



PROJET DE CREATION DE LA ZONE D'ACTIVITES ÉCONOMIQUES « LES PORTES DU DARDAILLON »

COMMUNE DE LUNEL - 34

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

SOMMAIRE

1.	OBJET DE L'ETUDE D'IMPACT	9
1.1	CONTEXTE DU PROJET	9
1.2	CADRAGE REGLEMENTAIRE DE L'ETUDE D'IMPACT	9
2.	ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT	11
2.1	AIRES D'ETUDE	11
2.2	LOCALISATION DU SITE	13
2.2.1	<i>Localisation géographique du site</i>	13
2.2.2	<i>Situation cadastrale et maîtrise foncière</i>	15
2.3	DONNEES D'URBANISME	16
2.3.1	<i>Groupement / collectivité</i>	16
2.3.2	<i>Schéma de cohérence territoriale (SCOT)</i>	18
2.3.3	<i>Plan Local d'Urbanisme (PLU)</i>	20
2.4	RESEAUX EXISTANTS	24
2.5	ENVIRONNEMENT HUMAIN	25
2.5.1	<i>Population</i>	25
2.5.2	<i>Contexte économique local</i>	27
2.5.3	<i>Contextes agricole et cynégétique</i>	28
2.5.4	<i>Activités environnantes</i>	33
2.6	DEVELOPPEMENT EN ENERGIES RENOUVELABLES	35
2.6.1	<i>Filière éolienne</i>	35
2.6.2	<i>Filière solaire</i>	36
2.6.3	<i>Filière hydraulique</i>	39
2.6.4	<i>Filière bioénergies</i>	39
2.6.5	<i>Géothermie sur sondes géothermiques ou sur aquifère (géothermie très basse énergie)</i>	41
2.7	SANTE ET CADRE DE VIE	47
2.7.1	<i>Qualité de l'air</i>	47
2.7.2	<i>Accès et trafic</i>	49
2.7.3	<i>Ambiance acoustique</i>	57
2.7.4	<i>Ambiance lumineuse</i>	60
2.7.5	<i>Gestion des déchets</i>	60
2.7.6	<i>Hygiène, salubrité et sécurité publique</i>	61
2.8	MILIEU PHYSIQUE	62
2.8.1	<i>Climatologie</i>	62
2.8.2	<i>Topographie</i>	69
2.8.3	<i>Occupation des sols</i>	71
2.8.4	<i>Géologie et pédologie</i>	75
2.8.5	<i>Hydrogéologie</i>	79
2.8.6	<i>Hydrologie</i>	82
2.9	RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES	91
2.9.1	<i>Risques naturels</i>	91
2.9.2	<i>Risques technologiques et industriels</i>	100
2.10	MILIEU NATUREL	106
2.10.1	<i>Zones d'inventaire et de protection réglementaire</i>	106
2.10.2	<i>Bilan des enjeux écologiques au droit de la zone d'étude</i>	117
2.10.3	<i>Synthèse des enjeux écologiques sur la zone d'étude</i>	126
2.11	PAYSAGE, SITES ET PATRIMOINE	127
2.11.1	<i>Analyse paysagère</i>	127
2.11.2	<i>Sites inscrits, classés et monuments historiques</i>	129
2.11.3	<i>Patrimoine archéologique</i>	132
2.12	SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL	133
3.	PRESENTATION DU PROJET	143

3.1	IDENTITE DU DEMANDEUR	143
3.2	ACTIVITE ACTUELLE	143
3.3	ACTIVITES PROJETEES	143
4.	RAISONS DU CHOIX DU PROJET ET PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ETUDIÉES.....	146
4.1	RAISONS DU CHOIX DU PROJET.....	146
4.1.1	<i>Sur le plan géographique.....</i>	<i>146</i>
4.1.2	<i>Soutien et acceptabilité du projet.....</i>	<i>146</i>
4.1.3	<i>Sur le plan environnemental.....</i>	<i>147</i>
4.2	SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ETUDIÉES	147
4.2.1	<i>Variantes de localisation.....</i>	<i>147</i>
4.2.2	<i>Variantes d'aménagement.....</i>	<i>147</i>
5.	COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES REGLES D'URBANISME ET LES DOCUMENTS CADRES.....	154
5.1	COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE PLU DE LUNEL	154
5.2	COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES OUTILS DE GESTION INTEGREE DE L'EAU	156
5.2.1	<i>SDAGE Rhône-Méditerranée</i>	<i>156</i>
5.2.2	<i>Contrat de milieux – Étang de l'Or.....</i>	<i>156</i>
5.2.3	<i>PGRI.....</i>	<i>157</i>
5.2.4	<i>Synthèse sur les outils de gestion intégrée de l'eau.....</i>	<i>157</i>
6.	EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT – MESURES ERC ASSOCIEES.....	159
6.1	DEMARCHE GENERALE D'EVALUATION DES EFFETS ET DEFINITION DES MESURES	159
6.1.1	<i>Evaluation des effets</i>	<i>159</i>
6.1.2	<i>Définition des mesures</i>	<i>160</i>
6.2	ANALYSE DU PROJET EN PHASE DE CONCEPTION.....	162
6.2.1	<i>Conception en conformité avec les règles d'urbanisme.....</i>	<i>162</i>
6.2.2	<i>Contexte réglementaire des chantiers à considérer dès la conception du projet.....</i>	<i>162</i>
6.2.3	<i>Planification de la phase chantier au stade de la conception</i>	<i>164</i>
6.2.4	<i>Réseaux enterrés et aériens à considérer</i>	<i>164</i>
6.2.5	<i>Planning prévisionnel des travaux</i>	<i>165</i>
6.3	EFFETS POTENTIELS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES EN PHASE TRAVAUX.....	166
6.3.1	<i>Incidences sur l'environnement humain.....</i>	<i>166</i>
6.3.2	<i>Incidences sur la santé et le cadre de vie.....</i>	<i>167</i>
6.3.3	<i>Incidences sur le milieu physique</i>	<i>177</i>
6.3.4	<i>Incidences sur les risques naturels et technologiques.....</i>	<i>183</i>
6.3.5	<i>Incidences sur le paysage et le patrimoine.....</i>	<i>184</i>
6.4	EFFETS POTENTIELS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES EN PHASE EXPLOITATION	186
6.4.1	<i>Incidences sur l'environnement humain.....</i>	<i>186</i>
6.4.2	<i>Incidences sur le cadre de vie</i>	<i>187</i>
6.4.3	<i>Incidences sur le milieu physique</i>	<i>194</i>
6.4.4	<i>Incidences sur les risques naturels et technologiques.....</i>	<i>199</i>
6.4.5	<i>Incidences sur le paysage et le patrimoine.....</i>	<i>201</i>
6.5	INCIDENCES SUR LE MILIEU NATUREL ET MESURES ASSOCIEES	201
6.6	SYNTHESE DE L'ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES 226	
6.6.1	<i>En phase travaux.....</i>	<i>227</i>
6.6.2	<i>En phase exploitation</i>	<i>230</i>
6.6.3	<i>Synthèse pour le milieu naturel.....</i>	<i>233</i>
6.7	SYNTHESE DES MESURES NECESSITANT UN INVESTISSEMENT ECONOMIQUE	236
7.	EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES ZONES DU RESEAU NATURA 2000 238	
7.1	ZPS « ETANG DE MAUGUIO »	238
7.1.1	<i>Espèces du site Natura 2000.....</i>	<i>238</i>
7.1.2	<i>Analyse des incidences Natura 2000.....</i>	<i>239</i>

7.2	SIC « LE VIDOURLE »	239
7.2.1	<i>Habitats et espèces du site NATURA 2000</i>	239
7.2.2	<i>Analyse des incidences NATURA 2000</i>	240
7.3	ZSC « ETANG DE MAUGUIO »	240
7.3.1	<i>Habitats et espèces du site Natura 2000</i>	240
7.3.2	<i>Analyse des incidences Natura 2000</i>	241
7.4	CONCLUSION	242
8.	VULNERABILITE DU PROJET FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	243
8.1	CONTEXTE	243
8.2	GROUPE D'EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'EVOLUTION DU CLIMAT (GIEC).....	243
8.3	EFFETS POTENTIELS ET RISQUES FUTURS LIES AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	243
8.4	VULNERABILITE DU PROJET FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	244
9.	VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU CATASTROPHES MAJEURS	247
9.1	CONTEXTE	247
9.2	RISQUES MAJEURS IDENTIFIES A L'ECHELLE NATIONALE	247
9.3	RISQUES MAJEURS IDENTIFIES A L'ECHELLE DEPARTEMENTALE ET COMMUNALE	248
9.4	RISQUES IDENTIFIES A L'ECHELLE DE LA ZONE D'ETUDE	248
9.5	SYNTHESE DES VULNERABILITES AUX RISQUES MAJEURS	249
10.	MOYENS DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE	253
10.1	MESURE D'ACCOMPAGNEMENT N°1 : SUIVI DU CHANTIER PAR UN ECOLOGUE	253
10.2	MESURE D'ACCOMPAGNEMENT N°2 : TRANSPLANTATION ET SUIVI DE LA NIELLE DES BLES ...	254
10.3	MESURE D'ACCOMPAGNEMENT N°3 : AMENAGEMENT DES BASSINS DE RETENTION DES EAUX	256
10.4	MESURE D'ACCOMPAGNEMENT N°4 : FAVORISER LA BIODIVERSITE EN BORDURE DU PROJET – CREATION DE HAIE	258
11.	MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT	260
12.	ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES EFFETS CONNUS ..	261
12.1	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	261
12.2	NOTION D'EFFETS CUMULES	261
12.3	AIRE D'INFLUENCE DU PROJET ET IDENTIFICATION DES PROJETS A PROXIMITE.....	261
12.3.1	<i>Définition de l'aire d'influence du projet</i>	261
12.3.2	<i>Identification des projets environnants connus</i>	262
12.4	IDENTIFICATION DES PROJETS RETENUS ET ANALYSE DES EFFETS CUMULES	264
12.4.1	<i>Projets non retenus</i>	264
12.4.2	<i>Projets retenus</i>	264
13.	ADDITION ET INTERACTION DES EFFETS ENTRE EUX	266
14.	EVOLUTION PROBABLE DU SITE EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET ..	269
15.	REMISE EN ETAT DU SITE POST-EXPLOITATION	270
16.	METHODES ET SOURCES UTILISEES POUR EVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT – DIFFICULTES RENCONTREES	271
16.1	ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT.....	271
16.1.1	<i>Démarche générale</i>	271
16.1.2	<i>Justification de l'aire d'étude</i>	271
16.1.3	<i>Principales bases de données consultées</i>	271
16.2	EFFETS POTENTIELS SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES	274
16.3	DIFFICULTES RENCONTREES AU COURS DE L'ETUDE	275
17.	AUTEURS DES ETUDES	276
18.	ANNEXES	279

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : AIRES D'ÉTUDE DU PROJET DE ZAE (SOURCE : GEOPORTAIL).....	12
FIGURE 2 : VUE AÉRIENNE DE LA ZONE D'ÉTUDE (SOURCE : GEOPORTAIL).....	14
FIGURE 3 : LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE DANS LA COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DU PAYS DE LUNEL (SOURCE : GEOPORTAIL ET CCPL).....	17
FIGURE 4 : SCHEMA DES ZAE DU SCOT PAYS DE LUNEL (SOURCE : PADD DU SCOT PAYS DE LUNEL).....	19
FIGURE 5 : LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE SUR LE PLAN DE ZONAGE DU PLU (SOURCE : GEOPORTAIL DE L'URBANISME).....	21
FIGURE 6 : SERVITUDES D'UTILITÉS PUBLIQUES AU DROIT DE LA ZONE D'ÉTUDE (SOURCE : PLU LUNEL-VIEL ET LUNEL).....	23
FIGURE 7 : ÉVOLUTION DE LA POPULATION SUR LA COMMUNE DE LUNEL (SOURCE : EODD VIA INSEE).....	25
FIGURE 8 : RÉPARTITION DE LA POPULATION PAR ACTIVITÉ EN 2018 (SOURCE : INSEE).....	28
FIGURE 9 : EXTRAIT DES CULTURES PARCELLAIRES AUTOUR DE LA ZONE D'ÉTUDE (SOURCE : RPG 2020).....	30
FIGURE 10 : ZONES HABITÉES OU OCCUPÉES A D'AUTRES FINS ET ÉTABLISSEMENTS SENSIBLES AUTOUR DE LA ZONE D'ÉTUDE (SOURCE : GEOPORTAIL).....	34
FIGURE 11 : IRRADIATION D'UN PLAN HORIZONTAL	37
FIGURE 12 : IRRADIATION DIRECTE ET DIFFUSE D'UN PLAN INCLINÉ ORIENTÉ PLEIN SUD	37
FIGURE 13 : DÉBIT POTENTIEL MOYEN MOBILISABLE - CUMUL DES RÉSERVOIRS SUPERFICIELS.....	42
FIGURE 14 : SENSIBILITÉ DES AQUIFÈRES SUPERFICIELS À UNE UTILISATION GÉOTHERMIQUE	43
FIGURE 15 : RESSOURCES DANS LES AQUIFÈRES À MOYENNE PROFONDEUR.....	44
FIGURE 16 : VOIES DE DESERTES AUTOUR DU SITE (SOURCE : GEOPORTAIL).....	50
FIGURE 17 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE (SOURCE : GEOPORTAIL, STREET VIEW, EODD 2016).....	52
FIGURE 18 : DÉPLACEMENTS DOUX EXISTANTS AU DROIT DE LA ZONE D'ÉTUDE (SOURCE : HERAULT).....	54
FIGURE 19 : ISOCHRONES 10 ET 20 MIN À PARTIR DU CENTRE DU SITE (SOURCE : EODD VIA GEOPORTAIL).....	55
FIGURE 20 : AMBIANCE ACOUSTIQUE AU DROIT ET AUX ALENTOURS DU SITE (SOURCE : SOBERCO, 2020).....	59
FIGURE 21 : TEMPÉRATURES MOYENNES MENSUELLES, MINIMALES ET MAXIMALES (SOURCE : SITE INFOCLIMAT).....	63
FIGURE 22 : MOYENNES MENSUELLES DES PRÉCIPITATIONS (SOURCE : SITE INFOCLIMAT).....	64
FIGURE 23 : ROSE DES VENTS AU NIVEAU DE LA STATION MÉTÉOROLOGIQUE DE MONTPELLIER (MÉTÉO FRANCE).....	64
FIGURE 24 : TOPOGRAPHIE AU DROIT DE LA ZONE D'ÉTUDE (SOURCE : EODD VIA GEOPORTAIL).....	70
FIGURE 25 : OCCUPATION DES SOLS SELON LE CODE CORINE LAND COVER, 2018	72
FIGURE 26 : OCCUPATION DES SOLS (SOURCE : GEOPORTAIL, EODD 2019).....	73
FIGURE 27 : PROJET DE DÉVIATION DE LA RN113 (SOURCE : SETEC INTERNATIONAL).....	74
FIGURE 28 : EXTRAIT DE LA CARTE GÉOLOGIQUE N°991 (SOURCE : BRGM).....	76
FIGURE 29 : LOCALISATION DES PIEZOMÈTRES ET DES FOUILLES (SOURCE : EGSA BTP, 2017).....	78
FIGURE 30 : COUPE GÉOLOGIQUE SCHEMATIQUE AU NIVEAU DE LA COMMUNE DE MAUGUIO	80
FIGURE 31 : EXTRAIT CARTOGRAPHIQUE DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION DES CAPTAGES AEP (SOURCE : ARS).....	82
FIGURE 32 : RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE LOCAL (SOURCE : GEOPORTAIL).....	83
FIGURE 33 : CARTE DES ZONES INONDABLES (SOURCE : MEDIAE).....	94
FIGURE 34 : EXTRAIT DES ZONES INONDABLES ISSUES DU PORTER À CONNAISSANCE DE LUNEL (SOURCE : MEDIAE).....	95
FIGURE 35 : EXTRAIT DES ZONES INONDABLES DU PPRI DE LUNEL-VIEL (SOURCE : MEDIAE).....	96
FIGURE 36 : PARCELLES DE LUNEL CONCERNÉES PAR LES ZONES INONDABLES DU DARDAILLON SUIVANT LES PHE DU PPRI DE LUNEL-VIEL (SOURCE : MEDIAE).....	97
FIGURE 37 : EXTRAIT DU ZONAGE DU PLU DE LUNEL-VIEL (SOURCE : MEDIAE).....	98
FIGURE 38 : EXTRAIT DES ZONES INONDABLES ISSUES DE L'APPROCHE HYDROGÉOMORPHIQUE (SOURCE : MEDIAE).....	99
FIGURE 39 : SITES BASOL, BASIAS ET ICPE AUX ALENTOURS DE LA ZONE D'ÉTUDE (SOURCE : BRGM, GEOPORTAIL).....	105
FIGURE 40 : LOCALISATION DES ZNIEFF	109
FIGURE 41 : LOCALISATION DE L'ENS ET DE LA ZICO À PROXIMITÉ DU SITE	110
FIGURE 42 : LOCALISATION DES ZONES HUMIDES À PROXIMITÉ DU SITE	110
FIGURE 43 : LOCALISATION DU SITE CLASSE.....	111
FIGURE 44 : RÉSEAU NATURA 2000 PRÉSENT AUTOUR DU SITE	113
FIGURE 45 : LOCALISATION DE LA ZONE RAMSAR À PROXIMITÉ DU SITE	114
FIGURE 46 : LOCALISATION DES PNA AUX ALENTOURS DU SITE (PARTIE 1).....	115
FIGURE 47 : LOCALISATION DES PNA AUX ALENTOURS DU SITE (PARTIE 2).....	116
FIGURE 48 : ÉLÉMENTS DU SRCE AUTOUR DU SITE.....	117
FIGURE 49 : LOCALISATION DES ÉLÉMENTS DE FONCTIONNALITÉ ÉCOLOGIQUE AUTOUR DU PROJET	118
FIGURE 50 : LOCALISATION DE LA NIELLE DES BLES ET DE SON HABITAT SUR LA ZONE D'ÉTUDE.....	119
FIGURE 51 : OBSERVATIONS ET HABITATS FAVORABLES AUX INSECTES PATRIMONIAUX SUR LA ZONE D'ÉTUDE	120
FIGURE 52 : PRINCIPAUX HABITATS D'INTÉRÊT POUR LES AMPHIBIENS COMMUNS IDENTIFIÉS SUR LA ZONE D'ÉTUDE	121
FIGURE 53 : OBSERVATIONS ET HABITATS D'INTÉRÊT DES REPTILES IDENTIFIÉS SUR LA ZONE D'ÉTUDE	122
FIGURE 54 : HABITATS FAVORABLES AUX CHIROPTÈRES SUR LA ZONE D'ÉTUDE.....	123
FIGURE 55 : OBSERVATIONS ET HABITATS DE MAMMIFÈRES HORS CHIROPTÈRES D'INTÉRÊT PATRIMONIAL.....	124

FIGURE 56 : AVIFAUNE PATRIMONIALE CONTACTEE ENTRE 2016 ET 2021	125
FIGURE 57 : PRINCIPAUX HABITATS D'INTERET POUR L'AVIFAUNE LOCALE	125
FIGURE 58 : BILAN DES ENJEUX ECOLOGIQUES SUR LA ZONE D'ETUDE.....	126
FIGURE 59 : BLOC DIAGRAMME DE L'UNITE PAYSAGERE « LES PLAINES DE FABREGUES ET MAUGUIO/LUNEL	128
FIGURE 60 : LOCALISATION DES ELEMENTS DE PATRIMOINE AUX ALENTOURS DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : ATLAS DES PATRIMOINES)	131
FIGURE 61 : ZONE DE PRESOMPTION DE PRESCRIPTION ARCHEOLOGIQUE AU DROIT DU SITE (SOURCE : ATLAS DES PATRIMOINES	132
FIGURE 62 : PLAN DE MASSE (SOURCE : BUREAU AJA, OCTOBRE 2022)	145
FIGURE 63 : ESQUISSE INITIALE DE 2015 (SOURCE : AJA ARCHITECTURE)	149
FIGURE 64 : ESQUISSE N°2 – DECEMBRE 2019 (SOURCE : AJA ARCHITECTURE)	151
FIGURE 65 : ESQUISSE FINALE – OCTOBRE 2022 (SOURCE : AJA ARCHITECTURE)	153
FIGURE 66 : MODELISATION ACOUSTIQUE VIA LE LOGICIEL CADNAA (SOURCE : SOBERCO, 2020).....	193
FIGURE 67 : REGLES DE CONSTRUCTIONS PARASISMiques HARMONISEES A L'Echelle EUROPEENNE (SOURCE : MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT)	200
FIGURE 68 : HABITATS IMPACTES PAR LE PROJET	202
FIGURE 69 : LOCALISATION DES GITES A REPTILES A DEPLACER EN PRESENCE D'UN ECOLOGUE.....	212
FIGURE 70 : EFFETS FUTURS ET POTENTIELS DU RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE EN EUROPE (SOURCE : GIEC, 2014)	244
FIGURE 71 : LOCALISATION DES LIMITES DE CHANTIER DEVANT FAIRE L'OBJET D'UNE DELIMITATION	254
FIGURE 72 : LOCALISATION DES PRELEVEMENTS DE SOL ET DE RECOLTE DE SEMENCES AINSI QUE LE SECTEUR POUVANT ACCUEILLIR CES RECOLTES	256
FIGURE 73 : EXEMPLE D'UNE PLANTATION DE HAIE AVEC DES ESPECES MEDITERRANEENNES	258
FIGURE 74 : LOCALISATION DE LA HAIE A L'EST DU PROJET.....	259
FIGURE 75 : LOCALISATION DES PROJETS AUTOUR DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : GEOPORTAIL, DREAL OCCITANIE)....	263

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : LISTE DES PARCELLES CONCERNEES PAR LE PROJET	15
TABLEAU 2 : STRUCTURE DE LA POPULATION DE LUNEL EN 2019 (SOURCE : INSEE).....	26
TABLEAU 3 : CATEGORIES ET TYPES DE LOGEMENTS SUR LA COMMUNE EN 2013 ET 2018 (SOURCE : INSEE).....	26
TABLEAU 4 : POPULATION PAR CATEGORIE SOCIOPROFESSIONNELLE DE LUNEL (SOURCE : INSEE).....	27
TABLEAU 5 : DONNEES AGRICOLES POUR LA COMMUNE DE LUNEL	31
TABLEAU 6 : AIRES GEOGRAPHIQUES DE PROTECTION SUR LA COMMUNE DE LUNEL.....	32
TABLEAU 7 : QUALITE DE L'AIR AU DROIT DE LA STATION DE LUNEL-VIEL (SOURCE : ATMO OCCITANIE).....	48
TABLEAU 8 : SYNTHESE DE L'ETUDE TRAFIC	57
TABLEAU 9 : ENSOLEILLEMENT ET DJU ENREGISTRES A LA STATION DE MONTPELLIER (SOURCE : SITE INFOCLIMAT).....	63
TABLEAU 10 : DONNEES SUR LE VENT (SOURCE : METEO FRANCE).....	65
TABLEAU 11 : QUELQUES EVENEMENTS CLIMATIQUES EXTREMES (SOURCE : INFOCLIMAT, PERIODE 2018-DECEMBRE 2022).....	69
TABLEAU 12 : DESCRIPTION DES BASSINS VERSANTS (SOURCE : MEDIAE).....	86
TABLEAU 13 : SYNTHESE DES DEBITS DE POINTE (SOURCE : MEDIAE).....	89
TABLEAU 14 : ARRETES DE RECONNAISSANCE DE CATASTROPHES NATURELLES A LUNEL (SOURCE : GEORISQUES).....	91
TABLEAU 15 : SEISMES RESSENTIS SUR LA COMMUNE DE LUNEL	92
TABLEAU 16 : INVENTAIRE DES SITES BASIAS A PROXIMITE DE LA ZONE D'ETUDE	103
TABLEAU 17 : ZONES D'INVENTAIRE PATRIMONIAL PRESENTES AUTOUR DU SITE	106
TABLEAU 18 : DESCRIPTION DES ZNIEFF	108
TABLEAU 19 : DESCRIPTION DES ZICO ET ENS	109
TABLEAU 20 : RESEAU NATURA 2000 A PROXIMITE DU SITE	112
TABLEAU 21 : PNA AUX ALENTOURS DU SITE	115
TABLEAU 22 : SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL	142
TABLEAU 23 : IDENTITE DU DEMANDEUR	143
TABLEAU 24 : AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES PREVUS DANS LE CADRE DU PROJET	158
TABLEAU 25 : IDENTIFICATION DES DECHETS EN PHASE TRAVAUX	173
TABLEAU 26 : FILIERES D'ELIMINATION DES DECHETS	174
TABLEAU 27 : SYNTHESE DE L'ETUDE DE MARCHÉ (TEMAH).....	187
TABLEAU 28 : EXTRAIT DE L'ÉVOLUTION DE TRAFIC APRES AMENAGEMENT (SOURCE : HORIZON CONSEIL).....	191
TABLEAU 29 : SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS SUR LE MILIEU NATUREL (SOURCE : CBE).....	209
TABLEAU 30 : SYNTHESE DES IMPACTS RESIDUELS	220
TABLEAU 31 : BILAN DES PARCELLES / SURFACES INTEGREES A LA COMPENSATION ECOLOGIQUE.....	224
TABLEAU 32 : IMPACTS ET MESURES EN PHASE CHANTIER.....	230
TABLEAU 33 : IMPACTS ET MESURES EN PHASE EXPLOITATION.....	233
TABLEAU 34 : IMPACTS ET MESURES POUR LE MILIEU NATUREL.....	235
TABLEAU 35 : ÉVALUATION FINANCIERE DES MESURES PROPOSEES.....	237
TABLEAU 36 : ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE MENTIONNEES DANS LE DOCOB DE L'ETANG DE MAUGUIO.....	238
TABLEAU 37 / HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE MENTIONNES DANS LE DOCOB DU SIC LE VIDOURLE	240
TABLEAU 38 : HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE MENTIONNES DANS LE DOCOB DE L'ETANG DE MAUGUIO	241
TABLEAU 39 : VULNERABILITE DU PROJET FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	245
TABLEAU 40 : LISTE DES RISQUES MAJEURS RECENSES EN FRANCE (SOURCE : SERVICE D'INFORMATION DU GOUVERNEMENT)	247
TABLEAU 41 : CLASSEMENT DE L'INCIDENT A LA CATASTROPHE MAJEURE (SOURCE : MEDDE)	248
TABLEAU 42 : VULNERABILITE DU PROJET VIS-A-VIS DES RISQUES MAJEURS	252
TABLEAU 43 : IDENTIFICATION DE PROJETS A PROXIMITE DU SITE ENTRE 2018 ET 2022.....	262
TABLEAU 44 : EFFETS CUMULES ENTRE LE PROJET DE ZAE ET LE PROJET DE DEVIATION DE LA RN113.....	265

LISTE DES ANNEXES

- ANNEXE 1 : LOCALISATION IGN DU PROJET A L'ECHELLE 1/25000^E
- ANNEXE 2 : ETUDE VRD – MEDIAE, 2016
- ANNEXE 3 : ETUDE DU POTENTIEL DES ENERGIES RENOUVELABLES – CAP TERRE, 2021
- ANNEXE 4 : ETUDE DE TRAFIC ET D'IMPACT CIRCULATOIRE – HORIZON CONSEIL, 2017
- ANNEXE 5 : ETUDE ACOUSTIQUE – SOBERCO, 2020
- ANNEXE 6 : ETUDE GEOTECHNIQUE – EGSA, 2017
- ANNEXE 7 : ETUDE HYDRAULIQUE – MEDIAE, 2022
- ANNEXE 8 : VOLET NATUREL – CBE, 2022
- ANNEXE 9 : DOCUMENTS RELATIFS AUX CAPTAGES AEP
- ANNEXE 10 : ETUDE DE MARCHE « FLASH » - TEMAH, 2019

1. OBJET DE L'ETUDE D'IMPACT

1.1 CONTEXTE DU PROJET

La Communauté de Communes du Pays de Lunel (CCPL) souhaite mettre en œuvre le projet de ZAE (Zone d'Activités Économiques) « Les Portes du Dardaillon » situé à l'ouest du territoire communal de Lunel. Ce secteur se positionne en continuité de deux ZAE existantes : la ZAE La Barthelasse et la ZAE Camp Miaulaire.

Cette zone, d'une emprise d'environ 12 ha et dédiée à l'urbanisation selon le document d'urbanisme de la commune de Lunel, permettra de renforcer le développement économique du territoire et de créer de nouveaux emplois lors de la création de la zone et dans le cadre du développement des activités au sein de la zone.

Dans ce contexte, la Communauté de Communes du Pays de Lunel s'est entourée d'une équipe pour la conception de ce projet piloté par l'Agence Régionale Aménagement Construction Occitanie.

Le présent document constitue l'étude d'impact sur l'environnement.

1.2 CADRAGE REGLEMENTAIRE DE L'ETUDE D'IMPACT

Conformément aux dispositions du Code de l'Environnement, ce document présente **les incidences prévisibles du projet de ZAE sur leur environnement, en mode de fonctionnement normal**.

L'étude d'impact est constituée de volets précisés à l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement :

- un résumé non technique (**pièce complémentaire au présent document**) ;
- **une description du projet** : localisation, caractéristiques physiques, principales caractéristiques du projet y compris phase opérationnelle, estimation des types et quantités de résidus et d'émissions ;
- une description des aspects pertinents de de **l'état initial de l'environnement**, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;
- Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être **affectés de manière notable par le projet** : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;
- une description des **incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement** résultant de plusieurs éléments :
 - construction, existence et démolition du projet,
 - utilisation des ressources naturelles,
 - émission de polluants, bruit, vibration, lumière, chaleur, radiation, création de nuisances, élimination et valorisation des déchets,

- risques pour la santé humaine, le patrimoine culturel ou l'environnement,
 - cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés,
 - incidences du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique,
 - technologies et substances utilisées,
- une **description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement** qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence;
 - une **description des solutions de substitution raisonnables** qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine;
 - les **mesures pour éviter les effets négatifs notables** du projet sur l'environnement ou la santé, réduire les effets n'ayant pu être évités, et compenser les effets qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits ;
 - le cas échéant, les **modalités de suivi des mesures** d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;
 - une **description des méthodes** de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;
 - les noms, qualités et qualification des experts qui ont préparé l'étude d'impact.

2. ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

2.1 AIRES D'ETUDE

La présente étude d'impact est réalisée sur une aire d'étude dont le périmètre varie en fonction de la thématique traitée. L'aire d'étude se décompose ainsi en trois zones :

- le **périmètre immédiat ou zone d'étude/de projet**, qui correspond au projet lui-même et incluant l'emprise de la zone où des effets physiques (implantation du projet) et fonctionnels auront lieu ;
- le **périmètre rapproché**, qui correspond aux abords immédiats de la zone (rayon de 200 m) ;
- le **périmètre éloigné ou d'influence**, qui correspond à la zone qui pourra subir les effets indirects et éloignés du projet (rayon de 5 km).

Selon les thématiques abordées dans l'étude d'impact, l'un ou l'autre de ces périmètres sera considéré.

2.2 LOCALISATION DU SITE

2.2.1 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU SITE

La zone d'étude est implantée sur la commune de Lunel dans le département de l'Hérault (34). Plus précisément, elle se positionne en limite ouest du territoire communal, en continuité de deux ZAE existantes ; la ZAE La Barthelasse et la ZAE Camp Miaulaire.

Le site est desservi via le chemin de la Barthelasse depuis la route RN 113.

Actuellement, les terrains sont en friche agricole.

Les coordonnées géographiques au centre la zone d'étude sont les suivantes :

- latitude : 43°40'35.59"N
- longitude : 4°6'7.37"E
- altitude moyenne : 10 m NGF

Altitude des terrains :

- altitude moyenne : 10 mNGF
- légère pente orientée vers le Sud-Ouest

La figure ci-après permet de visualiser la zone d'étude.

La localisation IGN du site à l'échelle 1/25000^{ème} est présentée en annexe 1.

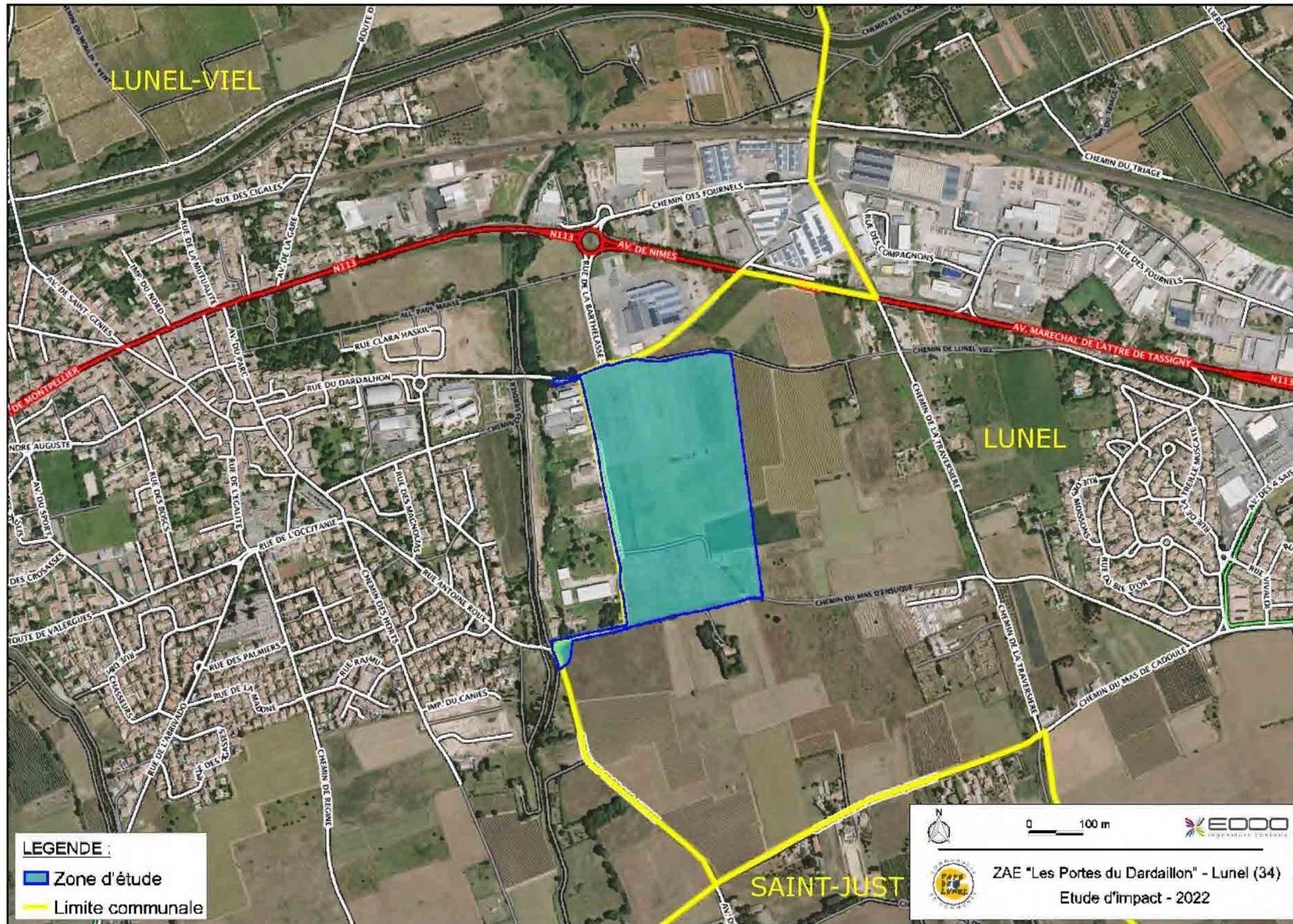


Figure 2 : Vue aérienne de la zone d'étude (source : Géoportail)

2.2.2 SITUATION CADASTRALE ET MAITRISE FONCIERE

La zone d'étude est implantée sur une emprise d'environ 12 ha. La Communauté de Communes du Pays de Lunel (CCPL) est propriétaire de 8 hectares. Environ 4 hectares feront l'objet d'une expropriation dans le cadre d'une Déclaration d'Utilité Publique, pour des raisons de fiscalité.

Les parcelles concernées par le projet de ZAE « Les Portes du Dardaillon », toutes localisées sur la commune de Lunel, sont listées dans le tableau ci-après.

Section parcellaire	N° parcellaire	Surface totale parcelle (m ²)	Surface occupée par le projet (m ²)	Propriétaire
BL	33	9 330	5 283	CCPL (DUP)
	35	22 026	22 026	
	36	3 825	3 825	
	60	5 236	5 236	CCPL
	37	16 526	16 526	
	38	5 628	5 628	
	39	4 215	4 215	
	40	1 467	1 467	
	41	11 945	11 945	
	42	7 214	7 214	
	43	5 862	5 862	
	44	9 789	9 789	
	45	4 282	4 282	
	46	9 463	9 463	
	51	3 677	3 677	
	55	1 814	1 814	
TOTAL		122 299 m²	118 252 m²	

Tableau 1 : Liste des parcelles concernées par le projet

2.3 DONNEES D'URBANISME

2.3.1 GROUPEMENT / COLLECTIVITE

La commune de Lunel est située dans le département de l'Hérault en région Occitanie. Elle fait partie de la communauté de communes du Pays de Lunel qui regroupe 14 communes pour environ 51 112 habitants en 2020 sur une superficie de 158 km².

Ses compétences s'articulent autour des pôles suivants :

- Énergie : soutien aux actions de maîtrise de la demande d'énergie
- Politique du logement d'intérêt communautaire : instruction des permis de construire pour le compte des communes
- Aire d'accueil des gens du voyage : aménagement, entretien et gestion des aires d'accueil des gens du voyage
- Déchets : collecte et traitement des ménages et déchets assimilés
- Equipements culturels et sportifs : construction, gestion, aménagement d'intérêt communautaire
- Action culturelle : soutien aux animations, lecture publique
- Action sociale d'intérêt communautaire : création d'un centre intercommunal d'action sociale hébergement d'urgence
- Voirie : création, aménagement et entretien de la voirie d'intérêt communautaire
- Fourrière : service de conduite en fourrière des chats et des chiens errants
- Enfance et petite enfance : création, gestion, développement et animation du relais des assistants maternels, accueil de loisirs sans hébergement extrascolaire et de type périscolaire pour le mercredi sans école
- Déplacements et mobilité : organisation des transports urbains, bus des enfants, transport des personnes à mobilité réduite ; actions en faveur de la mobilité sur le territoire et de la connexion entre les différents modes de transport ; Pôle d'Echange Multimodal
- Emploi, formation, insertion, accompagnement
- Centre de secours : participation au financement de grosses réparations, d'extension ou de reconstruction des centres d'incendie et de secours sur le territoire
- **Actions de développement économique : création et gestion des zones d'activités économiques, soutien à l'innovation et à la création d'entreprises, ateliers relais, immobilier d'entreprises**
- Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations : aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique ; entretien et aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris les accès à ce cours d'eau, à ce canal, à ce lac ou à ce plan d'eau ; lutte contre les inondations ; protection et restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines
- Hors GEMAPI : concours à des actions de réduction de la vulnérabilité au risque inondation, à la gestion de crise et aux actions de développement de la conscience du risque
- Promotion touristique : office de Tourisme, pôle oenotouristique, viavino, musée de site archéologique d'Ambrussum
- Protection et mise en valeur de l'environnement : préservation des espaces naturels, éducation à l'environnement, sensibilisation des habitants
- Aménagement de l'espace : SCOT, ADS

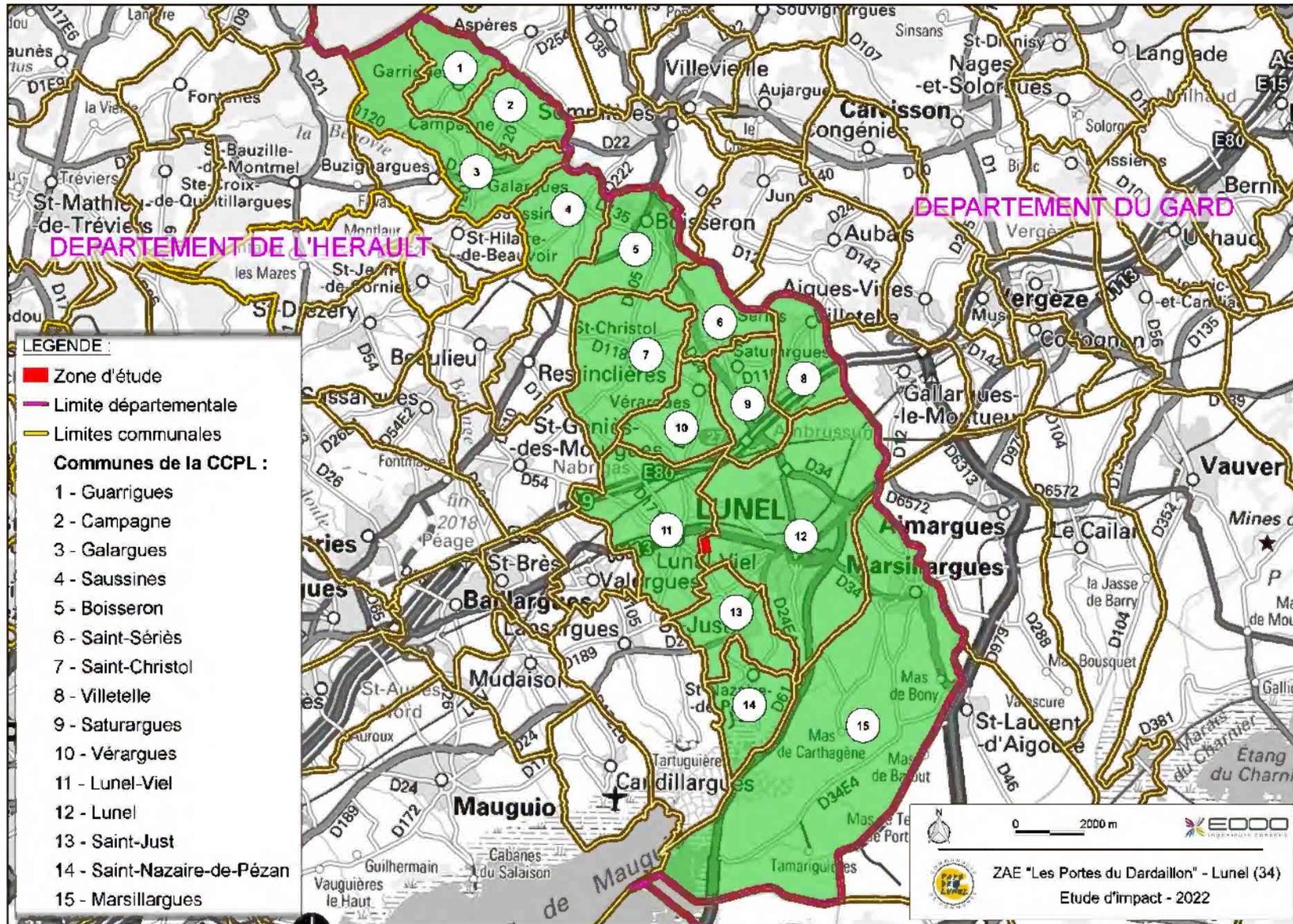


Figure 3 : Localisation de la zone d'étude dans la communauté de communes du Pays de Lunel (source : Géoportail et CCPL)

2.3.2 SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCoT)

La commune de Lunel est comprise au sein du périmètre de Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Pays de Lunel. Celui-ci a fait l'objet d'une révision qui a ensuite été approuvée lors du Conseil communautaire du 9 février 2022.

Le SCoT du Pays de Lunel se fonde autour de 3 axes :

- Assurer un développement vertueux et valoriser les ressources en maintenant les grands équilibres paysagers, préserver les milieux agricoles et naturels, socle commun du territoire, favoriser la performance environnementale et les énergies renouvelables
- Promouvoir un territoire solidaire, en composant une armature territoriale fédératrice, renouer avec une croissance démographique maîtrisée et développer une offre de logement diversifiée, conforter le maillage commercial de proximité et amplifier le développement d'une politique intermodale
- Développer un espace de vie attractif au sein du système métropolitain languedocien en renforçant la stratégie de développement économique et anticiper les mutations à venir, faciliter le maintien, le développement et la diversification de l'activité agricole, promouvoir un développement équilibré du tourisme et de la culture et valoriser le positionnement stratégique entre Nîmes et Montpellier

Renforcement de la stratégie des zones d'activités économiques

Le positionnement du Pays de Lunel entre Nîmes et Montpellier favorise son attractivité économique. En effet, il s'agit d'un territoire bien desservi, entre deux agglomérations, avec des prix du foncier plus accessibles. Ces caractéristiques, couplées à la pénurie de foncier dans l'agglomération montpelliéraine, entraînent un certain report des demandes en foncier économique sur le Pays de Lunel. Le besoin en foncier économique est estimé à environ 2 ha par an sur le territoire. Cette estimation permet également de contrebalancer la faible part de surfaces ouvertes pour du foncier économique ces dernières années sur le Pays de Lunel du fait d'importantes contraintes territoriales.

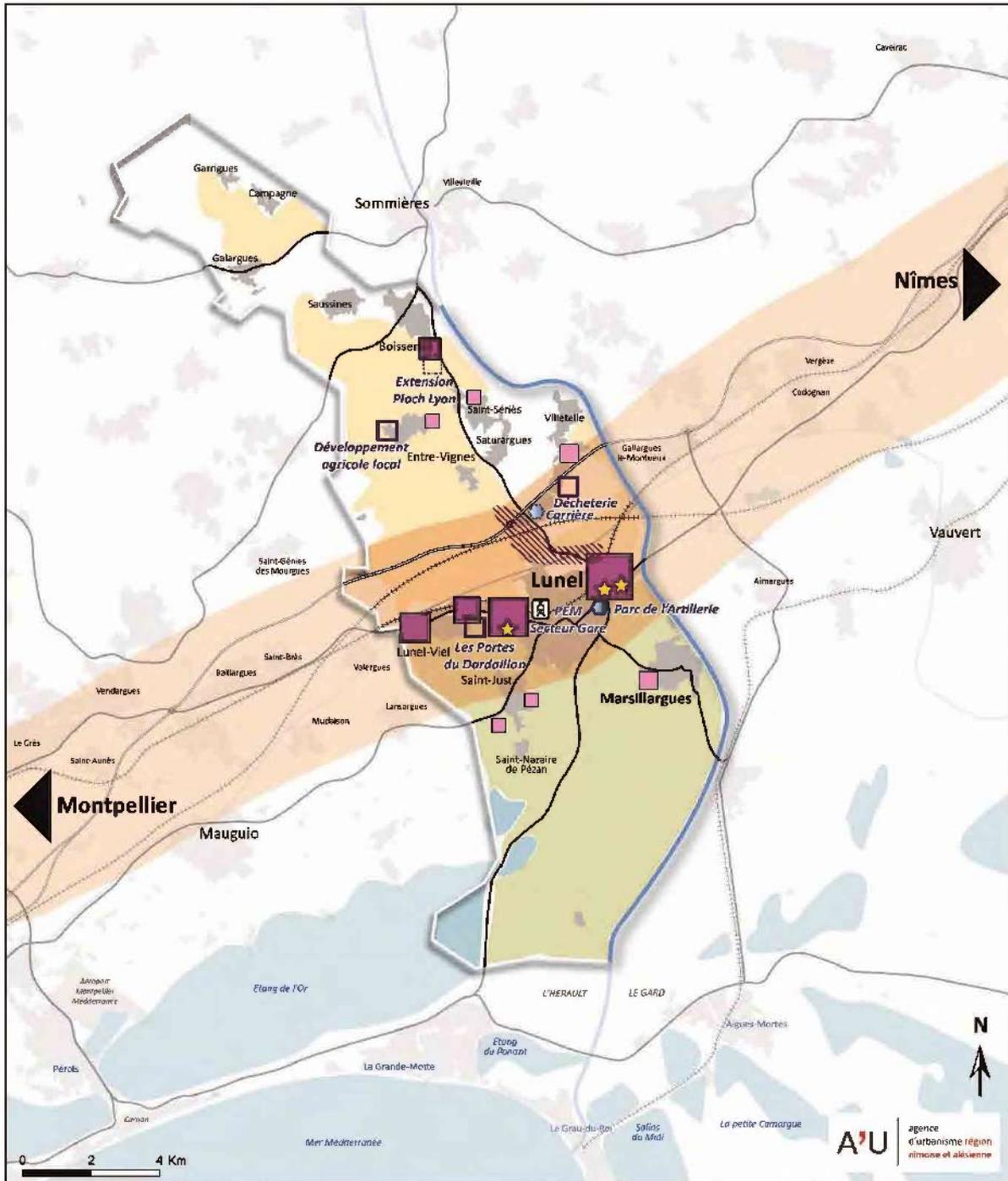
L'observatoire de disponibilités foncières révèle assez peu de disponibilités au sein des zones d'activités du territoire Le SCoT. Les taux de remplissage des zones d'activités sont assez élevés avec 94 % des surfaces des ZAE déjà occupées à l'échelle du SCoT. En parallèle, la stratégie de développement économique vise en priorité à requalifier, conforter et densifier les polarités existantes. Il précise également un besoin de 45 ha à aménager en extension ou création de zones d'activités économiques.

Les zones d'activités existantes ont été classées en deux catégories :

- Zones de proximité : Elles correspondent à des zones d'intérêt local accueillant : artisanat, petite industrie service et bureau. Il est nécessaire de conforter la vocation économique de ces zones de proximité pour favoriser l'emploi local.
- Zones structurantes : Les zones stratégiques sont les zones d'activités économiques qui ont un intérêt supra communal compte tenu de leur taille, leur positionnement, leur type d'activité et le nombre d'emplois qu'elles génèrent, ou pourraient générer. Elles ont vocation à accueillir prioritairement des entreprises extérieures, créatrices d'emplois en lien avec le tissu local

Le secteur de projet de la ZAE des Portes du Dardaillon fait donc partie des sites préférentiels de développement de zones d'activités économiques du SCoT du Pays de Lunel.

Le schéma des zones d'activités économiques du SCoT localise le projet de la ZAE « Les Portes du Dardaillon » (cf. page suivante).



Renforcer la stratégie de développement économique

Requalifier et conforter les polarités existantes

- Zones de proximité
- Zones structurantes
- Pôles commerciaux
- Axe de développement métropolitain

Promouvoir de nouveaux projets de développement

- Zones d'activités en projet (court terme/moyen terme)
- Secteur de localisation préférentielle pour l'implantation d'un site de développement stratégique
- Sites industriels à requalifier (court terme/moyen terme)
- Secteur mixte à valoriser
- Activités agricoles à conforter (dominante maraîchage-arboriculture/ dominante viticulture)

Figure 4 : Schéma des ZAE du SCoT Pays de Lunel (source : PADD du SCoT Pays de Lunel)

2.3.3 PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU)

La commune de Lunel est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé par décision du Conseil Municipal le 28 mars 2007 et révisé à plusieurs reprises. La dernière modification a été approuvée le 11 décembre 2019.

La commune de Lunel-Viel est également dotée d'un PLU dont la dernière modification a été approuvée le 27 février 2017.

2.3.3.1 Zonage du PLU

D'après le PLU en vigueur, les parcelles liées au projet sont incluses dans la zone **IAUe**. Il est à noter qu'un prolongement de la zone d'étude au niveau des chemins de la Barthelasse et du Mas d'Ensuque est nécessaire pour le traitement des accès du site et de l'amenée des réseaux. Ces prolongements connexes au projet suivent entièrement les voiries existantes tout en se trouvant dans des zonages du PLU différents.

La zone IAU recouvre des terrains non équipés ou insuffisamment équipés, destinés à être urbanisés, après modification ou révision du PLU. Au sein de cette zone, le **sous-secteur IAUe** a pour principale vocation l'installation d'activités économiques et d'équipements collectifs.

La figure ci-après illustre le zonage du PLU et la localisation des parcelles accueillant le projet.

Le dossier de Déclaration d'Utilité Publique en cours de rédaction vaudra mise en compatibilité du PLU de Lunel.

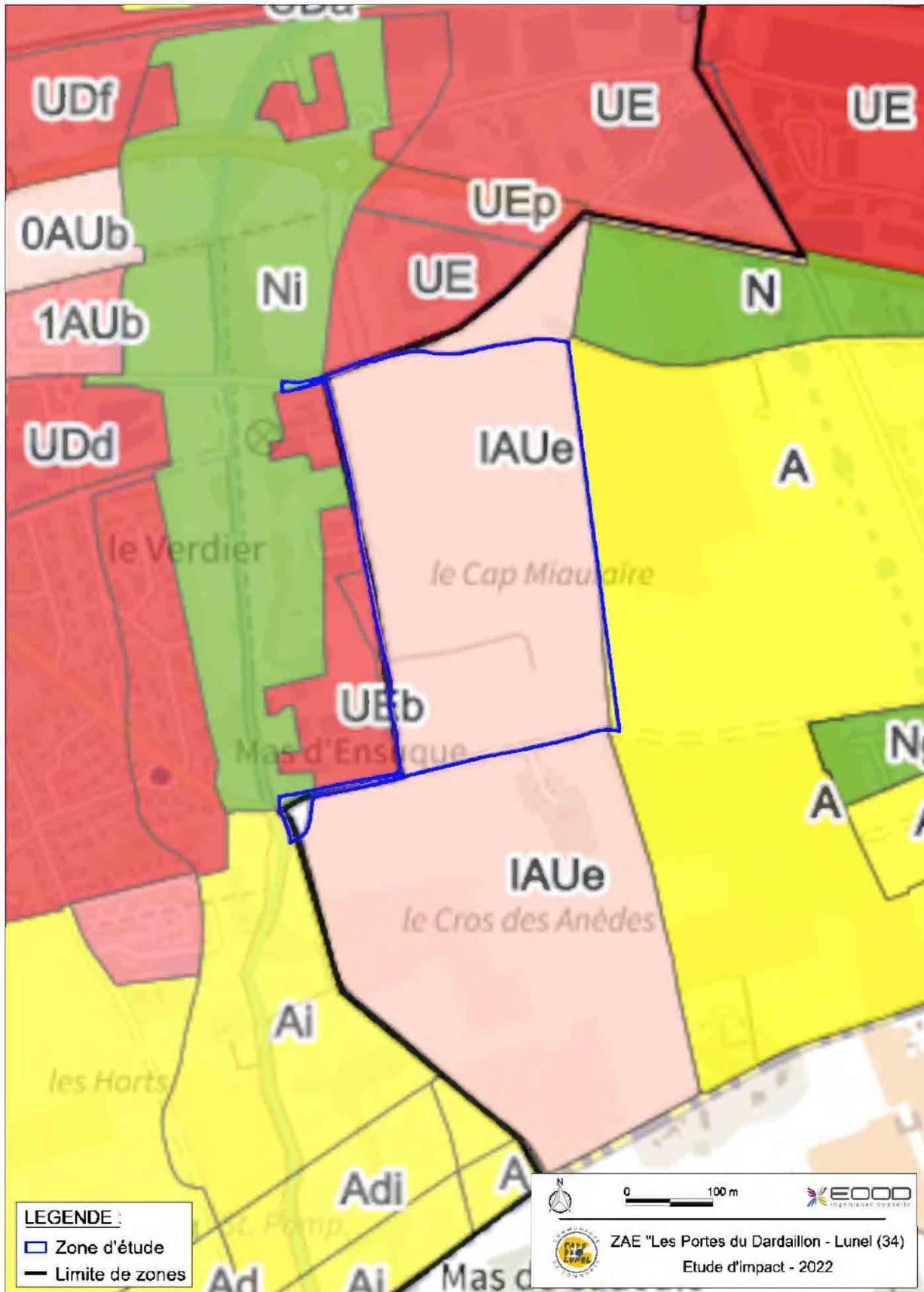


Figure 5 : Localisation de la zone d'étude sur le plan de zonage du PLU (source : Géoportail de l'urbanisme)

2.3.3.2 Servitudes d'utilités publiques

Concernant les Servitudes d'Utilité Publique (SUP), la zone d'étude :

- se trouve au sein d'un périmètre à l'intérieur duquel s'applique le droit de préemption urbain renforcé. Ce droit permet au titulaire (commune de Lunel) d'acquérir le bien en priorité sur l'acquéreur initial. Lors de la vente du bien, la commune dispose de 2 mois pour se prononcer sur son acquisition. Passé ce délai, son silence vaut renonciation ;
- se trouve en grande partie dans le périmètre de protection des eaux potables et minérales (servitude AS1) : PPE forages des Horts Est & Ouest – protection éloignée ;
- est traversée par une servitude attachée à l'établissement des canalisations souterraines d'irrigation (servitude A2). Ces canalisations passent :
 - sous les chemins du Camp Miaulaire (côté Ouest), de la Barthelasse et de Lunel-Viel (côté Nord) ;
 - entre les parcelles 35 et 36 / 37 / 38 / 60 / 33 ;
 - entre les parcelles 37 et 38/39.

Une partie des chemins de la Barthelasse et du Mas d'Ensuque se trouve également dans une zone de précaution (Rp) liée au risque inondation du PPRi.

La localisation de la zone d'étude par rapport aux SUP est présentée sur la figure en page suivante.

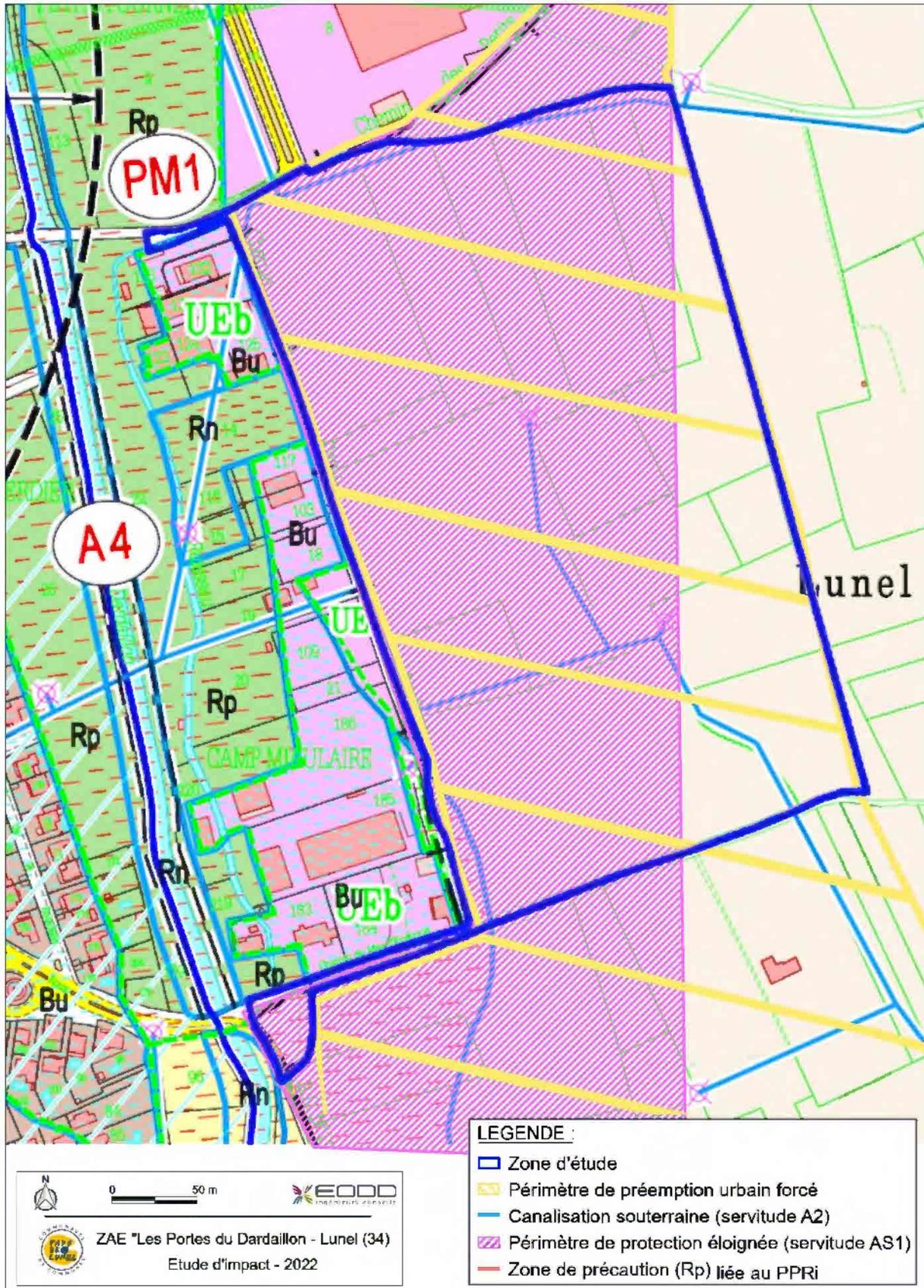


Figure 6 : Servitudes d'utilités publiques au droit de la zone d'étude (source : PLU Lunel-Viel et Lunel)

2.4 RESEAUX EXISTANTS

Un état initial de la voirie actuelle et des réseaux existants a été réalisé en 2016 par MEDIAE dans le cadre du projet de ZAE « Les Portes du Dardaillon ».

L'étude complète comprenant l'implantation des réseaux existants est disponible en annexe 2.

Afin de référencer les différents types de réseaux présents dans la zone d'étude, les concessionnaires suivants ont été contactés via le guichet unique national ineris.fr :

- GRDF URG Languedoc Roussillon (Agence Montpellier)
- ERDF Bureau MH Languedoc Roussillon (Agence Nîmes)
- Mairie de Lunel – agence technique
- Mairie de Lunel-Viel – agence technique
- BRL exploitation (Agence Garons)
- Num'Hérault (Agence Longvic)
- Orange (Agence Lens)
- Numéricâble (Agence Marne la vallée)
- Iliad (Agence Paris)
- Saur (Agence Nîmes)

Le tableau ci-après synthétise les réseaux existants au droit de la zone d'étude.

Voie	Type de réseau présent
Rue de la Barthelasse (LUNEL-VIEL)	<ul style="list-style-type: none"> • PEHD Ø63 GAZ • Canalisation Ø160 BRL • 3 PEHD 26/32 fibre optique Num'Herauld • Réseau Telecom (en attente relance DT auprès d'Orange) • Réseau d'éclairage public • Réseau pluvial
Chemin de la Barthelasse (LUNEL-VIEL / LUNEL)	<ul style="list-style-type: none"> • PEHD Ø63 GAZ • 2 HTA 3x240 Alu + HTA 3x150+1x25 Alu souterrains - ERDF • 3 PEHD 26/32 fibre optique Num'Herauld • Réseau Telecom aérien (en attente relance DT auprès d'Orange) • Réseau pluvial • Réseau AEP Fd Ø150 • Réseau EU Ø200 jusqu'au poste de refoulement du Verdier à Lunel-Viel
Chemin de Lunel-Viel (LUNEL)	<ul style="list-style-type: none"> • 3 PEHD 26/32 fibre optique Num'Herauld • 2 HTA 3x240 Alu souterrains - ERDF
Chemin du camp Miaulaire (LUNEL-VIEL / LUNEL)	<ul style="list-style-type: none"> • PEHD Ø63 GAZ • 2 HTA 3x240 Alu + HTA 3x150+1x25 Alu souterrains - ERDF • Canalisation Ø175 et Ø900 BRL en traversée du chemin du Camp Miaulaire • Réseau Telecom aérien (en attente relance DT auprès d'Orange) • Réseau d'éclairage public sur poteau et fourreaux en attente • Réseau AEP Fd Ø150 connecté sur réseaux Ø150 du chem. de la Barthelasse au nord et chem. du Mas d'Ensuque au Sud. • Réseau EU Ø200 connecté au réseau Chemin de la Barthelasse
Chemin du Mas d'Ensuque (LUNEL)	<ul style="list-style-type: none"> • PEHD Ø110 GAZ • Réseau BT aérien - ERDF • Réseau Telecom aérien (en attente relance DT auprès d'Orange)
Terrains dans l'emprise de la ZAE « Les portes du Dardaillon » (LUNEL)	<ul style="list-style-type: none"> • Canalisation Ø900 BRL en parallèle du chemin de la Barthelasse et chemin de Lunel Viel. • Antennes Ø110 et Ø125 BRL

Les différents réseaux identifiés, tant aériens que souterrains, devront rester accessibles en permanence, que ce soit pendant ou après les travaux de construction du projet.

Conformément à la réglementation, des Déclarations d'Intention de Commencement des Travaux (DICT) devront être adressées aux gestionnaires de ces réseaux au moins 10 jours avant le démarrage de la phase chantier de la ZAE « Les Portes du Dardaillon ».

2.5 ENVIRONNEMENT HUMAIN

2.5.1 POPULATION

2.5.1.1 Variation de la population

La commune de Lunel compte **26 385 habitants selon le dernier recensement de l'INSEE de 2019**, sur une superficie de 23,89 km², ce qui représente une densité d'environ 1 104 habitants par km².

La commune connaît une constante augmentation du nombre d'habitants depuis la fin des années 60. Entre 2011 et 2019, la population a augmenté de 820 habitants, soit une progression de 3,20%.

Cette augmentation est due à l'attractivité du pourtour méditerranéen et plus localement à l'expansion de l'agglomération montpelliéraine.

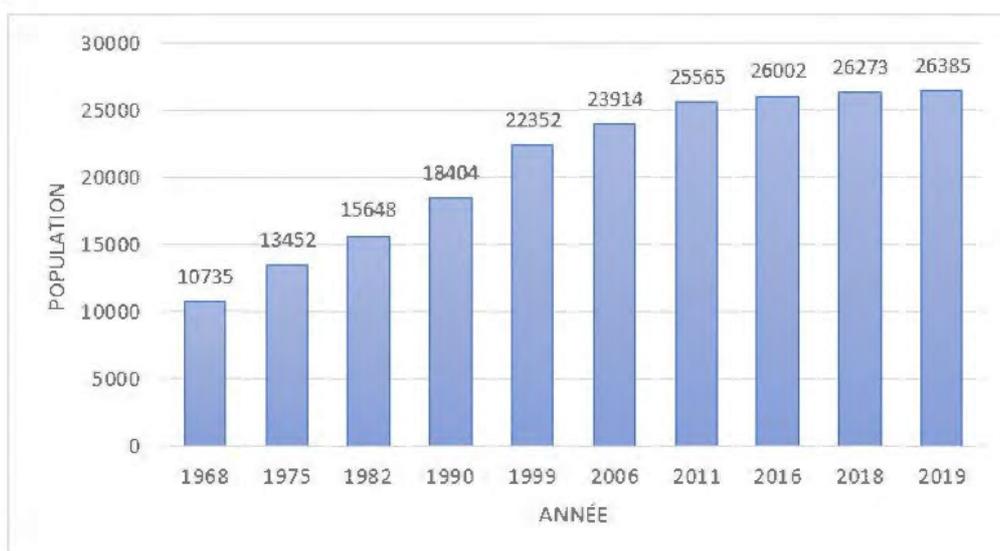


Figure 7 : Evolution de la population sur la commune de Lunel (source : EODD via INSEE)

A titre indicatif, le département de l'Hérault regroupe 1,169 millions habitants pour une superficie de 6 224 km², soit une densité de 188 habitants par km² en 2019. La population de Lunel est la 5^{ème} plus grande ville en termes d'habitants sur 342.

2.5.1.2 Structure de la population

Selon les données du recensement de l'INSEE en 2018, 54,1 % de la population a moins de 44 ans. La tranche d'âge la plus représentée est celle des 0-14 ans à égalité avec celle des 45-59ans, correspondant à 19,6 % de la population totale.

	Année 2019	
	Population	%
Ensemble	26 385	100
De 0 à 14 ans	5 078	19,2
De 15 à 29 ans	4 259	16,1
De 30 à 44 ans	4 826	18,3
De 45 à 59 ans	5 187	19,7
De 60 à 74 ans	4 461	16,9
75 ans ou plus	2 573	9,8

Tableau 2 : Structure de la population de Lunel en 2019 (source : INSEE)

2.5.1.3 Habitat

L'urbanisation est relativement dense et regroupée au niveau du centre-ville de Lunel. Les secteurs d'habitat gravitent autour du centre-ville, mais également entre la voie ferrée et le canal d'irrigation de bas-Rhône Languedoc au Nord, et en direction de la commune voisine à l'Ouest.

Sur le reste du territoire communal, l'habitat se caractérise par la présence de mas et domaines (Domaine de Belle Côte, Mas de Mourgues, Mas de Nicol, etc.) et de maisons isolées. Les secteurs Est et Nord sont encore préservés de l'urbanisation.

La zone d'étude se trouve à 650 m du Mas de Paché, situé à l'Est. Aucun domaine ou mas n'est présent au sein du périmètre de ZAE. En revanche, certaines habitations isolées sont localisées en bordure du site.

En matière de logement, sur la commune de Lunel, on observe une progression du nombre de logements sur le territoire entre 2013 et 2018.

L'habitat individuel (maisons) domine légèrement et représente 57,8 % des logements en 2018.

Le parc de logements est majoritairement composé de résidences principales (91,8% en 2018) suivies par les logements vacants puis les résidences secondaires ou occasionnels.

	2013	%	2018	%
Ensemble	11 496	100	12 210	100
Résidences principales	10 340	89,9	11 203	91,8
Résidences secondaires et logements occasionnels	227	2,0	170	1,4
Logements vacants	929	8,1	837	6,9
<i>Maisons</i>	<i>7 007</i>	<i>61</i>	<i>7 053</i>	<i>57,8</i>
<i>Appartements</i>	<i>4 465</i>	<i>38,8</i>	<i>5 130</i>	<i>42</i>

Tableau 3 : Catégories et types de logements sur la commune en 2013 et 2018 (source : INSEE)

2.5.2 CONTEXTE ECONOMIQUE LOCAL

2.5.2.1 Emploi

Les catégories socioprofessionnelles les plus représentées sont les retraités (26,4 % - en diminution depuis 2013), suivis par les autres personnes sans activité professionnelle (21,8 % - en augmentation depuis 2012) et les employés (16,3 % - en stagnation depuis 2013).

	2013		2018	
	Nombre	%	Nombre	%
Ensemble	20 205	100	21 127	100
Agriculteurs exploitants	96	0,5	71	0,3
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	888	4,4	878	4,2
Cadres et professions intellectuelles supérieures	1 064	5,3	1 015	4,8
Professions intermédiaires	2 321	11,5	2 490	11,8
Employés	3 374	16,7	3 444	16,3
Ouvriers	2 902	14,4	3 048	14,4
Retraités	5 472	27,1	5 574	26,4
Autres personnes sans activité professionnelle	4 088	20,1	4 607	21,8

Tableau 4 : Population par catégorie socioprofessionnelle de Lunel (source : INSEE)

Les actifs ayant un emploi représentent 56 % des 15-64 ans en 2018 et les chômeurs 13,8 %.

Ensuite, pour les inactifs la répartition est la suivante : les autres inactifs (15,2 %), les élèves, étudiants et stagiaires non rémunérés (9,5 %) et les retraités ou les préretraités (5,4 %).

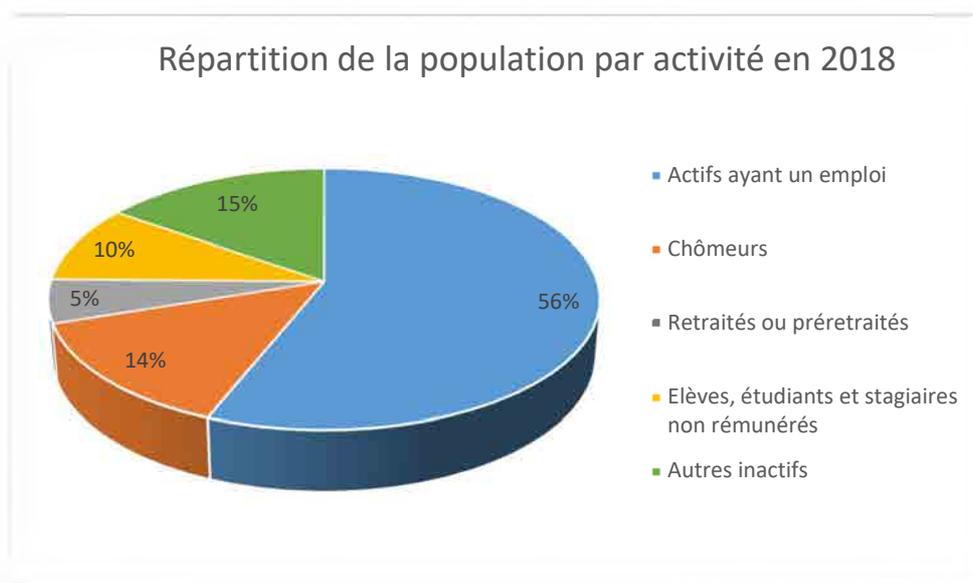


Figure 8 : Répartition de la population par activité en 2018 (source : INSEE)

A titre indicatif, le taux de chômage au niveau national est de 7,4% de la population active en France (hors Mayotte) en décembre 2018. Le taux de chômage des 15-64 ans de la commune de Lunel est donc au-dessus de la moyenne nationale en 2018.

2.5.2.2 Zones d'activités économiques

La commune de Lunel rassemble 7 zones d'activités artisanales et commerciales regroupant 300 entreprises sur un territoire de 53 hectares :

- Les Fournels ;
- Espace du Levant ;
- Luneland ;
- Les 4 Saisons ;
- La Liquine ;
- Espace Lunel Littoral ;
- La Petite Camargue.

D'après les informations de la ville de Lunel et de la Communauté de communes du Pays de Lunel, 3 zones d'activités doivent voir le jour d'ici quelques années sur le territoire de Lunel, dont la ZAE « Les Portes du Dardaillon ».

2.5.3 CONTEXTES AGRICOLE ET CYNEGETIQUE

2.5.3.1 Contexte agricole

Selon le registre parcellaire graphique (RPG) élaboré en 2020, la commune de Lunel possède de nombreuses parcelles à usage agricole essentiellement occupées par des vignes et du blé.

Au droit de la zone d'étude, selon les données datant de 2020 :

- des vignes jouxtent le site en partie Est ;
- en limite Sud-Est, des ray-grass et une surface pastorale sont déterminés ;

- au sein même du site :
 - la parcelle 36 est classée en jachère de 6 ans ou plus déclarée comme Surface d'intérêt écologique ;
 - la parcelle 33 à la fois en surface pastorale et en prairie (rotation longue).

Il est rappelé que la zone d'étude se situe intégralement dans la zone classée « à urbaniser » selon le règlement d'urbanisme en vigueur de la commune de Lunel. Par conséquent, les parcelles retenues pour le projet n'ont pas de vocation agricole et ne peuvent être en conflit avec ce type d'activité. De plus, la zone d'emprise du projet fait l'objet d'un droit de préemption urbain renforcé par la commune.

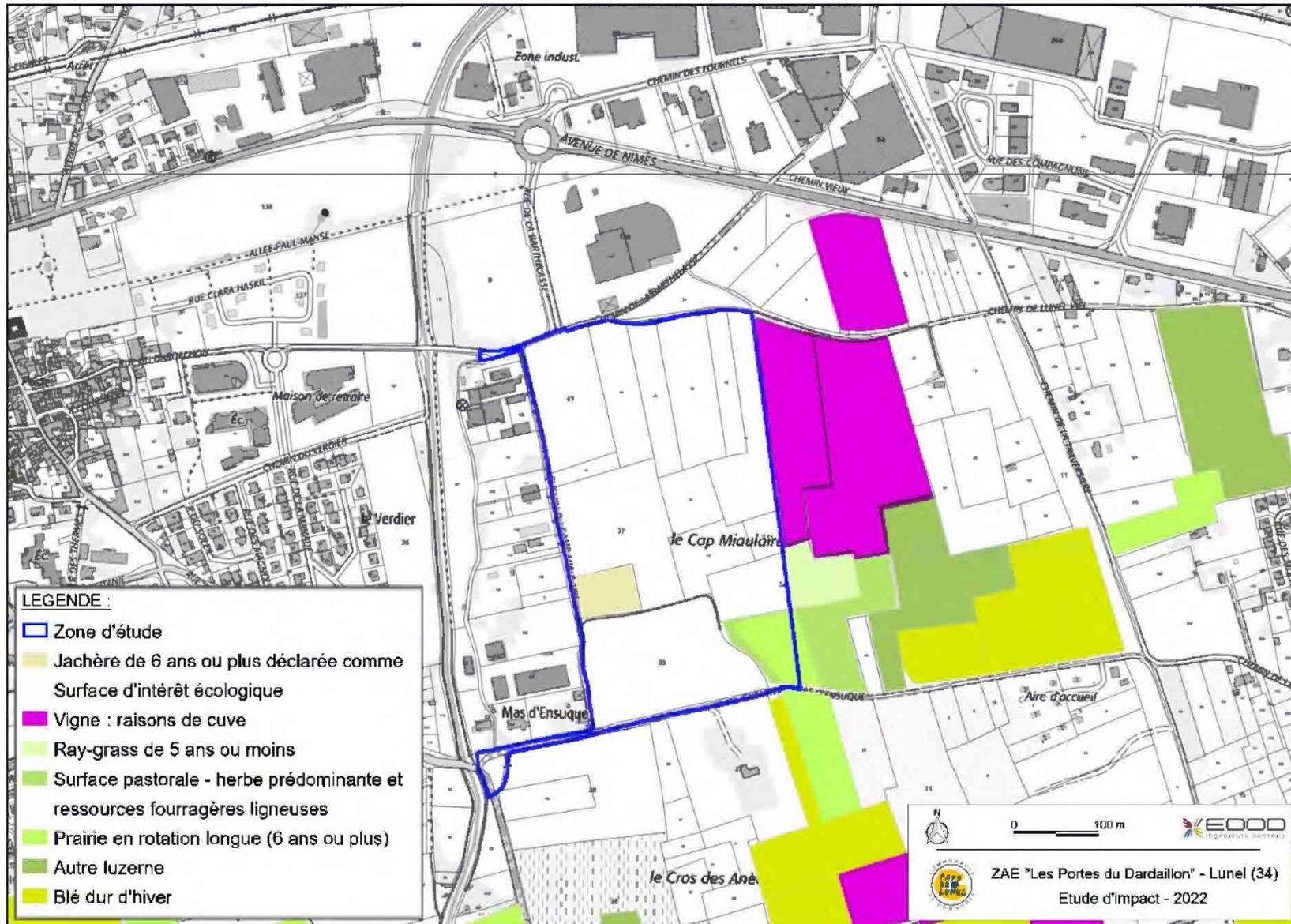


Figure 9 : Extrait des cultures parcellaires autour de la zone d'étude (source : RPG 2020)

2.5.3.2 Chiffres clés de l'agriculture

L'activité agricole est en déclin depuis 1988. En effet, la commune de Lunel dispose d'une surface agricole utilisée de 582 ha en 2020 (soit 25 % de la superficie du territoire communal) contre 1 245 ha en 1988.

Le nombre d'exploitations agricoles est passé de 171 en 1988 à 35 en 2020, soit une diminution de près de 80 %.

Les données de la base AGRESTE (recensement agricole) sont présentées dans le tableau ci-après.

	1988	2000	2010	2020
Exploitations agricoles ayant leur siège dans la commune	171	101	66	35
Superficie agricole utilisée (ha)	1 245	1 000	820	582
Orientation technico-économique de la commune	Donnée non disponible	Polyculture et polyélevage		

Tableau 5 : Données agricoles pour la commune de Lunel

2.5.3.3 Aires géographiques de protection

Selon le site de l'INAO (Institut National de l'Origine et de la Qualité), la commune de Lunel est concernée par plusieurs aires géographiques d'AOC (Appellation d'Origine Contrôlée), AOP (Appellation d'Origine Protégée), IGP (Indications Géographiques Protégées) et IG (Indications Géographiques), répertoriées dans le tableau ci-après.

La zone projet ne se trouve pas dans une aire de production.

Appellation	Produit	Appellation	Produit
IG	Eau-de-vie de vin originaire du Languedoc ou Fine du Languedoc ou Eau-de-vie de vin du Languedoc	IGP	Pays d'Hérault Coteaux de Laurens blanc, rosé, rouge, primeur
	Marc du Languedoc ou Eau-de-vie de marc du Languedoc		Pays d'Hérault Coteaux de Murviel blanc, rosé, rouge, primeur
AOC-AOP	Huile d'olive de Nîmes		Pays d'Hérault Coteaux du Salagou blanc, rosé, rouge, primeur
	Languedoc blanc, rosé, rouge, primeur (ou nouveau rosé, rouge)		Pays d'Hérault Côtes du Brian blanc, rosé, rouge, primeur
	Languedoc Grès de Montpellier		Pays d'Hérault Côtes du Ceressou blanc, rosé, rouge, primeur
	Muscat de Lunel		Pays d'Hérault Mont Baudile blanc, rosé, rouge, primeur
	Olive de Nîmes		Pays d'Hérault Monts de la Grage blanc, rosé, rouge, primeur
	Taureau de Camargue		Pays d'Hérault Pays de Bessan blanc, rosé, rouge, primeur
IGP	Pays d'Hérault Bénovie blanc, rosé, rouge, primeur		Pays d'Hérault Pays de Caux blanc, rosé, rouge, primeur
	Pays d'Hérault Bérange blanc, rosé, rouge, primeur		Pays d'Hérault rosé, rouge, primeur
	Pays d'Hérault Cassan blanc, rosé, rouge, primeur		Pays d'Oc blanc, gris, gris de gris, rosé, rouge, mousseaux de qualité gris/gris de gris/rosé/rouge, primeur
	Pays d'Hérault Cessenon blanc, rosé, rouge, primeur		Pays d'Oc sur lie blanc, rosé
	Pays d'Hérault Collines de la Moure blanc, rosé, rouge, primeur		Pays d'Oc Surmûri gris, gris de gris, blanc, rosé, rouge
	Pays d'Hérault Coteaux de Bessilles blanc, rosé, rouge, primeur		Terres du Midi blanc, rosé, rouge, primeur
	Pays d'Hérault Coteaux de Fontcaude blanc, rosé, rouge, primeur		Volailles du Languedoc (IG/22/94)

Tableau 6 : Aires géographiques de protection sur la commune de Lunel

2.5.3.4 Contexte cynégétique

Sur la commune de Lunel, l'activité s'articule principalement sur la chasse du petit gibier sédentaire (lapin, lièvre, faisan, perdrix), des migrateurs terrestres (grives, palombe, bécasse) et du gibier d'eau.

La zone d'étude ne renferme pas de réserve de chasse. Toutefois, elle peut être utilisée par certains chasseurs malgré la complexité d'exercer dans cette zone du fait de la proximité avec les habitations, des axes routiers importants et la présence de zones d'activités.

2.5.4 ACTIVITES ENVIRONNANTES

2.5.4.1 Zones habitées ou occupées à d'autres fins

Outre les parcelles boisées ou cultivées, on recense dans un rayon de 1 km des limites de site :

- de nombreuses habitations isolées dont les plus proches sont situées en limite Sud et à environ 100 m à l'Est ;
- des zones urbaines plus denses à environ 500 m à l'Est et à environ 200 m à l'Ouest sur la commune de Lunel-Viel ;
- une aire pour les gens de voyage à un peu plus de 250 m au Sud-Est ;
- deux zones d'activités : la ZAE La Barthelasse et la ZAE Camp Miaulaire en limite Nord et Ouest.

2.5.4.2 Installations à risque industriel

Cette thématique est reprise au chapitre « Risques technologiques ».

2.5.4.3 Établissements sensibles

Pour les établissements dits « sensibles », ont été retenus en priorité les crèches, les écoles maternelles et élémentaires, les collèges et les lycées ainsi que les établissements hébergeant des enfants handicapés. Cette définition des établissements sensibles est en cohérence avec la définition faite dans le cadre d'études menées par le BRGM.

D'après les informations collectées sur les sites Internet de la commune de Lunel ainsi que de la commune voisine de Lunel-Viel, et des bases de données nationales (Base Centrale de l'Éducation et Fichier National des Établissements Sanitaires et Sociaux), un EHPAD se situe à 200 m à l'ouest du site de projet sur la commune de Lunel-Viel. Il s'agit de l'EHPAD La Jolivade d'une capacité de 65 places.

On note également 2 écoles sur cette commune :

- l'école maternelle Les Thermes pouvant recevoir jusqu'à 168 élèves à environ 580 m de la zone d'étude, accolée à la crèche halte-garderie les Bisounours ;
- l'école élémentaire Gustave Courbet pouvant accueillir 250 élèves à environ 310 m du site, accolé au hall des sports Pierre de Coubertin.

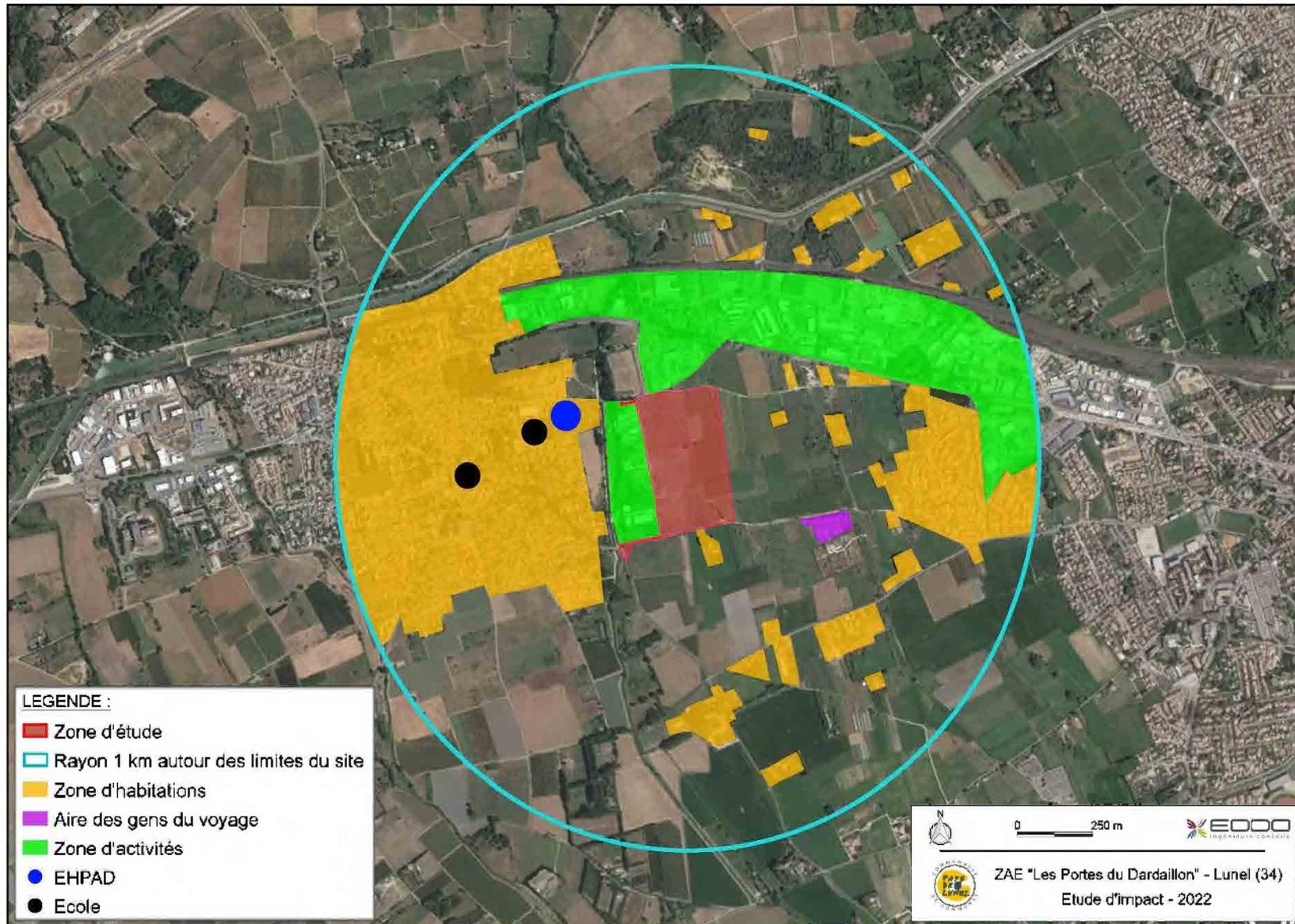


Figure 10 : Zones habitées ou occupées à d'autres fins et établissements sensibles autour de la zone d'étude (source : Géoportail)

2.6 DEVELOPPEMENT EN ENERGIES RENOUVELABLES

Source : RTE France, le Syndicat des énergies renouvelables, ENEDIS, ADEeF et l'agence ORE dans l'état des lieux réalisé à fin décembre 2021 sur l'électricité renouvelable, données BRGM, INES

Etude de faisabilité sur le potentiel en énergies renouvelables, ZAE des Portes du Dardaillon, CAP TERRE, août 2021 : [cette étude est présentée en annexe 3.](#)

La région Auvergne-Rhône-Alpes accueille le parc renouvelable le plus important principalement représenté par la filière hydroélectrique, soit 23% du parc installé en France métropolitaine. Suivent les régions **Occitanie** et Grand Est, dans lesquelles le parc hydraulique historique est renforcé par les filières éolienne et solaire.

2.6.1 FILIERE EOLIENNE

2.6.1.1 En région Occitanie

La puissance éolienne raccordée dans la région Occitanie au 31 décembre 2021 est de l'ordre de 1 583 MW. Elle cumule ainsi 8,4 % de la puissance éolienne nationale raccordée.

Le cumul en puissance installée et projets en développement terrestre représente près de 60 % des objectifs fixés par le SRADDET (Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires) : environ 2 160 MW pour un SRADDET fixé pour 2030 à 3 600 MW (éolien terrestre).

La production éolienne est de 3 566 GWh et la couverture de consommation est de 9,4 % pour l'année glissante.

2.6.1.2 Au droit de la commune de Lunel

Selon les données issues du site internet des services de l'Etat dans l'Hérault, aucun parc éolien n'est implanté sur la commune de Lunel.

Si on se réfère à l'étude de faisabilité sur le potentiel en Energies Renouvelables réalisée en 2021 pour le projet de ZAE des Portes du Dardaillon, la commune de Lunel se situe dans une zone possédant un très bon gisement éolien avec des vents moyens à 50 mètres mesurés entre 5 et 6 m/s. Cependant, beaucoup d'autres critères sont pris en compte pour définir le potentiel éolien d'une zone.

Les zones favorables sont retenues selon les critères suivants :

- contraintes techniques ;
- patrimoine paysager, architectural et culturel ;
- présence de la biodiversité ;
- capacité d'accueil du réseau ;
- situé sur une ZDE (Zone de Développement Eolien).

En l'absence de Schéma Régional Eolien, la mise en place d'éolienne de grande puissance (> 1MW) n'est pas envisageable. Malgré un très bon gisement éolien, les contraintes (bruit et impact sur le paysage) et l'investissement important qu'engendre l'installation d'une éolienne font que la mise en place de petites éoliennes ne semble pas non plus envisageable.

2.6.2 FILIERE SOLAIRE

2.6.2.1 En région Occitanie

D'après l'état des lieux fin 2021 sur l'électricité renouvelable, la puissance solaire raccordée dans la région Occitanie est de l'ordre de 2 623 MW. Elle cumule ainsi 20 % de la puissance solaire nationale raccordée.

Le cumul en puissance installée et projets en développement pour le solaire représente environ 65 % des objectifs fixés par le SRADDET pour 2030 : environ 4 070 MWc pour un SRADDET fixé à 6 300 MWc.

La production solaire est de 3 023 GWh et la couverture de consommation est de 7,9 % pour l'année glissante.

2.6.2.2 Au droit de la commune de Lunel

2.6.2.2.1 Existant

Selon les données issues du site internet des services de l'Etat dans l'Hérault, une centrale solaire au sol est implantée sur la commune de Lunel, à 4 km au nord-est de la zone d'étude. Les caractéristiques de cette installation sont les suivantes :

- mise en service en 2008 ;
- surface occupée : 1,5 ha ;
- puissance électrique : 505 kW ;
- production électrique : 605 300 kWh, équivalente aux besoins électriques de 250 foyers (hors chauffage) ;
- émissions de CO2 évitées : 546 t/an.

2.6.2.2.2 Potentiel

Le pourtour méditerranéen de la région Occitanie est particulièrement bénéficiaire du potentiel solaire, puisque la commune de Lunel totalise près 2300 heures d'ensoleillement par an. Lunel s'inscrit dans la zone de France la plus favorable à l'ensoleillement, avec environ 5 kWh/m² reçus par jour sur une surface horizontale. Cet ensoleillement est jugé très favorable et implique un recours massif aux solutions techniques tel que le solaire thermique ou photovoltaïque.

L'énergie solaire disponible pour une application solaire dépend de plusieurs paramètres :

- la localisation du site sur le territoire national ;
- l'orientation du plan des panneaux ;
- l'inclinaison du plan des panneaux.

Les données sur le rayonnement solaire au niveau du site ont été obtenues à partir des informations collectées sur le site de l'INES pour la commune de Montpellier (données disponibles au plus proche de la commune de Lunel).

Les paramètres d'entrée sont :

- la ville de Montpellier pour la localisation à l'échelle nationale ;
- une orientation plein Sud ;
- une inclinaison nulle (surface horizontale) et une inclinaison de 30°.

Les résultats obtenus à partir de ce programme sont présentés graphiquement ci-après. Les valeurs d'irradiation ne tiennent évidemment pas compte des masques solaires éventuels (relief, végétation, etc.) qui réduisent le gisement solaire disponible.

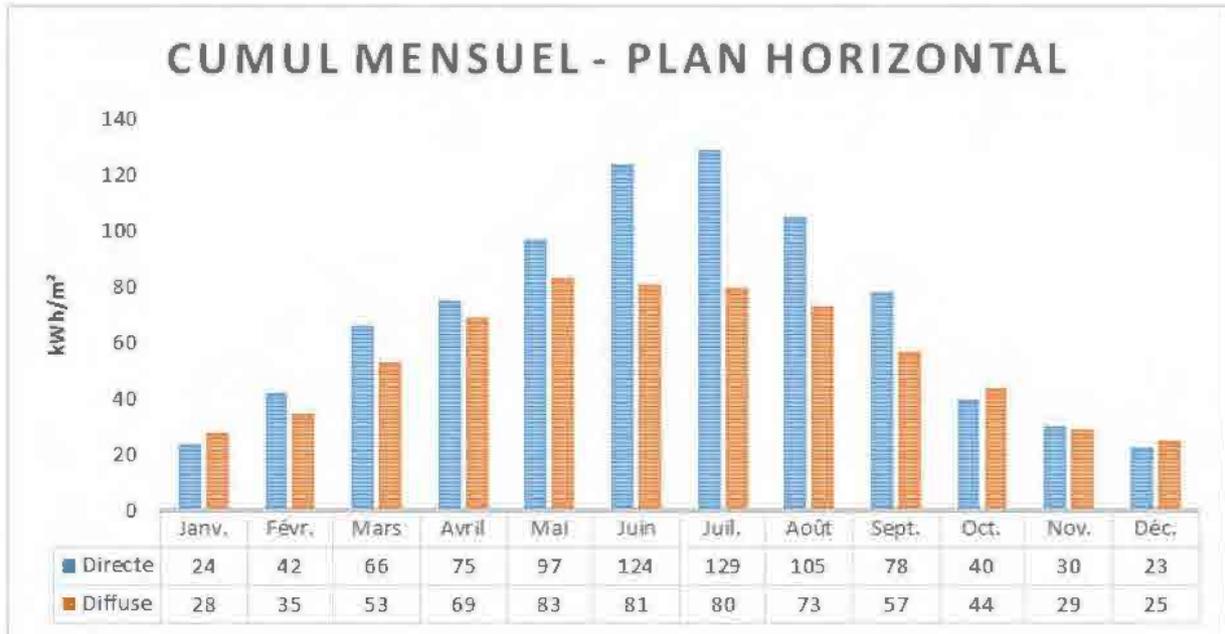


Figure 11 : Irradiation d'un plan horizontal

Le rayonnement global annuel horizontal est intéressant, il se situe à environ **1490 kWh/m²**. Il provient pour 657 kWh/m² du rayonnement diffus et pour 833 kWh/m² du rayonnement direct.

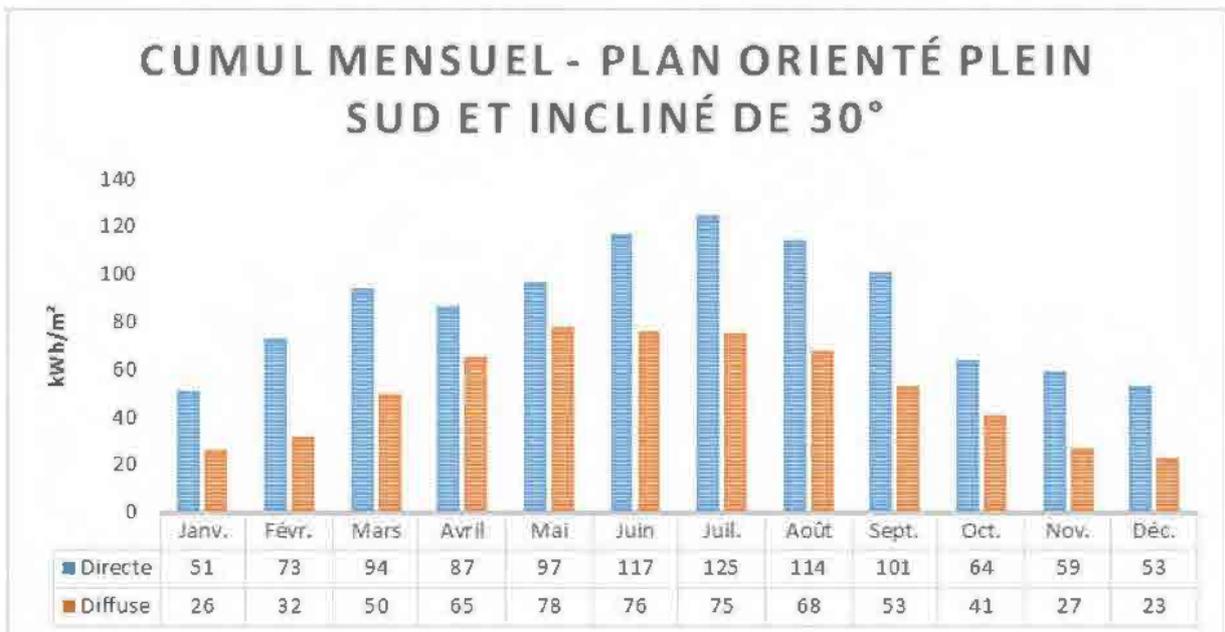


Figure 12 : Irradiation directe et diffuse d'un plan incliné orienté plein Sud

Le gisement solaire disponible est important, de l'ordre de **1649 kWh/m²/an** sur un plan incliné de 30° orienté plein Sud.

Le potentiel solaire est donc **important**, et pleinement compatible avec la majorité des applications liées au bâtiment. L'importance du gisement en été traduit également un potentiel significatif pour de la production de froid solaire (climatisation, rafraîchissement), par absorption par exemple.

Chaque projet de la ZAE sera amené à réfléchir à la possibilité d'intégrer l'utilisation d'énergies renouvelables telles que des panneaux photovoltaïques sur toiture.

2.6.2.2.3 Pérennité

La durée de vie du soleil est estimée à plusieurs milliers d'années, la pérennité de la ressource est donc assurée. Les capteurs solaires permettant de valoriser cette d'énergie présentent des durées de vie constatées supérieures à 25 ans tandis que les éléments secondaires des installations, onduleurs par exemple, présentent une durée de vie inférieure à 15 ans.

2.6.2.2.4 Conflit

L'énergie solaire est principalement mobilisée via des capteurs intégrés en toiture. Il peut y avoir un conflit entre les principes de valorisation, solaire thermique et solaire photovoltaïque, dans l'occupation des surfaces de toiture favorablement exposées.

Si les besoins en énergie thermique sont suffisants et adaptés, on veillera à privilégier systématiquement le solaire thermique en cas de conflit car :

- le rendement est nettement supérieur : 600 à 900 kWh/m² contre un maximum de 280 kWh/m² pour le photovoltaïque ;
- depuis la réduction des tarifs de rachat de l'énergie photovoltaïque, le photovoltaïque est moins rentable financièrement.

Le solaire photovoltaïque sera préféré sur la ZAE en raison des faibles besoins en chauffage et en ECS sur ces bâtiments à vocation commerciale et tertiaire.

Le solaire photovoltaïque sera préféré pour les bâtiments à vocation économique (tertiaire ou industrielle) présentant peu de besoins en énergie thermique ou bien des besoins thermiques à des régimes de température trop importants.

2.6.2.2.5 Conditions d'éligibilité

D'après l'étude de faisabilité sur le potentiel en Énergies Renouvelables au droit du projet d'août 2021, les conditions d'éligibilité sont les suivantes :

- une performance minimum de 450 kWh par m² de capteurs utiles et par an est demandée. Les demandes de subvention seront examinées seulement si la demande d'investissement s'intègre dans une démarche globale de maîtrise de la demande en énergie et de recherche de l'efficacité énergétique ;
- la réalisation d'une étude de faisabilité (installation > 25 m²) ou d'une fiche descriptive (installation < 25 m²) est obligatoire ;
- les capteurs solaires doivent être certifiés CSTBat ou SolarKeymark ;
- les ratios de besoins en Eau Chaude Sanitaire (ECS), le schéma de l'installation proposée et la mise en service dynamique de l'installation doivent être ceux préconisés par le groupe SOCOL ;
- un télé-suivi des performances avec système d'alerte et maintenance curative doit être mise en œuvre.

2.6.2.2.6 Synthèse

Le potentiel solaire est très important sur le secteur.

Le développement du solaire thermique et photovoltaïque à proximité de Montpellier est motivé par les objectifs du Grenelle et du SRADDET Occitanie.

Autant que possible, le maximum des surfaces de toiture sera orienté sud et en pente de 30 à 45° pour favoriser la productivité des installations.

On optimisera l'implantation des bâtiments sur les parcelles pour limiter l'impact sur l'ensoleillement des bâtiments adjacents.

Les bâtiments à vocation économique (tertiaire ou commerciale) offrent de grandes surfaces de toiture propices à la valorisation de l'énergie solaire.

2.6.3 FILIERE HYDRAULIQUE

La puissance hydraulique raccordée dans la région Occitanie est de l'ordre de 5 283 MW. Elle cumule ainsi 20,5 % de la puissance hydraulique nationale raccordée (lac, éclusée, fil de l'eau, station de transfert d'énergie par pompage). Elle suit la région Auvergne-Rhône-Alpes qui cumule 44,5 % du parc raccordé.

La production hydraulique est de 9 237 GWh et la couverture de consommation est de 24,3 % pour l'année glissante.

Selon les données issues du site internet des services de l'Etat dans l'Hérault, aucun parc hydroélectrique n'est implanté sur la commune de Lunel.

D'après l'étude de faisabilité sur le potentiel en Energies Renouvelables au droit du projet d'août 2021, la mise en place d'un aménagement hydraulique n'est pas envisageable étant donnée d'une part la faible hauteur de chute nette et le faible débit des rivières et ruisseaux du réseau hydrographique local, et d'autre part l'investissement trop important comparé à la taille du projet.

2.6.4 FILIERE BIOENERGIES

2.6.4.1 Potentiel

La puissance bioénergies raccordée dans la région Occitanie est de l'ordre de 149 MW. Elle ne cumule ainsi que 6,7 % de la puissance bioénergies nationale raccordée. Le parc bioénergies est constitué des combustibles suivants : déchets de papeterie et ménagers (production électrique des unités d'incinération d'ordures ménagères), biogaz (production électrique des installations de méthanisation, des STEP et des ISDND), bois énergie.

La production bioénergies est de 516 GWh et la couverture de consommation est de 1,4 % pour l'année glissante.

D'après l'étude de faisabilité sur le potentiel en Energies Renouvelables au droit du projet d'août 2021, la région Occitanie est la 2ème région forestière de France avec 2,7 millions d'hectares de forêt, soit 36% du territoire régional. Concernant la récolte de bois, elle se place en 5ème position avec 2,8 millions de m³ récoltés (650 ktep/an). La capacité totale de livraison de bois déchiqueté de l'Hérault est estimée à 12 600 T, dont 7550 T sous abri.

Ce type de combustible peut être utilisé à deux échelles différentes :

- par bâtiment : chaudières à granulés pour les bâtiments à faible consommation et à plaquettes forestières pour les bâtiments à forte consommation ;

- collectif sur la ZAE : chaufferie centralisée + réseau de chaleur (plaquettes forestières ou déchets de bois moins nobles).

2.6.4.2 Pérennité

Les faibles besoins du site en énergie thermique à prévoir permettent de consolider la pérennité de l'approvisionnement, étant entendu qu'il est plus facile d'assurer l'approvisionnement de petites chaufferies plutôt que des unités de grande capacité, un plus grand nombre de producteurs / fournisseurs ayant la capacité de fournir les quantités de combustible nécessaires.

2.6.4.3 Conflit

La valorisation énergétique du bois entre en conflit avec les industries lourdes : le papier, la fabrication de bois d'œuvre notamment. Le bois d'œuvre doit être favorisé car il apporte plus de valeur ajoutée, plus d'emplois, séquestre plus longtemps le carbone et lors de sa transformation ou en fin de vie, produit du bois énergie, notamment par les produits connexes engendrés. Le développement du bois énergie doit donc être corrélé à celui du bois d'œuvre. A noter que les granulés de bois sont fabriqués à partir des sous-produits des scieries. L'utilisation de ce combustible n'interfère donc pas avec l'industrie du bois d'œuvre et peut donc être favorisé.

Pour les activités tertiaires et les commerces :

En l'absence de besoin d'eau chaude sanitaire, une solution biomasse granulés est difficilement justifiable sur ce type de bâtiment, excepté à très petite puissance. La biomasse est dans ce cas concurrencée par la géothermie sur nappe ou sur sondes dans le sol qui permet également de rafraîchir le bâtiment en été.

2.6.4.4 Synthèse

La solution de chaufferie bois par bâtiment est peu envisageable en raison du nombre important de bâtiments. En effet, cela nécessiterait d'avoir une chaufferie, un silo et une aire de livraison par bâtiment. Par ailleurs, la livraison du combustible serait contraignante : plusieurs poids-lourds traverseraient la ZAE chaque jour.

La solution de chaufferie bois centralisée couplée avec la création d'un réseau de chaleur à l'échelle de la ZEC complète est envisageable mais impose quelques contraintes :

- la nécessité d'un apport très fréquent (plusieurs camions par semaine) en matière combustible.
 - on peut effectuer l'évaluation suivante : pour une chaufferie bois de 1.25 MW, il faudra compter un approvisionnement annuel de 1300 tonnes de bois, ce qui correspond à 65 camions de 20t par an, c'est-à-dire 1 camion par semaine environ.
- un chauffage d'appoint pour parer aux défaillances ou aux appels d'énergie ponctuels trop importants ;
- la connaissance précise des besoins et un phasage rigoureux des travaux sont primordiaux pour éviter les problèmes suivants :
 - un mauvais rendement des installations ;
 - un surdimensionnement du réseau ;
 - si le programme est modifié au fil des années une installation qui ne serait pas dimensionnée au plus juste (soucis d'optimisation).

- de plus, à partir de 2 MW, une telle installation rentre dans le cadre des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) soumises à déclaration (en mairie, sans enquête publique).

En ce qui concerne le biogaz, aucune étude de gisement de déchets n'a été effectuée pour le secteur d'étude. Il semble ici très difficile d'envisager cette solution du point de vue foncier d'une part, et compte tenu de la difficulté d'implanter une installation industrielle d'autre part. De plus, cette solution est susceptible de générer d'importantes nuisances à proximité de zones urbanisées.

2.6.5 GEOTHERMIE SUR SONDES GEOTHERMIQUES OU SUR AQUIFERE (GEOTHERMIE TRES BASSE ENERGIE)

2.6.5.1 Potentiel

Les données sur le potentiel géothermique du département de l'Hérault sont extraites d'une étude menée par le BRGM en juin 2008.

Ces données indiquent qu'**un potentiel certain existe dans le sol et dans la nappe**. Néanmoins, ce potentiel devra être vérifié au cas par cas sur la zone par la réalisation d'études spécifiques du potentiel géothermique dans le cas où cette solution serait retenue sur la ZAE, car elle présente l'avantage de pouvoir **couvrir à la fois les besoins de chaleur et de froid**, en particulier pour les activités tertiaires du site.

2.6.5.1.1 Potentiel géothermique des aquifères superficiels

La ressource en eau géothermale peut être considérée comme superficielle lorsque sa profondeur est inférieure à environ 200 mètres. Le découpage des unités hydrogéologiques du département de l'Hérault montre une grande diversité de réservoirs, qui sont représentés essentiellement par :

- des alluvions connectées le plus souvent aux cours d'eau (Hérault, Orb, Lez, Libron, Vidourle) ;
- **des dépôts villafranchiens apportés par des fleuves et rivières, comme cela est le cas en plaine littorale, entre le Lez et le Vidourle. L'aquifère n'est pratiquement pas en liaison avec les cours d'eau qui le traversent ;**
- des sables tertiaires le plus souvent sous couverture avec en particulier la nappe astienne d'Agde Valras qui se développe sur le littoral, entre l'embouchure de l'Aude et Sète ;
- des formations calcaires du Crétacé inférieur, Jurassique supérieur, moyen et inférieur, du Dévonien et du Cambrien en Montagne Noire. Plusieurs de ces aquifères calcaires sont déjà intensément exploités pour l'alimentation en eau potable des collectivités. Cependant, il existe encore des ressources mal connues et peu, ou même non encore exploitées.

Les autres formations sont généralement moins perméables et elles constituent des aquifères de moindre importance. Cependant, elles peuvent localement présenter un certain intérêt avec en particulier les niveaux molassiques, gréseux, voire calcaires dans le Miocène, le Crétacé supérieur, ou encore le Trias.

Les granites et gneiss qui affleurent dans la partie occidentale du département peuvent être aquifères, mais les débits obtenus ponctuellement restent limités. Les potentialités se rencontrent soit dans la frange altérée superficielle (arènes), soit dans la partie fissurée et fracturée plus profonde.

Dans chaque secteur hydrogéologique homogène on dispose, pour chaque réservoir superficiel rencontré, d'un certain nombre de paramètres utiles à la caractérisation des propriétés de l'aquifère en vue de son utilisation à des fins géothermiques. Deux de ces paramètres interviennent au premier ordre dans l'évaluation du potentiel géothermique présenté par les réservoirs présents dans le secteur homogène sur le plan hydrogéologique : le débit potentiel moyen mobilisable des réservoirs superficiels rencontrés (cf. Figure 13), et la sensibilité des aquifères à une utilisation à des fins géothermiques (cf. Figure 14). L'évaluation du potentiel géothermique des aquifères superficiels est fournie par la lecture coordonnée de ces deux représentations.

Au niveau de la zone d'étude, d'après les données du BRGM, le débit potentiel moyen mobilisable est moyen, soit compris entre 40 et 92 m³/h et la sensibilité des aquifères à une utilisation à des fins géothermiques est faible. Le croisement de ces deux paramètres indique que le potentiel géothermique des aquifères superficiels au droit de la zone d'étude est intéressant.

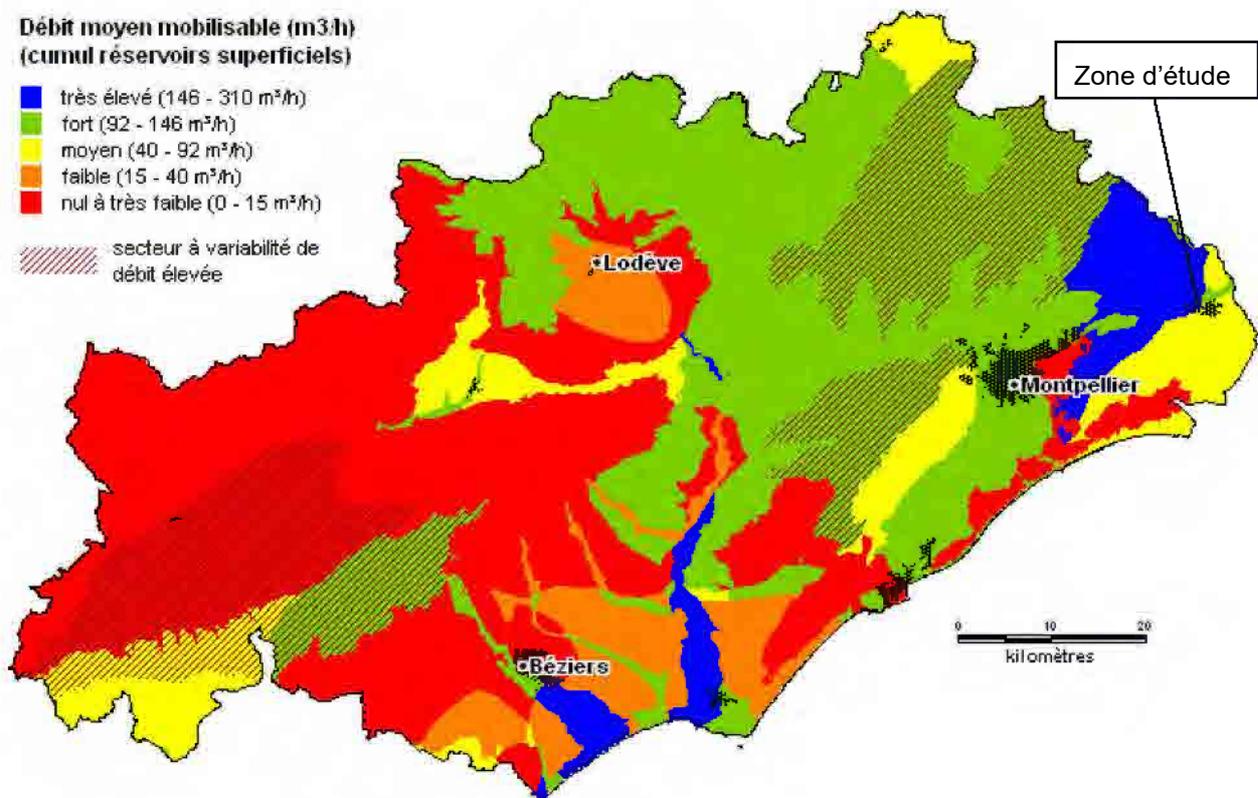


Figure 13 : Débit potentiel moyen mobilisable - Cumul des réservoirs superficiels

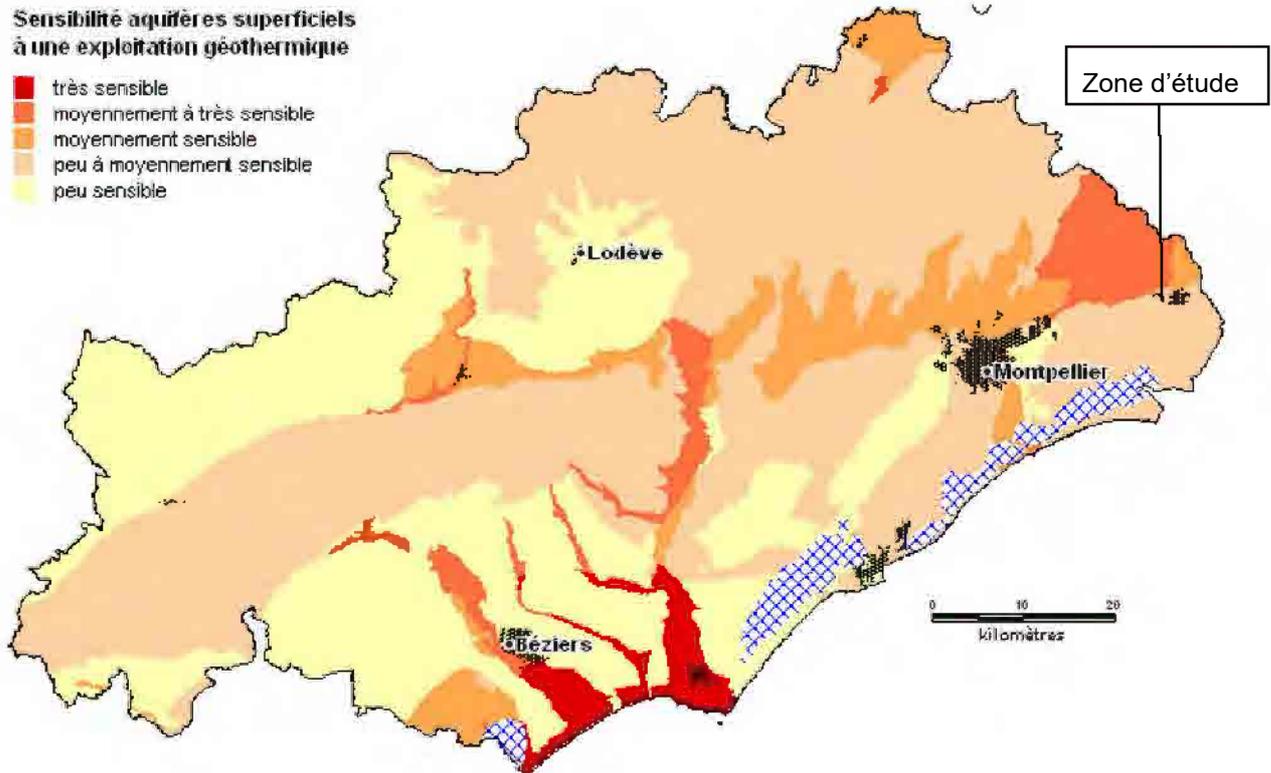


Figure 14 : Sensibilité des aquifères superficiels à une utilisation géothermique

2.6.5.1.2 Potentiel géothermique des ressources à moyenne profondeur

Hormis les réservoirs superficiels ou relativement superficiels traités dans le paragraphe précédent, le BRGM a aussi cartographié le toit des différents réservoirs plus profonds, qui peuvent être utilisés pour l'exploitation de l'eau souterraine comme vecteur de calories.

La cartographie réalisée (cf. Figure 15) indique la position du toit de l'éventuel aquifère sous-jacent aux réservoirs superficiels avec des courbes d'iso-profondeur égales à 250 m, 500 m et 1000 m.

Ressources dans les aquifères à moyenne profondeur

-  0-250 m, ponctuellement 500 m
 -  250 m - 500 m
 -  500 m - 1000 m
 -  aquifère affleurant
 -  pas de ressources
 -  supérieur à 1000 m
-  anomalie géothermique

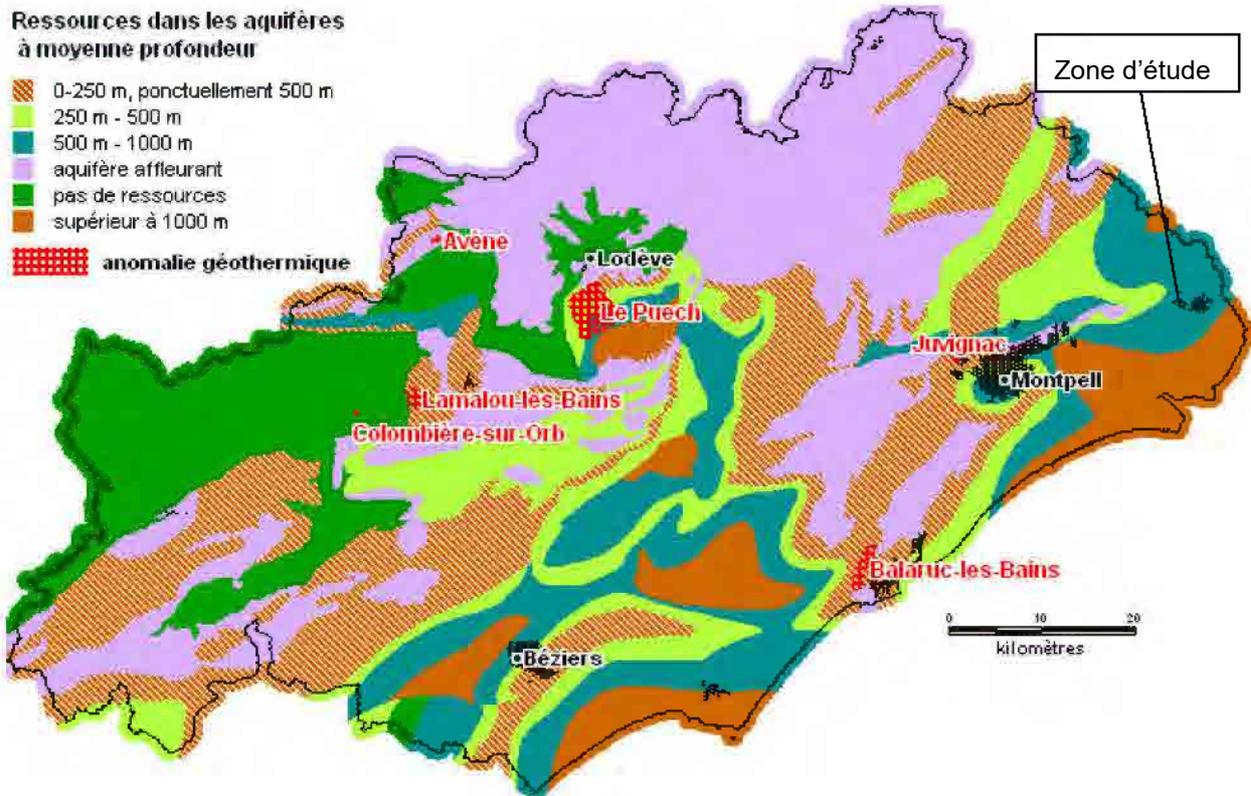


Figure 15 : Ressources dans les aquifères à moyenne profondeur

D'après cette cartographie, au droit de la zone d'étude, le toit de l'éventuel aquifère sous-jacent aux réservoirs superficiels est rencontré entre 500 et 1 000 mètres de profondeur. Les réservoirs dont le toit paraît se situer à plus de 500 m de profondeur correspondent essentiellement aux calcaires du Jurassique, du Lias ou du Dévonien et Cambrien. A 500 m de profondeur, la température de l'eau pouvant être rencontrée doit être comprise entre 25 et 30°C, hormis d'éventuelles anomalies géothermiques possibles.

Le potentiel réel d'exploitation sur aquifère devra être confirmé par la suite, par la réalisation de sondages et d'une étude complémentaire pour évaluer en différents points :

- la profondeur nécessaire pour l'implantation des forages sur l'aquifère ;
- la température de l'aquifère.

2.6.5.2 Pérennité

Géothermie sur sondes (sol)

La pérennité de la ressource sol est assurée, les bâtiments à vocation tertiaire du site présentant de faibles besoins thermiques : le risque de décharge thermique du sol est écarté pour ces bâtiments. Pour les bâtiments tertiaires utilisant également la géothermie pour le rafraîchissement du sol, la pérennité est renforcée par les cycles de charge / décharge observés sur l'année : prélèvement de calories en hiver, décharge de calories en été.

Géothermie sur nappe

La pérennité de la ressource pourra être évaluée sur la base d'études complémentaires afin de vérifier que l'utilisation de cette technologie n'impacte pas négativement la nappe.

2.6.5.3 Conflit

Géothermie sur sondes (sol)

Il peut y avoir conflit avec l'environnement et les autres utilisations du sol, notamment pour le positionnement des réseaux divers. Les interactions et conflits potentiels seront étudiés dans le cadre de l'évaluation du potentiel réel d'exploitation des sondes géothermiques si la géothermie est retenue comme solution technique par le porteur de projet.

Géothermie sur nappe

Concernant la géothermie sur nappe, il peut y avoir conflit avec l'environnement et les autres utilisations de l'aquifère :

- Adduction d'eau ;
- Irrigation ;
- Autres pompes à chaleur.

2.6.5.4 Synthèse

Le potentiel de la nappe phréatique est mobilisable sous réserve d'études hydrogéologiques complémentaires vérifiant la faisabilité et les impacts d'une installation géothermique sur la nappe.

La géothermie verticale (sur sondes) est mobilisable sur la zone sous réserve d'études spécifiques complémentaires.

La géothermie est particulièrement bien adaptée à la programmation de l'opération de par la réversibilité de la solution technique proposée, qui permet de couvrir les faibles besoins en chaleur en hiver et les besoins importants en froid en été.

D'après l'étude de faisabilité sur le potentiel en Energies Renouvelables au droit du projet d'août 2021 :

- Pour la géothermie très basse énergie :
 - Eaux usées : Par sa proximité avec les stations d'épurations, il existe un potentiel de récupération d'énergie sur les eaux usées à l'échelle de la commune, mais **la construction du réseau d'acheminement pour la ZAC serait trop coûteuse au vu de la taille du projet.**
 - Pour la géothermie sur sol/champ de sondes : Les systèmes de géothermie sur forages verticaux sont en général possibles à mettre en œuvre sur tout type de terrain sauf les terrains très humides ou très fissurés. La surface d'échange nécessaire est égale à 1,5 à 2 fois la surface chauffée du bâtiment. Au vu du projet d'aménagement, la géothermie sur sol paraît envisageable sur la ZAE, à condition qu'une étude par parcelle soit faite, compte tenu du manque d'information sur les caractéristiques du sol de la ZAE. Cependant, Le site d'étude est concerné par un périmètre de protection de captage AEP puisqu'un site de captage (Dessargues) se situe sur la commune. **L'impact environnemental est jugé élevé par l'ANSES. Cette solution est alors peu envisageable.**
 - Pour la géothermie sur nappe : Les terrains au droit du site d'étude sont baignés par une importante nappe villafranchienne de Mauguio-Lunel, au niveau de sa partie Sud-est où elle est semi-captive voire captive et peut atteindre 25m d'épaisseur grâce aux alluvions quaternaires apportées par le Vidourle (cf. « Analyse des caractéristiques physiques de l'opération »). Avec un débit d'exploitation pouvant dépasser 200 m³/h voire 400 m³/h, le site de captage de Dassargues permet d'alimenter la ville de Lunel en Eau Potable (3,5 Mm³/an), en Eau Industrielle (1 Mm³/an) et en Eau Agricole (5 Mm³/an). **Le gisement est important et d'un fort potentiel.**

- Pour la géothermie basse énergie :
 - Pour la géothermie sur nappe profonde : Localisé sur des aquifères continus profonds et chauds (température > 70°C), le site de l'opération présente un gisement géothermique important. **Un développement de géothermie sur nappe profonde basse énergie serait judicieux dans un projet de taille plus importante, au vu du coût d'investissement relativement élevé que ce type d'installation induit.**

2.7 SANTE ET CADRE DE VIE

2.7.1 QUALITE DE L'AIR

L'ATMO Occitanie est l'une des associations de surveillance de la qualité de l'air du réseau national ATMO.

L'ensemble du territoire Sud méditerranéen, est particulièrement affecté par les phénomènes de pollutions photochimiques, favorisés par un fort ensoleillement et des températures élevées. L'ozone (O₃) est le principal traceur de cette forme complexe de pollution qui se développe généralement sur de vastes zones géographiques.

Le réseau Occitanie se compose de nombreuses stations à mesures permanentes (au nombre de 46) ou annuelles (au nombre de 6) implantées dans des environnements différents (périurbain, rural et urbain et à observation spécifique).

La station fixe de mesure la plus proche et la plus représentative de l'environnement de la zone d'étude est la station périurbaine de Lunel-Viel.

Le tableau ci-après synthétise les mesures réalisées entre 2017 et 2020 sur la station suscitée.

Les valeurs mesurées respectent le seuil réglementaire.

	Moyenne annuelle en $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Seuil réglementaire en $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	2017	2018	2019	2020	Valeur limite	Valeur cible	Objectif de qualité
NO ₂	13	12	12	10	40	-	-
PM10	17	18	16	15	40	-	30
PM2.5	10	10	8	7	25	20	10
Arsenic	0.5	0.6	0.4		-	-	-
Cadmium	2	0.1	< 0.08		-	-	-
Nickel	2	2.2	1.1		-	-	-
Plomb	2.9	3.5	2.3		-	-	-

Tableau 7 : Qualité de l'air au droit de la station de Lunel-Viel (source : ATMO Occitanie)

2.7.2 ACCES ET TRAFIC

2.7.2.1 Accès au site

Source : Étude VRD de MEDIAE, 2016

Le site n'est actuellement desservi que par voie routière.

Les voies de desserte sont communales ; il s'agit :

- De la rue de la Barthelasse au Nord.
Cette rue débute depuis le carrefour giratoire avec la RN113 au Nord et se termine au Sud avec le carrefour du chemin de Barthelasse permettant d'accéder à la ZAE du Camp Miaulaire et au village de Lunel-Viel.
Cette voie dessert entre autres l'activité MPB.
La voie fait environ 200m de long, elle comprend 2 chaussées de 3.50m de large, séparées par un terre-plein central végétalisé de 3.50m.
La chaussée est en enrobé, et le revêtement présente de nombreuses dégradations, fissurages, faïençage, et/ou affaissement au niveau d'un tranchée sur la voie côté Ouest.
Un trottoir en béton balayé de 1.50m de large, longe la rue côté Ouest.
- Du chemin de la Barthelasse en bordure Nord-Ouest.
Ce chemin longe la ZAE au Nord sur environ 220m, il est perpendiculaire à la rue de la Barthelasse.
Entre le carrefour avec la rue de la Barthelasse et le carrefour avec le chemin du camp Miaulaire (50ml) la voie comprend une chaussée de 4.70m de large et des accotements en terre de 0.50m de large. On note que la voie est en déblais par rapport aux terrains attenants.
Cette section est en enrobé dont le revêtement présente un faïençage avancé et de nombreuses dégradations.
Sur la section restante côté Est (170ml), le chemin fait environ 3.70m de large et on devine un ancien enrobé dégradé, actuellement recouvert par une couche de terre. Cette section est essentiellement empruntée par des engins agricoles.
- Du chemin de Lunel-Viel en bordure Nord-Est. Ce chemin est en terre et présente une largeur de 3 m environ, il ne permet pas le croisement de véhicules.
- Du chemin du Camp Miaulaire en bordure Ouest.
Ce chemin d'une longueur d'environ 450m, borde la ZAE sur son côté Ouest.
Le revêtement en enrobé du chemin ne présente pas de dégradations, il a été repris récemment.
Sur les 120m les plus au Nord, la chaussée du chemin fait 4.50m de large avec des accotements en terre de 1 à 2m de large. Les activités au droit de cette section génèrent du stationnement en bord de voie, limitant le gabarit de la voie.
Cette zone est délimitée par le carrefour avec le chemin de la Barthelasse côté Nord et un dos d'âne côté Sud.
Sur le reste du chemin, la chaussée varie entre 4.50m et 5.00m sans accotements.
- Du chemin du Mas d'Ensuque en bordure Sud.
Côté Lunel-Viel le chemin a été récemment revêtu, cependant vers le Mas d'Ensuque celui-ci est dégradé.
La partie du chemin, qui longe la ZAE au Sud sur environ 250m, est en terre.
La largeur du chemin est d'environ 3m.

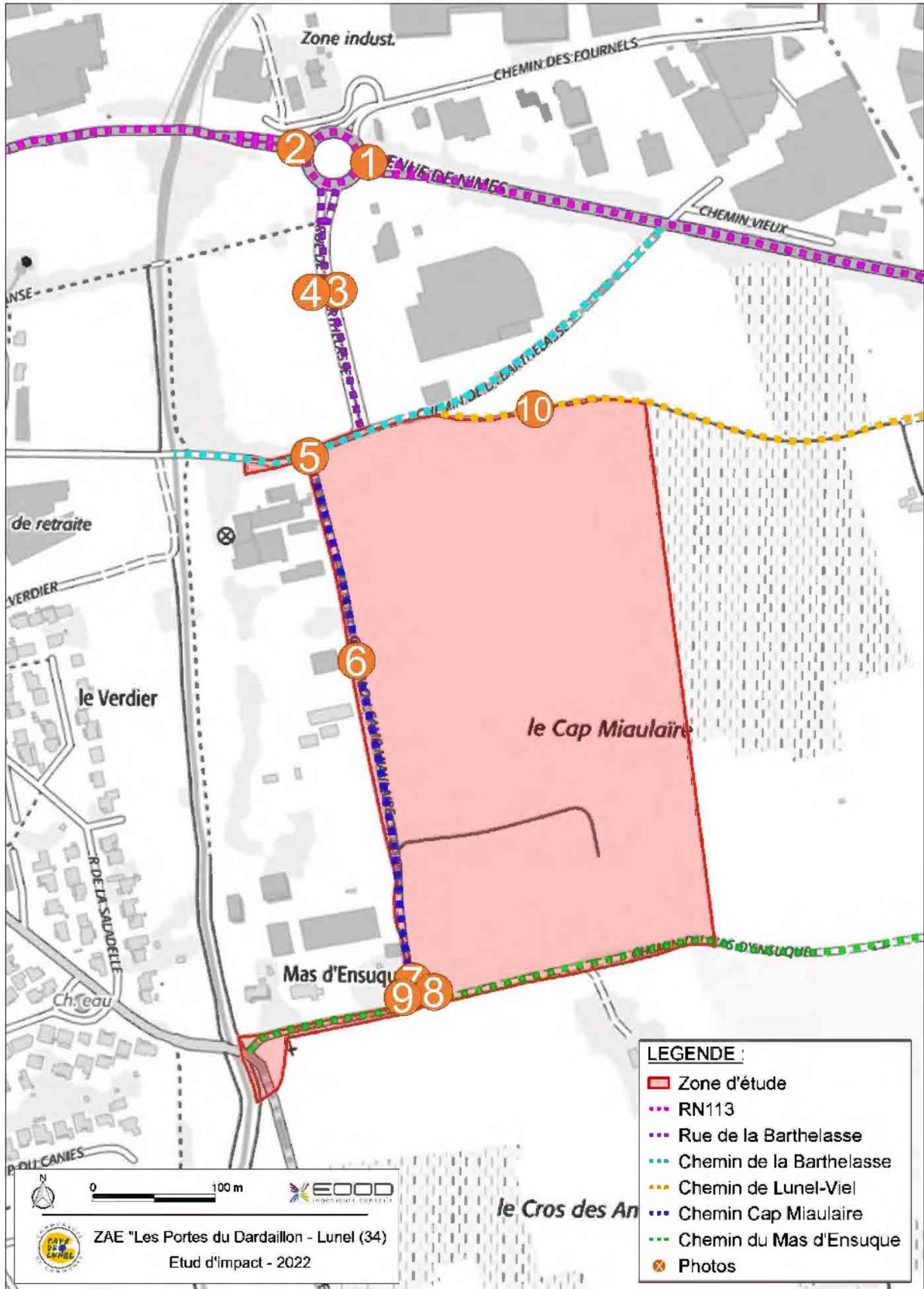


Figure 16 : Voies de dessertes autour du site (source : Géoportail)

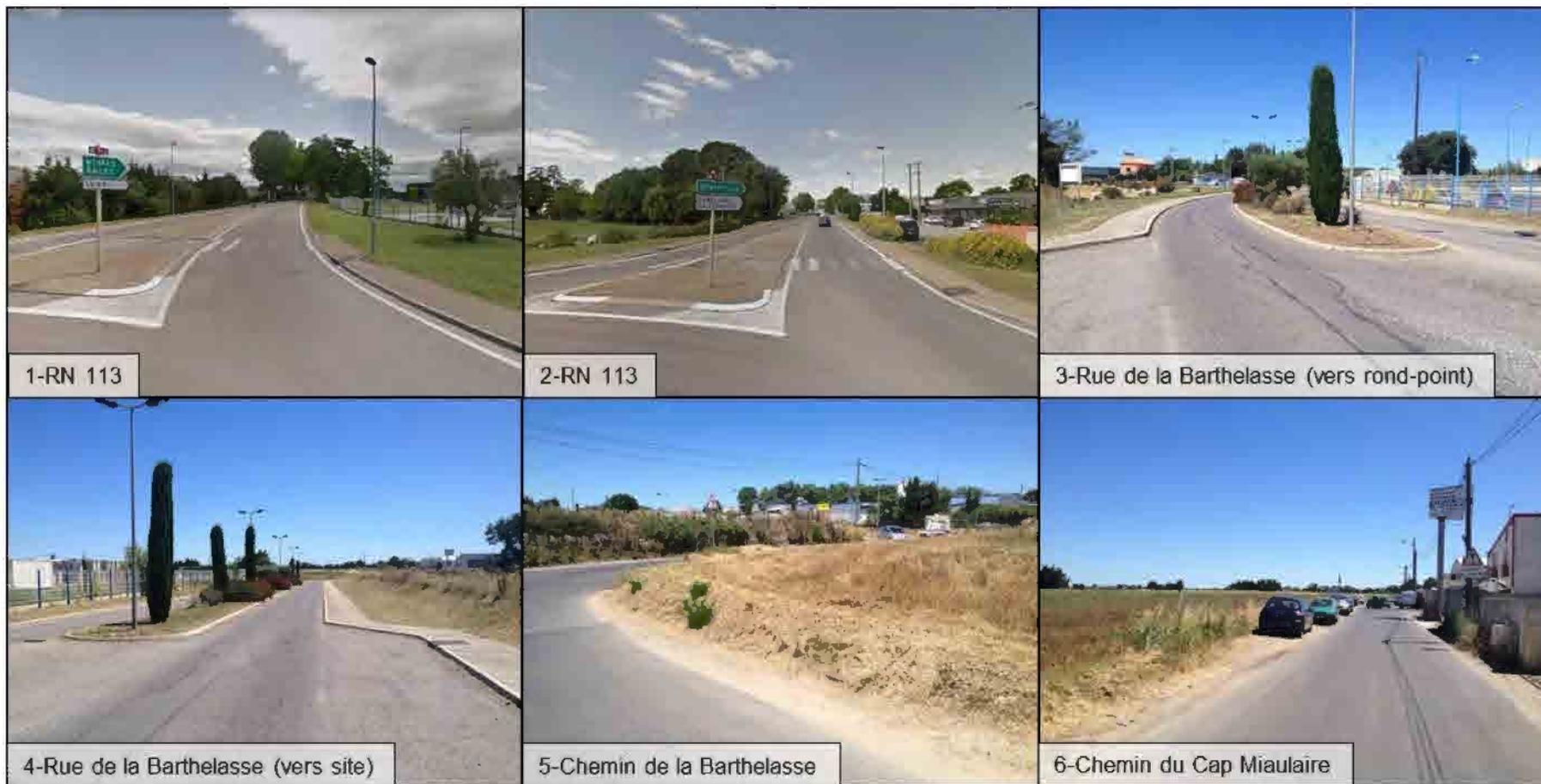




Figure 17 : Reportage photographique (source : Géoportail, Street View, EODD 2016)

2.7.2.2 Modes de déplacement

2.7.2.2.1 Transport aérien

L'aéroport Montpellier Méditerranée est basé sur la commune de Mauguio-Carnon. Il est situé à 15 km du site, à vol d'oiseau, et permet les déplacements au niveau national et international avec 25 destinations directes au départ de cet aéroport.

2.7.2.2.2 Réseau fluvial

Le canal d'Irrigation du Bas Rhône-Languedoc ou canal Philippe Lamour traverse la commune de Lunel d'Ouest en Est. Il est localisé à environ 550 m au nord de la zone d'étude.

2.7.2.2.3 Réseau ferroviaire

La commune de Lunel dispose d'une gare ferroviaire qui permet notamment de rejoindre les villes de Nîmes et de Montpellier.

La gare se trouve à moins de 4 km via le réseau routier (soit moins de 10 minutes en voiture).

2.7.2.2.4 Transport en commun

Les services de transport en commun du réseau régional liO Hérault Transport (Ligne 601) ainsi que du réseau intercommunal du Pays de Lunel (L3) circulent sur la RN113 de manière équilibrée de Marsillargues à Castelnaud le Lez d'une part et de Lunel à Lunel-Viel d'autre part. Ces services combinés offrent 11 aller-retours possibles par jour. L'arrêt en transport en commun le plus proche se situe actuellement sur la RN113, à proximité du Parc de l'Orangerie (arrêt « Centre », accessible dans les 2 sens de circulation), à environ 700 m du site. A noter que la commune de Lunel-Viel dispose également d'une Gare TER desservie ponctuellement par la Ligne Narbonne / Montpellier / Avignon (environ 6 AR/jour) et située à environ 1 km du site.

2.7.2.2.5 Déplacements doux

Le secteur de projet se situe à proximité de réseaux cyclables et piétonniers mis en œuvre par les communes de Lunel et de Lunel-Viel. Ils constituent une véritable opportunité de desserte et de maillage de proximité qui sera avérée avec l'aménagement d'un axe cyclable traversant entre Lunel et Lunel-Viel par le Chemin de Lunel-Viel (travaux 2023). Les communes riveraines de Saint-Just (berges du Dardaillon) et de Valergues (travaux 2023) sont également reliées par des aménagements cyclables.

On note la présence d'une boucle cyclo touristique longeant la zone d'étude par le chemin du Mas d'Ensuque. Cette boucle, identifiée B28 de 35,60 km de long, permet de rejoindre le centre-ville de Lunel en passant par Marsillargues et Tamaguières. Une partie de cette piste rejoint la voie verte Lunel – La Grande Motte.

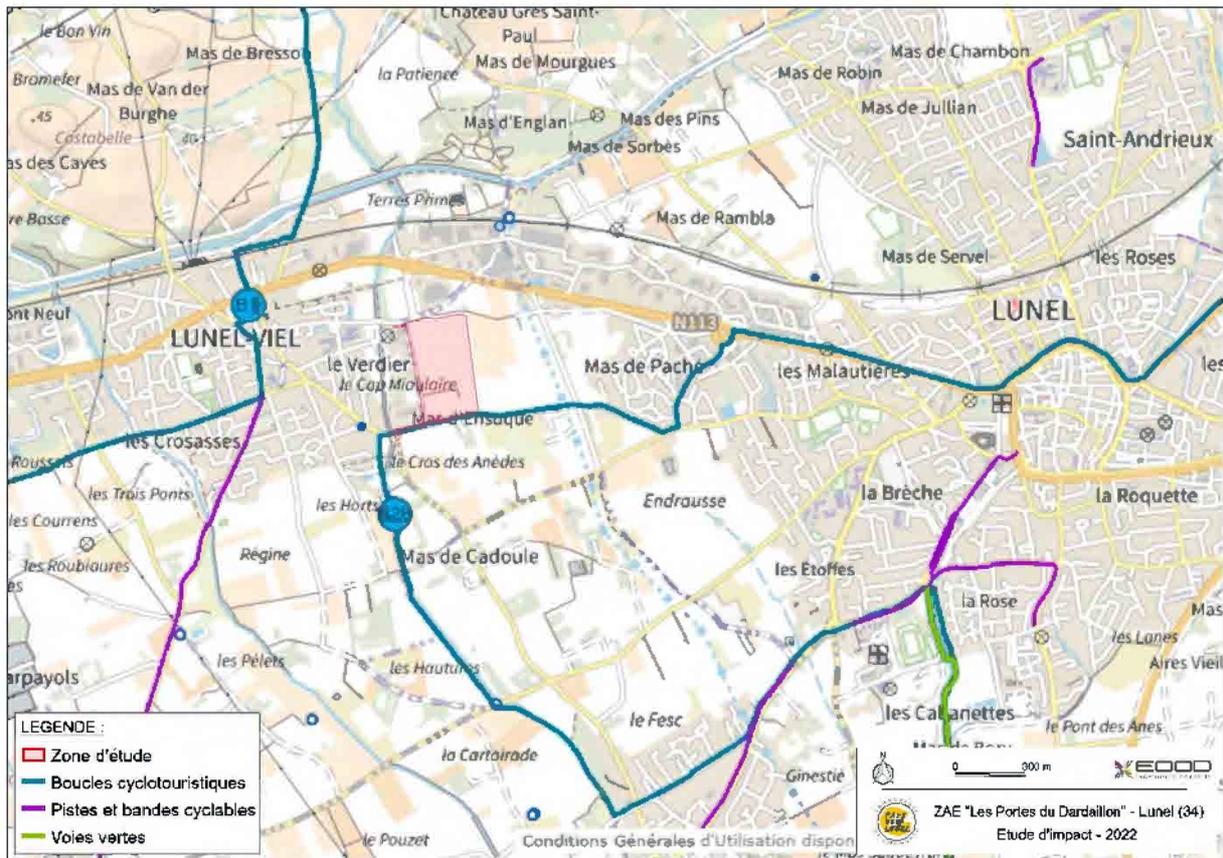


Figure 18 : Déplacements doux existants au droit de la zone d'étude (source : Hérault)

2.7.2.2.6 Transport routier

Le projet se positionne à proximité de la RN113, axe majeur de transport routier entre Lunel et Montpellier notamment.

Il faut compter moins de 10 minutes pour rejoindre l'échangeur de l'A9 le plus proche (sortie 27), qui se trouve à 6 km par la route.

Il faut également noter la proximité avec la RD110 qui relie Lunel-Vieil à Saint-Just.

Le calcul des zones accessibles sous un temps défini (isochrone) à l'aide de l'outil de l'IGN permet de se rendre compte du positionnement stratégique du site au regard du réseau routier local. La carte ci-après illustre les isochrone 10 min et 20 min, le constat est le suivant :

- En moins de 10 min : la zone urbaine est couverte, ainsi que celle de Lunel-Viel, Valergues, Lansargues, Saint-Juste et une partie de Marsillargues ;
- En moins de 20 min : il est possible d'atteindre les portes de Montpellier (via l'A9), la ville de Mauguio et ainsi que les nombreux villages proches de Lunel.

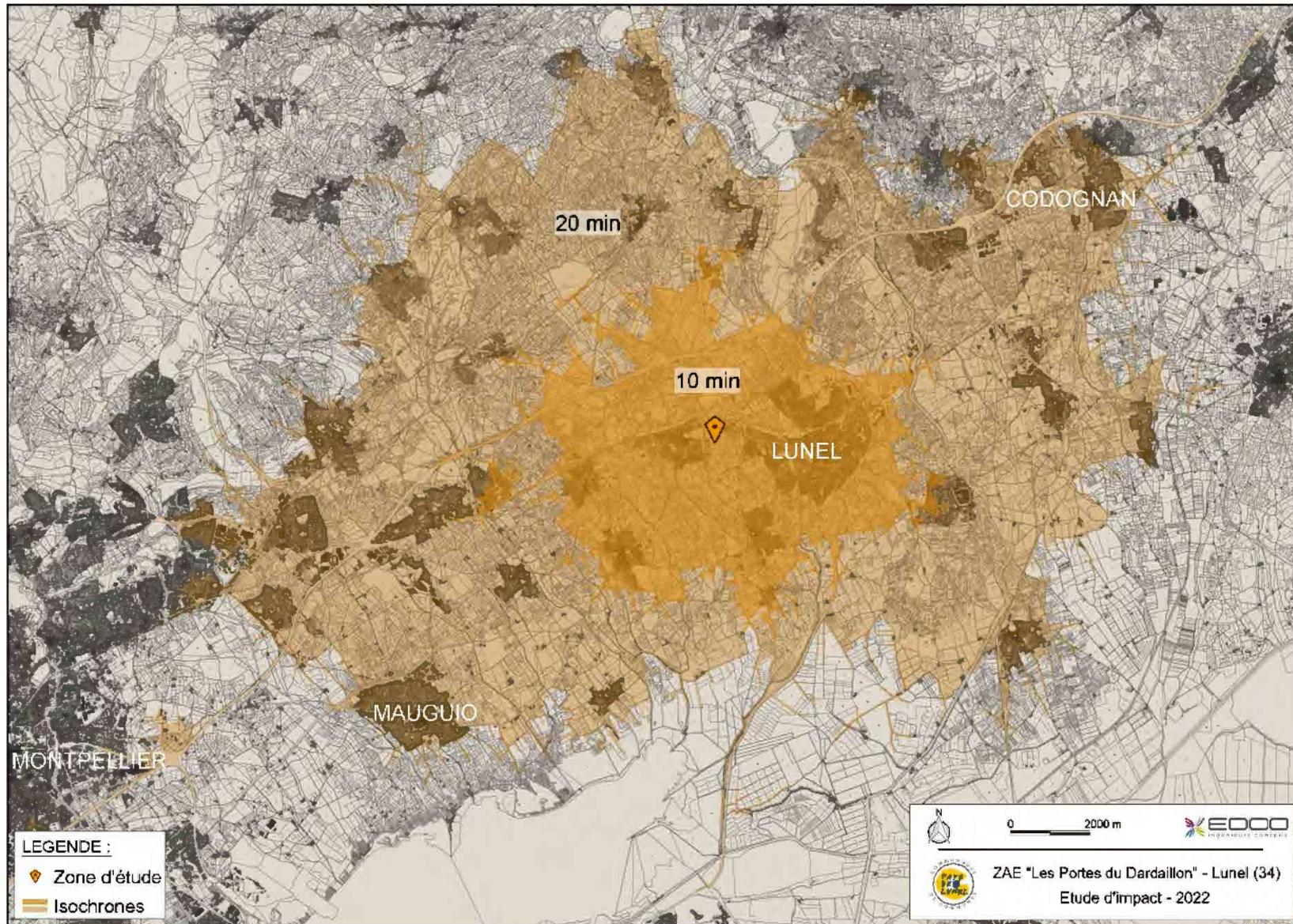


Figure 19 : Isochrones 10 et 20 min à partir du centre du site (source : EODD via Géoportail)

2.7.2.3 Trafic

Source : Étude de trafic et d'impact circulatoire d'Horizon Conseil, octobre 2017 : [cette étude est reprise en annexe 4.](#)

2.7.2.3.1 Trafics journaliers dans le périmètre immédiat du site

Au niveau de la RN113 à l'est du giratoire :

- un trafic de 11 000 véh/jour ouvert deux sens, soit un volume marqué sur cet axe national à 2x1 voie,
- les réserves de capacité sont à priori convenables au regard de l'environnement péri urbain traversé mais fonction des conditions de circulation et des caractéristiques de gestion et de fonctionnement actuelles des carrefours en traversée des communes de Lunel et de Lunel Viel.

Au niveau de la rue de la Barthelasse :

- des trafics moyens journaliers très faibles, de l'ordre de 2 050 véh/jour deux sens, en hausse de 16% les jours ouvrés (2 370 véh/jour),
- ces volumes sont largement en adéquation avec le gabarit à une voie par sens de cette voirie de desserte locale,
- bien que la fonction des trafics au droit du giratoire de raccordement sur la RN113, cet axe dispose de réserves de capacité satisfaisantes,
- un taux de trafic Poids-Lourds très faible, inférieur à 3% du trafic total journalier Tous Véhicules.

2.7.2.3.2 Trafics aux heures de pointe du matin et du soir dans le périmètre immédiat du site

Au niveau de la RN113 :

- des trafics relativement proches par sens, compris entre 455 et 575 véh/heure, avec un flux légèrement orienté vers Lunel tant en heure de pointe du matin qu'en heure de pointe du soir,
- des trafics cohérents avec le gabarit à 2x1 voie de la RN113.

Au niveau de la rue de la Barthelasse :

- des flux relativement équilibrés par sens, autour de 100 à 120 véh/h,
- des trafics cohérents avec le dimensionnement de l'axe de desserte de la ZA du Dardaillon.

2.7.2.3.3 Synthèse de l'étude de trafic

Points forts	Points faibles et contraintes	Objectifs et enjeux
<p>Un réseau de voirie hiérarchisé structuré par la RN113, voie enregistrant un trafic marqué mais cohérent avec son gabarit à 2x1 voie.</p> <p>Des trafics journaliers et horaires (très) faibles sur la rue de la Barthelasse en adéquation avec ses caractéristiques géométriques, des flux « riverains » sur les voiries et chemins plus au Sud.</p> <p>Un schéma viaire offrant une lisibilité satisfaisante pour accéder et sortir de la ZAE du Dardaillon depuis/vers l'infrastructure RN113.</p>	<p>ZAE du Dardaillon : un pôle générateur à mi-chemin entre Lunel et Lunel Viel et une accessibilité piétonne délicate, envisageable depuis Lunel Viel, inexistante depuis Lunel (absence de liaison piétonne).</p> <p>Des aménagements cyclables ponctuels à Lunel et Lunel Viel, sur des voiries secondaires mais ne permettant pas de rallier la ZAE du Dardaillon, une accessibilité à vélo insécurisée par la RN113 en raison des caractéristiques routières de la voie.</p>	<p>Maintenir des conditions de circulation convenables sur les voiries d'accès à la ZAE du Dardaillon, y compris au droit du giratoire de connexion avec la RN113 (réserves de capacité satisfaisantes).</p> <p>Développer les continuités piétonnes et cyclables Est-Ouest, depuis/vers Lunel et Lunel Viel, en s'appuyant sur les voiries de desserte locale/riveraine et les chemins existants.</p>

Points forts	Points faibles et contraintes	Objectifs et enjeux
<p>Giratoire RN113 – rue de la Barthelasse – chemin des Fournels : un écoulement fluide des trafics en heures de pointe du matin et de fin d'après-midi.</p> <p>Un secteur de projet accessible à vélo depuis les communes de Lunel et Lunel Viel en termes de temps de parcours.</p>	<p>Des discontinuités entre les aménagements cyclables.</p> <p>Une desserte TC (transport en commun) très limitée en termes de fréquence et de point d'arrêt (arrêt TC existant excentré), mais une typologie et une densité d'activités peu favorables à ce type de desserte/mode d'accès.</p>	<p>Envisager l'aménagement d'un arrêt TC sécurisé aux abords de la ZAE.</p>

Tableau 8 : Synthèse de l'étude trafic

2.7.3 AMBIANCE ACOUSTIQUE

Source : Étude acoustique de Soberco Environnement, novembre 2020 : [cette étude est disponible en intégralité en annexe 5.](#)

2.7.3.1 Règlementation

2.7.3.1.1 Normes

La société Soberco a réalisé son étude conformément aux normes :

- NF S 31-110 relative au mesurage des bruits de l'environnement ;
- NF S 31-085 relative au mesurage du bruit dû au trafic routier ;
- NF S 31-130 relative à la cartographie du bruit.

2.7.3.1.2 Les seuils de gêne

Seuils mentionnés par la réglementation LAeq(6h-22h) et LAeq(22h-6h) en façade d'un bâtiment de logements :

Seuils	Niveau de Jour	Niveau de Nuit
Seuil présumé de gêne	60 dB(A)	55 dB(A)
Seuil avéré de gêne à ne pas dépasser	65 dB(A)	60 dB(A)
Point noir de bruit devant faire l'objet d'un traitement	70 dB(A)	65dB(A)

Valeurs guides définies par l'OMS (Organisme mondial de la Santé) :

Environnement	Effet sur la santé	Niveau moyen (LAeq)	Niveau maximum (LAmx)
Le jour en zone résidentielle à l'extérieur	gêne sérieuse	55 dB(A)	
	gêne modérée	50 dB(A)	
La nuit en zone résidentielle à l'extérieur	Trouble du sommeil	Objectif de qualité 30 dB(A)	
	Insomnie	42 dB(A)	
	Hypertension, infarctus	50 dB(A)	
La nuit à l'intérieur des chambres à coucher	perturbation du sommeil		35 dB(A)

2.7.3.2 Méthodologie et conditions de mesures

2.7.3.2.1 Période et points de mesure

La campagne de mesures réalisée du 20 au 21 juin 2016 comprend :

- 3 mesures de longue durée (points fixes de 24h) ;
- 4 mesures de courte durée (prélèvements de 1h).

Les points de mesure sont les suivants :

- au Nord, afin d'évaluer le bruit industriel (usine MPB), cumulé avec le bruit généré par les principales sources de bruit du secteur (RN113 et voie ferrée) ;
- près des habitations ;
- à l'Ouest, au niveau d'un lotissement et de la maison de retraite La Jolivel ;
- au cœur du site, à l'écart des sources de bruit.

2.7.3.2.2 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques observées pendant la campagne de mesure peuvent être considérées comme représentatives de la situation moyenne avec une propagation favorable du bruit des principales sources.

Date	Observations
20/06/2016	Ciel dégagé. Sol sec. Température 20-28°C. Vent modéré. Quelques rafales.
21/06/2016	Nuages d'altitude. Vent nul ou faible. Température 22-26°C

2.7.3.2.3 Matériel utilisé

Les mesures de bruit ont été réalisées à l'aide de sonomètres intégrateurs de précision, homologué en classe 1 selon les normes CEI 804, NFS 31103 et NFS 31009. Elles ont ensuite été traitées à l'aide du logiciel DBTRAIT32 de 01DB.

Les sonomètres ont été calibrés avant et après la mesure à l'aide du calibre 01 dB CAL01S (n°40246) possédant un certificat d'étalonnage en cours de validité.

2.7.3.3 Résultats et bilan des mesures

Les points de mesures et les résultats LAeq en période jour et nuit sont reportés sur la carte ci-après.

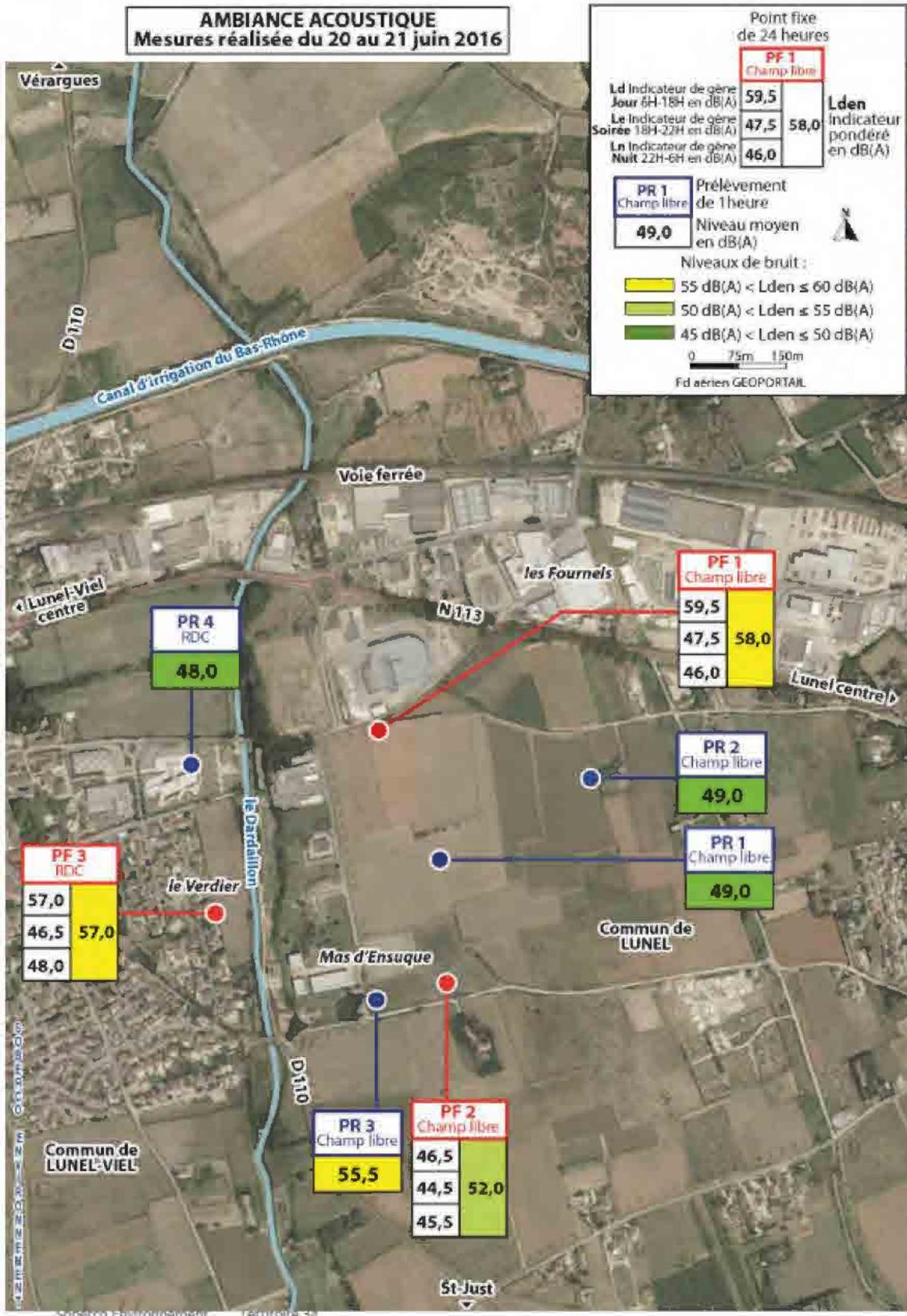


Figure 20 : Ambiance acoustique au droit et aux alentours du site (source : Soberco, 2020)

La période représentative de la gêne est la période diurne.

La voie ferrée Nîmes-Narbonne et la RN113 constituent les principales sources de bruit du secteur.

Le bruit ferroviaire est perceptible sur la totalité de la zone d'étude. Les trains les plus bruyants génèrent des émergences d'environ 15 dB pour tous les points de mesure. Les niveaux maximums au passage d'un train sont modérés (de 55 à 65 dB(A) au Sud et au Nord).

Le bruit routier issu de la RN113 est bien présent au nord du site et contribue à l'augmentation du bruit de fond (43 dB(A)). Au Sud, ce bruit est peu perceptible, le bruit de fond est de 36 dB(A).

Le bruit industriel, principalement généré par l'usine CTM, est limité à quelques événements sonores de courte durée et d'intensité moyenne (70-80 dB(A) au nord du site).

Globalement, la qualité acoustique du site est bonne avec des bruits naturels dominants sur les deux tiers sud de la zone d'étude. Au Nord, le cumul du bruit de fond routier et des émergences liées aux passages des trains, et dans une moindre mesure à l'usine MPB, peut se traduire par une gêne modérée.

2.7.3.4 Vibrations

Il n'y a actuellement pas d'activité sur la zone d'étude susceptible de générer des vibrations.

2.7.4 AMBIANCE LUMINEUSE

La rue de la Barthelasse est pourvue de nombreux lampadaires (au nombre de 8) répartis le long de l'arrêt central de la rue.

Le chemin du Camp Miaulaire est également pourvu tout du long de lampadaires (au nombre de 5).

Aucun éclairage n'est présent au sein de la zone d'étude.

2.7.5 GESTION DES DECHETS

Source : Communauté de communes du Pays de Lunel

2.7.5.1 La collecte des déchets à l'échelle de la Communauté de communes

La Communauté de communes du Pays de Lunel s'est dotée de la compétence « collecte des déchets ménagers et assimilés » sur les 14 communes. A ce titre, elle assure la gestion :

- du service de collecte des déchets des ménages (ordures ménagères et déchets recyclables) ;
- des points d'apports volontaires (PAV) pour la collecte du verre ;
- des services de collecte spécifique (textile, piles, cartouches d'encre, déchets et équipements électroniques) ;
- de trois déchèteries (Lunel, Marsillargues et Villetelle) pour l'apports des autres types de déchets (gravats, déchets verts, ferraille, encombrants, huiles usagées, etc.).

Le coût de la collecte des ordures ménagères, du tri sélectif et de la gestion des déchèteries est totalement supporté au niveau intercommunal.

A noter que la Communauté de Communes a mis en place une part incitative à la Taxe d'Enlèvement des Ordures Ménagères. Cela concerne uniquement le bac gris du dispositif de collecte des déchets

des ménages. La redevance spéciale s'applique aux professionnels au-dessus du seuil de 1320 litres collectés par semaine .

Le traitement et l'élimination des ordures ménagères sont organisés par le SMEPE (Syndicat Mixte Entre Pic et Étang) conformément au Plan d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés de l'Hérault (P.E.D.M.A).

Pour plus d'équité sur le territoire, le coût de traitement des ordures ménagères est mutualisé : le prix est identique pour les 88 communes appartenant au SMEPE.

Modalités de collecte en porte à porte des ordures ménagères résiduelles et recyclables :

Les collectes des ordures ménagères et recyclables ont lieu sur tout le territoire de la Communauté de communes entre 4h et 12h, du lundi au samedi.

Sur la commune de Lunel-Viel, les ordures ménagères résiduelles sont collectées 1 fois par semaine. Les emballages ménagers recyclables sont collectés 1 fois toutes les 2 semaines. Le papier est collecté toutes les 4 semaines.

2.7.5.2 La collecte des déchets à l'échelle du secteur d'étude

Au droit de l'aire d'étude, la collecte des ordures ménagères est effectuée 1 fois par semaine le mercredi, les emballages ménagers recyclables sont collectés un jeudi sur 2 et le papier est collecté 1 vendredi sur 4.

Un point d'apport volontaire (PAV) pourra être positionné dans la zone de l'emprise du projet .

2.7.6 HYGIENE, SALUBRITE ET SECURITE PUBLIQUE

Ces thématiques sont traitées tout au long du chapitre « Santé et cadre de vie ».

2.8 MILIEU PHYSIQUE

2.8.1 CLIMATOLOGIE

L'Hérault est un département côtier situé sur la façade méditerranéenne à l'ouest du Rhône. Il est délimité à l'Est par le Vidourle, fleuve côtier, et à l'Ouest par le bassin de l'Aude.

En progressant vers le Nord depuis les plages du bord de mer, on quitte rapidement la plaine alluvionnaire du Languedoc pour un relief de collines boisées de garrigues. Enfin se dessinent, séparés par le causse du Larzac, la face Sud des Cévennes et les massifs du parc naturel du Haut Languedoc aux altitudes voisines de 900 m.

Ce relief très contrasté, s'élevant rapidement de la mer jusqu'à des altitudes relativement importantes, influe nécessairement sur le climat et les conditions météorologiques que l'on y rencontre.

Si la majorité du département se situe dans l'aire géographique du climat méditerranéen, les zones montagneuses en sont en partie exclues tout à l'Ouest, aux portes du Tam, où l'on note une influence océanique marquée, alors qu'au Nord on observe plutôt une influence continentale.

La commune de Lunel présente un climat méditerranéen, qui se définit par des étés chauds et secs et des hivers doux.

Pour disposer de données climatologiques sur une période suffisamment longue, nous nous référons à la station météorologique de Fréjorgues – Montpellier (période 1981-2010). Les données climatiques sont issues du site internet Infoclimat.

2.8.1.1 Températures

Le graphique ci-après rassemble les moyennes mensuelles des températures relevées quotidiennement à la station météorologique de Montpellier.

La température moyenne annuelle est de 15,1°C. Les moyennes mensuelles les plus élevées interviennent durant l'été (24,1°C en juillet et 23,7°C en août) et les minimales durant la période hivernale (7,2°C en janvier et 7,9°C en février).

Pour information, le jour le plus chaud enregistré depuis 1961 est le 28 juin 2019 avec un record de 43,5°C. A contrario, le jour le plus froid fut le 5 février 1963 avec -17,8°C.

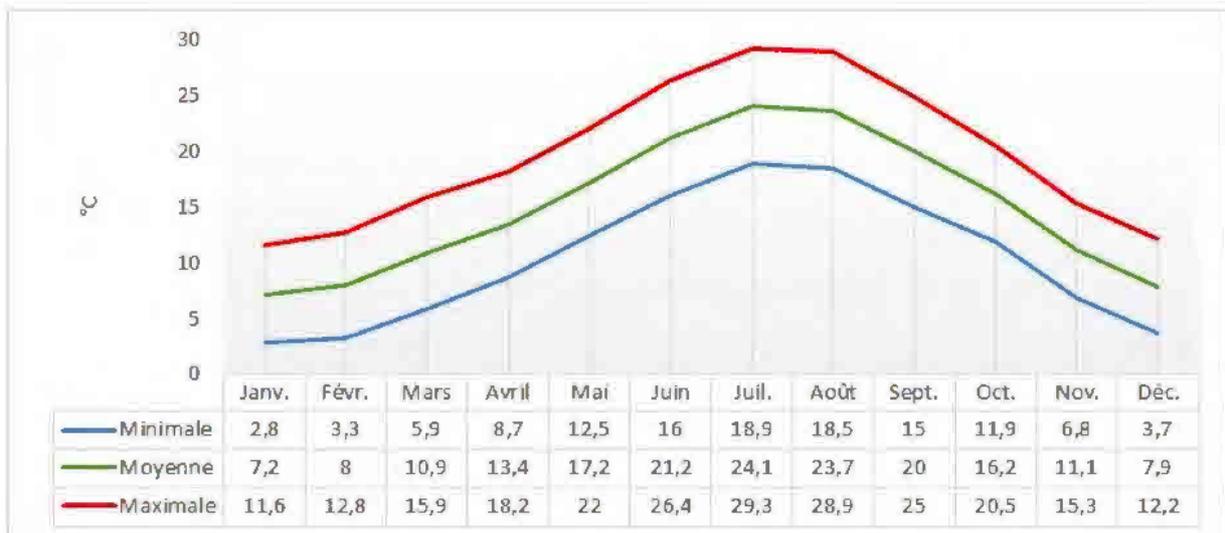


Figure 21 : Températures moyennes mensuelles, minimales et maximales (source : site Infoclimat)

Le secteur étudié connaît des hivers assez doux. La saison de chauffe estimée va de début octobre à fin avril. Sur cette saison, les Degrés Jours Unifiés à 18°C (DJU) sont en moyenne de 1564.

Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Ensoleillement (heures)											
142,9	168,1	220,9	227	263,9	312,4	339,7	298	241,5	168,6	148,8	136,5
Degrés Jours Unifiés (moyenne en °C)											
334,7	281,3	220,2	138,8	45,1	4,1	0,1	0,1	9	68,8	208	312,2

Tableau 9 : Ensoleillement et DJU enregistrés à la station de Montpellier (source : site Infoclimat)

2.8.1.2 Pluviométrie

Le graphique suivant rassemble les précipitations moyennes mensuelles relevées quotidiennement à la station météorologique de Montpellier.

Le cumul annuel des précipitations avoisine les 629,1 mm. Mensuellement, elles varient de 16,4 mm (en juillet) à 96,8 mm (en octobre).

Les épisodes pluvieux sont peu fréquents, mais peuvent être violents. Ils sont particulièrement importants et marqués en automne et hiver, de septembre à février (surtout au mois d'octobre), ainsi qu'au mois d'avril.

Pour information, du point de vue des pluies maximales journalières, le record pluviométrique enregistré depuis 1961 est de 299,5 mm le 20 septembre 2014.



Figure 22 : Moyennes mensuelles des précipitations (source : site Infoclimat)

2.8.1.3 Vents

La rose des vents ci-après présente les moyennes du 1^{er} janvier 1981 au 30 juin 2008 des relevés de vent maximum quotidien horaire à 10 m du sol, moyenné sur 10 minutes.

La rose des vents indique une orientation des vents essentiellement en provenance du Nord-Est (26,5%), du Nord-Ouest (25,5%) et du Sud-Est (18,9%) : il s'agit respectivement du mistral (NE), de la tramontane (NO) et du marin (SE).

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

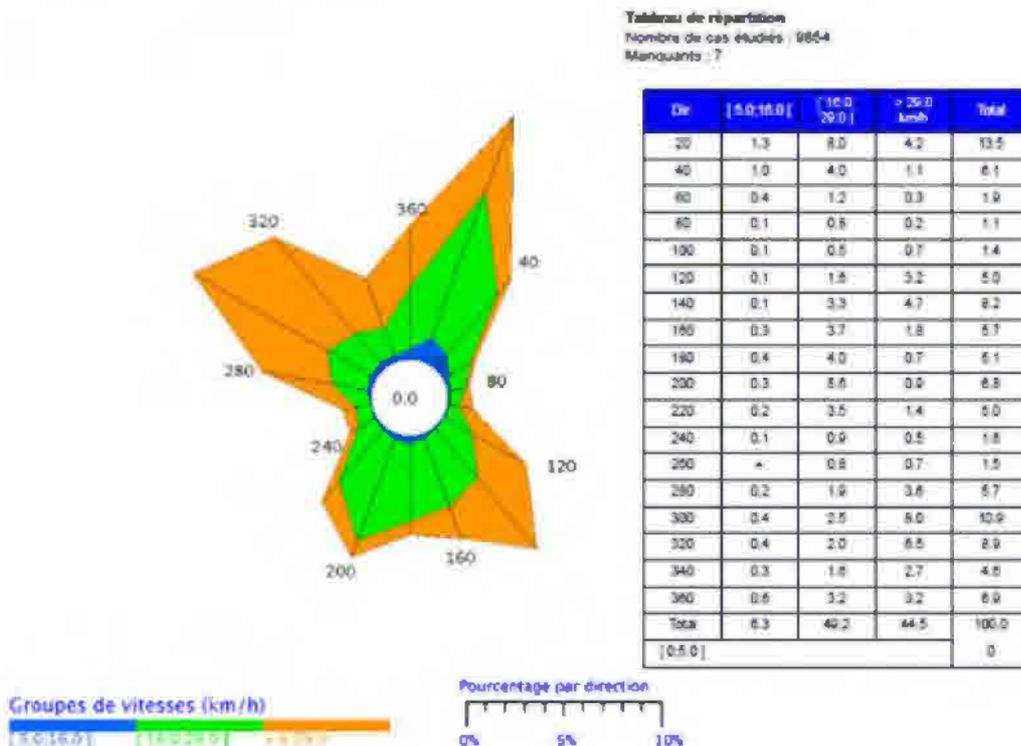


Figure 23 : Rose des vents au niveau de la station météorologique de Montpellier (Météo France)

Le tableau suivant présente la synthèse des données sur le vent sur la période de 1981 à 2008 de la station météorologique de l'aéroport de Montpellier.

	JANV	FEV	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEPT	OCT	NOV	DEC	TOTAL
Rafale maximale de vent (m/s)													
	30	36	32	28	27	24	29	31	37	33	35	36	37
Date	28-2006	08-1984	02-1982	18-2008	07-2007	24-1994	05-1999	06-1999	27-1992	10-1987	07-1982	16-1997	1992
Vitesse du vent moyenné sur 10 mm (moyenne en m/s)													
	4.1	4.2	4.5	4.9	4.3	4.1	4.2	3.9	4.0	4.0	4.2	4.0	4.2
Nombre moyen de jours avec rafales :													
>= 16 m/s	7.2	6.7	8.0	9.0	4.8	4.2	4.8	3.7	4.8	5.3	6.3	6.5	71.1
>= 28 m/s	0.1	0.3	0.2	0.1	-	-	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	1.6

Tableau 10 : Données sur le vent (source : Météo France)

2.8.1.4 Synthèse du contexte climatique

Le site bénéficie d'un climat méditerranéen typique avec un fort ensoleillement, des épisodes pluvieux importants en automne, hiver et printemps, un vent fort en provenance essentiellement du Nord-Ouest (Tramontane), du Nord-Est (Mistral) et du Sud-Est (Marin).

2.8.1.5 Évènements climatiques extrêmes

Le tableau ci-après reprend les évènements « tempête, pluies et vents » mémorables et exceptionnels répertoriés dans le secteur du Languedoc-Roussillon.

Evènement	Importance	Date et durée	Description
Canicule	Exceptionnel	01/08/2022	Aquitaine, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées, PACA
Canicule	Mémorable	10/07/2022 Plusieurs jours (1 semaine)	Toute la France
Canicule	Mémorable	13/06/2022 Plusieurs jours (1 semaine)	Toute la France
Episode pluvieux	Exceptionnel	09/01/2022	Aquitaine, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées
Episode pluvieux	Exceptionnel	02/10/2021	Auvergne, Bretagne, Centre, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées, Basse-Normandie, Pays de la Loire, PACA, Rhône-Alpes
Episode pluvieux	Exceptionnel	14/09/2021	Aquitaine, Auvergne, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées, PACA, Rhône-Alpes

Evènement	Importance	Date et durée	Description
Episode pluvieux	Exceptionnel	09/05/2021	Bourgogne, Franche-Comté, Languedoc-Roussillon, Rhône-Alpes Un important épisode pluvieux et orageux s'est mis en place pour la journée du 10 mai avec des valeurs en 24 heures proches des moyennes mensuelles. Le 9 il est précédé d'un puissant flux de sud avec de nombreuses rafales de vent supérieures à 100 km/h.
Douceur inhabituelle	Mémorable	28/03/2021	Toute la France.
Episode pluvieux	Exceptionnel	18/09/2020	Languedoc-Roussillon
Chaleur/canicule	Mémorable	13/09/2020	Toute la France. Plus de 300 records mensuels sont battus sur la moitié Nord.
Episode pluvieux	Exceptionnel	20/01/2020	Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées
Episode pluvieux	Exceptionnel	10/06/2020 Plusieurs jours (3 jours)	Auvergne, Bretagne, Languedoc-Roussillon En marge de la dépression Nadine, stationnaire sur le proche Atlantique, la France connaît un épisode pluvieux durable : - un retour d'occlusion en Bretagne - des remontées de sud accompagnées d'un épisode cévenol sur l'Occitanie et l'Auvergne.
Episode pluvieux	Exceptionnel	01/11/2019 4 semaines	Mois de novembre considéré comme l'un des plus pluvieux de l'histoire dans la région.
Chaleur/canicule	Mémorable	22/07/2019 5 jours	Cette canicule survient 20 jours après une canicule historique en France faisant tomber le record absolu national. Cette deuxième canicule s'avère tout aussi forte. Quelques records (départ. 34) : Larogue : 39,1°C Sauteyrargues : 38,5°C Le Triadou : 37,8°C Aniane : 37,4°C

Evènement	Importance	Date et durée	Description
Canicule historique	Mémorable	23/06/2019 8 jours	<p>Une vague de chaleur historique s'installe sur le France entraînant une chute de nombreux records dont le record national. Cette canicule provoquera le déclenchement de la vigilance rouge canicule, une première en France depuis la mise en place de la procédure de vigilance.</p> <p>Quelques records (départ. 34) :</p> <p>Sauteyrargues : 44,5°C Le Triadou : 46,1°C Vérargues : 46°C Roquebrun : 45,7°C Marsillargues : 45,1°C Manguio : 44,9°C Montpellier : 43,5°C</p>
Froid inhabituel, gelées tardives, épisodes neigeux	Exceptionnel	04/05/2019 3 jours	<p>Violente descente d'air polaire.</p> <p>Quelques records (départ. 34) :</p> <p>Le Caylar : -1,7°C La Vacquerie-et-Saint-Martin-de-Castries : -0,5°C Béziers : 0,2°C Prades-le-Lez et Saint-Martin-de-Londres : 0,5°C</p>
Douceur inhabituelle	Mémorable	15/02/2019 2 semaines	<p>Quelques records (départ. 34) :</p> <p>Aniane et Prades-le-Lez : 25°C Béziers : 24,7°C Sauteyrargues et Saint-Clément-de-Rivières : 24,6°C Le Triadou, Laroques, Bédarieux : 24,4°C Le Grau-d'Agde et Villeneuve-lès-Maguelone : 24,3°C Marsillargues : 24,2°C Montpellier : 23,6°C</p>
Froid inhabituel, gelées précoces	Exceptionnel	27/10/2018 4 jours	<p>Masse d'air d'origine polaire sur l'ensemble de la France, faisant passer de l'été à l'hiver en quelques jours.</p> <p>Record (départ. 34) à Sète : 7,6°C</p>

Evènement	Importance	Date et durée	Description
Episode pluvieux, inondation, orage	Mémorable	14/10/2018 2 jours	<p>Un épisode méditerranéen particulièrement intense et destructeur a frappé le Languedoc-Roussillon avec des torrents des cours d'eau en crues qui se sont montrés particulièrement violents, allant jusqu'à couper du monde certaines localités comme Villegailhenc dont le pont a été emporté par les eaux. On compte également 2 tornades à Narbonne-Plage et Gruissan.</p> <p>Bilan humain : 14 morts, 3 disparus et environ un millier de personnes évacuées.</p> <p>Quelques records (départ. 34) :</p> <p>La Salvetat-sur-Agout : 364 mm en 12 h</p> <p>Saint-Gervais-sur-Mare : 293 mm en 12 h</p> <p>Saint-Jean-de-Minervois : 177 mm en 12 h</p>
Chaleur/canicule	Exceptionnel	25/07/2018 2 semaines	<p>Flux de Sud-Ouest anticyclonique occasionnant des remontées d'air chaud d'origine subtropicale. Cet air chaud d'altitude réchauffe les basses couches de l'atmosphère entraînant une hausse rapide des températures et donc de fortes chaleurs.</p> <p>Quelques records (départ. 34) :</p> <p>Le Triadou : 39,6°C</p> <p>Aniane : 39,2°C</p> <p>Vias : 39,1°C</p> <p>Prades-le-Lez et Béziers : 38,8°C</p>
Episode pluvieux, orage	Exceptionnel	20/05/2018 4 semaines	<p>Marais barométrique en situation de blocage entraînant des orages pouvant occasionner d'abondantes précipitations.</p> <p>Quelques records (départ. 34) :</p> <p>Castanet-le-Haut : 92,3 mm en 24 h</p> <p>Prades-le-Lez : 88,6 mm en 24 h</p> <p>Saint-Jean-de-Védas : 72,5 mm en 24 h</p> <p>Le Triadou : 69,2 mm en 24 h</p>
Episode neigeux tardif	Exceptionnel	13/05/2018 1 jour	<p>La hauteur de neige tombée, combinée à la durée de l'évènement (quelques heures) et aussi tardif dans la saison confère à cet évènement un caractère exceptionnel.</p>
Douceur inhabituelle	Exceptionnel	17/04/2018 5 jours	<p>Premières chaleurs de l'année 2018.</p> <p>Quelques records (départ. 34) :</p> <p>Gignac : 27,6°C</p> <p>Montels : 26,8°C</p> <p>Le Triadou : 26,7°C</p>

Evènement	Importance	Date et durée	Description
Episode neigeux	Exceptionnel	26/02/2018 3 jours	Quelques records (départ. 34) – neige fraîche : Saint-Gély-du-Fesc et Saint-Clément-de-Rivière : 30 cm Beaulieu : 25 cm Castelnau-le-Lez : 20 cm

Tableau 11 : Quelques évènements climatiques extrêmes (source : Infoclimat, période 2018-décembre 2022)

2.8.2 TOPOGRAPHIE

La zone d'étude présente une topographie relativement plane et vierge de toute construction. Les altitudes du terrain sont comprises globalement entre +9 et +11 m NGF avec une légère pente orientée vers le Sud-Ouest.



Figure 24 : Topographie au droit de la zone d'étude (source : EOOD via Géoportail)

2.8.3 OCCUPATION DES SOLS

2.8.3.1 État actuel

D'après la carte de Corine Land Cover mise à jour de 2018 (cf. Figure 25), l'occupation des sols au sein de la zone d'étude et à ses limites Est et Sud est principalement caractérisée par des systèmes culturaux et parcellaires complexes (code : 242). On retrouve une zone industrielle ou commerciale (code : 121) en limite Nord et un tissu urbain discontinu (code : 112) en limite Ouest.

L'analyse de la photographie aérienne du secteur étudié (site de Géoportail) complétée par des visites de terrain ont permis d'établir une carte d'occupation des sols plus détaillée (cf. Figure 26).

Au sein du périmètre de ZAE, l'occupation du sol se caractérise par des parcelles agricoles exploitées pour la culture de l'orge et d'oléagineux. Le reste des parcelles du site ont fait l'objet de cultures mais se trouvent actuellement à l'état de friche.

Autour du périmètre de ZAE, l'occupation du sol est marquée par la présence de :

- la zone d'activités économiques de la Barthelasse au nord de la RN113 ;
- la zone d'activités économiques Camp Miaulaire à l'ouest du périmètre de projet ;
- parcelles agricoles à l'est et au sud du périmètre de projet (vignes, orge, prairies) ;
- jardins familiaux au Sud, le long du chemin de la Traversière ;
- jardins partagés et solidaires de Lunel Viel à l'Ouest ;
- parc du moulin et de l'Aqueduc de Lunel Viel au Nord-Ouest ;
- sentier détente / sportif le long du Dardaillon.

Les premières habitations les plus proches du périmètre de la ZAE se situent à moins de 100 m au sud et à l'est du site d'étude. Il s'agit de maisons individuelles entourées de parcelles agricoles (vignes ou terrains en friche). Des lotissements plus denses se trouvent sur la commune de Lunel-Viel, à environ 250 m à l'ouest du périmètre de projet de ZAE.

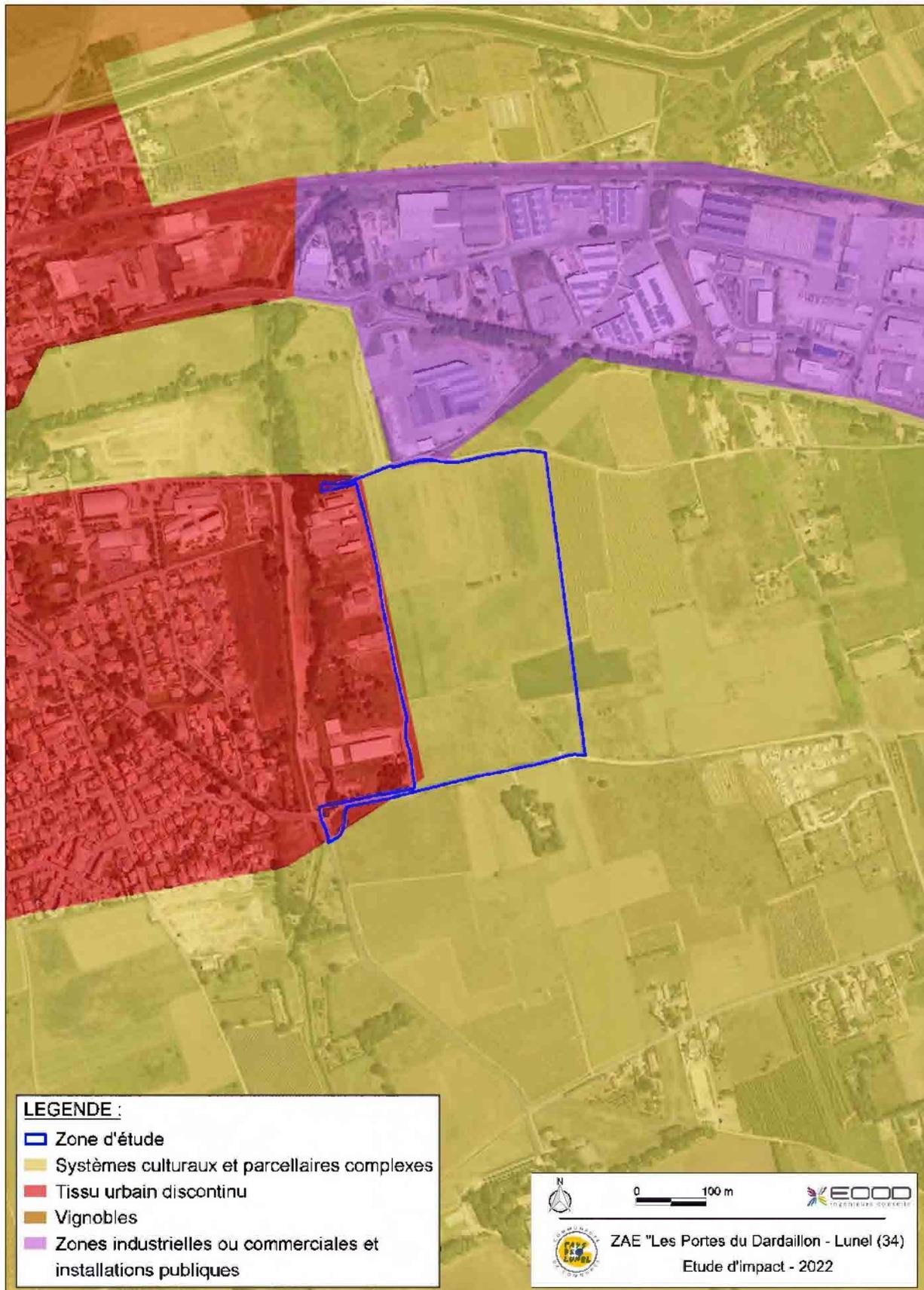


Figure 25 : Occupation des sols selon le code Corine Land Cover, 2018

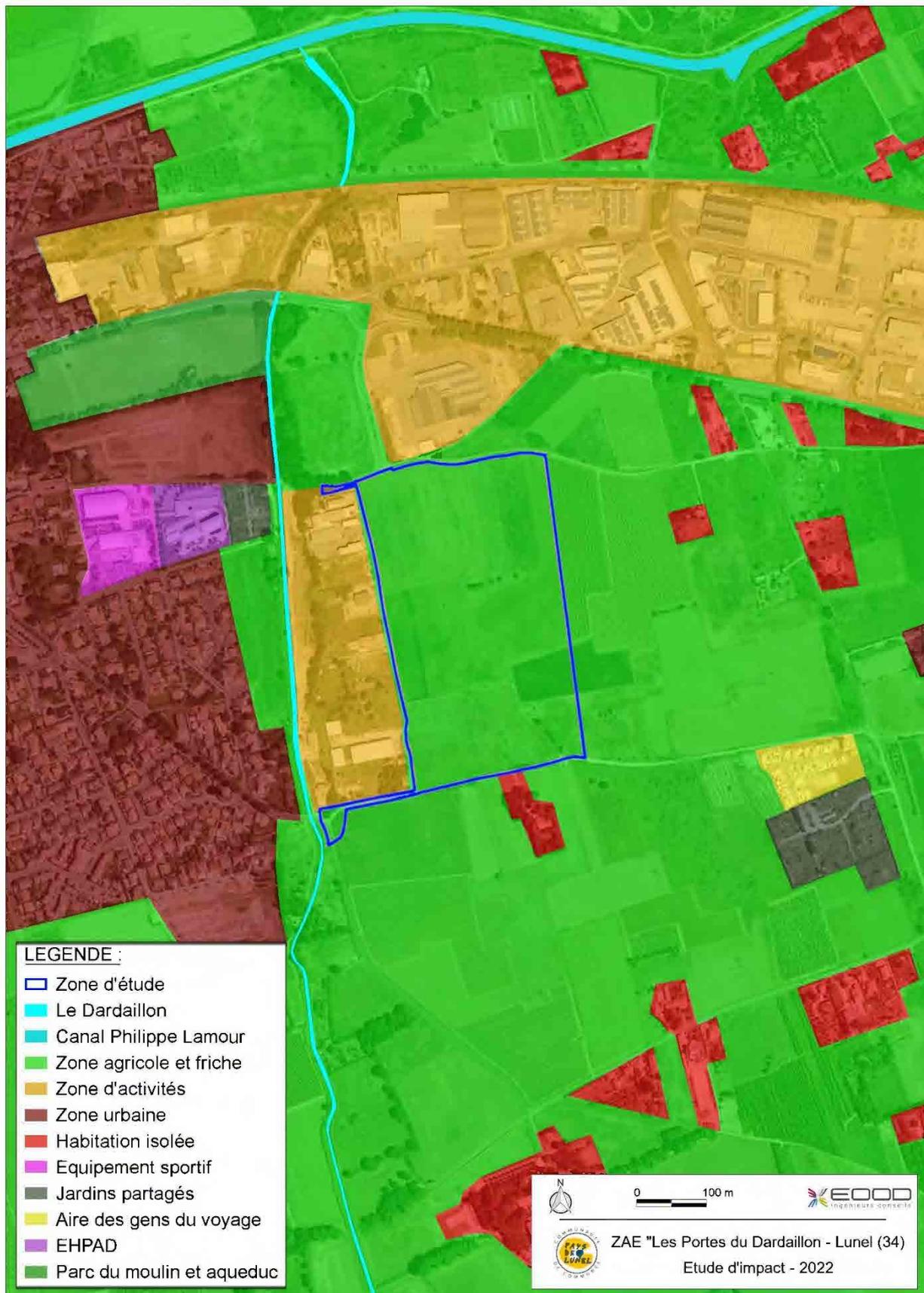


Figure 26 : Occupation des sols (source : Géoportail, EODD 2019)

Source : Géoportail, EODD 2019

2.8.3.2 Évolutions à venir

Source : *Projet de déviation de la RN113, Préfet de la Région Occitanie, mars 2019*

L'analyse de l'occupation intègre également les projets à venir ou en cours de construction afin de disposer de l'ensemble des données nécessaires à l'évaluation de l'impact du projet sur ce milieu et l'impact cumulé des différents projets à différentes échelles.

A l'échelle du secteur d'étude, il est prévu à partir de 2023 sur une période de 2 ans les travaux de déviation de la RN113 pour ainsi une mise en service en 2025. Ce chantier imposant consiste notamment à créer :

- un tracé neuf bidirectionnel, d'une longueur de 6,2 km entre le giratoire « RN113 ouest » à l'Ouest à l'Ouest et le giratoire « Lunel sud » avec la RD61 à l'Est ;
- un réaménagement en place de la RD61 existante au gabarit national entre le giratoire « Lunel sud » et le giratoire « RN113 est » sur une longueur de 2,4 km.

Dans le cadre de ce projet de déviation, un giratoire nommé « Lunel-Viel Est » sera créé au niveau du croisement entre le chemin de la Croix de Joubert et le chemin du Cros des Anedes qui est situé à environ 650 ml de voie routière au sud de la future ZAE des Portes du Dardaillon.

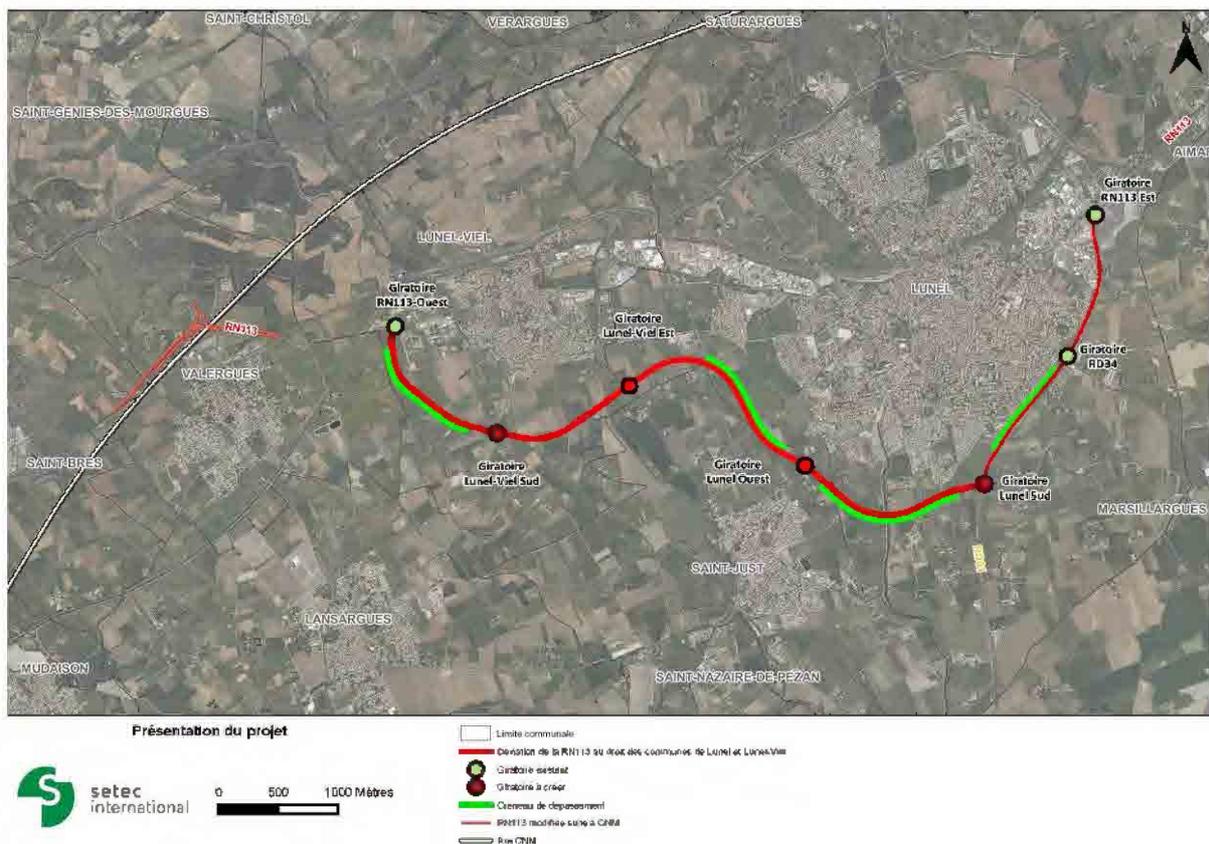


Figure 27 : *Projet de déviation de la RN113 (source : SETEC International)*

2.8.4 GEOLOGIE ET PEDOLOGIE

2.8.4.1 Contexte géologique local

D'après la carte géologique de Lunel au 1/50000 (n°991), les formations géologiques rencontrées à l'affleurement au droit du site sont toutes datées du Quaternaire. Il s'agit des formations suivantes :

- Fz : alluvions modernes. Il s'agit d'une formation plutôt limoneuse ;
- Cx-y : Colluvions anciennes. Il s'agit d'une formation constituée de sables ou d'argiles jaunes.

Les sondages (Lunel 2 et 3 de la S.N.P.L.M.) ont mis en évidence au-dessus d'un Villafranchien épais d'une vingtaine de mètres, une formation d'épaisseur variant entre 7 et 15 m de sables ou argiles jaunes.

La coupe lithologique du sondage 2, localisé à seulement 400 m environ du site et au sein des mêmes formations géologiques présentent en surface, est la suivante :

- 0 à 15 m : argiles et sables du Quaternaire ;
- 15 à 35,5 m : cailloutis du Villafranchien ;
- 35,5 à 55 m : sables argileux et cailloutis de l'Astien ;
- 55 à 102 m : argiles grises du Plaisancien ;
- 102 à 203,2 m : calcaires beiges du Valanginien.

Un extrait de la carte géologique du BRGM est présenté ci-après.

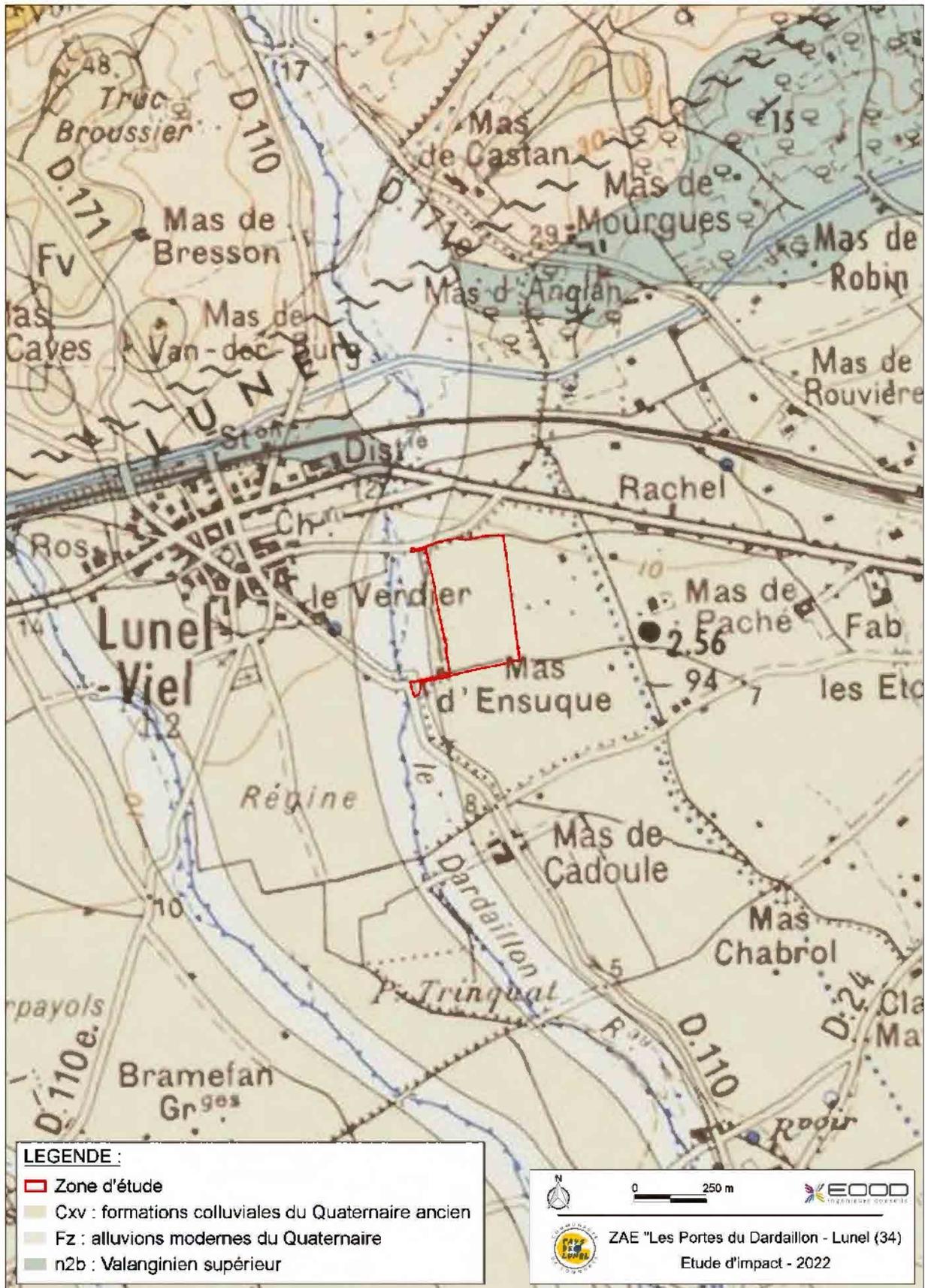


Figure 28 : Extrait de la carte géologique n°991 (source : BRGM)

2.8.4.2 Étude géotechnique

Source : *Étude géotechnique préalable d'EGSA btp, septembre 2017* : [cette étude est présentée en annexe 6](#).

Des investigations géotechniques ont été menées en août 2017 dans le cadre de projet de la ZAE.

Parmi l'ensemble des investigations, on note la réalisation de :

- 2 piézomètres, notés Pz1 et Pz2, descendus à 6,0 m de profondeur,
- 6 fouilles de reconnaissance géologique, notées F1 à F6, entre 0,8 et 2,3 m de profondeur.

La localisation de ces 8 sondages est reprise dans la figure ci-après.

La stratigraphie déduite des investigations est la suivante, de haut en bas :

- terrains de recouvrement jusqu'à -0,2 à -1,5 m/TA (niveau du terrain actuel) composés de, haut en bas :
 - terre végétale limoneuse marron sur 10 cm d'épaisseur,
 - limons marron renfermant quelques graves.
- Colluvions villafranchiennes (substratum) rencontrés jusqu'à la profondeur d'arrêt des sondages soit entre 0,8 et 6 m de profondeur. Il s'agit d'une alternance de graves, galets et de niveaux argileux et sableux de couleur beige et marron. Des concrétions carbonatées ont été rencontrées au droit des fouilles F1 et F4.

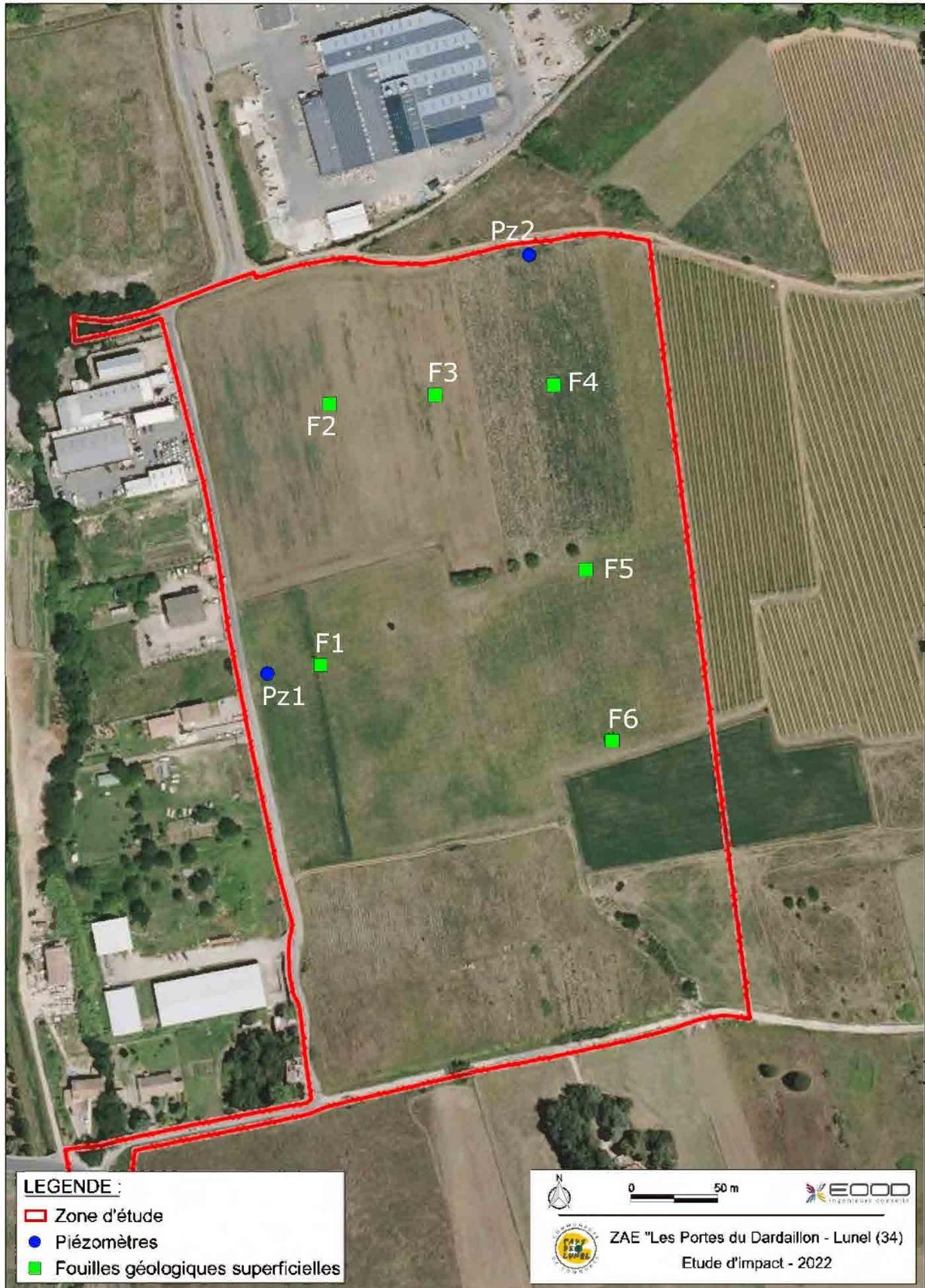


Figure 29 : Localisation des piézomètres et des fouilles (source : EGSA btp, 2017)

2.8.4.3 Synthèse du contexte géologique et pédologique

Au droit de la zone d'étude, le sous-sol est principalement constitué d'argiles et de sables du Quaternaire. A proximité du site, ces formations sont rencontrées sur 15 m de profondeur.

La présence d'argiles dans le sol implique deux contraintes à considérer :

- Le risque de mouvement de terrain lié au retrait et gonflement des argiles (ce point est développé dans le chapitre dédié à l'identification des risques naturels) ;
- La gestion des eaux de ruissellement. En effet, la présence d'argiles dans le sol indique une perméabilité potentiellement faible. Cela va se traduire par une accentuation du ruissellement des eaux pluviales au détriment de l'infiltration dans le sol. Toutefois, la présence de sable peut tendre à inverser cette tendance. Seule une étude spécifique sur site permettra de statuer sur la composition précise des sols.

Les fouilles réalisées confirment la présence d'une couverture composée de terre végétale et de limons au-dessus des colluvions villafranchiennes.

2.8.5 HYDROGEOLOGIE

2.8.5.1 Les ressources en eaux souterraines

Sources : BRGM, Agence de l'eau, ARS

Une seule masse d'eaux souterraines est recensée au niveau du secteur d'étude ; il s'agit de la nappe associée aux alluvions anciennes entre le Vidourle et le Lez et le littoral entre Montpellier et Sète.

Niveau¹ 1 : alluvions anciennes entre Vidourle et Lez et littoral entre Montpellier et Sète (masse d'eaux souterraines FRDG102)

Il s'agit d'un ensemble constitué par la plaine littorale et les étangs entre le Vidourle et l'Étang de Thau limitée au Nord par les massifs calcaires le long du pli de Montpellier (Lunel – Saint Brès – Montpellier puis le massif de la Gardiole) et au Sud par la mer.

Le réservoir principal est constitué par les cailloutis villafranchiens plio-quaternaires d'épaisseur variant de 10 à 30 mètres. Sous les cailloutis ou à l'affleurement, on trouve : les formations sableuses ou argilo-sableuses du pliocène (plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur) qui par endroits peuvent être aquifères (sables astien de Montpellier). Généralement à la base, on trouve un écran imperméable (marnes bleues du Plaisancien). Les cailloutis et les formations pliocènes sont généralement recouverts de limon, alluvions ou colluvions plus ou moins aquifères du Quaternaire, et qui peuvent localement renfermer de petites nappes superficielles. Dans cette masse d'eau, on distingue plusieurs secteurs dont celui de la plaine de Mauguio-Lunel entre le Vidourle et les buttes de Lattes-Pérols où l'aquifère des cailloutis constitue la principale ressource exploitable de la masse d'eau. En partie Nord de l'étang

¹ Niveau : il s'agit de l'ordre de superposition des masses d'eau : niveau 1 = première masse d'eau rencontrée, niveau 2 = seconde masse d'eau rencontrée, etc.

de l'Or, la nappe de sub-surface présente dans les formations holocènes (Quaternaire) est en continuité avec la nappe de Mauguio-Lunel des cailloutis villafranchiens (Pléistocène).

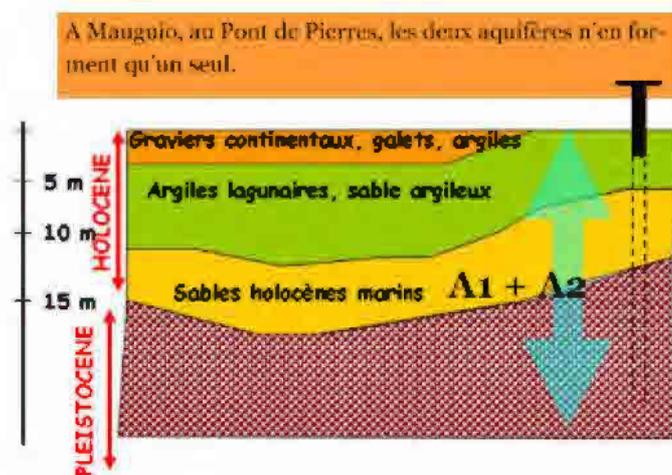


Figure 30 : Coupe géologique schématique au niveau de la commune de Mauguio

2.8.5.2 Sensibilité des eaux souterraines

Source : Étude hydraulique de MEDIAE, mars 2022 : [l'intégralité de cette étude est reprise en annexe 7.](#)

La vulnérabilité de la nappe correspond à la facilité qu'aura une pollution quelconque à cheminer depuis son point d'émission jusqu'à l'eau de la nappe sans avoir été stoppée, ralentie et/ou dégradée.

D'une manière générale, la nappe constituée par les cailloutis du Villafranchien se situe sous une couche de sables argileux ou limons de 5 à 15 m d'épaisseur. Cette couche, à perméabilité réduite, constitue une première protection superficielle. Toutefois, ces terrains étant semi-perméables, la nappe reste sensible aux pollutions superficielles.

À ce titre, la carte de vulnérabilité réalisée par le BRGM sur l'ensemble du département de l'Hérault, datée de 1990 (référence 1), indiquait pour ce secteur : « une zone très vulnérable et à perméabilité d'interstices : formations alluviales et à recouvrement supérieur à 4 – 5 mètres. »

Ce point confirme la forte vulnérabilité de la nappe de Mauguio vis-à-vis des risques de pollution. La sensibilité est donc prise comme forte.

2.8.5.3 Caractéristiques de la nappe de Mauguio-Lunel

Source : Étude géotechnique préalable d'EGSA btp, septembre 2017 : [cette étude est présentée en annexe 6.](#)

2.8.5.3.1 Piézométrie de la nappe

Le gradient est de 1% sous la plaine de Mauguio-Lunel avec un écoulement globalement du Nord-Ouest vers le Sud-Est. La variation piézométrique est de 2 mètres par an.

D'après une mesure réalisée sur un piézomètre implanté sur la parcelle numérotée DL 77, l'altitude de la nappe phréatique en période de moyennes-basses eaux est de 4,29 m (mesure réalisée le 31 août 2011 par BERGA Sud).

La recharge de la nappe se fait principalement par impluvium.

Lors des investigations géotechniques menées en août 2017 (réalisation de 2 piézomètres), des niveaux d'eau ont été relevés à respectivement -2,9 et -3,3 m/TA en Pz1 et Pz2 après foration. Ils correspondent probablement au toit de la nappe phréatique locale située à faible profondeur dans le secteur d'étude.

Le recouvrement meuble perméable peut être le siège de circulations d'eau en période pluvieuse. La fraction fine peu perméable de ces terrains peut, pour sa part, faire l'objet de rétentions lors d'intempéries.

2.8.5.3.2 Paramètres hydrodynamiques

L'aquifère des cailloutis de Mauguio-Lunel présente une valeur de transmissivité de l'ordre de 10^{-2} à 10^{-3} m²/s avec une valeur de perméabilité moyenne estimée à 2.10^{-4} m/s. La vitesse d'écoulement est quant à elle de l'ordre de plusieurs mètres par jour.

2.8.5.4 Captages d'alimentation en eau potable (AEP)

Source : ARS

L'aquifère des cailloutis de Mauguio-Lunel est exploité pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP).

D'après les données de l'ARS, plusieurs captages sont situés à proximité de l'emprise du projet et le projet est à l'intérieure et à proximité immédiate de deux périmètres de protection éloigné de captages ; il s'agit des captages suivants :

- le captage public n°000983. Il s'agit d'un puits communal qui a reçu un avis favorable du BRGM pour l'utilisation de l'ouvrage pour l'alimentation en eaux potables en 1974. Le projet est en bordure immédiate du périmètre de protection ;
- les captages n°004474 et n°004473 nommés « Les HORTS Est et Ouest » ayant reçu un avis favorable pour leur utilisation le 20 octobre 2010. Le projet est à l'intérieur du périmètre de protection éloigné de ces captages.

Les documents relatifs à ces ouvrages sont présentés en annexe 9.

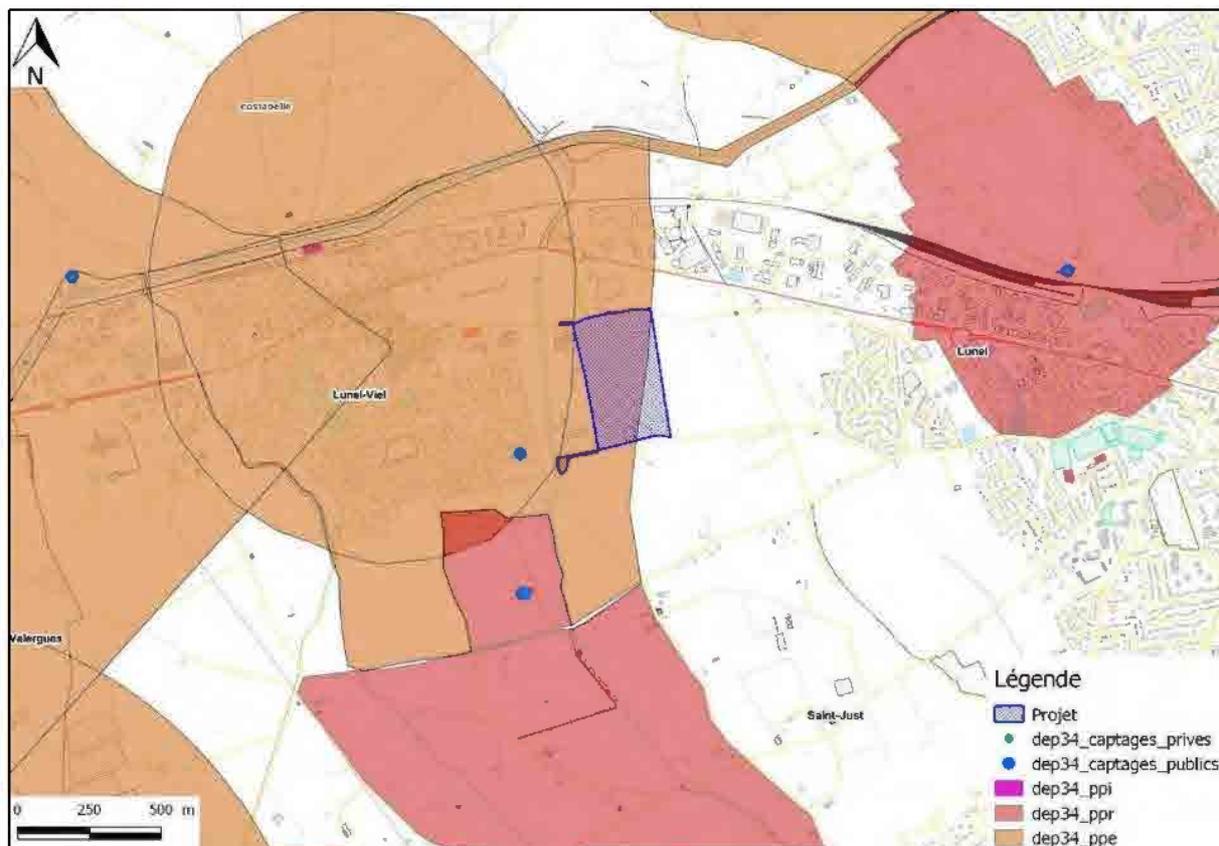
Dans le document associé aux captages des Horts Est et Ouest, il est précisé qu'« à l'intérieur du Périmètre de Protection Éloignée, dans le cas des projets qui sont soumis à une procédure de déclaration, les documents d'incidence ou d'impact à fournir doivent faire le point sur les risques de pollution de l'aquifère capté, engendrés par le projet.

En règle générale toute activité nouvelle doit prendre en compte la protection des ressources en eaux souterraines de ce secteur dans le cadre de la réglementation applicable à chaque projet.

À titre d'exemple, sont concernées les activités suivantes qui peuvent présenter un risque pour les eaux souterraines captées :

- *Réalisation de nouveaux points de regard sur l'aquifère capté (puits ou forages) ;*
- *Dépôts de déchets industriels, d'ordures ménagères et d'autres substances susceptibles de polluer les eaux souterraines ;*
- *Les exploitations de carrières de matériaux et d'excavation d'une profondeur supérieure à la demi-épaisseur du recouvrement argileux des cailloutis ;*
- *La construction de canalisation de transport d'hydrocarbures ou de produits chimiques réputés toxiques dans les eaux souterraines. »*

Le projet n'entre pas dans cette liste d'exemples mais se doit d'assurer la non dégradation de la qualité des eaux souterraines et la maîtrise de l'impact sur l'aspect quantitatif.



2.8.5.5 Qualité des eaux souterraines

Selon le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027, la masse d'eau souterraine FRDG102 « Alluvions anciennes entre Vidourle et Lez et littoral entre Montpellier et Sète » présente une tendance à la hausse significative et durable du paramètre « nitrates ». Des mesures spécifiques sont mises en œuvre dans le cadre du programme de mesures 2022-2027 et du programme d'actions régional « nitrates » afin d'inverser cette tendance à la dégradation de l'état de cette masse d'eau souterraine.

2.8.6 HYDROLOGIE

2.8.6.1 Réseau hydrographique présent dans le secteur d'étude

Le canal Philippe Lamour est localisé à près de 550 m au Nord.

Le Dardaillon s'écoule à environ 135 m à l'ouest de la zone d'étude. L'écoulement du Dardaillon se fait vers le Sud.

La figure ci-après présente l'état des lieux du réseau hydrographique présent actuellement au droit de la zone d'étude.

Le risque d'inondabilité est repris au chapitre « Risques naturels ».

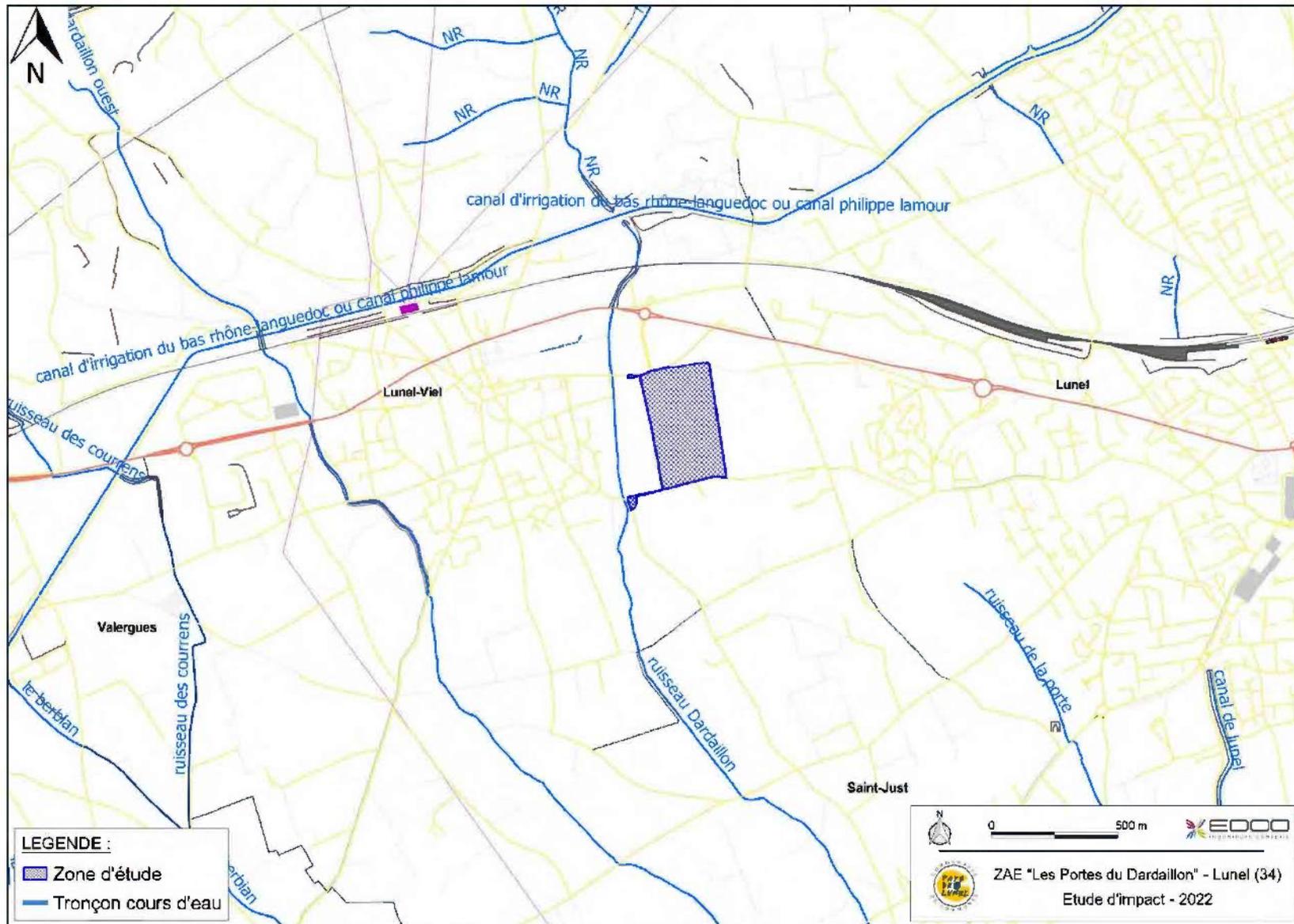


Figure 32 : Réseau hydrographique local (source : Géoportail)

2.8.6.2 Bassins versants

Source : Étude hydraulique de MEDIAE, mars 2022 : *l'intégralité de cette étude est reprise en annexe 7.*

La zone d'étude se situe dans le bassin versant de l'Étang de l'Or situé à une dizaine de kilomètres au Sud. Les eaux s'y rejettent via le Dardaillon Est s'écoulant à l'Ouest du périmètre d'étude.

Le Dardaillon Est conflue avec le Dardaillon Ouest quelques kilomètres en aval sur la commune de Saint-Just et forme alors le Dardaillon s'écoulant jusqu'à l'Étang de l'Or.

Au droit et à proximité de la zone d'étude, le réseau hydrographique et pluvial décrit quatre bassins versants de superficies restreintes.

- les BV1, BV2 et BV3 concernent trois bassins versants situés en amont du projet au droit de la zone d'activités Les Fournels, de la RN113 et de l'entreprise MPB ;
- le BV4 se concentre principalement sur le périmètre d'opération.

Le découpage des bassins versants et l'ensemble du fonctionnement hydraulique actuel sont repris dans l'étude hydraulique en annexe 7.

Le tableau ci-après décrit les différents bassins versants.

BV1	BV2	BV3	BV4
<p>Le BV1 représente une superficie de l'ordre de 5,7 ha au droit de son point de rejet dans le Dardaillon Est. Ce bassin versant s'étend essentiellement sur la zone d'activités des Fournels entre la voie ferrée au Nord et le chemin des Fournels au Sud.</p> <p>Les eaux pluviales y sont drainées par un réseau enterré Ø600 sous le chemin des Fournels.</p> <p>Ce réseau est doublé par une seconde buse Ø400 au droit du giratoire avec la RN113 sous la contre-allée passant devant la Galerie Castel.</p>	<p>Le BV2, présentant une superficie d'environ 3,8 ha, s'étend le long de la RN113 sur les terrains situés entre le chemin des Fournels au Nord, et la route nationale au Sud.</p> <p>Les eaux s'écoulent superficiellement sur les terrains de la partie Sud de la zone d'activités des Fournels puis sont recueillies au droit de la RN113 par les fossés enherbés bordant la chaussée.</p> <p>Ces fossés se raccordent sur des collecteurs enterrés Ø500 se prolongeant en Ø1000 jusqu'au Dardaillon.</p>	<p>Le BV3 s'étend en très grande majorité sur les terrains de l'entreprise MPB. Il couvre une superficie de l'ordre de 4 ha au droit du point de rejet dans le Dardaillon Est.</p> <p>Le BV3 se décompose en plusieurs sous-bassins versants BV3a à BV3c :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le BV3a (0,4 ha) correspond à l'extrémité Est du chemin de la Barthelasse où les eaux sont drainées par un fossé discontinu puis ruissellent directement sur la voie. Les écoulements de surface du BV3a se poursuivent jusqu'à la partie basse du terrain MPB où ils rejoignent ceux du BV3b via un réseau pluvial enterré Ø600 ; - le BV3b (3,1 ha) concerne l'entreprise MPB. Les eaux y sont recueillies par un réseau pluvial enterré les drainant jusqu'à un bassin de rétention. Le rejet de ce bassin s'effectue dans un collecteur Ø800 se prolongeant en Ø600 sous le chemin de la Barthelasse ; - plus à l'Ouest, le réseau pluvial du Chemin de la Barthelasse recueille également les eaux du BV3c, d'une superficie de 0,3 ha. Ce sous-bassin versant s'étend le long de la rue de la Barthelasse, voie assurant la liaison entre la RN113 et la zone d'activités du Camp Miaulaire. Les eaux pluviales du BV3c sont drainés par un réseau de buses Ø400 se raccordant sur le réseau Ø600 principal du BV3 au droit du carrefour Rue de la Barthelasse / Chemin de la Barthelasse. <p>Sur sa partie aval, le BV3 draine l'ensemble des eaux recueillies dans le collecteur Ø600 se prolongeant sous le chemin de la Barthelasse jusqu'au point de rejet dans le Dardaillon Est.</p>	<p>Le BV4 concerne la grande majorité des terrains assiettes de l'étude. Ceux-ci sont traversés par une légère ligne de crête suivant un axe Nord-Sud. Il représente une surface totale de l'ordre de 13,2 ha au niveau du fossé de rejet le long du Chemin du Cros des Andes.</p> <p>Le BV4 se découpe en plusieurs sous-bassins versants facilitant la lecture de son fonctionnement hydraulique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - BV4a à BV4c : <ul style="list-style-type: none"> • sur la partie Nord du périmètre de la ZAE, les eaux des BV4a et BV4b (3,0 et 1,7 ha) ruissellent superficiellement sur les terrains jusqu'à un fossé bordant à l'Ouest immédiat la zone d'activité du Camp Miaulaire ; • sur la partie Sud, ce fossé recueille également les eaux du BV4c (2,4 ha ; 7,1 ha avec les BV4a et 4b) s'étendant sur la moitié Sud de la zone d'activités du Camp Miaulaire ; - BV4d à BV4f : <ul style="list-style-type: none"> • sur la partie Sud de la ZAE, les eaux du BV4d (2,9 ha) s'écoulent en nappe sur les terrains jusqu'au chemin du Camp Miaulaire où la voie les renvoie superficiellement vers le Sud ; • au droit du chemin du Mas d'Ensuque, ces écoulements rejoignent ceux du BV4e drainés par des fossés discontinus bordant le chemin ; • les écoulements des BV4d et 4e se poursuivent vers l'Ouest sur le BV4f (4,9 ha en totalité) où un petit fossé assure leur drainage. Ce fossé est localement rétabli par une buse Ø300 prolongé d'un bâti 0,60 m x 0,60 m.

BV1	BV2	BV3	BV4
		<p>Au droit de la plateforme ferroviaire, les eaux du Bouzanquet sont rétablit en aval via un ouvrage bâti composés de deux ouvertures de 0,40 m x 0,80 m.</p>	<p>Les eaux de l'ensemble des BV4 confluent au droit du Chemin du Mas d'Ensuque sur une buse de traversée Ø400 partiellement colmatée. Cet ouvrage débouche sur un fossé se prolongeant vers le Sud le long du Chemin du Cros des Andes (BV4 : 13,2 ha). Au droit de cette voie, on note la présence d'une buse Ø400 permettant de délester une partie des eaux directement vers le Dardaillon Est situé à proximité immédiate.</p>

Tableau 12 : Description des bassins versants (source : MEDIAE)

2.8.6.3 Qualité des eaux superficielles et usages

Source : Étude hydraulique de MEDIAE, mars 2022 : *l'intégralité de cette étude est reprise en annexe 7.*

2.8.6.3.1 Qualité des eaux

Le Dardaillon et l'Étang de l'Or situés à quelques kilomètres en aval du projet, sont les seuls cours d'eau ou masse d'eau en aval du projet référencés au SDAGE 2016-2021 en vigueur.

Au travers de ce SDAGE, les objectifs de qualité sont les suivants :

- **Le Dardaillon** (Code masse d'eau : FRDR137) :
 - Bon Etat Ecologique : 2027 ;
 - Bon Etat Chimique : 2015.
- **L'Étang de l'Or** (Code masse d'eau : FRDT11a) :
 - Bon Etat Ecologique : 2027 ;
 - Bon Etat Chimique : 2027.

Le Dardaillon présente d'importants problèmes de morphologie, de concentration en nitrates ainsi qu'une forte eutrophisation durant la période estivale. L'étang de l'Or présente également un état perturbé.

Les principaux enjeux qualitatifs du secteur restent liés à l'étang de l'Or, zone protégée qui présente de nombreux intérêts faunistiques et floristiques, mais qui reste atteint par les pollutions azotées et phosphorées (eutrophisation). Cet étang est ainsi considéré comme un milieu aquatique remarquable au fonctionnement altéré.

Les diverses politiques sur l'eau menées depuis de nombreuses années tendent progressivement à améliorer la qualité des masses d'eau.

2.8.6.3.2 Qualité piscicole

Sur ce secteur, le Dardaillon Est ainsi que le Dardaillon aval sont classés en seconde catégorie piscicole.

On peut relever dans ces cours d'eau la présence de quelques cyprinidés d'eau calme sur le secteur où les écoulements sont pérennes, à l'aval du secteur d'étude tout particulièrement à proximité de l'étang de l'Or.

De manière générale, les enjeux piscicoles du Dardaillon Est et plus en aval du Dardaillon sont limités du fait de la mauvaise qualité des eaux sur ce secteur (rejets de stations d'épuration cumulés aux faibles débits d'étiage).

2.8.6.3.3 Usages et activités

Le secteur d'étude est essentiellement bordé par :

- des zones d'activités au Nord et à l'Ouest ;
- des terres agricoles au Sud et à l'Est.

Sur la majorité de son linéaire, le seul intérêt que représente le Dardaillon Est se tourne essentiellement vers l'attrait pédestre avec divers sentiers de promenade.

On note également quelques points de prélèvement pour l'irrigation de cultures.

Plus en aval sur le Dardaillon, ce cours d'eau peut faire localement l'objet de zones de pêche pour les particuliers.

2.8.6.3.4 Rejets industriels et domestiques

La commune de Lunel Viel est équipée d'un système d'assainissement collectif (5000 Eq-hab) dont la station d'épuration se situe au Sud-Ouest du centre urbain et rejette les effluents traités dans le Dardaillon Ouest.

Sur Lunel, la station d'épuration renvoie les eaux traitées vers le Canal de Lunel.

Concernant le Dardaillon Est, celui-ci draine les rejets des stations d'épuration de Saint-Christol et de Vérargues plusieurs kilomètres plus au Nord.

Au sud de la zone d'étude, on note que la station d'épuration de Saint-Just et Saint-Nazaire-de-Pezan renvoie ses eaux dans le Dardaillon.

2.8.6.3.5 Débit d'étiage

Le Dardaillon fait l'objet d'un suivi hydrométrique sur la commune de Saint-Just.

Ce cours d'eau, ainsi que ces deux branches amont, se caractérisent par des débits d'étiage particulièrement faibles et significatifs des régimes méditerranéens.

La station de la Banque Hydro souligne les débits suivants :

- QMNA2 : 0,010 m³/s [0,006 m³/s - 0,015 m³/s] ;
- QMNA5 : 0,005 m³/s [0,003 m³/s – 0,008 m³/s].

2.8.6.4 Analyse hydrologique

Source : *Etude hydraulique de MEDIAE, mars 2022 : l'intégralité de cette étude est reprise en annexe 7.*

L'objectif de cette analyse est de quantifier les débits de crue sur les différents sous-bassins versants et bassins versants.

On présentera ici la synthèse des résultats de l'estimation des débits de pointes.

Le détail des calculs est repris dans l'étude de MEDIAE en annexe 7.

Le tableau ci-dessous synthétise ainsi les résultats des débits de projet. Les débits sont estimés en différents points de calcul par bassin versant (1a, 1b, 1c, ...) afin d'optimiser le dimensionnement des futurs ouvrages. Toutefois, les débits indiqués correspondent aux ouvrages actuels, et ne tiennent pas compte de l'effet canalisation lié aux futurs collecteurs (qui devra dans tous les cas être compensés, de même que les nouvelles imperméabilisations).

BV	Surface	Q ₁₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀	Q ₁₀₀ spécifique
1	5,7 ha	1,19 m ³ /s	1,54 m ³ /s	1,95 m ³ /s	34,2 m ³ /s/km ²
2	3,8 ha	0,71 m ³ /s	0,94 m ³ /s	1,22 m ³ /s	32,1 m ³ /s/km ²
3a	0,4 ha	0,10 m ³ /s	0,13 m ³ /s	0,16 m ³ /s	40,0 m ³ /s/km ²
3b	3,1 ha	0,88 m ³ /s	1,08 m ³ /s	1,28 m ³ /s	41,3 m ³ /s/km ²
3c	0,3 ha	0,09 m ³ /s	0,12 m ³ /s	0,14 m ³ /s	46,7 m ³ /s/km ²
3	4,0 ha	1,00 m ³ /s	1,26 m ³ /s	1,53 m ³ /s	38,3 m ³ /s/km ²
4a	3,0 ha	0,28 m ³ /s	0,54 m ³ /s	0,80 m ³ /s	26,7 m ³ /s/km ²
4b	1,7 ha	0,16 m ³ /s	0,30 m ³ /s	0,44 m ³ /s	25,9 m ³ /s/km ²
4a-b	4,7 ha	0,42 m ³ /s	0,82 m ³ /s	1,22 m ³ /s	26,0 m ³ /s/km ²
4a-c	7,1 ha	0,54 m ³ /s	1,09 m ³ /s	1,68 m ³ /s	23,7 m ³ /s/km ²
4d	2,9 ha	0,26 m ³ /s	0,50 m ³ /s	0,75 m ³ /s	25,9 m ³ /s/km ²
4e	1,4 ha	0,14 m ³ /s	0,28 m ³ /s	0,40 m ³ /s	28,6 m ³ /s/km ²
4d-e	4,3 ha	0,38 m ³ /s	0,75 m ³ /s	1,12 m ³ /s	26,0 m ³ /s/km ²
4d-f	4,9 ha	0,40 m ³ /s	0,80 m ³ /s	1,21 m ³ /s	24,7 m ³ /s/km ²
4	13,2 ha	0,97 m ³ /s	1,98 m ³ /s	3,06 m ³ /s	23,2 m ³ /s/km ²

Tableau 13 : Synthèse des débits de pointe (source : MEDIAE)

2.8.6.5 Diagnostic des ouvrages existants

Source : Étude hydraulique de MEDIAE, mars 2022 : *l'intégralité de cette étude est reprise en annexe 7.*

2.8.6.5.1 Détail des ouvrages

Le diagnostic concerne l'ensemble des ouvrages hydrauliques présents dans la zone d'étude afin de mettre en évidence le phénomène de ruissellement actuel sur le secteur d'étude et préciser les ouvrages qui pourraient éventuellement être conservés. Ce diagnostic est donc établi en considérant les ouvrages indépendamment les uns des autres, afin d'estimer leur capacité intrinsèque.

Le détail des ouvrages est repris dans l'étude hydraulique de MEDIAE en annexe 7.

2.8.6.5.2 Synthèse et risque d'inondabilité

En amont de la zone d'étude, le diagnostic et l'analyse de la configuration du site souligne l'absence de déversement sur les terrains assiettes de la ZAE.

Les ouvrages des BV1 et BV2 assurent l'évacuation des eaux vers le Dardaillon Est jusqu'à l'occurrence centennale.

Sur le BV3, si les collecteurs existants présentent des insuffisances, les eaux s'écoulent sur la chaussée du chemin de la Barthelasse les accompagnant vers le Dardaillon Est. Les terrains du projet apparaissent plus élevés que cette voie et donc hors d'atteinte des eaux.

L'absence de réseau pluvial structurant sur le chemin du Camp Miaulaire soumet également cette voie à d'importants phénomènes de ruissellement principalement liés aux écoulements provenant de la zone d'étude (BV4a et BV4d).

Sur la partie basse, l'analyse est similaire à celle faite plus au Nord avec une insuffisance du réseau pluvial et des écoulements se produisant directement sur la chaussée du chemin du Mas d'Ensuque.

Là encore, les terrains de la ZAE surplombant de 0,50 m la voie, les eaux ruisselleront sur la chaussée jusqu'au point bas du BV4.

Globalement, le périmètre du projet apparaît indépendant à tout phénomène de ruissellement extérieur. Au-delà de la capacité des réseaux pluviaux périphériques, les eaux s'écoulent directement sur les chaussées les redirigeant vers les exutoires (Dardaillon Est, fossé exutoire du BV4).

2.9 RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

2.9.1 RISQUES NATURELS

La zone d'étude est soumise aux risques naturels suivants :

- séismes ;
- inondation ;
- retrait-gonflement des sols argileux ;
- feu de forêt.

2.9.1.1 Arrêtés de catastrophes naturelles

Le site Géorisques du Ministère chargé de l'environnement signale sur la commune de Lunel 14 arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles répertoriés dans le tableau ci-après.

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Inondations et coulées de boue				
INTE9200405A	11/09/1991		21/08/1992	23/08/1992
INTE9300038A	26/09/1992	30/09/1992	04/02/1993	27/02/1993
INTE9400581A	23/09/1994		24/11/1994	02/12/1994
INTE9400580A	17/10/1994	28/10/1994	21/11/1994	25/11/1994
INTE9400580A	04/11/1994	06/11/1994	21/11/1994	25/11/1994
INTE9600091A	13/10/1995	15/10/1995	18/03/1996	17/04/1996
INTE0200523A	08/09/2002	09/09/2002	19/09/2002	20/09/2002
INTE0300039A	12/12/2002	12/12/2002	23/01/2003	07/02/2003
INTE0300648A	22/09/2003		17/11/2003	30/11/2003
INTE0300789A	03/12/2003	04/12/2003	19/12/2003	20/12/2003
INTE0500742A	06/09/2005	07/09/2005	08/11/2005	24/11/2005
INTE1423539A	29/09/2014	30/09/2014	08/10/2014	11/10/2014
INTE2128151A	14/09/2021	16/09/2021	16/09/2021	26/09/2021
Sécheresse				
INTE0500892A	01/07/2003	30/09/2003	30/09/2003	31/12/2005
INTE2118485A	01/07/2017	30/09/2017	30/09/2017	09/07/2021
Tempête				
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982

Tableau 14 : Arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles à Lunel (source : Géorisques)

2.9.1.2 Sismicité

L'ensemble des communes est réparti entre les 5 zones de sismicité définies dans le décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique : « pour l'application des mesures de prévention du risque sismique aux bâtiments, équipements et installations de la classe dite « à risque normal », le territoire national est divisé en cinq zones de sismicité croissante :

- zone de sismicité 1 (très faible) ;
- zone de sismicité 2 (faible) ;
- zone de sismicité 3 (modérée) ;
- zone de sismicité 4 (moyenne) ;
- zone de sismicité 5 (forte). »

D'après la nouvelle carte des aléas sismiques, l'Hérault est partiellement en zone d'aléa faible et d'aléa très faible. La commune de Lunel est située dans le zonage de l'aléa sismique faible (zone de sismicité 2) ; cela correspond à une accélération comprise entre 1,1 m/s² et 1,6 m/s².

Compte tenu du niveau de sismicité sur la commune de Lunel, le projet devra se conformer à l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Sur la commune de Lunel, uniquement deux séismes ont été ressentis en 1909 et 1932. L'intensité ressentie dans la commune lors du séisme du 11 juin 1909 n'a pas été précisée. Le tableau suivant est extrait de la base de données Sis France du BRGM.

Date	Heure	Choc	Localisation épiscopentrale	Région	Intensité épiscopentrale	Intensité dans la commune
1 mai 1932	3h42	-	Méditerranée (Marseille)	Provence	6	0
11 juin 1909	21h14	z	Trévaresse (Lambesc)	Provence	8,5	5

Tableau 15 : Séismes ressentis sur la commune de Lunel

2.9.1.3 Mouvements de terrain

D'après les informations mises à disposition par le BRGM, la commune de Lunel est concernée uniquement par le phénomène de retrait et gonflement des argiles.

Au droit de la zone d'étude, l'aléa de retrait-gonflement des argiles est considéré comme faible.

Ce niveau d'aléa pour les mouvements de terrain devra être pris en compte dans le dimensionnement des bâtiments.

2.9.1.4 Risque inondation

Source : Étude hydraulique de MEDIAE, mars 2022 : *l'intégralité de cette étude est reprise en annexe 7.*

2.9.1.4.1 PPRI de Lunel

Afin de prévenir du risque d'inondation, la commune de Lunel s'est dotée d'un PPRI (Plan de Prévention du Risque inondation) approuvé par arrêté préfectoral du 15 septembre 2009. Cependant, par un arrêt du 9 juin 2015, la cour administrative d'appel a annulé l'arrêté préfectoral validant le PPRI de Lunel.

Par courrier en date du 5 août 2015, le Préfet de la région Languedoc Roussillon, Préfet de l'Hérault, porte à la connaissance de la commune les éléments qui devront être pris en compte pour l'instruction des demandes d'autorisation d'urbanisme.

La cartographie du Porter-à-Connaissance, présentée sur la figure ci-après, ne met en évidence aucune zone inondable sur la zone d'étude.

Cependant, on note que l'aléa résiduel correspond à la cartographie issue de l'approche hydromorphologique détaillée ci-après. Ce zonage ne concerne pas le site.

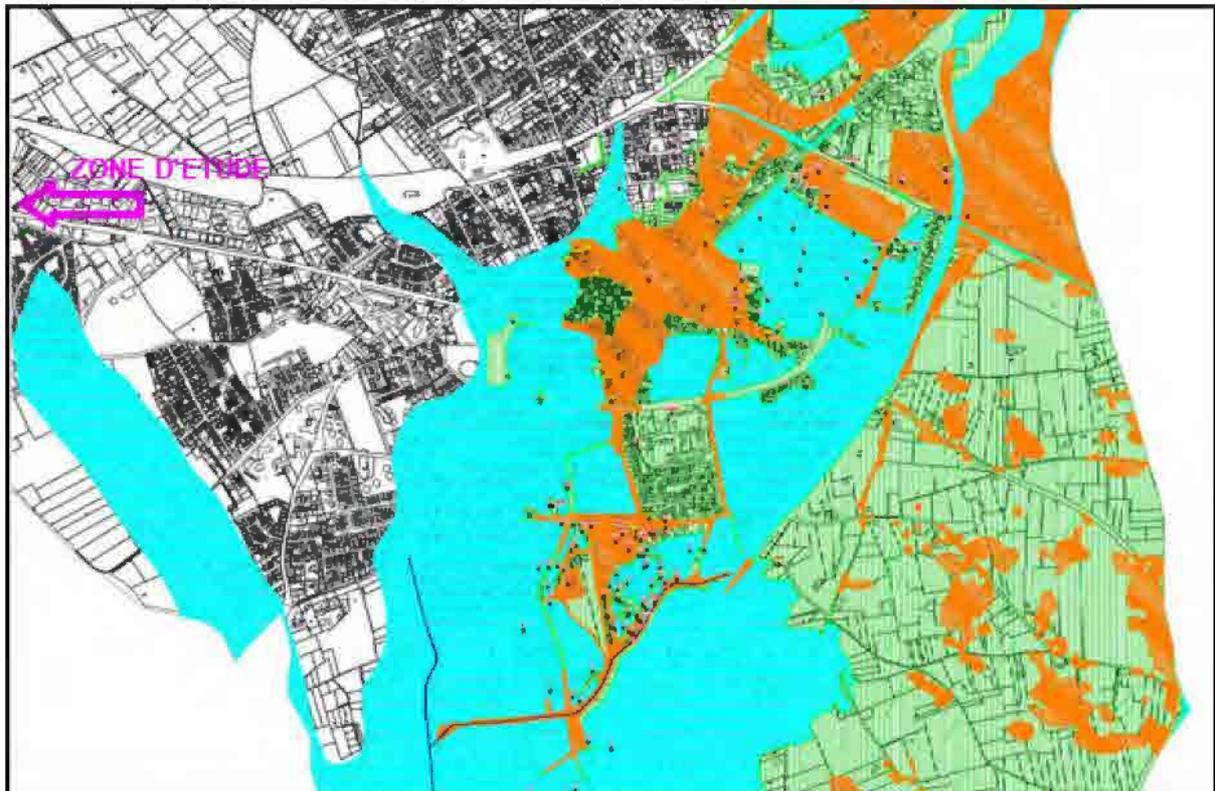


Figure 34 : Extrait des zones inondables issues du Porter à Connaissance de Lunel (source : MEDIAE)

2.9.1.4.2 PPRI de Lunel-Viel

La commune de Lunel-Viel fait l'objet d'un PPRI approuvé le 08/09/2010. Ce document présente des zones inondables sur le Dardaillon Est mais ne concernant pas le périmètre d'opération.

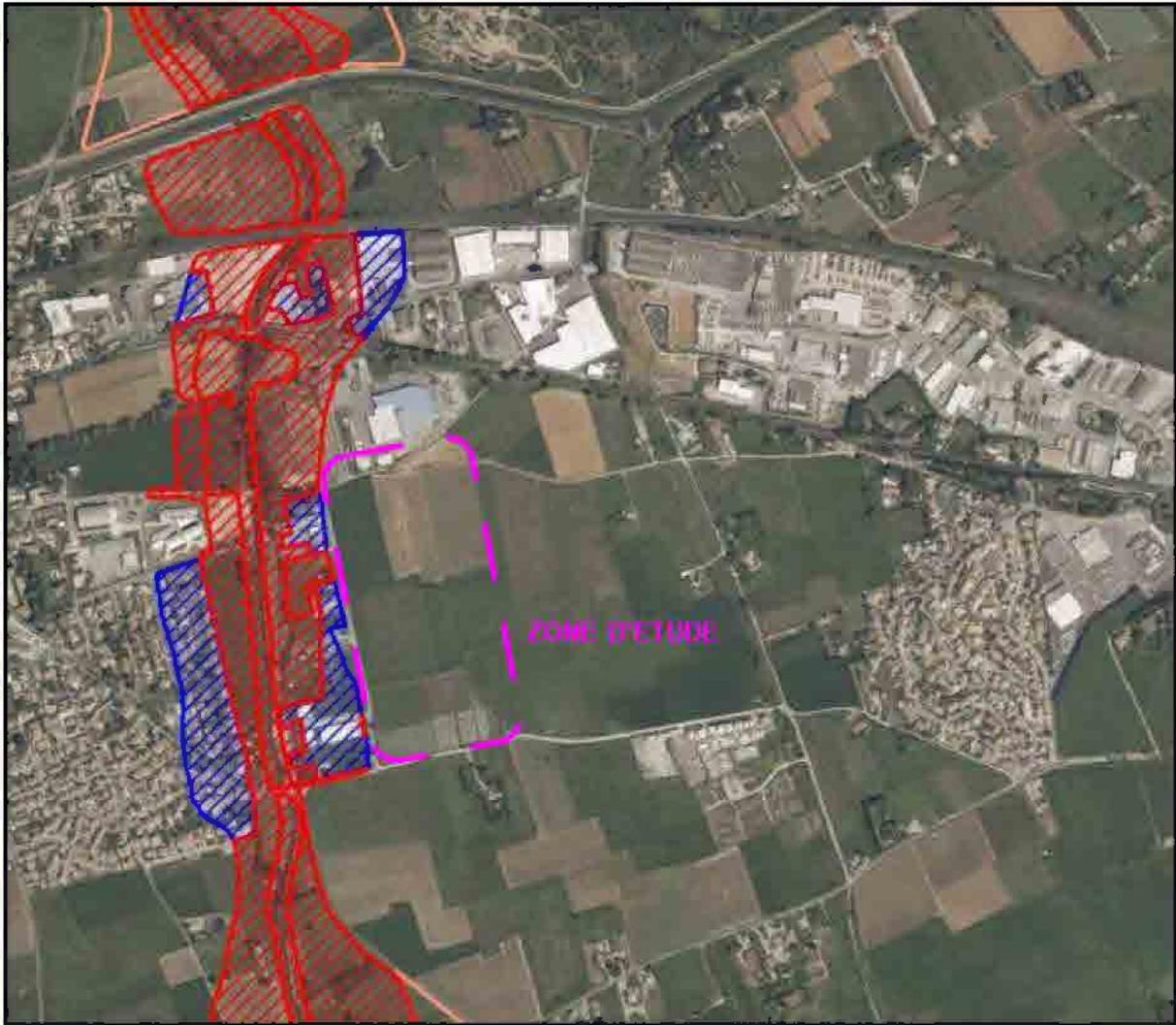


Figure 35 : Extrait des zones inondables du PPRi de Lunel-Viel (source : MEDIAE)

On note que le découpage proposé par le zonage et la carte d'aléa du PPRi suit strictement la limite communale avec Lunel.

L'analyse des données topographiques montrent clairement des terrains au Sud du chemin du Mas d'Ensuque (hors ZAE), sur la commune de Lunel, avec une altimétrie de l'ordre de 8,00 à plus de 9,00 m NGF. Or, les profils du PPRi soulignent une cote PHE sur ce secteur de 9,00 m NGF.

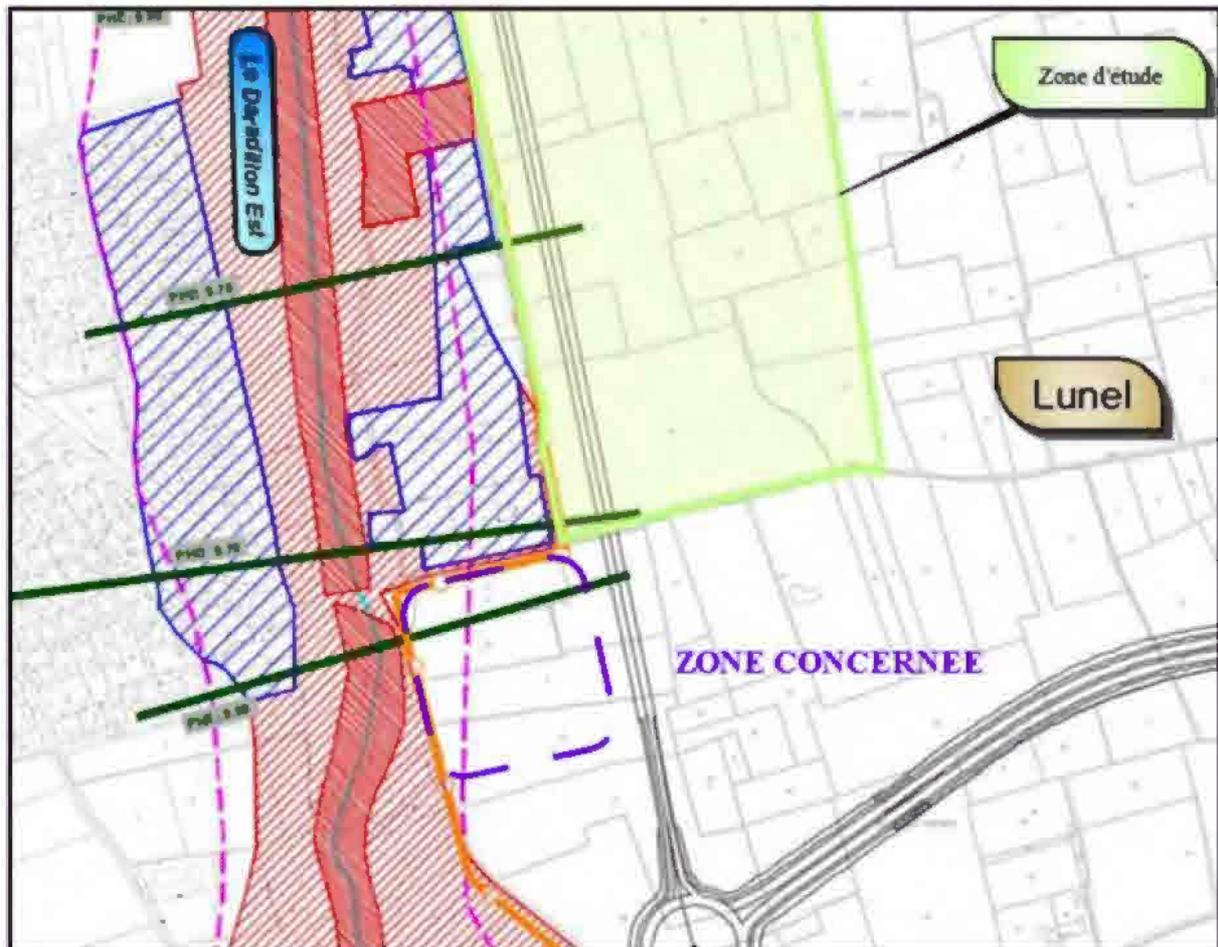


Figure 36 : Parcelles de Lunel concernées par les zones inondables du Dardaillon suivant les PHE du PPRI de Lunel-Viel (source : MEDIAE)

Suivant les éléments du Plan Local d'Urbanisme de Lunel-Viel intégrant l'ensemble des zones inondables, il existe bien des zones identifiées sur Lunel. Ces zones impactent l'extrémité de l'angle Sud-Ouest du périmètre d'opération de la ZAE.

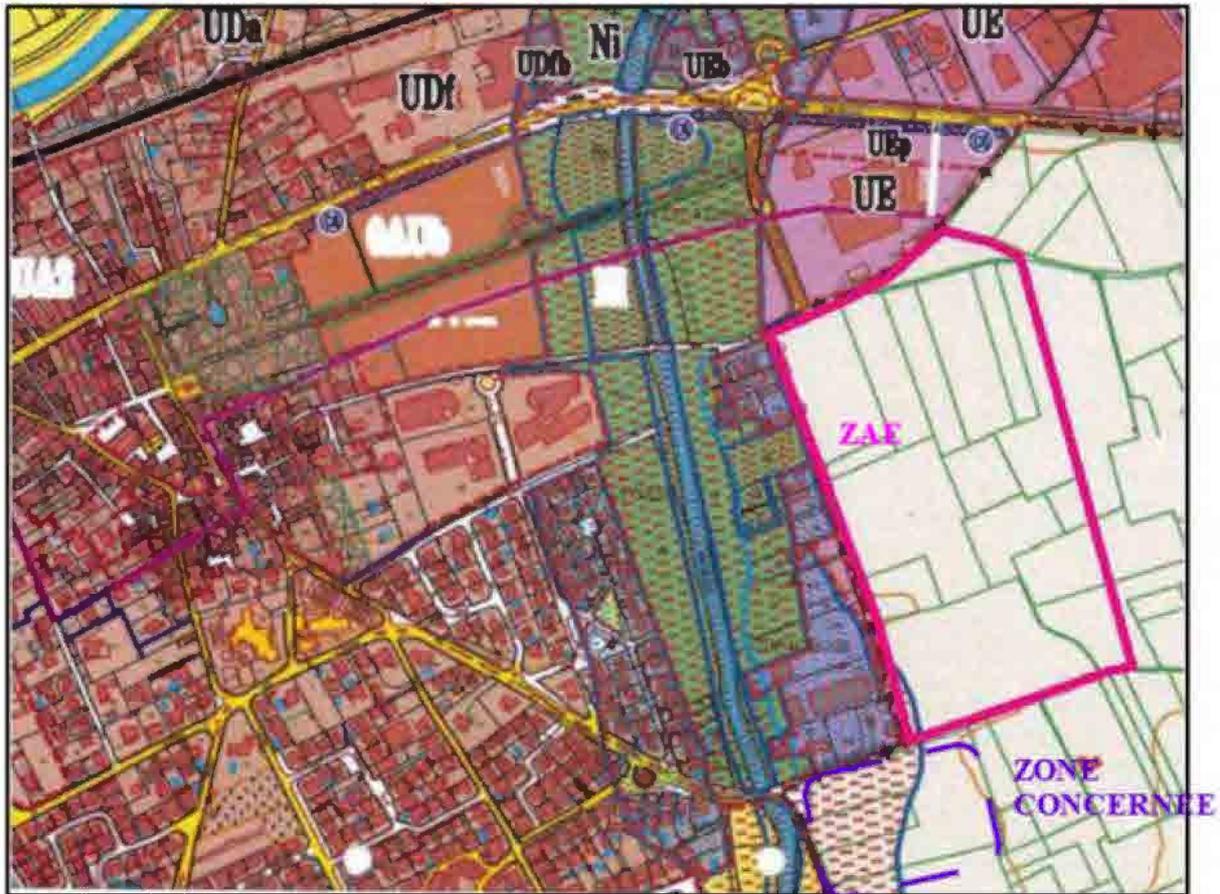


Figure 37 : Extrait du zonage du PLU de Lunel-Viel (source : MEDIAE)

2.9.1.4.3 Atlas des zones inondables

Les communes de Lunel et de Lunel-Viel font l'objet de deux Atlas des Zones Inondables (AZI) « Vidourle-Vistre-Rhony » et « Etangs côtiers » définis par approche hydrogéomorphologique et réalisés respectivement en 2004 et 2015.

Les zonages définis ne concernent pas le périmètre d'opération.



Figure 38 : Extrait des zones inondables issues de l'approche hydrogéomorphique (source : MEDIAE)

2.9.1.5 Feu de forêt

2.9.1.5.1 Aléa feu de forêt

D'après le dossier départemental des risques majeurs (DDRM) du département de l'Hérault, le risque de feu de forêt sur la commune de Lunel est fort.

Toutefois, en l'absence de zone boisée sur et à proximité de la zone d'étude, l'aléa feu de forêt reste très faible.

2.9.1.5.2 Règlementation pour la prévention des incendies de forêts

Depuis le 13 avril 2004, le département de l'Hérault dispose d'un arrêté relatif à la prévention des incendies de forêts. Il définit les conditions d'application des méthodes de débroussaillage et de maintien en état débroussaillé. L'objectif de cet outil réglementaire tel que défini dans l'arrêté est « de diminuer l'intensité des incendies de forêt et d'en limiter la propagation ». Il définit également les modalités techniques de mise en œuvre de ces opérations.

L'objectif de cette réglementation départementale est de traiter les espaces où le risque est le plus important.

La zone d'étude n'entre pas dans le champ d'application de cet arrêté puisqu'elle est en dehors des zones à risques. Toutefois, il est prévu de solliciter le SDIS de l'Hérault afin de connaître leurs exigences en matière de prévention contre les incendies spécifiquement pour ce projet.

2.9.2 RISQUES TECHNOLOGIQUES ET INDUSTRIELS

2.9.2.1 Pollution des sols

2.9.2.1.1 BASOL

La base de données BASOL référence l'ensemble des sites et sols pollués ou potentiellement pollués en France appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif.

Selon cette base de données, un seul site BASOL est répertorié dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude, soit à environ 2,3 km sise rue de la Pierre Plantade, au nord du centre-ville de Lunel et de la voie ferrée.

Il s'agit du site d'EDF/GDF (identifiant 34.0012) qui a accueilli de 1868 à 1959 une usine fabriquant du gaz à partir de la distillation de la houille. Actuellement, ce site est utilisé pour les besoins des entreprises EDF et/ou Gaz de France. Depuis 2013, il a fait l'objet de travaux de traitement avec restrictions d'usages ou servitudes imposées en cours.

La localisation de ce site est reprise en Figure 39.

2.9.2.1.2 BASIAS

La base de données BASIAS référence les anciens sites industriels et activités de services.

Dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude, on recense 49 sites susceptibles d'être affectés par une pollution des sols.

La localisation de ces sites BASIAS est reprise en Figure 39.

Identifiant	Raison sociale	Nature de l'activité	Statut	Distance au site
LRO3402038	Lenzburg conserverie	Industrie alimentaire, dépôt de liquides inflammables	En activité	~400 m au Nord-Est
LRO3402234	Commune de Lunel	Dépôt d'immondices, dépotoir à vidanges	Activité terminée	~2,7 km au Nord-Est
LRO3400726	Ets Julier Louis	Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables	Activité terminée	~3,5 km au Nord-Est
LRO3400210	Languedoc Roussillon Matériaux	Fabrication, fusion, dépôt de goudron, bitume, asphalte, brai, dépôt de liquides inflammables	En activité	~3,5 km au Nord-Est
LRO3402138	ESSO SAF	Commerce de gros, détail, desserte de carburants	En activité	~4,4 km au Nord-Est
LRO3402161	TOTAL	Commerce de gros, détail, desserte de carburants	En activité	~4,8 km au Nord-Est

Identifiant	Raison sociale	Nature de l'activité	Statut	Distance au site
LRO3400522	Duclos International	Fabrication de produits azotés et d'engrais, dépôt de liquides inflammables	En activité	~360 m au Nord-Ouest
LRO3401052	TOTAL	Commerce de gros, détail, desserte de carburants	Activité terminée	~500 m au Nord-Ouest
LRO3401247	Marques Eugène	Fabrication de savons, produits d'entretien et de parfums	Activité terminée	~1 km au Nord-Ouest
LRO3400905	Société Charvet	Commerce de gros, détail, desserte de carburants	En activité	~1 km à l'Ouest
LRO3403152	Houles Louis et Rossignonl Jean	Fabrication de ciment, chaux et plâtre	Activité terminée	~3,2 km à l'Ouest
LRO3401395	Société Laporte Charles	Fabrication de ciment, chaux et plâtre	Activité terminée	~3,3 km à l'Ouest
LRO3401020	Relais Brunet	Dépôt de liquides inflammables	Activité terminée	~3,3 km à l'Ouest
LRO3401993	Pétroles Shell Berre	Dépôt de liquides inflammables	En activité	~3,2 km au Sud-Ouest
LRO3402555	Commune de Saint-Just	Dépôt d'immondices, dépotoir à vidanges	En activité	~1,7 km au Sud
LRO3401136	Engrais de Lunel	Fabrication de produits azotés et d'engrais	Activité terminée	~2,9 km au Sud-Est
LRO3402773	Ackerman Industrie	Fabrication de carrosseries et remorques	En activité	~4,6 km au Sud-Est
LRO3400313	Intermarché	Commerce de gros, détail, desserte de carburants	En activité	~880 m à l'Est
LRO3400287	Société Exposito Henri	Commerce de gros, détail, desserte de carburants	Activité terminée	~1,7 km à l'Est
LRO3401654	Ets Serva Antoine	Dépôt de liquides inflammables	Activité terminée	~2,6 km à l'Est
LRO3400582	Méridionale des caoutchoucs et dérivés	Fabrication de caoutchouc synthétique	Activité terminée	~2,7 km à l'Est
LRO3401963	Parent blanc	Fabrication de machines agricoles et forestières, réparation	Activité terminée	~2,7 km à l'Est
LRO3401653	Jean de Keirane SARL – Asheton de Tonge Henry	Sciage et rabotage du bois, y compris imprégnation	Activité terminée	~2,8 km à l'Est
LRO3402608	Sarl Sudauto 2000, Zemmour	Commerce de gros, détail, desserte de carburants	En activité	~3 km à l'Est
LRO3402532	Grassion et Fredot cie	Production de vin, cidre et bière	Activité terminée	~3,1 km à l'Est

Identifiant	Raison sociale	Nature de l'activité	Statut	Distance au site
LRO3400969	Station du stade – Française des pétroles BP	Commerce de gros, détail, desserte de carburants	En activité	~1,5 km à l'Est
LRO3400712	Station Velutini	Commerce de gros, détail, desserte de carburants	En activité	~1,8 km à l'Est
LRO3400891	Station-service Fina	Commerce de gros, détail, desserte de carburants	En activité	~1,9 km à l'Est
LRO3402306	ESSO service lunelloise	Commerce de gros, détail, desserte de carburants	En activité	~2,1 km à l'Est
LRO3400791	Société Chaume Henri	Démantèlement d'épaves, récupération de matières métalliques recyclables	Activité terminée	~2,2 km à l'Est
LRO3401799	Société Bassi Jean	Carrosserie, atelier d'application de peinture sur métaux, PVC, résines, plastiques	Activité terminée	~2,1 km à l'Est
LRO3401249	Société Delord Casimir	Métallurgie du cuivre	Activité terminée	~2,5 km à l'Est
LRO3401902	Société Scarpulla Ange	Imprégnation du bois, application de peinture et vernis	Activité terminée	~2,6 km à l'Est
LRO3402354	Société Beaume Robert	Garage, ateliers mécanique et soudure	Activité terminée	~2,4 km à l'Est
LRO3400442	Société Ribière et Barcelo	Fabrication de savons, produits d'entretien et de parfums	Activité terminée	~2,5 km à l'Est
LRO3401608	Société Arnal Adrien	Dépôt de liquides inflammables	Activité terminée	~2,6 km à l'Est
LRO3401657	Vautrain et cie, agence Peugeot	Commerce de gros, détail, desserte de carburants	Activité terminée	~2,6 km à l'Est
LRO3400947	Société Griot	Garage, ateliers mécanique et soudure, dépôt de liquides inflammables	En activité	~2,5 km à l'Est
LRO3401712	Société Anjoulat Antonin	Garage, ateliers mécanique et soudure	En activité	~3 km à l'Est
LRO3402551	TOTAL	Commerce de gros, détail, desserte de carburants	En activité	~3,2 km à l'Est
LRO3400300	Société Blatière Jacques-Emile	Industrie de l'habillement et des fourrures	Non connu	~3,7 km à l'Est
LRO3402311	ELF	Commerce de gros, détail, desserte de carburants	Activité terminée	~3,8 km à l'Est
LRO3402939	Station Dyneff	Commerce de gros, détail, desserte de carburants	En activité	~4,5 km au Nord-Est

Identifiant	Raison sociale	Nature de l'activité	Statut	Distance au site
LRO3402292	Station-service Barlaquet	Commerce de gros, détail, desserte de carburants	Activité terminée	~5 km au Nord-Est
LRO3401248	Lacarrière père et fils	Production et distribution de combustibles gazeux	Activité terminée	~2,3 km au Nord-Est
LRO3402032	GDF	Dépôt de liquides inflammables	Activité terminée	~2,3 km au Nord-Est
LRO3401040	Société Baille Jean	Dépôt de liquides inflammables	Activité terminée	~2,5 km au Nord-Est
LRO3400752	CNABRL	Stockage de produits chimiques	Activité terminée	~2,3 km au Nord-Est
LRO3402259	CNABRL	Commerce de gros, détail, desserte de carburants	Activité terminée	~2,4 km au Nord-Est

Tableau 16 : Inventaire des sites BASIAS à proximité de la zone d'étude

2.9.2.2 Liste des ICPE sur la commune

D'après le DDRM du département de l'Hérault datant de 2012, la commune de Lunel est concernée par une installation classée selon la Directive SEVESO « seuil bas », située 130 rue Clément Ader. **Cette installation a cessé son activité en 2014.**

En outre, dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude, on relève 6 sites actifs avec des activités soumises à la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sous le régime de l'autorisation ou de l'enregistrement :

- LIDL, sise chemin des Bœufs, dans la ZAC de la petite Camargue – Lunel (~3,4 km au Nord-Est) : supermarché, régime enregistrement ;
- HAIFA FRANCE, sise 1127 avenue de la république – Lunel-Viel (~320 m au Nord) : vente de produits chimiques pour l'agriculture, régime enregistrement ;
- OCREA, lieu-dit « Les Roussels » - Lunel-Viel (~1,6 km à l'Ouest) : service de traitement et d'élimination des déchets non dangereux, régime d'autorisation ;
- Languedoc Roussillon Enrobés et Matériaux, lieu-dit « Les Garrigues » sur Carrière LRM – Saturargues (~3,3 km au Nord-Est) : activité de carrière, régime d'enregistrement pour Enrobés et autorisation pour Matériaux
- Delta Recyclage, sise 576 rue de la Libération – Lansargues (~3,7 km au Sud-Ouest) : centre de recyclage des déchets, régime enregistrement

Aucune ICPE n'a été recensée à moins de 1 km de la zone d'étude.

La localisation des ICPE susmentionnées est reprise en Figure 39.

2.9.2.3 Rupture de digue

La commune de Lunel est concernée par un risque de rupture de digue, liée à la présence du Vidourle à l'est du territoire communal.

Une digue détermine, en fonction de sa hauteur et de sa longueur, une zone soustraite à l'inondation naturelle dite « zone protégée ». Sont considérés comme digue, dans le décret 2007-1735 du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques, les ouvrages suivants :

- digues de protection contre les inondations fluviales, généralement longitudinal au cours d'eau ;
- digues qui ceinturent des lieux habités ;
- digues d'estuaires et de protection contre les submersions marines ;
- digues de rivières canalisées ;
- digues de protection sur les cônes de déjection torrentielle.

La digue du Vidourle est classée B : ouvrage pour lequel H (hauteur en mètres) > 1 et $1000 < P$ (population) $< 50\,000$. En effet, la hauteur moyenne de la digue est située entre 3 et 4 m et sa longueur est d'environ 2000 m. Le risque est situé en rive droite.

La zone d'étude, se trouvant trop éloignée du Vidourle, n'est pas touchée par ce risque de rupture de digue.

2.9.2.4 Transport de matières dangereuses (TMD)

D'après le DDRM du département de l'Hérault, la commune de Lunel est concernée par le risque lié au transport de matières dangereuses. La RN113 et la voie ferrée localisée respectivement à environ 115 m et 350 m au nord de la zone d'étude font partie des axes concernés par ce risque. On note également la présence d'un gazoduc qui longe l'autoroute A9 (à ~2 km au Nord), il s'agit de l'artère Montpellier-Nîmes.

2.9.2.5 Radioactivité

Aucune installation ou centrale nucléaire n'est située à moins de 20 km de la zone d'étude.

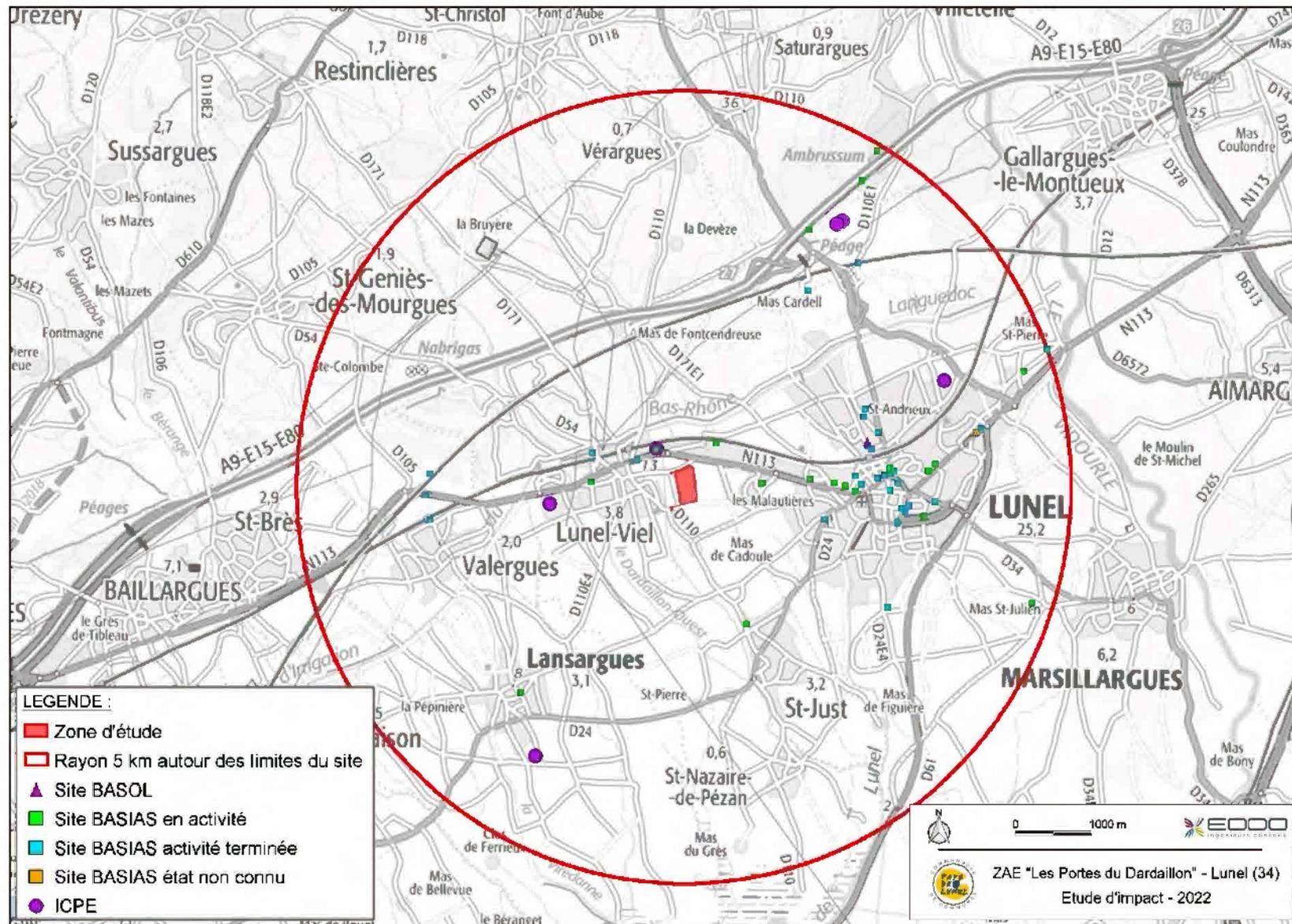


Figure 39 : Sites BASOL, BASIAS et ICPE aux alentours de la zone d'étude (source : BRGM, Géoportail)

2.10 MILIEU NATUREL

Source : Volet naturel de CBE SARL, 2022 : [cette étude est disponible en annexe 8](#).

2.10.1 ZONES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION REGLEMENTAIRE

2.10.1.1 Zones d'inventaire patrimonial

Les zones d'inventaire patrimonial présentes aux alentours de la zone d'étude sont répertoriées dans le tableau ci-après.

Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I	« Plaine de Beaulieu et Saussines »
	« Mas de Caves »
	« Marais de Tartuguières et du Grès »
	« Garrigues d'Ambrussum »
	« Cours du Vidourle de Salinelles à Gallargues »
ZNIEFF de type II	« Vallée de Vidourle de Sauve aux étangs »
	« Complexe palludo-laguno-dunaire des étangs montpelliérains »
Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)	« Etangs montpelliérains LR-09 »
Espaces Naturels Sensibles (ENS)	« Tartuguières 34-73 »
	« La Palus 34-1003 »

Tableau 17 : Zones d'inventaire patrimonial présentes autour du site

2.10.1.1.1 ZNIEFF

La description des ZNIEFF présentes aux alentours du site est synthétisée dans le tableau suivant.

Type	Nom	Identifiant régional	Distance au site	Description	Habitats et espèces concernées
I	Plaine de Beaulieu et Saussines	00003195	2,8 km au Nord	Cette vaste zone d'environ 2000 ha est composée d'un mélange de forêts (feuillus et conifères), de garrigues et de végétation clairsemée.	Flore : Luzerne à fruits épineux, Alpiste bleissant Faune : amphibiens (Pélobate cultripède, Grenouille de Pérez, Triton marbré), oiseaux (Chevêche d'Athéna, Rollier d'Europe, Outarde canepetière...), reptiles (Psammodrome d'Edwards, Lézard ocellé)
	Mas de Caves	00003194	1,4 km à l'Ouest	Cette zone de 232 ha comprend des milieux attenants au Mas de Caves (garrigues, cultures, ...).	Flore : Stipe chevelue Faune : mammifères (Minoptère de Schreibers, Petit Murin, Grand Rhinolophe)
	Marais de Tartuguières et du Grès	34323003	4,6 km au Sud	Cette zone humide de 664 ha est située sur les berges nord-est de l'étang de l'Or. Son paysage se compose d'une mosaïque de milieux dont la diversité et l'agencement dépendent des conditions d'hydromorphie et de salinité.	Flore : Vulpin bulbeux, Bassie hérissée, Romulée ramifiée, Ruppie maritime, Cresse de Crète... Faune : amphibiens (Pélobate cultripède, Grenouille de Pérez), insectes (Diane, Naïade au corps vert), mammifères (Campagnol amphibie), oiseaux (Butor étoilé, Rollier d'Europe, Outarde canepetière...), reptiles (Cistude d'Europe)
	Garrigues d'Ambrussum	00003197	4,5 km au Nord-Est	Elle s'étend sur 370 ha de mosaïque d'habitats composée de garrigues, forêts, pelouses, pâturages et cultures au nord de la ville de Lunel et à la frontière du Gard.	Flore : Adonis annuelle, Astragale glaux, Astragale étoilé, Hippocrépide ciliée, Grand polycnème, Stipe chevelue Faune : reptiles (Lézard ocellé)
	Cours du Vidourle de Salinelles à Gallargues	30142097	7,8 km au Nord-Est	De 154 ha, elle est située sur la frontière entre les départements du Gard et de l'Hérault. Elle englobe la rivière du Vidourle sur un linéaire de plus de 16 km.	Flore : Faux nénuphar, Potamot coloré, Spirodèle à plusieurs racines... Faune : amphibiens (Grenouille de Pérez), mammifères (Castor d'Eurasie), insectes (Hermite, Agrion délicat, ...), oiseaux (Guêpier d'Europe), reptiles (Cistude d'Europe)

Type	Nom	Identifiant régional	Distance au site	Description	Habitats et espèces concernées
II	Vallée de Vidourle de Sauve aux étangs	30140000	5 km à l'Est	Ce linéaire du Vidourle et de ses berges traverse divers milieux : la Costière, les garrigues et des plaines.	<p>Flore : Gagée de granatelli, Lessie faux-riz, Nénuphar jaune...</p> <p>Faune : amphibiens (Grenouille de Pérez), mammifères (Castor d'Eurasie), insectes (Hermite, Diane, Proserpine...), oiseaux (Circaète Jean-le-Blanc, Pie-grièche méridionale, Huppe fasciée...), reptiles (Cistude d'Europe)</p>
	Complexe palludo-laguno-dunaire des étangs montpellierains	34320000	4,6 km au Sud	De 14375 ha, le paysage se compose des marais de Camargue, de la plaine de Lunel-Mauguio, du littoral et des étangs.	<p>Flore : Althénie filiforme, Asperge maritime, Buplèvre glauque...</p> <p>Faune : amphibiens (Pélobate cultripède, Grenouille de Pérez, Triton marbré...), mammifères (Minoptère de Schreibers, Murin de Capaccini, Murin de Natterer, Campagnol amphibie), insectes (Diane, Proserpine, Courtilière provençale...), mollusques (Troques des dunes, Caragouille des dunes), oiseaux (Echasse blanche, Blongios nin, Talève sultane...), poissons (Anguille européenne, Nonnat, Athérine...), reptiles (Psammodrome d'Edwards, Lézard ocellé, Cistude d'Europe, Emyde lépreuse)</p>

Tableau 18 : Description des ZNIEFF

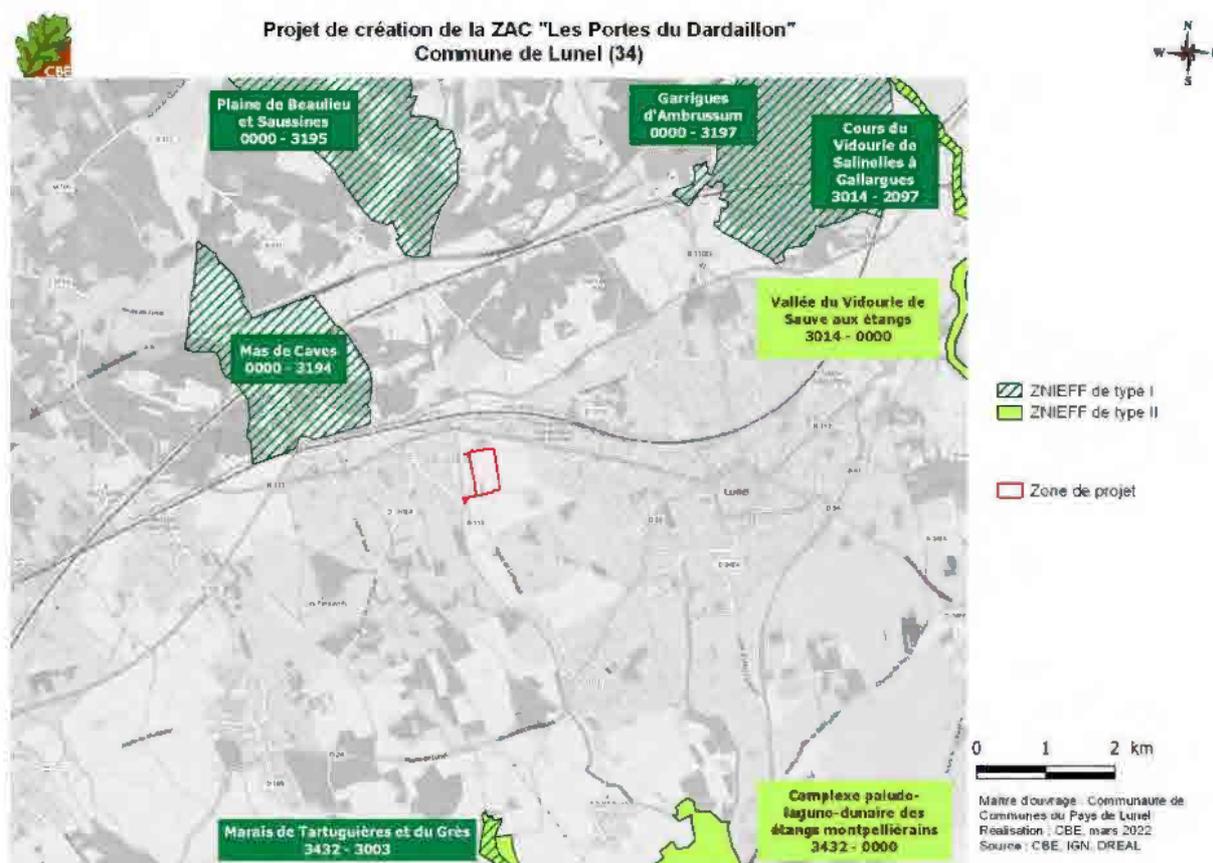


Figure 40 : Localisation des ZNIEFF

2.10.1.1.2 ZICO et ENS

La description de ces unités présentes dans un rayon de 8 km autour du site est synthétisée dans le tableau suivant.

Type	Nom et code	Distance au site	Description	Habitats et espèces concernés
ZICO	Étangs montpelliérains LR-09	6,6 km au Sud	Il s'agit d'un complexe lagunaire de 12700 ha dont l'intérêt est jugé exceptionnel au titre de la conservation des oiseaux de France.	Oiseaux : Mouette mélanocéphale, Sterne Hansel, Cistude d'Europe...
ENS	Tartuguières 34-73	6,7 km au Sud	Il présente, sur 14 ha, une mosaïque d'étangs, de sansouires et de prés salés sur la commune de Lansargues. Il accueille de grosses colonies de larolimicoles et constitue un spot intéressant d'observation des oiseaux migrateurs. De plus, il s'agit d'un site d'étude de la Cistude d'Europe.	Flore : - Faune : Cistude d'Europe
	La Palus 34-1003	8 km au Sud	Cet ENS de 37 ha prend place dans un contexte agricole où de nombreuses mesures compensatoires ont été mises en place notamment en faveur de l'Outarde canepière et de la Diane	Flore : - Faune : Outarde canepière, Diane

Tableau 19 : Description des ZICO et ENS

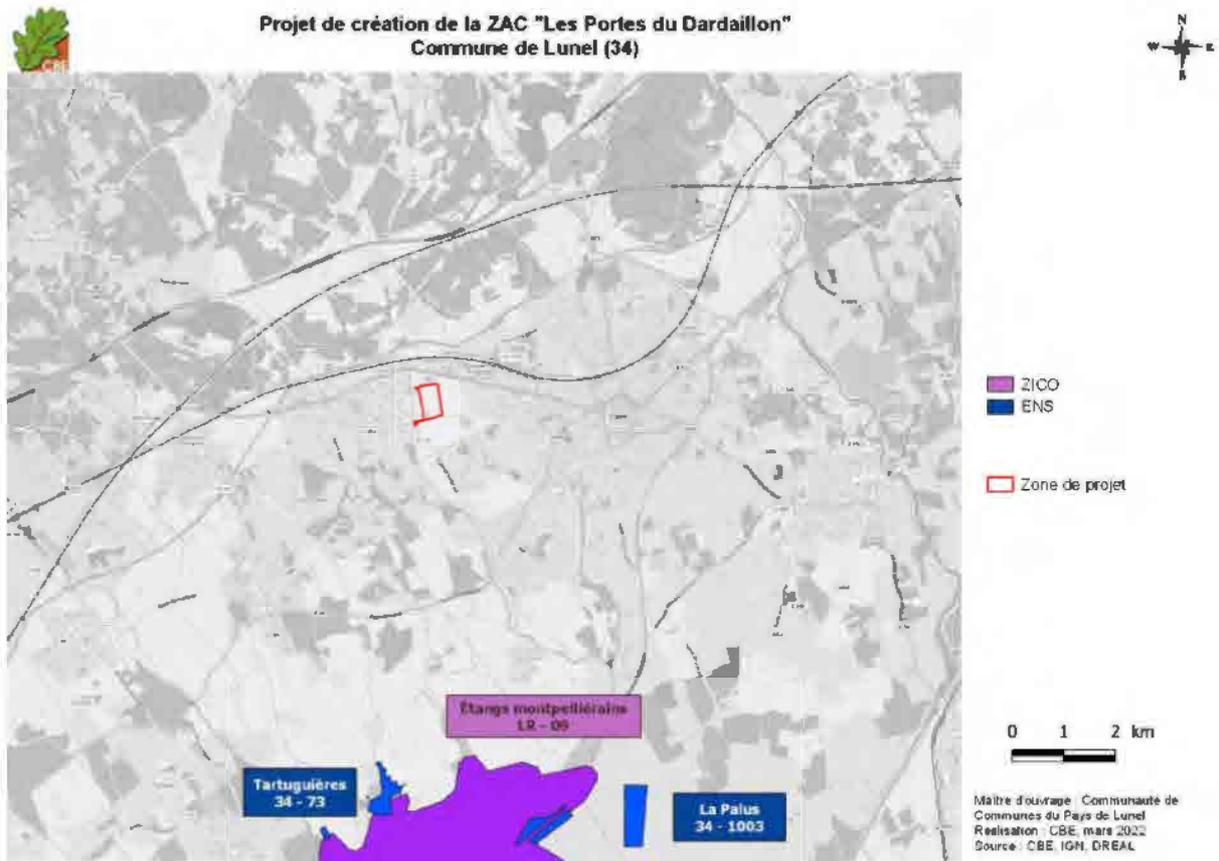


Figure 41 : Localisation de l'ENS et de la ZICO à proximité du site

2.10.1.1.3 Zones humides

Les alentours du site sont marqués par un fort réseau hydrographique.

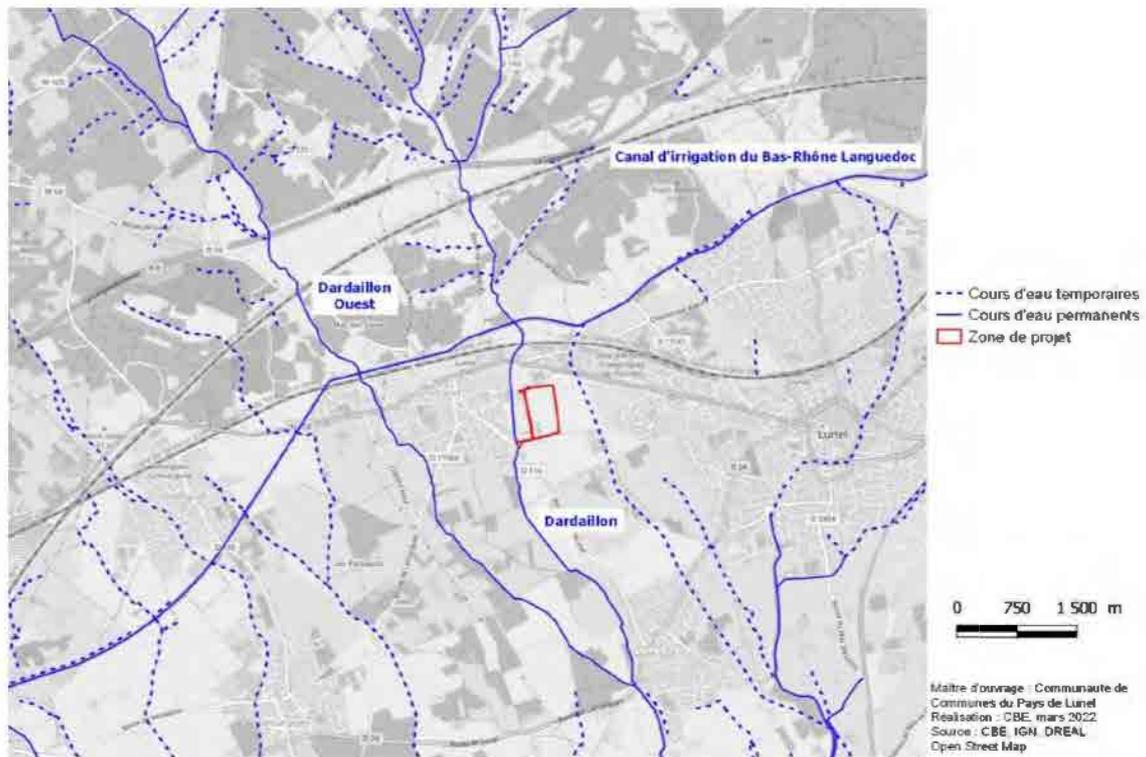


Figure 42 : Localisation des zones humides à proximité du site

2.10.1.2 Zones de protection réglementaire

Seul un site classé, correspondant à un espace naturel, est présent à environ 6,8 km au sud de la zone d'étude. Il s'agit de « l'Étang de Manguio » localisé sur la carte ci-après.

Ce site, s'étendant sur environ 4 km de large pour 12 à 15 km de long, a été classé au regard de sa grande qualité paysagère et du caractère pittoresque qu'il présente. Il s'agit d'un paysage emblématique du littoral languedocien.

Parmi la faune, on retrouve le Flamant rose, l'Échasse blanche, le Busard des roseaux, le Butor étoilé, le Râle d'eau, le Grèbe à cou noir, la Sterne naine...

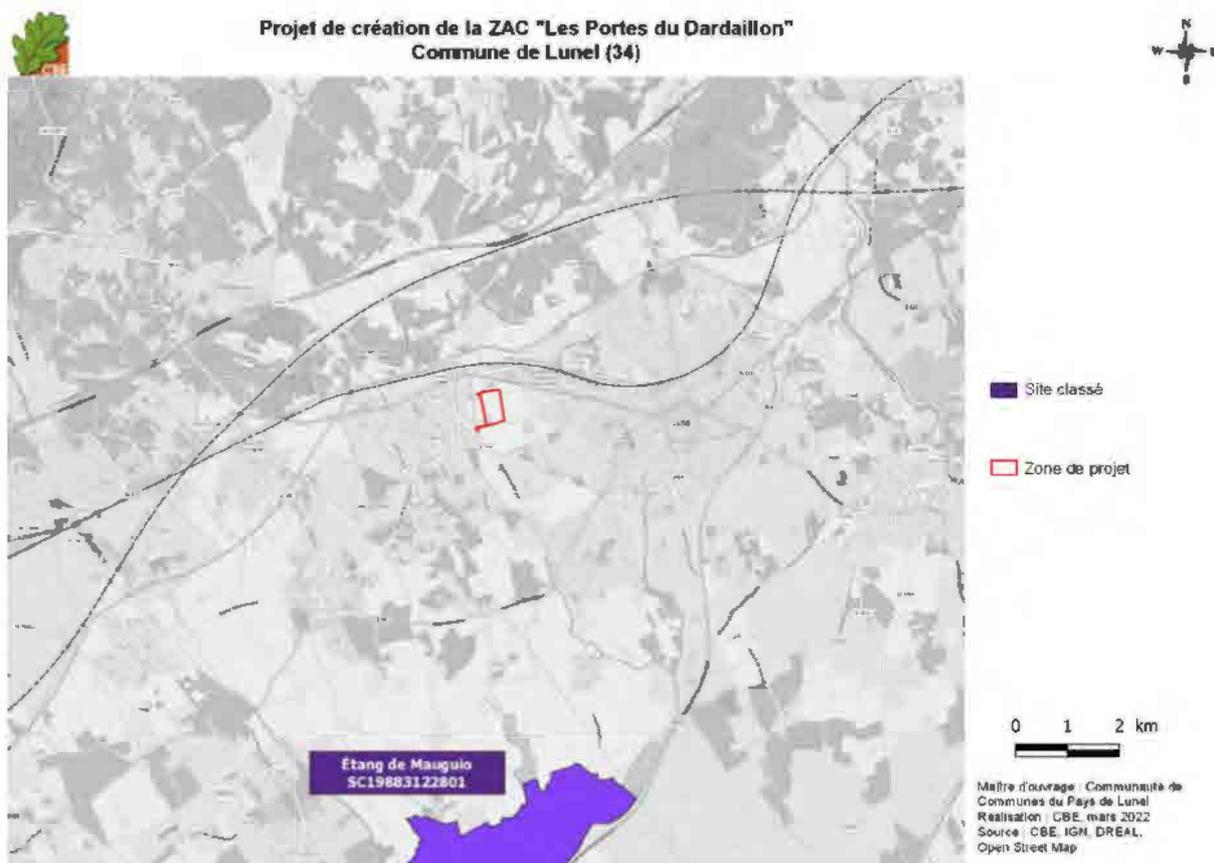


Figure 43 : Localisation du site classé

2.10.1.3 Périmètres de gestion concertée (ou protection par voie contractuelle)

Trois sites Natura 2000 sont représentés dans un rayon de 8 km autour de la zone d'étude. Ces sites concernent aussi bien la directive Habitats que la directive Oiseaux. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous et localisés sur la carte en figure ci-après.

Type	Nom et code	Distance au site	Description	Habitats et espèces concernés
Zone de Protection Spéciale (ZPS)	« Etang de Manguio » (FR9112017)	4,3 km au Sud	Ce site de 7427 ha présente un intérêt avifaunistique remarquable tant pour la nidification	Avifaune : Butor étoilé, Blongios nain, Bihoreau gris, Crabier chevelu, Grande Aigrette, Héron pourpré, Cigogne noire, Cigogne blanche, Ibis fasciné, Combattant varié, Barge rousse,

Type	Nom et code	Distance au site	Description	Habitats et espèces concernés
			avec la reproduction de nombreux laro-limicoles, échassiers inféodés aux zones humides de la ZPS.	Chevalier sylvain, Balbuzard pêcheur, Faucon émerillon, Flamant rose, Milan noir, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Marouette ponctuée, Porphyron bleu, Outarde canepetière, Echasse blanche, Avocette élégante, OEdicnème criard, Glaréole à collier, Gravelot à collier interrompu, Pluvier doré, Mouette mélanocéphale, Sterne hansel, Sterne caspienne, Sterne caugek, Sterne pierregarin, Sterne naine, Guifette moustac, Guifette noire, Martin-pêcheur d'Europe, Rollier d'Europe, Pipit rousseline, Gorgebleue à miroir, Lusciniole à moustaches, Fauvette pitchou.
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	« Le Vidourle » (FR9101391)	6,5 km à l'Est	Ce site représente un linéaire couvrant 210 ha entre le village de Boisseron et la commune de St-Laurent d'Aigouze. Il a été créé pour l'intérêt biologique du fleuve du Vidourle	Habitats : Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba Flore : aucune espèce d'intérêt communautaire mentionnée à l'annexe II Faune : mammifères (Castor d'Europe), reptiles (Cistude d'Europe), poissons (Alose feinte), insectes (Gomphe de Graslin)
	« Étang de Mauguio » (FR9101408)	4,3 km au Sud	Ce site de 7020 ha est une lagune en communication avec la mer par un grau qui relie le sud-ouest de l'étang au port de Camon. Il est entouré par une gamme variée d'habitats naturels.	Habitats : Lagunes côtières, Mares temporaires méditerranéennes, Marais calcaires à Cladium mariscus et espèces du Caricion davalliana... Flore : aucune espèce d'intérêt communautaire mentionnée à l'annexe II Faune : reptiles (Cistude d'Europe)

Tableau 20 : Réseau Natura 2000 à proximité du site

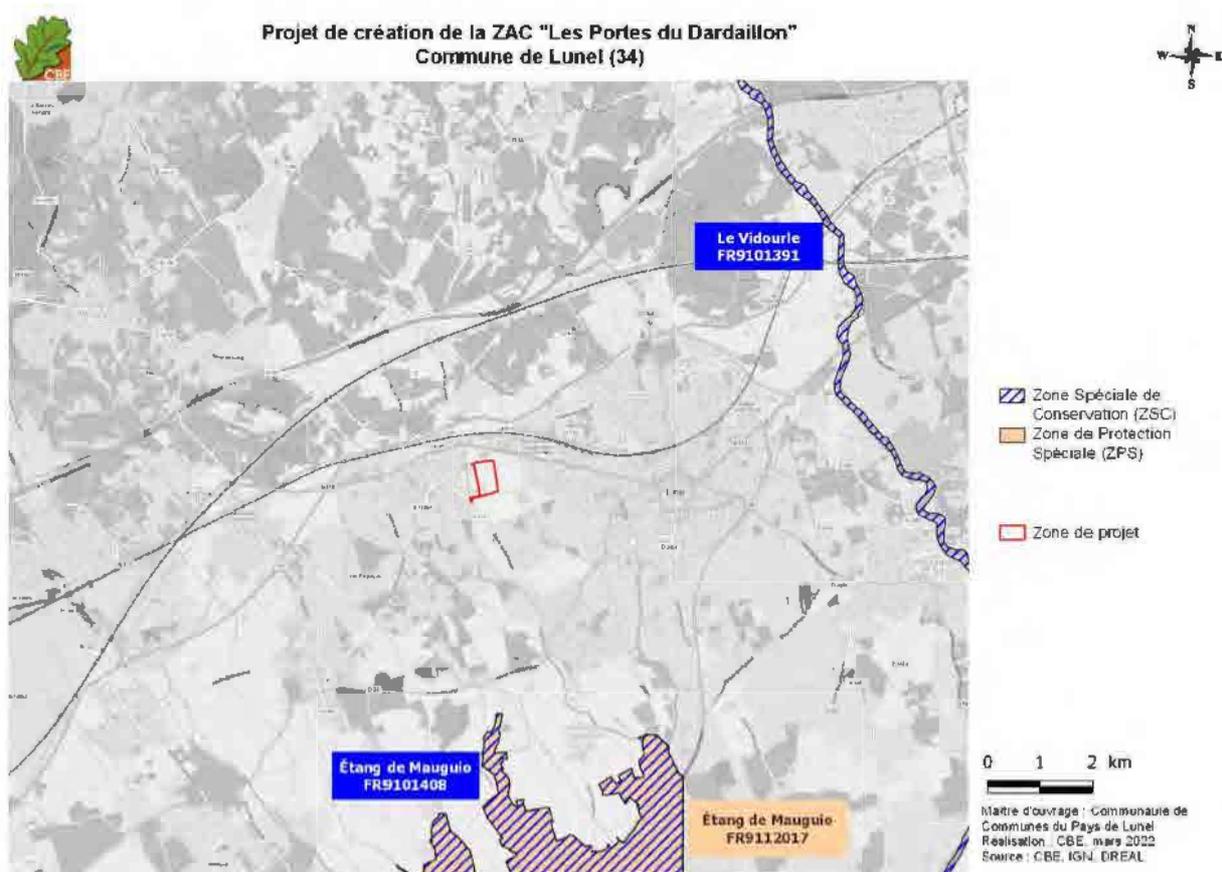


Figure 44 : Réseau Natura 2000 présent autour du site

2.10.1.4 Périmètres d'engagement international

Une zone humide sous convention RAMSAR, « Petite Camargue » (RAM91001), est localisée à environ 6,8 km au sud de la zone d'étude. Ce site est représenté par une plaine côtière colmatée par les alluvions du Rhône qui s'étend sur une surface de 41 797 ha.

Parmi la flore, on rencontre le Lys de mer, la Spiranthe d'été, la Nivéole d'été, ...

Au sein de la faune, on retrouve le Butor étoilé, le Crabier chevelu, le Busard des roseaux, l'Alose feinte, la Lamproie maritime, la Cistude d'Europe, l'Émyde lépreuse, l'Agrion de Mercure, la Cordulie à corps fin...

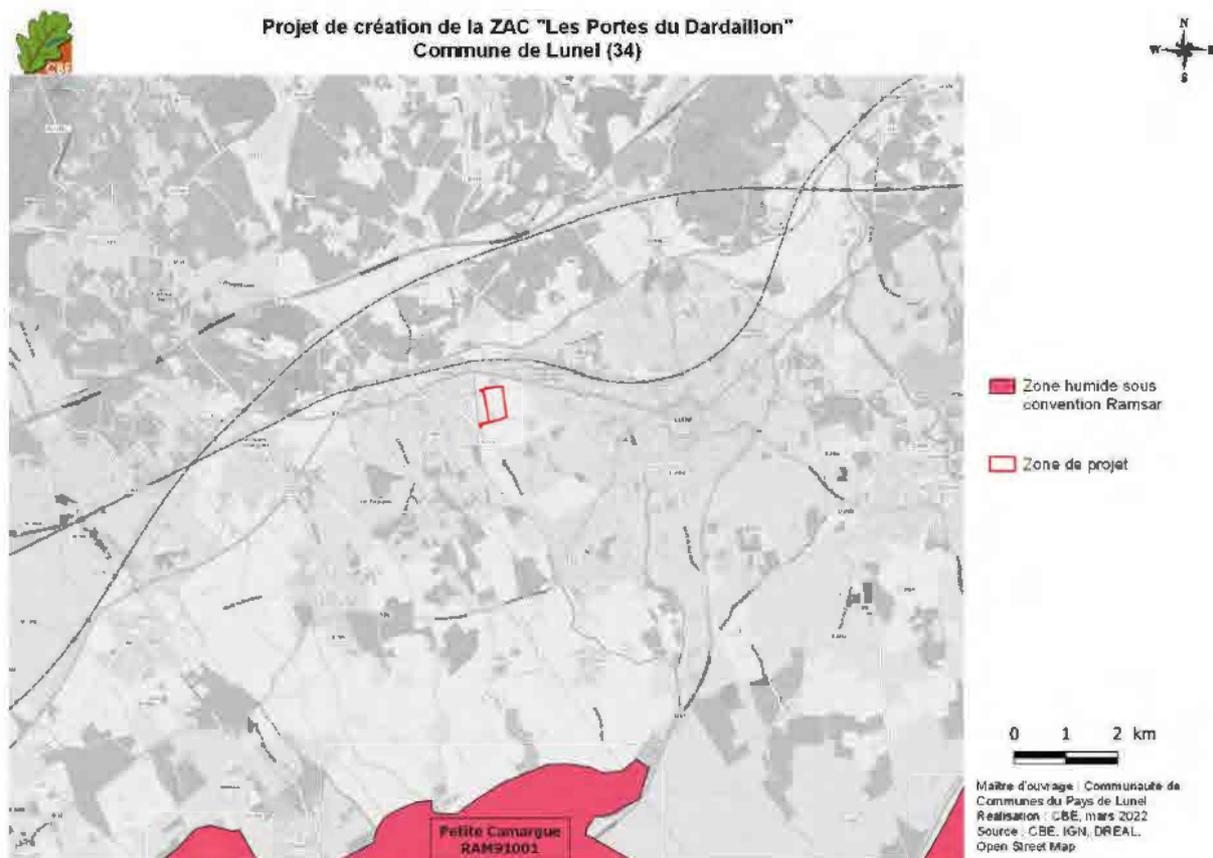


Figure 45 : Localisation de la zone Ramsar à proximité du site

2.10.1.5 Autres zonages d'intérêt écologique

2.10.1.5.1 Plans Nationaux d'Actions (PNA)

Le site est inclus dans les PNA Odonates et Lézard ocellé. Par ailleurs, plusieurs zonages de PNA sont présents en marge : chiroptères, Pie-grièche méridionale et Outarde canepetière (domaine vital).

Nom	Distance au site	Description	Habitats et espèces concernés
Outarde canepetière (Domaine Vital)	2,9 km au Nord	Sur le site « Coteaux montpelliérains et Sommiérois », 40 mâles chanteurs d'Outarde canepetière ont été recensés en 2008.	Outarde canepetière
Odonates	Inclus	Deux espèces d'odonates sont signalées sur ce zonage en 2000 : le Gomphe de Graslin et la Cordulie à corps fin.	Gomphe de Graslin et Cordulie à corps fin
Chiroptères	À proximité immédiate, côté Ouest	Ce zonage a été identifié comme d'intérêt pour trois espèces de chiroptères : le Grand Rhinolophe (10 - 20 individus en transit), le Petit Murin (70 individus en reproduction) et le Murin de Natterer (1 à 5 individus en transit).	Grand Rhinolophe, Petit Murin, Murin de Natterer
Pie-grièche méridionale	2 km au Nord	Ce zonage mentionne la présence de 1 à 3 couples en 2012.	Pie-grièche méridionale

Nom	Distance au site	Description	Habitats et espèces concernés
Lézard ocellé	Inclus	Ce zonage qui correspond aux territoires communaux mentionne pour Lunel la présence de 28 observations de l'espèce dont la dernière en 2015.	Lézard ocellé

Tableau 21 : PNA aux alentours du site

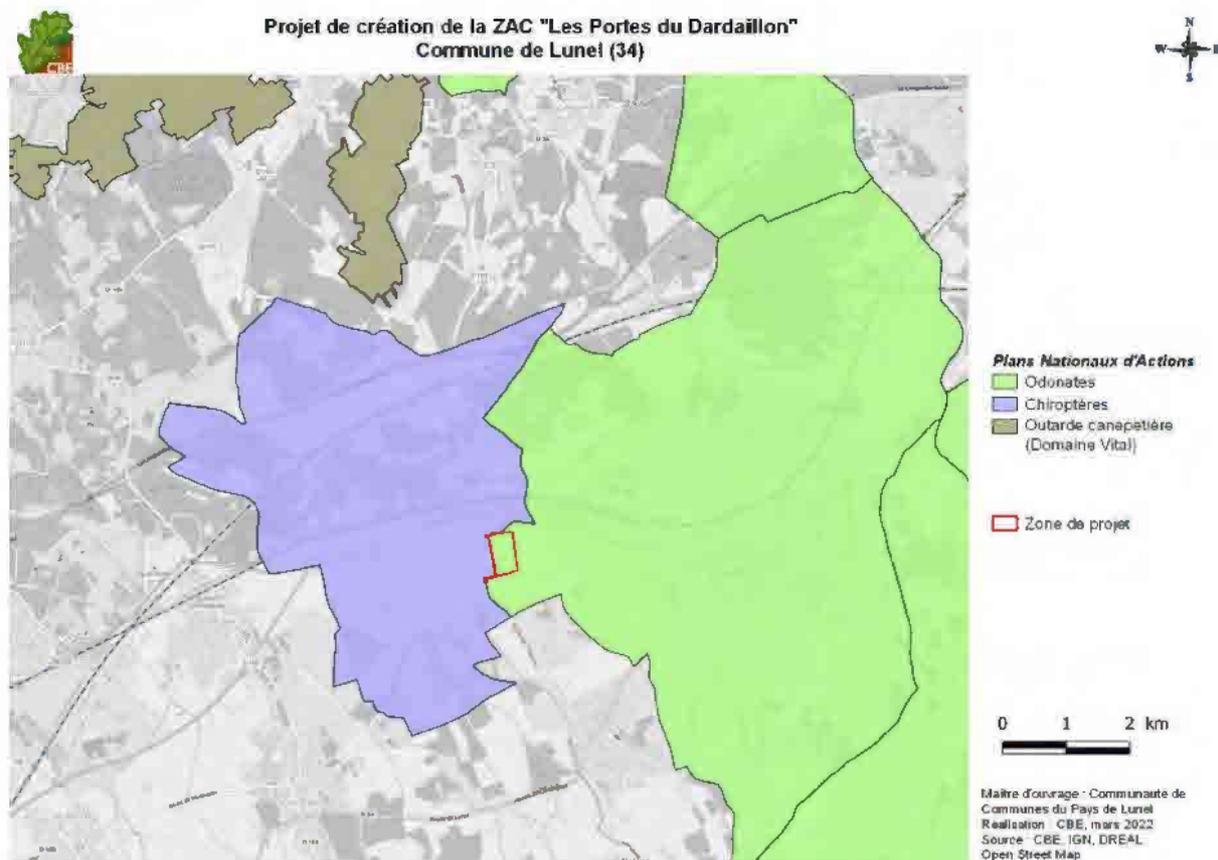


Figure 46 : Localisation des PNA aux alentours du site (partie 1)

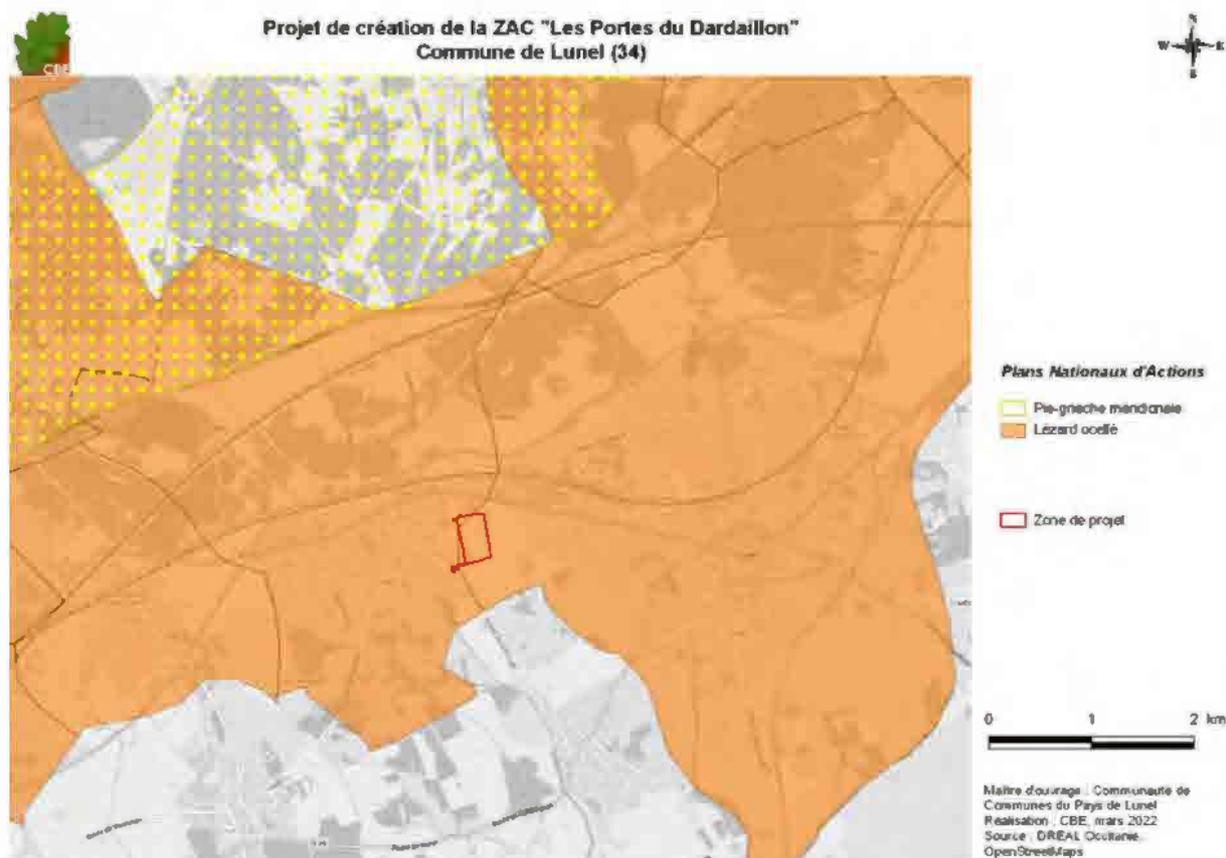


Figure 47 : Localisation des PNA aux alentours du site (partie 2)

2.10.1.5.2 Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE)

Peu d'éléments marquants du SRCE sont présents à proximité de la zone d'étude à l'exception d'un réseau hydrographique temporaire. Ainsi, seul le Dardaillon représente un élément d'intérêt écologique en tant que corridor en marge directe du site, côté Ouest.

La carte ci-après présente les différents zonages du SRCE aux alentours de la zone d'étude.

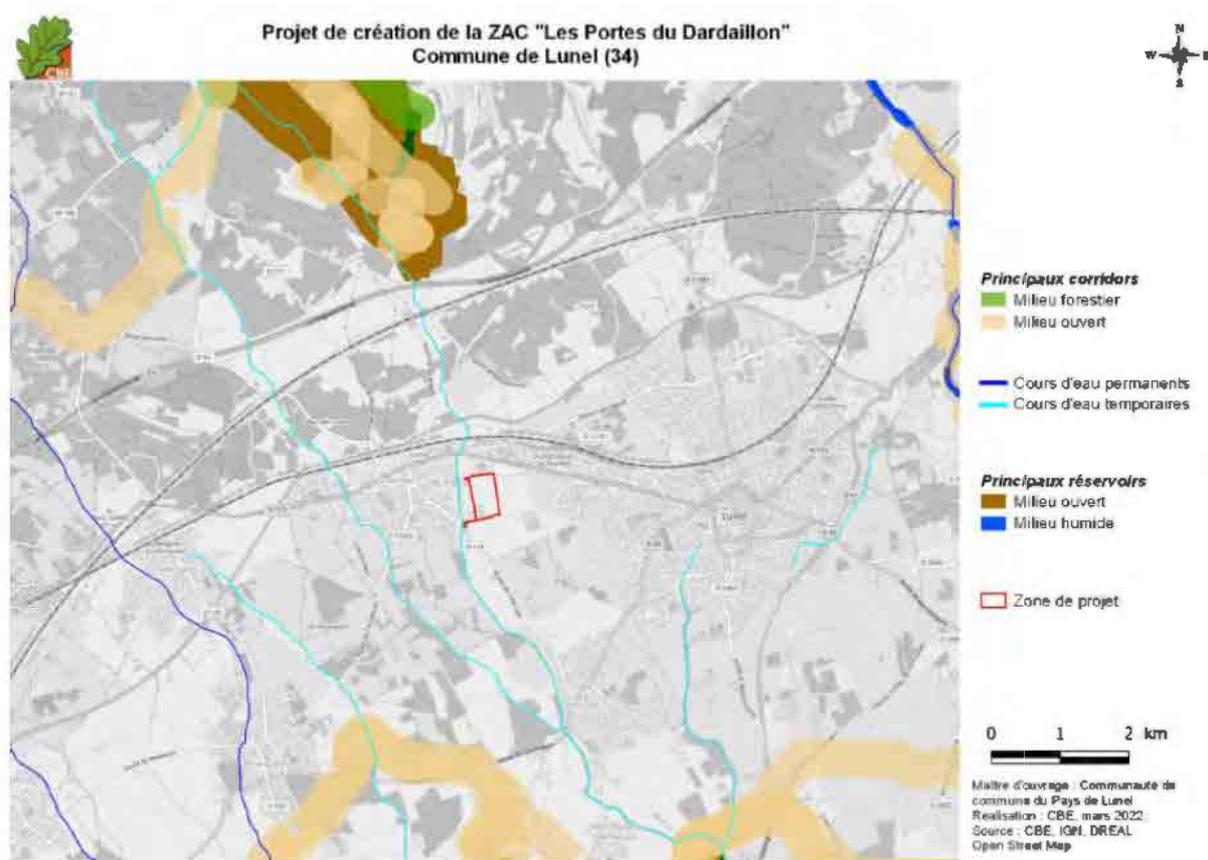


Figure 48 : Éléments du SRCE autour du site

2.10.2 BILAN DES ENJEUX ECOLOGIQUES AU DROIT DE LA ZONE D'ETUDE

L'état initial de la faune et de la flore présentes sur la zone d'étude est repris en intégralité dans le volet naturel de CBE en annexe 8.

2.10.2.1 Bilan sur la fonctionnalité écologique locale

Le projet est situé en bordure d'urbanisation, dans une zone agricole relativement enclavée, et délimitée au nord par de nombreuses barrières contrariant les flux écologiques locaux (route, voies ferrées, canal). Malgré cela, un couloir formé de milieux ouverts persiste au sein de la zone urbaine au nord du projet. Ce couloir représente un corridor écologique localement, notamment du fait de sa traversée par le *Dardaillon*, cours d'eau identifié dans le SRCE. D'autre part, quelques secteurs arborés subsistent à l'ouest et au sud du projet et représentent des zones refuges importantes pour la faune locale. Les milieux ouverts (cultures, friches, parcs) sont encore aujourd'hui connectés localement malgré l'étalement de l'urbanisation.

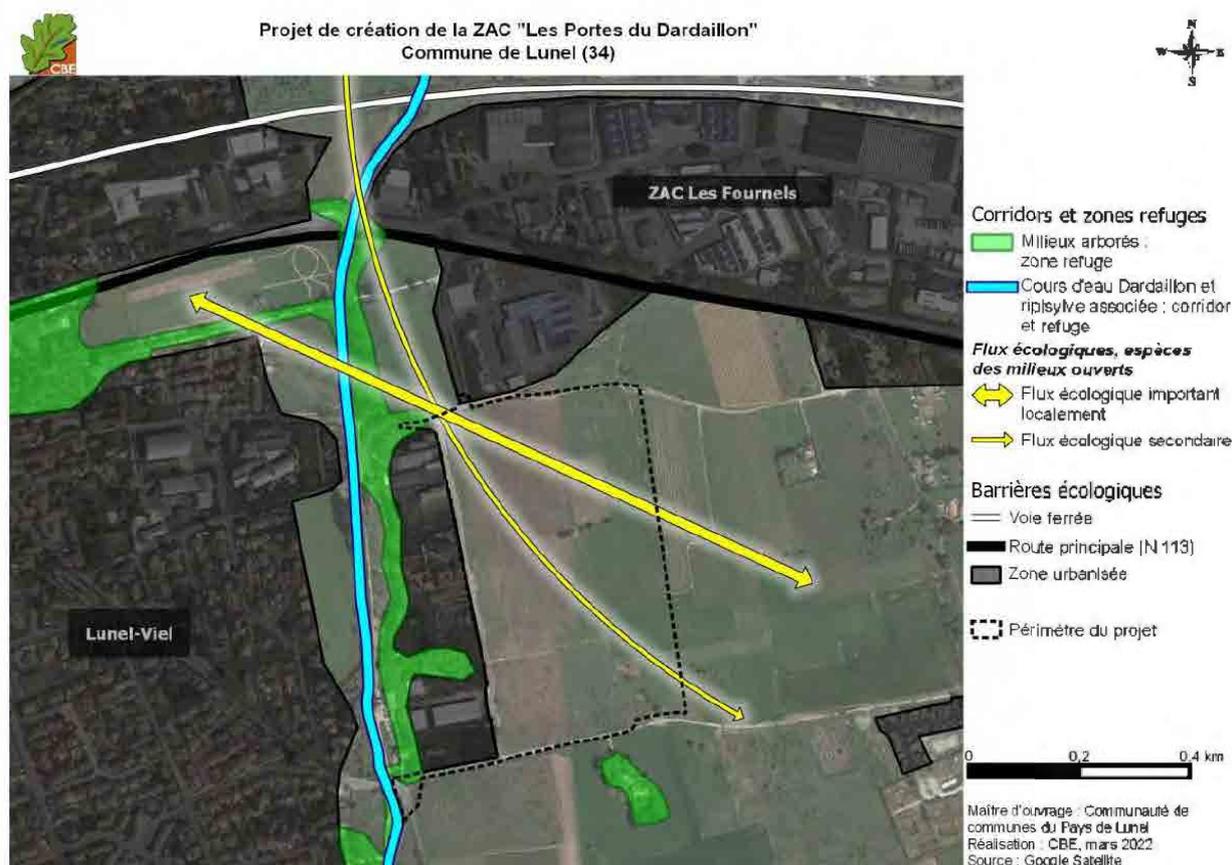


Figure 49 : Localisation des éléments de fonctionnalité écologique autour du projet

2.10.2.2 Bilan des enjeux concernant les habitats

L'enjeu principal, qualifié de **modéré**, est attribué au cours d'eau du Dardaillon.

2.10.2.3 Bilan des enjeux floristiques

Aucune espèce protégée n'est présente ou attendue sur la zone d'étude.

Remarque : sur les 177 espèces végétales inventoriées, une espèce présente un enjeu modéré du fait de sa relative rareté. Bien que non protégée elle est patrimoniale et mérite d'être mentionnée et prise en compte :

- **La Nielle des blé *Agrostemma githago***, c'est une espèce déterminante à critère concernant les ZNIEFF. Autrement, elle est également inscrite sur le tome 2 du Livre Rouge de la flore menacée de France (espèce à surveiller). Présente sur 4 stations en 2016, une seule a été identifiée en 2019 pour une quarantaine d'individus.

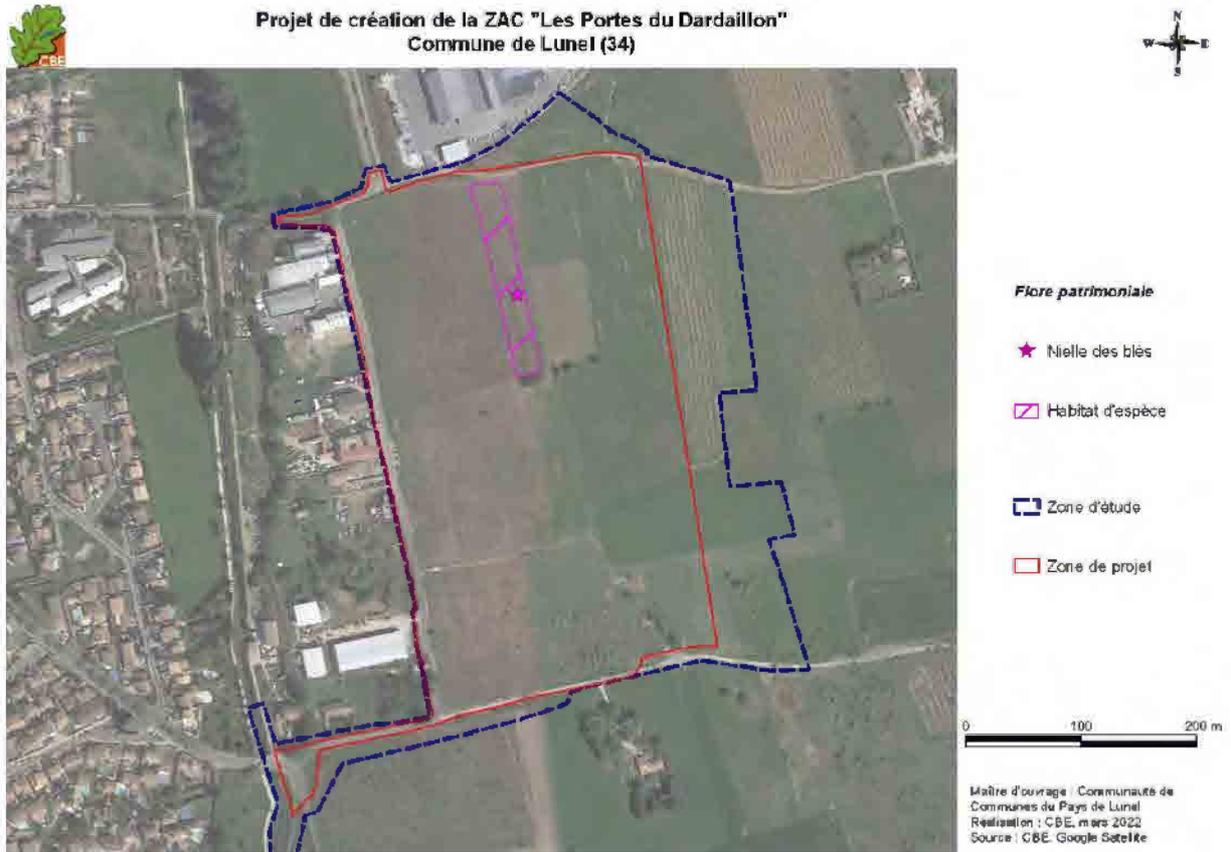


Figure 50 : Localisation de la Nielle des blés et de son habitat sur la zone d'étude

2.10.2.4 Bilan des enjeux entomologiques

Les enjeux entomologiques sont jugés modérés du fait de la présence de zones de pâtures favorables à un insecte coprophage patrimonial : *Bubas bubalus*, ainsi qu'à la présence de friche d'intérêt pour une sauterelle menacée : la Decticelle à serpe.

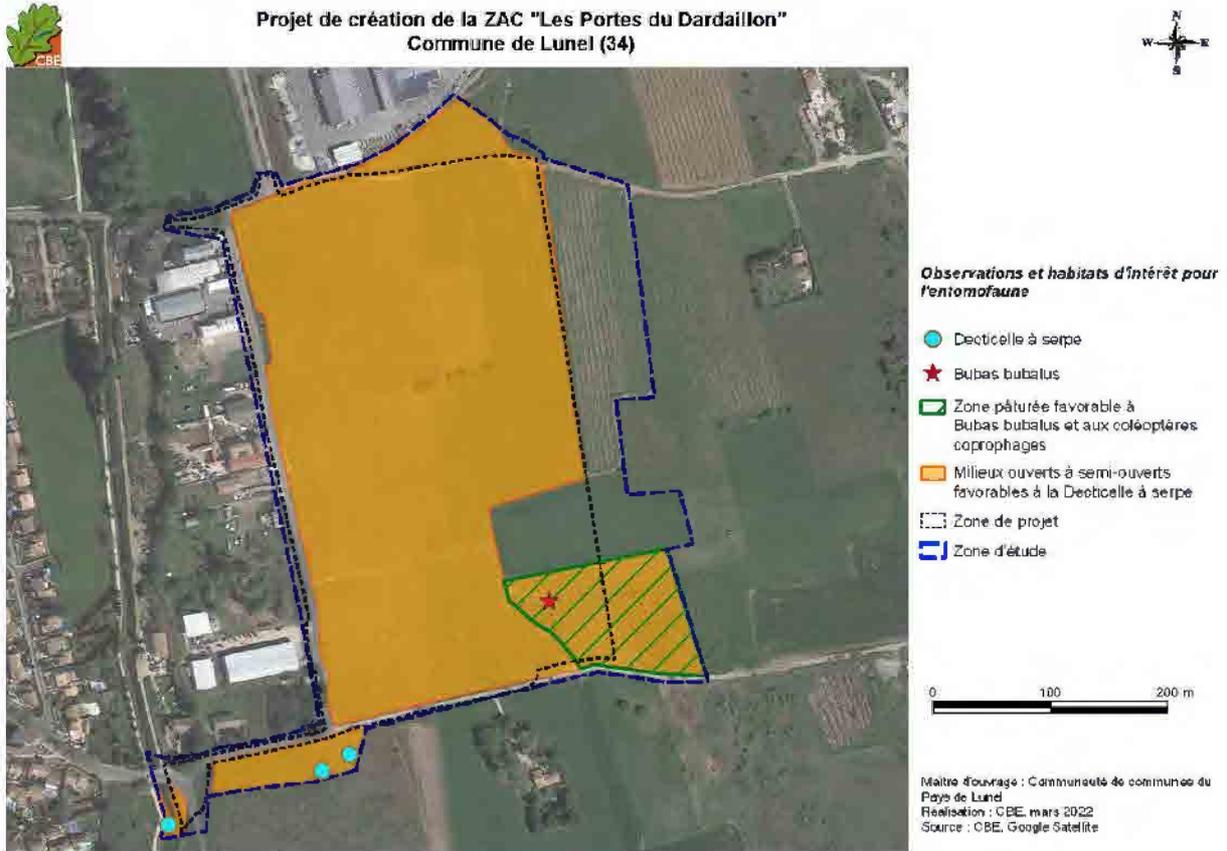


Figure 51 : Observations et habitats favorables aux insectes patrimoniaux sur la zone d'étude

2.10.2.5 Bilan des enjeux pour les amphibiens

Seuls des enjeux faibles ont été identifiés sur les milieux ouverts situés au sud de la zone d'étude de par leur intérêt vis-à-vis d'amphibiens communs lors de leur passage en phase terrestre. Le ruisseau du Dardaillon constitue le principal habitat de reproduction à l'échelle locale.

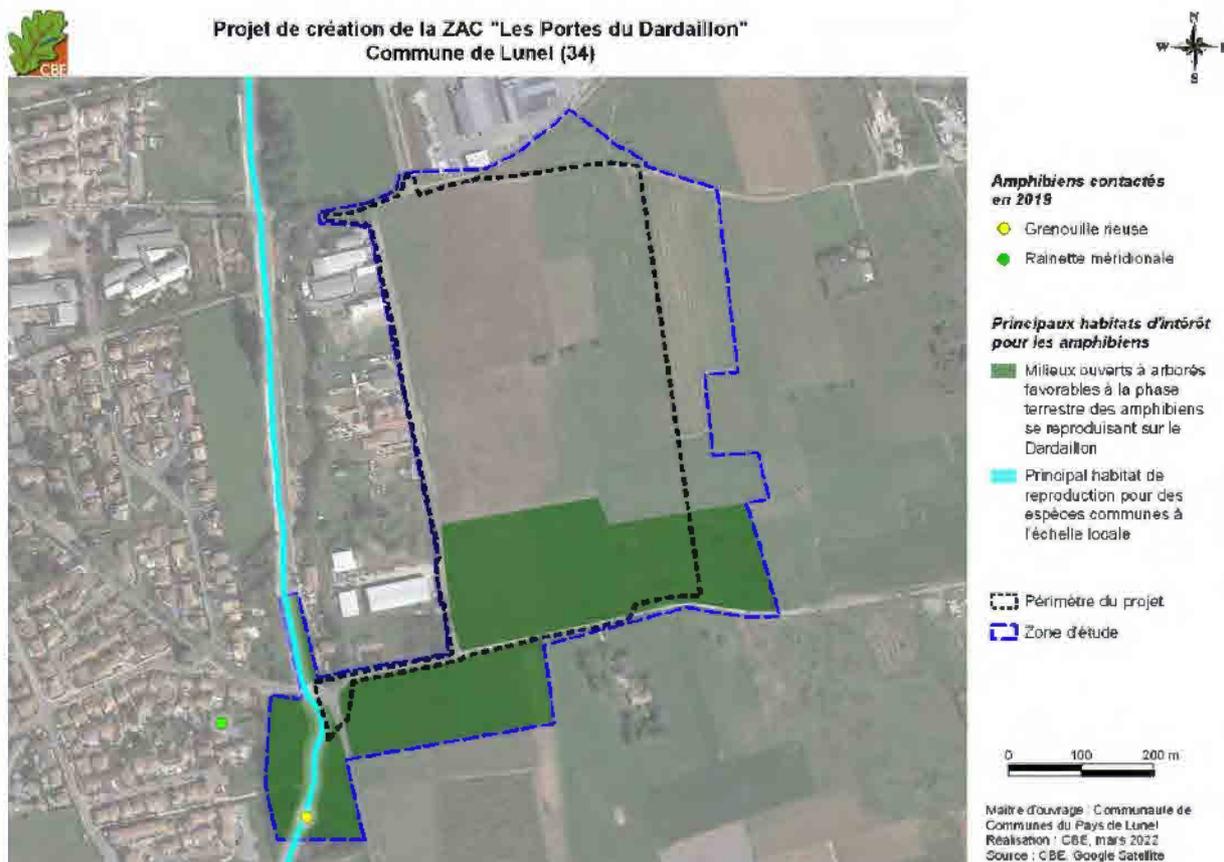


Figure 52 : Principaux habitats d'intérêt pour les amphibiens communs identifiés sur la zone d'étude

2.10.2.6 Bilan des enjeux pour les reptiles

Aucun enjeu notable n'a été identifié sur la zone d'étude. Seules des espèces relativement communes sont présentes et possèdent des enjeux de conservation localement faibles. La partie sud de la zone d'étude constitue le principal secteur d'intérêt pour ce groupe biologique notamment dû à la présence de zones de dépôts et de milieux ouverts relativement attractifs pour les deux couleuvres méditerranéennes du cortège agricole (friches et pâtures).

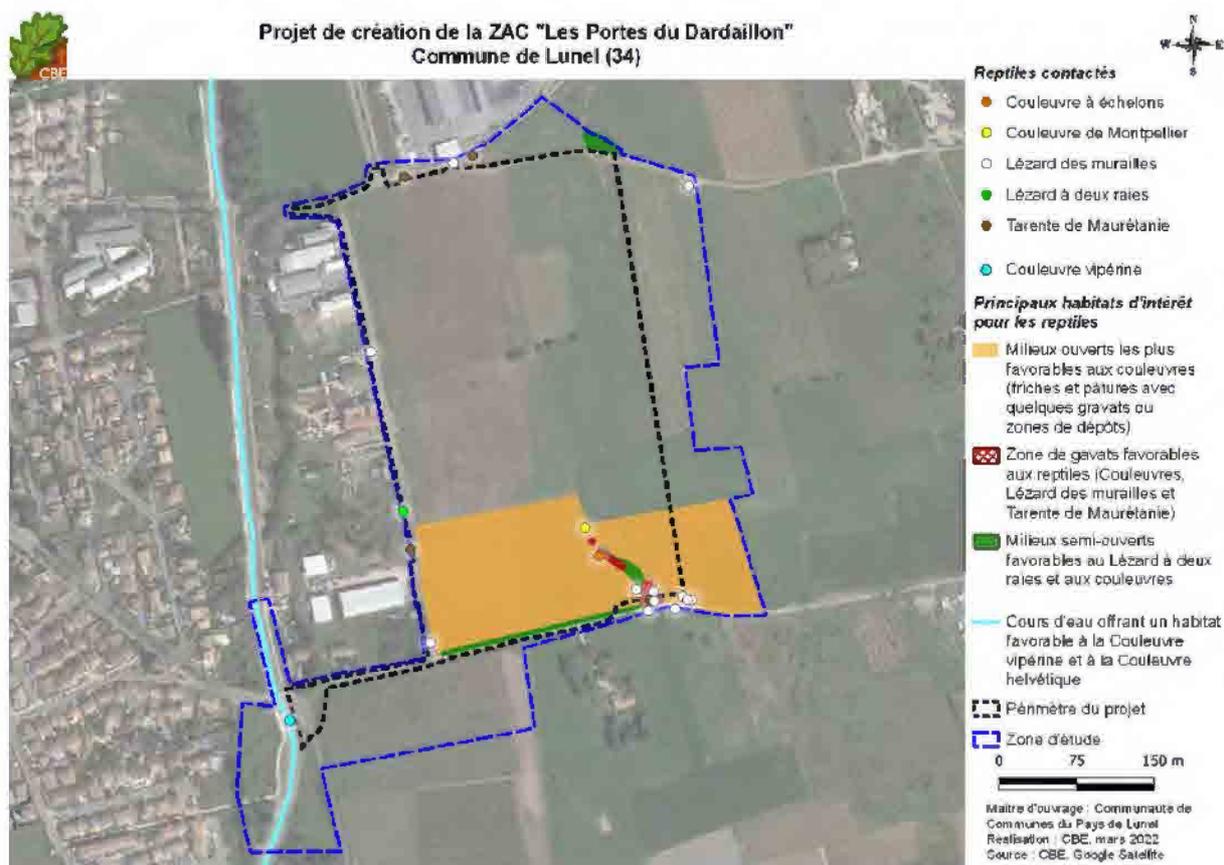


Figure 53 : Observations et habitats d'intérêt des reptiles identifiés sur la zone d'étude

2.10.2.7 Bilan des enjeux chiroptériques

La zone d'étude, malgré un contexte anthropisé, présente une diversité chiroptérologique intéressante. Douze espèces de chauve-souris ont été inventoriées et notamment une espèce à enjeu local de conservation fort, le Grand Rhinolophe.

Bien que les habitats présents sur la zone de projet soient d'intérêt modéré, cette zone se situe sur un axe fonctionnel important pour de nombreuses espèces de chauve-souris, dont des espèces sensibles à l'artificialisation des terres et à la pollution lumineuse.

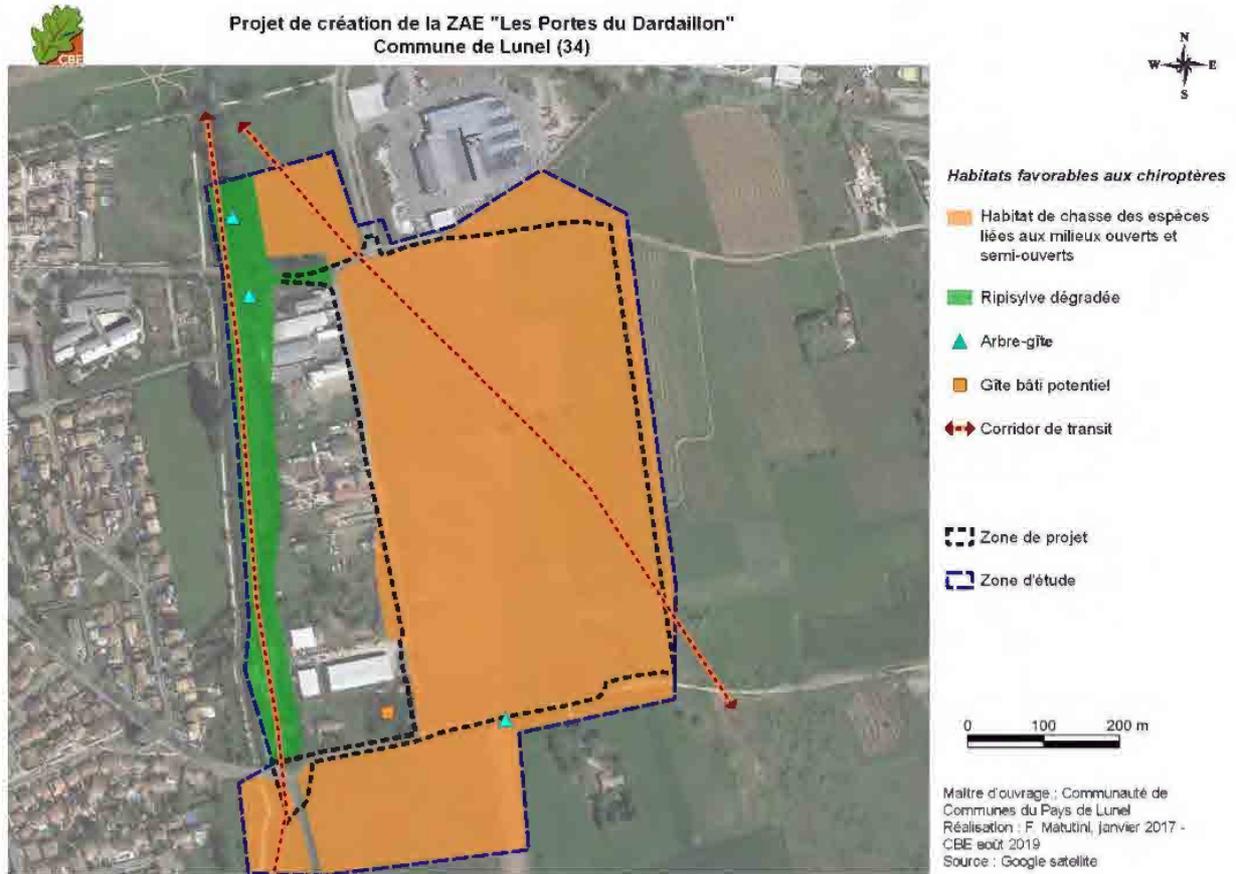


Figure 54 : Habitats favorables aux chiroptères sur la zone d'étude

2.10.2.8 Bilan des enjeux pour la mammofaune hors chiroptères

Des enjeux modérés sont identifiés pour les mammifères terrestres protégés avec la présence du Campagnol amphibie, espèce attendue, au sein du Dardaillon en marge de la zone de projet.

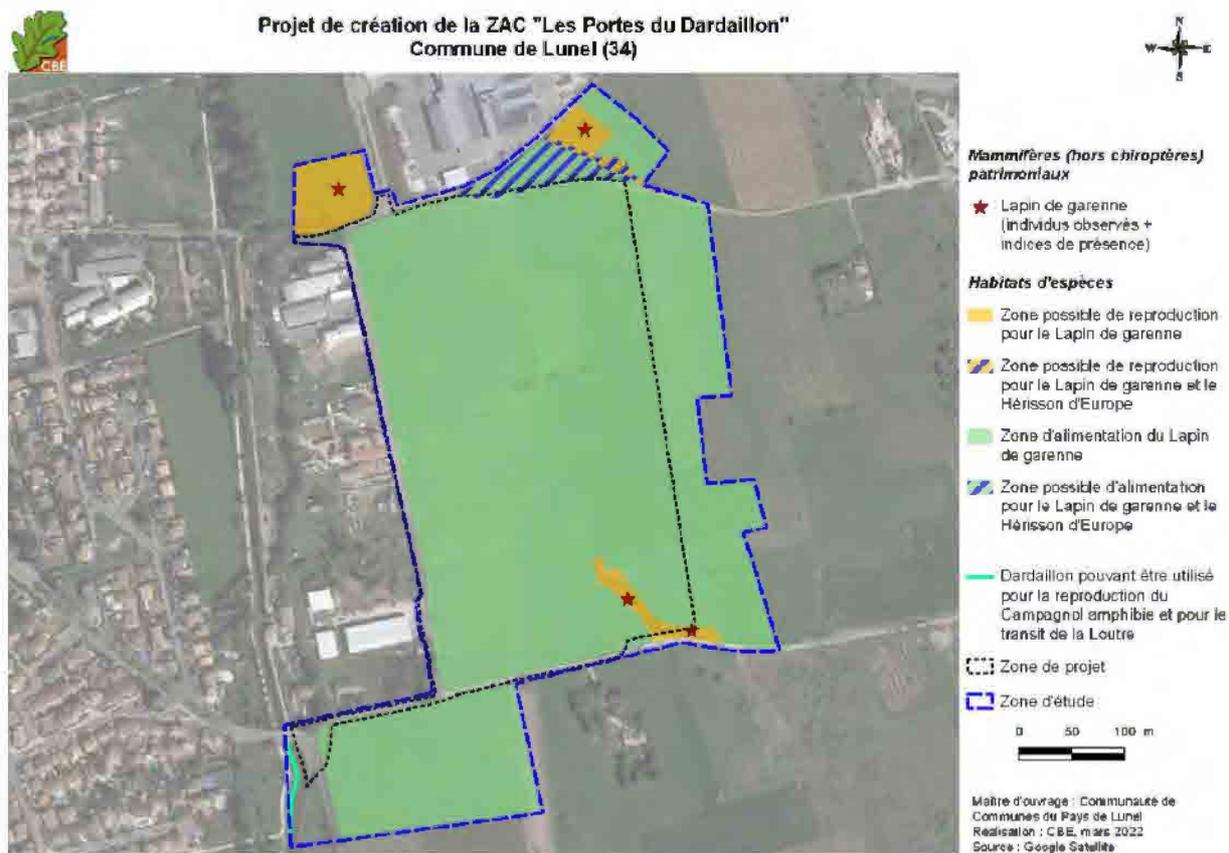


Figure 55 : Observations et habitats de mammifères hors chiroptères d'intérêt patrimonial

2.10.2.9 Bilan des enjeux pour l'avifaune

Les principaux enjeux ornithologiques sont localisés sur les friches et pâtures du site de par leur intérêt vis-à-vis de l'Outarde canepetière, espèce à fort enjeu local de conservation.

Les milieux ouverts agricoles présents sur le périmètre du projet constituent également un intérêt marqué vis-à-vis de l'alimentation de l'avifaune patrimoniale (Chevêche d'Athéna par exemple) et commune locale.

Des habitats de nidification à enjeu modéré ont été identifiés et concernent les vignobles favorables à l'OEdicnème criard, les fourrés d'intérêt pour le Tarier pâtre, les milieux boisés identifiés pour les fringilles patrimoniaux, le Petit-duc scops, le Coucou geai et le Moineau friquet.

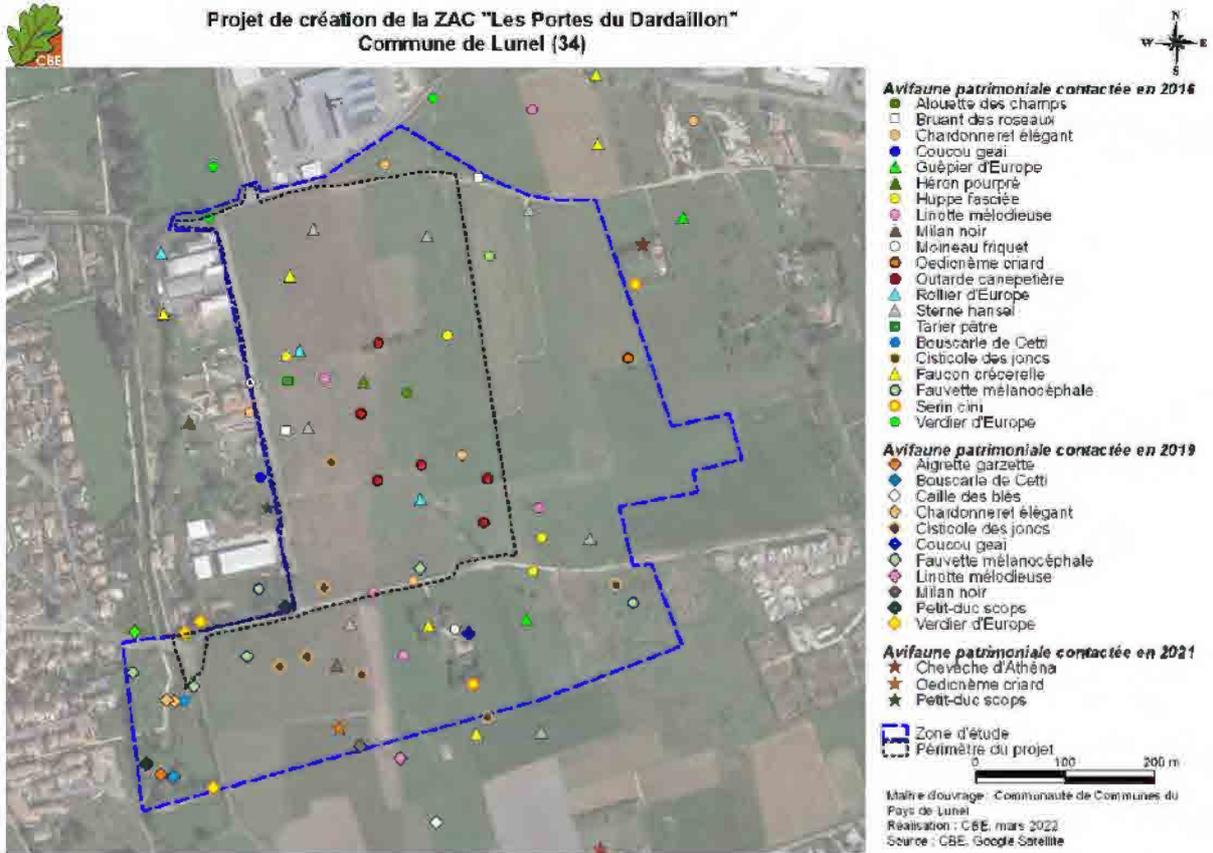


Figure 56 : Avifaune patrimoniale contactée entre 2016 et 2021

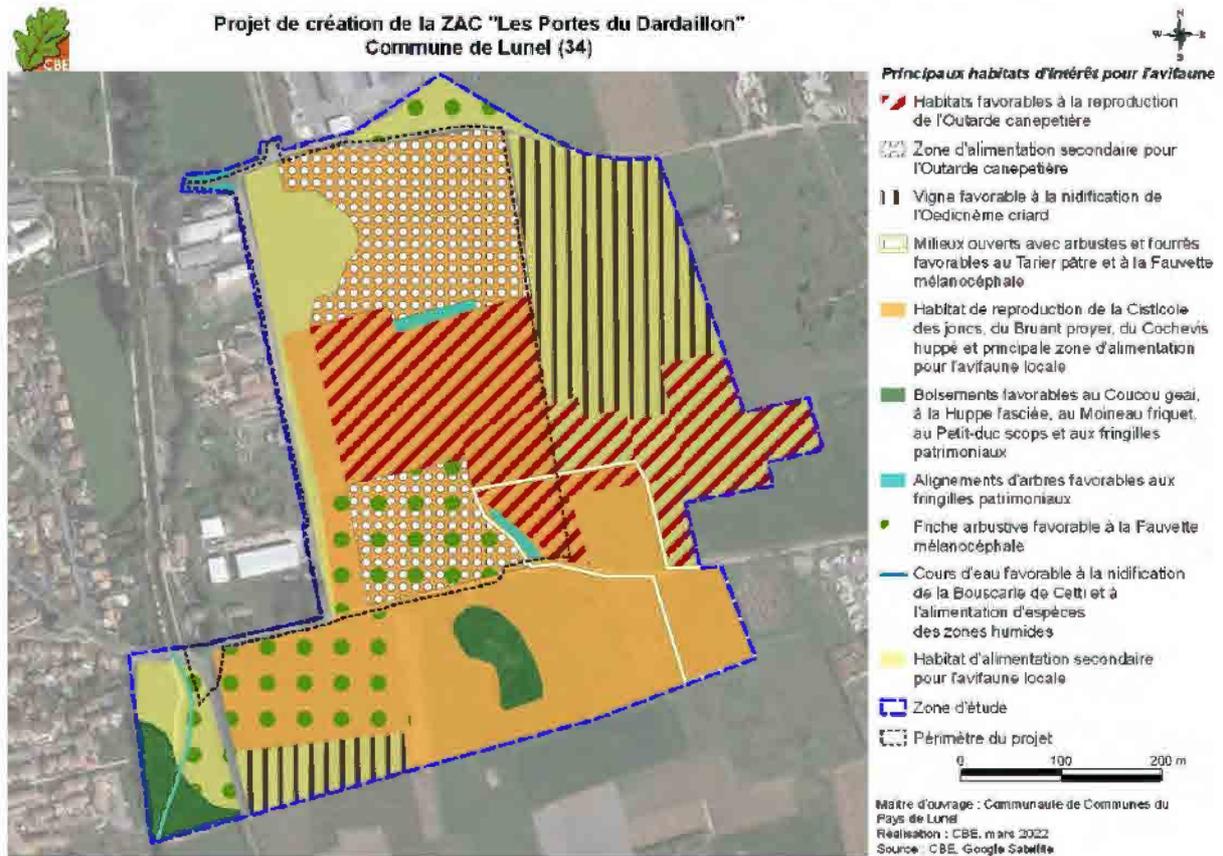


Figure 57 : Principaux habitats d'intérêt pour l'avifaune locale

2.10.3 SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES SUR LA ZONE D'ÉTUDE

Les **enjeux forts** sont liés aux secteurs de friches et pâtures favorables à la reproduction de l'Outarde canepetière. Un bâti délabré situé en périphérie ouest de la zone de projet représente également un fort intérêt pour les chiroptères anthropophiles et notamment le Grand rhinolophe.

Les **enjeux modérés** correspondent aux milieux ouverts de plaine agricole de la zone d'étude favorables à de nombreuses espèces et représentant une zone d'intérêt pour la fonctionnalité écologique locale (zone de transit).

Pour les milieux ouverts herbacés à enjeu modéré sur la zone d'étude, les enjeux sont principalement liés à la présence d'espèces patrimoniales non protégées en reproduction ou à la présence en alimentation d'espèces protégées telles que l'OEdicnème criard (en reproduction dans la partie est de la zone d'étude en marge du projet), la Chevêche d'Athéna ou les chiroptères en gîte possible à proximité.

Quelques jeunes milieux arborés sous forme de linéaires et de fourrés présentent un intérêt pour les fringilles patrimoniaux et le Tarier pâtre dans une moindre mesure.

Quant aux secteurs boisés plus matures (non figurés ci-après car en périphérie de la zone d'étude rapprochée), ils revêtent un intérêt pour les fringilles patrimoniaux, le Petit-scops mais aussi les chiroptères arboricoles tels que la Noctule de Leisler ou la Pipistrelle de Nathusius.

Enfin, le cours d'eau du Dardaillon situé à proximité du projet constitue un milieu humide d'intérêt pour les espèces inféodées à ce type d'habitat comme le Campagnol amphibie.

Les **enjeux nuls** correspondent aux chemins et routes.

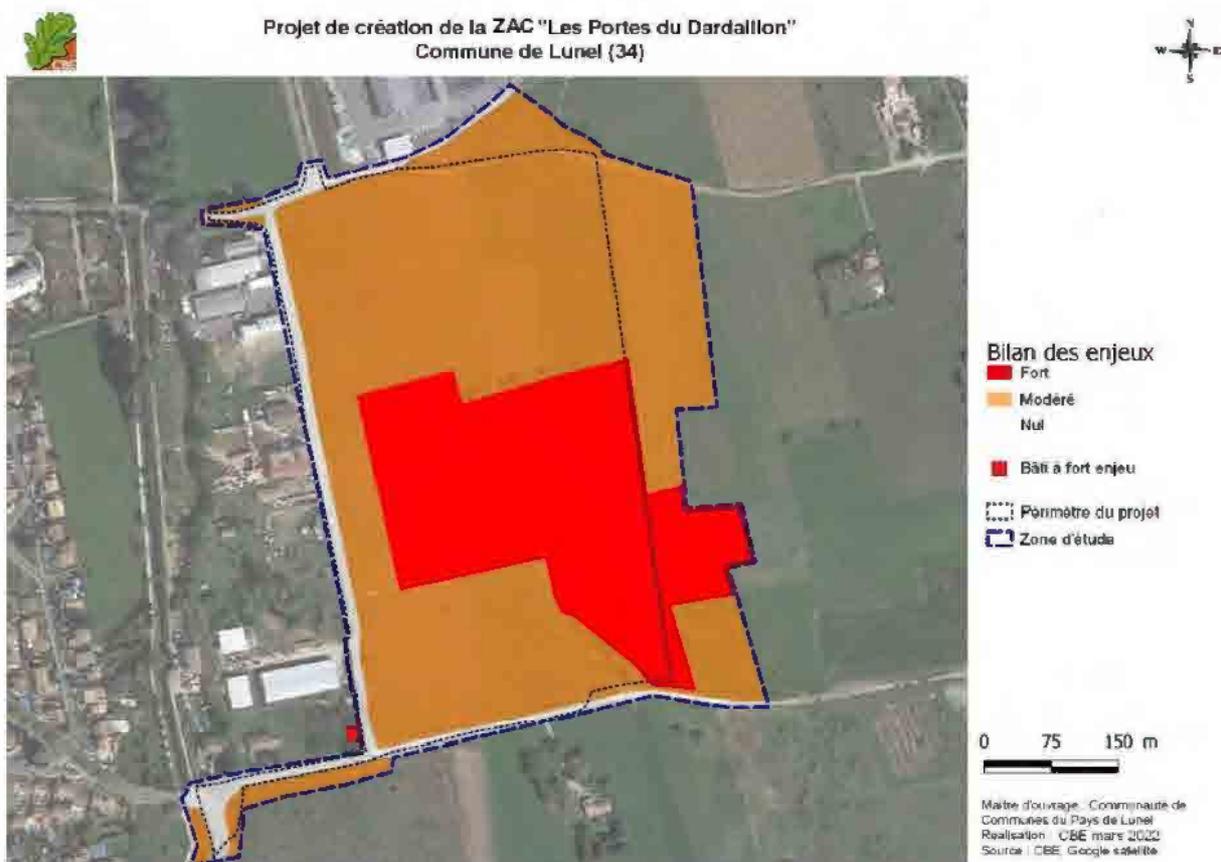


Figure 58 : Bilan des enjeux écologiques sur la zone d'étude

2.11 PAYSAGE, SITES ET PATRIMOINE

2.11.1 ANALYSE PAYSAGERE

Le diagnostic de l'état initial consiste à :

- reconnaître les sensibilités locales du paysage dans le secteur d'étude ;
- mener l'inventaire le plus exhaustif possible des perceptions sur le secteur d'étude.

2.11.1.1 L'Atlas paysager de l'Hérault

La Convention européenne du paysage, signée à Florence en 2000, invite les pays européens :

- à identifier ses propres paysages, sur l'ensemble de son territoire ;
- à analyser leurs caractéristiques ainsi que les dynamiques et les pressions qui les modifient ;
- à en suivre les transformations ;
- à qualifier les paysages identifiés en tenant compte des valeurs particulières qui leur sont attribuées par les acteurs et les populations concernés.

La France, pour mettre en œuvre ces principes, a incité les régions et départements à réaliser un inventaire systématique des paysages, au travers d'atlas de paysages. Cette démarche est coordonnée en général au niveau des régions par les DREAL, et les atlas sont réalisés par des bureaux d'études en paysage.

Les points suivants doivent figurer dans les atlas :

- identification des unités paysagères ;
- identification des représentations culturelles du paysage (peinture, littérature, cartes postales...) ;
- évaluation des dynamiques et des enjeux du paysage.

Les atlas listent et cartographient des unités paysagères, portions de territoire offrant une homogénéité du paysage à l'échelle étudiée. Ces unités sont étudiées une par une en détaillant les aspects géomorphologiques, visuels, écologiques, culturels...

La DREAL de la région Occitanie met à disposition l'atlas des paysages de chaque département constituant cette région. Ainsi, le découpage des unités paysagères et leur description sont issus de l'Atlas des Paysages de l'Hérault directement consultable sur le site de la DREAL Occitanie.

D'après cet atlas des paysages, le département de l'Hérault peut se diviser en 6 entités paysagères :

- le littoral et ses étangs (1) ;
- les plaines (2) ;
- les collines du Biterrois et de l'Hérault (3) ;
- les garrigues (4) ;

- les grands causses et les gorges (5) ;
- la montagne et ses contreforts (6).

Le site d'étude est intégré au sein de l'unité paysagère de la plaine de Lunel-Mauguio, qui s'allonge sur près de 30 km, parallèlement au littoral. Cette unité est une séparation entre l'étang de Mauguio et l'agglomération de Montpellier.

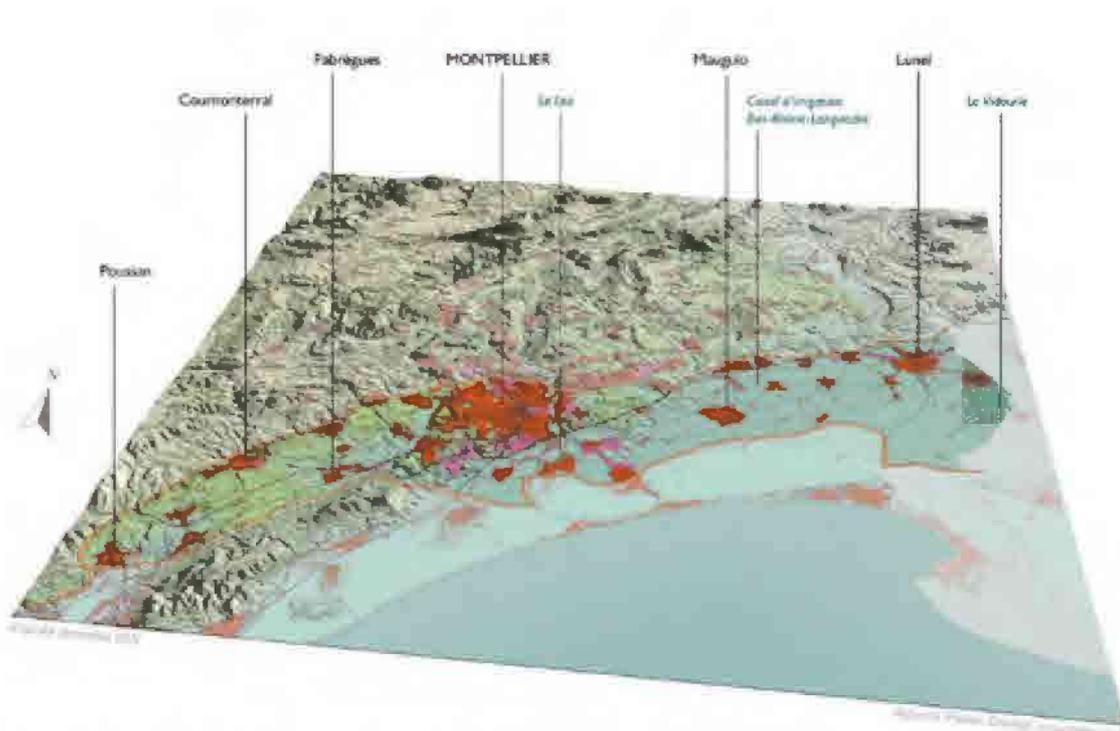
2.11.1.2 Description de l'unité paysagère de la Plaine de Lunel-Mauguio

La vaste plaine de Lunel-Mauguio sépare les lagunes littorales (notamment l'étang de Mauguio) des reliefs des garrigues sur près de 8 km du Nord au Sud. Sur un axe Est-Ouest, elle s'étend sur une distance d'environ 35 km, du fleuve côtier le Vistre dans le Gard jusqu'à la rivière de la Mosson dans la périphérie Ouest de Montpellier.

Cette unité est très aplanie ; l'altitude des terrains atteint à peine 10 m au niveau de la ville de Lunel.

Cette unité paysagère est drainée par de nombreux cours d'eau, parallèles les uns aux autres comme le Vidourle qui fait la limite des départements Gard-Hérault, le Dardaillon, la Viredonne, le Bérange, le ruisseau d'Aigues-Vives, la Cadoule, la Balaurie, la Jasse et le Lez.

La RN113 longe la plaine de Lunel-Mauguio sur sa limite Nord. La plaine de Lunel-Mauguio est directement sous la pression du développement de l'urbanisation de l'agglomération de Montpellier, séparant la ville de son bord de mer, sillonnée par les voies d'accès à Palavas, à Carnon et à l'Aéroport International Montpellier-Méditerranée.



2. LES PLAINES - les plaines de Fabrègues et de Mauguio/Lunel

Figure 59 : Bloc diagramme de l'unité paysagère « les plaines de Fabrègues et Mauguio/Lunel

2.11.1.3 Topographie et morphologie

Source : Carte IGN 25 000^{ème}, Cartes topographiques

À l'échelle du site, les terrains retenus pour le projet présentent une morphologie aplanie. Cette morphologie globale est marquée localement par les légères entailles générées par les fossés de drainage des sols. L'altitude moyenne du site s'élève à 10 m NGF.

2.11.1.4 Ambiance paysagère avoisinant la zone d'étude

La zone de projet s'inscrit dans un environnement composé de 4 grandes unités :

- la zone urbaine de Lunel à l'Est ;
- la zone urbaine de Lunel Viel à l'Ouest ;
- une zone d'activité au Nord, « Les Fournels » ; le projet vient en continuité de cette zone ;
- une zone agricole au Sud.

Le projet se trouve ainsi dans un secteur à la fois marqué par l'industrie au travers de la zone d'activité déjà présente et par l'activité agricole intensive dans la partie Sud. Il présente une visibilité lointaine depuis le RN113 et une visibilité proche depuis la rue de la Barthelasse.

2.11.2 SITES INSCRITS, CLASSES ET MONUMENTS HISTORIQUES

Source : DREAL Occitanie, Atlas des patrimoines

La collecte des données bibliographiques a été réalisée à partir des données mises à disposition par la DREAL Occitanie dans un rayon de 5 km autour du site. Cette collecte d'information a pour but de localiser les sites inscrits, classés, les monuments historiques et tous les éléments du paysage pouvant présenter un enjeu.

D'après les données bibliographiques collectées, aucun site inscrit ni classé au titre du code de l'Environnement n'est recensé au droit de la zone d'étude.

Toutefois, les éléments suivants sont présents dans un rayon de 5 km autour du site :

- 2 immeubles inscrits situés dans le centre-ville de Lunel, à 2 km à l'est du projet :
 - viguerie, tour des prisons et porte Notre-Dame du château des Gaucelm inscrites depuis le 17/08/2019 ;
 - maison gothique dite de Philippe le Bel inscrite depuis le 11/09/2003 ;
- 1 monument historique « Le Château de la Devèze » inscrit le 13/11/1974 (terrasse, salon, élévation, toiture, décor intérieur) à 2,8 km au Nord sur la commune de Vérargues ;
- 1 immeuble partiellement inscrit depuis le 23/10/1990 pour l'orangerie dans la partie communale du parc (actuellement jardin public). La limite de son périmètre est située à environ 115 m au nord-est de la zone d'étude, sur la commune de Lunel-Viel ;
- l'église Sainte-Agathe inscrite depuis le 22/07/1963 (extérieur de l'abside et mur méridional de la nef) située à Valergues, à 3,4 km à l'Ouest ;

- 2 immeubles sur la commune de Lansargues :
 - les arènes inscrites depuis le 30/12/1992 situées à environ 3,3 km au sud-est de la zone d'étude, sur la commune de Lansargues ;
 - l'église Saint-Martin classée depuis le 11/07/1979 à 3,2 km au Sud-Est.

En sites paysagers, sont observés Les Caladons inscrits et situés à 2 km à l'est de la zone d'étude ainsi que l'Étang de Mauguio classé et localisé à 5 km au Sud.

On note également :

- 3 éléments linéaires à enjeu : le cours d'eau le Dardaillon, le canal de Lunel et le canal d'irrigation de bas-Rhône Languedoc ;
- 1 élément surfacique à enjeu : la réhabilitation de zones d'activités le long de la RN113, à moins de 200 m du projet, au Nord.

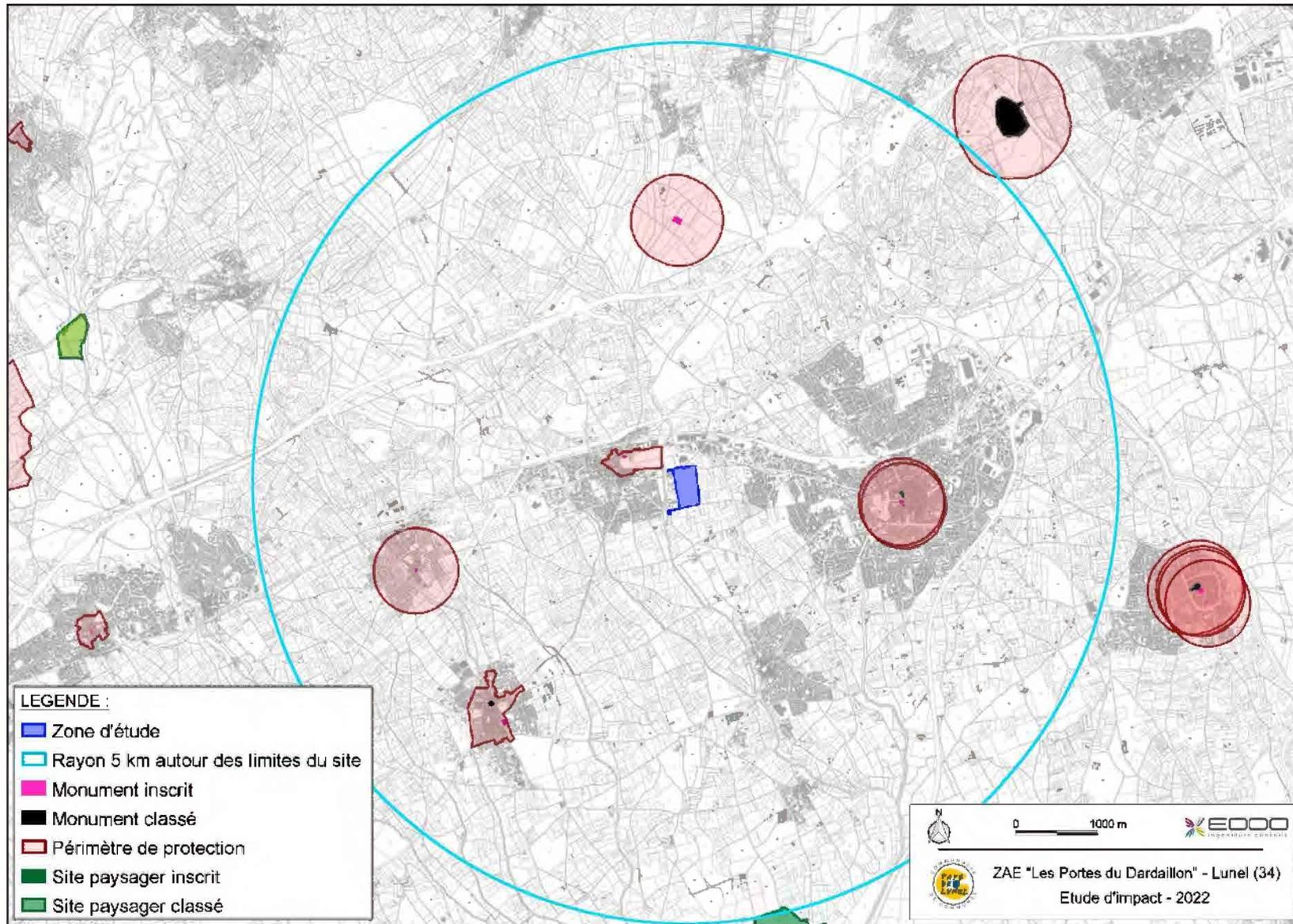


Figure 60 : Localisation des éléments de patrimoine aux alentours de la zone d'étude (source : Atlas des patrimoines)

2.11.3 PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

Source : Atlas des patrimoines, Ministère de la Culture et de la Communication

D'après les données issues de l'Atlas des patrimoines du Ministère de la Culture et de la Communication, le site de projet se situe en zone de présomption de prescription archéologique.

La réalisation des travaux sera soumise à la réglementation régissant l'archéologie préventive ; confère la loi n° 2003-707 du 1er août 2003, modifiant loi n°2001-44 du 17 janvier 2001.

Le décret n°2002-89 du 16 janvier 2002 pris pour application concernant les risques liés à tout projet d'aménagement pouvant conduire à des mesures de protection, à la réalisation d'un diagnostic archéologique ou de fouilles préventives sera également à respecter.

Le décret d'application n°2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive devra être pris en considération.

En outre, selon le PLU de Lunel en vigueur, le site est classé en zone de présomption de prescriptions archéologiques n°10 : « Cette zone présente une forte potentialité archéologique avec des sites archéologiques avérés, comme ceux occupés durant le Néolithique et l'époque romaine (comme par exemple le site du Cros des Anèdes) ».

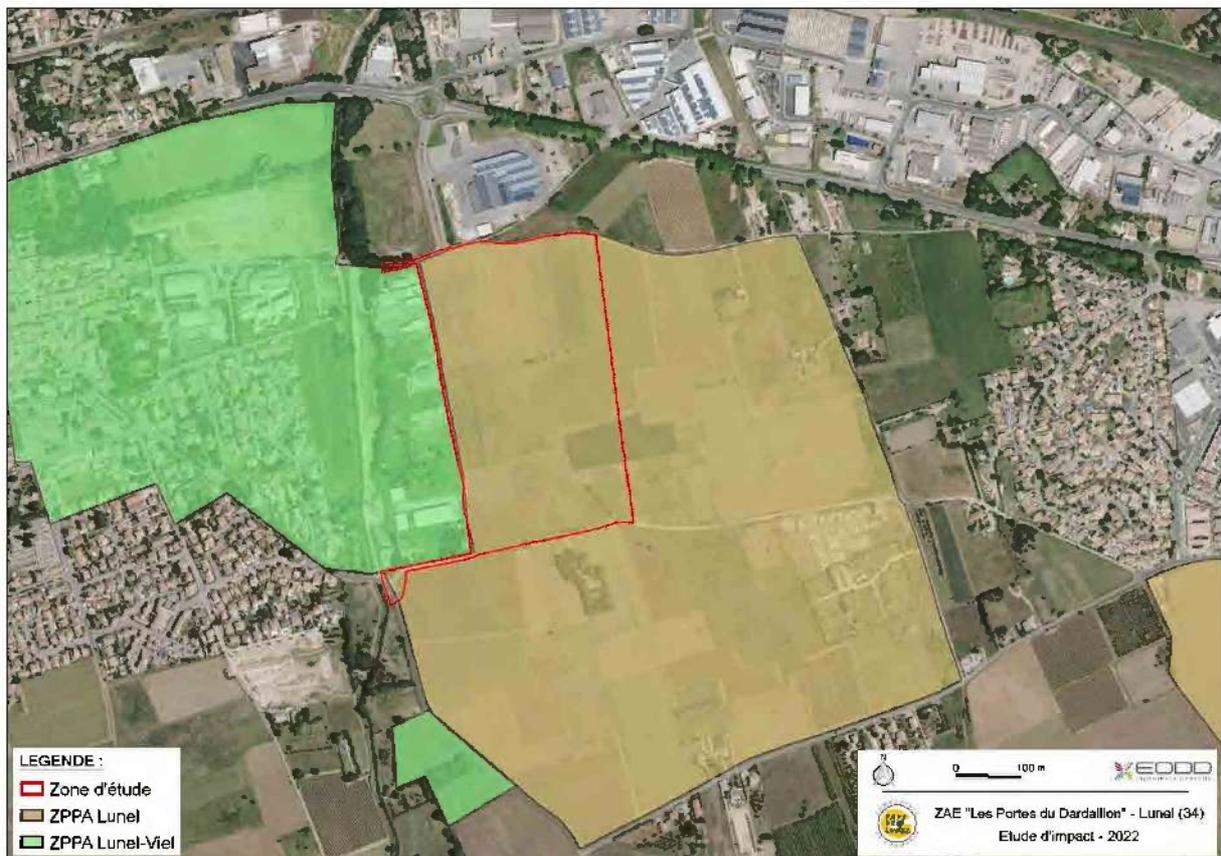


Figure 61 : Zone de présomption de prescription archéologique au droit du site (source : Atlas des patrimoines)

2.12 SYNTHÈSE DE L'ÉTAT INITIAL

Définition :

- **Enjeu**

Un espace, une ressource, un bien, une fonction sont porteurs d'enjeu lorsqu'ils présentent, pour un territoire, une valeur au regard de préoccupations environnementales, patrimoniales, culturelles, etc., ou lorsqu'ils conditionnent l'existence, le bon fonctionnement, l'équilibre, le dynamisme et l'avenir de ce territoire. L'enjeu est indépendant de la nature du projet, il se rattache au territoire.

Échelle :

Enjeu						
Positif	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

- **Sensibilité**

La sensibilité traduit les risques d'altération, de dégradation ou de destruction d'une composante de l'environnement, de perdre tout ou partie d'un enjeu, du fait de la réalisation du projet. La sensibilité se définit donc thème par thème et par rapport à la nature du projet envisagé. Les sensibilités peuvent se décliner selon un gradient de nul à très fort.

Échelle :

Sensibilité						
Positive	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Forte	Très forte

Au-delà d'une basique monographie d'informations brutes, l'état initial de l'environnement se veut donc une analyse objective d'un territoire qui se traduit par une hiérarchisation des différents enjeux. En confrontant ces enjeux aux différents effets potentiels d'un projet de type ZAE (= effet « type »), l'état initial de l'environnement peut conclure sur la sensibilité du territoire étudié. La sensibilité représente ici le résultat entre le croisement d'un enjeu avec un effet potentiel d'un projet de type ZAE.

		Enjeu						
		Positif	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Effet « type » de la création d'une ZAE	Positif							
	Nul							
	Très faible							
	Faible							
	Modéré							
	Fort							
	Très fort							

La définition de ces sensibilités permet au porteur de projet de définir la variante de moindre impact, qui a été ensuite soumise à une analyse détaillée des impacts du projet (chapitre 6).

Thème	Identification des enjeux et contraintes	Enjeu	Sensibilité
1. Localisation de la zone d'étude			
Localisation géographique	La zone d'étude se positionne en limite ouest du territoire communal de Lunel, en continuité de deux ZAE existantes.	FORT Développement de la ville	FAIBLE Continuité de l'aire urbaine
Localisation cadastrale	Le site est implanté sur une emprise d'environ 12 ha, 16 parcelles de la section BL. La CCPL est propriétaire des terrains dont 4 ha seront maîtrisés à la suite d'une procédure DUP.	NUL	MODÉRÉE Maitrise foncière (en cours pour 4 ha)
2. Données d'urbanisme			
Groupement / collectivité	La commune de Lunel est située dans le département de l'Hérault. Elle fait partie de la CCPL.	NUL	NULLE
SCOT	Le secteur du projet de la ZAE des Portes du Dardaillon fait partie des sites préférentiels de développement de zones d'activités économiques du SCOT du Pays de Lunel.	MODÉRÉ Fixe les orientations	NULLE Projet compatible
PLU	La zone IAU recouvre des terrains non équipés ou insuffisamment équipés, destinés à être urbanisés. Au sein de cette zone, le sous-secteur IAUE (correspondant à la zone d'étude) a pour principale vocation l'installation d'activités économiques et d'équipements collectifs.	MODÉRÉ Fixe les orientations	NULLE Projet compatible
Servitudes d'urbanisme	S'appliquent les servitudes suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • périmètre où s'applique le Droit de Préemption Urbain renforcé ; • servitude AS1 indiquant le périmètre de protection éloigné des forages des Horts Est & Ouest ; • servitude A2 indiquant la présence de canalisations souterraines d'irrigation. 	MODÉRÉ Impose des contraintes d'aménagement	MODÉRÉE Prise en compte des servitudes existantes sur le site
3. Réseaux existants			
Réseaux secs et humides	L'ensemble des réseaux secs et humide est disponible aux abords du site au niveau de la rue et du chemin de la Barthelasse, chemin de Lunel-Viel, chemin du Cap Miaulaire et chemin du Mas d'Ensuque. Une canalisation et des antennes sont également présentes au sein de l'emprise du projet.	FORT Impose des contraintes d'aménagement	FORTE Accessibilité permanente des réseaux identifiés à maintenir DICT à lancer

Thème	Identification des enjeux et contraintes	Enjeu	Sensibilité
4. Environnement humain			
Population (démographie)	La commune de Lunel s'étend sur une superficie de 23,09 km ² . D'après les données de l'INSEE datant de 2018, la population de Lunel est de 26 273 habitants, soit une densité de population de 1 138 hab/km ²	MODÉRÉ Favoriser le dynamisme de la ville	FAIBLE Projet contribuant à l'attractivité du territoire
Contexte économique local	D'après les informations de la ville de Lunel et de la CCPL, 3 zones d'activités doivent voir le jour d'ici quelques années sur le territoire de Lunel, dont la ZAE des Portes du Dardaillon.	MODÉRÉ Favoriser les emplois et le développement économique du territoire	POSITIVE Favoriser les emplois et le développement économique du territoire
Agriculture	La qualité de sols au droit du projet serait potentiellement correcte sans présenter pour autant un fort potentiel. Il est à noter que l'intégralité des terrains du projet est classée en zone « à urbaniser ». Selon le RPG 2020, la parcelle 36 est classée en jachère de 6 ans ou plus déclarée comme Surface d'intérêt écologique et la parcelle 33 est considérée à la fois en surface pastorale et en prairie (rotation longue).	FAIBLE Peu d'activité agricole	FAIBLE Projet classé en zone « à urbaniser » Zone actuellement en friche
Activités environnantes	On note des habitations isolées en limite Sud et à environ 100 m à l'Est. Le projet est en continuité des ZAE existantes autour du site. Un EHPAD se situe à 200 m à l'Ouest, sur la commune de Lunel-Viel. Il s'agit de l'EHPAD La Jolivade d'une capacité de 65 places.	MODÉRÉ Développement du territoire	MODÉRÉE Habitations relativement proches

Thème	Identification des enjeux et contraintes	Enjeu	Sensibilité
5. Développement en énergies renouvelables			
Énergies renouvelables	<p>Les caractéristiques du site et les activités prévues sont favorables à la production locale d'électricité via des panneaux solaires photovoltaïques.</p> <p>Le potentiel éolien n'est pas favorable pour la mise en place de grandes ou de moyennes éoliennes, mais l'implantation petit éolien est envisageable. Cependant, au vu du potentiel solaire du secteur, et du plan masse de l'opération, le solaire photovoltaïque est à favoriser dans le cas où une production d'électricité d'origine renouvelable serait prévue sur l'opération.</p> <p>Le potentiel biomasse est important mais l'énergie apparaît peu adaptée en raison des faibles besoins thermiques à prévoir de l'opération (faibles besoins en ECS, besoins limités en chauffage).</p> <p>Le potentiel de géothermie sur nappe et sur sonde verticale est important. C'est l'énergie à valoriser pour le chauffage et le rafraîchissement des bâtiments à vocation tertiaire de la ZAE.</p> <p>Le développement de géothermie sur nappe en très basse énergie comme en basse énergie serait judicieux aux vues du potentiel de gisement et des coûts d'investissement du projet.</p>	<p>MODÉRÉ</p> <p>Développement des ENR nécessaire dans le cadre de nouveaux projets d'aménagement</p>	<p>MODÉRÉ</p> <p>Le projet doit intégrer des solutions de production d'ENR</p>
6. Santé et cadre de vie			
Qualité de l'air	<p>La pollution de l'air est problématique principalement en bordure des grands axes routiers. A l'échelle du site, la principale source de pollution à prendre en considération est liée au trafic routier de la RN113.</p> <p><u>Objectifs :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • maintenir des conditions de circulation convenables sur les voiries d'accès à la ZAE du Dardaillon, y compris au droit du giratoire de connexion avec la RN113 ; • développer les continuités piétonnes et cyclables Est-Ouest, depuis/vers Lunel et Lunel Viel, en s'appuyant sur les voiries de desserte locale/riveraine et les chemins existants ; • envisager l'aménagement d'un arrêt TC sécurisé aux abords de la ZAE. 	<p>MODÉRÉ</p> <p>Cadre de vie à maintenir</p>	<p>FAIBLE</p> <p>La dégradation de la qualité de l'air reste très localisée et liée au trafic</p>

Thème	Identification des enjeux et contraintes	Enjeu	Sensibilité
Accès et trafic	<p><u>Points forts</u></p> <p>La zone d'étude présente un réseau de voirie hiérarchisé structuré par la RN113 ; le carrefour giratoire permet un écoulement fluide des trafics en heures de pointe. Des trafics journaliers et horaires (très) faibles sont observés sur la rue de la Barthelasse. Ce schéma viaire offre une lisibilité satisfaisante pour accéder et sortir de la ZAE du Dardaillon depuis/vers l'infrastructure RN113.</p> <p><u>Points faibles et contraintes :</u></p> <p>La zone d'étude est un pôle générateur à mi-chemin entre les 2 communes et une accessibilité piétonne délicate, envisageable depuis Lunel Viel, inexistante depuis Lunel. On note des aménagements cyclables ponctuels à Lunel et Lunel Viel, sur des voiries secondaires mais ne permettant pas de rallier le projet, une accessibilité à vélo insécurisée par la RN, et une desserte TC très limitée en termes de fréquence et de point d'arrêt (arrêt TC existant à 5 min à pied).</p>	<p>MODÉRÉ</p> <p>Assurer la compatibilité du projet avec les infrastructures en place</p> <p>Risque d'accidentologie à anticiper</p>	<p>MODÉRÉE</p> <p>Accès à sécuriser et trafic faible</p>
Ambiance acoustique	<p>Globalement, la qualité acoustique du site est bonne avec des bruits naturels dominants sur les deux tiers sud de la zone d'étude. Au Nord, le cumul du bruit de fond routier et des émergences liées aux passages des trains, et dans une moindre mesure à l'usine MPB, peut se traduire par une gêne modérée.</p>	<p>MODÉRÉ</p> <p>Cadre de vie à maintenir</p>	<p>FAIBLE</p> <p>La dégradation de l'ambiance acoustique reste très localisée et liée au trafic</p>
Ambiance lumineuse	<p>Aucun éclairage n'est présent au sein de la zone d'étude. On note toutefois la présence de lampadaires le long de la rue de la Barthelasse et du chemin du Cap Miaulaire.</p>	<p>FAIBLE</p> <p>Cadre de vie à maintenir</p>	<p>FAIBLE</p> <p>La dégradation lumineuse peut être maîtrisée</p>
Gestion des déchets	<p>Au droit de la zone d'étude, la collecte des ordures ménagères est effectuée 2 fois par semaine (lundis et jeudis), tandis que les emballages ménagers recyclables et le papier sont collectés 1 fois par semaine (mercredis et vendredis).</p> <p>Un point d'apport volontaire est positionné en bordure Nord de l'emprise du projet.</p>	<p>FAIBLE</p> <p>Gestion adaptée des déchets</p>	<p>FAIBLE</p> <p>La mise en œuvre d'équipements dédiée et l'organisation du ramassage permet de maîtriser cette gestion des déchets</p>

7. Milieu physique

Climatologie	<p>Le site bénéficie d'un climat méditerranéen typique avec un fort ensoleillement, des épisodes pluvieux importants en automne et au printemps, un vent fort en provenance essentiellement du Nord-Ouest (Tramontane), du Nord-Est (Mistral) et du Sud-Est (Marin).</p>	<p>MODÉRÉ</p> <p>Gestion des épisodes extrêmes à anticiper</p>	<p>MODÉRÉE</p> <p>Prévoir des solutions techniques adaptées</p>
--------------	--	---	--

Thème	Identification des enjeux et contraintes	Enjeu	Sensibilité
Topographie	A l'échelle du site, les terrains retenus pour le projet présentent une morphologie aplanie et dépourvue de toute construction. Cette morphologie globale est marquée localement par les légères entailles générées par les fossés de drainage des sols. L'altitude moyenne du site s'élève à 10 m NGF avec une pente légère orientée vers le Sud-Ouest.	NUL Terrain plat	NULLE Terrain plat
Occupation du sol	Au sein de la zone d'étude, l'occupation du sol se caractérise par des parcelles en friche. La zone s'inscrit en continuité de zones d'activités existantes. Les premières habitations les plus proches du périmètre de la ZAE se situent à moins de 100 m au Sud et à l'Est.	MODÉRÉ Maîtrise de l'aménagement du territoire	FAIBLE Extension de l'urbanisation au sein d'une zone dédiée
Géologie et pédologie	Au droit de la zone d'étude, le sous-sol est principalement constitué d'argiles et de sables du Quaternaire. À proximité du site, ces formations sont rencontrées sur 15 mètres de profondeur. La présence d'argiles dans le sol implique deux contraintes à considérer : <ul style="list-style-type: none"> le risque de mouvement de terrain lié au retrait et gonflement des argiles (ce point est développé dans le chapitre dédié à l'identification des risques naturels) ; la gestion des eaux de ruissellement. En effet, la présence d'argiles dans le sol indique une perméabilité potentiellement faible. Cela va se traduire par une accentuation du ruissellement des eaux pluviales au détriment de l'infiltration dans le sol. Toutefois, la présence de sable peut tendre à inverser cette tendance. Seule une étude spécifique sur site permettra de statuer sur la composition précise des sols. Les investigations menées au droit du site en 2017 confirment la présence d'une couverture composée de terre végétale et de limons au-dessus des colluvions villafranchiennes.	NUL	NULLE

Thème	Identification des enjeux et contraintes	Enjeu	Sensibilité
Hydrogéologie	<p>La nappe d'eaux souterraines présente au droit du projet est associée aux alluvions anciennes entre le Vidourle et le Lez et le littoral entre Montpellier et Sète.</p> <p>Des niveaux d'eau ont été relevés à respectivement -2,9 et -3,3 m/TA en Pz1 et Pz2 lors des investigations géotechniques.</p> <p>Au niveau du secteur d'étude, les eaux souterraines présentent une très forte vulnérabilité à la pollution depuis la surface. Cela s'explique par un recouvrement de l'aquifère qui ne garantit pas une préservation des eaux souterraines d'une potentielle pollution depuis la surface (formation argileuse et sableuse).</p> <p>La zone d'étude est directement concernée par le périmètre de captages des eaux à destination de la consommation humaine (AEP).</p>	<p>FORT</p> <p>Préservation des ressources en eau souterraine</p>	<p>MODÉRÉE</p> <p>Assurer la bonne qualité des eaux souterraines</p> <p>Préserver la recharge de la nappe souterraine</p>
Hydrologie	<p>Le projet se positionne à proximité du cours d'eau le Dardaillon Est qui bénéficie de données hydrologiques du fait du projet de franchissement de celui-ci par la LGV.</p> <p>Il ressort des débits importants en période de crue et un fonctionnement classique pour les cours d'eau méditerranéen, c'est-à-dire une montée des eaux rapide et décrue également rapide.</p> <p>Cette proximité soulève la question de l'inondabilité du secteur ; ce point est présenté dans le chapitre dédié à l'étude des risques naturels.</p> <p>Les eaux de la parcelle s'écoulent vers le cours d'eau le Dardaillon Est, le point bas de l'emprise du projet se positionne au Sud-Est.</p> <p>Globalement, le site apparaît indépendant à tout phénomène de ruissellement extérieur.</p>	<p>FORT</p> <p>Maîtrise des écoulements (qualité et quantité)</p>	<p>MODÉRÉE</p> <p>Réseau hydrographique raréfié au droit du secteur d'étude</p> <p>Présence d'un système de collecte et gestion des EP</p>

Thème	Identification des enjeux et contraintes	Enjeu	Sensibilité
8. Risques naturels et technologiques			
Risques naturels	<p>Compte tenu du niveau de sismicité sur la commune de Lunel, le projet devra se conformer à l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».</p> <p>Le niveau d'aléa faible pour les mouvements de terrain devra être pris en compte dans le dimensionnement des bâtiments.</p> <p>Le site ne se trouve pas en zone inondable.</p> <p>En l'absence de zone boisée sur et à proximité du site d'étude, l'aléa incendie au niveau du secteur d'étude est évalué à un niveau très faible.</p>	FORT Maîtrise des risques	MODÉRÉE Prise en compte du risque sismique et mouvements de terrain Compensation de l'imperméabilisation pour lutter contre le risque d'inondation en aval.
Risques technologiques et industriels	<p>Lunel est une commune impactée par de multiples risques technologiques : risques industriels (sites ICPE, sites pollués, présence de nombreuses activités industrielles), risque de rupture de digue et risque TMD du fait de la présence de l'autoroute A9, la voie ferrée, la RN113, la RD34 et la RD61.</p> <p>Toutefois, aucun de ces risques n'est présent à proximité immédiate de la zone d'étude.</p>	FAIBLE Maîtrise des risques	NULLE
9. Milieu naturel			
Zones d'inventaire et de protection réglementaire	<p>De manière générale, le contexte écologique est assez riche autour de la zone de projet. En effet, de nombreuses ZNIEFF sont situées aux alentours du projet. Par ailleurs, avec la proximité des zones lagunaires, certains zonages ressortent. Néanmoins, ces zonages concernent des espèces et des habitats très différents du contexte agricole de notre zone d'étude. Cinq PNA sont aussi localisés sur ou à proximité immédiate de la zone d'étude. Ils concernent les odonates, les chiroptères, la Pie-grièche méridionale, le Lézard ocellé et l'Outarde canepetière. Les informations relatives à ces différents zonages ont permis d'orienter les recherches sur le terrain.</p>	FORT Respect de la réglementation	MODÉRÉE À FORTE Préservation des espèces d'enjeux identifiées

Thème	Identification des enjeux et contraintes	Enjeu	Sensibilité
Bilan écologique de la zone d'étude	<p>Les enjeux forts sont liés aux secteurs de friches et pâtures favorables à la reproduction de l'Outarde canepetière. Un bâti délabré situé en périphérie ouest de la zone de projet représente également un fort intérêt pour les chiroptères anthrophiles.</p> <p>Les enjeux modérés correspondent aux milieux ouverts de plaine agricole favorables à de nombreuses espèces et représentant une zone d'intérêt pour la fonctionnalité écologique locale (zone de transit). Pour les milieux ouverts herbacés, les enjeux sont principalement liés à la présence d'espèces patrimoniales non protégées en reproduction ou à la présence en alimentation d'espèces protégées. Quelques jeunes milieux arborés sous forme de linéaires et de fourrés présentent un intérêt pour les fringilles patrimoniales et le Tarier pâtre dans une moindre mesure. Le Dardaillon situé à proximité du projet constitue un milieu humide d'intérêt pour les espèces inféodées à ce type d'habitat comme le Campagnol amphibie.</p> <p>Les enjeux nuls correspondent aux chemins et routes.</p>	<p>FORT</p> <p>Respect de la réglementation</p>	<p>MODÉRÉE À FORTE</p> <p>Préservation des espèces d'enjeux identifiées</p>

10. Paysage			
Description du paysage	<p>Le site d'étude est intégré au sein de l'unité paysagère de la plaine de Lunel-Mauguio, qui s'allonge sur près de 30 km, parallèlement au littoral. Elle est une séparation entre l'étang de Mauguio et l'agglomération de Montpellier.</p> <p>A l'échelle du site, les terrains retenus pour le projet présentent une morphologie aplanie. Cette morphologie globale est marquée localement par les légères entailles générées par les fossés de drainage des sols. L'altitude moyenne du site s'élève à 10 m NGF.</p> <p>Le projet s'inscrit au sein d'un secteur marqué à la fois par l'activité industrielle et l'activité agricole.</p> <p>Le site est visible de tous les alentours proches, notamment depuis la rue de la Barthelasse. Il présente également une visibilité lointaine depuis la RN113.</p>	<p>FORT</p> <p>Cadre de vie à maintenir</p>	<p>MODÉRÉE</p> <p>Faible relief</p> <p>Habitations et ZAE à proximité</p> <p>Visibilité relativement importante mais de proximité. Pas ou peu de visibilité lointaine.</p>

Thème	Identification des enjeux et contraintes	Enjeu	Sensibilité
Patrimoine culturel et archéologique	<p>Aucun site inscrit ni classé au titre du code de l'Environnement n'est recensé sur la zone d'étude. Toutefois, sur la commune voisine de Lunel-Viel, un monument inscrit se situe non loin du périmètre de projet le long de la RN113. Il fait l'objet d'un périmètre de protection dont la limite se trouve à environ 115 m de la future ZAE.</p> <p>La zone d'étude se situe en zone de présomption de prescription archéologique. La partie maîtrisée par la CCPL a déjà fait l'objet d'une étude archéologique.</p>	<p>FORT</p> <p>Respect de la réglementation</p> <p>Patrimoine à préserver</p>	<p>MODÉRÉE</p> <p>ZPPA à prendre en considération</p>

Tableau 22 : Synthèse de l'état initial

3. PRESENTATION DU PROJET

3.1 IDENTITE DU DEMANDEUR

Raison sociale	Communauté de Communes du Pays de Lunel (CCPL)
Représentant	M. Pierre SOUJOL, Président
Statut juridique	Établissement public de coopération internationale (EPCI) à fiscalité propre
Siège social	152 chemin des Merles ZAE Luneland 34400 LUNEL
Capital	Budget total de 34,7M€ dont 29,5 millions de fonctionnement et 5,2 millions d'euros d'investissement
Registre du commerce (SIRET)	2430052000165
Code APE	8411Z (administration publique générale)
Personne en charge du suivi du dossier	Mme Carole GUILLET-VALLAT, Directrice du Développement Économique, Innovation et Agriculture 04.67.83.51.48 – 06.49.17.55.16 c.guillet@paysdelunel.fr

Tableau 23 : Identité du demandeur

3.2 ACTIVITE ACTUELLE

Actuellement, les parcelles sont en friche.

3.3 ACTIVITES PROJETEES

Source : AJA Architecture urbaniste, MEDIAE, CCPL

En matière de développement économique, la Communauté de Communes du Pays de Lunel souhaite mettre en œuvre un projet de zone d'activités économiques appelé « Les Portes du Dardaillon » situé sur la commune de Lunel, à proximité de la RN113 et en limite de commune avec Lunel-Viel. Ce secteur se positionne en continuité de deux zones d'activités existantes : la ZAE La Barthelasse et la ZAE Camp Miaulaire. Cette opération répond à un besoin en développement de surfaces économiques sur le territoire de la communauté de communes, contraint par une forte expansion économique.

Le plan masse d'aménagement s'étend sur une surface totale de 12 hectares environ, divisée en plusieurs lots afin d'accueillir environ 30 à 50 entreprises. 24 lots sont à ce jour prévus dans une perspective d'échelonner la commercialisation en 3 phases : 8 lots inférieurs à 2 500 m², 4 lots dont la

superficie est comprise entre 2 500 m² et 3 000 m² et 12 lots de plus de 3 000 m². Les lots proposés le long de l'axe principal seront des parcelles « vitrines » pour lesquelles une attention particulière sera portée aux choix des activités et des architectures.

Le site est desservi par un axe principal connecté à la rue de La Barthelasse qui vient desservir les 3 voies secondaires. Toutes les voies secondaires peuvent être prolongées vers l'Est, en direction de Lunel, dans le cadre d'un potentiel développement de la zone. Le projet tient compte des contraintes de réseaux existants comme le réseau BRL qui se situe en limite nord de l'opération. Des aménagements paysagers entre les lots sont prévus pour intégrer le projet à son environnement. Des bassins de rétention paysagers sont dessinés à l'ouest de la zone pour récupérer la totalité des eaux pluviales des surfaces imperméabilisées de l'opération. Ces bassins seront connectés au Dardaillon par l'intermédiaire d'un exutoire empruntant le chemin de la Barthelasse jusqu'au cours d'eau. La Communauté de communes portera une grande attention à la qualité architecturale et paysagère des équipements et des futurs bâtiments qui seront construits, dans la perspective de rendre cet espace attractif pour les chefs d'entreprises et susciter la fierté des habitants.

De manière générale, les 3 tranches du projet d'aménagement se basent sur :

- Tranche 1 :
 - Une desserte depuis le chemin de la Barthelasse au Nord avec création d'un barreau routier vers le Sud intégrant :
 - Une voie bidirectionnelle ;
 - Un terre-plein central ;
 - Des bandes de stationnement ;
 - Une reprise du carrefour Chemin de la Barthelasse/Chemin de Lunel-Viel ;
 - Une voie de desserte interne bi-directionnelle avec trottoirs, mode doux et bande végétalisée ainsi que des voies de desserte secondaires ;
 - 26 711 m² de surfaces cessibles réparties en 9 lots.

- Tranche 2 :
 - Un prolongement de la voie de desserte interne suivant des caractéristiques géométriques similaires ;
 - Un raccordement sur le nouveau barreau routier bordant à l'Ouest la ZAC ; Chemin du Mas d'Ensuque au Sud avec recalibrage jusqu'à la rue du Camp Miaulaire ;
 - 24 084 m² de surfaces cessibles décomposées en 8 lots.

- Tranche 3 :
 - Un prolongement de la voie de desserte interne suivant des caractéristiques géométriques similaires ;
 - Un raccordement sur le nouveau barreau routier bordant à l'Ouest la ZAC. Ce dernier sera raccordé sur le Chemin du Mas d'Ensuque au Sud avec recalibrage jusqu'à la rue du Camp Miaulaire ;
 - 28 833 m² de surfaces cessibles décomposées en 9 lots.

Les bassins de rétention tiennent compte de l'imperméabilisation associée aux lots, aux voiries internes ainsi qu'au barreau de desserte à l'Ouest.

Le plan de masse est repris en figure ci-après.



Figure 62 : Plan de masse (source : bureau AJA, octobre 2022)

4. RAISONS DU CHOIX DU PROJET ET PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ETUDIÉES

4.1 RAISONS DU CHOIX DU PROJET

4.1.1 SUR LE PLAN GEOGRAPHIQUE

La commune de Lunel est limitrophe avec la commune de Lunel Viel ; elles sont reliées par la RN113. Le site est à proximité de cet axe majeur de la circulation routière. En effet, il est accessible depuis la rue de la Barthelasse sur 200 m avant de rejoindre la nationale via un carrefour giratoire.

De plus, la commune dispose d'une gare ferroviaire à moins de 4 km via le réseau routier (soit moins de 10 minutes en voiture) qui permet notamment de rejoindre les villes de Nîmes et de Montpellier.

Les services de transport en commun du réseau régional liO Hérault Transport (Ligne 601) ainsi que du réseau intercommunal du Pays de Lunel (L3) circulent sur la RN113 de manière équilibrée de Marsillargues à Castelnaud le Lez d'une part et de Lunel à Lunel-Viel d'autre part. Ces services combinés offrent 11 aller-retours possibles par jour. L'arrêt en transport en commun le plus proche se situe actuellement sur la RN113, à proximité du Parc de l'Orangerie (arrêt « Centre », accessible dans les 2 sens de circulation), à environ 700 m du site. A noter que la commune de Lunel-Viel dispose également d'une Gare TER desservie ponctuellement par la Ligne Narbonne / Montpellier / Avignon (environ 6 AR/jour) et située à environ 1 km du site.

Le secteur de projet se situe à proximité de réseaux cyclables et piétonniers mis en œuvre par les communes de Lunel et de Lunel-Viel. Ils constituent une véritable opportunité de desserte et de maillage de proximité qui sera avérée avec l'aménagement d'un axe cyclable traversant entre Lunel et Lunel-Viel par le Chemin de Lunel-Viel (travaux 2023). Les communes riveraines de Saint-Just (berges du Dardaillon) et de Valergues (travaux 2023) sont également reliées par des aménagements cyclables.

Le projet de la ZAE prévoit le développement des continuités piétonnes et cyclables Est-Ouest, depuis/vers Lunel et Lunel Viel, en s'appuyant sur les voiries de desserte locale/riveraine et les chemins existants.

Cette situation particulière du site au regard des grands axes majeurs de circulation et des principaux moyens de déplacement pourrait constituer, avec la mise en place du projet, l'un des éléments forts de ce choix d'implantation.

4.1.2 SOUTIEN ET ACCEPTABILITE DU PROJET

Le projet de la ZAE du Dardaillon est porté par la Communauté de Communes du Pays de Lunel.

Les habitants et salariés à proximité de la zone d'étude ne sont pas opposés au projet car ce dernier présentera les avantages de :

- constituer un pôle attractif pour l'activité économique des communes de Lunel et Lunel-Viel ;
- constituer un écran aux nuisances sonores générées par la RN113 ;
- prendre en compte les enjeux écologiques du secteur ;
- assurer la gestion des eaux pluviales de la zone et diminuer le risque d'inondation en limite de site.

4.1.3 SUR LE PLAN ENVIRONNEMENTAL

Des enjeux écologiques notables ont été mis en évidence sur la zone d'étude.

Malgré la mise en place de plusieurs mesures de réduction d'impact (calendrier d'intervention, accompagnement par un écologue lors des travaux et gestion des espèces invasives), le projet aura un impact significatif sur plusieurs espèces notamment l'Outarde canepetière et sur la fonctionnalité écologique. Il a en effet été identifié dans l'étude faune/flore, des impacts forts pour l'avifaune et modérés pour les habitats naturels, la flore, les reptiles, les mammifères et la fonctionnalité écologique. Ils sont globalement faibles pour les amphibiens et les insectes.

Ainsi, des mesures compensatoires en faveur des espèces des agrosystèmes sont prévues et détaillées dans le dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées (dossier CNPN). Elles aboutiront au maintien des espèces/populations locales impactées dans un bon état de conservation.

4.2 SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ETUDIÉES

Source : Demande de dérogation au titre des espèces protégées, CBE mai 2022.

4.2.1 VARIANTES DE LOCALISATION

La situation de la ZAE des Portes du Dardaillon, dans la continuité d'aménagements déjà existants et son accessibilité depuis les grands axes routiers (existant avec la RN 113 et futur avec la future déviation de Lunel), ont conduit la CCPL à retenir le site pour aménager une zone d'activités.

L'aménagement de la ZAE permet d'organiser une cohérence d'ensemble sur un site qui en est aujourd'hui dépourvu, de réaliser un aménagement qualitatif avec un soin spécifique apporté aux espaces verts, aux équipements et infrastructures communs.

Par ailleurs, les terrains majoritairement détenus par la CCPL (8 sur 12 hectares) permettent une maîtrise foncière acquise, garante de la bonne réalisation de l'opération.

4.2.2 VARIANTES D'AMENAGEMENT

Plusieurs variantes d'aménagement ont été étudiées par l'agence AJA et le bureau d'études MEDIAE depuis la genèse du projet en décembre 2015, à l'appui d'études plus détaillées de trafic (Horizon Conseil), de positionnement économique (TEMAH), acoustique (SOBERCO), de potentiel de développement en énergies renouvelables (CAP TERRE). Ces études ont permis de définir le contexte dans lequel se situe le périmètre d'implantation du projet d'aménagement et notamment :

- les fonctions urbaines : voiries et circulations, équipements existants ;
- les réseaux ;
- l'état environnemental initial ;
- le paysage général et le paysage proche ;

- le contexte économique et réglementaire.

Le plan de masse actuel du projet tient compte de plusieurs enjeux :

- les enjeux de positionnement économique issus de l'étude réalisée par le cabinet TEMAH venue préciser les activités et les tailles de lots correspondant à la demande ;
- les enjeux modes doux : continuités piétonnes et cycles ;
- les enjeux paysagers : intégration dans un site déjà en partie occupée par des bâtiments existants à proximité, entouré de zones agricoles ;
- les enjeux de qualité de vie : intégration de services aux entreprises ;
- les enjeux de transition écologiques : utilisation de matériaux biosourcés entre autre.

4.2.2.1 Esquisse initiale

L'organisation viaire :

- création d'un giratoire en entrée de quartier ;
- barreau de liaison avec la future déviation ;
- préservation du réseau BRL au droit du giratoire ;
- 2 accès au projet depuis les chemins existants : limiter les connexions sur le barreau ;
- création d'une voirie de desserte des lots.

La composition urbaine :

- des lots « vitrine » en entrée Nord et Sud ;
- des petits lots en limite Est ;
- des grands lots en cœur de projet.

La trame Verte :

- création de bassins de rétentions paysagers en interface avec la ZA du Camp Miaulaire ;
- continuités paysagères le long des limites des lots ;
- épaisseur végétale en limite avec le grand paysage et le futur barreau ;
- un maillage piéton clair.

La trame Bleue :

- bassin de rétention en point bas de la ZAE le long de la ZA du Camp Miaulaire ;
- création d'un réseau EP enterré le long de la voirie principale ;
- connexion aux bassins entre les lots : servitudes.



Figure 63 : Esquisse initiale de 2015 (source : Aja Architecture)

4.2.2.2 Esquisse n°2

L'organisation viaire :

- création d'un giratoire en entrée de quartier ;
- barreau de liaison avec la future déviation ;
- préservation du réseau BRL au droit du giratoire ;
- 2 accès au projet depuis les chemins existants : limiter les connexions sur le barreau ;
- création d'une voirie de desserte des lots ;
- augmenter le maillage viaire de la zone : 2 voiries de desserte ;
- réaliser un parking visiteurs mutualisé avec des espaces de vie, foodtruck...

La composition urbaine - réaliser des parcelles permettant d'accueillir les demandes locales et les entreprises extérieures :

- regroupement maîtrisé de parcelles : modularité du programme ;
- conserver les parcelles de 2 000/2 500 m² (entreprises locales) ;

- réaliser plus de parcelles de 3 000/4 000 m² (commerces de gros, petite industrie ou bâtiment divisible) ;
- rationaliser le nombre de parcelles de 8 000 m² (entreprises industrielles, commerce de gros matériaux) ;
- mettre en valeur les parcelles « vitrine » : image du quartier.

La trame Verte :

- création de bassins de rétentions paysagers en interface avec la ZA du Camp Miaulaire ;
- continuités paysagères le long des limites des lots ;
- épaisseur végétale en limite avec le Grand Paysage et le futur barreau ;
- un maillage piéton clair.

La trame Bleue :

- bassin de rétention en point bas de la ZAE le long de la ZA du Camp Miaulaire ;
- création d'un réseau EP enterré le long de la voirie principale ;
- connexion aux bassins entre les lots : servitudes.

Ce scénario permet de réaliser un phasage plus progressif des travaux.



Figure 64 : Esquisse n°2 – décembre 2019 (source : Aja Architecture)

4.2.2.3 Esquisse finale

L'organisation viaire :

- création d'un boulevard urbain de desserte de la zone ;
- préservation du réseau BRL au droit du giratoire ;
- création de plusieurs boucles de voirie interne de desserte des lots ;
- stationnements sur espace public uniquement pour les visiteurs ;
- espaces de vie sur bassins paysagers ;
- connexions modes doux (piétons/cycles).

La composition urbaine - réaliser des parcelles permettant d'accueillir les demandes locales et les entreprises extérieures :

- regroupement maîtrisé de parcelles : modularité du programme ;

- conserver les parcelles de 2 000/2 500 m² (entreprises locales) ;
- réaliser plus de parcelles de 3 000/4 000 m² (commerces de gros, petite industrie ou bâtiment divisible) ;
- rationaliser le nombre de parcelles de 8 000 m² (entreprises industrielles, commerce de gros matériaux) ;
- mettre en valeur les parcelles « vitrine » : image du quartier.

La trame Verte :

- création de bassins de rétentions paysagers en interface avec la ZA du Camp Miaulaire ;
- continuités paysagères le long des limites des lots ;
- épaisseur végétale en limite avec le Grand Paysage ;
- un maillage piéton et cycle clair et connecté au territoire proche.

La trame Bleue :

- bassin de rétention en point bas de la ZAE le long de la ZA du Camp Miaulaire ;
- création d'un réseau EP enterré le long de la voirie principale ;
- connexion aux bassins entre les lots : servitudes.

L'esquisse finale tient compte de la possibilité de réaliser un phasage plus progressif des travaux.



Figure 65 : Esquisse finale – octobre 2022 (source : Aja Architecture)

5. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES REGLES D'URBANISME ET LES DOCUMENTS CADRES

5.1 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE PLU DE LUNEL

La commune de Lunel s'est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU), approuvé par décision du Conseil Municipal le 28 mars 2007 et dont la dernière modification date du 11 décembre 2019.

Le PLU impose des contraintes réglementaires, concernant les règles d'implantations et de constructions, selon le plan de zonage du PLU ainsi que des servitudes.

D'après le PLU en vigueur, les parcelles liées au projet sont incluses dans la zone **IAUe** qui a pour vocation l'installation d'activités économiques et d'équipements collectifs.

Par ailleurs, la zone d'étude est concernée par des Servitudes d'Utilité Publique (SUP) :

- elle se trouve au sein d'un périmètre à l'intérieur duquel s'applique le droit de préemption urbain renforcé. Ce droit permet au titulaire (commune de Lunel) d'acquérir le bien en priorité sur l'acquéreur initial. Lors de la vente du bien, la commune dispose de 2 mois pour se prononcer sur son acquisition. Passé ce délai, son silence vaut renonciation ;
- elle est traversée par une servitude attachée à l'établissement des canalisations souterraines d'irrigation (servitude A2).

L'article IAU-1 du règlement du PLU liste les occupations et utilisations du sol interdites :

- Toutes les constructions et installations nouvelles autres que les ouvrages techniques nécessaires au fonctionnement des services publics ;
- Toutes les constructions et installations qui ne sont pas admises aux conditions de l'article IAU-2 suivant ;
- Les terrains de campings, parcs résidentiels de loisirs ou village de vacances ;
- Le stationnement de caravane, l'installation de résidence mobile de loisir ou l'implantation d'habitation légère de loisir ;
- Les aires de stationnement ouvertes au public, dépôts de véhicules et garages collectifs de caravanes ou de résidences mobiles de loisirs ;
- Les aires d'accueil des gens du voyage ;
- L'aménagement d'un terrain pour la pratique des sports ou loisirs motorisés ;
- L'aménagement d'un parc d'attractions ou d'une aire de jeux et de sports ;
- Dans les zones soumises aux risques d'inondation, toutes occupations et utilisations du sol qui ne répondraient pas aux prescriptions définies dans le titre 1 « dispositions générales » du règlement ;
- Les antennes sur mât quand elles ne sont pas directement utiles aux constructions érigées sur la parcelle.

L'article IAU-2 du règlement du PLU présente les occupations et utilisations du sol soumises à des conditions particulières :

Sous réserve du respect des dispositions générales, sont admis :

- Les aménagements et les extensions des bâtiments existants ainsi que leurs annexes, à condition qu'il n'y ait pas de changement de destination et dans la limite de 30% de surface de plancher supplémentaire, une seule fois.
- Les affouillements et exhaussements de sol, hors zones inondables, à condition qu'ils soient nécessaires à la réalisation d'un projet admis sur la zone et qu'ils ne soient pas susceptibles, en entravant le libre écoulement des eaux ou en modifiant leur débit, de rendre inondables des terrains ou d'en majorer l'inondabilité ;
- Les affouillements et exhaussements de sol, même en zone inondable, à condition qu'ils soient de nature à faciliter l'écoulement et à préserver le stockage ou l'expansion des eaux de crues et à condition qu'il s'agisse de projets d'intérêt général ;
- Les éoliennes d'une hauteur inférieure à 12 mètres sous réserve d'une bonne insertion et d'une prise en compte des nuisances ;
- Lorsqu'elles peuvent être admises au regard de l'article 1, les antennes sur mats, par leur situation, leur dimension, ou leur aspect extérieur, ne doivent pas porter atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants, aux sites, aux paysages naturel ou urbains, ainsi qu'à la conservation des perspectives monumentales.

Le projet de ZAE « Les Portes du Dardaillon » est compatible avec la vocation de la zone IAUE.

5.2 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES OUTILS DE GESTION INTEGREE DE L'EAU

Source : Étude hydraulique de MEDIAE, mars 2022 : *l'intégralité de cette étude est reprise en annexe 7.*

5.2.1 SDAGE RHONE-MEDITERRANEE

La commune de Lunel se situe dans le périmètre du SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) du Bassin Rhône-Méditerranée pour la période 2022-2027, adopté le 18 mars 2022.

Les orientations fondamentales du SDAGE sont :

- OF 0 : s'adapter aux effets du changement climatique ;
- OF 1 : privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
- OF 2 : concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques ;
- OF 3 : prendre en compte les enjeux sociaux et économiques des politiques de l'eau ;
- OF 4 : renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux ;
- OF 5 : lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé ;
- OF 6 : préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides ;
- OF 7 : atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
- OF 8 : augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Le projet d'aménagement prendra en compte les prescriptions du SDAGE en vigueur concernant la gestion des eaux pluviales.

5.2.2 CONTRAT DE MILIEUX – ÉTANG DE L'OR

La commune de Lunel se situe dans le périmètre du contrat de milieu Étang de l'Or.

Le contrat du Bassin de l'Or (2015-2019) a été signé le 1^{er} juillet 2015 à Lunel. Les signataires sont le Sympo en tant que porteur et animateur de la démarche, les membres du Sympo, EPCI (Montpellier 3M, Pays de l'Or Agglomération, Communautés de communes du Pays de Lunel et du Grand Pic Saint-Loup) et le Conseil départemental de l'Hérault, la Chambre d'agriculture, le Syndicat mixte Garrigues Campagne, le SIATEO ainsi que des institutions et financeurs publics (Agence de l'Eau, Région, État).

Les objectifs fixés pour ce contrat sont :

- L'amélioration de la qualité des eaux : réduire les pollutions agricoles et non agricoles, aussi bien en termes de pollutions par des éléments toxiques pour la nature et pour l'Homme (tels que les produits phytosanitaires) ou bien organiques (tels que les nitrates). Il inclut également un volet d'amélioration des connaissances.;
- La gestion quantitative de la ressource en eau : réduire les pertes directes d'eau potable (telles que les fuites sur les réseaux), d'optimiser les consommations et de développer une gestion durable de nos ressources sur le long terme (nappe de Castries-Sommières en déficit et nappe stratégique du Villafranchien);
- La gestion des risques Inondations et Submersion : élaborer et labelliser un Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) sur le bassin versant. Les études et préparatifs

nécessaires à ce futur programme constituent le « PAPI d'Intention », planifié sur la phase 1 du Contrat (2014-2017). Depuis, le PAPI de l'Or a effectivement vu le jour et prévoit des travaux à démarrer sur la période 2019-2024 ;

- L'amélioration, restauration et préservation des milieux aquatiques et humides, de leurs fonctionnalités et de leur continuité écologique : les milieux aquatiques au sein et autour de l'étang de l'Or, mais aussi ceux de ses affluents ainsi que des zones humides à l'intérieur des terres sont ciblés. Les objectifs de préservation ou de renaturation portent sur l'ensemble de ces secteurs, avec des projets phares d'étude du fonctionnement de la lagune et de restauration des habitats et des écoulements par des travaux d'ampleur dans les rivières
- le mode de gouvernance associant l'ensemble des acteurs du territoire pour une gestion durable et de la biodiversité : garantir une animation et un financement de l'animation, des instances et des étapes de pilotage du programme.

5.2.3 PGRI

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation sur le bassin Rhône-Méditerranée représente un engagement commun ; élaboré sous l'autorité du préfet coordonnateur de bassin (PCB), en concertation avec les représentants des collectivités territoriales, des acteurs économiques, des associations et en cohérence avec la Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation.

Ce plan vise à réduire les conséquences dommageables des inondations pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique sur le bassin et ses 31 Territoires identifiés à Risques Importants.

Il fixe un cadre commun aux actions mises en place sur le bassin et garantit leur cohérence.

Le PGRI accompagne et contribue à dynamiser les démarches déjà engagées, sans les entraver (Programmes d'action de prévention des inondations PAPI, et plan de submersions rapides, Plans de Prévention des Risques...).

Ce document de référence, réalisé au niveau du bassin, s'étend sur les 6 ans à venir.

Le PGRI Rhône-Méditerranée suit 5 Grands Objectifs scindés en plusieurs objectifs :

- GO1 : mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation ;
- GO2 : augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques ;
- GO3 : améliorer la résilience des territoires exposés ;
- GO4 : organiser les acteurs et les compétences ;
- GO5 : développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation.

5.2.4 SYNTHÈSE SUR LES OUTILS DE GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU

Globalement les enjeux identifiés au travers de ces différents outils de gestion sont :

- d'assurer la préservation des milieux aquatiques (exemple : adapter la zone d'implantation pour éviter les zones humides) ;
- de lutter contre les pollutions (en particulier en phase chantier) ;
- de maîtriser le risque d'inondation (exemple : limiter l'imperméabilisation des sols).

Afin de répondre à ces objectifs, il est prévu la mise en œuvre d'aménagements hydrauliques dans le cadre du projet :

Gestion des eaux pluviales internes et des pluvio-lessivats	Gestion des EP vers le Sud conformément à la topographie générale du site et au sens d'écoulement du Dardaillon Est (principal exutoire du secteur) : <ul style="list-style-type: none">- mise en place d'un réseau enterré sous les voies de la ZAE afin d'acheminer les eaux de ruissellement de la voirie jusqu'aux bassins de rétention ;- rejet des EP internes vers le Dardaillon Est situé à environ 175 m au Sud-Ouest ;- rejet par collecteurs enterrés via le chemin du Camp Miaulaire puis le chemin du Mas d'Ensuque.
Gestion des eaux pluviales externes	Le projet n'intercepte aucun écoulement extérieur.
Ouvrages de compensation suite à l'imperméabilisation des sols	3 bassins de rétention sur la frange Ouest du site, en bordure du chemin du Camp Miaulaire : <ul style="list-style-type: none">- bassins enherbés ;- cunette en béton assurant un fil d'eau hydraulique en fond de bassin entre les points d'entrée et de sortie ;- dispositif de surverse de sécurité permettant d'évacuer les eaux en cas de saturation ou de dysfonctionnement de l'ouvrage. Les ouvrages de sortie seront équipés de cloisons siphoides permettant le stockage des hydrocarbures et des corps flottants.

Tableau 24 : Aménagements hydrauliques prévus dans le cadre du projet

6. EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT – MESURES ASSOCIEES

Le projet de ZAE « Les Portes du Dardaillon » présente des effets potentiels sur l'environnement qu'il est nécessaire d'évaluer et de supprimer ou tout du moins de limiter notamment en phase travaux.

D'une manière générale, l'étude d'impact doit contenir :

- une analyse de l'origine, de la nature et de la gravité des inconvénients susceptibles de résulter de l'exploitation de l'installation considérée. À cette fin, elle précise notamment, en tant que de besoin, la nature et la gravité des pollutions de l'air, de l'eau et des sols, le volume et le caractère polluant des déchets, le niveau acoustique des appareils qui sont employés ainsi que les vibrations qu'ils peuvent provoquer, le mode et les conditions d'approvisionnement en eau et d'utilisation de l'eau ;
- une présentation des mesures envisagées par le demandeur pour si possible supprimer, ou en tout cas limiter et le cas échéant compenser les inconvénients de l'installation, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes. Ces mesures font l'objet de descriptifs précisant les dispositions d'aménagement et d'exploitation prévues, leurs caractéristiques détaillées ainsi que les performances attendues notamment en ce qui concerne la protection des eaux souterraines, l'épuration et l'évacuation des eaux résiduelles et des émanations gazeuses, l'élimination des déchets et résidus de l'exploitation, les conditions d'apport à l'installation des matières destinées à y être traitées et du transport des produits fabriqués.

6.1 DEMARCHE GENERALE D'EVALUATION DES EFFETS ET DEFINITION DES MESURES

L'appréciation des effets du projet constitue une obligation réglementaire découlant du code de l'environnement destinée à assurer la prise en compte des enjeux environnementaux dans l'ensemble du projet.

Bien que les enjeux environnementaux aient été pris en compte dès les premières phases de l'étude, notamment à travers la démarche ERC, la réalisation du projet entraînera un certain nombre d'effets plus ou moins significatifs sur l'environnement.

6.1.1 EVALUATION DES EFFETS

L'analyse des effets du projet concerne à la fois la phase travaux (terrassment, construction des bâtiments, voirie, ...) et la phase exploitation.

Différentes catégories d'effets sont définies en fonction de leur durée ou de leur type :

² Mesures d'évitement, de réduction ou de compensation

- **Effets négatifs et positifs** : l'analyse des effets positifs et négatifs du projet sur l'environnement permet au maître d'ouvrage d'évaluer l'acceptabilité environnementale du projet et de justifier les choix de conception.
- **Effets directs et indirects** : ces effets traduisent les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et dans le temps ou résultant d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct.
- **Effets temporaires** : Il s'agit généralement d'effets liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité, à condition qu'ils soient réversibles (bruit, poussières, installations provisoires, déviations provisoires...).
- **Effets permanents** : ce sont les impacts liés à la phase de fonctionnement normal de l'installation ou aux travaux, mais qui sont irréversibles.
- **Effets à court, moyen et long terme** : ces effets dépendent du moment d'apparition de l'effet par rapport à la durée de vie du projet. Trois notions sont alors prises en compte :
 - **Court terme** : l'effet apparaît durant la phase de chantier ou apparaît au début de la phase d'exploitation (environ 1 an) ;
 - **Moyen terme** : l'effet peut apparaître durant la phase de chantier et se prolonge sur une durée limitée de la phase d'exploitation (environ 5 ans) ;
 - **Long terme** : l'effet peut apparaître durant la phase de chantier et se prolonge sur une longue durée durant la phase d'exploitation.
- **Effets résiduels** : ce sont les effets demeurant après l'application des mesures d'évitement et d'atténuation.

6.1.2 DEFINITION DES MESURES

En réponse à ces effets, le maître d'ouvrage met en œuvre des « mesures » adaptées, c'est-à-dire des dispositifs, actions ou organisations dont l'objectif est de supprimer, réduire ou le cas échéant compenser un effet négatif. Elles apparaissent après l'énoncé des effets du projet sur les différentes thématiques étudiées. Elles sont définies par type ci-après et identifiées par un code couleur pour plus de lisibilité pour le lecteur.

Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement peuvent être obtenues par une modification, suppression ou déplacement d'un aménagement pour en supprimer totalement les incidences. C'est l'étude de différentes alternatives au projet initial, en comparant les incidences potentielles, qui conduit à éviter les incidences d'une solution plus impactante en matière d'environnement.

Mesures de réduction

Les mesures de réduction concernent les adaptations du projet qui permettent d'en réduire ses impacts.

Mesures de compensation

Les mesures de compensation sont des contreparties aux effets du projet pour compenser les incidences résiduelles qui n'auront pas pu être évitées ou suffisamment réduites. Elles doivent rétablir un niveau de qualité équivalent à la situation antérieure. Les mesures compensatoires doivent être considérées comme le recours ultime quand il est impossible d'éviter ou réduire au minimum les incidences.

Mesures d'accompagnement ou de suivi

Ces mesures viennent en complément des mesures de suppression, de réduction ou de compensation. Elles ne répondent pas à un impact déterminé mais elles viennent enrichir le projet : ces mesures d'accompagnement renforcent l'impact positif du projet. Ces mesures sont reprises plus en détails dans le chapitre 10.

6.2 ANALYSE DU PROJET EN PHASE DE CONCEPTION

6.2.1 CONCEPTION EN CONFORMITE AVEC LES REGLES D'URBANISME

En matière d'urbanisme, le projet se situe en zone IAUe qui a pour principale vocation l'installation d'activités économiques et d'équipements collectifs. Il a donc été conçu pour être compatible avec le Plan Local de l'Urbanisme de la commune de Lunel.

6.2.2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE DES CHANTIERS A CONSIDERER DES LA CONCEPTION DU PROJET

Ce paragraphe rappelle les textes réglementaires spécifiques à la phase travaux à prendre en considération dès la conception.

6.2.2.1 Limitation des nuisances (riverains et personnels)

6.2.2.1.1 Salissures et poussières

- Le Règlement Sanitaire Départemental Type (circulaire du 9 août 1978 modifiée), article 96, concernant la protection des lieux publics contre la poussière qui indique que : « toutes les opérations d'entretien des habitations et autres immeubles ainsi que les travaux de plein air s'effectuent de façon à ne pas disperser de poussières dans l'air, ni porter atteinte à la santé ou causer une gêne pour le voisinage ».
- Le Règlement Sanitaire Départemental Type (circulaire du 9 août 1978 modifiée), article 99-7, concernant les abords des chantiers qui précise que : « les entrepreneurs des travaux exécutés sur la voie publique ou dans les propriétés qui l'avoisine doivent tenir la voie publique en état de propreté aux abords de leurs ateliers ou chantiers et sur les points ayant été salis par suite de leurs travaux ».
- Le décret n°96-98 du 7 février 1996, relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante.

6.2.2.1.2 Nuisances visuelles (les palissades)

- Le Règlement Sanitaire Départemental Type (circulaire du 9 août 1978 modifiée relative à la révision du RSDT), article 99-7, concernant les abords des chantiers qui indique que « les chantiers ouverts sur la voie publique ou encore en bordure de celle-ci doivent être entourés de clôtures assurant une protection et une interdiction de pénétrer efficace ».

6.2.2.1.3 Bruit

- L'arrêté du 11 avril 1972 relatif aux émissions sonores des matériels et engins de chantier.
- Le Règlement Sanitaire Départemental Type (circulaire du 9 août 1978 modifiée), article 101.5, concernant les engins de chantier précisant que : « les engins de chantier sont soumis à la réglementation relative à leur homologation ».
- Le décret n° 69-380 du 10 avril 1969 relatif à l'insonorisation des engins de chantier.
- La loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit.
- Le décret d'application n°95-79 du 23 janvier 1995 concernant les objets bruyants et les dispositifs d'insonorisation.

- Le code de la santé publique.
- Le décret n°95-408 du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits du voisinage.
- Le code du travail relatif à la protection des travailleurs contre le bruit sur les chantiers.
- L'arrêté du 12 mai 1997 fixant les dispositions communes applicables aux matériels et engins de chantier.

6.2.2.2 Préservation de l'environnement

6.2.2.2.1 Pollution des sols et des eaux

- Le décret n°77-254 du 8 mars 1977, relatif aux déversements des huiles et lubrifiants neufs ou usagers dans les eaux superficielles, souterraines, ou la mer.
- Le Règlement Sanitaire Départemental Type (circulaire du 9 août 1978 modifiée), article 16.13, concernant les installations provisoires qui précise que : « Toutes les installations provisoires destinées à desservir des chantiers de toute nature (chantiers de construction ou autres) raccordées sur le réseau d'eau potable, ne doivent présenter aucun risque pour celui-ci. ».
- Le Règlement Sanitaire Départemental Type (circulaire du 9 août 1978 modifiée), article L29-9, interdisant d'introduire directement, dans les ouvrages publics d'évacuation des eaux pluviales et usées, toute matière, notamment les hydrocarbures, susceptible d'induire un danger pour le personnel d'exploitation des ouvrages d'évacuation et de traitement des eaux, de dégrader ces ouvrages ou de gêner leur fonctionnement.
- Le décret n°79-981 du 21 novembre 1979, concernant les détenteurs d'huiles minérales ou synthétiques usagées.
- Le code de la santé publique, article L35-8, interdisant le déversement d'eaux usées, autres que domestiques, dans les égouts publics, sans autorisation préalable de la collectivité.

6.2.2.2.2 Gestion des déchets

- Le Règlement Sanitaire Départemental Type (circulaire du 9 août 1978 modifiée), article 84, interdisant le brûlage des déchets sur le chantier.
- La loi n°92-646 du 13 juillet 1992 (modifiant la Loi 75-633 du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux) qui définit le responsable de l'élimination des déchets : c'est leur producteur ou leur détenteur. Elle précise en outre qu'à compter du 1er juillet 2002, les installations de stockage des déchets ne seront autorisées à accueillir que des déchets ultimes.
- Le décret n°94-609 du 13 juillet 1994, relatif aux déchets d'emballage dont les détenteurs ne sont pas les ménages, qui oblige les entreprises produisant des déchets d'emballages industriels et commerciaux à les (faire) valoriser. Ils doivent par ailleurs être stockés sur le chantier dans des conditions propres à favoriser leur valorisation ultérieure. La seule exception concerne les entreprises produisant moins de 1 100 litres par semaine et utilisant, pour les éliminer, les services de collecte des ordures de la commune.
- Le décret n°2002-540 du 18 avril 2002, classant les différentes catégories de déchets en fonction de leurs propriétés de danger (classe I = déchets industriels spéciaux, classe II = déchets industriels banaux, classe III = déchets industriels inertes).

6.2.3 PLANIFICATION DE LA PHASE CHANTIER AU STADE DE LA CONCEPTION

Les effets sur l'environnement pendant la période des travaux sont par nature limités dans le temps et dans l'espace. Cependant, ils ne sont pas négligeables car ils engendrent des gênes pour les usagers et les riverains du site.

Ainsi, toutes les dispositions seront prises afin de garantir les conditions de sécurité :

- protection des zones en travaux et des installations de chantier, de stockage, ou toute autre installation, contre toute infiltration extérieure au chantier ;
- stockage, dépôts de matériels et de matériaux inaccessibles à toute personne externe aux travaux ;
- accès pour les livraisons liés au fonctionnement du chantier privilégié.

La fréquentation du site va donc contraindre l'organisation et le déroulement du chantier. Ses effets majeurs concernent d'une part la perturbation possible des conditions de traversées du site et d'autre part, les nuisances propres aux différentes phases de chantier : bruit, poussières, vibrations...

La principale mesure mise en œuvre pour cette étape est un chantier planifié, organisé et respectueux de l'environnement.

Lors de l'étape de conception, il a été en effet recherché l'optimisation fine de cette phase de sorte à minimiser la durée du chantier, ce qui sera bénéfique aux utilisateurs du site.

Outre cette recherche d'optimisation, une **démarche de chantier à faibles nuisances** pourra être appliquée au projet. Celle-ci vise à assurer le respect des mesures par l'ensemble des intervenants afin de limiter :

- les risques sur la santé des ouvriers,
- les risques et les nuisances causés aux riverains du chantier (bruits, circulation, stationnement),
- les pollutions (sol, eau, air) sur le chantier et en centre de traitement des déchets,
- la quantité de déchets de chantier mis en décharge et optimiser leur élimination,
- la pollution et la détérioration des milieux naturels.

Cette démarche devra, le cas échéant, être signée par toute entreprise ou sous-traitant avant le début de son intervention. De plus, l'ensemble des intervenants du chantier s'engage à respecter les lois, décrets, arrêtés, documents réglementaires et normatifs en vigueur.

Le suivi du chantier sera particulièrement strict et tout manquement fera l'objet d'un rappel aux règles qui seront établies spécifiquement pour ce chantier, voire de sanctions.

6.2.4 RESEAUX ENTERRES ET AERIENS A CONSIDERER

Analyse des effets

Des canalisations de divers réseaux (eau, électricité, gaz) cheminent en bordure et au sein du site. Durant les travaux, l'intervention sur les réseaux peut amener un risque d'interruption temporaire, voire de dégradation des divers services fournis, ce qui pourrait perturber les riverains.

Le risque d'impact temporaire direct sur les réseaux en place est jugé fort.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Des précautions pour protéger les réseaux existants en bordure et dans le périmètre à aménager seront mises en œuvre.

Afin d'éviter tout risque de rupture de canalisation, une consultation des concessionnaires devra être organisée afin de définir leurs exigences et leurs contraintes en matière de protection lors du chantier.

Des déclarations de projet de Travaux (DT) ainsi que des Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) seront adressées aux différents concessionnaires et gestionnaires avant le démarrage des travaux.

Les interruptions de réseaux seront évitées au maximum. Si elles s'avéraient indispensables, elles seraient limitées dans le temps et communiquées préalablement aux utilisateurs.

L'impact résiduel est jugé négligeable.

6.2.5 PLANNING PREVISIONNEL DES TRAVAUX

Afin d'éviter de porter atteinte aux espèces identifiées sur le site (amphibiens, reptiles, mammifères, avifaune), le planning d'intervention pour les travaux lourds prendra en considération les périodes suivantes :

- automne (fin août – début septembre) : débroussaillage ;
- hiver : enlèvement de tous les résidus de débroussaillage pour éviter l'installation d'espèces sur la zone (reptiles ou hérisson d'Europe) ;
- dans la continuité du débroussaillage ou à l'automne suivant : travaux de terrassement.

Il est également prévu qu'un écologue accompagne l'entreprise de travaux tout au long du chantier.

De fait, les travaux de la ZAE « Les Portes du Dardaillon » s'étaleront sur 3 phases pour un démarrage prévisionnel en 2025 :

- Phase 1 :
 - 1 mois de préparation pour 9 lots (terrassement/voirie/réseaux + bassins n°1 & n°2 et exutoire pluvial) ;
 - 12 mois de travaux ;
- Phase 2 :
 - 1 mois de préparation pour 8 lots (terrassement/voirie/réseaux),
 - 6 mois de travaux ;
- Phase 3 :
 - 1 mois de préparation pour 7 lots (terrassement/voirie/réseaux + bassin n°3) ;
 - 6 mois de travaux.

6.3 EFFETS POTENTIELS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES EN PHASE TRAVAUX

6.3.1 INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

6.3.1.1 Population

Les effets sur la santé et le cadre de vie sont présentés au paragraphe 6.3.2.

La phase travaux de l'opération n'a pas d'impact sur la structure de la population de Lunel et Lunel-Viel.

6.3.1.2 Agriculture

Analyse des effets

La zone de travaux intervient sur un terrain en friche.

Au sud et à l'est du projet, sont présentes des parcelles agricoles en friche ou en culture (notamment présence d'une vigne en limite Est).

Le projet ne porte pas atteinte à l'activité agricole du secteur. Une vigilance particulière sera portée afin de ne pas nuire aux activités agricoles jouxtant le site (utilisation des engins, gestion des déchets, respect strict du périmètre chantier y compris pistes de circulation définies pour l'opération, ...).

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

6.3.1.3 Contexte socio-économique

Analyse des effets

La phase de chantier aura des retombées non négligeables sur l'économie de la commune. En effet, la phase travaux va générer des emplois et/ou des retombées économiques :

- effets directs dans le BTP, le Génie Civil, l'industrie ou les services ;
- effets indirects chez les fournisseurs, les commerces et les services (hôtellerie, restauration...) aux abords du site.

Le chantier mobilisera des entreprises locales et nationales.

L'impact temporaire et indirect est jugé positif.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

6.3.2 INCIDENCES SUR LA SANTE ET LE CADRE DE VIE

6.3.2.1 Qualité de l'air

6.3.2.1.1 Émissions de gaz à effet de serre

Analyse des effets

Le chantier va générer des émissions de gaz à effet de serre liées à la production des matériaux entrants et sortants, l'acheminement, la combustion du carburant des engins de chantier...).

Le risque d'impact temporaire direct est jugé modéré.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

En phase chantier, il est possible d'intervenir sur les matériaux choisis et sur l'acheminement afin de réduire ces émissions de gaz à effet de serre. Il est notamment possible :

- de choisir des fournisseurs régionaux,
- d'encourager les fournisseurs à utiliser des modes de transport des marchandises alternatifs (pour une même quantité de marchandises transportées, la route émet presque 6 fois plus que le train et 3 fois plus que le transport fluvial),
- de privilégier certains matériaux (le facteur d'émission de l'acier moyen est par exemple deux fois supérieur à celui de l'acier 100 % recyclé).

Afin de limiter les nuisances liées au trafic des véhicules, la réglementation applicable au niveau du chantier devra être respectée par toute entreprise intervenant sur le chantier. À ce titre, plusieurs mesures seront mises en œuvre :

- la limitation des vitesses et la signalisation adéquate mises en œuvre en dehors de l'emprise du chantier afin de réduire au maximum les risques liés au trafic routier,
- une information routière en amont du chantier sera installée pour prévenir de sa présence. Ses accès seront lisibles, matérialisés, jalonnés et réservés uniquement au personnel. Pour les employés et usagers du site, les accès aux différentes activités seront maintenus,
- l'élaboration d'un plan de gestion logistique pour le site. Il indiquera :
 - l'organisation de la circulation sur la voie publique,
 - les horaires de livraisons et d'enlèvements. Ces derniers seront adaptés pour ne pas accroître les flux de circulation du secteur environnant. Le chargement et le déchargement des matériaux seront réalisés en priorité à l'intérieur de l'emprise du chantier.
- les aires de stockage, de manœuvre, de livraison. Il sera intégré au plan d'installation de chantier.
- la réduction et l'optimisation du stationnement des véhicules du personnel de chaque entreprise afin de produire le moins de gêne ou nuisance.

De manière globale, la mise en œuvre d'une démarche pour la réalisation d'un chantier à faibles nuisances est souhaitée. Elle a pour objectif de fixer les cibles imposées à l'entreprise dans le cadre du déroulement de son chantier en vue de la réalisation du projet, tout en tenant compte de la volonté de limiter et réduire les impacts de ce chantier sur l'environnement extérieur, sur la sécurité des personnes et en informant les riverains (habitants et salariés).

L'enjeu est donc de concilier à la fois, les exigences professionnelles et opérationnelles de l'entreprise et de tous les intervenants à l'acte de construire, avec la volonté de réduire et limiter les nuisances engendrées par le déroulement des chantiers, au bénéfice des riverains.

L'impact résiduel est jugé faible.

6.3.2.1.2 Odeurs

Analyse des effets

Les travaux de la ZAE ne génèrent aucune odeur particulière.

L'impact pendant la phase travaux est donc considéré comme négligeable.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

6.3.2.1.3 Émissions de boues et de poussières

Analyse des effets

Les sources de poussières et de boues concerneront essentiellement :

- les mouvements des engins mobiles d'extraction ;
- la circulation des engins de chantiers (pour le chargement et le transport).

Les poussières émises par les engins d'extraction diminueront notablement au fur et à mesure des travaux et, lorsque les terrassements avanceront, les terres seront plus humides, ce qui limitera l'émission des poussières.

La circulation des engins de chantier et des véhicules de transport en particulier, constituera une source de formation de poussières pendant la totalité des travaux, par l'érosion des pistes de circulation, par la remise en suspension dans l'air de poussières retombées au sol et par leur vitesse de projection dans l'atmosphère. De même, lors de forts vents, les poussières au sol pourront être soulevées par les turbulences et remises en suspension dans l'air.

L'évolution de la quantité de poussières produites est très aléatoire et demanderait la connaissance d'un certain nombre de paramètres, difficilement estimables (vents, pluies, aspersions...).

Cependant, la dimension des poussières produites sera telle que la plus grande partie retombera au sol à une distance relativement faible du point d'émission, et ce, par des conditions de vents normales. Mais celles-ci peuvent toucher les bâtiments alentours, ce qui engendrera certains désagréments notamment pour les usagers du site.

De même, le dépôt de poussières sur les végétaux peut entraîner une baisse de la photosynthèse.

Le risque d'impact temporaire direct est jugé modéré.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Pour une limitation des émissions de poussières et de boue, les dispositions suivantes seront mises en place :

- la propreté des véhicules sera contrôlée avant leur départ du chantier avec la mise en place si possible d'aires de lavage à la sortie du chantier,
- un lavage régulier des voies publiques de proximité sera opéré,
- des arrosages réguliers du sol seront pratiqués afin d'éviter la production de poussières,
- tout matériel produisant de la poussière sera muni de dispositifs limitant sa diffusion comme un aspirateur sur le matériel de ponçage par exemple. Les découpes de polystyrène expansé seront évitées et le recours à ce matériau limité au maximum,
- les bennes à déchets légers ne permettront pas l'envol de poussières et de déchets (bâches, filets ou grilles autour de la zone de stockage),
- le déballage des matériaux devra se faire obligatoirement à proximité d'un moyen de collecte interne au chantier ou d'une benne appropriée,
- la vitesse des véhicules sera limitée,

- les transports de matériaux se feront à l'aide des bennes bâchées permettant d'éviter la dispersion de poussières.

Il est à noter que le lessivage par l'eau des poussières sur les végétaux ou au sol, leur confère, après un séchage par évaporation, une cohésion qui, lorsqu'elle n'est pas réduite par le passage des engins de chantier, empêche une nouvelle remise en suspension par le vent.

Enfin, les entreprises seront tenues de remettre en état les lieux en fin de chantier.

L'impact résiduel est jugé faible.

6.3.2.2 Accès et trafic

Analyse des effets

La circulation des engins nécessaires au chantier, à l'approvisionnement et à l'évacuation des matériaux peut induire une augmentation notable du trafic sur le secteur.

Les travaux sont susceptibles d'entraîner la coupure temporaire des voies de communication (piétons et véhicules) afin de permettre l'accès des engins au chantier.

En effet, suite aux différents aménagements (voirie, construction, ...) les travaux seront importants et la circulation y sera difficile sur toute la durée du chantier. Si la circulation vient à être interrompue localement et temporairement à certains endroits, un report de la circulation se fera sur les rues voisines.

La route d'accès au site sera préservée « rue de la Barthelasse », seul le chemin du Camp Miaulaire pourra être ponctuellement perturbé en phase chantier.

Le nombre de poids lourds dans le secteur va devenir momentanément plus important (engins de chantier et transport de matériaux). Ces poids lourds vont donc générer des nuisances supplémentaires pour les riverains, en aggravant la circulation, et en augmentant le bruit ambiant.

Les riverains, habitants du quartier « Le Verdier » et salariés de la zone d'activité, subiront un ensemble de nuisances durant la phase des travaux. Ils sont temporaires et limités dans le temps.

Le risque d'impact temporaire direct sur les déplacements et les infrastructures de transport est jugé modéré.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Pour réduire au maximum les nuisances pour le voisinage, quelques recommandations peuvent être avancées :

- Les travaux devront être effectués de jour, selon des créneaux horaires initialement déterminés et exclusivement durant les jours ouvrés,
- Les engins de chantier utilisés devront répondre aux exigences réglementaires en matière d'émissions sonores,
- La circulation des engins de chantiers et autres véhicules lourds sera interdite sur les voies de desserte du site durant les heures de pointe afin de limiter la saturation de ces axes,
- Le chantier devra faire l'objet d'un balisage de manière à ce que les mouvements d'entrée et de sorties des camions et engins de chantier soient bien perçus par les usagers de la route,
- Un arrosage régulier du chantier devra être effectué pour limiter le soulèvement de poussières,
- Une démarche Chantier à faibles nuisances pourra être mise au point et l'ensemble des entreprises attributaires devra s'engager à la respecter.

- Si lors des études complémentaires de sols qui seront réalisées dans le cadre de cette opération, la présence de pollution était détectée, toutes les mesures adéquates face à ce risque seraient réalisées.

De manière générale, une limitation des vitesses et une signalisation adéquate seront mises en place aux abords du chantier afin de réduire au maximum les risques sur la sécurité du trafic routier.

Des informations seront fournies par la CCPL ou par la ville de Lunel pour informer les riverains sur les travaux (plaquettes d'informations, panneaux, rubrique sur leur site Internet, numéro de téléphone vert ...).

Le maître d'ouvrage devra veiller à mettre en œuvre une série de mesures préventives afin de compenser les difficultés d'accès vers les zones de travaux et les activités économiques riveraines. Pour cela, il convient d'essayer de conserver des pratiques dans les déplacements assez proches de celles existantes avant les travaux, afin de ne pas modifier les habitudes de la clientèle. Les accès aux différentes entreprises seront signalés, jalonnés et sécurisés.

L'impact résiduel est jugé faible à très faible.

6.3.2.3 Nuisances sonores et vibratoires

6.3.2.3.1 Ambiance sonore

Analyse des effets

Les chantiers sont, par nature, une activité bruyante. De plus, il n'existe pas de « chantier type » : en fonction de la nature des travaux, des contraintes et de l'environnement du site, chaque chantier est unique. Il est alors quasiment impossible de fixer, au niveau national, une valeur limite de seuil de bruit adaptée à toutes les situations. C'est la raison pour laquelle aucune limite réglementaire n'est imposée en termes de niveau de bruit à ne pas dépasser.

L'approche qui doit être retenue consiste alors à, d'une part, limiter les émissions sonores des matériels utilisés et, d'autre part, obliger l'ensemble des acteurs du chantier à prendre le maximum de précautions vis-à-vis de cette nuisance.

Le projet va générer des nuisances sonores de différentes natures selon l'avancement et le type de travaux effectués. Ces nuisances sont notamment liées à :

- la circulation (va et vient) des différents engins,
- la réalisation de l'ensemble des travaux : terrassements, bétonnage.

Pour information, le niveau sonore des engins de chantier varie suivant le régime pour :

- les engins d'extraction : 75 dB(A) à 100 dB(A),
- les engins de chantiers : de 80 dB(A) à 100 dB(A),
- les engins de transport : de 80 dB(A) à 95 dB(A).

(Note : mesures faites à 7 mètres de l'engin et à 1,50 mètre du sol à charge nulle).

Les engins les plus bruyants peuvent donc atteindre un niveau sonore de 100 dB(A) à 7 mètres de distance. On pourra prendre ce chiffre de 100 dB(A) comme niveau sonore maximum émis par le chantier.

Les locaux et habitations susceptibles d'être le plus impactés par l'augmentation du niveau sonore sont celles situées à proximité du site, notamment à l'Ouest et au Nord.

Les textes régissant les bruits de chantier sont :

- l'article L.2212-2 du code général des collectivités territoriales,
- l'article R. 48-5 du code de santé publique,

- le décret n°95-79 du 23 janvier 1995 relatif aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation,
- les arrêtés du 12 mai 1997 relatif aux émissions sonores des engins de chantiers,
- les arrêtés du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments,
- le décret n° 2006-1099 du 31 août 2006, relatif à la lutte contre les bruits de voisinage, modifiant le code de la santé publique.

Le risque d'impact temporaire direct sur l'ambiance sonore est jugé modéré.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Afin de respecter la réglementation en vigueur, les entreprises intervenant lors de la phase travaux devront :

- respecter l'ensemble des textes réglementaires en vigueur relatif aux bruits émis par le matériel et toutes autres sources lors des différentes phases du chantier et la mise à disposition du marquage ou notices de tout matériel utilisé,
- présenter un certificat de contrôle technique attestant de leur conformité vis-à-vis des lois sur le bruit pour les engins de chantier.

Des mesures complémentaires seront également prises afin d'augmenter le degré d'insonorisation ou de privilégier d'autres solutions telles que :

- privilégier le matériel électrique au matériel pneumatique,
- utiliser le serrage à clé pour le matériel de coffrage,
- insonoriser les engins ou matériels fixes,
- utiliser des aiguilles de vibrage de chantier non bruyantes,
- choisir judicieusement l'implantation de la centrale à béton,
- mettre en place un plan d'utilisation des engins bruyants (vibreurs, marteaux piqueurs) qui stipulera les emplacements des engins bruyants afin d'éviter les réverbérations et les transmissions de vibrations,
- envisager le doublement des engins et matériels afin de réduire les durées d'utilisation en augmentant peu le niveau sonore (3 dB(A) environ),
- utiliser des talkies walkies pour communiquer afin d'éviter les cris et sifflements,
- éviter au maximum les reprises au marteau piqueur sur du béton sec,
- planifier les réservations le plus efficacement possible, un suivi rigoureux évitera les reprises après des erreurs de coulage. Pour la découpe, d'autres appareils moins bruyants, comme des scies à lame, seront utilisés en priorité,
- éviter les chutes de matériels quels qu'ils soient,
- ne pas utiliser de groupes électrogènes autonomes,
- organiser le chantier pour éviter la marche arrière des camions ou toupies de béton et en informer les fournisseurs,
- interdire le stationnement des camions et véhicules moteur allumé,
- planifier et organiser les livraisons dans l'objectif de réduire les nuisances. Les entreprises s'emploieront à respecter le plan de circulation et de stationnement et à le faire respecter par leur personnel, ainsi que les horaires préalablement définis.

Selon l'espace de stockage disponible sur le chantier, la livraison des matériaux en grande quantité par semi-remorque pour limiter le nombre de rotations sera privilégiée.

Enfin, les intervenants seront sensibilisés aux dangers du bruit lors des réunions hebdomadaires en début de semaine par le Responsable Chantier à Faibles Nuisances.

L'impact résiduel est jugé faible.

6.3.2.3.2 Vibrations

Analyse des effets

Outre le bruit, le chantier est également à l'origine de vibrations notamment pendant les phases de démolition et terrassement. Ces gênes peuvent occasionner des désagréments pour les riverains et personnes traversant le site.

Le risque d'impact temporaire direct sur les vibrations est jugé modéré.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Afin de limiter les vibrations, les entreprises en charge des travaux pourront établir un plan d'utilisation des engins vibrants qui spécifiera les interventions des engins vibrants avec notamment les dates et les durées de vibration. Ce plan sera tenu à jour afin de tenir compte des éventuels décalages en matière de chantier.

L'impact résiduel est jugé faible.

6.3.2.4 Ambiance lumineuse

Analyse des effets

Les effets du projet sont limités étant donné l'absence de zones d'habitat sur le site au moment des travaux. Néanmoins, la faune et les bâtiments les plus proches peuvent être dérangés (fuite de la faune) par un éclairage mal orienté ou trop puissant.

Le risque d'impact temporaire indirect sur l'ambiance lumineuse est jugé faible à modéré.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Les travaux ne se dérouleront pas de nuit afin de ne pas perturber la tranquillité des riverains et de la faune. Si toutefois la mise en place d'un système d'éclairage était nécessaire, ce dernier serait disposé de façon à minimiser l'éclairage parasite pour les bâtiments avoisinants.

Les dispositions de l'article R.583.1 et suivants du code de l'environnement sur la prévention des nuisances lumineuses de chantier seront respectées.

Ainsi les infractions des entreprises de travaux relèvent de l'article R.583-7 du code de l'environnement qui dispose qu'en cas de constatations d'une installation lumineuse irrégulière au regard des prescriptions techniques fixées par le Ministre en charge de l'Environnement, une amende de 750 € est encourue.

L'impact résiduel est jugé négligeable.

6.3.2.5 Production et gestion des déchets

Source : http://www.dechets-chantier.ffbatiment.fr/PDF/Mieux_gerer_dechets_chantier_2011.pdf

Analyse des effets

Tout chantier, quelle que soit sa nature, génère la production de déchets qui sont à la charge des entreprises.

Les déchets du BTP sont les suivants :

- **déchets inertes** : il s'agit de matériaux de démolition inertes (bétons, tuiles, briques, parpaings...), verre ordinaire, etc ;
- **déchets non dangereux et non inertes** : ils correspondent aux emballages, bois, plastiques, métaux, quincaillerie, serrurerie, accessoires pour peinture et matériels souillés secs, isolants, produits mélangés issus de chantiers de réhabilitation, etc ;
- **déchets dangereux** : il s'agit des peintures, bois traité avec des oxydes de métaux lourds, amiante friable, hydrocarbures, etc ;
- **déchets spécifiques** : il s'agit des lampes (tubes fluorescents, LED...), des piles et accumulateurs et des déchets d'équipement électrique et électronique (D3E).

Les déchets du BTP pouvant être induits en phase chantier sont listés dans le tableau suivant (liste non exhaustive).

Nature des déchets	Matériaux naturels	Matériaux manufacturés	Produits hydrocarbonés	Autres
Déchets inertes	Matériaux géologiques...	Bétons, Bordures de trottoirs...	Croûtes d'enrobés bitumeux	Néant
Déchets non dangereux non inertes	Déchets verts...	Poteaux, Bancs, Bornes...	Néant	Déchets en mélanges
Déchets dangereux	Néant	Déchets de peinture lors de l'application de la signalisation horizontale	Certains enrobés bitumeux contenaient de l'amiante dans leur formation. Il est par conséquent préférable de réaliser des recherches d'amiante dans les enrobés en place.	Déchets d'amiante (présence éventuelle d'amiante dans les constructions existantes à démolir (sanitaire et habitation))

Tableau 25 : Identification des déchets en phase travaux

Les filières d'élimination de ces déchets sont indiquées ci-après.

Nature des déchets	Matériaux naturels	Matériaux manufacturés	Produits hydrocarbonés	Autres
Déchets inertes	Réemploi sur place en remblai, recyclage par concassage, stockage en ISDI*	Recyclage par concassage, stockage en ISDI	Recyclage par concassage, stockage en ISDI	Néant

Déchets non dangereux non inertes	Compostage, stockage en ISDND**	Recyclage, stockage en ISDND	Néant	Stockage en ISDND
Déchets spéciaux	Néant	Recyclage, stockage en ISDD***	Stockage en ISDD	Amiante ISDND ou ISDD

***ISDI** : Installation de Stockage de Déchets Inertes (ancien centre de stockage de classe III)

****ISDND** : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ancien centre de stockage de classe II)

*****ISDD** : Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ancien centre de stockage de classe I)

Tableau 26 : Filières d'élimination des déchets

Les travaux occasionneront la production de matériaux divers (gravats, déchets issus du site, ...).

L'impact temporaire et direct est jugé modéré.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

L'article L.541-2 du code de l'environnement relatif à l'élimination des déchets stipule que « Toute personne qui produit ou détient des déchets est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination ».

La principale mesure pour la phase travaux est d'optimiser la gestion des déchets de chantier. Pour cela, il conviendra de :

- réduire la production à la source par une réflexion anticipée sur les dispositions constructives,
- mettre en place un Schéma d'Organisation et de Gestion de l'Élimination des Déchets (SOGED),
- collecter et stocker les déchets et débris générés lors des travaux dans une ou plusieurs bennes bâchées installées sur une zone de stockage facilement accessible et bien localisée,
- demander aux entreprises de s'engager à :
 - fournir, en amont des travaux, les estimatifs de ses déchets et leur mode d'élimination (filières, logistique associée...) et le coût correspondant,
 - atteindre un pourcentage de déchets valorisés, par rapport à la masse totale des déchets générés (hors déchets de terrassement) $\geq 50 \%$, dont 20 % au minimum en valorisation matière.

Tout brûlage, tout enfouissement sur le chantier est interdit, de même que le mélange des DIS avec les autres déchets du BTP, ainsi que toute mise en dépôt sauvage.

Un système de tri des déchets sera mis en place. Chaque entreprise devra collecter séparément, au minimum :

- les Déchets Inertes et gravats (DI) (béton, ciment, maçonnerie, brique, etc.),
- les Déchets Dangereux (DD) (amiante, produits chimiques, huiles, etc.),
- les emballages propres (valorisation obligatoire) (papier, carton, emballages plastiques, etc.),
- la ferraille,
- le bois non traité,
- le plâtre,
- l'amiante lié,
- les Déchets Industriels Banals (DIB).

Les consignes de tri seront simples. Ainsi la signalétique sera composée de textes et de pictogrammes en couleur. Le code « couleurs » choisi sera facilement identifiable.

Par ailleurs, afin de limiter au maximum la production de déchets d'emballages pendant la phase de travaux, les entreprises de travaux s'engageront à prendre les dispositions contractuelles suivantes auprès de leurs fournisseurs :

- consigne des palettes de livraison,
- achat de produits en vrac,
- remplacement de petits conditionnements par des conditionnements plus grands,
- utilisation d'emballages consignés,
- utilisation de la possibilité qu'offrent certains fabricants de reprendre certains déchets pour les réintroduire dans le cycle de production,
- utilisation de fûts de peinture métallique avec des poches intérieures thermoformée. Le traitement des déchets d'emballages métalliques dangereux est réduit de 90%.

L'impact résiduel est jugé négligeable.

6.3.2.6 Santé et cadre de vie

6.3.2.6.1 Santé et sécurité du personnel de chantier

Analyse des effets

Tous les travaux sont susceptibles de générer des risques pour la santé et la sécurité du personnel intervenant durant le chantier.

Le risque d'impact temporaire direct sur la santé et sécurité du personnel de chantier est jugé modéré.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Des actions de prévention seront menées régulièrement par les chefs d'équipe auprès des ouvriers. L'objectif de ce chantier est d'éviter tout accident de travail.

Le personnel de chantier sera équipé de protections individuelles adéquates : protections auditives, visuelles, casques, gants, pantalons et chaussures de protections...

Toutes les mesures seront mises en œuvre afin d'éviter les chutes de matériel et de prévenir tout risque de chute du personnel.

Les produits polluants ou dangereux seront stockés dans un local bien ventilé et fermé à clefs où les règles de sécurité et les clés de lecture des pictogrammes seront rappelées par affichage.

Pour tout produit dangereux faisant l'objet d'une fiche de données sécurité, celle-ci devra être fournie à l'arrivée sur le chantier et les prescriptions inscrites sur les fiches de données sécurité devront être respectées. Ces fiches seront collectées par l'entreprise, classées et mises à la disposition de tous.

Les intervenants seront sensibilisés aux risques pour la santé, liés à la manipulation de certains produits et matériaux et sur les règles de sécurité élémentaires lors de réunions hebdomadaires du Responsable Chantier à Faibles Nuisances en liaison avec le Responsable Environnement Entreprise.

La dépose de produits et matériaux dangereux sera effectué dans le respect le plus strict de la réglementation en vigueur, sous peine de sanctions.

Enfin, tous travaux pouvant engendrer des contacts avec les sols pollués sera précédé d'une évaluation des risques. Cette dernière définira, en conformité avec la réglementation en vigueur, les mesures de prévention à mettre en œuvre vis-à-vis du personnel lors des travaux.

L'impact résiduel est jugé faible à très faible.

6.3.2.6.2 Santé et sécurité des utilisateurs du site

Analyse des effets

La réalisation de travaux dans un site potentiellement occupé et traversé par le public exige la mise en place de mesures de sécurité visant à protéger tout usager de tout risque/impact lié au chantier.

Le risque d'impact temporaire direct sur la santé et sécurité des utilisateurs du site est jugé modéré.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Le chantier sera clos en permanence, rendant ainsi impossible toute intrusion. Tous les cheminements de sécurité seront clairement identifiés et protégés. Une attention particulière sera portée :

- au bon aspect des clôtures et barrières,
- à la continuité de la clôture, son alignement et sa stabilité en toutes circonstances,
- à l'aménagement des accès en conséquence,
- à la sécurité des éventuels éléments mobiles,
- à la mise en place de la signalisation et de l'information réglementaire.

L'impact résiduel est jugé négligeable.

6.3.2.6.3 Cadre de vie

Analyse des effets

Les riverains et les usagers du secteur subiront un ensemble de nuisances durant la phase chantier (nuisances acoustiques, émissions de poussières, altération du paysage par les engins de chantier).

Ces nuisances, inhérentes à tout chantier, seront temporaires et limitées dans le temps.

Le risque d'impact temporaire direct sur le cadre de vie est jugé modéré.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Afin de limiter les nuisances visuelles et olfactives, un soin particulier sera apporté aux installations de chantier. La propreté intérieure et extérieure du chantier sera assurée.

L'éclairage du site sera conçu de manière à ne pas générer de nuisances visuelles pour les riverains.

Les salissures de boue à l'extérieur du chantier seront limitées. Ainsi la propreté des véhicules sera contrôlée avant leur départ du chantier et des dispositifs de nettoyage seront prévus en sortie de site (décrotteur de roues).

En période de pluie, la circulation des engins sur les voies non revêtues sera limitée au strict minimum.

En cas de salissures sur la voie publique (boues, traces d'hydrocarbures), l'entreprise assurera un nettoyage immédiat de la voie par leur propre moyen ou en faisant appel aux services de propreté de la ville, aux frais de l'entreprise concernée.

Les aires bétonnées et les abords du chantier seront régulièrement balayés. Un entretien quotidien du chantier, de ses abords et des palissades sera effectué.

Même si l'organisation du chantier sera la plus scrupuleuse possible pour réduire les impacts vis-à-vis des riverains et des usagers, l'implantation d'un chantier et ses évolutions modifient le cadre de vie des utilisateurs et riverains.

Cependant, le choix des points d'accès au chantier, le phasage prévu pour les travaux, la position des moyens de levage, les horaires des livraisons de gros gabarit, les horaires d'activité seront conditionnés par le souci d'assurer la sécurité de tous (riverains et ouvriers) et de réduire les dérangements occasionnés à la vie du quartier.

Outre les mesures techniques mises en œuvre pour préserver le cadre de vie, un dispositif de communication et d'information sera mis en place incluant :

- l'envoi d'une lettre d'informations préalablement aux travaux,
- une réunion publique d'information du démarrage du chantier,
- l'installation de panneaux d'information,
- la mise en place d'une communication externe en fonction de l'évolution des travaux,
- des informations sur les sites internet de la commune et de la région,
- la mise en place d'un numéro vert dédié à la gestion des plaintes.

Cette organisation favorise une concertation permanente et une communication transparente. Ce fonctionnement permet d'anticiper les gênes occasionnées par le chantier dans l'intérêt de tous, en limitant les impacts ; elle permettra également à chacun de connaître en permanence l'avancement du projet et les échéances à venir et donc les incidences sur la vie quotidienne.

Les autres mesures prises sont détaillées dans des chapitres spécifiques (acoustique, poussières, vibration...).

L'impact résiduel est jugé faible.

6.3.3 INCIDENCES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

6.3.3.1 Contexte climatique

Analyse des effets

De manière globale, le chantier n'est pas de nature à modifier notablement le climat local.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

6.3.3.2 Topographie

Analyse des effets

Les impacts de la période de travaux sur le relief sont essentiellement liés aux phases de terrassement et à la constitution de stockage de matériaux, qui pourront induire ponctuellement et temporairement des modifications de la topographie du secteur.

Le risque d'impact temporaire direct est jugé faible.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Dans la mesure du possible, le volume de déblais remblais nécessaire devra être limité.

Les mesures de gestion et d'évacuation des terres liées à ces déblais sont détaillées dans le paragraphe 6.3.3.3.

L'impact résiduel est jugé faible à très faible.

6.3.3.3 Sol et sous-sol

6.3.3.3.1 Géologie

Analyse des effets

De manière globale, le chantier n'est pas de nature à modifier notablement la géologie du secteur.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

6.3.3.3.2 Qualité des sols

Analyse des effets

La qualité des sols n'est pas connue.

Le site a fait l'objet d'une activité agricole. Aucune activité industrielle n'a été recensée. Les terrains ne sont pas considérés comme pollués.

L'impact directe et temporaire est considéré comme faible.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

À l'échelle du site, les déblais devront faire l'objet d'analyse afin de définir les possibilités de gestion de ces terres excavées.

Toute terre qui sera évacuée en filière de traitement ou de valorisation des déchets fera l'objet d'un Bordereau de Suivi de Déchets (BSD).

L'impact résiduel est jugé très faible.

6.3.3.3.3 Recommandations géotechniques

Les recommandations suivantes sont extraites du rapport géotechnique d'EGSA btp de septembre 2017 présent en annexe 6.

1. Voiries à créer

Couche de forme :

La couche de forme pourra être obtenue par apport de matériaux sains ou par traitement en place.

- *Par apport de matériaux sains : Selon le fascicule II du GTR l'épaisseur préconisée pour une couche de forme non traitée est de 40 cm dans le cas d'une classe d'arase ARI. Cette valeur peut être réduite de 10 cm par Intercalation d'un géotextile anticontaminant résistant.*

- *Par traitement en place : Il peut également être envisagé de réaliser un traitement en place des matériaux en remplacement de cette couche de forme (sous réserve d'analyses en laboratoire concluantes). Cette solution consistera à traiter les matériaux in situ par apport de liant hydraulique (nature et taux d'incorporation à déterminer par des analyses en laboratoire spécifiques), cela en période climatique favorable (pas de précipitation) et sur une épaisseur minimale de 35 cm.*

Après réalisation de la couche de forme, la plateforme devra faire l'objet d'une réception par des essais de chargement à la plaque pour lesquels il conviendra de viser en tout point l'objectif suivant :

$$EV_2 \geq 50 \text{ MPa}$$

$$EV_2/EV_1 \leq 2.2$$

Dans ces conditions, la plate-forme obtenue devrait être de type PF2.

Structures de chaussées :

Pour une Voie du Réseau Non Structurant (VRNS) nous proposons de retenir les structures de chaussée suivantes, pour une plateforme de type PF2. :

- *TC1₂₀ (inférieur à 25 poids lourds/jour)*
 - *Couche de fondation 15 cm de GNT 0/31⁵*
 - *Couche de base 15 cm de GNT 0/20*
 - *Couche de surface 6 cm de BBS (Béton Bitumineux pour chaussée souple à faible trafic)*
- *TC2₂₀ (entre 25 et 55 poids lourds/jour)*
 - *Couche de fondation 25 cm de GNT 0/20*
 - *Couche de base 20 cm de GNT 0/20*
 - *Couche de surface 6 cm de BBS*
- *TC3₂₀ (entre 55 et 165 poids lourds/jour)*

Structure en GNT :

- *Couche de fondation 25 cm de GNT 0/31⁵*
- *Couche de base 25 cm de GNT 0/20*
- *Couche de surface 8 cm de BBS*

Structure en GB3/GNT :

- *Couche de fondation 35 cm de GNT 0/31⁵*
- *Couche de base 10 cm de GB3*
- *Couche de surface 6 cm de BBSG (Béton Bitumineux Semi Grenu)*

Structure en GB3 :

- *Couche de fondation 8 cm de GB3*
- *Couche de base 8 cm de GB3*
- *Couche de surface 6 cm de BBSG*

Dans les zones de manœuvre et de forte giration des PL très sollicitées au cisaillement, il est préférable d'employer un BBME (Béton Bitumineux à Module Elevé) en guise de couche de surface.

2. Réfection de la voirie existante

Les essais réalisés ont mis en évidence des classes de déflexion assez faibles, toutefois, l'enrobé présente de nombreux désordres et la structure actuelle n'est pas conforme aux documents techniques en vigueur.

Dans ces conditions, il apparaît nécessaire de refaire une structure de chaussée neuve (cf. ci-avant) pour garantir sa pérennité sur le long terme.

3. Terrassements généraux

Les terrassements généraux consisteront à mettre à niveau les différentes PFT. Ils nécessiteront l'emploi d'engins de puissance adaptée aux objectifs de production (tractopelle ou pelle mécanique de 150 CV équipé d'un godet par exemple).

Les éventuels talus définitifs pourront être inclinés à 2H/1V. Une végétalisation dense devra être garantie sur ces talus afin de limiter le ravinement et le ruissellement nuisibles à leur stabilité à long terme. Il conviendra de réaliser un dispositif de collecte adapté (noue à fond étanché ou cunette bétonnée) en pied des talus définitifs afin de collecter et rediriger les eaux de ruissellement provenant du bassin versant amont vers un réseau EP (ou toute autre zone de rétention prévue à cet effet). Si d'importantes venues d'eau sont constatées au sein des talus définitifs, la mise en place d'éperons ou de masques drainants en enrochements pourra s'avérer nécessaire.

Les excavations constitueront inéluctablement des zones de rétention des eaux pluviales qui pourraient nécessiter la mise en œuvre de dispositions particulières. D'une manière générale, la bonne traficabilité des fonds de formes en phase travaux pourrait nécessiter un traitement particulier (substitution des terrains superficiels imbibés par un lit de ballast, tranchées drainantes, si les pluies les imbibent).

Toute venue d'eau découverte durant les décaissements devra être collectée et évacuée vers un exutoire sécurisé ou un réseau EP (la gestion des eaux transitant par les plateformes recevant un aménagement de surface doit bien évidemment présenter un caractère définitif).

4. Réseaux

Le travail manuel en fond de tranchée à parois verticales impose un blindage pour une profondeur supérieure à 1,3 m.

Le compactage du remblai de comblement des tranchées sera réalisé par couches successives en respectant les prescriptions du guide technique « remblayage des tranchées et réfection des chaussées » du LCPC/SETRA.

Ce guide définit les objectifs de densification suivants :

- q_2 : partie supérieure des remblais sous chaussée,
- q_3 : partie supérieure des remblais sous trottoir ou sous accotement, q_4 : partie inférieure des remblais.

Si un objectif de densification q_2 ou q_3 est recherché, il faudra privilégier l'emploi d'un matériau insensible à l'action de l'eau de type GNT (classe GTR D_1 à D_3) ou d'un sable-ciment spécifiquement utilisé pour combler des tranchées.

D'une manière générale, les conditions de réemploi des déblais en remblai doivent faire l'objet d'une analyse spécifique après définition des mouvements de terre projetés (cela est également valable pour la constitution des voiries).

6.3.3.4 Eaux souterraines et eaux superficielles

Analyse des effets

Les travaux nécessitent des opérations de décapage, remodelage, préparation de sols, construction d'ouvrages. De manière générale, les travaux d'aménagement de ce type peuvent engendrer des incidences temporaires suivantes :

- dégradation de la qualité des eaux par :
 - la mise en suspension de particules fines. Le décapage des sols entrainera la destruction des revêtements existants et la mise à nu des sols, les exposants ainsi aux phénomènes d'érosion par l'eau et le vent. La conséquence de ces phénomènes est le transport vers le milieu aquatique de particules fines ;
 - le déversement accidentel d'hydrocarbures du fait de la présence d'engins de chantier. Il peut s'agir d'une perte liée à une défaillance mécanique ou bien des égouttures produites lors des ravitaillements. Il peut s'agir également de fuites en provenance des éventuelles réserves disposées sur le site durant le chantier pour assurer le ravitaillement des engins ;
 - de déversement accidentel de produits toxiques qui pourraient être utilisés lors de certaines opérations de travaux. L'utilisation de produit toxique est à proscrire. En l'absence de produit toxique présent sur site lors des opérations de chantier, l'incidence sur la qualité des eaux est nulle ;
- Perturbation des écoulements :
 - la perturbation des écoulements superficiels, liée à la phase chantier, concerne la création des fondations des bâtiments et des diverses tranchées pour la mise en œuvre ou la réfection des réseaux. Selon la période de réalisation et la durée pendant laquelle elles seront maintenues ouvertes, le niveau d'incidence pourra varier ;
 - la perturbation des écoulements souterrains. Il est recommandé de réaliser les travaux en période de basses eaux afin d'éviter toute remontée de nappe. Dans le cas où de telles venues d'eaux étaient observées lors des travaux, elles devront être évacuées vers le réseau hydrographique superficiel après décantation.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Organisation et sensibilisation

L'entreprise, ou groupement d'entreprises, en charge des travaux d'aménagement du site devra élaborer un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) dans lequel elle devra, d'une part, bien identifier les enjeux et les impacts potentiels des opérations à réaliser et, d'autre part, préciser les mesures qu'elle propose de mettre en œuvre en faveur de la protection de l'environnement.

Les responsables du chantier et le personnel intervenant devront être sensibilisés aux problématiques environnementales liées à ces opérations et informer des moyens mis à leur disposition en cas d'intervention. Une charte de chantier vert pourra être mise en œuvre avant le démarrage du chantier.

Préservation de la qualité des eaux et des écoulements

Les travaux d'aménagement nécessitent des opérations de décapage, remodelage, préparation de sols, construction d'ouvrages.

De manière générale, les incidences de travaux d'aménagement de ce type peuvent engendrer des incidences temporaires sur la qualité et l'écoulement des eaux. Pour cela, des mesures adaptées doivent être prises telles que les mesures présentées ci-après.

Le tableau ci-après présente les mesures à retenir pour la protection des eaux selon les incidences potentielles identifiées.

Objectif	Incidences	Mesures préconisées
Limiter la perturbation des écoulements	Modification des écoulements	Privilégier les travaux de terrassement de préférence en période estivale (période de basses eaux et de faible pluviométrie)
		Limiter l'impact des tranchées des réseaux par un comblement rapide
Limiter la dégradation de la qualité des eaux	Mise en suspension de particules fines	Dans la mesure du possible, limiter la surface de mise à nu des sols
	Déversement accidentel de produits toxiques	Interdire l'emploi de produits toxiques
	Déversement d'eaux de chantier souillées	Evacuer les eaux potentiellement souillées vers un fossé spécialement créé et réaliser un bassin de rétention et de décantation étanche
	Déversement accidentel d'hydrocarbures	Interdiction formelle de déverser délibérément de l'huile, lubrifiant ou produit dangereux pour l'environnement
		Prévoir une aire aménagée étanche pour le stationnement des engins de chantier d'une capacité de rétention d'une pluie décennale pendant 2h. Prévoir un écrémage en fonction de la pollution en hydrocarbure constatée durant le chantier.
		Prévoir les ravitaillements en carburant à partir de pompe avec arrêt automatique évitant tout débordement compléter par un bac de rétention mobile
		Interdire les opérations d'entretien des engins et véhicules sur site
		Interdire le stockage d'hydrocarbures sur site. À noter que la présence de ce type de stock engendre généralement des actes de vandalisme (vol de carburant)
		Équiper tous les engins de kit d'absorption en cas de déversement accidentel
		Interdire le déversement des eaux de lavage des toupies bétons. Prévoir une fosse à béton équipée d'un géotextile anti-contaminant permettant la filtration des eaux et la récupération du béton lessivé
Les terres polluées accidentellement devront être excavées et évacuées vers la filière de traitement adaptée		
Rejets d'eaux vannes	Au niveau de la base vie, des toilettes devront être installées et devront être raccordées au réseau communal.	

Gestion des terres polluées

Pour la gestion des terres polluées, le cas échéant, les mouvements de terres devront se limiter au strict minimum et la surface de mise à nu des terres devra être également limitée au maximum. Les terres polluées à évacuer devront être enlevées au rythme des opérations de déblaiement, la constitution de stock de terres polluées sur site devra donc se limiter au strict minimum et être équipé d'un dispositif étanche (membrane en polyane par exemple) pour limiter le transfert de polluant avant évacuation hors site ou réutilisation sur site.

Pour les terres polluées réutilisées sur site en remblais, leur confinement devra être réalisé dès le modelage de stock pour limiter l'exposition des terres au vent et à l'érosion par l'eau.

L'impact résiduel est jugé faible.

6.3.4 INCIDENCES SUR LES RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

6.3.4.1 Risques naturels

Analyse des effets

Risque sismique :

Le site est localisé en zone de sismicité faible (zone 2 sur 5). En phase chantier, ce niveau de sismicité n'induit aucune problématique particulière.

Risque inondation :

Le chantier sera situé hors des zones inondables.

Le risque d'impact temporaire indirect sur le risque inondation est jugé faible.

Mouvements de terrain :

Le chantier est en zone d'aléa faible pour le retrait-gonflement des argiles.

Le risque d'impact temporaire indirect sur ce risque est jugé faible.

Feu de forêt :

Bien que le site ne soit pas directement concerné par le risque de feux de forêt (absence de forêt aux alentours du site), des mesures doivent être prises pour prévenir le risque d'incendie.

Le risque d'impact temporaire indirect sur ce risque est jugé faible.

Mesures et impacts résiduels

Mesures d'évitement

Risque inondation :

Les principales mesures sont :

- l'implantation de la base vie en dehors de la zone inondable ;
- le stationnement des engins en dehors de la zone inondable.

Mesures de réduction

Risque sismique :

Le projet devra se conformer à l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Mouvements de terrain :

Le dimensionnement des bâtiments prendra en considération le risque de mouvement de terrain.

Feu de forêt :

Les principales mesures sont :

- l'interdiction de fumer dans le cadre des travaux ;

- l'évacuation régulièrement des déchets produits, notamment les déchets de type plastiques, bois, etc ;
- la mise en œuvre d'une procédure spécifique pour la gestion des départs de feu ;
- la mise à disposition d'extincteur, notamment au niveau de la base vie du chantier.

L'impact résiduel est jugé négligeable.

6.3.4.2 Risques technologiques

Analyse des effets

Aucun risque technologique ou industriel n'est présent à proximité immédiate de la future ZAE des Portes du Dardaillon.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

6.3.5 INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

6.3.5.1 Paysage

Analyse des effets

La phase des travaux entraîne une altération du paysage pour les riverains du chantier (terrassements bruts, aires de stockage, grues...). Ces impacts sont néanmoins provisoires et inhérents à tous travaux.

Ils constituent une phase « préalable et préparatoire » au changement de cadre de vie des riverains.

Le risque d'impact temporaire indirect sur le paysage est jugé faible à modéré.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Toutes les mesures nécessaires (mise en place de palissades, de panneaux explicatifs, maintien de la propreté du site, ...) pour y remédier seront prises lors du chantier et à la fin des travaux.

L'emprise du chantier sera limitée au strict minimum.

L'impact résiduel est jugé faible.

6.3.5.2 Patrimoine culturel et archéologie

Analyse des effets

Les travaux se dérouleront dans une zone de présomption de prescription archéologique. Des fouilles archéologiques ont déjà été menées et purgées sur les terrains dont la CCPL est propriétaire.

Les terrains non maîtrisés (qui seront acquis par DUP) sont donc les seuls concernés par la découverte potentielle de vestiges archéologiques lors de la phase travaux.

Le risque d'impact temporaire indirect sur l'archéologie est jugé fort.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

La réalisation des travaux sera soumise à la réglementation régissant l'archéologie préventive ; confère la loi n° 2003-707 du 1er août 2003, modifiant loi n°2001-44 du 17 janvier 2001.

Le décret n°2002-89 du 16 janvier 2002 pris pour application concernant les risques liés à tout projet d'aménagement pouvant conduire à des mesures de protection, à la réalisation d'un diagnostic archéologique ou de fouilles préventives sera également à respecter.

Et le décret d'application n°2004-490 du 3 juin 2004 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive devra être pris en considération.

Toute découverte de vestiges archéologiques sera protégée (rubalise, ...) et rapportée aux autorités compétentes.

L'impact résiduel est jugé faible à modéré.

6.4 EFFETS POTENTIELS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES EN PHASE EXPLOITATION

6.4.1 INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

6.4.1.1 Population

Analyse des effets

Le projet n'aura aucune incidence directe sur la structure de la population ou sur l'évolution démographique de la commune de Lunel car il ne prévoit pas la réalisation de logements permanents.

Cependant, il pourra attirer de nouveaux habitants au niveau des zones urbaines proches et générer de nouvelles constructions de logements pour les nouveaux employés par exemple.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

6.4.1.2 Agriculture et cynégétique

6.4.1.2.1 Agriculture

Analyse des effets

Les terrains ont pour vocation de devenir des espaces urbanisés selon le règlement du PLU de la commune de Lunel.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

6.4.1.2.2 Cynégétique

Analyse des effets

Sur la commune de Lunel, l'activité s'articule principalement sur la chasse du petit gibier sédentaire (lapin, lièvre, faisan, perdrix), des migrateurs terrestres (grives, palombe, bécasse) et du gibier d'eau.

La zone d'étude ne renferme pas de réserve de chasse.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

6.4.1.3 Contexte socio-économique

Analyse des effets

Le projet va permettre de développer de nouvelles activités économiques et de créer des emplois sur le secteur. Ce projet devrait ainsi permettre de dynamiser le marché économique communal et intercommunal.

L'étude de marché TEMAH a notamment dressé les forces et faiblesses du projet et son impact sur l'environnement.

Opportunités Environnement	Contraintes Environnement
<p>-Un bassin de vie au sein d'un bassin d'emplois dynamique : 2 clientèles potentielles.</p> <p>-Un bassin d'emploi où on peut s'installer, recruter, se loger, bien relié à la métropole par le train.</p> <p>-Une pénurie de foncier dans la métropole montpelliéraine qui « rejette » de nombreuses activités vers sa périphérie.</p>	<p>-Une demande locale orientée vers les petites surfaces, pour de petits bâtiments, faiblement qualitative, peu créatrice d'emplois.</p> <p>-Forte concurrence de CAPO pour attirer les entreprises qualitatives de 3M et des ZA du Gard sur les entreprises en recherche de grands fonciers. Nécessité d'affirmer un positionnement économique.</p> <p>-Des accès routiers contraints, une desserte TC / modes doux en évolution.</p>
Forces du projet	Faiblesses du projet
<p>Localisation en continuité d'une zone d'activités importante et bien connue : Extension des Fournels</p> <p>-Une superficie qui permet de proposer de grandes parcelles, absentes de 3M et qui intéresse tous les opérateurs.</p> <p>-Possibilité de proposer des macro-lots pour des bâtiments divisibles (à condition de ne pas autoriser des bâtiments divisibles d'investisseurs locaux de faible qualité).</p> <p>-Fort intérêt de grands opérateurs pour une concession : accès à des réseaux régionaux et nationaux.</p>	<p>À l'arrière d'un bâtiment existant et face à une zone artisanale à requalifier. Un travail préalable pour « marketer » le site, indispensable pour attirer des clientèles extérieures.</p>

Tableau 27 : Synthèse de l'étude de marché (TEMAH)

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

6.4.2 INCIDENCES SUR LE CADRE DE VIE

6.4.2.1 Qualité de l'air

Analyse des effets

Les effets sur la santé sont connus pour la pollution acidoparticulaire (particules en suspension et dioxyde de soufre), et photochimique (ozone), les produits cancérigènes et les allergènes.

Les polluants acidoparticulaire et photochimique irritent l'appareil respiratoire et favorisent l'expression clinique de l'allergie ou de l'asthme chez les personnes sensibles. Ils sont susceptibles de rendre plus allergisants les pollens.

Les particules diesel sont classées par le Centre Interprofessionnel de Recherche sur le Cancer "probablement cancérigène chez l'homme" et les émissions d'essence "potentiellement cancérigène pour l'homme".

Les allergènes déclenchent des crises d'asthme et des allergies ainsi que des problèmes ophtalmologiques (conjonctivites).

En l'état actuel des connaissances, les mécanismes d'action sont évalués sur la base d'expositions à de fortes doses, bien supérieures aux expositions constatées en pollution atmosphérique ambiante et doivent donc être utilisés avec précaution.

Les principaux polluants impactant la santé sont :

- le monoxyde de carbone (CO) qui, à des taux importants, est à l'origine d'intoxication pouvant entraîner la mort ou laisser des séquelles irréversibles ;
- le dioxyde de carbone, ou gaz carbonique (CO₂), qui, en milieu clos, provoque des asphyxies.
- les oxydes d'azote (NO_x) qui peuvent entraîner une altération de la fonction respiratoire ;
- les composés organiques volatils (COV) qui, selon leur type, diminuent la capacité ;
- respiratoire ou sont cancérigènes ;
- le dioxyde de soufre (SO₂) qui est un gaz irritant ;
- les particules générant des troubles respiratoires et transportant souvent des éléments cancérigènes ;
- les métaux lourds qui sont très toxiques ;
- l'ozone provoquant des irritations et des altérations pulmonaires.

Pour les matériaux employés dans le cadre du projet, aucune substance toxique (du point de vue atmosphérique) ne sera employée.

Bien qu'il existe une très grande variabilité individuelle dans la susceptibilité aux polluants atmosphériques, il apparaît clairement que certaines populations sont plus sensibles que d'autres en termes d'effets sur la santé.

Dans le domaine de la pollution atmosphérique, toute la population, dans son ensemble, est concernée. Notamment, la pollution atmosphérique peut affecter la santé des adultes bien portants lorsqu'ils y sont plus particulièrement exposés (conducteurs, agents de la circulation...), pratiquant une activité physique en zone polluée ou sont fumeurs.

En tout état de cause, les résultats des études expérimentales et épidémiologiques ont permis d'identifier clairement les populations sensibles suivantes :

- les enfants ;
- les personnes âgées ;
- les asthmatiques et les personnes notamment atteintes de rhinites allergiques ;
- les insuffisants respiratoires ;
- les personnes atteintes de maladies cardiovasculaires.

Dans le cadre de l'exploitation de la ZAE, la principale problématique concerne les gaz à effet de serre (GES). Les GES sont des composants gazeux qui contribuent par leurs propriétés physiques à l'effet de serre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre est un facteur à l'origine du réchauffement climatique. Les principaux gaz à effet de serre non-artificiels sont :

- la vapeur d'eau (H₂O) ;
- le dioxyde de carbone (CO₂) ;
- le méthane (CH₄) ;
- le protoxyde d'azote (N₂O) ;
- l'ozone (O₃).

Le dioxyde de carbone est le principal gaz à effet de serre produit par l'activité humaine, 74 % du total (tout modes d'émissions réunis).

Le secteur du bâtiment rejette chaque année 25 % du total des émissions de CO₂, contre 28 % pour les transports, 22 % pour l'industrie, 12 % pour l'agriculture/sylviculture et 10 % pour les secteurs divers.

Le chauffage est la principale source de consommation d'énergie des bâtiments (70%), le type d'énergies utilisées pour le chauffage influe donc fortement sur les quantités de CO2 émises par les bâtiments. En 1990, celles-ci étaient principalement issues de la combustion du fuel (53%) et dans une moindre mesure du gaz (36%). En 2006, les émissions de CO2 sont majoritairement issues de la combustion du gaz (52%) et du fuel pour 42%. Les émissions liées aux combustibles solides ont diminué pour atteindre 3% des émissions totales, contre 9% en 1990.

Le projet va ainsi contribuer à augmenter les rejets de gaz à effet de serre issus du trafic automobile. Toutefois, l'augmentation de la circulation ne devrait pas avoir pour effet une augmentation notable de la concentration en polluants dans le secteur, les effets sur la qualité de l'air restent négligeables ; **cet impact restera donc faible à modéré.**

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

La principale mesure pour lutter contre la dégradation de la qualité de l'air dans le cadre de l'exploitation d'une ZAE est la mise à disposition de modes de transport en commun réduisant les émissions atmosphériques et de voies adaptées aux déplacements doux (cyclistes et piétons). Cette mise à disposition doit s'accompagner d'opérations d'informations des usagers et d'incitation à utiliser des modes de transport alternatifs à l'utilisation de véhicules personnels.

L'impact résiduel est jugé faible.

6.4.2.2 Accès et trafic, accidentologie

Une étude spécifique sur le trafic et l'impact circulatoire a été réalisée dans le cadre du projet. Les éléments présentés dans ce chapitre sont issus de cette étude reprise en annexe 4.

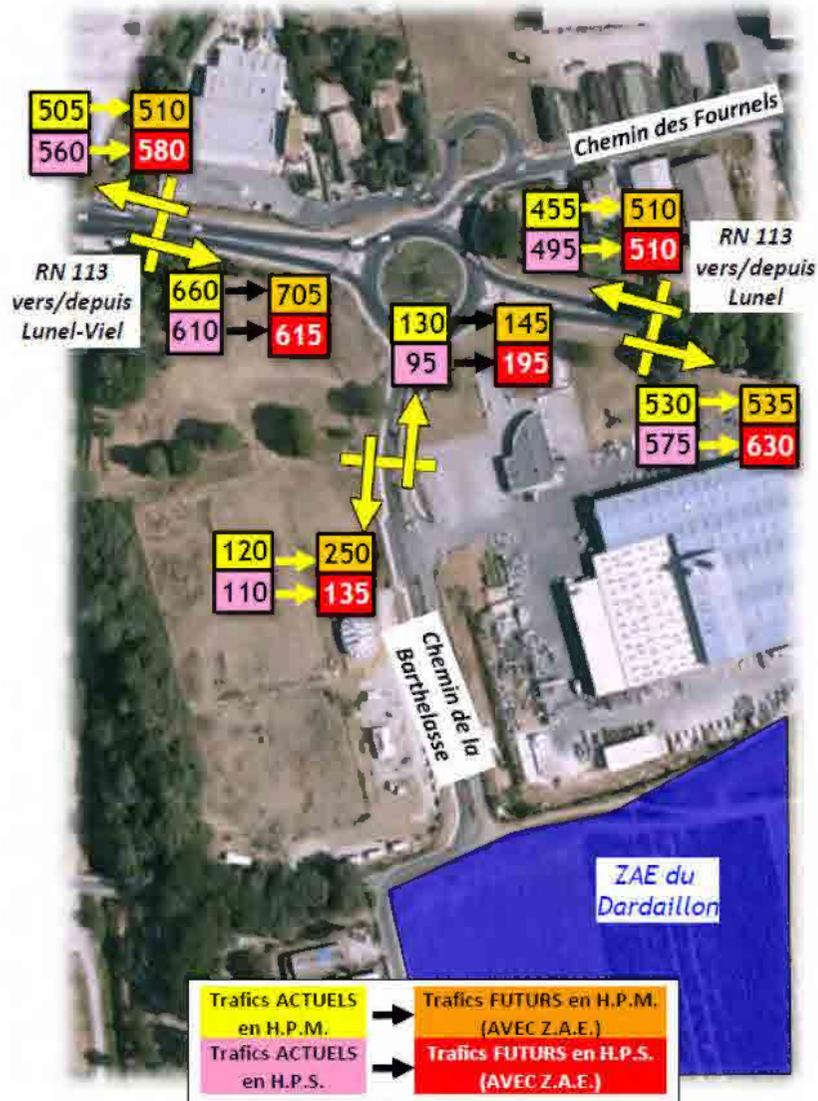
6.4.2.2.1 Accès et trafic

Analyse des effets

L'accès au site se fait par la RN113 puis la rue de la Barthelasse. Une déviation de la RN113 est programmée et impacte directement la zone d'aménagement.

Le projet de ZAE va générer une augmentation du trafic. Ce trafic a été évalué à 810 véhicules par jour dans les deux sens de circulation dont 122 et 138 véhicules respectivement en heure de pointe du Soir et en heure de pointe du Matin.

L'évolution des trafics sur les voiries du secteur après réalisation du projet est reprise sur la figure ci-après.



Evolutions de trafic sur les voiries du secteur APRES REALISATION DU PROJET DE Z.A.E. des Portes du Dardaillon :

RN113 Ouest - Lunel Viel

- Une augmentation de trafic de 50 véh/h en H.P.M. et de 25 véh/h en H.P.S. dans les deux sens de circulation
- Des évolutions de trafic à apprécier au regard des charges de trafic relevées en situation actuelle : + 4 % en H.P.M et + 2 % en H.P.S.
- Des croissances de trafic qui restent contenues : la hausse des trafics n'est pas de nature à modifier sensiblement les conditions de circulation dans la traversée de Lunel Viel. Le nombre de véhicules supplémentaire franchissant les carrefours à feux lors de cette traversée est évalué à moins d'UN véhicule par cycle.

RN113 Est - Lunel

- Une croissance des flux automobiles de 60 véh/h en H.P.M. et de 70 véh/h en H.P.S. dans les deux sens de circulation
- Des évolutions de trafic à apprécier au regard des charges de trafic relevées en situation actuelle : + 6 % en H.P.M et + 6,5 % en H.P.S.
- Des hausses de trafic qui restent là encore contenues et ne sont pas de nature à modifier sensiblement les conditions de circulation dans la traversée de Lunel. Le nombre de véhicules supplémentaire franchissant les carrefours à feux en entrée/sortie Ouest de Lunel est évalué à 1 véhicule par cycle.

Chemin de la Barthelasse en entrée/sortie du giratoire de raccordement à la RN113

- Une augmentation marquée des trafics automobiles de 145 véh/h en H.P.M. et de 125 véh/h en H.P.S. dans les deux sens de circulation, soit des évolutions comprises entre + 58 % en H.P.M. et + 61 % en H.P.S.
- Des évolutions de trafic à apprécier au regard des faibles charges de trafic relevées en situation actuelle
- Des croissances de trafic certes élevées mais qui restent largement compatibles avec un dimensionnement à 2x1 voue du chemin de la Barthelasse au droit de l'entreprise MPB.



Principes de desserte complémentaires de la Z.A.E. des Portes du Dardaillon :

En transports en commun :

- Le réseau communautaire de la Communauté de Communes du Pays de Lunel circule sur la RN113 dans le cadre d'une desserte Lunel - Lunel Viel - St Just - St Nazaire de Pézan (ligne 3), avec arrêt en gare TER de Lunel.
- La fréquence de desserte reste limitée : 3 à 5 services / jour et par sens dont 1 bus/heure en pointe
- Un arrêt de transport en commun pourrait être aménagé au droit de la Z.A.E. des Portes du Dardaillon et de la Z.A. des Fournels (en bordure de la RN113 ou sur le chemin de la Barthelasse suivant les contraintes du site) afin d'assurer une desserte alternative pour les salariés actuels et futurs de la zone.

En modes doux :

- Des cheminements piétons sont à proposer aux futurs usagers de la Z.A.E. du Dardaillon, prioritairement depuis/vers le centre ville de Lunel Viel à l'ouest, plus secondairement en relation avec Lunel (pôle urbain plus éloigné),
- Des itinéraires cyclables en relation avec Lunel Viel, Lunel et St Just s'appuyant sur des voies de desserte locale :
 - rue du Dardaillon par exemple pour Lunel Viel,
 - chemin de Lunel Viel au nord et chemins du Mas d'Ensuque/Traversière/Croix des Carrés au sud depuis/vers Lunel.



Tableau 28 : Extrait de l'évolution de trafic après aménagement (source : Horizon Conseil)

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

À court terme, avant le raccordement de la déviation de Lunel – Lunel Viel, la ZAE sera desservie par le chemin de la Barthelasse prolongé au sud du terrain MPB. Il est préconisé de gérer le carrefour de raccordement avec l'actuel chemin de la Barthelasse par un simple carrefour en « T » à trois branches gérées par perte de priorité pour les flux en provenance du chemin du Camp Miaulaire et de la rue du Dardaillon (depuis le centre de Lunel Viel).

Une réflexion sera menée quant au développement des moyens de circulation et des infrastructures associées (transports en commun, pistes cyclables et piétonnes).

L'impact résiduel est jugé positif.

6.4.2.2.2 Accidentologie

Analyse des effets

L'augmentation du trafic au droit des axes routiers proches et la morphologie du réseau viaire peuvent provoquer des embouteillages à l'approche des intersections et des carrefours giratoires ainsi que l'augmentation de l'accidentologie du secteur.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

La principale mesure de réduction à prévoir est d'assurer une bonne signalétique sur les axes susceptibles d'être empruntés pour assurer une certaine fluidité depuis les poches de stationnement identifiées.

Un travail de communication et de sensibilisation devra être réalisé auprès de la population pour promouvoir les moyens de transport alternatifs à la voiture.

L'impact résiduel est jugé faible.

6.4.2.3 Nuisances sonores et vibrations

L'isolement acoustique des bâtiments à construire est réglementé dans les secteurs de nuisance d'une infrastructure de transport terrestre classée en application du décret n° 95-21 du 9 janvier 1995. Les périmètres d'isolement acoustique sont reportés sur les plans de zonage du PLU.

Les bâtiments devront bénéficier d'un isolement acoustique conforme aux prescriptions déterminées en application de l'article 13 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit en bordure des voies bruyantes.

Analyse des effets

En fonctionnement normal, l'ambiance sonore du secteur sera sensiblement identique. En effet, le projet s'inscrit dans un secteur déjà perturbé par le bruit lié à la circulation routière sur la RN113 et aux activités industrielles.

Par ailleurs, le site a été modélisé avec le logiciel CADNAA 2019 à partir des plans fournis. Le modèle a été calé aux mesures réalisées en 2016 sur le site en considérant les données de trafic actuelles. Puis, le projet a été modélisé et ajouté au modèle. Les résultats sont présentés par la figure en page suivante.

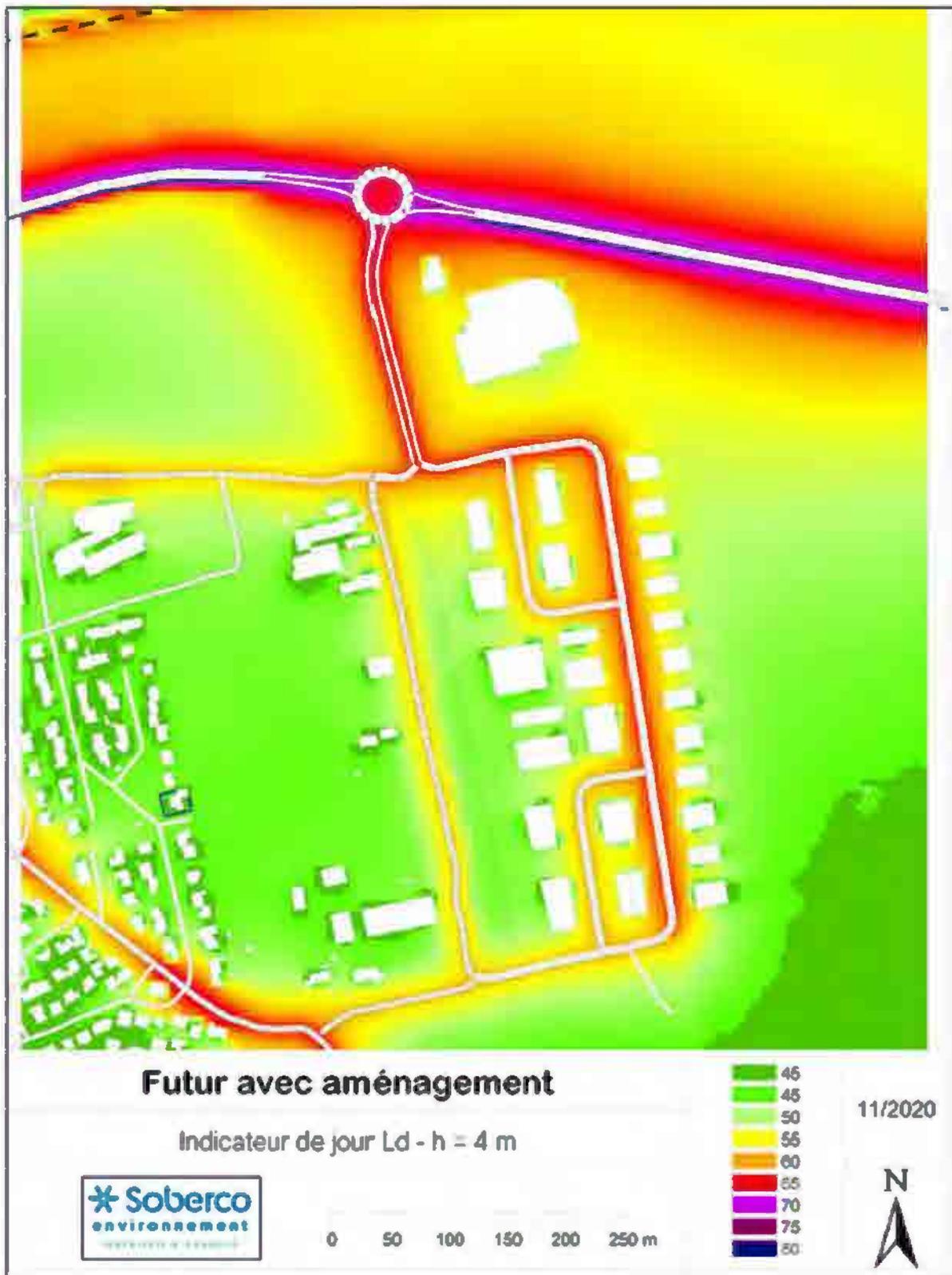


Figure 66 : Modélisation acoustique via le logiciel CADNAA (source : Soberco, 2020)

Conclusion de la modélisation :

Afin de déterminer l'ambiance acoustique prévisionnelle en façade des bâtiments existants et futurs, un modèle acoustique numérique a été réalisé sur un périmètre intégrant les principales sources de bruit

et le bâti du secteur. À partir des hypothèses fixées, les résultats permettent de faire les constats suivants :

- la création de nouvelles voiries n'engendre aucun dépassement des limites réglementaires sur les façades des bâtiments riverains ;
- globalement, pour la ville de Lunel-Viel, le bruit routier n'évolue que très faiblement avec la réalisation du projet. La seule augmentation significative du bruit est localisée rue de la Barthelasse, ce qui n'a pas d'incidence sur le confort des riverains, étant donné l'absence de bâtiments (hors industries) sur ce tronçon ;

En outre, une répartition des entreprises en fonction de leurs émissions sonores potentielles sera appliquée de façon à ne pas dégrader l'ambiance sonore pour les riverains de la zone à aménager. Il est précisé que le bruit des équipements professionnels est encadré par un ensemble de réglementations, en fonction du type d'activité.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

6.4.2.4 Ambiance lumineuse

Analyse des effets

Les activités au sein de la future ZAE engendreront inévitablement une augmentation de la luminosité. Des lampadaires seront implantés dans la zone de manière à éclairer judicieusement les voiries.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

6.4.2.5 Production et gestion des déchets

Analyse des effets

Les activités au sein de la future ZAE engendreront inévitablement la production de déchets divers (papiers, cartons, verre, ...).

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

La gestion de la collecte des déchets sera assurée par la CCPL. Des points tri seront mis en place et les entreprises disposeront de conteneurs pour l'évacuation des déchets ménagers et assimilés.

L'impact résiduel est jugé négligeable.

6.4.3 INCIDENCES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

6.4.3.1 Contexte climatique

Analyse des effets

De manière globale, le projet n'est pas de nature à modifier notablement le climat local.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

6.4.3.2 Topographie

Analyse des effets

Le projet s'appuie sur la topographie initiale du secteur ; il n'est pas de nature à modifier la topographie du secteur.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

6.4.3.3 Sol et sous-sol

Analyse des effets

En phase exploitation, le projet n'est pas de nature à modifier la géologie du secteur. Le principe de déblai remblai veillera à équilibrer et minimiser au maximum les mouvements de terrain au sein du site.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

6.4.3.4 Eaux souterraines et eaux superficielles

6.4.3.4.1 Eau potable et eaux incendies

La ZAE sera raccordée au réseau de Lunel-Viel.

Un poteau incendie est implanté au sud du chemin du Camp Miaulaire.

6.4.3.4.2 Eaux usées

Les eaux usées seront gérées par la commune de Lunel-Viel.

6.4.3.4.3 Eaux pluviales

Source : Étude hydraulique de MEDIAE, mars 2022 : *l'intégralité de cette étude est reprise en annexe 7.*

Analyse des effets

Gestion des eaux extérieures interceptées :

Le périmètre du projet de ZAE n'est concerné par aucun écoulement extérieur.

Gestion des pluvio-lessivats internes :

Le projet prévoit la mise en place d'un réseau enterré sous les voies de la ZAE.

Ce réseau permettra d'acheminer les eaux de ruissellement de la voirie jusqu'aux bassins de rétention prévus sur la frange Ouest de l'opération, en bordure du Chemin de Camp Miaulaire.

Il se composera principalement de buses Ø400 à Ø800. Dans le cas où les profils de voirie correspondent avec ceux du réseau pluvial, ce dernier sera dimensionné sur l'occurrence centennale.

Dans le cas contraire, le réseau sera dimensionné sur l'occurrence centennale.

Les collecteurs assurant le renvoi des eaux vers les ouvrages de rétention compensatoires seront dimensionnés sur l'occurrence centennale.

En outre, le projet intègre l'imperméabilisation de grandes superficies, y compris des voiries, provoquant des incidences sur l'écoulement et l'infiltration des eaux de surface.

Incidences sur la qualité des eaux :

Aucune incidence n'est à prévoir sur la qualité des eaux.

Mesures et impacts résiduels

Mesures d'évitement

Le projet prévoit une gestion des EP vers le Sud, vers le Dardaillon Est avec la mise en place de collecteurs enterrés le long des voies de la ZAE.

Mesures de réduction

Les bassins de rétention ne seront pas étanchés mais enherbés. Les ouvrages de sortie seront équipés de cloisons siphonides permettant le stockage des hydrocarbures et des corps flottants.

Mesures de compensation

Le projet se décompose en 3 tranches dont les surfaces imperméables associées sont les suivantes (avec coefficient d'imperméabilisation de 70%) :

- Tranche n°1 : 18 698 m²
- Tranche n°2 : 16 859 m²
- Tranche n°3 : 20 183 m²

Concernant les voiries, l'estimation des surfaces imperméabilisées prend en compte l'ensemble des voies internes, le barreau de liaison Ouest et les aménagements le long du chemin du Camp Miaulaire :

- Tranche n°1 : 18 698 m²
 - Voie interne + barreau Ouest : 6 448 m²
 - Stationnement le long du chemin du Camp Miaulaire : 468 m²
- Tranche n°2 : 16 859 m²
 - Voie interne + barreau Ouest : 6 312 m²
 - Stationnement le long du chemin du Camp Miaulaire : 577 m²
- Tranche n°3 :
 - Voie interne + barreau Ouest : 5 455 m²
 - Stationnement le long du chemin du Camp Miaulaire : 551 m²

Le détail du calcul des surfaces imperméabilisées est repris dans l'étude hydraulique en annexe 4 de l'étude hydraulique.

Il est prévu la réalisation de **3 bassins de rétention**.

Règles de compensation :

Dans le cas du présent dossier soumis à déclaration au titre de l'article L214 du Code de l'Environnement, la règle préconisée dans le département de l'Hérault afin de compenser les nouvelles surfaces imperméabilisées est de créer des bassins de rétention, dont les volumes sont calculés suivant :

- un ratio de 120 l/m² imperméabilisé ;
- un dimensionnement centennal majoré de 20% suivant la méthode des pluies.

Le débit de fuite sera limité afin de restituer les caractéristiques initiales des terrains naturels et afin d'optimiser le remplissage lors des crues fréquentes. Il convient de rappeler à cet effet, que l'incidence de l'imperméabilisation des sols est surtout très significative lors des crues courantes, lorsque les capacités de rétention et d'infiltration des terrains en place permettent de limiter le ruissellement.

Le débit de fuite sera fixé à une valeur minimale qui puisse garantir la vidange totale de la retenue d'eau dans un délai raisonnable (en moins de 24 heures), ce qui permet au bassin d'être plus efficace en période de crue, notamment pour des pluies de longue durée et pour faire face à un évènement rapproché.

Le site ne présente pas d'enjeu significatif en aval de la ZAE. Les terrains sont agricoles jusqu'au Dardaillon Est où se raccordera le futur réseau pluvial exutoire de l'opération.

Les débits de crue générés par l'opération ne sont pas à l'échelle de ceux drainés par le Dardaillon Est.

À titre indicatif, le débit centennal du PPRi est de l'ordre de 84 à 100 m³/s en amont et aval de la RN113.

Ainsi, les débits de fuite seront pris comme proches des débits quinquennaux initiaux générés par les terrains de chacune des Tranches soit :

- **Tranche n°1 : 0,24,5 m³/s ;**
- **Tranche n°2 : 0,250 m³/s puis 0,45 m³/s pour atteindre l'occurrence de dimensionnement centennale en tenant compte des apports du bassin de rétention de la tranche n°1 ;**
- **Tranche n°3 : 0,180 m³/s.**

Estimation des volumes sur l'opération :

Le volume de rétention a été estimé suivant les prescriptions de la DDTM de l'Hérault (120 l/m² imperméabilisé ou méthode des pluies Q100 + 20%).

Le volume de rétention global est :

- Ratio de 120 l/m² :
 - Tranche n°1 : 3 074 m³
 - Tranche n°2 : 2 850 m³
 - Tranche n°3 : 3 143 m³
- Méthode des pluies centennale + 20% :
 - Tranche n°1 : 4 194 m³ ;
 - Tranche n°2 : 4 440 m³ (dont 698 m³ du fait du positionnement en série avec le bassin de la tranche n°1)
 - Tranche n°3 : 4 358 m³

Les bassins de rétention des tranches n°1, 2 et 3 respecteront ainsi des volumes respectifs de 4 220 m³, 4 490 m³ et 5 600 m³.

Concernant les estimations par la méthode des pluies, celles-ci s'appuient sur les débits de fuite évoqués précédemment. Les estimations des volumes sont présentées dans l'étude hydraulique (cf. annexe 7).

À titre indicatif, on note que les surfaces réellement drainées vers les bassins de rétention des Tranches n°1, 2 et 3 sont respectivement de 3,86 ha, 3,70 ha et 3,48 ha, soit un total de 11,04 ha.

La différence de 1,15 ha par rapport au périmètre initial (12,19 ha) est principalement liée à :

- des bandes paysagères non drainées en bordure Nord du projet ;
- une bande bordant et comprenant, en partie, la rue du Camp Miaulaire.

Aménagement des ouvrages de rétention et exutoire :

Les bassins de rétention seront enherbés et aménagés paysagèrement. Ceux-ci présenteront des pentes de talus variant de de 2H/1V à 4H/1V favorisant ainsi leur végétalisation.

Une cunette en béton assurera un fil d'eau hydraulique en fond de bassin entre les points d'entrée et de sortie.

Chacun des bassins de rétention sera équipé d'un dispositif de surverse de sécurité permettant d'évacuer les eaux en cas de saturation ou de dysfonctionnement de l'ouvrage.

Cette surverse devra assurer l'évacuation du débit centennal estimé à :

- Bassin de rétention Tranche n°1 : 1,53 m³/s ;
- Bassin de rétention Tranche n°2 : 2,77 m³/s (le bassin est en série avec celui de la tranche n°1) ;
- Bassin de rétention Tranche n°3 : 1,27 m³/s ;
- Bassin de rétention toutes tranches : 3,95 m³/s.

En aval, le projet intègre la réalisation d'un réseau pluvial exutoire pour l'ensemble des ouvrages de rétention compensatoires. Ce réseau doit permettre l'évacuation du débit de surverse soit le débit centennal généré par l'opération.

Le rejet des eaux des bassins se fera au moyen de collecteurs enterrés via le chemin du Camp Miaulaire puis le chemin du Mas d'Ensuque. Les ouvrages requis seraient :

- pour le rejet de la Tranche n°1 : cadres [1,50x0,70h] à 0,4% ;
- pour le rejet des Tranches n°1 et 2 : cadres [1,50x1,00h] à 0,4% ;
- pour le rejet des Tranches n°1, 2 et 3 : cadres [2,00x1,00h] à 0,4% ;

Le rejet s'effectuerait dans le Dardaillon Est s'écoulant au Sud-Ouest du projet à environ 175 ml.

L'impact résiduel est jugé faible.

6.4.3.4.4 Eaux souterraines

Source : Étude hydraulique de MEDIAE, mars 2022 : *l'intégralité de cette étude est reprise en annexe 7.*

Analyse des effets

Écoulements :

En période d'exploitation, les aménagements urbains ne sont pas de nature à modifier significativement l'écoulement des eaux souterraines.

Compte tenu des dimensions du projet, il paraît évident qu'il n'aura aucune incidence quantitative sur l'alimentation propre de la masse d'eau « alluvions anciennes entre Vidourle et Lez et littoral entre Montpellier et Sète ».

En conclusion, le projet d'aménagement de la future ZAE des Portes du Dardaillon aura un impact faible sur l'alimentation en eau de l'aquifère en présence, les surfaces nouvellement imperméabilisées étant négligeables par rapport aux aires d'alimentation de cet aquifère.

Qualité des eaux souterraines :

Les aspects qualitatifs sont caractérisés par les atteintes potentielles à la qualité chimique de la masse d'eau par infiltration d'eau superficielle impactée par une pollution chronique - liée à l'émission par les véhicules de poussières et produits toxiques entraînés vers le milieu naturel par les eaux de ruissellement ou par une pollution accidentelle consécutive à un accident de circulation au cours duquel sont déversées des matières dangereuses.

Il est à préciser que chaque nouvelle installation au sein de la ZAE devra faire l'objet d'une demande spécifique selon ses activités. Dans le cadre de ce dossier, les incidences seront analysées et les mesures adaptées seront prises pour la préservation de l'environnement.

Il est à noter que les eaux usées de la ZAE seront raccordées au réseau d'assainissement collectif. De plus, il n'est prévu aucun assainissement autonome ou puits d'infiltration des eaux pluviales dans le cadre de l'opération.

Ainsi, la vocation même du projet et la gestion des eaux usées minimisent le risque de pollution de la nappe souterraine par les eaux de surface.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de compensation

La création de bassins de rétention va permettre de favoriser l'infiltration des eaux pluviales et ainsi compenser le manque d'infiltration au droit des zones imperméabilisées.

L'impact résiduel est jugé négligeable.

6.4.4 INCIDENCES SUR LES RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

6.4.4.1 Risques naturels

Analyse des effets

Risque sismique :

Le site est localisé en zone de sismicité faible (zone 2 sur 5).

Risque inondation :

Les bâtiments et les bassins de rétention sont localisés en dehors de la zone inondable.

Mouvements de terrain :

Le projet d'aménagement de la ZAE n'aura pas pour conséquence une aggravation significative de ce risque.

Le projet est conçu de manière à prendre en compte l'aléa retrait-gonflement des argiles.

Incendie :

L'implantation d'une ZAE n'augmentera pas l'aléa feux de forêt, en revanche il augmente le risque de départ d'incendie.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Risque sismique :

Les règles de construction parasismiques devront donc être appliquées aux futures constructions.

Ces règles sont différentes selon les catégories d'importance des bâtiments, établies en fonction de paramètres, comme l'activité hébergée ou le nombre de personnes pouvant être accueillies dans les locaux.

Le potentiel en matière d'emploi est évalué à 240 emplois. De fait, la catégorie représentative du projet est la catégorie II « Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, h ≤ 28 m, max. 300 personnes ».

Le niveau de protection parasismique est modulé en fonction de l'enjeu. Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité (cf. tableau ci-après).

	I	II	III	IV
Zone 1	Aucune exigence			
Zone 2	Aucune exigence		Eurocode 8 ³ $a_g=0,7 \text{ m/s}^2$	
Zone 3		PS-MI ¹	Eurocode 8 ¹ $a_g=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ¹ $a_g=1,1 \text{ m/s}^2$
Zone 4		PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_g=1,6 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=1,6 \text{ m/s}^2$
Zone 5		CP-MI ²	Eurocode 8 ³ $a_g=3 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_g=3 \text{ m/s}^2$

¹ Application possible (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI

² Application possible du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide

³ Application obligatoire des règles Eurocode 8

Figure 67 : Règles de constructions parasismiques harmonisées à l'échelle européenne (source : ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement)

Aucune exigence particulière n'est imposée pour un projet de catégorie II en zone sismique 2.

Risque inondation :

Cf. mesures associées aux eaux superficielles et souterraines.

Incendie :

La ZAE doit pour prévoir des équipements de défense contre les incendies (extérieurs ou internes à la ZAE). Ces équipements devront être conformes aux exigences du SDIS 34 (nombres de poteaux incendie, largeur de voirie, etc.).

L'impact résiduel est jugé faible à très faible.

6.4.4.2 Risques technologiques

Analyse des effets

Le projet est à l'écart des principaux risques industriels recensés dans le secteur.

Mesures et impacts résiduels

Sans objet.

6.4.5 INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

6.4.5.1 Paysage

Analyse des effets

Le projet d'aménagement va modifier le paysage actuel dominé par les espaces agricoles (Est et Sud) mais en continuité directe avec des espaces déjà fortement urbanisés comme les zones d'activités localisées au Nord et à l'Ouest du site. Le projet de déviation connu participera également à l'altération paysager du secteur.

Mesures et impacts résiduels

Mesures de réduction

Il est prévu qu'un écran paysager (haie...) soit instauré en bordure du projet afin de réduire l'impact paysager notamment depuis les habitations du centre-ville de Lunel mais également de favoriser la biodiversité.

L'impact résiduel est jugé faible.

6.4.5.2 Patrimoine culturel et archéologie

Analyse des effets

La covisibilité entre les sites classés identifiés et la ZAE est faible à nulle. La principale contrainte en matière de patrimoine concerne les vestiges archéologiques fortement rencontrés à l'échelle de la commune et sur les communes voisines. La découverte de vestiges potentiels est liée à la phase travaux.

Mesures et impacts résiduels

L'impact résiduel est jugé très négligeable.

6.5 INCIDENCES SUR LE MILIEU NATUREL ET MESURES ASSOCIEES

Les éléments de ce chapitre sont repris du volet naturel de CBE mis à jour en juin 2022 et repris en annexe 8.

Analyse des effets

Dans cette partie, les abréviations et le code couleur présentés ci-après seront utilisés afin de faciliter la lecture.

- IFONC** : Impact sur la fonctionnalité écologique
- IH** : Impact sur les habitats naturels à semi-naturels
- IF** : Impact sur la flore
- IE** : Impact sur l'entomofaune
- IA** : Impact sur les amphibiens
- IR** : Impact sur les reptiles
- IC** : Impact sur les chiroptères
- IM** : Impacts sur les mammifères (hors chiroptères)
- IO** : Impact sur les oiseaux

Pour rappel, aucune espèce de flore ou d'insecte protégée n'est concernée par le projet.

La carte suivante indique les habitats impactés par le projet.

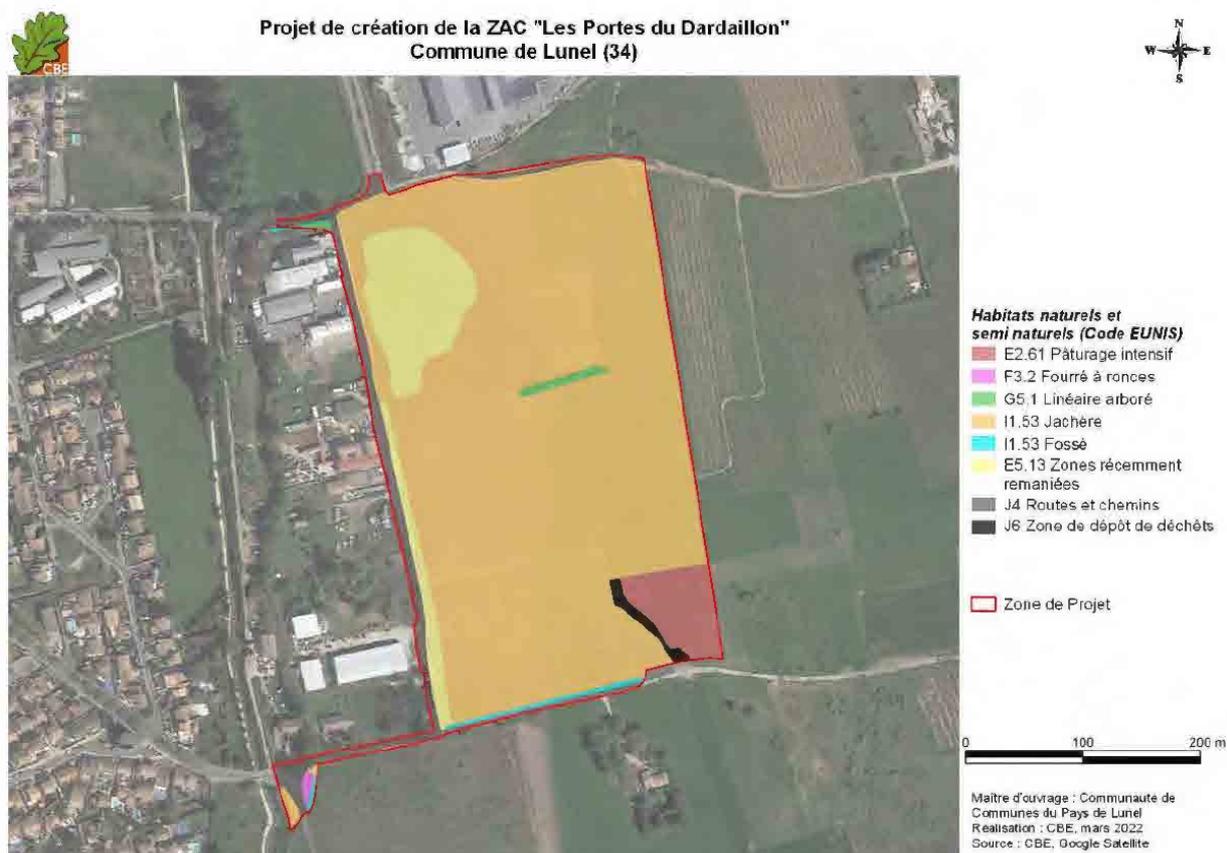


Figure 68 : Habitats impactés par le projet

Par rapport au projet, 9 types d'impacts sont identifiés sur les milieux naturels, leurs fonctionnalités, la faune et la flore locales. Ils sont brièvement décrits ci-après puis l'analyse des impacts bruts, avant mise en place de mesure, est réalisée par compartiment biologique sous forme d'un tableau synthétique.

Destruction de zones refuges pour la faune - Impact direct permanent

Le projet n'altérera pas de milieux considérés comme réservoirs de biodiversité localement. Néanmoins son emprise concerne certaines jachères utilisées par la faune locale comme zone refuge et/ou

d'alimentation au sein de la matrice agricole. Étant donné ces éléments et les surfaces impactées, nous considérons ici un impact modéré de destruction de zones refuges.

Fragmentation de zones refuges/altération de corridors écologiques - Impact indirect permanent

La création de la ZAC aura un impact notable en ce qui concerne les flux écologiques locaux. En effet, le projet isolera un secteur de milieux ouverts (7 ha environ) situé en bordure de l'urbanisation de Lunel-Viel et qui représente une zone refuge.

L'impact de fragmentation des milieux et d'altération de corridors écologiques est ici considéré comme modéré.

Destruction d'habitats - Impact direct permanent

Le projet va entraîner la destruction de 11,5 ha de milieux agricoles (hors chemins représentant 0,7 ha). Plusieurs habitats de faible intérêt rattachés à ce cortège seront ainsi impactés. Les impacts sont ici jugés faibles.

Propagation d'espèces invasives - Impact indirect permanent

Les travaux liés à la réalisation de la ZAC, en particulier les travaux de terrassement sont susceptibles de favoriser la dispersion des propagules des espèces invasives présentes localement (Troène de Chine, Oxalis articulé, Buisson ardent, Sénéçon du Cap, Véronique de Perse, Vigne des rivages). Cet impact est ici jugé modéré.

Destruction/altération d'habitat de reproduction/de repos- Impact direct permanent

Le projet va entraîner la destruction de 11,5 ha de milieux agricoles, qui peuvent servir à la reproduction de plusieurs groupes biologiques du cortège des agrosystèmes et plus largement des milieux ouverts (messicoles, insectes, reptiles et avifaune). Tous ces habitats peuvent également servir de zones de repos terrestres pour des amphibiens, de zones d'hivernage pour l'avifaune. Cette destruction d'habitat de reproduction/repos est jugée forte pour l'Outarde canepetière et modérée pour la Nielle des blés. Ces impacts sont jugés faibles à très faibles pour toutes les autres espèces locales.

Destruction d'habitat de chasse- Impact direct permanent

Cet impact concerne surtout les espèces à large territoire pour lesquelles il est aisé de distinguer un site de nidification d'un site d'alimentation (une zone de chasse). Cela concerne notamment les chiroptères, les mammifères terrestres et les oiseaux. Le projet, en détruisant les parcelles agricoles en jachère pourrait altérer la qualité du territoire de chasse d'espèces de ces deux groupes. Les milieux agricoles présents sur la zone de projet, restent les plus attractifs dans le secteur de par la présence de parcelles en jachère riches en ressources trophiques (notamment par rapport aux vignes ou aux cultures céréalières). L'impact lié à cette destruction d'habitat d'alimentation est ainsi jugé modéré vis-à-vis du Lapin de Garenne, de l'Outarde canepetière et de la Chevêche d'Athéna au regard de leur nidification sur site ou en périphérie directe. En effet, ce sont les principaux habitats d'alimentation de ces trois espèces qui seront impactés par le projet d'aménagement. Ces impacts sont jugés faibles à nuls pour toutes les autres espèces locales.

Dérangement et destruction d'individus- Impact direct permanent

Lors des travaux nécessaires à la mise en place des aménagements, le risque de destruction d'individus est réel pour plusieurs espèces protégées de reptiles et d'oiseaux si ces travaux ont lieu pendant leur période de reproduction (de mars à août). A cette période, ce sont surtout les oeufs, les larves ou les

jeunes peu mobiles qui sont vulnérables, les adultes pouvant généralement fuir. La période hivernale est également une période sensible pour les amphibiens, les reptiles et les chiroptères qui sont en hibernation/hivernation.

Cet impact est jugé fort pour l'Outarde canepetière, modéré pour la Nielle des blés, pour plusieurs espèces patrimoniales d'oiseaux et pour les couleuvres à échelons et de Montpellier. Il est jugé faible à nul pour les autres espèces.

Dérangement une fois les aménagements en place - *Impact direct permanent*

L'activité générée par les aménagements en place pourrait entraîner un dérangement pour les espèces locales, notamment en période de reproduction (espèces nichant en périphérie des futurs aménagements). La mise en place de la ZAC, de par la nature des aménagements prévus (pollution lumineuse), entrainera un dérangement des espèces de chauve-souris utilisant le secteur comme zone de transit. Cet impact est jugé modéré pour certains chiroptères lucifuges, faible pour les autres espèces concernées. Aucun impact particulier n'est mis en avant concernant l'avifaune, la mise en place de ces aménagements entraînant très certainement l'abandon des sites de reproduction présents en périphérie directe (impact intégré à celui décrit ci-après).

Altération d'habitat sur une « distance de perturbation » - *Impact indirect permanent*

Certaines espèces sensibles au dérangement, notamment pour l'avifaune, peuvent en venir à éviter des secteurs aux abords du futur projet, du fait de la nuisance engendrée par la présence de nouvelles structures anthropiques ainsi que de l'activité qui en découle. Cet évitement conduit à ce que les espèces délaissent, sur un rayon difficile à estimer d'ailleurs, les environs du projet alors qu'elles y sont potentiellement aujourd'hui présentes. On parle souvent de distance de perturbation. Ainsi, la mise en place d'aménagement sur ce secteur va défavorabiliser les milieux agricoles alentour notamment pour l'Outarde canepetière, entraînant ainsi une perte indirecte d'habitats de reproduction. L'impact lié à l'altération des habitats de reproduction présents aux alentours est jugé fort pour l'Outarde canepetière et faibles pour les autres espèces. Par ailleurs, il faut aussi considérer ici que les aménagements prévus localement réduiront indirectement l'attractivité du gîte identifié servant au repos des chiroptères au sud-ouest de la zone de projet. Cet impact est jugé faible pour les chiroptères.

Les impacts préalablement identifiés sont maintenant évalués qualitativement et quantitativement par compartiment biologique. Notons que, lorsqu'un impact est inexistant/inapproprié pour un groupe, il n'est pas pris en compte plutôt que de le faire apparaître en tant que ligne supplémentaire « vide » dans le tableau suivant. Un deuxième tableau suit ce tableau. Il résume les impacts bruts identifiés par cortège d'espèces.

Compartiment	Impact	Cortège concerné	Habitats/espèces concernés	Impact sur les populations locales
Fonctionnalité écologique	IFONC1 - Destruction de zones refuges pour la faune <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Tous groupes	Modéré
	IFONC2 - Fragmentation de zones refuges/altération de corridors écologiques <i>Indirect permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Tous groupes	Modéré
Habitats	IH1 : destruction d'habitat <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	I1.53 Jachère	Faible
			E2.61 Pâturage intensif parsemé ou non d'amandiers	Très faible
			I1.53 Fossé	Très faible
			E5.13 Zone récemment remaniée	Très faible
			J6 Zone de dépôt de déchets	Très faible
			J4 Chemin	Très faible
			F3.2 Fourré à ronces	Très faible
	G5.1 Linéaire arboré	Très faible		
IH2 : propagation d'espèces invasives <i>Indirect permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Tous habitats	Modéré	
Flore	IF1 : destruction d'habitat d'espèce <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Nielle des blés	Modéré
	IF2 : destruction d'individus <i>Direct permanent</i>			
Insectes	IE1 - Destruction d'habitat d'espèces <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	<i>Bubas bubalus</i>	Faible
			Decticelle à serpe	Faible
	IE2 - Destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	<i>Bubas bubalus</i>	Faible
			Decticelle à serpe	Faible
Amphibiens	IA1 - Destruction d'habitat terrestre <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Crapaud calamite, Crapaud épineux, Rainette méridionale, Grenouille rieuse	Faible
	IA2 - Destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Crapaud calamite, Crapaud épineux, Rainette méridionale, Grenouille rieuse	Faible
Reptiles	IR1 – Destruction d'habitat <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier	Faible
			Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie	Très faible
			Lézard à deux raies occidental	Très faible
			Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier	Modéré

Compartiment	Impact	Cortège concerné	Habitats/espèces concernés	Impact sur les populations locales
	IR2 – Dérangement et destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie	Faible
			Lézard à deux raies occidental	Faible
	IR3 - Dérangement une fois les aménagements en place <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier	Très faible
			Lézard à deux raies occidental	Très faible
Chiroptères	IC1 - Altération de gîte sur une distance de perturbation <i>Indirect permanent</i>	Tous milieux	Grand Rhinolophe, Petit Murin, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Vespère de Savi, Oreillard gris	Faible
	IC2 - Destruction d'habitat d'alimentation <i>Direct permanent</i>	Tous milieux	Toutes espèces	Faible
	IC3 - Dérangement en phase travaux <i>Direct temporaire</i>	Tous milieux	Grand Rhinolophe, Petit Murin, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Vespère de Savi, Oreillard gris	Faible
	IC4 - dérangement une fois les aménagements en place <i>Direct permanent</i>	Tous milieux	Grand rhinolophe, Petit murin, Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton, Murin de Natterer	Modéré
Noctule de Leisler, Minioptère de Schreibers, Sérotine commune, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Vespère de Savi, Oreillard gris			Faible	
Mammifères	IM1 : destruction d'habitat d'alimentation <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Hérisson d'Europe	Très faible
	IM2 - Destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Hérisson d'Europe	Très faible
	IM3 – Dérangement en phase travaux <i>Direct temporaire</i>	Milieux ouverts agricoles	Hérisson d'Europe	Faible
		Milieux humides	Loutre d'Europe et Campagnol amphibie	Très faible

Compartiment	Impact	Cortège concerné	Habitats/espèces concernés	Impact sur les populations locales
	IM4 – Dérangement une fois les aménagements en place <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Hérisson d'Europe	Très faible
Avifaune	IO1 : destruction d'habitat de reproduction et/ou de repos <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Outarde canepetière	Fort
			Tarier pâtre	Faible
			Bruant proyer, Cisticole des joncs, Cochevis huppé, Fauvette mélanocéphale	Faible
			Espèces communes protégées nicheuses de ce cortège*	Faible
		Milieux arborés et urbanisés	Espèces hivernantes : Bruant des roseaux, Pipit farlouse	Faible
			Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe et Serin cini	Faible
			Espèces communes protégées de ce cortège nichant hors bâti **	Faible
			Troglodyte mignon	Faible
	IO2 : altération d'habitat sur une distance de perturbation <i>Indirect permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Outarde canepetière	Fort
			Œdicnème criard	Faible
			Tarier pâtre	Faible
			Bruant proyer, Cisticole des joncs, Cochevis huppé, Fauvette mélanocéphale	Très faible
			Bruant des roseaux, Pipit farlouse	Très faible
			Espèces patrimoniales en alimentation : Héron garde-boeufs, Faucon crécerelle, Guêpier d'Europe, Milan noir, Sterne hansel, Rollier d'Europe, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre et Martinet noir	Très faible
			Espèces communes protégées de ce cortège*	Très faible
IO3 : destruction d'habitat d'alimentation <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Outarde canepetière	Modéré	
		Œdicnème criard	Faible	
		Tarier pâtre	Faible	
		Bruant proyer, Cisticole des joncs, Cochevis huppé, Fauvette mélanocéphale	Faible	

Compartiment	Impact	Cortège concerné	Habitats/espèces concernés	Impact sur les populations locales	
			Bruant des roseaux, Pipit farlouse	Faible	
			Espèces patrimoniales en alimentation : Héron garde-boeufs, Faucon crécerelle, Guêpier d'Europe, Milan noir, Sterne hansel, Rollier d'Europe, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre et Martinet noir	Faible	
			Espèces communes protégées de ce cortège*	Faible	
		Milieux arborés et urbanisés	Chevêche d'Athéna	Modéré	
			Chardonneret élégant, Coucou geai, Linotte mélodieuse, Huppe fasciée, Moineau friquet, Petit-duc-Scops, Serin cini, Verdier d'Europe	Faible	
			Espèces communes protégées de ce cortège **	Faible	
		IO4 : destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Outarde canepetière	Fort
				Tarier pâtre	Modéré
				Bruant proyer, Cisticole des joncs, Cochevis huppé, Fauvette mélanocéphale	Modéré
	Milieux arborés et urbanisés		Espèces communes protégées nicheuses de ce cortège*	Faible	
			Chardonneret élégant, Coucou geai, Linotte mélodieuse, Huppe fasciée, Moineau friquet, Serin cini, Verdier d'Europe	Modéré	
			Espèces communes protégées de ce cortège nichant hors bâti **	Faible	
	IO5 : dérangement en phase travaux <i>Direct temporaire</i>	Milieux ouverts agricoles	Outarde canepetière	Fort	
			Œdicnème criard	Modéré	
			Tarier pâtre	Modéré	
Bruant proyer, Cisticole des joncs, Cochevis huppé, Fauvette mélanocéphale			Modéré		
Bruant des roseaux, Pipit farlouse			Faible		
Espèces patrimoniales en alimentation : Héron garde-boeufs, Faucon crécerelle, Guêpier d'Europe, Milan noir, Sterne hansel, Rollier d'Europe, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre et Martinet noir			Faible		
Espèces communes protégées de ce cortège*			Faible		

Compartiment	Impact	Cortège concerné	Habitats/espèces concernés	Impact sur les populations locales
		Milieux arborés et urbanisés	Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Serein cini, Verdier d'Europe	Modéré
			Coucou geai, Huppe fasciée, Moineau friquet	Faible
			Espèces communes protégées de ce cortège **	Faible
		Milieux humides	Bouscarle de Cetti	Faible
			Aigrette garzette, Héron cendré, Héron pourpré	Très faible

*Bruant zizi, Hypolaïs polyglotte (espèces communes nicheuses) ; Buse variable, Chouette hulotte, Épervier d'Europe (espèces communes en alimentation)

**Loriot d'Europe, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Rougequeue à front blanc, Pic vert, Pinson des arbres, Pouillot de Bonelli, Pouillot véloce, Rossignol philomèle, Fauvette à tête noire, Grimpereau des jardins (espèces communes nicheuses hors bâti) ; Troglodyte mignon (hivernant) ; Bergeronnette grise, Rougequeue noir et Moineau domestique (espèces communes nicheuses en bâti)

Tableau 29 : Synthèse des impacts bruts sur le milieu naturel (source : CBE)

Mesures

Mesures de réduction

Mesure de réduction n°1 : Respect d'un calendrier d'intervention des travaux lourds

Groupes / espèces concernées :

Amphibiens : toutes espèces du cortège
Reptiles : Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier + autres espèces plus communes
Chiroptères : espèces en gîte à proximité de la zone de projet
Mammifères hors chiroptères : Lapin de garenne et Hérisson d'Europe
Avifaune : Outarde canepetière, Œdicnème criard, Tarier pâle, et autres espèces nicheuses localement

Pour les amphibiens, reptiles et les mammifères, les périodes les plus sensibles sont les périodes de reproduction (présence de pontes pour les reptiles et/ou de jeunes) et d'hivernage (individus en léthargie) : soit d'avril à septembre pour la reproduction et de mi-novembre à mars pour l'hivernage.

Pour l'avifaune, la période la plus sensible est la période de reproduction (présence de pontes/nichées), soit de mars à juillet pour les espèces locales.

Afin d'éviter de porter atteinte aux espèces de ces groupes, **il est important de respecter un planning d'intervention pour les travaux lourds** afférents au projet (débroussaillage, coupe des arbres et terrassement des premiers horizons du sol). Il conviendra donc pour chaque phase de travaux de :

- **démarrer et réaliser le débroussaillage, la coupe des arbres et le terrassement des premiers horizons du sol à la fin d'été/début d'automne** (début septembre à mi-novembre),
- **enlever tous les résidus de débroussaillage** pour éviter l'installation d'espèces sur zone (reptiles ou Hérisson d'Europe) pour l'hiver suivant,
- **réaliser les autres travaux dans la continuité temporelle** sinon ils ne devront démarrer qu'à la fin d'été/début d'automne prochain.

⇒ **Réduction de l'impact de destruction et/ou dérangement d'individus d'amphibiens, de reptiles, de mammifères et d'oiseaux.**

Planning des travaux

	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	...
Débroussaillage						
Coupe des arbres						
Enlèvement des principaux résidus de débroussaillage						
Terrassement/remaniement des premiers horizons du sol						
Autres travaux à réaliser dans la continuité temporelle						

Mesure de réduction n°2 : Accompagnement par un écologue lors de l'enlèvement des gîtes identifiés

Groupes / espèces concernées :

Reptiles : Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier, Lézard des murailles et Tarente de Maurétanie
Amphibiens : Crapaud calamite et Crapaud épineux notamment

Afin de réduire les risques de destruction et de dérangement d'individus, notamment en ce qui concerne les couleuvres à échelons et de Montpellier, il a été convenu que les zones de dépôts et de gravats localisées au sud-est du projet (habitats de reproduction avérés) soient évacuées avant le démarrage des travaux et ce en étant accompagné d'un écologue.

Cette intervention devra être réalisée début septembre à l'aide d'une mini-pelle mécanique. L'objectif sera alors de déplacer avec précaution les blocs de pierre et de béton ainsi que de gratter la surface du sol afin de contacter d'éventuels reptiles camouflés sous abris.

L'écologue présent lors de l'intervention devra alors, dans la mesure du possible, récupérer les éventuels reptiles pouvant être présents sur site. Ceux-ci seront relâchés sur des habitats favorables à ces espèces en périphérie du projet afin de ne pas les exposer aux travaux lourds qui seront réalisés par la suite.

Les individus capturés seront placés dans un sac en tissu afin de limiter leur stress. Ils seront ensuite déplacés sur des secteurs présentant des gîtes favorables aux reptiles (amas de pierres, murets, enrochement...). Aucun autre secteur favorable aux reptiles n'ayant été identifié aux alentours du projet, quelques blocs de pierres, issus de la zone de dépôt de la zone de projet, devront être déposés sur la parcelle au nord (maîtrisée foncièrement par la Communauté de communes du Pays de Lunel et qui fera l'objet d'une proposition d'un classement en zonage N dans le cadre de la modification du PLU). Cette parcelle comprend des milieux ouverts favorables à l'alimentation des reptiles et ne seront pas impactés par le projet d'aménagement. Ces blocs devront être déposés avant de déplacer des éventuels individus.

⇒ **Réduction des impacts de destruction d'individus de reptiles lors de la phase travaux.**



Zones de dépôts concernées par cette intervention – CBE, 2016



Exemple d'interventions effectuées par CBE : décapage à l'aide d'une pelle mécanique, capture des individus à placer dans un sac en tissu pour être ultérieurement relâchés – CBE, 2016

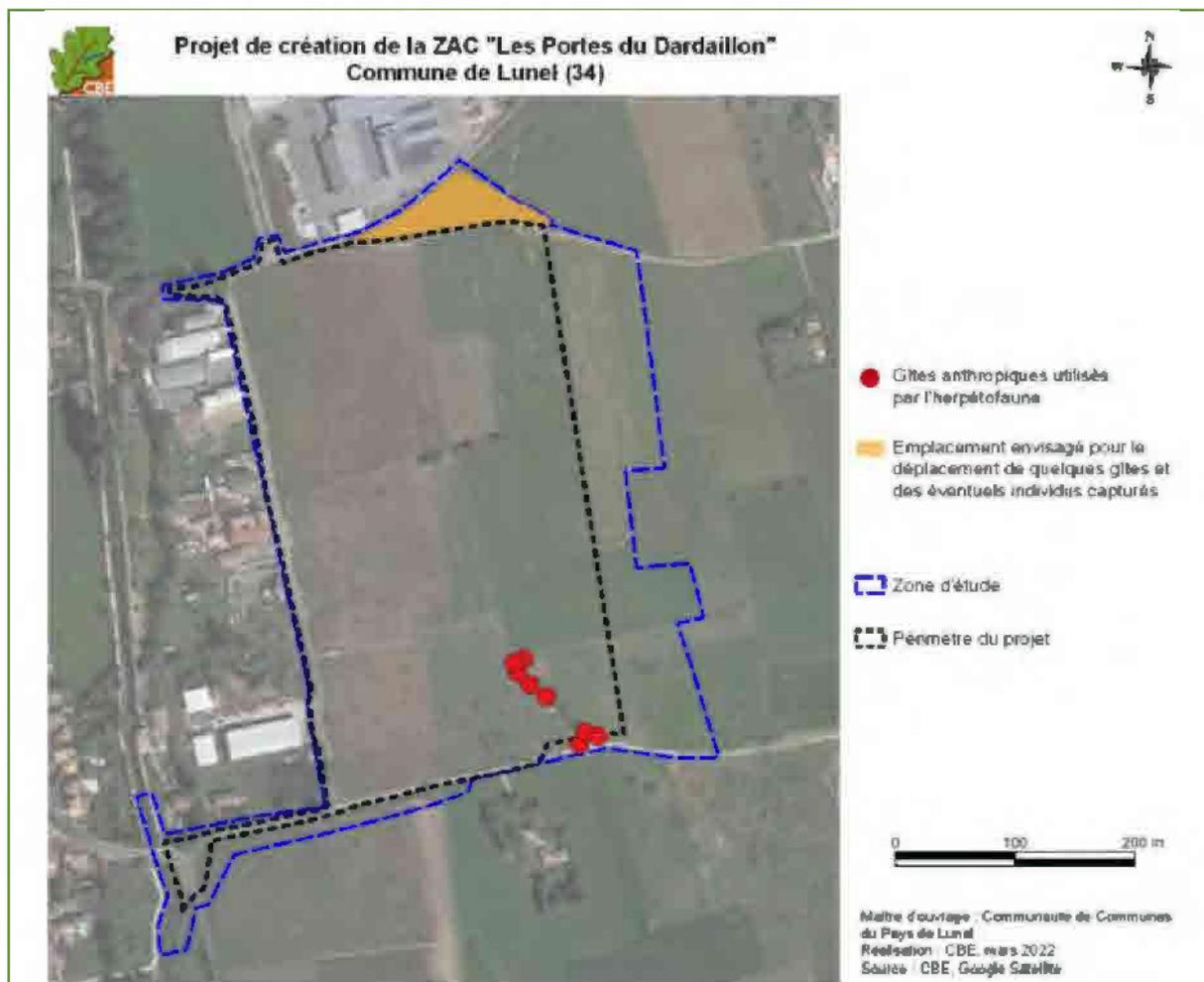


Figure 69 : Localisation des gîtes à reptiles à déplacer en présence d'un écologue

Mesure de réduction n°3 : Prévention et gestion des espèces exotiques envahissantes

Groupes / espèces concernées : tous groupes biologiques

Sur la zone d'étude et la zone de projet, plusieurs espèces exotiques envahissantes ont été inventoriées comme le Troène de Chine, l'Oxalis articulé, le Buisson ardent, le Sénéçon du Cap, etc.

Plusieurs actions seront ici mises en place pour limiter leur prolifération :

- Inventaire préalable aux travaux :

Le printemps ou l'été précédent les travaux, un inventaire floristique ciblé spécifiquement sur les espèces invasives sera réalisé par un botaniste lors d'une journée de terrain afin de définir précisément les zones sensibles vis-à-vis de cette thématique. Un compte-rendu identifiant sur une carte de synthèse ces secteurs permettra de définir des modalités de gestion adaptées à la fin d'été/début d'automne suivant, lors du démarrage des travaux.

- Gestion et stockage des volumes de terre et des rémanents végétaux :

Les volumes de terre issus des secteurs sensibles (contenant potentiellement des organes de dissémination des espèces invasives) seront réutilisés prioritairement sur les futures zones imperméabilisées ou à défaut enfouis à une profondeur suffisante (à partir de 2 m).

Dans le cas de la nécessité d'exporter hors du site un certain volume de terre superficielle issue des secteurs sensibles, toute réutilisation en terre végétale sera proscrite (export en ISDI ou ISDND).

Les apports de terre devront être proscrits excepté si une garantie d'absence de contamination par des espèces invasives peut être démontrée, ou si la terre est utilisée en enfouissement ou sous des surfaces destinées à être imperméabilisées.

Concernant les rémanents végétaux issus des opérations de débroussaillage notamment, un enfouissement sur site sera privilégié, à défaut les mêmes prescriptions précédentes devront être respectées.

Le matériel et les engins de chantier ayant été en contact avec les rémanents végétaux d'espèces invasives ou les terres contaminées par ces dernières, devront faire l'objet d'un nettoyage rigoureux à minima lors de leur sortie de la zone de travaux.

- Plantations :

Certaines espèces exotiques vendues par les pépiniéristes sont connues pour leur fort pouvoir envahissant, d'autres ne le sont pas encore mais pourraient présenter les mêmes risques pour l'environnement. Certains sites internet recensent les espèces avérées invasives et celles fortement suspectées. C'est le cas pour la région méditerranéenne sur le site InvMed où une liste régulièrement mise à jour est consultable à l'adresse suivante : <http://www.invmed.fr/>.

Toute plantation d'espèce invasive sera interdite dans le cadre du projet. Seules des espèces indigènes seront utilisées (le choix des essences pourra s'inspirer des espèces indigènes listées dans la demande de dérogation des espèces protégées).

Bien que non obligatoire dans le cadre de cette mesure, il est fortement recommandé de s'orienter vers des pépiniéristes pouvant fournir des espèces labellisées Végétal Local afin de garantir l'introduction d'espèces locales adaptées au contexte bioclimatique.

⇒ **Réduction de l'impact de propagation des espèces invasives.**



Troène de Chine (à gauche) et Oxalis articulé (à droite), espèces exotiques envahissantes présentes sur la zone de projet - CBE, 2016

Mesure de réduction n°4 : Limiter l'éclairage nocturne

Groupes / espèces concernées : tous groupes biologiques, en particulier les chiroptères et les espèces lucifuges telles que le Grand Rhinolophe

Les effets de la pollution lumineuse sur la faune et la flore sont très importants. Pour la flore, l'augmentation artificielle de la durée d'éclairage perturbe le cycle métabolique (photosynthèse), la germination, la floraison et accélère le dépérissement. Les effets sur la faune sont plus nets et immédiats. Un grand nombre d'espèces vit la nuit. Pour elles, l'obscurité constitue un habitat. La majorité des insectes sortent chasser la nuit, entraînant avec eux des prédateurs spécialisés (chauves-souris par exemple). Certaines espèces sont également particulièrement lucifuges, c'est notamment le cas du Grand rhinolophe et du Petit murin sur la zone d'étude (potentiellement en gîte sur la zone d'étude, notamment au niveau de la bâtisse dans la partie sud-ouest en marge du projet). Le rétablissement de « corridors noirs » est donc primordial pour ces espèces.

Pour le projet, un éclairage nocturne sera mis en place. Il convient, alors, de respecter plusieurs consignes pour limiter les effets négatifs de ces éclairages :

- **Le choix des lampadaires** : adopter des matériaux sans pollution lumineuse : ampoule sous capot abat-jour (sans verre protecteur), verres plats et transparents. Proscrire les lanternes à verre bombé et les boules.

- **Le type d'ampoule** : les lampadaires utiliseront des **lampes vapeur de sodium basse pression**. Ce type de lampe est souvent utilisé pour les routes, les cheminements piétons et cyclables ainsi que pour les parkings extérieurs. Il offre l'avantage de bénéficier d'une haute efficacité énergétique (200 lumens/w), d'être exempt de mercure, et de présenter une gêne limitée vis-à-vis de la faune. Ces lampes présentent une coloration orangée qui permet une bonne reconnaissance, et qui est assez éloignée de la lumière du jour (au contraire des lumières blanches telles que les LED). L'impact sur la faune et le ciel nocturne est de ce fait nettement amoindri (ANPCEN, 2015).

- **L'orientation des lampadaires** : adopter une potence qui maintienne le lampadaire à l'horizontale. Choisir des optiques asymétriques qui permettent d'orienter le flux.

- **La hauteur des lampadaires** : plus les points d'éclairages sont bas, plus le risque de dérangement alentour est limité, s'ils sont également bien orientés.

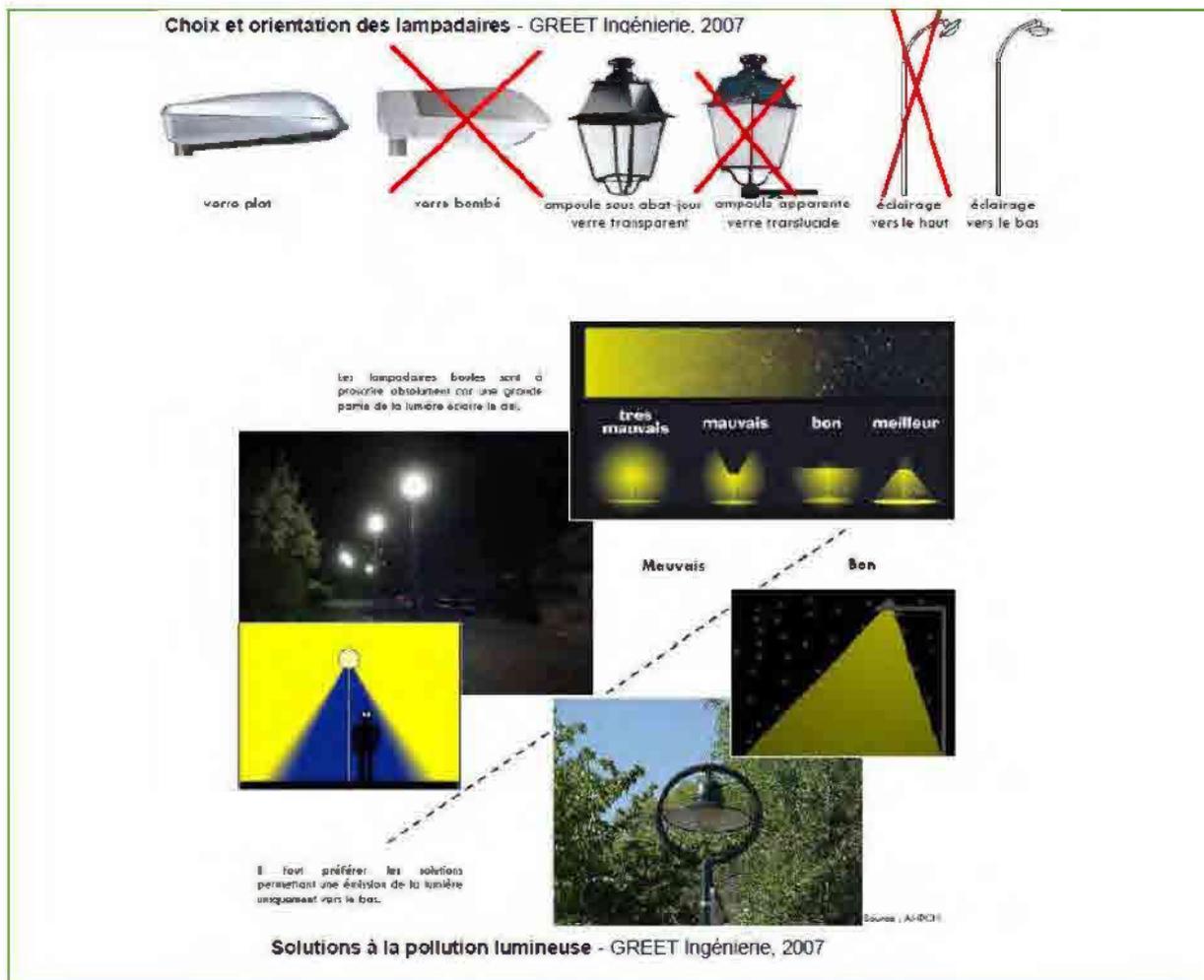
- **La densité des lampadaires** : leur nombre doit être adapté aux besoins. Les critères d'uniformité d'éclairage actuellement pratiqués en urbanisme doivent être bannis car ils perturbent fortement l'environnement. Il est important de préserver des corridors écologiques dans le noir. Une solution pour réduire le nombre de lampadaire est la mise en place de systèmes réfléchissants (catadioptrés) le long des accès, par exemple sur les barrières de délimitation, au sol, au niveau des parkings et au niveau des virages (voir illustration ci-après).

- **La puissance lumineuse** : réduire la puissance nominale des lampes utilisées (100 W suffisent pour éclairer les voiries, 35 à 70 W pour les jardins publics).

- **Régler les plages horaires de fonctionnement** : les plages horaires de fonctionnement doivent être réglées en fonction des saisons et du rythme nuit/jour. Il est possible d'éteindre les éclairages entre minuit et 5 H du matin, période de faible activité en milieu urbain. Idéalement, l'éclairage sera actionné par un système de détection de présence.

Toutes ces adaptations d'éclairage devront être vues plus en détails avec un écologue et respecteront les prescriptions liées à l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses.

⇒ **Réduction des impacts de dérangement sur les chiroptères lucifuges une fois les aménagements en place.**



Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont davantage détaillés en annexe 8.

Les impacts résiduels du projet sont modérés à faibles sur plusieurs espèces patrimoniales des cortèges des milieux ouverts agricoles, arborés et urbains, humides (cf. tableau de synthèse suivant) :

- un impact résiduel modéré est considéré vis-à-vis de la fonctionnalité locale ;
- seuls des impacts résiduels faibles à très faibles ont été identifiés concernant la destruction d'habitats et d'individus de quatre espèces communes d'amphibiens ;
- aucun impact notable ne persiste sur les populations de chiroptères observées sur la zone d'étude suite à la mise en place de la mesure de limitation de l'éclairage. Les impacts résiduels sont donc jugés faibles pour les chiroptères ;
- les impacts sur la mammofaune terrestre sont jugés très faibles excepté pour la perte d'habitat d'alimentation du Lapin de Garenne, considérée modérée au regard de la population relativement importante présente localement ;
- des impacts résiduels forts à modérés sont mis en avant concernant la destruction et l'altération d'habitats de reproduction et d'alimentation de l'Outarde canepetière. Un impact résiduel modéré est également considéré vis-à-vis de la perte d'une zone de chasse pour la Chevêche d'Athéna.

Impact	Habitats/groupes biologiques concernés	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels
Fonctionnalité écologique locale				
IFONC1 : destruction de zones refuges pour la faune <i>Direct permanent</i>	Tous groupes	Modéré (11,4 ha)	-	Modéré (11,4 ha)
IFONC2 : fragmentation de zones refuges/ altération de corridors écologiques <i>Indirect permanent</i>	Tous groupes	Modéré (isolement accru d'environ 7 ha de milieux ouverts)	-	Modéré (isolement accru d'environ 7 ha de milieux ouverts)
Amphibiens – cortège des milieux ouverts agricoles				
IA1 : destruction d'habitat terrestre <i>Direct permanent</i>	Crapaud épineux, Crapaud calamite, Rainette méridionale, Grenouille rieuse	Faible (2,8 ha)	-	Faible (2,8 ha)
IA2 : destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Crapaud épineux, Crapaud calamite, Rainette méridionale, Grenouille rieuse	Faible	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention MR2 : défavorabilisation de la zone avec un herpétologue	Très faible (0-5 individus en phase terrestre)
Reptiles – cortège des milieux ouverts agricoles				
IR1 : destruction d'habitat d'espèce <i>Direct permanent</i>	Couleuvres à échelons, Couleuvre de Montpellier	Faible (2,8 ha de friches avec gravats)	-	Faible (2,8 ha)
	Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie	Très faible (- de 320 m ² de gravats)	-	Très faible (- de 320 m ² de gravats)
	Lézard vert à deux raies	Très faible (0.2 ha)	-	Très faible (0.2 ha)
IR2 : dérangement et destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Couleuvres à échelons, Couleuvre de Montpellier	Modéré	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention MR2 : défavorabilisation de la zone avec un herpétologue	Très faible (0-1 individu) Très faible (0-1 individu, dérangement uniquement)
	Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie	Faible		
	Lézard vert à deux raies			
	Couleuvre vipérine, Couleuvre helvétique			
IR3 : dérangement une fois les aménagements en place <i>Direct permanent</i>	Couleuvres à échelons, Couleuvre de Montpellier	Très faible	-	Très faible (quelques individus)
	Lézard vert à deux raies			
Chiroptères – cortège des milieux ouverts agricoles				
IC1 : altération de gîte sur une distance de perturbation (bâtisse sud-ouest et arbres gîtes) <i>Indirect permanent</i>	Grand Rhinolophe, Petit Murin, Sérotine commune, Vespère de Savi, Oreillard gris	Faible (1 bâtisse)	MR4 : limiter l'éclairage nocturne	Faible (1 bâtisse)
	Noctule de Leisler	Faible (1 bâtisse et 3 arbres gîtes)		Faible (1 bâtisse et 3 arbres gîtes)
IC2 : destruction d'habitat de chasse <i>Direct permanent</i>	Grand Rhinolophe, Petit Murin, Noctule de Leisler, Minioptère de Schreibers, Sérotine commune,	Faible (11,5 ha)	-	Faible (11,5 ha)

Impact	Habitats/groupes biologiques concernés	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels
	Vespère de Savi, Oreillard gris			
IC3 : Dérangement en phase Travaux <i>Direct temporaire</i>	Grand Rhinolophe, Petit Murin, Noctule de Leisler, Sérotine commune, Vespère de Savi, Oreillard gris	Faible	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention	Faible
IC4 : dérangement une fois les aménagements en place <i>Direct permanent</i>	Grand Rhinolophe, Petit Murin	Modéré	MR4 : limiter l'éclairage nocturne	Faible
	Noctule de Leisler, Minioptère de Schreibers, Sérotine commune, Vespère de Savi, Oreillard gris	Faible		Faible
Chiroptères – cortège des milieux arborés				
IC1 : altération de gîte sur une distance de perturbation (bâtisse sud-ouest et arbres gîtes) <i>Indirect permanent</i>	Pipistrelle de Kuhl	Faible (1 bâtisse)	MR4 : limiter l'éclairage nocturne	Faible (1 bâtisse)
	Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton et Murin de Natterer	Faible (3 arbres gîtes)		Faible (3 arbres gîtes)
	Pipistrelle commune et Pipistrelle pygmée	Faible (1 bâtisse + 3 arbres gîtes)		Faible (1 bâtisse + 3 arbres gîtes)
IC2 : destruction d'habitat de chasse <i>Direct permanent</i>	Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl	Faible (11,5 ha)	-	Faible (11,5 ha)
IC3 : Dérangement en phase Travaux <i>Direct temporaire</i>	Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl	Faible	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention	Faible
IC4 : dérangement une fois les aménagements en place <i>Direct permanent</i>	Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton, Murin de Natterer	Modéré	MR4 : limiter l'éclairage nocturne	Faible
	Pipistrelle pygmée, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl	Faible		Faible
Mammifères – cortège des milieux ouverts agricoles				
IM1 : destruction d'habitat d'alimentation <i>Direct permanent</i>	Hérisson d'Europe	Très faible (400 m ²)	-	Très faible (400 m ²)
IM2 : destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Hérisson d'Europe	Très faible (environ un couple)	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention	Très faible (0-2 individus)
IM3 : dérangement en phase travaux <i>Direct temporaire</i>	Hérisson d'Europe	Faible	-	Très faible
IM4 : dérangement une fois les aménagements en place <i>Direct permanent</i>	Hérisson d'Europe	Très faible	-	Très faible
Mammifères – cortège des milieux humides				

Impact	Habitats/groupes biologiques concernés	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels
IM3 : dérangement en phase travaux <i>Direct temporaire</i>	Loutre d'Europe, Campagnol amphibie	Très faible	-	Très faible
Avifaune – cortège des milieux ouverts agricoles				
IO1 : destruction d'habitat de reproduction et/ou de repos <i>Direct permanent</i>	Outarde canepetière	Fort (4 ha)		Fort (4 ha)
	OEdicnème criard	Nul		Nul
	Tarier pâtre	Faible (0,5 ha)		Faible (0,5 ha)
	Bruant proyer, Cisticole des joncs, Cochevis huppé	Faible (10 ha)		Faible (10 ha)
	Fauvette mélanocéphale	Faible (2 ha)		Faible (2 ha)
	Espèces patrimoniales : Faucon crécerelle, Guêpier d'Europe, Milan noir, Sterne hansel, Rollier d'Europe, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre, Martinet noir et communes* en alimentation	Nul		Nul
	Espèces communes protégées nicheuses de ce cortège*	Faible (10 ha)		Faible (10 ha)
Espèces hivernantes : Bruant des roseaux, Pipit farlouse	Faible (10 ha)		Faible (10 ha)	
IO2 : altération d'habitat sur une distance de perturbation <i>Indirect permanent</i>	Outarde canepetière	Fort (2,3 ha)		Fort (2,3 ha)
	OEdicnème criard	Faible (2 ha)		Faible (2 ha)
	Tarier pâtre	Faible (1 ha)		Faible (1 ha)
	Bruant proyer, Cisticole des joncs, Cochevis huppé, Fauvette mélanocéphale	Très faible (1 ha)		Très faible (1 ha)
	Espèces patrimoniales : Faucon crécerelle, Guêpier d'Europe, Milan noir, Sterne hansel, Rollier d'Europe, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre, Martinet noir et communes* en alimentation	Nul		Nul
	Espèces hivernantes : Bruant des roseaux, Pipit farlouse	Très faible (1 ha)		Très faible (1 ha)
Espèces communes protégées*	Très faible (1 ha)		Très faible (1 ha)	
	Outarde canepetière	Modéré (8,8 ha)	-	Modéré (8,8 ha)

Impact	Habitats/groupes biologiques concernés	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels
IO3 : destruction d'habitat d'alimentation <i>Direct permanent</i>	OEdicnème criard	Faible (11,5 ha)		Faible (11,5 ha)
	Tarier pâtre	Faible (11,5 ha)		Faible (11,5 ha)
	Bruant proyer, Cisticole des joncs, Cochevis huppé, Fauvette mélanocéphale	Faible (11,5 ha)		Faible (11,5 ha)
	Espèces patrimoniales en alimentation : Héron garde-boeufs, Faucon crécerelle, Guêpier d'Europe, Milan noir, Sterne hansel, Rollier d'Europe, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre et Martinet noir	Faible (11,5 ha)		Faible (11,5 ha)
	Espèces communes protégées*	Faible (11,5 ha)		Faible (11,5 ha)
	Espèces hivernantes : Bruant des roseaux, Pipit farlouse	Faible (11,5 ha)		Faible (11,5 ha)
IO4 : destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Outarde canepetière	Fort	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention	Nul
	OEdicnème criard	Nul		
	Tarier pâtre	Modéré		
	Bruant proyer, Cisticole des joncs, Cochevis huppé, Fauvette mélanocéphale	Modéré		
	Espèces patrimoniales : Faucon crécerelle, Guêpier d'Europe, Milan noir, Sterne hansel, Rollier d'Europe, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre, Martinet noir et communes* en alimentation	Nul		
	Espèces communes protégées nicheuses de ce cortège*	Faible		
	Espèces hivernantes : Bruant des roseaux, Pipit farlouse	Nul		
IO5 : dérangement en phase travaux <i>Direct temporaire</i>	Outarde canepetière	Fort	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention	Très faible
	OEdicnème criard	Modéré		
	Tarier pâtre	Modéré		
	Bruant proyer, Cisticole des joncs, Cochevis huppé, Fauvette mélanocéphale	Modéré		
	Espèces patrimoniales en alimentation : Héron garde-boeufs, Faucon crécerelle, Guêpier d'Europe, Milan noir,	Faible		

Impact	Habitats/groupes biologiques concernés	Impacts bruts	Mesures d'atténuation	Impacts résiduels
	Sterne hansel, Rollier d'Europe, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre et Martinet noir			
	Espèces hivernantes : Bruant des roseaux, Pipit farlouse	Très faible		
	Espèces communes protégées*	Faible		
Avifaune – cortège des milieux arborés et urbains				
IO1 : destruction d'habitat de reproduction et/ou de repos <i>Direct permanent</i>	Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe et Serin cini	Faible (0,2 ha)		Faible (0,2 ha)
	Espèces communes protégées de ce cortège nichant hors bâti**	Faible (0,2 ha)		Faible (0,2 ha)
	Troglodyte mignon	Faible (0,2 ha)		Faible (0,2 ha)
IO3 : destruction d'habitat d'alimentation <i>Direct permanent</i>	Chevêche d'Athéna	Modéré (11,5 ha)		Modéré (11,5 ha)
	Chardonneret élégant, Coucou geai, Linotte mélodieuse, Huppe fasciée, Moineau friquet, Petit-duc-Scops, Serin cini, Verdier d'Europe	Faible (11,5 ha)		Faible (11,5 ha)
	Espèces communes protégées**	Faible (11,5 ha)		Faible (11,5 ha)
IO4 : Destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe et Serin cini	Modéré	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention	Nul
	Espèces communes protégées de ce cortège nichant hors bâti**	Faible		
	Troglodyte mignon	Nul	-	
IO5 : dérangement en phase travaux <i>Direct temporaire</i>	Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe et Serin cini	Modéré	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention	Très faible
	Coucou geai, Huppe fasciée, Moineau friquet	Faible		
	Espèces communes protégées**	Faible		
Avifaune – cortège des milieux humides				
IO5 : dérangement en phase travaux <i>Direct temporaire</i>	Bouscarle de Cetti	Faible	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention	Très faible
	Aigrette garzette, Héron cendré, Héron pourpré	Très faible		

* Bruant zizi, Hypolaïs polyglotte (espèces communes nicheuses) ; Buse variable, Chouette hulotte, Epervier d'Europe (espèces communes en alimentation)

* Lorient d'Europe, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Rougequeue à front blanc, Pic vert, Pinson des arbres, Pouillot de Bonelli, Pouillot véloce, Rossignol philomèle, Fauvette à tête noire, Grimpereau des jardins (espèces communes nicheuses hors bâti) ; Troglodyte mignon (hivernant) ; Bergeronnette grise, Rougequeue noir et Moineau domestique (espèces communes nicheuses en bâti)

Tableau 30 : Synthèse des impacts résiduels

Mesures d'accompagnement ou de suivi

Mesures d'accompagnement ou de suivi

Mesure d'accompagnement n°1 : suivi du chantier par un écologue avec cadrage préalable avec les entreprises intervenants et un accompagnement tout au long du chantier

Mesure d'accompagnement n°2 : transplantation et suivi de la Nielle des blés

Mesure d'accompagnement n°3 : Aménagement des bassins de rétention des eaux

Mesure d'accompagnement n°4 : Favoriser la biodiversité en bordure du projet – création de haie

Ces mesures sont détaillées au chapitre 10 de la présente étude d'impact.

Mesures compensatoires

Les mesures compensatoires définies ont été ciblées sur l'Outarde canepetière en considérant qu'elles bénéficieront aux autres espèces protégées impactées du cortège des milieux ouverts de plaine agricole.

Ces mesures sont davantage détaillées dans le volet naturel en annexe 8.

Mesures de compensation

Compensation de gestion : MCG1 - Mise en place de pratiques en adéquation avec la reproduction de l'Outarde canepetière

Espèces ciblées : Outarde canepetière et autres espèces des milieux herbacés de plaine agricole

- ⇒ Mettre en place un couvert végétal favorable à la reproduction de l'Outarde canepetière plus particulièrement dont l'entretien ne viendra pas entraver le bon déroulement de la reproduction de l'espèce.

Sur la parcelle H 1717 de 12 ha, la gestion pratiquée aura pour but de favoriser la présence de l'Outarde canepetière en période de reproduction, comme en période d'hivernage.

La gestion pratiquée sur les parcelles H 1543, H 1549, H 1551, H 1559, H 1561 et H 1635 (8 ha en ORE) au sud sera similaire à celle de H 1717 mais uniquement en période de reproduction pour la raison que le troupeau de bovins sera sur ces secteurs présent en période hivernale. Elle sera donc légèrement moins bénéfique à l'espèce.

Les parcelles BO 84, BO 87 et BO 90 (4,4 ha en ORE) et les parcelles BH 118, BH 120 et BH 126 (5,4 ha en MAE) seront gérés similairement à la parcelle H 1717 à l'exception que pour ces parcelles et pour la première année uniquement un semis d'un mélange prairial sera réalisé. Ce dernier sera constitué de 3 espèces au minimum de graminées/légumineuses (fétuque/dactyle/luzerne/trèfle/sainfoin, densité env. 25 kg/ha avec 60 % de légumineuses minimum). La composition et la densité du semis devront être annoncées au gestionnaire avant tous travaux pour validation.

Au cours des 30 années de la compensation, la gestion favorisant la reproduction de l'Outarde canepetière se décomposera en 4 phases alternant période de fauche, de pâturage et de non intervention :

Phase I : 28 février au 30 avril : gestion par la fauche en premier usage, éventuellement par pâturage si les espèces rudérales sont bien gérées par le troupeau.

Phase II : 1er mai au 31 juillet : période de reproduction au cours de laquelle, aucune intervention ne sera possible sur les milieux afin d'obtenir un couvert végétal favorable à l'installation de nichées.

Phase III : 1er aout au 1er novembre : possibilité de faucher ou de faire pâturer avec un objectif de prélèvement important sur la strate herbacée.

Phase IV : 1er novembre au 28 février : aucune intervention possible afin de favoriser l'hivernage de l'Outarde sur les parcelles H 1717, BO 84, BO 87, BO 90, BH 118, BH 120 et BH 126. En revanche, aucune restriction sur les parcelles H 1543, H 1549, H 1551, H 1559, H 1561 et H 1635, non concernées par des mesures en faveur de l'hivernage.

En plus du respect de ce phasage, la mise en gestion agricole s'engage aux obligations suivantes :

- Conserver la nature des sols ;
- Respecter l'usage exclusif conféré ;
- Tenir un cahier d'enregistrement du pâturage (date d'entrée, de sortie, nombre de bêtes) ;
- Appliquer aux animaux la prophylaxie réglementaire et mettre en oeuvre toute nouvelle mesure qui serait établie dans le cadre du règlement sanitaire départemental ;
- Procéder au retrait total des bêtes en cas de très forte pluie inondant les terrains, sous trois jours à compter de la demande du gestionnaire ;
- Respecter la qualité paysagère des lieux, notamment en s'assurant que les abreuvoirs pour les animaux seront des bacs destinés à cet effet, à l'exclusion de tout autre système.

Autrement, plusieurs interdictions concernant l'usage des parcelles et les pratiques de fauche et de pâturage sont recensées ci-dessous :

- Aucune fertilisation sous toutes formes (chimique, par épandage de produits industriels, issus d'équarrissage ou de station d'épuration, la vidange des fonds de cuve, des déjections animales pures ou compostée, digestats) ;
- Aucune circulation d'engin sur sol non-portant ;
- Pas de circulation des animaux sur des sols gorgés d'eau ;
- Aucun affouragement des animaux ;
- Aucun traitement sanitaire sur les animaux lorsqu'ils sont sur le site et 1 mois avant l'entrée sur site. En cas d'absolue nécessité l'éleveur informera le gestionnaire du site pour définir une stratégie ;
- Aucune modification de la nature et la structure du sol ;
- Pas de modification du fonctionnement hydraulique du terrain (drain, endigage) ;
- Aucun phytosanitaire tel que phytocide, fongicide et insecticide ;
- Aucune suppression des haies en lisières des sites ;
- Pas d'écobuage ou réalisation de brûlages dirigés ;
- Aucune construction sur le site ;
- Aucun stockage et/ou dépôt de toute sorte.

Remarques :

- La mise en place du pâturage nécessite la pose de clôtures, au moins sur la parcelle H 1717. L'achat de matériel spécifique est prévu.
- La mise en place de ces pratiques, suivant le cahier des charges basé sur les prescriptions ci-dessus, entraînera une indemnité agroécologique en lien pour partie avec la perte de revenu de l'exploitant, montants évalués par le CEN. Cette indemnité agroécologique sera administrée et versée annuellement par le CEN Occitanie en fonction des contrôles et suivis effectués.
- Le pâturage sera orienté vers le bovin ou l'équin.

Compensation d'encadrement / suivi : MCE1 - Élaboration et renouvellement d'un plan de gestion

Espèces ciblées : tous groupes biologiques

- ⇒ Préciser l'ensemble des actions de gestion à mettre en œuvre sur les parcelles de compensation et les prestataires de la compensation. Un aspect important du plan de gestion est également de prévoir son renouvellement, tous les cinq ans ici, afin d'ajuster, au besoin, les mesures préconisées.

Au préalable à la rédaction ou la mise à jour du plan de gestion, des inventaires correspondant à **l'état initial** et transversaux à l'ensemble des groupes biologiques permettront d'affiner la rédaction du plan de gestion et de ses mises à jour. L'état initial tiendra compte de l'ensemble des groupes biologiques présents sur les sites de compensation.

Habitats naturels et flore patrimoniale

L'objectif est, ici, d'identifier lors de deux passages au printemps si des espèces floristiques patrimoniales sont présentes sur les secteurs de compensation (2 stations de Goutte-de-sang déjà observées sur les 12 ha) et d'établir une cartographie précise des habitats présents par l'intermédiaire de relevés floristiques.

Au total, 6 jours incluant le terrain, la rédaction et la cartographie seront consacrés à cette partie de l'état initial.

Oiseaux hors Outarde canepetière

L'avifaune déjà présente sur la zone d'étude devra évidemment être prise en compte lors de la rédaction de l'état initial afin de les intégrer dans le calibrage du plan de gestion. La prise en compte de l'Outarde canepetière au cours de ces inventaires ne sera pas particulièrement attendue puisque des inventaires spécifiques à cette espèce seront réalisés (cf. MC-E2). Au regard des habitats présents sur la zone d'étude, peu d'espèces patrimoniales sont toutefois attendues. Trois passages sont prévus en période printanière (2 diurnes, un nocturne) dans le but d'avoir une bonne appréciation des espèces nicheuses sur les secteurs de compensation.

Au total, 6 jours incluant le terrain, la rédaction et la cartographie seront consacrés à cette partie de l'état initial.

Autres vertébrés

Les groupes biologiques concernés par ces inventaires sont les reptiles, les amphibiens et les mammifères. Les mammifères terrestres ne feront pas l'objet d'un suivi particulier. En effet, ces espèces seront prises en compte lors des inventaires spécifiques à d'autres groupes biologiques et par l'intermédiaire de la bibliographie. Concernant l'ordre des chiroptères, aucun inventaire de chauves-souris n'est prévu sur les zones de compensation. En effet, au regard des habitats actuellement présents et notamment du fait de l'absence de gîte potentiel (bâti ou arbre creux), aucun enjeu particulier n'est attendu sur ces espèces. Concernant les reptiles, 2 sorties par secteur de compensation seront nécessaires pour faire l'inventaire des espèces présentes. Une sortie par site de compensation sera également consacrée à l'inventaire des amphibiens (quelques fossés présents à l'échelle locale).

Au total, 12 jours incluant le terrain, la rédaction et la cartographie seront consacrés à cette partie de l'état initial.

Insectes

Il s'agira ici de réaliser un recensement, notamment vis-à-vis des espèces patrimoniales d'insectes présentes/attendues sur les secteurs de compensation. Bien que peu d'enjeux soient avérés ou attendus sur les secteurs de compensation, une attention particulière sera portée sur la Diane connue en périphérie des sites. Pour tenir compte de la phénologie des différentes espèces, deux passages seront nécessaires, un au printemps pour les lépidoptères et un en été pour les orthoptères et les odonates.

Au total, 6 jours incluant le terrain, la rédaction et la cartographie seront consacrés à cette partie de l'état initial.

Soit un total de 30 jours pour la réalisation d'un état initial ou faire sa mise à jour lors du renouvellement du plan de gestion.

Pour l'élaboration du plan de gestion, 26 jours seront nécessaires et concerneront notamment :

- La définition précise des actions de gestion ;
- L'estimation financière de ces actions et leur planification sur les 30 ans ;
- La réalisation de réunions / échanges avec les différents partenaires impliqués dans la gestion, les usagers actuels + la DREAL-Occitanie pour la validation du plan de gestion ;
- La coordination autour de ce plan de gestion.

Le renouvellement du plan de gestion aura, ensuite, lieu tous les cinq ans, avec un bilan à la fin de la compensation. **Pour chaque bilan et renouvellement du plan de gestion (5 renouvellements prévus sur 30 ans), 10 journées seront nécessaires.**

En parallèle à l'élaboration du plan de gestion, un important travail de **finalisation foncière** devra être mené avec la signature des ORE sur les 12,4 ha définis (8 ha + 4,4 ha au stade projet aujourd'hui dans l'attente de l'autorisation environnementale) et des baux ruraux sur les 12 ha maîtrisés par la CCPL.

Par ailleurs, la CCPL s'est engagé dans la convention de coopération avec le CEN Occitanie à lui transférer des droits réels sur sa propriété de 12 ha par le biais d'un bail emphytéotique.

Pour l'ensemble de ce travail et les actes notariés associés, **un volume de travail ici évalué uniquement financièrement a été budgétisé.**

Pour rappel, un travail d'**appel à candidatures** a déjà été effectué début 2022. Dans l'éventualité où il serait nécessaire de reconduire cette intervention (abandon et recherche de nouveaux candidats au cours des 30 ans) **18 jours supplémentaires sont budgétés.**

Secteur de compensation	Parcelles retenues pour la compensation écologique	Propriétaire	Type de maîtrise foncière	Surface de la parcelle (m ²)	Surface intégrée à la compensation (m ²)
La Palus Nord (Marsillargues)	H 1543	Propriétaire - exploitant C	ORE	38 088	471
	H 1549			26 349	21 558
	H 1551			33 682	28 646
	H 1559			42 900	13 875
	H 1561			10 290	6 480
	H 1635			11 603	4 077
Sous-total					79 349
La Palus Nord (Marsillargues)	H 1717	CCPL	Acquis par la CCPL	120 300	120 300
Aimargues	BH 118	Propriétaire - exploitant V	MAE	2 797	1 312
	BH 120			5 283	3 070
	BH 126			62 409	49 494
Sous-total					53 876
Lansargues	BO 84	Propriétaire - exploitant L	ORE	15 699	2 655
	BO 87			20 292	16 094
	BO 90			63 497	24 372
	Non cadastré				978
Sous-total					44 099
Total					297 624

Tableau 31 : Bilan des parcelles / surfaces intégrées à la compensation écologique

Compensation d'encadrement / suivi : MCE2 - Suivi incluant l'état zéro de l'Outarde canepetière sur les zones de compensation

Espèces ciblées : Outarde canepetière

- ⇒ Évaluer l'efficacité des mesures de gestion sur les populations d'Outarde canepetière du site de compensation afin d'ajuster les interventions au besoin.

Le préalable sera la définition des protocoles d'inventaire dont les modalités seront précisées au stade de l'élaboration du plan de gestion. Les grands principes des suivis à mettre en place sont indiqués ici afin d'estimer le temps nécessaire aux suivis écologiques.

L'Outarde canepetière étant l'espèce principalement ciblée par les mesures compensatoires, elle fera l'objet d'un suivi très important. Les suivis réalisés à l'état zéro, puis répétés au cours des 30 années de compensation, comprendront donc un suivi des populations présentes en hiver, des mâles chanteurs et des femelles au cours de la période de reproduction. Ce dernier suivi fera appel à des drones équipés de caméras thermiques, protocoles de suivi déjà mis en place sur les autres secteurs de compensation gérés localement. Les femelles d'Outarde canepetière sont particulièrement discrètes en période de reproduction et restent dans des hauteurs de végétation rendant difficile leur recensement.

Suivi des outardes sur les parcelles de compensation :

Outardes hivernantes :

- Nombre de jours de terrain / analyse : 3
- Fréquence du suivi : tous les ans pendant 5 ans puis tous les 2 ans, soit 17 années de suivi sur 30 ans.

Mâles chanteurs :

- Nombre de jours de terrain / analyse : 3
- Fréquence du suivi : tous les ans pendant 5 ans puis tous les 4 ans, soit 11 années de suivi sur 30 ans.

Femelles nicheuses :

- Nombre de jours de terrain / analyse : 3
- Fréquence du suivi : tous les ans pendant 5 ans puis tous les 2 ans, soit 17 années de suivi sur 30 ans.

Rapport de suivi et analyse des données :

- Nombre de jours d'analyse : 4
- Fréquence du suivi : tous les 2 ans pendant 6 ans puis tous les 3 ans.

Compensation d'encadrement / suivi : MCE3 – Suivi/encadrement/contrôle des actions de gestion

Espèces ciblées : toutes espèces, Outarde canepetière plus particulièrement

- ⇒ L'objectif de cet encadrement est de vérifier la bonne mise en place, de même que le fonctionnement efficace des actions de gestion préconisées (fauche et pâturage notamment). Il s'agit également de bien coordonner la compensation sur les 30 années prévues.

Évaluation annuelle de la conduite agroécologique et des structures de végétation des habitats naturels ainsi que le suivi et accompagnement technique des pratiques agroécologiques

Les mesures mises en place concernant la gestion des milieux par le respect d'un protocole de gestion agricole spécifique (cf. mesure de gestion de la compensation MC-G1) nécessitent un

contrôle de leur bonne application en termes de périodicité, d'obligations et d'interdictions spécifiées au sein du cahier des charges. Afin de répondre à ces prescriptions, un lien étroit avec l'exploitant agricole conventionné sera créé et maintenu, nécessitant un travail important de coordination et de communication important. **Dans le cadre de ce projet, environ 6,5 journées de travail sont prévues par an, soit 195 jours sur 30 ans.** Précisons qu'il sera nécessaire d'envoyer un bilan annuel des actions réalisées et/ ou de l'état des milieux à la DREAL-Occitanie.

Mise en œuvre du plan de gestion et gestion générale

Chaque année, un jour de gestion administrative et de suivis financier est à considérer. L'organisation et la mise œuvre du comité de suivi, ayant lieu tous les ans pendant 5 ans puis tous les 3 ans, nécessiteront 2 jours de travail. Enfin, la planification des actions, l'animation territoriale et la gestion courante nécessiteront 5 jours de travail par an pendant 30 ans. **Un total de 206 jours de travail supplémentaires sont ici considérés.**

6.6 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIÉES

Le tableau ci-après apporte une précision sur le type d'impact (direct, indirect, temporaire ou permanent) et les mesures proposées pour supprimer, réduire ou compenser les impacts du projet sur l'environnement, dans la mesure du possible.

Légende du tableau :

Niveau d'impact	
	Positif
	Nul
	Très faible
	Très faible à faible
	Faible
	Faible à modéré
	Modéré
	Fort

Type d'impact	
D	Direct
I	Indirect
T	Temporaire
P	Permanent

Type de mesure	
E	Évitement
R	Réduction
C	Compensation
A	Accompagnement/suivi

6.6.1 EN PHASE TRAVAUX

Thème	Sous-thème	Impact	Niveau d'impact	Type d'impact	Mesure	Type de mesure	Niveau impact résiduel
Environnement humain	Population	Cf. Santé et cadre de vie					
	Agriculture	Projet ne portant pas atteinte à l'activité agricole du secteur (zone d'étude en friche agricole, vocation à être urbanisé)		-	Sans objet.	-	
	Économie	Création d'emplois Mobilisation des entreprises locales		IT	Sans objet.	-	
Santé et cadre de vie	Qualité de l'air, émissions de boues et de poussières	Dégradation de la qualité par l'émission de poussières, boues et autres particules, émissions de GES		DT	Maintien des véhicules propres en sortie du chantier Arrosage des pistes si nécessaire Limitation de la vitesse Transport des matériaux en benne bâchée Mise en place éventuellement d'une démarche chantier à faibles nuisances ...	R	
	Odeurs	Aucun odeur particulière		-	Sans objet.	-	
	Accès et trafic	Augmentation et perturbations locales du trafic (notamment au niveau des accès)		DT	Mise en place d'une signalisation adaptée et limitation de vitesse Mise en place d'une démarche de chantier à faibles nuisances Circulation des engins de chantier interdite sur les voies de desserte du site durant les heures de pointe ...	R	

Thème	Sous-thème	Impact	Niveau d'impact	Type d'impact	Mesure	Type de mesure	Niveau impact résiduel
	Ambiance sonore et vibrations	Nuisance sonore pour les riverains du fait de l'utilisation d'engins et de l'augmentation de la circulation Nuisance vibratoire engendrée par l'utilisation d'engins spécifiques		DT	Respect des prescriptions réglementaires qui s'imposent Utilisation d'un matériel moins bruyant Positionnement judicieux des engins bruyants Mettre en place éventuellement une démarche de chantier à faibles nuisances Organisation du chantier et information des riverains lors de l'utilisation d'engins à l'origine de fortes vibrations	R	
	Ambiance lumineuse	Dérangement possible de la faune par un éclairage mal orienté ou trop puissant		IT	Travaux de jour dans la mesure du possible Respect de la réglementation en matière d'éclairage	R	
	Gestion des déchets	Production de déchets divers (gravats, plastiques, ...)		DT	Organisation du chantier et sensibilisation du personnel Réduction de la production à la source Collecte, tri et stockage des déchets dans des bennes bâchées Traçabilité des déchets produits Traitement adapté	R	
	Santé et sécurité du personnel	Risques divers sur ce type de chantier		DT	Port des EPI obligatoire Identification des risques par poste et mise en œuvre de mesures spécifiques Sensibilisation du personnel	R	
	Santé et sécurité pour les utilisateurs du site	Risque d'accident pour les personnes extérieures au chantier		DT	Maintien du chantier clos et indication claire sur l'interdiction à toute personne non autorisée Aménagement des accès en conséquence, ...	R	
Milieu physique	Climat	Pas de modification sur le climat		-	Sans objet	-	
	Topographie	Modification du profil topographique liée aux phases de terrassement et stockage de matériaux		DT	Limitation des mouvements de terre et gestion adaptée des déblais à évacuer, ...	R	

Thème	Sous-thème	Impact	Niveau d'impact	Type d'impact	Mesure	Type de mesure	Niveau impact résiduel
	Sol et sous-sol	Pas de modification notable sur la géologie locale		-	Sans objet	-	
		Qualité des déblais à évacuer non connue		DT	Analyse des terres excavées Traitement des déblais vers les filières adaptées Traçabilité des terres excavées	R	
	Eaux superficielles et souterraines	Dégradation de la qualité des eaux		DT	Organisation et sensibilisation du personnel	R	
		Perturbation des écoulements			Mise en œuvre de mesures spécifiques pour la prévention des risques de déversements accidentels (kit d'absorption, aire étanche, ...) Limiter l'impact des tranchées (fondations, raccordements, etc.) Gestion des terres potentiellement polluées		
Paysage et patrimoine	Paysage	Altération du paysage		IT	Maintien du chantier en bon état de propreté Information des riverains Limitation de la zone de chantier au strict minimum	R	
	Patrimoine historique et archéologie	Aucun monument proche Étude archéologique déjà menée sur les parcelles maîtrisées par la CCPL Présence potentielle de vestiges archéologiques car en zone de présomption de prescription archéologique, uniquement sur 4 ha (parcelles qui seront acquises en procédure DUP)		IT	Respect des prescriptions réglementaires Protection des vestiges éventuellement découvertes Avertir les autorités compétentes	R	
Risques naturels et technologiques	Sismicité	Zone de chantier en zone de sismicité 2		IT	Respect des prescriptions de l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif aux règles parasismiques	R	
	Inondation	Partie sud-ouest de la zone de chantier en zone inondable			Stationnement des engins et implantation de la base vie en dehors de la zone inondable	E	

Thème	Sous-thème	Impact	Niveau d'impact	Type d'impact	Mesure	Type de mesure	Niveau impact résiduel
	Mouvements de terrain	Chantier en zone d'aléa faible pour le retrait-gonflement des argiles	Moyen	IP	Prise en considération du risque dans le dimensionnement des bâtiments	R	Moyen
	Incendie	Départ de feux possible en zone de chantier			Interdiction de fumer Évacuation régulièrement des déchets Procédure de gestion en cas d'incendie Moyens de lutte contre les départs de feux	R	
	Risques technologiques	Aucun risque identifié	Faible	-	Sans objet	-	Faible

Tableau 32 : Impacts et mesures en phase chantier

6.6.2 EN PHASE EXPLOITATION

Thème	Sous-thème	Impact	Niveau d'impact	Type d'impact	Mesure	Type de mesure	Niveau de l'impact résiduel
Environnement humain	Population	Attirer de nouveaux habitants au niveau des zones urbaines proches et générer de nouvelles constructions de logements	Moyen	IP	Sans objet	-	Moyen
	Agriculture et cynégétique	Terrains à vocation d'être urbanisés, pas de conflit	Faible	-	Sans objet	-	Faible
	Économie	Contribution au développement économique du secteur Création d'emplois	Moyen	DP	Sans objet	-	Moyen

Thème	Sous-thème	Impact	Niveau d'impact	Type d'impact	Mesure	Type de mesure	Niveau de l'impact résiduel
Santé et cadre de vie	Qualité de l'air	Augmentation des GES liée au trafic automobile		IP	Développement des modes doux et transports en commun, campagne de sensibilisation et d'incitation auprès des usagers	R	
	Accès et trafic	Augmentation des besoins en déplacement avec la possibilité de développement des modes doux		DP	Maillage en mode doux renforcé : piste cyclable et piétonnes	R	
	Accidentologie	Augmentation du trafic, embouteillages à l'approche des intersections et carrefours		DP	Plusieurs pistes de réflexion (augmentation de la capacité du réseau viaire existant, ...) Favoriser le développement des modes doux Signalisation adéquate	R	
	Nuisances sonores et vibrations	La ZAE ne contribuera pas à augmenter le niveau sonore et vibratoire actuel (circulation routière et ferroviaire, activités commerciales et industrielles)		-	Sans objet	-	
	Ambiance lumineuse	Augmentation de l'éclairage du secteur ; éclairage judicieux des voiries		DP	Sans objet	-	
	Gestion des déchets	Production de déchets divers (papiers, cartons, plastiques, verre, ...)		DP	Mise en place du système de collecte et de points tri	R	
Milieu physique	Climat	Pas de modification notable sur le climat		-	Sans objet	-	
	Topographie	Pas de modification notable sur la topographie		-	Sans objet	-	
	Sol et sous-sol	Pas de modification notable des sols		-	Sans objet	-	
	Eaux potables et eaux usées	Eaux potables et d'incendie : raccordement au réseau existant		-	Sans objet	-	

Thème	Sous-thème	Impact	Niveau d'impact	Type d'impact	Mesure	Type de mesure	Niveau de l'impact résiduel
		Eaux usées : convention avec collectivité		-	Sans objet	-	
	Eaux souterraines	Perturbation des écoulements souterrains		DP	Création de 3 bassins de rétention favorisant l'infiltration des eaux vers la nappe (compense l'imperméabilisation des sols)	C	
		Dégradation de la qualité des eaux souterraines		IT	Création d'un réseau d'assainissement étanche pour réduire l'incidence potentielle sur la qualité des eaux souterraines Les bassins de rétention ne seront pas étanchés mais les ouvrages de sortie seront équipés de cloisons siphonides permettant le stockage des hydrocarbures et des corps flottants	R	
	Eaux superficielles	Perturbation des écoulements des eaux superficielles (augmentation de la surface imperméabilisée)		DP	Mise en place de collecteurs enterrés Création de 3 bassins de rétention enherbés	E C	
		Dégradation de la qualité des eaux superficielles		DT	Les bassins de rétention ne seront pas étanchés mais les ouvrages de sortie seront équipés de cloisons siphonides permettant le stockage des hydrocarbures et des corps flottants	R	
Paysage et patrimoine	Paysage	Modification notable du paysage actuel		DP	Création de milieux humides (bassins), préservation de zones naturelles (friches et jachères) et création de haies en bordure de projet	R	
	Patrimoine et archéologie	Pas de covisibilité avec des éléments du patrimoine Principale contrainte liée aux vestiges archéologiques éventuellement découvertes en phase travaux sur les parcelles non maîtrisées par la CCPL (4 ha en cours d'acquisition par DUP)		-	Sans objet	-	
Risques naturels et technologiques	Sismicité	Zone de sismicité 2		DP	Aucune exigence particulière n'est imposée pour un projet de catégorie II en zone sismique 2	R	

Thème	Sous-thème	Impact	Niveau d'impact	Type d'impact	Mesure	Type de mesure	Niveau de l'impact résiduel
	Inondation	Les bâtiments et bassins de rétention seront hors zone inondable		DP	Cf. mesures associées au milieu « eaux souterraines et eaux superficielles »	E R C	
	Mouvements de terrain	Prise en compte de l'aléa faible retrait-gonflement des argiles dans le projet		DP	Sans objet	-	
	Incendie	Augmentation du risque incendie dans le secteur		IT	Respect des prescriptions du SDIS 34 et mise en place de moyens de lutte contre les départs de feux (poteaux incendie, largeur de voirie adaptée, etc) Une borne incendie est localisée à proximité du projet	R	
	Risques technologiques	Aucun		-	Sans objet	-	

Tableau 33 : Impacts et mesures en phase exploitation

6.6.3 SYNTHÈSE POUR LE MILIEU NATUREL

Compartiment	Cortèges et espèces concernés	Impact	Niveau d'impact	Type d'impact	Mesure	Type de mesure	Impacts résiduels
Fonctionnalité écologique	Milieux ouverts agricoles / tous groupes	Destruction de zones refuges pour la faune		DP	MR1 - Respect d'un calendrier d'intervention des travaux lourds	R A C	Outarde canepetière
		Fragmentation de zones refuges/altération de corridors écologiques		IP	MR2 - Accompagnement par un écologue lors de l'enlèvement des gîtes identifiés		
Amphibiens	Milieux ouverts agricoles / Crapaud calamite, Crapaud épineux, Rainette méridionale, Grenouille rieuse	Destruction d'habitat terrestre		DP	MR3 - Prévention et gestion des espèces exotiques envahissantes, préconisations pour les plantations		
		Destruction d'individus			MR4 - Limiter l'éclairage nocturne MA1 - Suivi du chantier par un écologue		
Reptiles		Destruction d'habitat		DP	MA2 - Transplantation de la Nielle des blés		

Compartiment	Cortèges et espèces concernés	Impact	Niveau d'impact	Type d'impact	Mesure	Type de mesure	Impacts résiduels
	Milieux ouverts agricoles / Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier, Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie, Lézard à deux raies occidental	Dérangement et destruction			MA3 - Aménagement des bassins de rétention des eaux MA4 - Favoriser la biodiversité en bordure du projet MCG1 - Mise en place de pratiques en adéquation avec la reproduction de l'Outarde canepetière MCE1 - Élaboration et renouvellement d'un plan de gestion MCE2 - Suivi spécifique à l'Outarde canepetière incluant l'état zéro MCE3 - Suivi/ Encadrement de la compensation		Nielle des blés et Lapin de garenne (habitat d'alimentation) Altération de la fonctionnalité écologique
		Dérangement une fois les aménagements en place					
Chiroptères	Tous milieux / toutes espèces	Altération de gîte sur une distance de perturbation		IP			
		Destruction d'habitat d'alimentation		DP			
		Dérangement en phase travaux		DT			
		Dérangement une fois les aménagements en place		DP			
Mammifères	Milieux ouverts agricoles / Hérisson d'Europe	Destruction d'habitat d'alimentation		DP			Habitats et toutes les autres espèces locales
		Destruction d'individus					
		Dérangement en phase travaux		DT			
		Dérangement une fois les aménagements en place		DP			
	Milieux humides / Loutre d'Europe et Campagnol amphibie	Dérangement en phase travaux		DT			
Avifaune	Milieux ouverts agricoles / Outarde canepetière, Tarier	Destruction d'habitat de reproduction et/ou de repos	Outarde canepetière	DP			Outarde canepetière
		Altération d'habitat sur une distance de perturbation		IP			

Compartiment	Cortèges et espèces concernés	Impact	Niveau d'impact	Type d'impact	Mesure	Type de mesure	Impacts résiduels	
	pâtre, Bruant proyer, ...	Destruction d'habitat d'alimentation		DP			Habitats et toutes les autres espèces locales	
		Destruction d'individus	Outarde canepetière				Nielle des blés et Lapin de garenne (habitat d'alimentation)	
		Dérangement en phase travaux	Outarde canepetière	Altération de la fonctionnalité écologique				
	Milieux arborés et urbanisés / Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe et Serin cini, Troglodyte mignon...	Destruction d'habitat de reproduction et/ou de repos		DP				Chevêche d'Athéna (habitat d'alimentation correspondant aux milieux ouverts agricoles)
		Destruction d'habitat d'alimentation						Autres espèces locales (habitats d'alimentation et dérangement)
		Destruction d'individus						
		Destruction d'individus		DT				
	Milieux humides / Bouscarle de Cetti, Aigrette garzette, Héron cendré, Héron pourpré	Destruction d'individus					DT	Mammifères terrestres et oiseaux (dérangement en phase travaux uniquement)

Tableau 34 : Impacts et mesures pour le milieu naturel

6.7 SYNTHÈSE DES MESURES NECESSITANT UN INVESTISSEMENT ECONOMIQUE

Le tableau ci-après présente une synthèse des principales mesures nécessitant un investissement économique de la part de la Communauté de communes Pays de Lunel.

Mesures préconisées	Coûts associés
Mesures spécifiques à la gestion des nuisances potentielles du chantier (chantier vert)	Surcoût des travaux pour la prise en compte de la sensibilité du site
Limitier l'éclairage nocturne	Surcoût des installations probablement compensé par la réduction de la facture énergétique
Respect d'un calendrier d'intervention des travaux lourds	Aucun coût particulier
Accompagnement par un écologue lors de l'enlèvement des gîtes identifiés	1 jour d'accompagnement par un écologue + rédaction d'un compte-rendu et coordination, soit environ 1 000 €
Prévention et gestion des espèces exotiques envahissantes, préconisations pour les plantations	1 jour d'intervention d'un botaniste pour l'inventaire préalable, rédaction d'un compte-rendu et échanges avec les entreprises travaux, soit environ 2 000 €
Suivi du chantier par un écologue	Délimitation précise du chantier, main d'œuvre et matériel. Cadrage préalable des travaux avec un écologue, réunion sur site et production d'une note de synthèse. Environ 40 visites de chantier réalisées par un écologue, rédaction des comptes-rendus et échanges avec le maître d'ouvrage et les entreprises travaux, soit un total d'environ 30 000 €
Transplantation de la Nielle des blés	1 journée d'intervention par un botaniste (récolte et transplantation), location du matériel et mobilisation du personnel pour le transfert de la banque de graines, rédaction d'un compte-rendu des opérations, soit environ 3 000 € Réalisation d'un suivi par un botaniste sur 15 ans (7 passages annuels en tout), rédaction des comptes-rendus des suivis, soit environ 13 000 €. Coût total de la mesure d'environ 16 000 € (hors éventuels frais liés à l'entretien des placettes de transplantation)
Aménagement des bassins de rétention des eaux	400 m linéaires de plantations arbustives mésophiles discontinues autour des bassins à 30 €/ml incluant la mise en place, l'arrosage sur 3 ans et la protection des plants + 1 000 m linéaires à 10 €/ml pour une strate herbacée sur les bords et hauts de pente des bassins, soit environ 32 000 €
Favoriser la biodiversité en bordure du projet	450 m linéaires de haie buissonnante à arborée à 30 €/ml incluant la mise en place, l'arrosage sur 3 ans et la protection des plants, soit environ 14 000 €
Mise en place de pratiques en adéquation avec la reproduction de l'Outarde canepetière	Compensation financière due à la mise en place de pratiques agro-environnementales favorables à la reproduction de l'Outarde canepetière et l'achat du matériel nécessaire + frais d'acquisition des 12 ha (253 000 €), soit un total d'environ 643 000 €

Mesures préconisées	Coûts associés
Élaboration et renouvellement d'un plan de gestion	180 jours pour la réalisation de l'état initial et son renouvellement sur 30 ans 76 jours pour l'élaboration du plan de gestion, son renouvellement incluant un bilan 18 jours supplémentaires budgétisés en cas de nécessité d'établir de nouveaux appels à candidatures ou baux ruraux + enveloppe financière de 122 000 € pour la sécurisation du foncier, soit environ 337 000 €
Suivi spécifique à l'Outarde canepetière incluant l'état zéro	51 jours d'analyse/terrain pour les 17 années de suivi des outardes hivernantes 51 jours d'analyse/terrain pour les 17 années de suivi des femelles nicheuses 33 jours d'analyse/terrain pour les 11 années de suivi des mâles chanteurs 44 jours de rédaction pour les rapports de suivi sur 30 ans, soit environ 184 000 €
Suivi/ Encadrement de la compensation écologique	Un total de 400 jours de travail environ est ici prévu pour l'évaluation annuelle de la conduite agroécologique et des structures de végétation des habitats naturels ainsi que le suivi, l'accompagnement technique des pratiques agroécologiques, la mise en œuvre du plan de gestion et sa gestion générale, soit environ 238 000 €

Tableau 35 : Évaluation financière des mesures proposées

7. EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES ZONES DU RESEAU NATURA 2000

Source : Volet naturel du Cabinet Barbanson Environnement (CBE) en annexe 8.

Les sites Natura 2000 les plus proches sont localisés au-delà de 4 km au sud de la zone de projet ; il s'agit de :

- les ZPS et ZSC « Étang de Mauguio » (respectivement FR9112017 et FR9101408),
- le SIC « Le Vidourle » (FR9101391).

7.1 ZPS « ETANG DE MAUGUIO »

7.1.1 ESPECES DU SITE NATURA 2000

La ZPS « Étang de Mauguio » est située à 4,3 km au sud de la zone d'étude. Elle s'étend sur 7 020 ha de zones humides littorales et de prairies salées. Le DOCOB (documents d'objectifs) a été validé en décembre 2008 et présente la liste des espèces d'intérêt communautaire (24 espèces phares) concernées par ce site.

Le tableau ci-dessous synthétise les espèces listées dans le DOCOB.

TABLEAU DE SYNTHÈSE SUR L'UTILISATION DES HABITATS ET SUR L'ÉTAT DE CONSERVATION DES OISEAUX INVENTORIÉS										
Espèce		Utilisation des habitats d'espèces				État de conservation de l'espèce				
Code Natura 2000	Nom commun	Lagunes: saosoures	Roselières et marais doux	Pelouses, Prairies et Prés salés	Boisements et ripisylvies	Typicité/exemplarité	Représentativité nationale	État de conservation sur le site	Dynamique sur le site	Dynamique en Europe
A026	Aigrette garzette	A	A	(A)	(A)	1	R	Bon	→	↑
A132	Avocette élégante	N/A	-	-	-	1	R	Moyen	↔	↔
A023	Bihoreau gris	A	A	(A)	N/A	1	NR	AP	→	↓
A022	Blongios nain	-	N/A	-	-	1	S	Moyen	↔	↓
A081	Busard des roseaux	A	N/A	A	-	1	NR	Bon	→	↑
A021	Butor étoilé	-	N/A	-	-	1	S	Mauvais	↓	↓
A131	Echasse blanche	N/A	N/A	-	-	1	TR	Moyen	↔	↔
A035	Flamant rose	A	A	-	-	1	TR	Bon	↔	↔
A135	Garzole à collier	A	-	A	-	2	S	AP	↑	↑
A180	Godard railleur	N/A	-	-	-	1	TR	Mauvais	↑	↑
A138	Gravelot à collier interrompu	N/A	-	-	-	1	S	Moyen	→	↓
A196	Guifette moustac	A	A	-	-	1	S	Bon	↔	↓
A029	Héron pourpré	(A)	A	A	(A)	1	NR	Moyen	→	↔
A293	Lusciniole à moustaches	-	N/A	-	-	1	S	Mauvais	↓	→
A073	Milan noir	(A)	A	A	N/A	1	NR	Bon	→	↑
A176	Mouette méridionale	N/A	(A)	A	-	1	TR	Moyen	↑	↑
A133	Oedème criard	N/A	-	N/A	-	1	NR	Moyen	↔	↓
A128	Outarde canepetière	N/A	-	N/A	-	1	S	Moyen	↑	↓
A255	Pipit rousseline	N/A	-	N/A	-	1	NR	Bon	→	↓
A231	Rollier d'Europe	-	-	N/A	N/A	1	S	Moyen	→	↓
A190	Sterne caspienne	A	(A)	-	-	1	TR	Bon	→	↓
A109	Sterne hansel	N/A	A	A	-	1	TR	Mauvais	↑	↓
A195	Sterne naine	N/A	(A)	-	-	1	TR	Moyen	↔	↓
A193	Sterne pierregann	N/A	(A)	-	-	1	R	Moyen	↔	→

En orange, les espèces fortement représentatives au niveau national et pour lequel l'étang de Mauguio joue un rôle exceptionnel et primordial pour la conservation de l'espèce en France.

Tableau 36 : Espèces d'intérêt communautaire mentionnées dans le DOCOB de l'étang de Mauguio

7.1.2 ANALYSE DES INCIDENCES NATURA 2000

Parmi les 24 espèces inscrites dans le ZPS, 19 espèces sont strictement inféodées aux zones humides. Seuls quelques laridés tels que la Sterne hansel peuvent utiliser la zone d'étude pour l'alimentation telles que le montrent les diverses observations de sternes effectuées. Les 5 autres espèces non strictement inféodées aux zones humides, à savoir, le Milan noir, l'Œdicnème criard, l'Outarde canepetière, le Pipit rousseline et le Rollier d'Europe peuvent être contactées sur le projet ou ses environs. Hormis le Pipit rousseline, potentiellement présent bien plus au sud du projet, les autres espèces ont été contactées sur la zone d'étude.

Les habitats de reproduction les plus proches pour ces 5 espèces de la ZPS se situent à proximité du domaine de Tartuguière entre 6 et 8 km au sud de la zone d'étude.

Bien que la majorité de ces espèces possèdent une large capacité de déplacement, il est peu probable que les individus de la ZPS viennent se reproduire ou chasser sur les quelques milieux agricoles situés entre les communes de Lunel et Lunel Viel.

Les milieux ouverts agricoles de la zone d'étude sont bel et bien utilisés pour la chasse du Milan noir, de l'Œdicnème criard, du Rollier d'Europe ainsi que pour la nidification de l'Outarde canepetière. Toutefois, ces milieux ne présentent que peu d'intérêt pour les individus provenant de la ZPS au regard des vastes surfaces disponibles autour de l'étang de Mauguio.

Les incidences sont jugées faibles pour les espèces potentiellement présentes en alimentation (Milan noir, Œdicnème criard, Outarde canepetière, Rollier d'Europe et Sterne hansel) et nulles pour les autres espèces, non attendues sur la zone d'étude au regard de leur capacité de déplacement plus réduite ou de l'absence d'habitats d'espèces.

Les incidences du projet sur les espèces de la ZPS « Étang de Mauguio » sont jugées nulles à faibles. Ainsi, le projet d'aménagement ne présente aucun effet notable dommageable sur l'état de conservation des espèces du site FR9112017 « Étang de Mauguio ».

7.2 SIC « LE VIDOURLE »

7.2.1 HABITATS ET ESPECES DU SITE NATURA 2000

Ce site, localisé à 6,5 km du projet, représente un linéaire couvrant 210 ha entre le village de Boisseron (Hérault) et la commune de St-Laurent-d'Aigouze (Gard). Il a été créé en décembre 2002 pour l'intérêt biologique du fleuve du Vidourle. Le DOCOB lié à cette zone a été validé en 2013.

Les habitats présents au sein de ce zonage sont rassemblés dans le tableau suivant.

Liste des habitats d'intérêt communautaire présents sur le site									
	Code CORINE	Code Eur27	FSD	prioritaire	Déterminant ZNIEFF-LR	Intitulé Code CORINE	Intitulé Natura 2000 [selon EUR 15]	Critères de reconnaissance	Etat de conservation ¹
1.	24.225	3250	Non	Non	Non	Lits de graminées méditerranéennes	Rivières permanentes méditerranéennes à <i>Glaucium flavum</i>	Bancs de galets dans le lit des cours d'eau avec végétation à <i>Glaucium flavum</i> , <i>Scrophularia canina</i> , <i>Saponaria officinalis</i> ...	défavorable
2.	24.4	3260	Non	Non	Non	Végétation immergée des rivières	Rivières des étages pluviaux à montagnard avec végétation du <i>Ranunculus flammula</i> et du <i>Callitriche-Batrachium</i>	Végétation d'herbiers immergés des rivières à base de <i>Ranunculus aquatilis</i> , <i>Potamogeton</i> , <i>Callitriche</i> ...	moyen à bon
3.	24.33 + 44.122	3280	Non	Non	Non	Groupements méditerranéens des lacs riverains avec saules et Saule pourpre méditerranéennes	Rivières permanentes méditerranéennes du <i>Paspalum-Agrivision</i> avec <i>Fidatis</i> bords riverain à <i>Salix</i> et <i>Populus alba</i>	Nécessite des dépôts limoneux et bancs de sédiments des cours d'eau méditerranéens à régime permanent essentiellement colonisés par une végétation herbacée nitrophile plus ou moins dense avec <i>Paspalum</i> , <i>Polygonum Saponaria</i> ... et des petits saules (<i>Salix drapet</i> et <i>pourpre</i>)	moyen
4.	34.35	6220	Non	Oui	Non	Gazon à <i>Brachypode</i> de Phénicie	Parcours subtropicaux de graminées et annuelles des <i>Thero-brachypodieter</i>	Pelouses denses et généralement assez hautes dominées par le <i>Brachypode</i> de Phénicie et d'un cortège d'espèces méditerranéennes : <i>Elytrichia serrata</i> , <i>Phlomis hercynica</i> , <i>Salvia verbenaca</i> , <i>Sisymbrium atrapurpurea</i> , <i>Centaurea colina</i> ...	moyen
5.	44.61/63	9240	Oui	Non	Non	Forêts méditerranéennes de peupliers d'ormes et de frênes	Forêts galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>	Boisements riverains des cours d'eau méditerranéens à grands peupliers, Saule blanc et Frêne à feuilles écartées.	modéré
6.	45.312	9340	Non	Non	Non	Forêts de Chêne vert de la plaine catalo-provençale	Forêts à <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus rotundifolia</i>	Forêts homogènes de Chêne vert.	favorable

Tableau 37 / Habitats d'intérêt communautaire mentionnés dans le DOCOB du SIC Le Vidourle

Plusieurs espèces d'intérêt communautaire sont également mentionnées dans le DOCOB ; il s'agit du Castor d'Europe, de la Cistude d'Europe, de la Grande Alose et du Gomphe de Graslin.

7.2.2 ANALYSE DES INCIDENCES NATURA 2000

Les habitats d'intérêt communautaire présents sur le SIC sont étroitement liés au cours d'eau du Vidourle. En effet, il s'agit de formations végétales de zones humides, riveraines ou même de lit de cours d'eau. Aucun de ces habitats n'est présent sur la zone d'étude. Il en est de même pour la faune d'intérêt communautaire qui est strictement inféodée au cours d'eau et dont les habitats inventoriés sur la zone d'étude ne peuvent être favorables. Aucune incidence du projet n'est supposée sur le SIC.

Les incidences du projet sur les habitats et espèces du SIC « Le Vidourle » sont jugées nulles. Ainsi, le projet d'aménagement ne présente aucun effet notable dommageable sur l'état de conservation des espèces et des habitats du SIC FR9101391 « Le Vidourle ». De même, le projet ne remet pas en cause les objectifs de conservation du site.

7.3 ZSC « ETANG DE MAUGUIO »

7.3.1 HABITATS ET ESPECES DU SITE NATURA 2000

Les habitats d'intérêt communautaire cités dans le DOCOB sont listés dans le tableau ci-dessous.

Une seule espèce animale d'intérêt communautaire est mentionnée : la Cistude d'Europe.

HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE ET PRIORITAIRES			
DE L'ETANG DE MAUGUIO			
Surface totale du site (en ha)			
Intitulé de l'habitat naturel	Code Natura 2000	Surfaces	Représentativité
*Lagunes côtières	1150	3345 ha	44 %
Végétations pionnières à Salicorne et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	1310	111 ha	1,5 %
Prés salés méditerranéens	1410	≈700 ha	9
Fourrés halophiles méditerranéens	1420	≈365 ha	4,7 %
Dunes mobiles embryonnaires	2110	< 1 ha	Négligeable
Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i> (dunes blanches)	2120	11 ha	0,13 %
Dunes fixées du littoral du <i>Crucianellion maritimae</i>	2210	55 ha	0,7 %
Tapis de <i>chara spp.</i>	3140	Linéaires de canaux < à 5 ha	Négligeable
Communautés amphibiés des sables humides du <i>Isoeta-Nanojuncetea</i>	3130	< 1 ha	Négligeable
*Gazons méditerranéens amphibiés halo-nitrophiles	3170	10 ha	0,14 %
Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du <i>Molinio-Holcuschoerian</i>	6420	12 ha	0,13 %
Prairies fauchées méso-hygrophiles méditerranéennes	6510	99 ha	1,2 %
*Marais à <i>Cladium mariscus</i>	7210	< 1 ha	Négligeable
Forêts-galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>	92A0	197 ha	2,5 %

Tableau 38 : Habitats d'intérêt communautaire mentionnés dans le DOCOB de l'étang de Mauguio

7.3.2 ANALYSE DES INCIDENCES NATURA 2000

Les habitats mis en évidence sur le site de l'étang de Mauguio sont tous en lien avec le système lagunaire et littoral. Il s'agit alors de formations végétales qui remontent peu dans les terres et qui sont très différents du cortège agricole de la zone d'étude. Par ailleurs, une seule espèce d'intérêt communautaire est mentionnée ; il s'agit de la Cistude d'Europe dont aucun habitat favorable n'est présent sur la zone d'étude.

Ainsi, au regard de ces observations, aucune incidence du projet n'est attendue sur la ZSC « Étang de Mauguio ».

Les incidences du projet sur les habitats et espèces de la ZSC « Étang de Mauguio » sont jugées nulles. Ainsi, le projet d'aménagement ne présente aucun effet notable dommageable sur l'état de conservation des espèces et des habitats du site FR9101408 « Étang de Mauguio ». Il ne remet pas en cause les objectifs de conservation du site.

7.4 CONCLUSION

Des enjeux écologiques notables ont été mis en évidence sur la zone étudiée dans le cadre du projet de la ZAE « Les Portes du Dardaillon ».

Malgré la mise en place de plusieurs mesures de réduction d'impact, le projet aura un impact notable sur certaines espèces de la faune, Outarde canepetière notamment, et la fonctionnalité écologique.

Ainsi, des mesures compensatoires en faveur des espèces des agrosystèmes sont à mettre en place et sont détaillées dans le dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées transmis le 13 juin 2022 à l'autorité environnementale (AE).

8. VULNERABILITE DU PROJET FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

8.1 CONTEXTE

Les changements climatiques désignent une variation de l'état du climat qui peut être identifiée par des changements affectant la moyenne et/ou la variabilité de ses propriétés, persistant pendant de longues périodes, généralement des décennies ou plus.

On notera que la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), dans son Article 1, définit le changement climatique comme étant : « *des changements de climat qui sont attribués directement ou indirectement à une activité humaine altérant la composition de l'atmosphère mondiale et qui viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat observée au cours de périodes comparables.* ». La CCNUCC établit ainsi une distinction entre le changement climatique qui peut être attribué aux activités humaines altérant la composition de l'atmosphère, et la variabilité climatique due à des causes naturelles.

8.2 GROUPE D'EXPERTS INTERGOUVERNEMENTAL SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT (GIEC)

Le GIEC a été créé en 1998 dans l'optique de fournir des évaluations détaillées de l'état des connaissances (scientifiques, techniques et socio-économiques) sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parage.

En 2014, le GIEC a parachevé son cinquième rapport d'évaluation. Le sixième rapport d'évaluation sera achevé en 2022 pour le premier bilan mondial prévu au titre de la CCNUCC. Il s'agira pour les pays d'évaluer les progrès accomplis en vue de réaliser leur objectif qui est de contenir le réchauffement mondial bien en deçà de 2°C, tout en poursuivant l'action menée pour limiter la hausse des températures à 1,5°C.

Les données suivantes sont issues du 5^{ème} rapport de présentation du GIEC évaluant les vulnérabilités, les impacts et l'adaptation aux changements climatiques.

8.3 EFFETS POTENTIELS ET RISQUES FUTURS LIES AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Le rapport du GIEC, identifie quatre effets principaux des changements climatiques sur l'Europe. Ceux-ci sont présentés sur la carte ci-après.

Selon le rapport du GIEC, les effets potentiels au niveau mondial des changements climatiques sont :

- une hausse des températures moyennes, supérieure à 2°C d'ici 2100 ;
- une hausse de la fonte des glaces continentales ;
- une hausse du niveau des mers, plus importante que celle prévue initialement ;
- une hausse de l'acidification des océans ;

- une hausse de l'occurrence et de l'intensité des événements climatiques extrêmes (sécheresses, pluies diluviennes, tempêtes, etc.).

Les risques futurs identifiés par le GIEC sont les suivants :

- risques futurs sur l'accès à l'eau douce ;
- risques futurs sur les écosystèmes terrestres et d'eau douce ;
- risques futurs sur les systèmes côtiers ;
- risques futurs sur les systèmes marins ;
- risques futurs sur la production alimentaire ;
- risques économiques futurs ;
- risques futurs pour la santé ;
- risques futurs en termes de sécurité et de conflits violents ;
- risques futurs pour l'accroissement de la pauvreté.



8.4 VULNERABILITE DU PROJET FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Pour rappel, le projet de la CCPL consiste à la création d'une ZAE en continuité des deux existantes dans le secteur.

Selon les effets des changements climatiques identifiés par le GIEC, le projet :

- est potentiellement vulnérable à des hausses des températures moyennes, de l'occurrence et de l'intensité d'événements climatiques extrêmes (telles que pluies intenses) ;
- n'est potentiellement pas vulnérable à des hausses de la fonte des glaces continentales, du niveau des mers et de l'acidification des océans.

La vulnérabilité du projet aux changements climatiques a été évaluée en prenant en considérant l'augmentation des phénomènes météorologiques extrêmes (vents, tempêtes, hausse des températures, canicules, feux de forêts et pluies). Les résultats de l'analyse sont présentés dans le tableau ci-après.

Phénomène	Sensibilité de la zone d'étude	Observations	Vulnérabilité du projet
Vents forts	FORTE	<p>La vulnérabilité du projet est modérée étant donné la topographie du secteur notamment en phase travaux où un envol de déchets ou poussières peut être attendu en cas de rafales.</p> <p>Toutefois, en cas de nécessité (alerte orange « vents forts »), les travaux seront arrêtés et le site sera mis en sécurité pour éviter tout envol.</p> <p>En phase d'exploitation, la vulnérabilité de la ZAE aux vents est faible à nulle.</p>	MOYENNE
Canicules et feux de forêts	MOYENNE	<p>Concernant les canicules et les feux de forêts, le projet n'est pas directement vulnérable en l'absence de zone boisée sur et à proximité du projet.</p> <p>Toutes les mesures nécessaires au maintien de conditions appropriées de travail par forte chaleur sont prises en phases travaux et exploitation.</p>	FAIBLE
Pluies intenses	FORTE	<p>Les réseaux de gestion des eaux de ruissellement (collecteurs, bassins de rétention, ...) sont dimensionnés sur la base d'un évènement de fréquence centennale.</p> <p>Un évènement pluvieux de forte intensité et/ou de durée supérieure à celle du dimensionnement pourrait engendrer un débordement des bassins. Le risque de débordement des bassins est donc accru si le temps de retour des pluies extrêmes se réduit.</p>	MOYENNE
Tempêtes et orages	FAIBLE	<p>Les mesures de prévention et de protections nécessaires seront appliquées afin de limiter le risque lié aux tempêtes et orages.</p>	FAIBLE
Hausse des températures	NULLE	<p>Le pire scénario établi par le GIEC table sur une augmentation de +4,5°C des températures mondiales à l'horizon 2100. Bien que le projet soit soumis à cette élévation des températures pouvant entraîner des départs de feu, aucune conséquence notable et directe n'est attendue.</p>	NULLE
Inondations	NULLE	<p>Du fait de son implantation, le projet (hors fossé d'évacuation des eaux), se trouvant hors zone inondable, n'est pas vulnérable à une inondation par ruissellement des eaux météoriques ou par débordement d'un cours d'eau du secteur.</p>	NULLE

Tableau 39 : Vulnérabilité du projet face aux changements climatiques

La vulnérabilité globale du projet aux changements climatiques est considérée faible à nulle en fonction du phénomène étudié.

Moyenne pour les vents forts et les pluies intenses.

Faible pour les canicules et feux de forêts, tempêtes et orages.

Nulle pour les phénomènes de hausse des températures et inondations.

9. VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU CATASTROPHES MAJEURS

9.1 CONTEXTE

« La définition que je donne du risque majeur, c'est la menace sur l'homme et son environnement direct, sur ses installations, la menace dont la gravité est telle que la société se trouve absolument dépassée par l'immensité du désastre » **HAROUN TAZIEFF**.

Le risque majeur est lié à un événement d'origine naturelle ou technologique potentiellement dangereux appelé aléa (inondations, rupture de barrage, glissements de terrain, etc.), dont les effets prévisibles mettent en jeu un grand nombre de personnes, provoquent des dommages importants et dépassent les capacités de réaction des instances directement concernées.

9.2 RISQUES MAJEURS IDENTIFIES A L'ECHELLE NATIONALE

A l'échelle nationale, les risques majeurs sont classés en 5 catégories principales (risques naturels, technologiques, sanitaires, cyber et terroristes). Le tableau ci-après présente les risques majeurs identifiés sur le territoire national.

Risques	
Naturels (12)	Inondation – Séisme – Éruption volcanique – Mouvements de terrain – Avalanche – Canicule – Sécheresse – Grand Froid – Feu de forêt – Cyclone – Tempête – Tsunami
Technologiques (5)	Nucléaire – Industriel – Minier – TMD – Rupture de barrage
Sanitaires (4)	Ébola – Épizootie – Pandémie grippale – Pollution de l'air
Cyber (4)	Cybercriminalité – Atteinte à l'image – Espionnage - Sabotage
Terroristes (1)	Attentat

Tableau 40 : Liste des risques majeurs recensés en France (source : Service d'Information du Gouvernement)

A titre indicatif, une échelle de gravité des dommages a été réalisée par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE) et permet de classer les événements en 6 classes (de l'incident jusqu'à la catastrophe majeure). Cette échelle est présentée dans le tableau ci-après.

	Classe	Dommages humains	Dommages matériels
0	Incident	Aucun blessé	Moins de 0,3 M€
1	Accident	1 ou plusieurs blessés	Entre 0,3 et 3 M€

	Classe	Domages humains	Domages matériels
2	Accident grave	1 à 9 morts	Entre 3 et 30 M€
3	Accident très grave	10 à 99 morts	Entre 30 et 300 M€
4	Catastrophe	100 à 999 morts	Entre 300 et 3 000 M€
5	Catastrophe majeure	1 000 morts ou plus	3 000 M€ ou plus

Tableau 41 : Classement de l'incident à la catastrophe majeure (source : MEDDE)

9.3 RISQUES MAJEURS IDENTIFIES A L'ECHELLE DEPARTEMENTALE ET COMMUNALE

Dans le département de l'Hérault, 10 risques majeurs sont identifiés par le DDRM :

- tempête ;
- inondations ;
- mouvements de terrain ;
- séisme ;
- risque littoral ;
- feux de forêts ;
- industriel ;
- rupture de barrage ou digue ;
- transport de marchandises dangereuses ;
- risque minier.

La commune de Lunel est, quant à elle, soumise aux risques suivants :

- séisme (zone 2) ;
- mouvements de terrain (aléa retrait-gonflement des sols argileux) ;
- inondation ;
- tempête ;
- canicule ;
- radon ;
- TMD ;
- feu de forêt ;
- rupture de digue (le Vidourle – rive droite) ;
- industriel (gaz inflammable liquéfié) ;
- transport de marchandises dangereuses (par voie routière, ferroviaire et gazoduc).

9.4 RISQUES IDENTIFIES A L'ECHELLE DE LA ZONE D'ETUDE

Rappel : la synthèse des sensibilités du site vis-à-vis des risques naturels et technologiques est présentée au chapitre 2.9 « Risques naturels et technologiques ».

De manière générale, la zone d'étude présente :

- **une sensibilité faible** face au risque sismique et de retrait/gonflement des argiles ;

- **une sensibilité très faible à nulle** face au risque d'inondation par débordement de cours d'eau ou ruissellement des eaux météoriques, aux risques d'effondrement de cavités souterraines, de feu de forêt, de foudre, minier, industriel, nucléaire et de transports de matières dangereuses.

9.5 SYNTHÈSE DES VULNERABILITÉS AUX RISQUES MAJEURS

Le tableau ci-après synthétise la vulnérabilité du projet vis-à-vis des risques majeurs identifiés à l'échelle nationale et départementale.

D'une manière générale, le projet présente les vulnérabilités aux risques majeurs suivantes :

- **une vulnérabilité considérée comme faible** face au risque sismique ;
- **une vulnérabilité considérée comme très faible** face aux risques), de canicule, cyclone/tempête (vents forts), de grand froid, « cyber » et menace terroriste ;
- **une vulnérabilité considérée comme nulle** face aux risques d'inondation (ruissellement ou débordement, d'éruption volcanique, de mouvements de terrains, d'avalanche, de sécheresse, de feu de forêt, de tsunami, technologiques et sanitaires.

Catégorie	Risque majeur	Identification		Sensibilité initiale de la zone d'étude	Commentaire	Projet potentiellement concerné	Vulnérabilité	
		Echelle nationale	DDRM Hérault (commune)					
Naturel	Inondation	✓	✓	NULLE	Du fait de son implantation, le projet (hors fossé d'évacuation des eaux), se trouvant hors zone inondable, n'est pas vulnérable à une inondation par ruissellement des eaux météoriques ou par débordement d'un cours d'eau du secteur.	✗	NULLE	
	Séisme			FAIBLE	Le projet se situe en zone de sismicité faible (niveau 2). Le projet sera conforme à l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».	✓	FAIBLE	
	Éruption volcanique			✗	<i>Non concerné</i>	-	✗	NULLE
	Mouvements de terrain			✓	FAIBLE	Le niveau d'aléa faible pour les mouvements de terrain devra être pris en compte dans le dimensionnement des bâtiments.	✓	NULLE
	Avalanche				<i>Non concerné</i>	-	✗	NULLE
	Canicule			✗	NULLE	Concernant les canicules et les feux de forêts, le projet n'est pas directement vulnérable en l'absence de zone boisée sur et à proximité du projet.	✓	TRES FAIBLE
	Sécheresse						✗	NULLE
	Feu de forêt			✓		Toutes les mesures nécessaires au maintien de conditions appropriées de travail par forte chaleur sont prises en phases travaux et exploitation.	✗	NULLE
	Cyclone / tempête			✗	FAIBLE	Dommages matériels en cas de forts intempéries.	✓	TRES FAIBLE

Catégorie	Risque majeur	Identification		Sensibilité initiale de la zone d'étude	Commentaire	Projet potentiellement concerné	Vulnérabilité
		Echelle nationale	DDRM Hérault (commune)				
					Les mesures nécessaires seront appliquées afin de garantir la maîtrise du risque lié aux tempêtes et orages.		
	Grand froid			TRES FAIBLE	En cas de grand froid, on peut s'attendre à une détérioration ou dysfonctionnement des canalisations, arrivées d'eau, compteurs électriques, ... Les constructions intégreront ce risque au niveau des divers équipements.	✓	TRES FAIBLE
	Tsunami			<i>Non concerné</i>	-	✗	NULLE
Technologique	Nucléaire		✗	<i>Non concerné</i>	-		NULLE
	Industriel		✓	NULLE	Pas d'industrie à proximité immédiate de la zone projet.	✗	
	Miniers	✓	✗	<i>Non concerné</i>	-		
	TMD		✓	FAIBLE	Par voie routière RN113 passant au nord de la zone projet.	✓	
	Rupture de barrage		✓	NULLE	Le Vidourle est éloigné de la zone de projet.	✗	
Sanitaire	Ébola						NULLE
	Épizootie						
	Pandémie grippale	✓	✗	<i>Non concerné</i>	-	✗	
	Pollution de l'air						

Catégorie	Risque majeur	Identification		Sensibilité initiale de la zone d'étude	Commentaire	Projet potentiellement concerné	Vulnérabilité
		Echelle nationale	DDRM Hérault (commune)				
Cyber	Cybercriminalité	✓	✗	TRES FAIBLE	Espionnage et sabotage possible.	✓	TRES FAIBLE
	Atteinte à l'image						
	Espionnage						
	Sabotage						
Menace terroriste	Attentat	✓	✗	TRES FAIBLE	Peu de chance que le site soit la cible d'une quelconque menace terroriste. Toutefois, le risque zéro n'existe pas.	✓	TRES FAIBLE

Tableau 42 : Vulnérabilité du projet vis-à-vis des risques majeurs

10. MOYENS DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE

Source : Volet naturel de CBE SARL - juin 2022 en annexe 8.

10.1 MESURE D'ACCOMPAGNEMENT N°1 : SUIVI DU CHANTIER PAR UN ECOLOGUE

Nature de la mesure Suivi du chantier par un écologue avec cadrage préalable avec les entreprises intervenants et un accompagnement tout au long du chantier

Groupes/ espèces concernés Tous groupes biologiques

Objectifs

Garantir l'absence d'impact supplémentaire, en marge du projet, et le respect des prescriptions environnementales

Description technique de la mesure

Un suivi du chantier, réalisé par un **écologue compétent et reconnu par les services de l'État**, est ici nécessaire afin de s'assurer que les différentes mesures prises soient bien appliquées, dans le respect des enjeux environnementaux locaux, durant les différentes phases de travaux liées au projet.

1) Délimitation précise du chantier

Une délimitation précise des zones de travaux devra être réalisée, accompagnée par un géomètre. Les limites de chantier aux abords des secteurs écologiquement sensibles devront être clairement matérialisées in situ par la mise en place de barrières ou autres dispositifs similaires. Ces barrières devront être doublées d'un grillage à mailles fines d'une hauteur de 1 m et enterré sur 20 cm à minima incluant également un dispositif anti-retour en haut. Ce grillage complémentaire, à installer après les premiers travaux lourds, permettra d'éviter l'installation d'espèces de faune, reptiles notamment, sur la zone de chantier.

La délimitation à mettre en place concerne les limites nord-est, est, et sud du projet. Les modalités de balisage à retenir devront, alors, être définies en amont du chantier (cf. point suivant), avec le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre, et être respectées par toute entreprise intervenant sur le chantier.

2) Cadrage des travaux et sensibilisation de l'équipe de chantier

L'objectif est de sensibiliser les équipes en charge des travaux sur les différents aspects écologiques à prendre en considération lors de la phase chantier.

Une réunion de pré-cadrage des travaux sera réalisée en amont du chantier où chaque entreprise devra être présente. Seront notamment évoqués les **différentes mesures sur lesquelles s'est engagé le maître d'ouvrage** (délimitation de l'emprise, calendrier d'intervention...). Précisons que lors de ces réunions, le personnel de chantier qui sera ensuite sur place est rarement présent. Il faudra, alors, qu'à minima chaque responsable de travaux soit présent à cette réunion. Ils devront, ensuite, transmettre l'ensemble des informations et les documents fournis à toute personne devant intervenir sur le chantier. À cette réunion, un **planning** des interventions les plus impactantes sur l'environnement sera clairement défini en accord avec MR1.

Pour la préparation des travaux et la réunion de cadrage sur site, trois journées sont prévues pour l'écologue (avec notamment l'édition d'une courte note pour synthétiser les enjeux à prendre en compte) et la réunion sur site. La note pourra être amendée si des éléments étaient mis en avant lors de la réunion.

3) Suivi écologique du chantier, en particulier au démarrage des travaux

Pour chaque phase de chantier (**quatre considérées ici, trois liées à la réalisation du projet et une additionnelle dans le cas de la réalisation de fouilles archéologiques préventives**), ce suivi permettra de veiller au bon respect des engagements écologiques pris pour le chantier. Notons que le suivi devra être plus important dans les premiers mois du chantier, là où les travaux les plus impactants

pour la faune interviennent (fin d'été/début d'automne, comme convenu dans la mesure MR1).

Durant les 2-3 premiers mois, 6 visites de chantier seront nécessaires.

Passée cette première phase de suivi, un suivi plus allégé sera réalisé sur le reste du chantier. Il correspondra à une **visite mensuelle ou tous les deux mois**. A la demande, des **visites intermédiaires pourront également être réalisées** pour permettre la prise en compte d'une nouvelle problématique écologique sur le chantier. Pour finir, rappelons que l'écologue assure un **rôle de conseil** tout au long du chantier et qu'il devra être sollicité, au besoin, pour toute question relative à la prise en compte de la faune et de la flore.

Ces visites de chantier seront soit convenues préalablement avec le maître d'œuvre et/ou chef de chantier soit correspondront à des visites inopinées. Chaque visite fera l'objet d'un compte-rendu qui sera transmis au maître d'ouvrage et au service de l'État en charge du suivi du projet.

Pour les quatre phases de chantier prévues, un total de 40 visites de chantier par un écologue est programmé.

Références illustrations



Figure 71 : Localisation des limites de chantier devant faire l'objet d'une délimitation

10.2 MESURE D'ACCOMPAGNEMENT N°2 : TRANSPLANTATION ET SUIVI DE LA NIELLE DES BLÉS

Nature de la mesure	Transplantation et suivi de la Nielle des blés
Groupes/ espèces concernés	Nielle des blés
Objectifs	Sauvegarder les populations locales de l'espèces

Description technique de la mesure

Transplantation de la Nielle des blés

Il s'agit de transférer la population de Nielle des blés présente sur la parcelle qui sera détruite vers les parcelles maîtrisées foncièrement au nord du projet. La Nielle des blés est une espèce adaptée aux fortes perturbations (labours, récoltes, etc.). Elle peut aussi se retrouver dans des jachères perturbées par le labour, des friches ouvertes ou en bordure de parcelles, souvent en association avec des espèces messicoles ou rudérales.

Une récolte ciblée autour de la station restante de Nielle des blés sera réalisée en été, une fois que les graines seront arrivées à maturité. Cette récolte des graines sera réalisée à la main par un botaniste. Elle sera suivie par le stockage de ces mêmes graines dans un sac en papier dans un endroit sec et à l'abri de la lumière. Ce stockage devra être d'une durée réduite afin de ne pas altérer les semences. Lors de la récolte des graines, un pointage GPS précis des individus récoltés sera réalisé afin de cartographier les zones de prélèvement de la banque de graines. De plus, un repérage des zones d'implantation sur les parcelles maîtrisées foncièrement au nord de la zone de projet sera réalisé.

Notons que la récolte des graines de la Nielle des blés sera réalisée avant les travaux de débroussaillage de la parcelle conformément à la mesure MR1.

Une fois la fauche effectuée, un deuxième temps de récolte sera réalisé (première quinzaine de septembre), cette fois-ci de la banque de graines. Un botaniste encadrera cette phase de récolte. Il s'agit de prélever la couche superficielle du sol (15 premiers centimètres) contenant la banque de graines à l'aide d'une mini-pelle. La terre récoltée sera ensuite stockée sur un camion, transportée ensuite sur la parcelle au nord de la zone de projet et déposée sur plusieurs linéaires préalablement identifiés. Une fois la terre avec la banque de graines déposée, un labour léger sera réalisé afin d'enfouir légèrement la banque de graine. Ce labourage ne devra pas dépasser 20 cm de profondeur et ne fera pas intervenir d'outils entraînant le retournement du sol (Dutoit *et al.* 2003). Ensuite, les graines récoltées sur les individus impactés par le projet seront ajoutées ponctuellement sur les zones fraîchement labourées. L'ensemble des interventions sera encadré par un botaniste.

Suivi de la Nielle des blés

Un suivi de l'espèce sera réalisé tous les ans pendant 3 ans suivant sa transplantation (t+1, t+2 et t+3) puis tous les 3 ans lors de quatre sessions supplémentaires (t+6, t+9, t+12 et t+15).

La méthodologie exacte du suivi restera à préciser en fonction des zones transplantées, il sera quoiqu'il en soit nécessaire de réaliser un passage en début d'été (période favorable à l'observation de l'espèce). Chaque année de suivi, un compte-rendu sera rédigé pour faire état des résultats des opérations.

La zone de transplantation définie correspond à un milieu à dominante herbacée qui semble peu menacée par la colonisation de ligneux. A ce stade, il apparaît difficile de programmer des interventions d'entretien d'un milieu favorable à l'espèce. La Communauté de communes du Pays de Lunel s'engage toutefois à mettre en place les éventuelles prescriptions qui émaneront des comptes-rendus des suivis de l'espèce (léger labour ou fauche de la parcelle en accord avec les autres enjeux écologiques locaux) et ce sur le pas de temps minimal de 15 ans en lien avec le suivi.

Références
illustrations



Figure 72 : Localisation des prélèvements de sol et de récolte de semences ainsi que le secteur pouvant accueillir ces récoltes

10.3 MESURE D'ACCOMPAGNEMENT N°3 : AMENAGEMENT DES BASSINS DE RETENTION DES EAUX

Nature de la mesure	Aménagement des bassins de rétention des eaux
Groupes/ espèces concernés	Tous groupes biologiques
Objectifs	Sauvegarder les populations locales de l'espèces
Description technique de la mesure	<p>Les bassins de rétention des eaux permettent la collecte des eaux pluviales au niveau des aménagements.</p> <p>Ici, nous préconisons quelques recommandations pour en faire des éléments plus attractifs pour la flore et la faune locales. Il conviendrait de créer des bassins avec des berges en pentes douces et disposant à minima d'une couche de terre au-dessus de la membrane géotextile. Les ouvrages en béton, bâchés ou présentant de gros enrochements sont en effet défavorables au développement de la flore et de la faune. Le support de la vie terrestre étant le sol, c'est sur cette composante qu'il est primordial de jouer. Une végétalisation légère est envisageable, permettant un développement rapide de la végétation mais laissant également la place au développement spontané d'espèces locales.</p> <p>Dans la région, étant donné les faibles précipitations annuelles, les bassins servent essentiellement de collecte ponctuelle lors de fortes pluies. Ils sont, en effet, inondés ponctuellement mais restent secs une grande partie de l'année. Une végétation aquatique n'est donc pas adaptée pour la végétalisation et l'aménagement paysager du bassin. Une végétation typique des garrigues adaptée aux terrains secs est également inadaptée à ce type de milieu. Nous préconisons donc une végétation plutôt mésophile pour les plantations.</p> <p>Notons également que les bassins n'ont pas vocation à accueillir, en fond de bassin, des espèces forestières susceptibles d'endommager la membrane géotextile mise en place et de combler, à long terme, le bassin.</p>

Des plantations arborées à buissonnantes sont donc préconisées au niveau de l'ouvrage.

Un ensemencement herbacé pourra aussi être réalisé, notamment en fond de bassins avec des héliophytes. Ces espèces sont mentionnées dans le tableau ci-dessous :

Nom scientifique	Nom commun	Type	Localisation
<i>Ulmus minor</i>	Ormeau	Arbuste	Abords des bassins
<i>Prunus spinosa</i>	Prunellier	Arbuste	Abords des bassins
<i>Viburnum tinus</i>	Laurier-tin, Viorne Tin	Arbuste	Abords des bassins
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Frêne à feuilles étroites	Arbre	Abords des bassins
<i>Iris pseudacorus</i>	Iris faux-acore	Herbacée géophyte	Berges en pente
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	Héliophyte	Berges en pente, fond du bassin
<i>Typha latifolia</i>	Massette à feuille large	Héliophyte	Fond du bassin

De manière générale, il convient d'utiliser des mélanges simples permettant la création d'un fond floristique d'espèces communes adaptées aux conditions écologiques locales. Une faible densité de ces espèces devrait permettre une colonisation naturelle simultanée par les espèces présentes alentour.

Il est important de noter que l'implantation d'individus dont les semences ou les boutures n'ont pas été prélevées localement pose un problème de pollution génétique (Hufford et Mazer, 2003). De plus, la plantation d'individus venant de climats différents sera moins bien adaptée aux conditions climatiques locales et donc moins résistants.

Le bouturage ou la récolte de graines d'individus déjà présents localement est donc préconisé. Cela garantirait l'origine locale des semences en plus du caractère indigène des espèces. Cette récolte peut faire l'objet d'une culture pour multiplication si cela est jugé nécessaire. Cependant, certaines des espèces citées dans le tableau précédent ne sont pas présentes sur la zone de projet. Il est alors possible de se procurer des plants locaux chez des pépiniéristes spécialisés. La recherche d'une pépinière locale utilisant des plans d'origine locale (label Végétal Local) serait à privilégier.

Afin de garantir le succès des plantations, des filets de protections des plants pourront être installés et un arrosage régulier au moins au cours des premières années pourra être mis en place.

10.4 MESURE D'ACCOMPAGNEMENT N°4 : FAVORISER LA BIODIVERSITE EN BORDURE DU PROJET – CREATION DE HAIE

Nature de la mesure Favoriser la biodiversité en bordure du projet : création de haie

Groupes/ espèces concernés Tous les groupes biologiques

Description technique de la mesure

Cette haie pourra être placée en bordure est du projet. Elle permettra une coupure entre la zone aménagée et les milieux naturels environnants, essentiellement agricoles, favorisant la tranquillité des espèces présentes en périphérie, plus sensibles à la fréquentation humaine. La haie pourra aussi constituer une zone refuge, un axe de transit ou zone de chasse pour des espèces communes de la faune, moins sensibles aux activités humaines et fréquentant les abords de l'urbanisation (mammifères dont chiroptères, espèces communes de l'avifaune, insectes...).

Il est important de créer une haie diversifiée et, pour cela, de choisir des essences indigènes d'origine régionale, hautes de 50 à 80 cm et âgées de deux à trois ans (moins cher et meilleur taux de reprise). Les jeunes plants doivent être paillés et arrosés au moins au début et disposés au moins sur deux rangs, en quinconce, en alternant les essences (cf. schéma ci-dessous). La diversification des essences permettra l'installation d'un plus grand nombre d'espèces. Enfin une distance minimale de 50 cm entre les végétaux est nécessaire.

Références illustrations

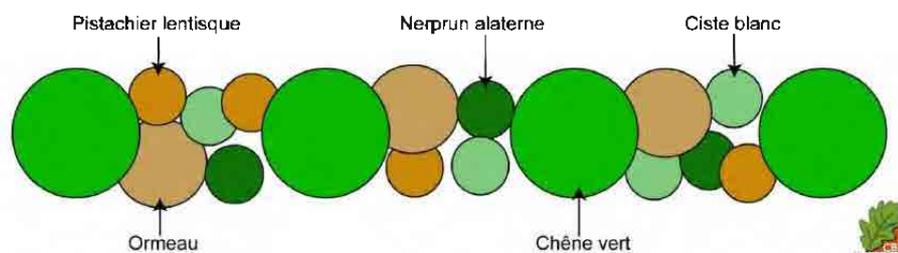


Figure 73 : Exemple d'une plantation de haie avec des espèces méditerranéennes

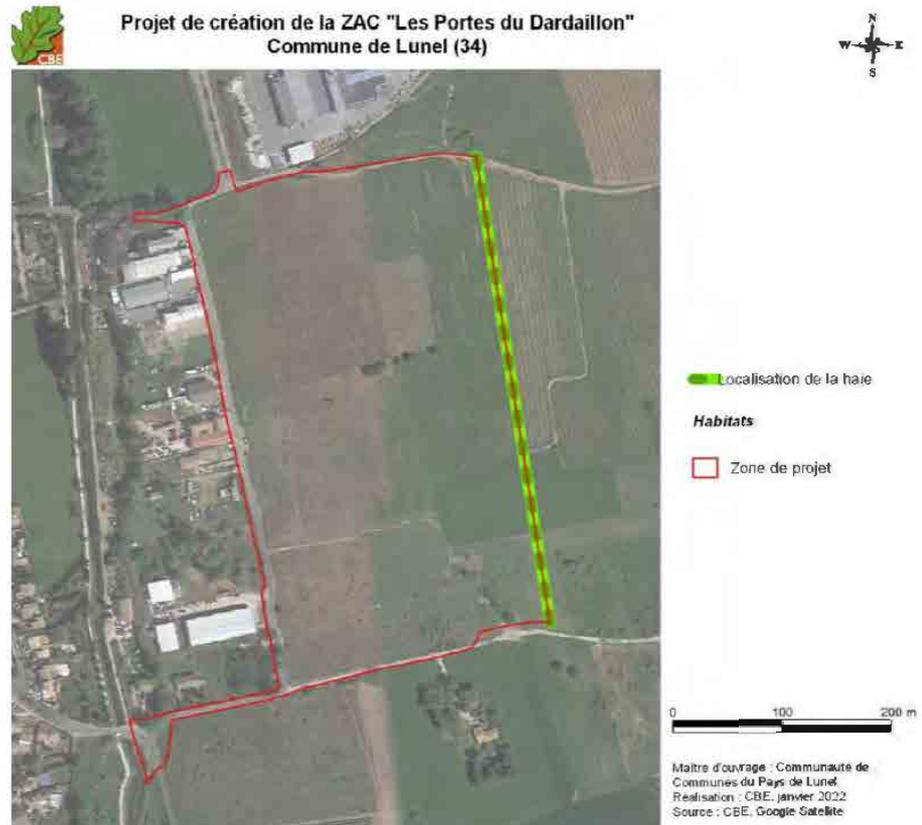


Figure 74 : Localisation de la haie à l'est du projet

Les espèces présentées dans le schéma précédent sont caractéristiques et particulièrement bien adaptées au climat méditerranéen. Les plants utilisés devront de préférence être certifiés d'origine locale (le Label Végétal Local garantit l'origine des plants). Afin de faciliter l'utilisation des bonnes espèces, voici leurs noms latins :

Pistachier lentisque : *Pistacia lentiscus*

Nerprun alaterne : *Rhamnus alaternus*

Ciste blanc : *Cistus albidus*

Chêne vert : *Quercus ilex*

Ormeau : *Ulmus minor*

D'autres espèces peuvent être utilisées pour la réalisation de haies. Le choix des espèces devra être validé avant leur implantation, par un botaniste.

Afin de garantir le succès des plantations, des filets de protections des plants pourront être installés et un arrosage régulier au moins au cours des premières années pourra être mis en place.

11. MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT

Les mesures présentées dans les chapitres précédents permettent de détecter les éventuelles dérives lors des travaux et en suivi d'exploitation. En cas de dérive constaté, des actions proportionnées seront alors engagées pour permettre de corriger l'influence des travaux ou de l'exploitation du site.

12. ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES EFFETS CONNUS

12.1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

L'article L122-3 du Code de l'environnement (modifié par la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 – article 230, dite loi Grenelle 2) prévoit que l'étude d'impact d'un projet sur l'environnement comprenne : « *l'étude des effets du projet sur l'environnement ou sur la santé humaine, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus (...)* ».

Concernant les modalités d'application, le décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impacts des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements, précise que l'étude d'impact doit intégrer une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus. Ce décret modifie l'article R. 122-5 du Code de l'environnement de la manière suivante :

« *Les projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :*

- *ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 et d'une enquête publique ;*
- *ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public.*

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage ».

12.2 NOTION D'EFFETS CUMULES

La notion d'effets cumulés recouvre l'addition, dans le temps ou dans l'espace, d'effets directs ou indirects issus d'un ou plusieurs projets concernant la même entité (ressources, populations, milieux naturels, etc.). Elle inclut aussi la notion de synergie entre effets, soit plusieurs facteurs agissant en commun, qui ensemble, créent un effet global. Les effets cumulés peuvent être temporaires et/ou permanents et conduisent suivant les cas :

- à une simple addition des effets des projets sur le territoire (il peut également arriver que les impacts positifs d'un projet contribuent à la réduction d'impacts négatifs d'un autre projet) ;
- à une augmentation des impacts au-delà de la simple addition de leurs effets, notamment si les effets cumulés des projets conduisent à dépasser certains « seuils » de tolérance du milieu.

12.3 AIRE D'INFLUENCE DU PROJET ET IDENTIFICATION DES PROJETS A PROXIMITE

12.3.1 DEFINITION DE L'AIRE D'INFLUENCE DU PROJET

La définition de l'aire d'influence de l'opération a été réalisée à partir de ses principaux impacts :

- **Phase chantier** : génération de nuisances (bruit, émission de poussières, perturbation de la circulation, dégradation temporaire du cadre de vie...).
Les projets susceptibles d'avoir des effets cumulés durant cette période de travaux sont les projets qui sont les plus proches géographiquement de celui de la ZAE « Les Portes du Dardaillon » (exemple : engins de chantier empruntant les mêmes voiries, augmentation temporaire de la circulation, mêmes riverains impactés...).
- **Phase exploitation** : les principaux effets sont à l'échelle :
 - locale (c'est-à-dire du quartier) :
 - amélioration du cadre de vie ;
 - ouverture du site ;
 - modification du paysage des résidents, riverains et usagers qui transitent par le quartier ;
 - promotion des modes alternatifs à la voiture par un renforcement des liaisons piétonnières et du réseau cyclable ;
 - augmentation des besoins en stationnement lors d'évènements (ponctuel) ;
 - communale voire au-delà pour les effets sur la trame verte et bleue.

Au regard du positionnement (en limite de deux territoires communaux) et de la nature du projet, l'aire d'étude retenue sera donc les communes de Lunel et Lunel-Viel ainsi que les communes avoisinantes.

12.3.2 IDENTIFICATION DES PROJETS ENVIRONNANTS CONNUS

Afin de connaître l'ensemble des projets dont les effets seraient susceptibles de se cumuler avec le projet de la CCPL, le site internet de la DREAL Occitanie a été consulté. Cette base de données recense tous les avis et décisions de l'Autorité Environnementale (AE) sur les projets dans la région Occitanie.

Les projets ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale sur les communes de Lunel et Lunel-Viel pour la période de janvier 2018 à juin 2022, sont repris dans le tableau ci-après.

N° carte	Date avis / décision AE	Commune	Intitulé du projet	Distance au site	Interaction
1	10/10/2018	Lunel, Lunel-Viel	Déviation de la RN113 au droit des communes de Lunel et Lunel-Viel	~500 au Sud	OUI
2	25/02/2019	Lunel	Modernisation et extension de la station d'épuration	~2,3 km au Sud-Est	NON
3	29/04/2019	Lansargues	Création de la ZAC des Conques	~2,9 km au Sud-Ouest	OUI

Tableau 43 : Identification de projets à proximité du site entre 2018 et 2022

12.4 IDENTIFICATION DES PROJETS RETENUS ET ANALYSE DES EFFETS CUMULES

12.4.1 PROJETS NON RETENUS

Le projet de modernisation et extension de la station d'épuration de Lunel a été écarté du fait de sa nature et de ses enjeux environnementaux identifiés :

- qualité des eaux du canal de Lunel ;
- nuisances sonores et sanitaires ;
- enjeux écologiques jugés faibles et sans interaction avec les enjeux identifiés sur le site de la future ZAE (habitats et espèces). Deux espèces observées sont communes aux deux projets :
 - le lapin de Garenne : enjeu local modéré sur la ZAE car c'est une espèce en déclin au niveau départemental et national ;
 - la mouette mélanocéphale : espèce contactée en simple transit ou nichant hors du site de la ZAE donc elle ne possède pas d'enjeu particulier sur ce site.

12.4.2 PROJETS RETENUS

L'enjeu principal identifié dans le cadre de la création de la ZAC des Conques, située à 2,9 km au sud-ouest de la ZAE des « Portes du Dardaillon », concerne le **milieu naturel**. En effet, cette ZAC est implantée essentiellement sur des parcelles agricoles. Des enjeux forts sont définis concernant les reptiles et les oiseaux, notamment sans que les espèces concernées soient précisées. Des effets cumulés sont attendus notamment vis-à-vis du cortège des milieux ouverts de plaine agricole.

La ZAE des « Portes du Dardaillon » prévoit la mise en place de mesures de réduction, d'accompagnement et de compensation vis-à-vis de la faune, de la flore et des habitats.

Le projet de déviation de la RN113 est retenu pour l'analyse des effets cumulés en raison principalement de sa proximité, environ 500 m au Sud.

Effets cumulés en phase chantier	Effets cumulés en phase exploitation
<p>Le projet d'aménagement retenu pour l'évaluation des effets cumulés va nécessiter, au même titre que le projet, des opérations de terrassement, l'emploi d'engins de chantier spécifiques, etc. Les effets pouvant être cumulés entre ce projet et la construction de la ZAE « Les Portes du Dardaillon » sont de plusieurs types d'effets, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none">• un risque de pollution des eaux et des sols,• une intensification du trafic sur les voies desservant les chantiers,• une augmentation du niveau sonore,• une altération du paysage et de la qualité de l'air.	<p>En matière de déplacement, au même titre que le projet de ZAE, le projet de déviation de la RN113, pris en considération, va tendre à augmenter le niveau de charges sur cet axe structurant localement le territoire.</p> <p>En matière de nuisance sonore, les effets cumulés sont sensiblement liés au déplacement et seront donc les plus importants en semaine aux heures de pointes. Le secteur présente une ambiance sonore déjà marquée par le trafic actuel au niveau du réseau viaire et également du fait de la présence des entreprises de proximité.</p> <p>De nombreux enjeux écologiques sont identifiés sur la zone de projet et concernent aussi bien les milieux agricoles que les milieux humides et aquatiques (en lien avec le Vidourle). Ainsi, 48 ha d'habitats naturels,</p>

<p>Il est prévu des mesures pour chacun de ces impacts dans le cadre de l'aménagement de la ZAE « Les Portes du Dardaillon ».</p> <p>Le projet de déviation de la RN113 a fait l'objet d'une étude d'impact qui détaille les mesures apportées pour réduire ou compenser les impacts négatifs liés à la phase chantier.</p> <p>Les axes routiers qui seront les plus sollicités en phase chantier seront la RN113 et la rue de la Barthelasse. Dans le cadre du chantier, l'impact en termes de circulation d'engins de chantier et des nuisances associées sera important sur ces axes à la fois pour la construction de la ZAE et pour la déviation. En revanche, dans le cas de la réalisation de travaux de manière synchrone, il est possible que de réduire en termes de temps l'impact des nuisances sur ces axes ; il s'agira d'un impact temporaire variable selon la durée des chantiers au même moment et pas à des périodes différentes.</p> <p>Il est à noter que sont présents sur ces secteurs des commerces et entreprises ainsi que des habitations qui impliquent de minimiser l'impact des travaux afin de préserver leur capacité de fonctionnement et leur cadre de vie.</p>	<p>forestiers, agricoles ou artificialisés seront détruits par le projet qui constituera, de plus, une barrière écologique importante dans le paysage. Parmi les espèces impactées par le projet mentionnons notamment l'Outarde canepetière dont l'impact résiduel de destruction d'habitats et d'individus est qualifié de modéré.</p> <p>Des effets cumulés sont attendus pour les habitats de friches et les espèces liées comme l'Outarde canepetière.</p> <p>De manière générale, la principale mesure nécessaire à mettre en place pour limiter les nuisances subies par les riverains et les commerces alentours sera d'assurer une bonne gestion du trafic routier qui constitue un fort enjeu à court terme. Une réflexion à plus grande échelle est nécessaire pour abaisser le niveau de charge à venir au niveau de certains axes routiers majeurs (rue de la Barthelasse, RN113). Cette amélioration du réseau routier doit également s'accompagner d'un renforcement de l'offre de transport en commun existante et la connexion des cheminements doux existants pour favoriser et inciter l'usage des modes doux.</p>
---	---

Tableau 44 : Effets cumulés entre le projet de ZAE et le projet de déviation de la RN113

13. ADDITION ET INTERACTION DES EFFETS ENTRE EUX

Le tableau ci-après présente les interactions possibles entre les principaux thèmes traités dans ce présent dossier. La lecture du tableau est la suivante, l'influence subie par chaque thème présenté par colonne (en **bleu**) est évaluée au regard des autres thèmes présentés en ligne (en **vert**).

Par exemple, le milieu humain (ligne verte) est susceptible d'influencer le climat (colonne bleue) de la sorte : « *les activités humaines et l'urbanisation qui en découle sont en partie génératrices de gaz à effet de serre* ».

	Réseaux	Milieu humain	Transport et déplacements	Climat	Air	Eaux superficielles	Eaux souterraines	Paysage	Patrimoine	Risques naturels	Risques technologiques	Milieu naturel
Réseaux		Des réseaux sont présents au droit du site.	Sans relation.	Sans relation.	Sans relation.	Les eaux pluviales sont dirigées vers les bassins de rétention. Le rejet sera effectué vers le Dardaillon Est.	Sans relation.	Les réseaux aériens sont des éléments marquants du paysage.	Sans relation.	Sans relation.	Pas d'installations à risques à proximité immédiate du site.	Sans relation.
Milieu humain	Les implantations humaines passées et actuelles influencent la localisation et le dimensionnement des réseaux.		La répartition de la population fixe les orientations de développement des modes de transport.	Les activités humaines et l'urbanisation qui en découle sont en partie génératrices de GES.		La qualité des cours d'eau est modifiée par les rejets dus aux activités.	L'urbanisation est à l'origine de la diminution des possibilités de recharge et du risque de pollution.	Les espaces urbanisés sont des éléments constitutifs des entités paysagères.	Sans relation.	Contribue à augmenter le niveau de risque.	Pas d'installations à risques à proximité immédiate du site.	L'espace urbanisé et les activités qui y sont liées interagissent avec l'environnement naturel proche.
Transport et déplacements	Les axes de transports sont souvent le lieu d'implantation de réseaux sous-jacents.	Les axes de transport influencent les axes d'accès et indirectement l'implantation de nouvelles activités et habitations.		Les transports routiers et déplacements sont à l'origine d'émissions de GES.		Les axes routiers présents autour du site peuvent être à l'origine de pollution (accident et lessivage).		Les axes de transports et déplacement influencent les paysages et leurs perceptions par les usagers.	Éléments du patrimoine éloignés du site.	Sans relation.	Pas d'installations à risques à proximité immédiate du site.	Effet de barrière et à l'origine de nuisances sonores.
Climat	Les éléments du climat conditionnent indirectement le dimensionnement des réseaux.	A une importance fondamentale dans le fonctionnement des sociétés : répartition des populations sur le territoire, type d'activités économiques (tourisme, etc.).	Un climat avec de faibles précipitations et des températures douces favorise l'usage des modes doux. La commune possède un climat méditerranéen.		Influence le comportement des polluants (transport, dispersion, etc.) et donc directement la qualité de l'air.	Influence les paramètres de qualité et de débit des eaux superficielles.	Influence la recharge des nappes souterraines.	A long terme, participe à modeler le territoire et donc à créer les paysages.	Éléments du patrimoine éloignés du site.	Dicte l'occurrence de nombreux risques naturels, notamment le risque d'inondation (site hors zone inondable mais à proximité immédiate).	Les phénomènes météorologiques peuvent accentuer des risques technologiques et industriels.	Les espèces végétales comme animales sont dépendantes des conditions climatiques.
Air	Sans relation.	Influe sur la qualité de vie et la santé des populations.	La qualité de l'air peut influencer les conditions de transports et de déplacement.	La qualité de l'air influence à grande échelle le climat.		Sans relation.	Sans relation.	Sans relation.	Éléments du patrimoine éloignés du site.	Sans relation.	Sans relation.	Peut influencer le développement de la faune et de la flore.
Eaux superficielles	L'état quantitatif des eaux de surfaces peuvent être à l'origine d'une dégradation des réseaux présents sur ou à proximité du site.	La qualité et la quantité des eaux ont influencé la localisation des implantations humaines. La disponibilité des eaux influence la localisation de certains types d'activités.	La localisation des cours et plans d'eau influence les moyens de transports et leur localisation	Sans relation.	Sans relation.		Interactions avec les eaux souterraines.	Le réseau hydrographique est un élément structurant du paysage. Le réseau hydrographique du secteur est marqué par l'écoulement du Dardaillon Est localisé à l'ouest du site.	Sans relation.	L'état quantitatif des eaux de surfaces peut être à l'origine de risques d'inondation. Le site est hors zone inondable mais à proximité immédiate.	Pas d'installations à risques à proximité immédiate du site.	Le fonctionnement hydrologique du site a une influence sur le milieu naturel.
Eaux souterraines	Risque de remontée de nappe et dégradation des réseaux.	La disponibilité des eaux a une forte influence sur la localisation humaine et des activités.	Sans relation.	Sans relation.	Sans relation.	Risque de remontée de nappe au droit du site (zone potentiellement sujette aux inondations de cave.		Sans relation.	Sans relation.	Risque de remontée de nappe au droit du site (zone potentiellement sujette aux inondations de cave.	Pas d'installations à risques à proximité immédiate du site.	Le fonctionnement hydrogéologique du site pourrait avoir une influence sur le milieu naturel.
Paysage	Sans relation.	Des paysages de qualité peuvent contribuer au bien-être de la population.	Sans relation.	Sans relation.	Sans relation.	Le paysage n'a pas d'influence sur l'hydrologie.	Sans relation.		Éléments du patrimoine éloignés du site.	Sans relation.	Sans relation.	L'aspect paysager a une influence sur le milieu naturel.

	Réseaux	Milieu humain	Transport et déplacements	Climat	Air	Eaux superficielles	Eaux souterraines	Paysage	Patrimoine	Risques naturels	Risques technologiques	Milieu naturel
Patrimoine	Absence de monuments et de zones remarquables à proximité immédiate du site.			Sans relation.	Sans relation.	Sans relation.	Sans relation.	Absence de monuments et de zones remarquables à proximité immédiate du site.		Sans relation.	Sans relation.	Sans relation.
Risques naturels	Les risques naturels (séisme, mouvement de terrain, inondation) peuvent entraîner une dégradation des réseaux.	Certaines populations peuvent être vulnérables aux risques naturels.	Les ouvrages situés dans des zones soumises à des risques naturels peuvent être dégradés en cas d'occurrence du risque.	Sans relation.	Sans relation.	Le débit et la qualité des cours d'eau peuvent être impactés en cas d'inondation ; risque a priori nul au droit du site.	Sans relation.	Sans relation.	Éléments du patrimoine éloignés du site.		Pas d'installations à risques à proximité immédiate du site.	Les espèces animales et végétales ainsi que leurs habitats sont vulnérables aux différents risques naturels.
Risques technologiques	Pas d'installations à risques à proximité immédiate de la zone d'étude.											Sans objet.
Milieu naturel	L'intérêt naturel dans certains secteurs du site peut conditionner l'implantation de nouveaux réseaux.	Contribue à l'amélioration du cadre de vie.	L'intérêt naturel dans certains secteurs du site peut conditionner l'implantation de nouveaux axes de déplacement locaux.	La biodiversité influence la composition atmosphérique et donc les « microclimats » notamment en Carbone. Le milieu naturel contribue à l'amélioration de la qualité de l'air.	Se développe en lien avec l'hydrologie mais n'a pas d'influence directe sur celui-ci.	Favorise l'infiltration des eaux pluviales et ainsi la recharge des nappes.	Les espaces naturels et espaces verts contribuent à créer une ambiance paysagère.	Éléments du patrimoine éloignés du site.	Les espaces naturels réduisent le ruissellement et le risque d'inondation.	Sans relation.		

14. EVOLUTION PROBABLE DU SITE EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Le site du projet est localisé en continuité de deux zones d'activités existantes : la ZAE La Barthelasse et la ZAE Camp Miaulaire. Il est positionné en limite des communes de Lunel et Lunel-Viel.

En créant la ZAE « Les Portes du Dardaillon », la Communauté de Communes du Pays de Lunel (CCPL) souhaite ainsi renforcer le développement économique du territoire et créer de nouveaux emplois. Ce projet devrait ainsi permettre de dynamiser le marché économique communal et intercommunal.

Le secteur du projet de la ZAE « Les Portes du Dardaillon » fait partie des sites préférentiels de développement de zones d'activités économiques du SCOT du Pays de Lunel.

Compte-tenu du contexte et de la volonté de redynamiser le territoire en le rendant notamment plus attractif, il est possible d'imaginer que si le projet ne venait pas à être mis en œuvre sur le site, une autre activité industrielle ou commerciale y installerait son activité.

La vocation agricole identifiée sur une partie des terrains (zone de pâture au Sud-Est) pourrait, quant à elle, perdurer. Il n'est pas impossible que d'autres secteurs actuellement en jachère soient concernés par du pâturage à l'avenir. Globalement, les milieux devraient ainsi se maintenir ouverts à minima sur le moyen terme. Quelques secteurs (partie sud notamment) seront toutefois progressivement colonisés au fil des années par la végétation ligneuse des milieux limitrophes. Dans le contexte local, cette dynamique de fermeture des milieux semble plutôt modérée voire lente et on peut raisonnablement considérer que ces milieux resteront des milieux ouverts à semi-ouverts sur le moyen terme.

15. REMISE EN ETAT DU SITE POST-EXPLOITATION

Le site est classé en **zone « IAUe »** du PLU en vigueur ayant pour principale vocation l'installation d'activités économiques et d'équipements collectifs. En cas de cessation définitive de toutes les activités, le site conservera cette vocation à reconversion économique.

Des mesures seront prises afin d'assurer, dès l'arrêt de l'exploitation du site, la mise en sécurité du site. Ces mesures comporteront notamment :

- le démantèlement et l'évacuation de l'ensemble des matériels utilisés au cours de l'exploitation du site ;
- la gestion des déchets présents sur site ;
- des interdictions ou limitations d'accès au site ;
- la suppression des risques d'incendie ou d'explosion.

L'enrobé ainsi que les réseaux secs et humides seront laissés en bon état sur le site.

La CCPL et les communes compétentes (défense incendie) conserveront la gestion et l'exploitation des équipements publics (réseaux, éclairage, voirie, ...).

16. METHODES ET SOURCES UTILISEES POUR EVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT – DIFFICULTES RENCONTREES

Les paragraphes suivants présentent les sources, les données initiales et, au besoin, la méthodologie appliquée pour la rédaction de l'état initial, l'analyse des effets et des mesures.

16.1 ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

16.1.1 DEMARCHE GENERALE

L'analyse de l'état initial repose principalement sur un travail de collecte, d'analyse et de synthèse de données bibliographiques. Les principales sources d'informations sont évoquées ci-après.

Ces données sont confortées par un travail de terrain dont la pression d'investigations est variable selon le thème étudié. Ce travail est particulièrement conséquent pour le volet naturaliste par exemple.

La méthodologie appliquée pour les études spécifiques est reprise dans chaque étude présente en annexes.

16.1.2 JUSTIFICATION DE L'AIRE D'ETUDE

L'état initial de l'environnement porte sur la totalité du périmètre de l'opération projetée, ainsi que sur les abords immédiats et éloignés. Chaque thématique a fait l'objet d'une analyse à l'échelle la plus adaptée, pouvant aller du site à l'agglomération.

16.1.3 PRINCIPALES BASES DE DONNEES CONSULTEES

16.1.3.1 Localisation du site et données d'urbanisme

Carte IGN et photographie aérienne	www.geoportail.gouv.fr
Situation cadastrale	www.cadastre.gouv.fr Données cadastrales fournies par la CCPL
Données d'urbanisme	www.paysdelunel.fr/35-le-scot.htm PLU de la commune de Lunel
Réseaux secs et humides	Étude VRD réalisée par MEDIAE en juillet 2016 mis à jour en février 2022

16.1.3.2 Environnement humain

Recensement de la population et contexte économique – INSEE (2019)	Données disponibles sur le site de la mairie de Lunel et de la CCPL www.insee.fr
Agriculture	Registre Parcellaire Graphique – 2020 Données issues du site AGRESTE (recensements 1988, 2000, 2010 et 2020) Données du site INAO Données de la chambre d'agriculture de l'Hérault Schéma départemental de gestion cynégétique de l'Hérault
Activités environnantes	www.geoportail.gouv.fr www.education.gouv.fr/acce_public/index.php fitness.sante.gouv.fr/fininter/jsp/index.jsp Données disponibles sur le site de la mairie de Lunel et de la CCPL

16.1.3.3 Développement en énergies renouvelables

Énergies renouvelables	Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2020, rapport de RTE ines.solaire.free.fr/gisesol_1.php www.tecsol.fr/ groupevaleco.com/stores/centrale-solaire-de-lunel/ carto.picto-occitanie.fr/1/visu_donnees_energie2.map www.herault.gouv.fr/Publications/Etudes-Cartes-Donnees/Atlas-cartographique Données issues du BRGM en matière de potentiel géothermique Etude de faisabilité sur le potentiel en énergies renouvelables réalisée par Cap Terre en 2021
------------------------	---

16.1.3.4 Santé et cadre de vie

Données sur la qualité de l'air – ATMO Occitanie	www.atmo-occitanie.org/
Accès et trafic	www.geoportail.gouv.fr Visite de site en 2016 et 2019 Étude de trafic et d'impact circulaire réalisé par Horizon Conseil en octobre 2017
Ambiance acoustique	Étude acoustique réalisée par Soberco Environnement en 2020

Ambiance lumineuse	Visite de site en 2016 et 2019 Google Maps
Gestion des déchets	Données disponibles sur le site de la mairie de Lunel et de la CCPL Visite de site en 2016 et 2019

16.1.3.5 Milieu physique

Données météorologiques	Données météorologiques sur la station météorologique de Montpellier www.infoclimat.fr
Topographie	Étude géotechnique réalisée par EGSA btp en septembre 2017 Étude hydraulique réalisée par MEDIAE en 2022
Occupation du sol	www.geoportail.gouv.fr Corine Land Cover 2018 Visite de site en 2016 et 2019 DREAL Occitanie, anciennement Languedoc-Roussillon Midi-Pyrénées (projet de déviation)
Géologie	infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do Étude géotechnique réalisée par EGSA btp en septembre 2017
Hydrogéologie	infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do www.ades.eaufrance.fr/ www.occitanie.ars.sante.fr/ (captages d'eau potable) Étude hydraulique réalisée par MEDIAE en 2022
Hydrologie	www.geoportail.gouv.fr www.eau-adour-garonne.fr/fr/index.html Visite de site en 2016 et 2019 Étude hydraulique réalisée par MEDIAE en 2022

16.1.3.6 Risques naturels et technologiques

Risques naturels	www.georisques.gouv.fr/ infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do www.sisfrance.net/ DDRM de l'Hérault (34) – 2021 Étude hydraulique réalisée par MEDIAE en 2022 PPRI de Lunel et de Lunel Viel
Risques technologiques et industriels	DDRM de l'Hérault (34) – 2021 www.georisques.gouv.fr/

infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do
basol.developpement-durable.gouv.fr/
basias.brgm.fr/
installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/

16.1.3.7 Milieu naturel

Zones d'inventaire et de protection réglementaire	Volet naturel de CBE en 2022
Écosystème du site	Volet naturel de CBE en 2022

16.1.3.8 Paysages, sites et patrimoine

Paysage	DREAL Occitanie paysages.languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr/Herault/default.html
Patrimoine et archéologie	atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/ www2.culture.gouv.fr/culture/inventai/patrimoine/ monumentum.fr/

16.2 EFFETS POTENTIELS SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES

Conformément à la réglementation, les investigations ayant permis l'évaluation des effets du projet sont en relation avec l'importance de l'opération. La démarche employée pour évaluer les effets néfastes est fondée sur un diagnostic complet de l'état initial, permettant de dégager les différentes sensibilités des milieux inclus dans le secteur d'étude considéré. Cette analyse a nécessité une bonne connaissance des différents milieux.

De manière générale, les impacts du projet ont été mis en évidence à l'aide :

- données fournies sur le projet (plan de masse, rapport de présentation, étude géotechnique, description des phases travaux et exploitation, ...)
- données issues des études spécifiques (étude hydraulique, volet naturel, demande de dérogation au titre des espèces protégées, étude de trafic, étude VRD, étude acoustique, étude de faisabilité sur le potentiel en énergies renouvelables, étude de marché « flash »)
- connaissances acquises lors de la rédaction de l'état initial.

Avec en appui diverses sources de données telles que présentées ci-après, en complément des éléments de l'état initial.

Changements climatiques	Synthèse du 5 ^{ème} rapport du GIEC leclimatchange.fr/ www.ecologique-solidaire.gouv.fr
-------------------------	--

Risques majeurs	www.gouvernement.fr/service-d-information-du-gouvernement-sig www.ecologique-solidaire.gouv.fr/prevention-des-risques-majeurs DDRM de l'Hérault (34) – 2021
Effets cumulés	Avis et décisions de l'AE DREAL Occitanie (période 2018 à 2022) http://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-sur-projets-de-la-mrae-occitanie-en-a521.html Dossier relatif à la déviation de la RN113 www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/avis-de-l-autorite-environnementale-r1285.html www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/DRLRMP/autorite-environnementale.aspx

16.3 DIFFICULTES RENCONTREES AU COURS DE L'ETUDE

Deux difficultés principales ont été rencontrées au cours de l'étude d'impact.

La première concerne l'analyse des effets du projet sur la santé. En effet, cette dernière réside dans la détermination du rôle pathogène exercé par l'environnement sur la santé. Or :

- les effets des facteurs environnementaux sont parfois non spécifiques sur la santé ;
- il existe des causes multiples aux maladies.

C'est pourquoi il est difficile de préciser la responsabilité d'un facteur environnemental sur une maladie déterminée.

De plus, l'évaluation des effets sur la santé a montré ses limites en l'absence de données et de référence dans ce domaine sur ce type de projet.

La seconde difficulté concerne l'analyse des effets cumulés. Il n'est en effet pas aisé de choisir les différents projets à prendre en compte pour cette analyse à la fois dans le temps et dans l'espace.

Une analyse poussée nécessite de se procurer des éléments précis sur chacun des projets, ce qui n'est pas toujours faisable, compte tenu du degré de définition de certains projets. L'analyse des effets cumulés repose donc majoritairement sur une estimation des impacts globaux.

17. AUTEURS DES ETUDES

La présente étude d'impact a été réalisée par :



Les Tanes Basses – 2 rue de la Syrah – 34800 Clermont-l'Hérault

Tél : 04 67 88 92 10

Fax : 04 99 91 41 36

Intervenants :

Coralie BRIN (ingénieur d'études) : rédaction de la présente étude

Sébastien RICHARTE (chef de projet, directeur métier délégué Industrie & ICPE) : évaluation des incidences du projet – supervision



8 rue Reynes – 34070 Montpellier

Tél : 06 10 60 41 44

Fax : 04 99 91 41 36

Intervenant :

Antoine JEAN (directeur de projet, architecte) : réalisation des plans projet



Parc d'activités Clément Ader – 19 rue Louis Breguet – 34830 Jacou

Tél : 04 67 13 86 80

Fax : 04 67 13 86 82

Intervenants :

Jean PUGET : réalisation de l'étude géotechnique

Sébastien QUEIROS : supervision



Imaginons les transports, déplaçons les horizons

23 rue Fauchier – 13002 Marseille

Tél : 04 91 47 56 63

Fax : 04 91 62 59 80

Intervenants :

D. DELAHAIE : réalisation de l'étude trafic et d'impact circulaire



ZAC de la Petite Camargue – 352 chemin des Oliviers – 34400 Lunel

Tél : 04 67 99 53 24

Fax : 04 67 85 58 91

Intervenant :

N. ALBERT (chef de projet) : étude hydraulique et VRD

L. BERAL (chargé d'étude) : étude hydraulique et VRD

M. BESSET (technicien hydraulique) : étude hydraulique

J-M. FORTIER (technicien VRD/projeteur) : étude VRD

F. LAHONDES (directeur de projet) : supervision



Chemin de Taffignon – 69630 Chaponost

Tél : 04 78 51 93 88

Fax : 04 78 51 64 20

Intervenant :

Christophe BLANC (ingénieur expert) : réalisation de l'étude acoustique



176 avenue de la Royale – ZA « Les Cousteliers » - 34160 Castries

Tél : 04 99 63 01 84

Fax : 04 99 23 06 15

Intervenants :

Flavie BARREDA et Hugo FONTES (chargés d'étude) : inventaire de terrain/rédaction, botanistes

Jérémie FEVRIER (chargé d'étude) : inventaire de terrain/rédaction, entomologiste, fauniste

Oscar HADJ-BACHIR (chargé d'étude - apprenti) : inventaire de terrain/rédaction, herpétologue

Sylvain GICQUEL (chargé d'étude) : inventaire de terrain/rédaction, chiroptérologue, herpétologue

Karine JACQUET (chef de projet) : inventaire de terrain/rédaction, ornithologue

Florence MATUTINI : inventaire de terrain/rédaction, chiroptérologue indépendant

Pierre MACHAUX (chargé d'étude) : inventaire de terrain/rédaction, ornithologue, chiroptérologue

Kerline MARTORELL (chargée d'étude) : inventaire de terrain/rédaction, ornithologue, herpétologue

Morgan PAYRARD (chef de projet) : botaniste, entomologiste, relecture du volet naturel



Agence de Montpellier – 1025 rue Henri Becquerel – 34000 Montpellier

Tél : 04 67 50 83 61

Intervenants :

Robin ESNAULT (chargé d'études Energie & Construction Durable) et Elodie JARD (Cheffe de projet Durabilité & Energie) : élaboration de l'étude de faisabilité sur le potentiel en énergies renouvelables



Centre d'Affaires ATHENA Bât B – 480 Avenue des Abrivados – 34400 Lunel

Tél : 04 67 86 85 61

Intervenante :

Dominique CHAUCHON (directrice) : élaboration de l'étude de marché

18. ANNEXES

Annexe 1 : Localisation IGN du projet à l'échelle 1/25000^e

Annexe 2 : Étude VRD – MEDIAE, 2016

Annexe 3 : Étude de faisabilité sur le potentiel en énergies renouvelables – CAP TERRE, 2021

Annexe 4 : Étude de trafic et d'impact circulaire – HORIZON CONSEIL, 2017

Annexe 5 : Étude acoustique – SOBERCO, 2020

Annexe 6 : Étude géotechnique – EGSA, 2017

Annexe 7 : Étude hydraulique – MEDIAE, 2022

Annexe 8 : Volet naturel – CBE, 2022

Annexe 9 : Documents relatifs aux captages AEP

Annexe 10 : Étude de marché « flash » - TEMAH, 2019

**ANNEXE 1 : LOCALISATION IGN DU
PROJET A L'ECHELLE 1/25000^E**

**ANNEXE 2 : ETUDE VRD – MEDIAE,
2016**



**AMENAGEMENT DE LA ZAE
« LES PORTES DU DARDAILLON »**

Notice de l'état initial

Elaboration: Juillet 2016



ZAC de la Petite Camargue
352 Chemin des Oliviers
34400 LUNEL

Tél. : 04.67.99.53.24 - Fax : 04.67.85.58.91

SOMMAIRE

1. OBJET DE L'OPERATION	3
2. LE CONTEXTE GENERAL	3
3. ETAT INITIAL	5
3.1. ETAT INITIAL DE LA VOIRIE EXISTANTE	5
3.1.1. La rue de la Barthelasse	5
3.1.2. le chemin de la Barthelasse	6
3.1.3. le chemin du cap Miaulaire	7
3.1.1. le chemin du mas d'Ensuque	8
3.2. ETAT INITIAL DES RESEAUX EXISTANTS	9
3.2.1. Réseaux Gaz	9
3.2.2. Réseaux électrique	9
3.2.3. Réseaux Eclairage Public	10
3.2.4. Réseaux eau brute	10
3.2.5. Réseaux Télécom	10
3.2.5.1. Num'Herault	10
3.2.5.2. Iliad	10
3.2.5.1. Orange	11
3.2.6. Réseaux Eau potable	11
3.2.7. Réseaux Eau usées	11
3.2.7.1. Contexte	11
3.2.7.2. Exploitant	12
3.2.8. Synthèse des réseaux existants	13

1. OBJET DE L'OPERATION

La présente note porte sur l'état initial de la voirie actuelle et des réseaux existants dans le secteur correspondant à la future ZAE « les portes du Dardaillon » sur LUNEL, en limite communale avec LUNEL-VIEL.

L'aménagement de cette ZAE est placé sous la maîtrise d'ouvrage de la Communauté de Communes du Pays de LUNEL.

2. LE CONTEXTE GENERAL

La ZAE « les portes du Dardaillon » est située sur la commune de LUNEL, sur le lieu-dit du « Cap Miaulaire » à l'extrémité Ouest, en zone limitrophe avec la commune de LUNEL-VIEL.

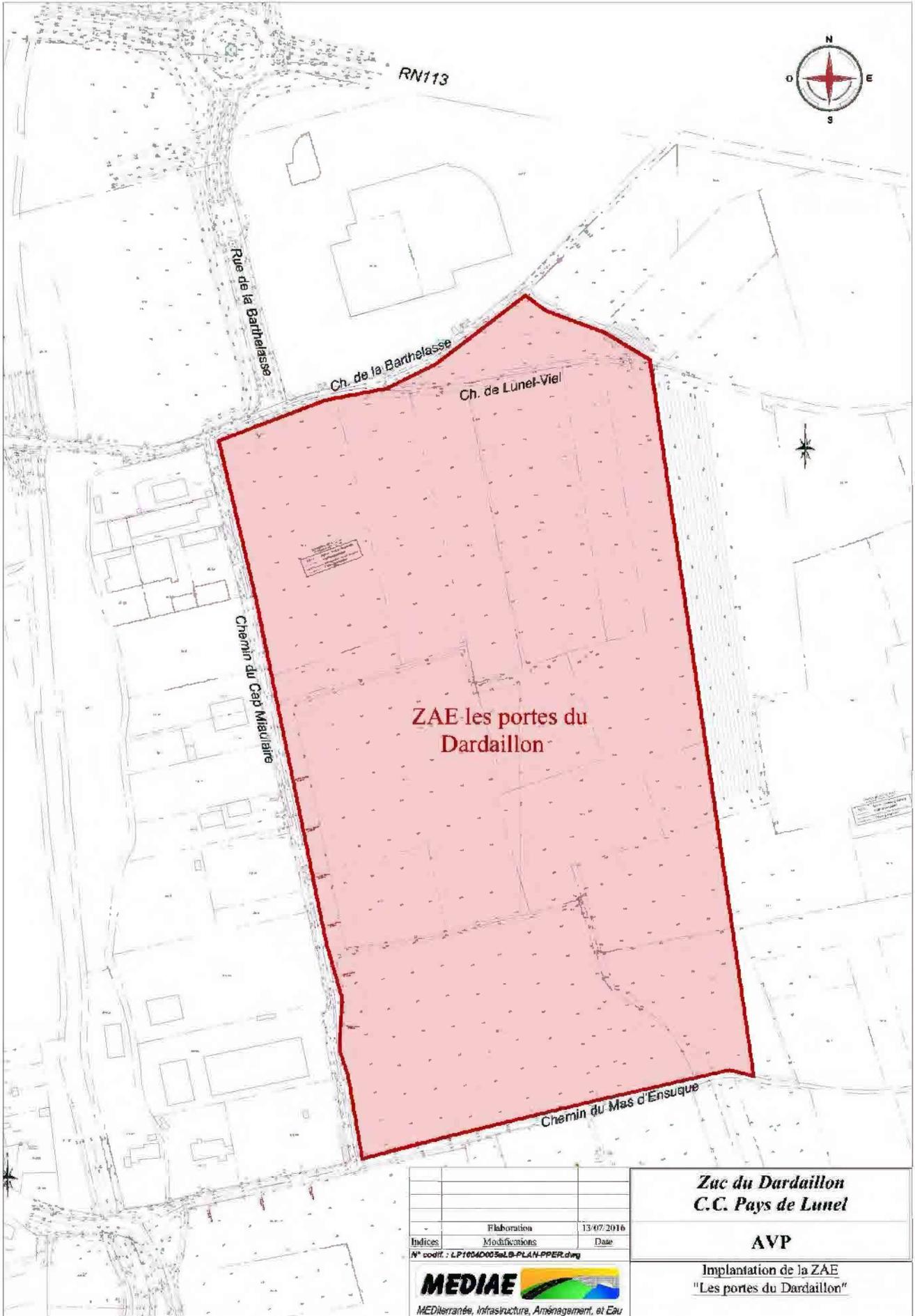
La ZAE d'une superficie d'environ 11 Ha est délimitée par le chemin de Barthelasse côté Nord, le chemin du cap Miaulaire côté Ouest et le Chemin du mas d'Ensuque côté Sud.

La zone pourra être desservie par la RN113 au nord et par la future déviation de Lunel au Sud. Ces deux axes routiers majeurs sont situés à moins de 300m de la ZAE projetée.

Le terrain existant est exclusivement constitué de friches.

La topographie du terrain de la ZAE présente une différence altimétrique d'environ 2m entre Nord-Est (≈ 11 m NGF) et le Sud-Ouest (≈ 9 m NGF).

Le terrain est globalement déversé en direction du ruisseau du Dardaillon Est.



	Elaboration	13/07/2016
Indices	Modifications	Date
N° coord. : LP1604D013-LB-PLAN-PPER.dwg		

Zuc du Dardaillon
C.C. Pays de Lunel

AVP

Implantation de la ZAE
"Les portes du Dardaillon"



3. ETAT INITIAL

3.1. ETAT INITIAL DE LA VOIRIE EXISTANTE

3.1.1. La rue de la Barthelasse

Cette rue débute depuis le carrefour giratoire avec la RN113 au Nord et se termine au Sud avec le carrefour du chemin de Barthelasse permettant d'accéder à la ZAE du Camp Miaulaire et au village de Lunel-Viel.

Cette voie dessert entre autre l'activité MPB.

La voie fait environ 200m de long, elle comprend 2 chaussées de 3.50m de large séparées par un terre-plein central végétalisé de 3.50m.

La chaussée est en enrobé, et le revêtement présente de nombreuses dégradations, fissurages, faïençage, et/ou affaissement au niveau d'un tranchée sur la voie côté Ouest.

Un trottoir en béton balayé de 1.50m de large, longe la rue coté Ouest.



Photo de la rue de la Barthelasse

3.1.2.le chemin de la Barthelasse

Ce chemin longe la ZAE au Nord sur environ 220m, il est perpendiculaire à la rue de la Barthelasse.

Entre le carrefour avec la rue de la Barthelasse et le carrefour avec le chemin du cap Miaulaire (50ml) la voie comprend une chaussée de 4.70m de large et des accotements en terre de 0.50m de large. On note que la voie est en déblais par rapport aux terrains attenants.

Cette section est en enrobé dont le revêtement présente un faïençage avancé et de nombreuses dégradations.



Photo du chemin de la Barthelasse côté Ouest

Sur la section restante côté Est (170ml), le chemin fait environ 3.70m de large et on devine un ancien enrobé dégradé, actuellement recouvert par une couche de terre. Cette section est essentiellement empruntée par des engins agricoles.



Photo du chemin de la Barthelasse côté Est

3.1.3.le chemin du cap Miaulaire

Ce chemin d'une longueur d'environ 450m, borde la ZAE sur son côté Ouest.
Le revêtement en enrobé du chemin ne présente pas de dégradations, il a été repris récemment.

Sur les 120m les plus au Nord, la chaussée du chemin fait 4.50m de large avec des accotements en terre de 1 à 2m de large. Les activités au droit de cette section génèrent du stationnement en bord de voie, limitant le gabarit de la voie.

Cette zone est délimitée par le carrefour avec le chemin de la Barthelasse côté Nord et un dos d'âne coté Sud.



Photo du chemin du cap Miaulaire côté Nord

Sur le reste du chemin, la chaussée varie entre 4.50m et 5.00m sans accotements.



Photo du chemin du cap Miaulaire côté Sud

3.1.1.le chemin du mas d'Ensuque

Côté Lunel-Viel le chemin a été récemment revêtu, par contre vers le Mas d'Ensuque celui-ci est dégradé.

La partie du chemin, qui longe la ZAE au Sud sur environ 250m, est en terre.
La largeur du chemin est d'environ 3m.



Photo du chemin du mas d'Ensuque

3.2. ETAT INITIAL DES RESEAUX EXISTANTS

Afin de référencer les différents types de réseaux présents dans la zone d'étude de la future ZAE, les concessionnaires ont été contactés via le guichet unique national ineris.fr.

Les Concessionnaires interrogés sont :

- GRDF URG Languedoc Roussillon (Agence Montpellier)
- ERDF Bureau MH Languedoc Roussillon (Agence Nîmes)
- Mairie de Lunel – agence technique
- Mairie de Lunel-Viel – agence technique
- BRL exploitation (Agence Garons)
- Num'Hérault (Agence Longvic)
- Orange (Agence Lens)
- Numéricâble (Agence Marne la vallée)
- Iliad (Agence Paris)
- Saur (Agence Nîmes)
- Veolia eau Sud (Agence Lyon)

Le plan des réseaux existants joint en annexe indique les réseaux existants et leurs implantations indicatives

3.2.1.Réseaux Gaz

Le concessionnaire GRDF signale les réseaux suivants :

- le long de la rue de la Barthelasse, présence d'un PEHD Ø63 posé à une profondeur d'environ 80cm de profondeur sous la chaussée côté Ouest.
- le long du chemin de la Barthelasse entre le carrefour avec le chemin du cap miaulaire et le poste Gaz privé de la société MPB, on note la présence d'un PEHD Ø63 posé à une profondeur d'environ 80cm sous la chaussée côté Sud.
- le long du chemin du cap Miaulaire, présence d'un PEHD Ø63 sous la chaussée côté Ouest. Sous ce chemin, certaines portions « en attente » sont en PVC Ø160. Ce réseau est connecté sur la canalisation PEHD Ø110 située sous le chemin du Mas d'Ensuque.

3.2.2.Réseaux électrique

Le concessionnaire ERDF signale les réseaux suivants :

- Tout le long du chemin de la Barthelasse, présence de réseaux HTA souterrains qui permettent de desservir notamment les postes « MPB » et « Olive ».
- Sur le chemin du cap Miaulaire, on note la présence de HTA souterraine en partie nord du chemin (liaison entre les réseaux HTA sous le chemin de la Barthelasse et le transformateur « Camp Miaulaire »).
Tout le chemin du cap Miaulaire est parcouru par un réseau BT souterrain situé côté Ouest de la chaussée et ayant pour origine le poste « Camp Miaulaire ».

3.2.3.Réseaux Eclairage Public

On relève la présence d'éclairage public sur la rue de la Barthelasse, et le chemin du cap Miaulaire.

Les lanternes sur chemin du cap Miaulaire sont posées sur les poteaux télécom, des fourreaux en attentes sont visibles en bordure Est du chemin.

3.2.4.Réseaux eau brute

Le concessionnaire BRL signale les réseaux suivants :

- le long de la rue de la Barthelasse, présence d'une canalisation Ø160 posée hors plateforme routière côté Ouest.
- le long du chemin de la Barthelasse entre le carrefour avec le chemin du cap miaulaire et le carrefour avec le chemin de Lunel Viel, on note la présence d'une canalisation Ø900 posée hors chaussée, en domaine privée côté Sud.
Ce réseau traversant le Nord du terrain constitue une contrainte importante et fait l'objet d'une servitude.
- Sous le chemin du cap Miaulaire, on relève 1 traversée Ø900 à l'extrémité Nord du chemin et 1 traversée Ø175 à proximité du dos d'âne existant sur le chemin.
- le long du chemin de Lunel Viel, on note la présence d'une canalisation Ø900 posée hors chemin, en domaine privée côté Sud
- On relève une antenne en Ø110 et une section en Ø160 sur les bords Sud et Est de la parcelle BL37. Ces canalisations sont dans l'emprise de la ZAE

3.2.5.Réseaux Télécom

3.2.5.1.Num'Herault

Le concessionnaire Num'Herault signale les réseaux suivants :

- le long de la rue de la Barthelasse, présence d'une fibre avec 3 PEHD 26/32 posés à faible profondeur (≈35cm de recouvrement) à l'arrière du trottoir côté Ouest.
Cette fibre ce poursuit sur le chemin de Barthelasse en direction du centre de Lunel-Viel
- Le long du chemin de Lunel-Viel, présence d'une fibre avec 3 PEHD 26/32 posés à environ 60cm de recouvrement.

3.2.5.2.Iliad

Le concessionnaire Iliad (Free Fibre Optique) indique ne pas être concerné par la zone d'étude.

3.2.5.1. Orange

Le concessionnaire n'a pas répondu. (Relance en cours)

Suivant nos visites sur site, nous observons des réseaux telecom aériens sur le chemin de la Barthelasse et le chemin du cap Miaulaire.

3.2.6. Réseaux Eau potable

La future ZAE les portes du Dardaillon, située sur la commune de Lunel, est limitrophe avec la commune de Lunel-Viel. Les réseaux AEP les plus proches de la ZAE sont gérés par la commune de Lunel Viel

Le réseau AEP de Lunel-viel jouxte la ZAE projetée. Le réseau AEP de Lunel le plus proche est situé sur le chemin de la Croix de Joubert au Sud (à plus de 500m de la ZAE)

Le concessionnaire Veolia eau Sud (Fermier de Lunel) indique ne pas être concerné par la zone d'étude.

Le concessionnaire SAUR signale les réseaux suivants ::

- le long du chemin de la Barthelasse à l'Est du carrefour avec le chemin du cap miaulaire on note une canalisation Ft Ø150 ; à l'Ouest du carrefour avec le chemin du cap miaulaire on note la présence d'une canalisation PVC Ø160.
- le long du chemin du cap Miaulaire, présence d'une canalisation Ft Ø150 sous la chaussée avec bouclage sur la canalisation située sous le chemin du Mas d'Ensuque en direction du centre de Lunel-Viel.

Un poteau incendie est implanté au Sud du chemin du cap Miaulaire.

D'après les indications communiquées par les services de la Mairie, le réseau AEP permettrait de raccorder le future ZAE.

3.2.7. Réseaux Eau usées

3.2.7.1. Contexte

Comme pour le réseau d'eau potable, Les canalisations EU les plus proches de la ZAE sont gérés par la commune de Lunel Viel.

Le réseau EU de Lunel-Viel jouxte la ZAE projetée. Le réseau EU de Lunel le plus proche est situé sur le chemin de la Croix de Joubert au Sud (à plus de 500m de la ZAE)

La commune de Lunel Viel dispose d'une station d'épuration mise en service en 2008 qui se situe niveau de la RD110e4. Cette station a été dimensionnée pour 6 000 EH. Elle fonctionne actuellement pour environ 3 500 EH.

Pour les zones d'activité, la commune a retenu 25 EH maximum par parcelle, au-delà un prétraitement est nécessaire avant rejet dans le réseau communal d'eau usées. (A valider avec la commune)

Ce prétraitement est également nécessaire en fonction des effluents rejetés par les activités.

La commune de Lunel dispose d'une station d'épuration mise en service en 1998 qui se situe à l'extrémité Ouest du chemin du Mas de Bory, cette station a été dimensionnée pour 33 000 EH, elle fonctionne actuellement pour environ 29 400 EH.

Il est actuellement étudié la possibilité de faire une extension à partir de 2020 avec comme objectif 45 000 EH à l'horizon 2045.

3.2.7.2. Exploitant

La SAUR signale les réseaux suivants :

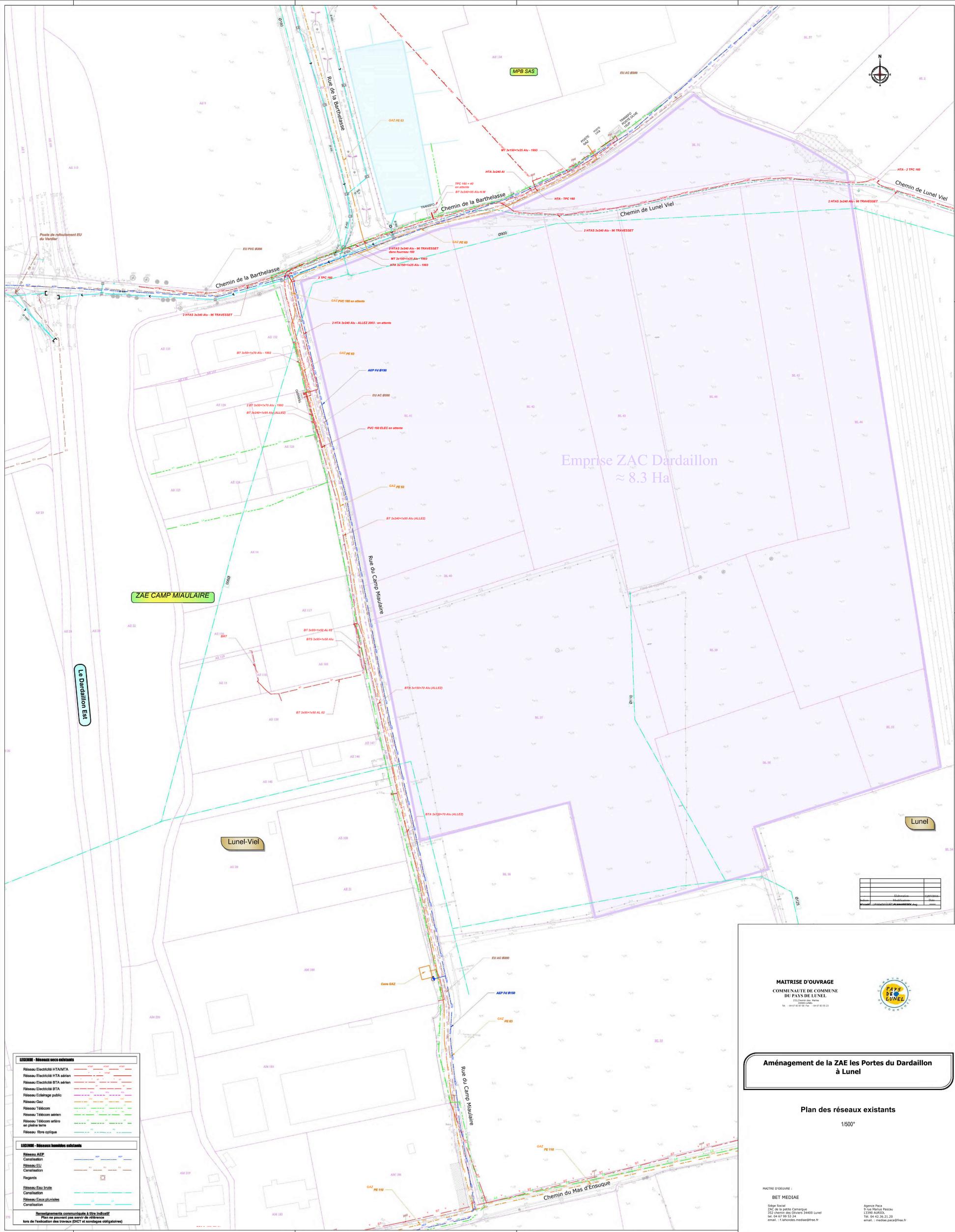
- Sous le chemin de la Barthelasse, une canalisation AC Ø200 est à l'Est du carrefour avec le chemin du cap miaulaire, et une canalisation PVC 200 est à l'Ouest du carrefour avec le chemin du cap miaulaire.
Cette canalisation gravitaire rejoint le poste de refoulement du Verdier à Lunel-Viel.
- le long du chemin du cap Miaulaire, présence d'une canalisation AC Ø200 sous la chaussée. Cette canalisation gravitaire se déverse dans le réseau du Chemin de la Barthelasse

Les services de la commune de Lunel-Viel indiquent la possibilité de raccordement sur le Poste de Relevage « Verdier » situé au bord du chemin de Barthelasse en rive droite du Dardaillon Est.

Ce PR a une profondeur importante (Fil d'eau à valider) puisque le réseau EU gravitaire passe sous le Dardaillon, ce qui peut permettre le raccordement des effluents de la future ZAE. Les équipements pourront faire l'objet d'adaptations en fonction des volumes envoyés vers le PR.

3.2.8.Synthèse des réseaux existants

Voie	Type de réseau présent
Rue de la Barthelasse (LUNEL-VIEL)	<ul style="list-style-type: none"> - PEHD Ø63 GAZ - Canalisation Ø160 BRL - 3 PEHD 26/32 fibre optique Num'Herault - Réseau Telecom (en attente relance DT auprès d'Orange) - Réseau d'éclairage public - Réseau pluvial
Chemin de la Barthelasse (LUNEL-VIEL / LUNEL)	<ul style="list-style-type: none"> - PEHD Ø63 GAZ - 2 HTA 3x240 Alu + HTA 3x150+1x25 Alu souterrains - ERDF - 3 PEHD 26/32 fibre optique Num'Herault - Réseau Telecom aérien (en attente relance DT auprès d'Orange) - Réseau pluvial - Réseau AEP Fd Ø150 - Réseau EU Ø200 jusqu'au poste de refoulement du Verdier à Lunel-Viel
Chemin de Lunel-Viel (LUNEL)	<ul style="list-style-type: none"> - 3 PEHD 26/32 fibre optique Num'Herault - 2 HTA 3x240 Alu souterrains - ERDF
Chemin du cap Miaulaire (LUNEL-VIEL / LUNEL)	<ul style="list-style-type: none"> - PEHD Ø63 GAZ - 2 HTA 3x240 Alu + HTA 3x150+1x25 Alu souterrains - ERDF - Canalisation Ø175 et Ø900 BRL en traversée du chemin du Cap Miaulaire - Réseau Telecom aérien (en attente relance DT auprès d'Orange) - Réseau d'éclairage public sur poteau et fourreaux en attente - Réseau AEP Fd Ø150 connecté sur réseaux Ø150 du chem. de la Barthelasse au nord et chem. du Mas d'Ensuque au Sud. - Réseau EU Ø200 connecté au réseau Chemin de la Barthelasse
Chemin du Mas d'Ensuque (LUNEL)	<ul style="list-style-type: none"> - PEHD Ø110 GAZ - Réseau BT aérien - ERDF - Réseau Telecom aérien (en attente relance DT auprès d'Orange)
Terrains dans l'emprise de la ZAE « Les portes du Dardaillon » (LUNEL)	<ul style="list-style-type: none"> - Canalisation Ø900 BRL en parallèle du chemin de la Barthelasse et chemin de Lunel Viel. - Antennes Ø110 et Ø160 BRL



Emprise ZAC Dardaillon
≈ 8.3 Ha

ZAE CAMP MIAULAIRE

Le Dardaillon Est

Lunel-Viel

Lunel

LEGENDE - Réseaux existants

Réseau Electricité HTAMTA
 Réseau Electricité HTA aérien
 Réseau Electricité HTA souterrain
 Réseau Electricité BTa aérien
 Réseau Electricité BTa souterrain
 Réseau Eclairage public
 Réseau Gaz
 Réseau Télécom
 Réseau Télécom aérien
 Réseau Télécom souterrain en planche terre
 Réseau fibre optique

LEGENDE - Réseaux techniques existants

Réseau AEP
 Canalisation
 Réseau EU
 Canalisation
 Regards
 Réseau Eau brute
 Canalisation
 Réseau Eau usées
 Canalisation

Renseignements communicaux à titre indicatif
 Plan ne pouvant pas servir de référence
 lors de l'exécution des travaux (DNC et sondages obligatoires)

MAITRISE D'OUVRAGE
COMMUNAUTE DE COMMUNE
DU PAYS DE LUNEL
 152 Chemin des Portes
 34400 Lunel
 Tél. : 04 67 87 01 00 Fax : 04 67 87 01 01



Aménagement de la ZAE les Portes du Dardaillon à Lunel

Plan des réseaux existants
 1/500^e

MAITRISE D'OUVRAGE :
BET MEDIAE
 Siège Social
 ZAC de la porte Carrière
 352 Chemin des Oliviers 34400 Lunel
 Tel. 04 67 99 23 24
 email : f.mediae@betmediae.fr

Agence Fica
 9 rue Henri Poincaré
 33000 AURIGNY
 Tel. 04 42 39 21 20
 email : f.mediae.paca@fca.fr

**ANNEXE 3 : ETUDE DU POTENTIEL
DES ENERGIES RENOUVELABLES –
CAP TERRE, 2021**



ETUDE DE FAISABILITE SUR LE POTENTIEL EN ENERGIES RENOUVELABLES

ZAE DES PORTES DU DARDAILLON A LUNEL (34)

RENDU FINAL

AOUT 2021




Cap Terre

SYNTHESE DES EVOLUTIONS DU DOCUMENT		
VERSION	DATE	NATURE DE L'EVOLUTION
Ind 5	10/08/2021	Mise à jour
Ind 4	17/11/2021	Mise à jour plan masse
Ind 3	18/08/2020	VERSION FINALE
Ind 2	20/12/2019	VERSION INTERMEDIAIRE V2
Ind 1	13/12/2019	MAJ APRES ETUDE DE MARCHE
Ind 0	30/09/2019	DOCUMENT INITIAL

SOMMAIRE

A.	CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET	2
B.	ANALYSE DES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DE L'OPERATION.....	9
B.1	DONNEES CLIMATOLOGIQUES	9
B.2	DONNEES GEOLOGIQUES.....	13
B.3	DONNEES HYDROLOGIQUES	14
B.4	DONNEES HYDROGEOLOGIQUES	15
C.	ESTIMATION DES BESOINS ET DES PUISSANCES.....	19
C.1	LE PROGRAMME	19
C.2	LES BESOINS.....	20
D.	OFFRE ENERGETIQUE ACTUELLE.....	24
D.1	ELECTRICITE	24
D.2	GAZ NATUREL.....	25
D.3	ENERGIES RENOUVELABLES.....	25
E.	POTENTIEL EN ENERGIES RENOUVELABLES DE LA ZAE	28
E.1	SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE ET THERMIQUE	29
E.2	EOLIEN.....	33
E.3	GEOOTHERMIE TRES BASSE ENERGIE.....	35
E.4	GEOOTHERMIE BASSE ENERGIE	40
E.5	BIOMASSE / BOIS ENERGIE	43
E.6	BIOGAZ.....	46
E.7	HYDRAULIQUE.....	49
E.8	POMPE A CHALEUR AIR-EAU.....	51
E.8	VALORISATION DU POTENTIEL EN ENERGIES RENOUVELABLES GRACE A UN RESEAU DE CHALEUR.....	52
E.9	SYNTHESE DU POTENTIEL EN ENERGIES RENOUVELABLES	53
F.	PROPOSITION DE SCENARIOS ET ANALYSE	55
F.1	DESCRIPTION DES SCENARIOS	55
	ESTIMATION DES CONSOMMATIONS ET EMISSION DE GES	58
	COUTS D'EXPLOITATION	60
	COUTS D'INVESTISSEMENT.....	61
	COMPARAISON DES DIFFERENTS SCENARIOS	62
ANNEXES		64

PRESENTATION DES TECHNOLOGIES D'APPROVISIONNEMENT EN ENERGIES RENOUVELABLES ENVISAGEABLES	I
PRECONISATIONS SUR L'EFFICACITE ENERGETIQUE DES BATIMENTS	XXXII
AUTRES DISPOSITIFS DE SOUTIEN TECHNIQUE ET FINANCIER	XXXVII
CONTACTS	XL

Contexte et objectifs du projet

Etude de faisabilité d'approvisionnement énergétique

CAP TERRE

AOUT 2021 – ind 5

1



A. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET

La Communauté de Communes du Pays de Lunel (CCPL) projette la réalisation en limite communale entre Lunel et Lunel-Viel d'une ZAE, caractérisé par une mixité formelle, avec des lots « vitrines » en entrée Nord et Sud, des petits lots en limite Est et des grands lots en cœur de projet, la surface totale de l'opération étant d'environ 12 ha.



Figure 1 : Modélisation 3D de la future ZAE (Source : atelieraja.fr)

Selon la Loi du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement, les opérations d'urbanisme (procédure de ZAC) nécessitent de réaliser une étude de faisabilité du potentiel de développement des énergies renouvelables.

Il s'agit d'apprécier pour le projet considéré, les possibilités d'utilisation d'énergies renouvelables à savoir :

- Géothermique
- Solaire
- Eolien
- Hydraulique
- Biomasse
- Energie des eaux usées

Le recours aux énergies nouvelles (solaire thermique, solaire photovoltaïque, filière bois énergie, géothermie, éolienne, ...) est à développer et encourager dans le cadre de projets d'aménagement. Dans le domaine des nouvelles énergies, un objectif de 23% d'énergie renouvelable en 2020 est fixé. L'article L128-4 du Code de l'Urbanisme stipule que : « Toute action ou opération d'aménagement telle que définie à l'article L.300-1 et faisant l'objet d'une étude d'impact doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération ».

L'objectif de cette étude est donc de présenter de façon exhaustive les technologies de production d'énergie renouvelable pouvant être mises en œuvre sur la ZAE ainsi que de donner les premiers éléments d'un bilan énergétique et financier. L'étude devra donc être considérée comme un support d'aide à la décision pour les gestionnaires de la ZAE.

La loi Grenelle place la problématique énergétique des bâtiments et des villes dans ses premières priorités. Répondant à la fois à l'enjeu du réchauffement climatique et à celui de l'épuisement de la ressource fossile, elle questionne deux sujets complémentaires, celui de la ressource et des modalités d'approvisionnement et celui de la sobriété énergétique.

Les objectifs fixés sont clairs : réduire la consommation d'énergie primaire des nouvelles constructions et tendre vers la future réglementation thermique 2020.

LA NOTION D'ENERGIE RENOUVENABLE

Les énergies renouvelables sont les énergies produites par différents processus naturels (rayonnement solaire, vent, cours d'eau, bois, géothermie...) Contrairement aux énergies fossiles, les énergies renouvelables sont inépuisables et n'émettent pas de gaz à effet de serre

L'aspect renouvelable ou non renouvelable désigne la nature des ressources naturelles utilisées par les activités humaines. Les ressources renouvelables sont celles qui se reconstituent plus rapidement que l'homme ne les consomme. Une forêt est une source d'énergie renouvelable (sous forme de bois) à condition que la vitesse d'exploitation permette à la forêt de se régénérer et d'accroître ou de maintenir sa population. En revanche, les ressources non renouvelables sont celles dont le rythme d'utilisation excède celui de leur occurrence naturelle (les énergies fossiles dont le rythme de renouvellement s'étend sur des millions d'années, sont considérées comme non renouvelables).

LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DU PAYS DE LUNEL



Figure 2 : Lunel au sein de la Communauté de Communes du Pays de Lunel (Source : paysdelunel.fr)

CONTEXTE ECONOMIQUE DU PROJET

La demande locale est portée essentiellement par les artisans du bâtiment, les commerces et les services. Ces entreprises, des TPE en majorité, recherchent essentiellement à louer des locaux entre 100 et 300m² et à acheter des terrains de petite ou moyenne taille, soit des terrains dont la surface est inférieure à 1000m² (44%) ou de 1000 à 2000 m² (27%). Les surfaces de parcelles comprises entre 3000 et 6000 m² pouvant accueillir le commerce de gros, la petite industrie ou des bâtiments divisibles, ne concernent que 12% des demandes. Les terrains dont la surface dépasse 8000 m² et qui représentent le reste de la demande sont absents de Montpellier Méditerranée Métropole (3M) et de la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or.

L'agglomération montpelliéraine est touchée par une pénurie de foncier (en dehors de locaux dans des bâtiments divisibles), notamment pour les entreprises artisanales, qui déporte la demande en périphérie.

L'enjeu du projet est donc de proposer une gamme de produits permettant de satisfaire à la fois la demande locale et extérieure.

LOCALISATION DE LA FUTURE ZAE SUR LE TERRITOIRE COMMUNAL



Figure 3 : Localisation et environnement proche de la ZAE (Source : Etude de marché par TEMAH)

La future ZAE des Portes du Dardaillon est en limite d'une zone artisanale en déclin située sur la commune de Lunel-Viel et à l'arrière d'une usine de fabrication de produits en béton, ce qui la soumet à un environnement peu qualitatif. Néanmoins, la création d'un bassin de rétention arboré le long de la limite avec Lunel-Viel permettra une amélioration notable. De plus, elle se trouve à proximité de la zone d'activité des « Fournels », adresse bien connue des professionnels, et de la zone commerciale « Luneland ». Les services aux entreprises (banques, assurances, experts-comptables, agences d'intérim, reproduction...) restent néanmoins peu présents.

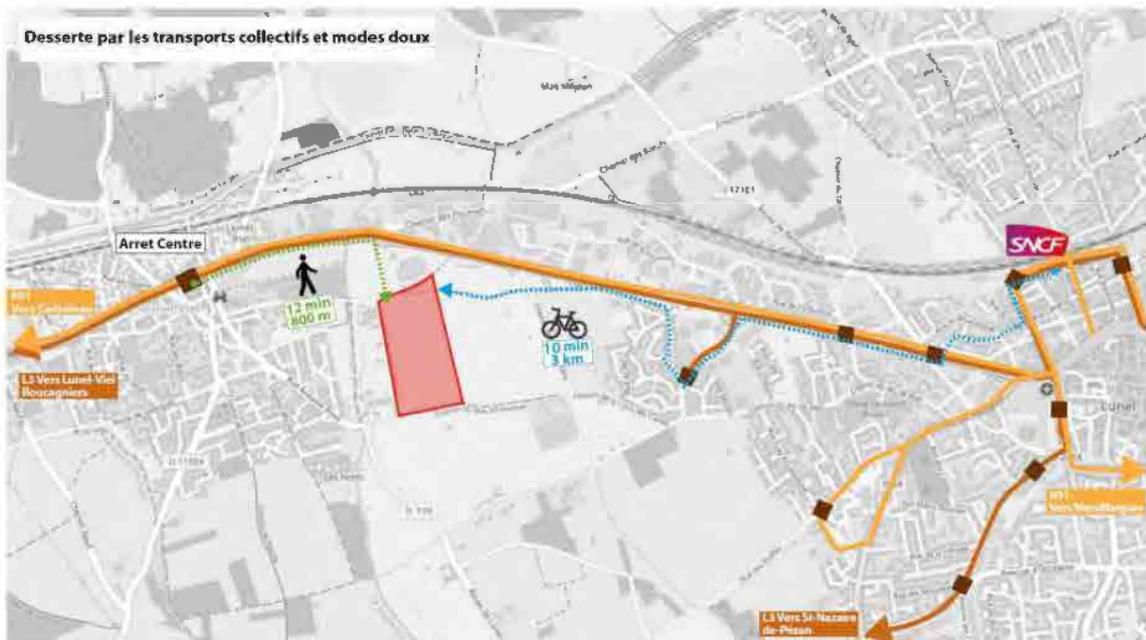


Figure 4 : Desserte par les transports collectifs et modes doux vers la ZAE

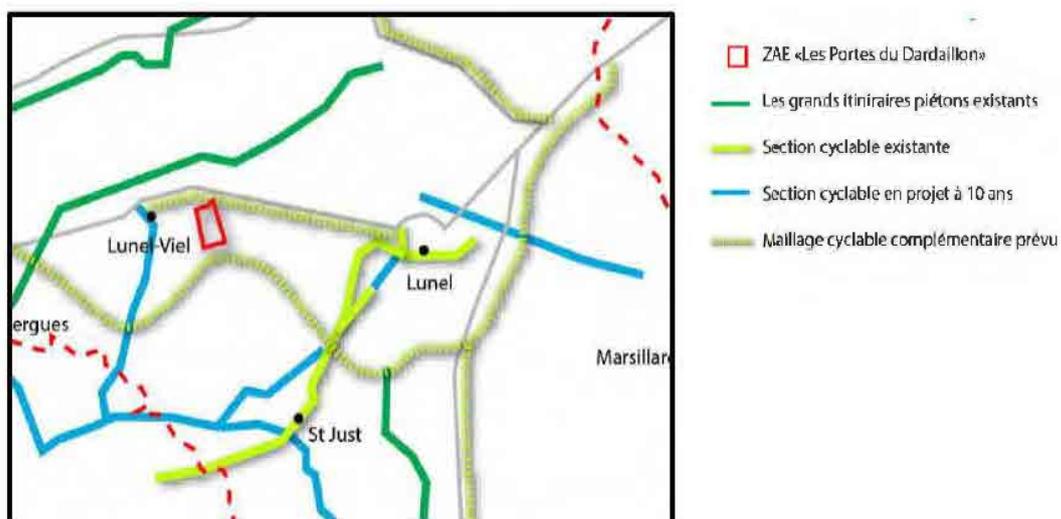


Figure 5 : Aménagements piétons et cyclables autour de la ZAE

Le site se trouve à 800 mètres de l'arrêt « Centre » de Lunel-Viel, desservi par les lignes 3 et 601. Le trajet est de 15 min depuis le Pôle d'Echange Multimodal (PEM) et la fréquence de passage est d'environ un bus par heure en début de matinée et en fin d'après-midi. On peut également s'y rendre à vélo en 10 minutes de la gare de Lunel, même si la réalisation de pistes cyclables est encore à préciser, de même que la continuité piétonne. L'usage du train pour se rendre sur le site est limité.



Figure 6 : Accès et rayonnement de la ZAE (Source : Etude de marché par TEMAH)

La zone d'étude est située dans la troisième « couronne montpelliéraine » et à moins de quinze minutes des échangeurs de l'A9. De plus, elle est bien reliée à la métropole par le train. Elle présente cependant un premier inconvénient, à savoir la restriction de circulation pour les poids-lourds. De plus, Lunel est traversée par la RN113 qui accueille près de 25 000 véhicules/jour avec un accroissement important du trafic en période estivale. Néanmoins, le contournement de la commune par le Sud est prévu à l'horizon 2026. Ce projet de déviation permettrait de désengorger les centres-villes de Lunel et Lunel-Viel tout en améliorant la desserte du territoire, mais sa réalisation ainsi que le tracé et sa gratuité restent incertains.

Analyse des caractéristiques physiques de l'opération

Etude de faisabilité d'approvisionnement énergétique

CAP TERRE

AOUT 2021 – ind 5

8



B. ANALYSE DES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DE L'OPERATION

B.1 Données climatologiques

Les données climatiques de la commune de Lunel sont basées sur les stations météorologiques les plus proches, en fonction des données disponibles, à savoir celle de Gallargues-le-Montueux à 7 km et celle de Montpellier-Fréjorgues à 15 km, et durant l'année 2018.

B.1.1 LES TEMPERATURES ET PRECIPITATIONS

La ville se situe en zone tempérée chaude et bénéficie d'un climat méditerranéen (classification de Köppen : Csa), qui se caractérise par des étés chauds et secs et des hivers doux et humides. On enregistre donc des températures annuelles douces (16.2°C en moyenne) et des précipitations bien plus importantes en hiver qu'en été (260 mm cumulées au mois de Novembre contre 16 mm en Juillet).

La région connaît presque chaque année des épisodes courts de canicule. C'est d'ailleurs dans la station de Gallargues-le-Montueux qu'a été mesurée, le vendredi 28 Juin 2019, la température la plus élevée (45,9°C) jamais enregistrée sur le pays, tous mois confondus.

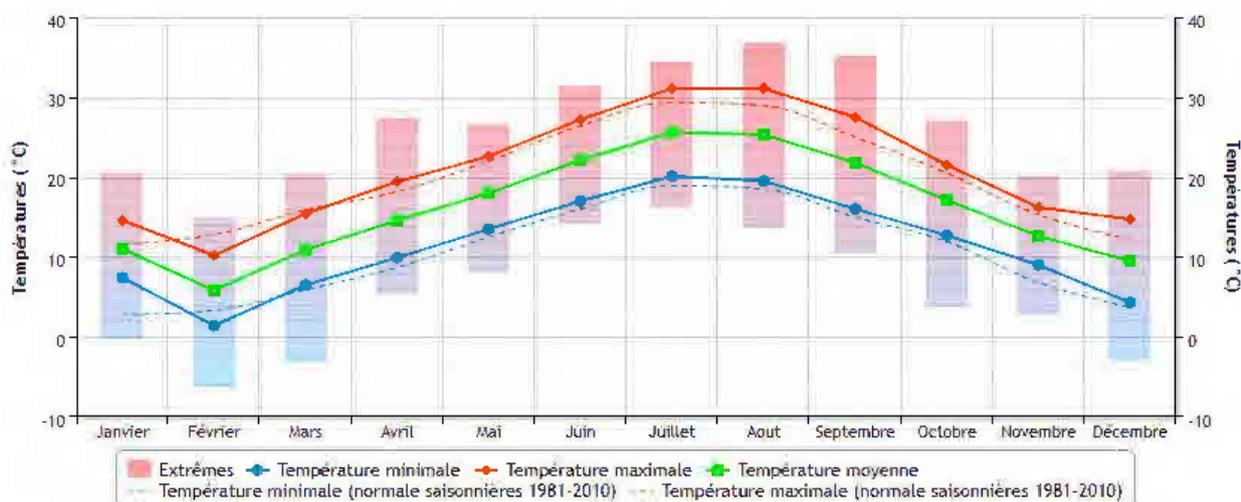


Figure 7 : Températures en 2018 à Montpellier (Source : infoclimat.fr)

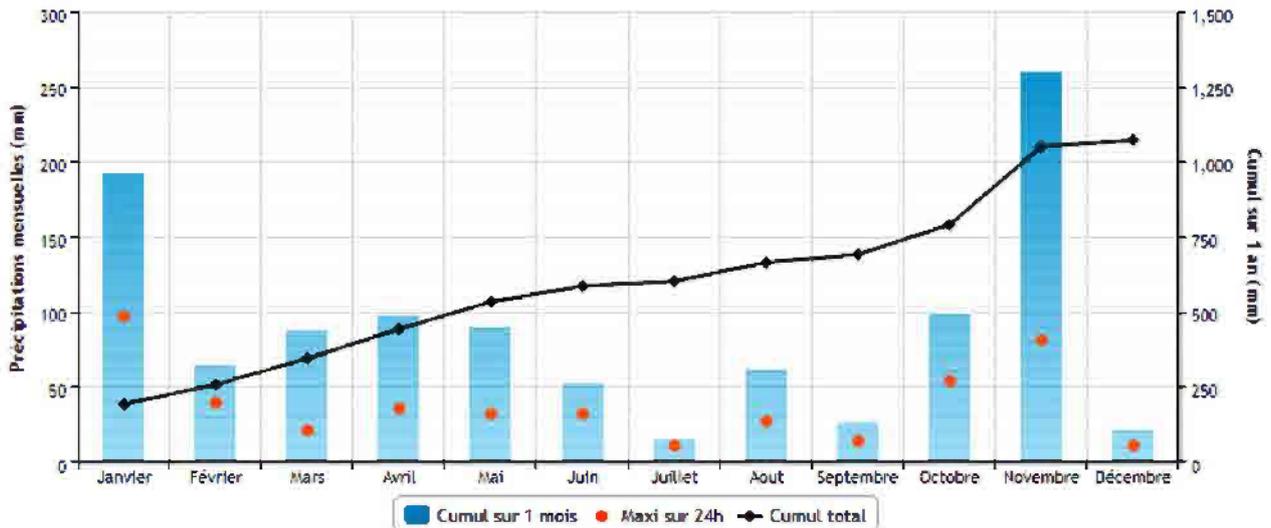


Figure 8 : Précipitations en 2018 à Gallargues-le-Montueux (Source : infocimat.fr)

B.1.2 LES VENTS

L'analyse des vents est faite à deux échelles, l'échelle annuelle et l'échelle saisonnière.

A l'échelle annuelle, deux grandes directions prédominent : le Nord-Ouest (28,9% des vents) et le Nord-Est (28,2% des vents).

La région est globalement peu ventée : le vent est d'une force supérieure à 9 kts (16,6 km/h) 31% de l'année. Elle connaît 50 jours de vent très fort (> 30 km/h) par an.

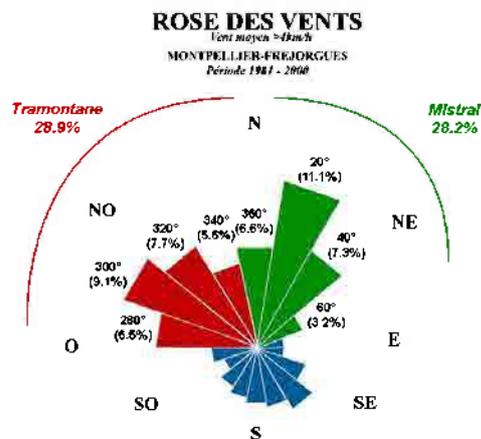


Figure 9 : Directions principales des vents sur la ville de Montpellier (Source : meteo-paris.com)

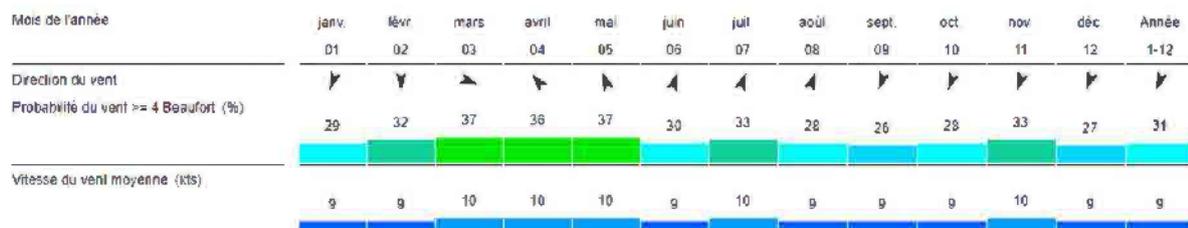


Figure 10 : Statistiques météorologiques de Montpellier (Source : windfinder.com)

A l'échelle saisonnière, des variations apparaissent, visibles sur les graphiques ci-après :

- **De septembre à février** : Il vente à cette période un peu moins que le reste de l'année (29% de probabilité moyenne). Cette période est marquée par une forte présence des vents provenant du Nord-Est (Mistral), dont la vitesse est assez élevée (17 km/h en moyenne).
- **Au mois de mars** : c'est la période la plus ventée de l'année (37% de probabilité), avec comme direction principale le Nord-Ouest (Tramontane). C'est aussi celle où les vents sont les plus forts (18,5 km/h en moyenne).
- **D'avril à août** : C'est une période marquée également par des vents forts (17,8 km/h en moyenne), provenant principalement du Sud. Ils sont beaucoup plus présents au printemps (36,5% de probabilité) qu'en été (30,3% de probabilité).

En résumé :

- Les vents sont peu fréquents mais assez forts,
- Le printemps est marqué par la présence de vents plus forts et plus fréquents que le reste de l'année et par un changement brusque de directions (Nord-Est au Sud).

B.1.3 L'EXPOSITION

La zone d'étude se situant à la latitude d'environ 43,7° Nord, les heures de lever et de coucher du soleil sont les suivantes (en Temps Universel) :

- Solstice d'été : 6h - 21h30,
- Equinoxe : 6h45 - 19h,
- Solstice d'hiver : 8h - 17h.

La distance zénithale est de :

- 70° au solstice d'été, le 22 juin,
- 46,5° à l'équinoxe, le 21 mars et le 23 septembre,
- 23° au solstice d'hiver, le 23 décembre.

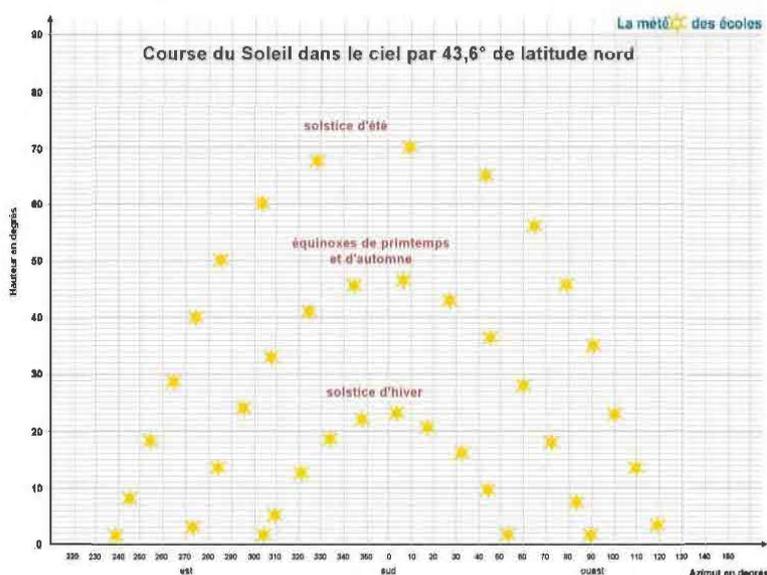


Figure 11 : Course du soleil pour la latitude 43,6° Nord (Source : metodesecoles.org)

Du 1^{er} Novembre 2018 au 31 Octobre 2019, on a constaté environ 2923 heures d'ensoleillement sur la ville de Montpellier, dont 949 heures pendant la saison de chauffe (de Novembre à Mars). La moyenne nationale d'ensoleillement est d'environ 1946 heures. L'ensoleillement moyen se situe ainsi très au-dessus de la normale annuelle.

Sur cette même période, où l'irradiation moyenne est de 5.31 kWh/m² par jour et la température moyenne journalière de 16.0°C, Montpellier compte 1533 degrés-jours de chauffage. Ce nombre varie entre 2200 et 2800 dans la majeure partie de la France (au minimum 1400 DJU comptabilisés en Corse jusqu'à 3800 DJU dans le Jura). Les besoins de chauffage à Montpellier sont donc nettement inférieurs à la moyenne nationale.

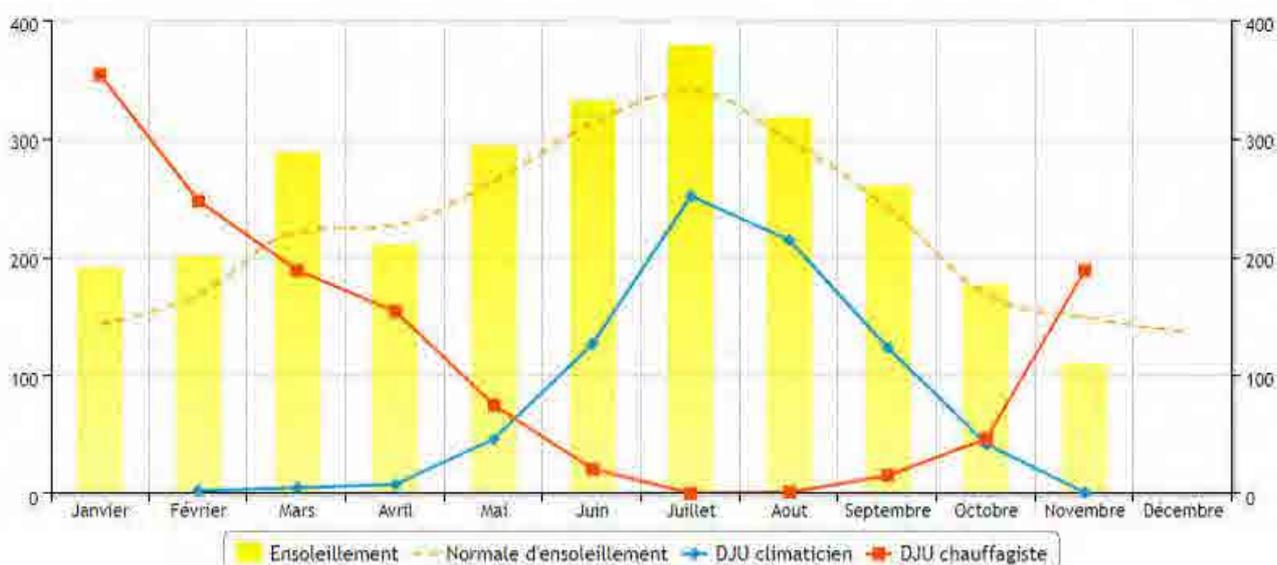


Figure 12 : Degrés-Jours et ensoleillement en 2018 à Montpellier (Source : infoclimat.fr)

B.2 Données géologiques

Le soulèvement du Massif Central et de sa marge sud (Cévennes) au cours du Pliocène provoqua le creusement des vallées : gorges de l'Hérault, gorges de la Vis, vallée de l'Orb. Le mouvement régressif s'est poursuivi au Pliocène terminal et au Quaternaire, avec le dépôt de vastes épandages de cailloutis fluviatiles, résultant du démantèlement des Alpes, des Cévennes et de la Montagne Noire : ces cailloutis constituent l'aquifère villafranchien situé entre Le Vidourle et le Lez, aussi appelé nappe de **Mauguio-Lunel**.

La commune repose sur des **terrains plio-quaternaires (pq1)**, formés d'alluvions villafranchiennes composées de cailloutis, sables et passées argileuses et localement surmontées d'alluvions quaternaires relativement fines et limoneuses. Ces alluvions montrent deux faciès d'altération, le gapan où les galets sont dans une matrice argileuse rouge, et le taparas consolidé par une matrice carbonatée blanche. Il s'agit d'un domaine de **calcaire karstifié**, qui peuvent affleurer jusqu'en bordure de Mer. La **carrière LRM**, vaste de 60 ha, située au nord de la commune exploite les calcaires du Valanginien.

La carte géologique de la zone d'étude présentée ci-dessous permet de rendre compte de la position stratigraphique de la commune. Elle est bien située sur un seul et même type de terrain (Pliocène).

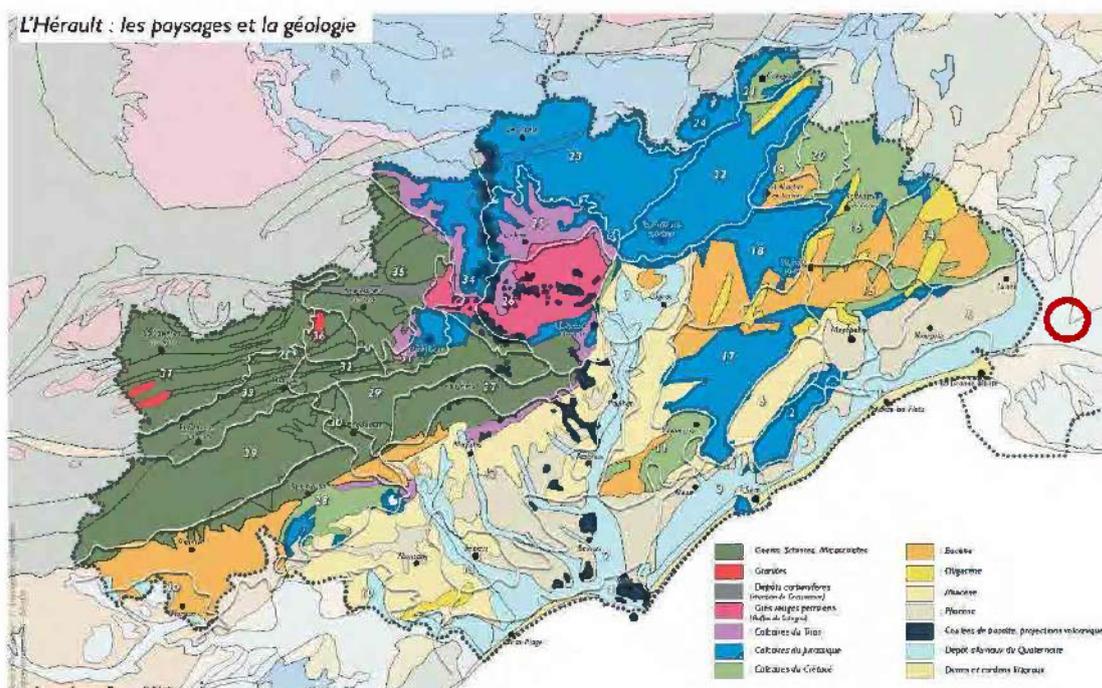


Figure 13 : Carte géologique de l'Hérault (Source : paysages.languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr)

B.3 Données hydrologiques

Le territoire se partage entre le bassin versant du Vidourle et celui de l'Etang de l'Or. Tous les cours d'eau (excepté la Bénovie) s'écoulent au Sud et ont un régime méditerranéen très marqué, à savoir des étiages d'été sévères et des réactions rapides et fortes aux orages en aval.

La commune de Lunel est traversée par le canal de Lunel. Celui-ci joue un rôle à part entière dans le système hydrographique puisqu'il sert d'exutoire pour les eaux pluviales de Lunel et recueille les eaux de drainage de la plaine de Marsillargues (deux stations de pompage).

Deux syndicats s'occupent de la gestion des cours d'eau : le Syndicat Mixte de Gestion de l'Etang de l'Or et le syndicat Interdépartemental du Vidourle. Ce dernier s'est prioritairement centré sur la protection contre les crues, mais depuis 2005 son action porte sur la qualité de l'eau.

La figure ci-contre permet de localiser les principaux axes d'écoulement et d'apprécier les bassins d'apport.

On constate que la ZAE localisée ici par un point vert est située près du Dardaillon Est, et non loin du canal du Bas-Rhône Languedoc (dit aussi canal Philippe Lamour). Ce dernier alimente un réseau d'irrigation sur la plaine agricole, recensé comme approvisionnement potentiel en eau brute et en eau potable du territoire du SCOT.



Figure 14 : Réseau hydrographique du pays de Lunel (Source : paysde-lunel.fr)

B.4 Données hydrogéologiques

L'ensemble des données hydrogéologiques présentées ci-après est principalement issu du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).

Les communes sont alimentées en eau potable par des captages dans les nappes, notamment dans la nappe villafranchienne de **Mauguio-Lunel** au Sud et des nappes **karstiques** au Nord.

B.4.1.1. NAPPES KARSTIQUES AU NORD

Ces réservoirs karstiques sont essentiellement représentés par des **calcaires, marnes et molasse oligo-miocènes** du bassin des Castries - Sommières qui s'ennoient vers le Sud sous des formations tertiaires et quaternaires.

B.4.1.1.1. NAPPE DE MAUGUIO-LUNEL

Cette nappe, vaste de 252km² et qui se développe de manière conséquente, est encadrée :

- Au Nord, par les calcaires jurassiques et crétacés du **Pli oriental de Montpellier**
- Au Sud, par **l'Étang de l'Or** ouvert sur la mer Méditerranée et les basses plaines couvertes par les agglomérations de Lunel, Lunel-Viel, Valergues, Baillargues et Saint-Aunès
- A l'Ouest, par le **Lez** dont les alluvions sont caractérisées par des dépôts superficiels holocènes, de type sablo-argileux à argilo-limoneux (astien terminal) et semi-perméables à imperméables
- A l'Est, par le **Vidourle** où les alluvions quaternaires formant une couche épaisse et homogène d'argiles et limons jaunes peu perméables (notamment lorsque l'on se dirige vers le Sud) se superposent aux alluvions villafranchiennes qui comprennent un important niveau de cailloutis aquifères

C'est un aquifère à perméabilité d'interstices formé de **cailloutis quartzeux villafranchiens d'origine alpine, et de lentilles argileuses**, qui s'épaississent progressivement du Nord au Sud. La nappe est donc libre quand les cailloutis affleurent mais elle devient semi-captive, voire captive, plus au Sud, (en direction de l'étang de l'Or) quand ces cailloutis se situent sous les formations quaternaires représentées par des limons d'inondation. Son mur est souvent constitué par un niveau **marneux**, l'isolant en général des autres aquifères plus profonds (**sables astiens et karst jurassique**). Quant au toit, il est formé de **graviers** libres altérés (**colluvions**), de **sable argileux** et surtout de **limons d'âge quaternaire** récent et actuel. Par ailleurs, les échanges entre la nappe villafranchienne et les cours d'eau traversant cette entité sont négligeables, en raison du caractère semi-permanent ou temporaire de ces derniers et surtout du colmatage et de la position de leur lit dans les formations limoneuses de recouvrement.

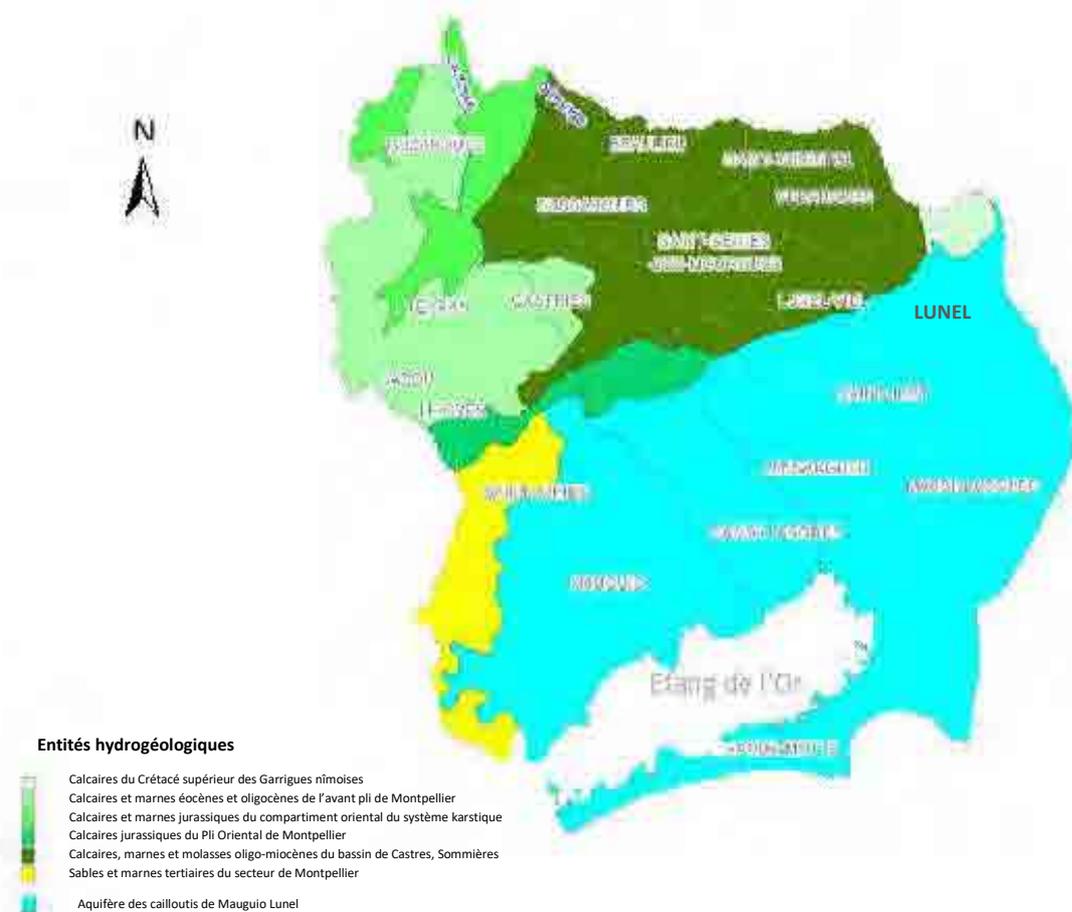


Figure 15 : Principales entités aquifère du bassin versant (Source : BRGM)

La nappe est naturellement alimentée par les calcaires karstiques au Nord et les précipitations mais subit des pertes à l'interface eau douce/eau salé. Son débit est de 720 m³/h sur la partie en contact avec l'étang de l'Or. Les alluvions quaternaires apportées par le Vidourle forment une couche d'épaisseur pouvant dépasser 25m et dont le débit d'exploitation peut dépasser 200 m³/h voire 400 m³/h, ce qui a permis à la ville de Lunel d'y installer un site de captage (Das-sargues).

Le prélèvement pour l'Alimentation en Eau Potable est de 3,5 Mm³/an, ceux pour l'Alimentation en Eau Industrielle et l'Alimentation en Eau Agricole sont respectivement estimés à 1 Mm³/an et 5 Mm³/an.

Si cet aquifère villafranchien constitue une source d'exploitation considérable, il présente un inconvénient majeur. En effet, sa qualité est de plus en plus dégradée par les nitrates et les pesticides, créant un préjudice pour l'urbanisation croissante et l'agriculture. De plus, il existe un risque de contamination de la nappe par les eaux saumâtres sur le littoral.

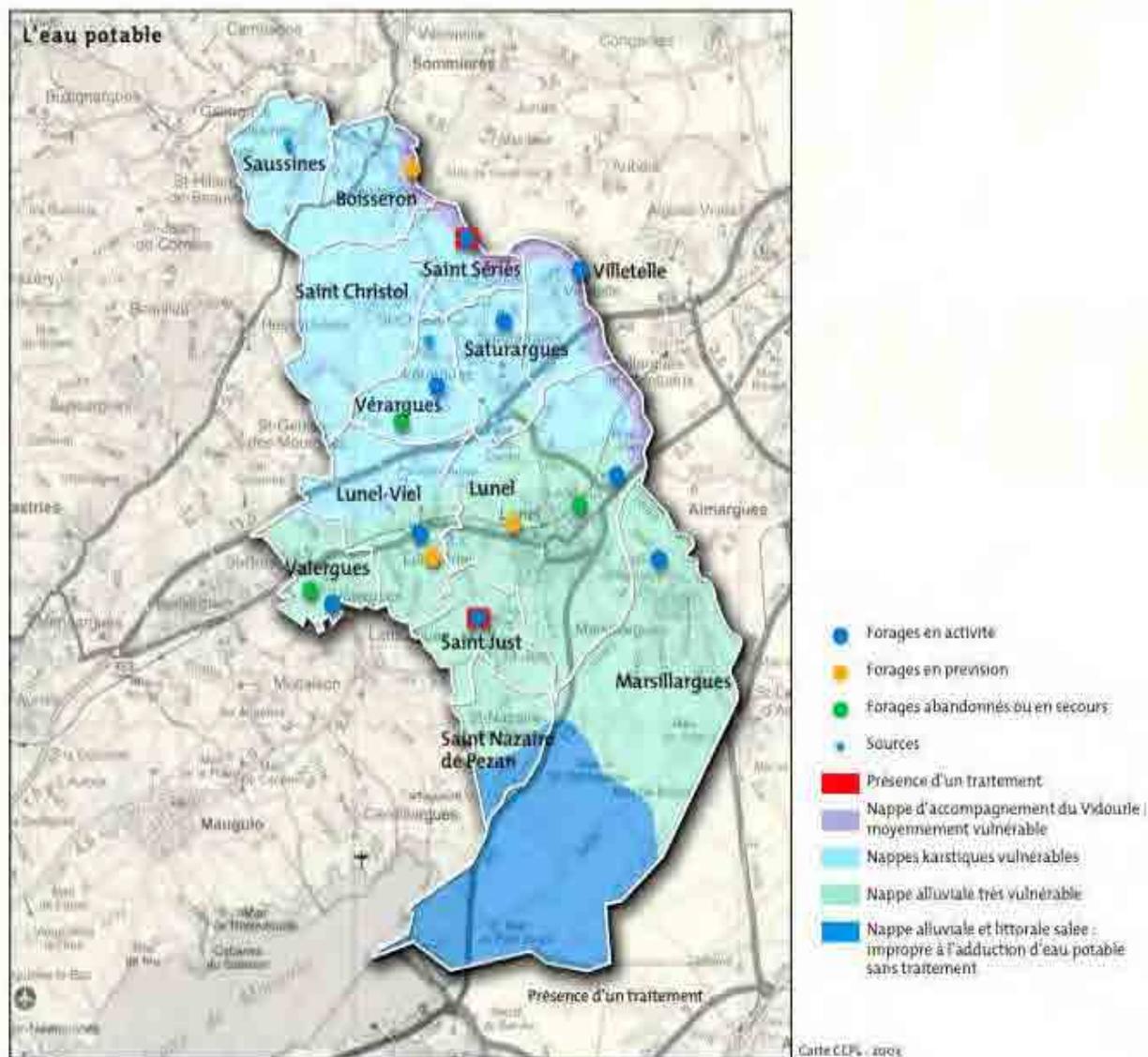


Figure 16 : Etat des ressources en eaux souterraines du pays de Lunel (Source : paysdelunel.fr)

En résumé, la zone d'étude possède un fort potentiel d'exploitation des aquifères, de nature karstique et alluviale, mais ces nappes sont très vulnérables à la pollution chimique.

Estimation des besoins et des puissances

C. ESTIMATION DES BESOINS ET DES PUISSANCES

Dans cette partie, nous nous attacherons à caractériser les potentialités que représente chaque technologie de production d'énergie renouvelable pour le projet. Notamment, nous identifierons les éventuelles difficultés à l'implantation, et nous donnerons un avis sur la faisabilité de l'intégration de ces technologies dans l'environnement particulier du projet.

C.1 Le programme

La zone d'aménagement économique (ZAE) porte sur un secteur représentant une superficie globale d'environ 12 hectares. Le parti d'aménagement retenu est de créer une ZAE multi-sites, avec des lots « vitrines » en entrée Nord et Sud, des petits lots en limite Est et des grands lots en cœur de projet. Le plan de masse prévoit 24 lot



Figure 17 : Plan de masse de la ZAE (Source : Etude de marché par THEMA)

Les surfaces des différents lots sont listées dans le tableau ci-dessous.

Phase 1		Phase 2		Phase 3		Phase 4	
Lot 1	3370	Lot 15	2220	Lot 17	2220	Lot 19	2220
Lot 2	3240	Lot 16	2220	Lot 16	2220	Lot 20	2220
Lot 3	3250	Lot 5	4090	Lot 6	3060	Lot 21	2220
Lot 4	3250	Lot 5 bis	4360	Lot 6 bis	5040	Lot 22	2340
Lot 11	2180					Lot 9	3300
Lot 12	2220					Lot 10	3250
Lot 13	2220					Lot 11	3440
Lot 14	2220					Lot 12	3580
21 950		12 890		12 540		22 570	

Soit un total de 69 950 m²

Le programme prévoit des bâtiments à usage d'activité.

C.2 Les besoins

C.2.1. EXIGENCES REGLEMENTAIRES

Compte tenu du planning de réalisation de l'opération, il est estimé que le programme sera au minimum conforme à la RE2020. Cette future réglementation thermique vise à construire des bâtiments à énergie positive. Toute nouvelle construction devra donc produire plus d'énergie qu'elle n'en consomme, grâce aux énergies renouvelables. Les nouveaux bâtiments seront soumis à plusieurs exigences, notamment :

- Une consommation en chauffage inférieure à 12 kWh_{ep}/m²
- Une consommation en énergie primaire totale (chauffage, refroidissement, ECS, éclairage, auxiliaires) inférieure ou égale à 50 kWh_{ep}/m²/an

L'objectif du projet sera donc, sur la base du calcul réglementaire RT 2020, d'obtenir une consommation en énergie primaire de moins de **50 kWh_{ep}/m² SRT/an**.

L'évaluation des besoins énergétiques est relativement complexe en raison de l'état d'avancement du projet. En effet, ces besoins dépendent de nombreux facteurs encore peu définis : matériaux de construction, surfaces vitrées, activités internes, etc.

C.2.2. BESOINS POUR DES BATIMENTS A USAGE D'ACTIVITE

L'estimation que nous fournissons reste grossière et ne pourra être affinée que lors des études et conceptions ultérieures réalisées par les ingénieurs thermiciens et les architectes. Son objectif principal est de se donner des ordres de grandeur raisonnables afin de prévoir si une technologie de production d'énergie sera à même de répondre à la demande.

La surface des lots est de 69 950 m². D'après le plan de masse, la surface des bâtiments au sol sera de l'ordre de 15 470 m² environ. Nous estimons qu'environ 50% des bâtiments présenteront un étage en R+1, donc on atteint une surface de plancher de 23 205 m².

Afin de déterminer la SRT (Surface thermique au sens de la RT), nous utilisons des coefficients dépendant de l'usage du bâtiment. Pour les locaux à usage industriel, artisanal et commercial, ce ratio est 1.1. Ainsi, nous avons une **SRT de 25 525 m²**.

La consommation en énergie primaire maximale (SRT x Cep) sera donc de **1 276 MWh_{ep}/an**.

Pour les usages non pris en compte par la RT, le référentiel prévoit une consommation de 100 kWhEP/m².an, soit **environ 2 550 MWh.ep/an**.

Répartition moyenne des consommations (kWh.ep/m².an)

Chauffage	12
Refroidissement	8
ECS	2
Eclairage	10
Aux. Ventilation	16
Aux. Distribution	2
TOTAL	50

Pour la production de froid, la valeur retenue pour des locaux dédiés au secteur tertiaire est de 80W/m² de puissance installée. En considérant une surface de 25 525 m² SRT, on estime un **besoin en « puissance installée froid » de 2 042 kW**, en considérant la nécessité de refroidir l'ensemble de la surface en jeu.

De même, pour le chauffage, on considère un besoin de 40W/m² en puissance installée pour répondre au pic de demande. On obtient **un besoin de 1 021 kW en « puissance installée pour le chauffage »** (on considère que la totalité de la surface construite doit pouvoir être

chauffée).

Enfin les besoins en éclairage et ventilation sont de l'ordre de 10 W/m² et concernent l'ensemble de la surface de plancher.

L'enjeu du projet est une maîtrise des consommations énergétiques « tous usages confondus » ce qui impose une implication des utilisateurs (la bureautique notamment étant un des problèmes majeurs de consommation).

Les besoins pour la zone d'activité peuvent donc être évalués ainsi :

	Froid	Chaleur	Eclairage et ventilation
<i>Besoin en puissance à installer (kW)</i>	1 362	681	255

Le besoin en électricité ne prend en compte que la ventilation et l'éclairage, pas les équipements intérieurs aux bâtiments (informatique, machines de production, etc.), qui sont pris en compte dans les « autres usages » du référentiel BEPOS.

Offre énergétique actuelle

Etude de faisabilité d'approvisionnement énergétique

CAP TERRE

AOÛT 2021 – ind 5

23

D. OFFRE ENERGETIQUE ACTUELLE

D.1 Electricité

Dans le périmètre de la zone d'étude se trouve des lignes basse tension au sud et moyenne tension au nord, avec trois postes moyenne tension/basse tension au nord, et un poste source à moins d'1km. Le périmètre de la ZAE des Portes du Dardaillon est bien desservi par le réseau d'électricité.

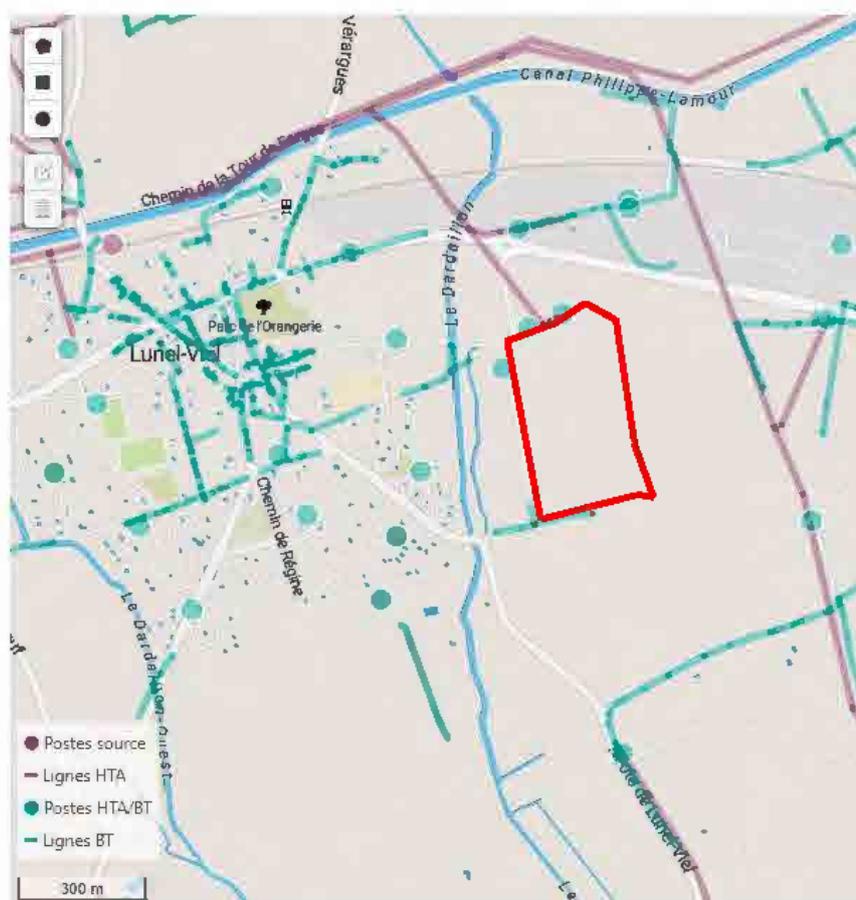


Figure 18 : Cartographie du réseau d'électricité de la zone d'étude (Source : enedis.fr)

L'impact de l'électricité sur l'environnement est principalement lié au mauvais rendement de production cette énergie. En effet, seul un tiers de l'énergie qui entre dans la centrale ressortira sous forme d'électricité. Dans la majorité des cas, les deux tiers restants sont perdus sous forme de chaleur (rapport énergie primaire/ énergie finale égal à 2.58). Ce mauvais rendement conduit l'électricité à être une grande consommatrice de ressources et donc une mauvaise élève dans l'approche écologique de l'énergie. Il convient ainsi de réserver l'électricité aux usages spécifiques : éclairage, bureautique, électroménager, etc.

D.2 Gaz naturel

La future ZAE est desservie par le gaz naturel, puisqu'elle traversée par des réseaux moyenne pression du distributeur GRDF.



Figure 19 : Cartographie du réseau de gaz de la zone d'étude (Source : grdf.fr)

Le gaz naturel est une énergie fossile et sa combustion rejette des quantités de CO₂ non négligeables.

D.3 Energies renouvelables

D.3.1 FERME PHOTOVOLTAÏQUE

- Date de mise en service : 2008
- Puissance électrique : 505 kW (crête)
- Production électrique : 605 900 KWh
- Surface occupée : 1,5ha
- Emissions de CO₂ évitées : 546 t
- Coupable réseau EDF : Septembre 2008

La société Valeco est le concepteur, constructeur et exploitant de cette ferme.

« La centrale Solaire de Lunel est la première centrale solaire au sol en France métropolitaine. Une convention a été conclue avec un berger local pour l'entretien du site grâce au pâturage. Un troupeau de 25 moutons est présent durant 7 mois de l'année. Le site a été réalisé par 7 entreprises locales et il est régulièrement visité par des élèves des collèges et établissements locaux. La région a également participé au projet en apportant une aide financière de 150 000€. La production est équivalente aux besoins électriques de 250 foyers (hors chauffage). »

Source : groupevaleco.com

Cette ferme photovoltaïque est située à environ 5 km de la ZAE.

D.3.2 PISCINE UTILISANT LA GEOTHERMIE

Après 30 d'existence et des équipements arrivant en fin d'exploitation en 2017, la piscine Aqualuna de Lunel s'est doté d'un nouveau mode de production : une pompe à chaleur géothermique, complétée d'un Terraotherm (capable de recycler la chaleur de l'air et de le dépolluer). L'objectif est de parvenir à une baisse des consommations de 23% et la part d'énergie renouvelable consommée représente 1/3 de la consommation globale du site.

Cet exemple est un cas individuel mais fait preuve du potentiel géothermique de la commune.

D.3.3 RESEAU DE CHALEUR

A l'heure actuelle, il n'existe pas de source de production d'énergie renouvelable collective de type réseau de chaleur sur la commune de Lunel.

CONCLUSION

Le gaz naturel et le réseau électrique dont une partie est alimentée par l'énergie solaire, semblent être les énergies principales du site, mais devront faire l'objet d'aménagement et d'extension de réseaux.

Potentiel en énergies renouvelables de la ZAE

Etude de faisabilité d'approvisionnement énergétique

CAP TERRE

AOUT 2021 – ind 5

27

E. POTENTIEL EN ENERGIES RENOUVELABLES DE LA ZAE

Dans ce chapitre, sont présentées pour chacune des énergies renouvelables envisageables sur ce projet de ZAE des portes du Dardaillon :

- L'échelle théorique d'exploitation, c'est-à-dire l'ampleur de la zone qui pourra profiter de l'approvisionnement en l'énergie (un seul bâtiment, un groupe de bâtiments, la ZAE, la commune...)
- Le gisement existant de l'énergie ; soit la quantité de ressources, et le potentiel ; soit la capacité à les exploiter
- La réglementation relative à l'exploitation de l'énergie
- Les aides financières, principalement versées par la Région et l'ADEME, pour l'étude et pour l'investissement dans une technologie d'approvisionnement en l'énergie

Il existe également des dispositifs de soutien technique et financier aux projets de développement des énergies renouvelables, qui ne sont pas exclusifs à un type d'énergie renouvelable spécifique. Il s'agit notamment à l'échelle nationale des certificats d'économies d'énergie (CEE) et du Prêt Croissance Verte (PCV), à l'échelle régionale de l'appel à projet NoWatt, et à l'échelle départementale de l'outil HERable. **Leurs descriptifs sont disponibles en annexe de ce présent document.**

Des précisions techniques (principe, solutions, mise en œuvre) et financières (retour sur investissement) sur chacune des technologies d'approvisionnement en énergies renouvelables présentées dans ce chapitre **sont également disponibles en annexes du présent document.**

E.1 Solaire photovoltaïque et thermique

E.1.1 ECHELLE THEORIQUE D'EXPLOITATION

Solaire photovoltaïque

Cette technologie peut être utilisée à l'échelle **des espaces publics**, par exemple pour l'éclairage du site de la ZAE avec des lampadaires équipés de cellules permettant le stockage d'électricité photovoltaïque (pas de revente sur le réseau dans ce cas précis).

Mais l'échelle d'intégration de panneaux solaires photovoltaïques dans le cadre de cette ZAE est principalement celle **du bâtiment**, avec mutualisation des achats pour réduire les coûts d'investissement. L'électricité photovoltaïque produite peut être soit revendue sur le réseau soit utilisée en autoconsommation.

- **Revente sur le réseau**

La Commission de Régulation de l'Energie (CRE) a déterminé les taux de rachat d'électricité produit à l'aide de panneaux photovoltaïques sur les bâtiments tertiaires suivant le tableau ci-dessous.

Puissance de l'installation	Tarif en c€/KWh
[0-3kWc]	18.66
[3-9kWc]	15.86
[9-36kWc]	12.07
[36-100kWc]	10.94

Pour les installations de petite et moyenne puissances ($P \leq 100$ kWc), le tarif de rachat sera révisé chaque trimestre. Pour la moyenne et grande puissance ($P > 100$ kWc) l'installation sera soumise à appel d'offre.

Ces chiffres sont les plus récents disponibles et datent du dernier trimestre 2019. De fortes modifications peuvent être appliquées d'ici la date du début du projet. Néanmoins les tarifs sont fixés contractuellement pendant une durée de 20 ans.

- **Autoconsommation**

Des panneaux photovoltaïques peuvent être mis en place sur **chaque lot**, mais ils seront interconnectés, en « **Smart grid** ». Il s'agit d'un réseau d'électricité, qui grâce à la collection des informations sur l'état du réseau, ajuste le flux entre production, distribution et consommation. **Même si l'échelle d'exploitation est celle du bâtiment, le « smart grid » va ainsi permettre une autoconsommation maximale à l'échelle de la ZAC.**

Solaire thermique

- **La production de chauffage solaire est à étudier au cas par cas sur les bâtiments.** Le taux de couverture du système est compris entre 10 et 50% des besoins annuels de chauffage.
- Pour des activités de type artisanat, les besoins en chaude sanitaire sont relativement faibles et le **recours à l'ECS solaire n'est donc pas adapté.**

E.1.2 GISEMENT ET POTENTIEL

Gisement important et fort potentiel.

Avec un ensoleillement moyen très au-dessus de la normale annuelle dans la région de Montpellier (2923 h d'ensoleillement en 2019, cf. partie B.1.3 « L'exposition »), le potentiel solaire sur la ZAE s'avère très intéressant. De plus, le relief de type plaine et l'absence d'ombres portées permet de tirer profit du maximum de rayonnement solaire. Par ailleurs, les abaques de course du soleil permettront de prendre garde aux effets de masque lors de l'implantation des bâtiments.

On peut estimer que la surface totale de toiture disponible au droit des différents sites opérationnels de la ZAE représente **30%** des surfaces des bâtiments au sol, soit **environ 4640 m²**.

E.1.3 REGLEMENTATION

Nécessite une déclaration ou une autorisation à construire :

En tant qu'éléments de composition architecturale, les panneaux solaires photovoltaïques et thermiques doivent être intégrés dans le permis de construire.

E.1.4 AIDES FINANCIERES

Solaire photovoltaïque :

- **Prime obligatoire par les fournisseurs d'énergies** dont les conditions d'éligibilité sont les suivantes :
 - Installations de petite et moyenne puissances ($P \leq 100 \text{ kWc}$)
 - Type autoconsommation avec **vente du surplus**
 - En France **métropolitaine**
 - Les panneaux doivent être installés de manière **parallèle à votre toiture**, sur une toiture plate ou bien **remplir une fonction** d'allège, de bardage, de brise-soleil, d'ombrière, de pergolas, de garde-corps ou bien de mur-rideau.
 - Pose réalisée par un **installateur RGE**
 - Demande faite à la date de la demande complète de raccordement (**DCR**) auprès du gestionnaire du réseau

Cette prime, sans conditions de ressources, est versée sur 5 ans et dépend de la puissance installée :

Puissance de l'installation	Prime à l'investissement (c€/kWc)
< 3 kWc	390
[3-9 kWc]	290
[9-36 kWc]	190
[36-100 kWc]	90

Solaire thermique :

- **Aide à l'étude de la Région Occitanie à hauteur de 50%** du coût de la prestation
- Les projets de plus grande taille peuvent prétendre à une subvention de l'ADEME au titre du **Fonds chaleur**. Elle est calculée sur la base d'une aide forfaitaire (sur 20 ans) ou d'une analyse du coût de revient (pour les installations $\geq 100 \text{ m}^2$), en fonction de la zone géographique et la productivité.

FONDS CHALEUR	Zone géographique	Montant de l'aide	Productivité minimum solaire utile (kWh utile/m ² .an)	Productivité solaire recherchée (kWh utile/m ² .an)
	Nord	650 €/tep EnR/an	350	500

	Sud	600 €/tep EnR/an	400	550
	Med	550 €/tep EnR/an	450	600

- **Aide à l'investissement de la Région Occitanie à hauteur de 50 % plafonné à 1200 € HT/m²**

Les conditions d'éligibilité sont les suivantes :

- Une performance minimum de **450 kWh par m² de capteurs utiles et par an** est demandée. Les demandes de subvention seront examinées seulement si la demande d'investissement s'intègre dans une démarche globale de maîtrise de la demande en énergie et de recherche de l'efficacité énergétique.
- La réalisation d'une **étude de faisabilité** (installation > 25 m²) ou d'une fiche descriptive (installation < 25 m²) est obligatoire.
- Les capteurs solaires doivent être certifiés **CSTBat ou SolarKeymark**.
- Les ratios de besoins en Eau Chaude Sanitaire (ECS), le schéma de l'installation proposée et la mise en service dynamique de l'installation doivent être ceux préconisés par le groupe **SOCOL**.
- Un **télésuivi des performances** avec système d'alerte et maintenance curative doit être mise en œuvre.

E.2 Eolien

E.2.1 ECHELLE THEORIQUE D'EXPLOITATION

La mise en place de petites éoliennes peut servir pour l'**éclairage public** par exemple. Pour les grandes éoliennes, la solution de **revente de la production électrique** est à privilégier.

E.2.2 GISEMENT ET POTENTIEL

Gisement important mais peu envisageable.

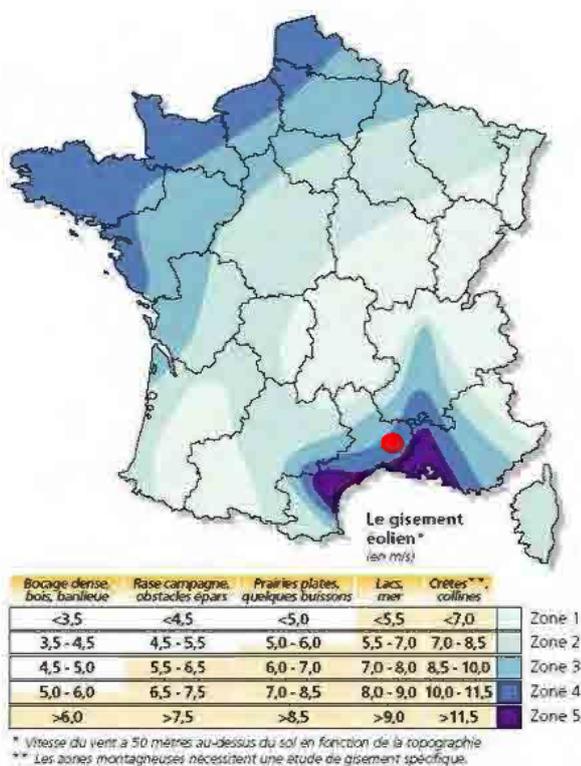


Figure 20 : Gisement éolien en France

La commune de Lunel se situe dans une zone possédant un très bon gisement éolien avec des vents moyens à 50 mètres mesurés entre 5 et 6 m/s.

Cependant beaucoup d'autres critères sont pris en compte pour définir le potentiel éolien d'une zone. Les zones favorables sont retenues selon les critères suivants :

- Contraintes techniques
- Patrimoine paysager, architectural et culturel
- Présence de la biodiversité
- Capacité d'accueil du réseau
- Situé sur une ZDE (Zone de Développement Eolien)

Autrefois, les Zones de Développement Eolien (ZDE) établies par le Schéma Régional Eolien (SRE), annexe du Schéma Régional Climat-Air-Energie (SRCAE), assuraient un prix de rachat de l'énergie produite (82€/MWh sur quinze ans). Depuis le 1er janvier 2016, en parallèle à la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, le soutien à l'éolien a désormais évolué vers un dispositif de complément de rémunération (72€/MWh sur vingt ans). De plus, le SRCAE et le SRE Languedoc Roussillon ont été annulés par la cour administrative d'appel de Marseille le 10 novembre 2017.

En l'absence de Schéma Régional Eolien, la mise en place d'éolienne de grande puissance (> 1MW) n'est pas envisageable. Malgré un très bon gisement éolien, les contraintes (bruit, impact sur le paysage) et l'investissement important qu'engendre l'installation d'une éolienne font que la mise en place de petites éoliennes ne semble pas non plus envisageable.

E.2.3 REGLEMENTATION

- L'implantation d'une éolienne, ou de toute autre construction ne générant pas de surface de plancher, n'est soumise à aucune autorisation au titre de l'urbanisme lorsque ces constructions ont une **hauteur inférieure à 12m**.
- Les travaux d'installation des ouvrages de production d'énergie éolienne dont la hauteur du mât est **inférieure ou égale à 50 mètres** sont soumis à **notice d'impact**.
- Lorsque la hauteur du mât est **supérieure à 50m**, les travaux d'installation sont soumis à étude d'impact et à enquête publique.

E.2.4 AIDES FINANCIERES

- **Aide de la région Occitanie à hauteur de 25% du montant de l'investissement pour un plafond de 60 000€** pour les petites éoliennes à axe horizontal raccordées au réseau
- **TVA à 10 %** pour l'achat du matériel et son installation

E.3 Géothermie très basse énergie

La géothermie très basse énergie exploitée à l'aide de pompes à chaleurs regroupe les opérations de récupération de chaleur sur les eaux usées, sur nappe, sur sol / champ de sondes et sur eau de mer.

E.3.1 ECHELLE THEORIQUE D'EXPLOITATION

Eaux usées

Pour recourir à un système de récupération de chaleur sur les eaux usées à l'échelle de la ZAE, le débit dans les canalisations doit dépasser un certain seuil ; ce débit dépend directement du nombre de logements raccordés à ce réseau. **La ZAE étudiée, à vocation essentiellement artisanale, ne permettrait pas un débit suffisant pour envisager une récupération de chaleur des eaux usées à l'échelle de la ZAE.**

Cependant, la station d'épuration (STEP) de la commune ainsi que son point de rejet (L'Etang de l'Or) se trouve à environ 4 km de la ZAE. Celle de la commune voisine Lunel-Viel avec son point de rejet (le ruisseau de Dardaillon-Ouest) est encore plus proche de la ZAE, à 2 km. **Il est donc possible d'envisager une installation à l'échelle de la commune en plaçant le dispositif d'échangeur de chaleur sur les canalisations de la STEP de la commune.**

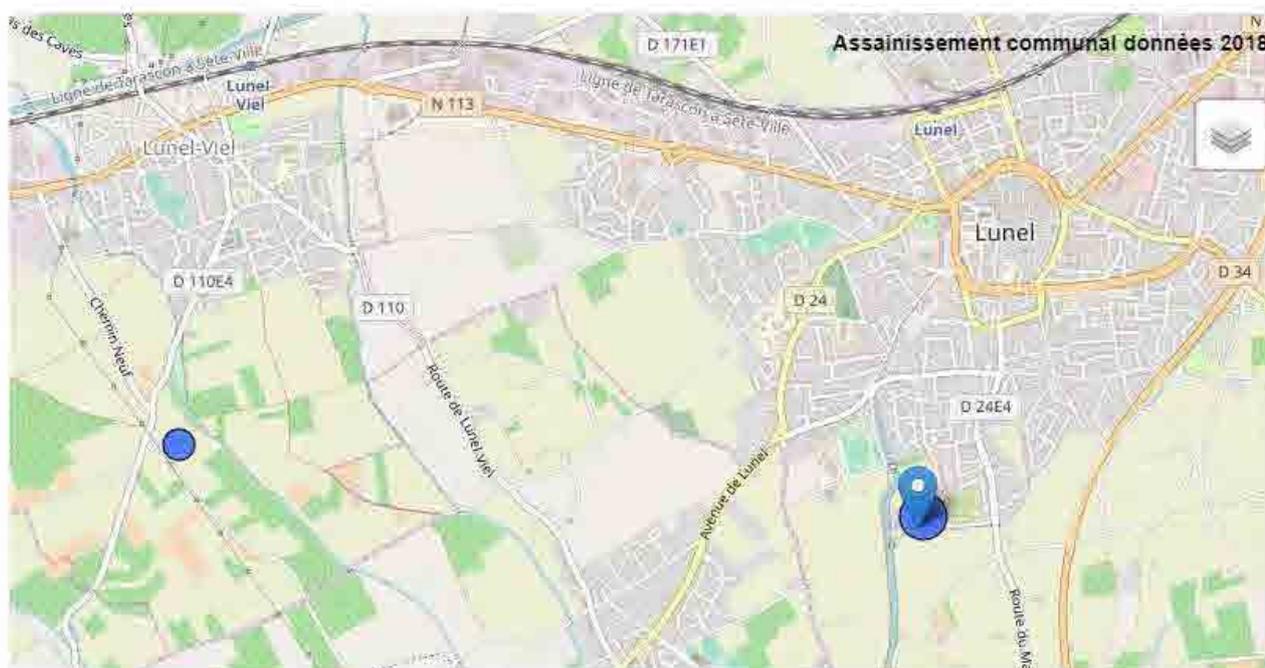


Figure 21 : Stations d'épuration et points de rejet des communes de Lunel et Lunel-Viel

Géothermie sur sol/champ de sondes

Cette technologie peut être exploitée à l'échelle du bâtiment/de la parcelle.

Géothermie sur nappe

Cette technologie peut être exploitée à l'échelle du bâtiment ou d'un groupe de bâtiments (ZAE), via un réseau de chaleur.

E.3.2 GISEMENT ET POTENTIEL

Eaux usées

Bon potentiel mais taille du projet inadéquate.

Par sa proximité avec les stations d'épurations, il existe un potentiel de récupération d'énergie sur les eaux usées à l'échelle de la commune, mais la construction du réseau d'acheminement pour la ZAC serait trop coûteuse aux vues de la taille du projet.

Géothermie sur sol/champ de sondes

Peu envisageable.

Les systèmes de géothermie sur forages verticaux sont en général possibles à mettre en œuvre sur tout type de terrain sauf les terrains très humides ou très fissurés. La surface d'échange nécessaire est égale à 1,5 à 2 fois la surface chauffée du bâtiment. Aux vues du projet d'aménagement, la géothermie sur sol paraît envisageable sur la ZAE, à condition qu'une étude par parcelle soit faite, compte tenu du manque d'information sur les caractéristiques du sol de la ZAE. Cependant, Le site d'étude est concerné par un **périmètre de protection de captage AEP** puisqu'un site de captage (Dessargues) se situe sur la commune. L'impact environnemental est jugé élevé par l'ANSES. Cette solution est alors peu envisageable.

Géothermie sur nappe

Gisement important et fort potentiel.

Les terrains au droit du site d'étude sont baignés par une importante nappe villafranchienne de Maugio-Lunel, au niveau de sa partie Sud-est où elle est semi-captive voire captive et peut atteindre 25m d'épaisseur grâce aux alluvions quaternaires apportées par le Vidourle (cf. « Analyse des caractéristiques physiques de l'opération »).

Avec un débit d'exploitation pouvant dépasser 200 m³/h voire 400 m³/h, le site de captage de Dassargues permet d'alimenter la ville de Lunel en Eau Potable (3,5 Mm³/an), en Eau Industrielle (1 Mm³/an) et en Eau Agricole (5 Mm³/an).

Les critères de sélection des aquifères sont notamment les suivants :

- Profondeur inférieure à 150-200 m
- Perméabilité d'au moins 10 m/j
- Epaisseur minimale de 15 m
- Vitesse maximale du courant 25 m/j



Figure 22 : Potentiel des aquifères superficiels (Source : BRGM)

La carte des potentiels des aquifères superficiels du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), indique clairement le fort potentiel (bleu) du sous-sol de la ZAE pour une application du stockage d'énergie thermique en aquifère. Les autres facteurs (perméabilité, vitesse, fracturation) ne peuvent être déterminés que par une étude hydrogéologique.

Nous avons d'ailleurs cité dans la partie « Offre Energétique actuelle » l'exemple de la piscine de la piscine Aqualuna de Lunel équipée d'une pompe à chaleur géothermique.

- Il sera nécessaire de dimensionner le système, c'est-à-dire de définir la part que l'on souhaite donner au système géothermique dans la production totale de chaleur, le reste des besoins étant assurés par d'autres sources d'énergie comme le solaire thermique ou photovoltaïque.

E.3.3 REGLEMENTATION

Pompe à chaleur sur nappe :

- **Code de l'environnement**
 - ICPE : déclaration ou autorisation en fonction du prélèvement
 - Articles L214 et articles R214
- **Code minier** : déclaration de sondage de plus de 10 m

Pompe à chaleur sur sol :

- Capteurs horizontaux : pas de déclaration
- Sonde verticale : soumis à déclaration ou autorisation

Pompe à chaleur sur eaux usées :

Une autorisation de l'exploitant des eaux usées est indispensable pour vérifier que leur température d'exploitation ne subit qu'une **faible variation** (limitée à 1 °C).

Pour la **récupération passive** d'énergie sur les eaux usées, les installations devront être conformes au règlement sanitaire en vigueur

E.3.4 AIDES FINANCIERES

Des aides de la Région Occitanie existent et les critères d'éligibilité dépendent du type d'installation. Les projets de géothermie peuvent également prétendre à une subvention de l'ADEME au titre du **Fonds chaleur**. Elle est calculée sur la base d'une aide forfaitaire (sur 20 ans) ou d'une analyse du coût de revient dans le cas d'une production très importante. Dans tous les cas, le montant octroyé doit respecter les règles de l'encadrement communautaire des aides. Le bénéficiaire a l'obligation de recourir à des professionnels reconnus par l'ADEME

lors des phases d'étude, de conception, d'assistance à maitre d'ouvrage ou de réalisation.

- **Aide à l'étude de la Région Occitanie à hauteur de 50 %** du coût de la prestation
- **Aide à l'investissement de la Région Occitanie jusqu'à 50%**, avec obligation de production minimale dont la valeur dépend du type de géothermie, et **Fonds Chaleur**

	Production (tep EnR/an)	Montant de l'aide Fonds Chaleur
Pompe à chaleur sur nappe	[6-50]	110 €/tep EnR/an + 200 €/ml de puits*
Pompe à chaleur sur champ de sondes	[2-25]	440 €/tep EnR/an
Pompe à chaleur sur eaux usées	[10-100]	220 €/tep EnR/an
Pompe à chaleur sur eau de mer	[6-100]	110 €/tep EnR/an

* Exemple : Un projet de PAC sur nappe avec une profondeur de puits de 15 m avec une production de 30 tep/an pourra bénéficier d'une aide de $30 \times 100 \times 20 + 15 \times 2 \times 200 = 66\ 000$ €

- **Garantie AQUAPAC** pour les projets d'une profondeur de moins de 200 m et utilisant une pompe à chaleur de puissance supérieure à 30 kW

Créée par l'ADEME, le BRGM et EDF, la garantie AQUAPAC prend en charge la couverture financière des risques géologiques liés à la possibilité d'exploitation énergétique de la ressource. Elle se décompose en deux phases :

- La garantie de recherche, liée à la découverte de la ressource en eau souterraine lors de la réalisation du forage
- La garantie de pérennité qui couvre le risque de disparition ou de modification de la ressource au cours de l'exploitation (5 ans lors de la mise en œuvre initiale de la garantie)

E.4 Géothermie basse énergie

E.4.1 ECHELLE THEORIQUE D'EXPLOITATION

Géothermie sur nappe profonde

Cette technologie peut être exploitée à l'échelle collective, c'est-à-dire avec un réseau de chaleur associé à des PAC individuelles.

E.4.2 GISEMENT ET POTENTIEL

Gisement important mais taille du projet inadéquate.

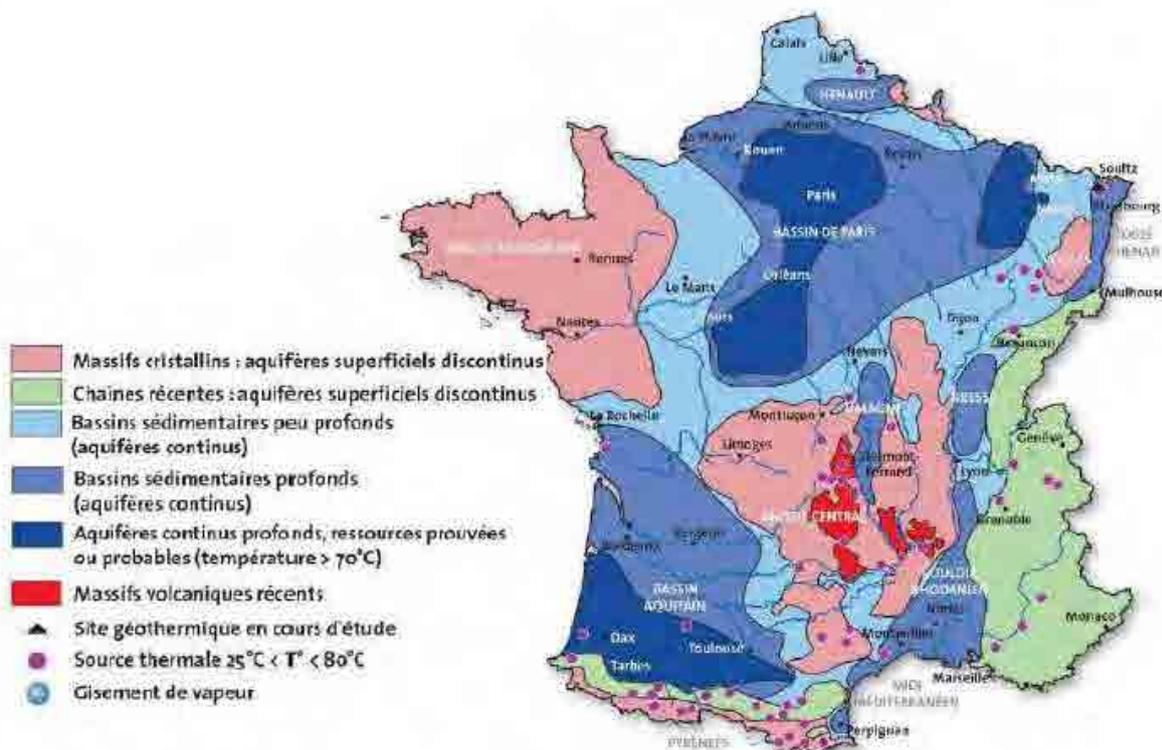


Figure 23 : Carte des aquifères du territoire français

Localisé sur des aquifères continus profonds et chauds (température > 70°C), le site de l'opération présente un **gisement géothermique important. Un développement de géothermie sur nappe profonde basse énergie serait judicieux dans un projet de taille plus importante, aux vues du coût d'investissement relativement élevé que ce type d'installation induit.**

E.4.3 REGLEMENTATION

- **Le code général des collectivités territoriales**

Cette réglementation impose aux personnes désirant exploiter une ressource géothermique à faire une déclaration en mairie (pour un puits ou un forage).

- **Le code minier**

C'est la réglementation qui s'applique lors du forage. Suivant ses caractéristiques (profondeur...), une déclaration doit être faite auprès de « l'ingénieur en chef des mines ». Article 131 du code minier.

Il faut également une autorisation pour exploiter « un gîte géothermique », auprès de la préfecture ou du Conseil d'Etat.

- **Le code de l'environnement**

Le code de l'environnement régit l'utilisation de la ressource eau. En ce qui concerne la géothermie, cela implique désormais plusieurs démarches, notamment pour le prélèvement de l'eau, la recherche de gîte géothermique, la réinjection de fluide dans les nappes... Des déclarations à effectuer également en préfecture.

Le code de l'environnement encadre également les implantations et les créations de sondages géothermiques, afin de prendre toutes les précautions nécessaires pour ne pas dégrader les ressources en eaux souterraines.

Ainsi les « Dispositifs de captage ou de recharge artificielle des eaux souterraines » (Prélèvements permanents issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion des nappes d'accompagnement de cours d'eau, dans sa nappe, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé soumis à autorisation au titre de l'article R. 214-1 du code de l'environnement et Recharge artificielle des eaux souterraines soumise à autorisation au titre de l'article R. 214-1 du code de l'environnement) sont soumis obligatoirement à étude d'impact selon la rubrique 14 de l'annexe à l'article R122-2 du code de l'environnement.

De plus l'article R214-1 du code de l'environnement fixe les opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3. Les forages pour géothermie peuvent ainsi être concernés par les rubriques suivantes :

1. 1. 1. 0. Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D).

1. 1. 2. 0. Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant :

1° Supérieur ou égal à 200 000 m³ / an (A) ;

2° Supérieur à 10 000 m³ / an mais inférieur à 200 000 m³ / an (D).

E.4.4 AIDES FINANCIERES

Sont éligibles au **Fonds chaleur** les opérations de géothermie sur aquifères profonds suivantes :

- Réalisation d'un doublet/triplet et la création d'un réseau de chaleur associé
- Réalisation d'un doublet/triplet et l'adaptation d'un réseau de chaleur existant
- Mise en œuvre d'une réinjection en aquifère sur une opération existante
- Réalisation d'un doublet/ triplet sur un aquifère profond peu connu avec (ou sans) création d'un réseau de chaleur associé et/ou avec (ou sans) la mise en place d'une pompe à chaleur
- Transformation d'un ancien puits pétrolier pour une valorisation thermique de l'eau chaude produite avec (ou sans) la mise en place d'une pompe à chaleur

Le montant de l'aide sera fonction d'une analyse économique. Les intervenants devront être qualifiés **RGE Etudes**, dans le cas d'une étude de faisabilité, et **RGE travaux**, dans le cadre de travaux.

E.5 Biomasse / Bois énergie

E.5.1 ECHELLE THEORIQUE D'EXPLOITATION

Ce type de combustible peut être utilisé à 2 échelles différentes :

- **Par bâtiment** : chaudières à granulés pour les bâtiments à faible consommation et à plaquettes forestières pour les bâtiments à forte consommation
- **Collectif sur la ZAE** : chaufferie centralisée + réseau de chaleur (plaquettes forestières ou déchets de bois moins nobles)

E.5.2 GISEMENT ET POTENTIEL

Bon potentiel.

La région Occitanie est la 2^{ème} région forestière de France avec 2,7 millions d'hectares de forêt, soit 36% du territoire régional. Concernant la récolte de bois, elle se place en 5^{ème} position avec 2,8 millions de m³ récoltés (650 ktep/an). La capacité totale de livraison de bois déchiqueté de l'Hérault est estimée à 12 600 T, dont 7550 T sous abri.

Les fournisseurs les plus proches sont listés dans le tableau ci-dessous.

Fournisseurs	Distance de Lunel (km)	Produits	Taux d'humidité (%)	Prix livré (HT)
La Forestière (Lavilledieu)	160	Plaquettes forestières	< 30	25 à 33/ MAP (mètre cube apparent)
Environnement Bois (Alès)	70	Plaquettes forestières	Non renseigné	Non renseigné
Barrascud (Vendres)	190	Bûches de bois Granulés de bois	< 23 < 10	Non renseigné

La solution de chaufferie bois par bâtiment est peu envisageable en raison du nombre important de bâtiments, en effet cela nécessiterait d'avoir une chaufferie, un silo et une aire de livraison par bâtiment. De plus la livraison du combustible serait contraignante : plusieurs poids-lourds traverseraient la ZAE chaque jour.

La solution de chaufferie bois centralisée couplée avec la création d'un réseau de chaleur à l'échelle de la ZEC complète est envisageable mais impose quelques contraintes :

- La nécessité d'un apport très fréquent (plusieurs camions par semaine) en matière combustible.
 - On peut effectuer l'évaluation suivante : pour une chaufferie bois de 1.25 MW, il faudra compter un approvisionnement annuel de 1300 tonnes de bois, ce qui correspond à 65 camions de 20t par an, c'est-à-dire 1 camion par semaine environ.
- Un chauffage d'appoint pour parer aux défaillances ou aux appels d'énergie ponctuels trop importants
- La connaissance précise des besoins et un phasage rigoureux des travaux sont primordiaux pour éviter les problèmes suivants :
 - un mauvais rendement des installations,
 - un surdimensionnement du réseau,
 - si le programme est modifié au fil des années une installation qui ne serait pas dimensionnée au plus juste (soucis d'optimisation).
- De plus, à partir de 2 MW, une telle installation rentre dans le cadre des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) soumises à déclaration (en mairie, sans enquête publique).

E.5.3 REGLEMENTATION

- **Arrêté du 25 juillet 1997 pour les installations de plus de 2MW**
- **Code de l'environnement** : rubrique 2910 de la nomenclature des ICPE pour le **combustible de type bois propre** :

- **Production < 2MW** : il n'existe pas de procédure de déclaration ou d'autorisation au titre de la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement. Seuls les seuils indiqués dans la norme européenne EN 303.5 pour les chaudières de puissance inférieure ou égale à 300 kW sont utilisés comme référence pour les petites unités.
- **Production > 2 MW et < 20 MW** est soumise à déclaration préalable (rubrique 2910-A.2)
- **Production > 20 MW** est soumise à autorisation préalable (rubrique 2910-A.1) ;

E.4.2 AIDES FINANCIERES

Bois énergie

- **Aide à l'étude de la Région Occitanie à hauteur de 50 %** du coût de la prestation
- **Aide à l'investissement de la Région Occitanie à hauteur de 50 %** de l'assiette éligible
- Les projets de plus grande taille (installation > 3000 MWh) peuvent prétendre à une subvention de l'ADEME au titre du **Fonds chaleur**. Elle est calculée sur la base d'une aide forfaitaire (sur 20 ans) ou d'une analyse du coût de revient (pour les installations > 500 tep).

FONDS CHALEUR	Production (tep EnR/an)	Montant de l'aide
	< 250	95 €/tep EnR/an
	[251-500]	68 €/tep EnR/an
	[500-1001]	33 €/tep EnR/an
	> 1000*	16 €/tep EnR/an

- **Appel à projets national Biomasse Chaleur Industrie Agriculture Tertiaire (BCIAT)** pour les installations > 1000 tep/an

Chaufferie biomasse couplée avec un réseau de chaleur

Aide de l'ADEME constituée de la somme de l'aide à l'installation de production (cf. ci-dessus) et de celle attribuée au réseau de chaleur (cf. ci-dessous) :

Production (tep)	Type de réseau	Diamètre Nominal (DN) du réseau	Montant de l'aide (€/ml)
< 500	Eau chaude	≤ 65	450
		[80-125]	520
		[150-250]	710

		[300-400]	900
		> 450	1400
	Vapeur	Tous DN	1800
> 500	Basse pression (eau chaude)	≤ 65	331
		[80-125]	382
		[150-250]	522

E.6 Biogaz

E.6.1 ECHELLE THEORIQUE D'EXPLOITATION

Il existe plusieurs manières de distribuer l'énergie produite par le biogaz à l'échelle :

- **Communale ou intercommunale** dans le cadre d'injection de gaz dans le réseau de gaz existant.
- **Intercommunale, communale, de plusieurs ZAE ou de la ZAE** dans le cadre d'une cogénération avec réseau de chaleur pour l'exploitation de déchets ménagers, agricoles (excréments, déchets verts) et agroalimentaires.

E.6.2 GISEMENT ET POTENTIEL

Faible potentiel.

Aucune étude de gisement de déchets n'a été effectuée pour le secteur d'étude. Il semble ici très difficile d'envisager cette solution du point de vue foncier d'une part, et compte tenu de la difficulté d'implanter une installation industrielle d'autre part. De plus, cette solution est susceptible de générer d'importantes nuisances à proximité de zones urbanisées.

E.6.3 REGLEMENTATION

- **La méthanisation est soumise à la rubrique 2781 « méthanisation de déchets non dangereux ou matière végétal » de la nomenclature ICPE :**

Si la méthanisation se fait à partir de matière végétale brute, effluents d'élevage, matières stercoraires, lactosérum et déchets végétaux d'industries agroalimentaires :

- Si la quantité de matières traitées est < **30 t/j**, le projet est soumis à déclaration.

- Si la quantité de matières traitées est **[30 -50 t/j]**, le projet est soumis à enregistrement.
- Si la quantité de matières traitées est **≥ 50 t/j**, le projet est soumis à autorisation.

Si la méthanisation se fait à partir d'autres déchets non dangereux, le projet est soumis à autorisation.

- **Lorsqu'une installation consomme exclusivement du biogaz, celle-ci est soumise à la rubrique 2910-C « Combustion. Si ce biogaz provient d'installation classée sous la rubrique 2781-1 et que la puissance thermique maximale de l'installation est supérieure à 0,1 MW alors :**
 - Lorsque le biogaz est produit par une **seule installation soumise à enregistrement** au titre de la rubrique 2781-1, le projet est soumis à enregistrement.
 - Lorsque le biogaz est produit par **une seule installation soumise à déclaration** au titre de la rubrique 2781-1, le projet est soumis à déclaration.
 - Lorsque le biogaz est produit par **une installation soumise à autorisation, ou par plusieurs installations** classées au titre de la rubrique 2781-1 le projet est soumis à autorisation.

E.6.4 AIDES FINANCIERES

- **Aide à l'étude à hauteur de 50 %** de la Région Occitanie
- **Aide à la décision** (diagnostic ou accompagnement de projet) de l'ADEME au titre du **Fonds déchets/économie circulaire**
- **Aide à l'investissement** de l'ADEME au titre du **Fonds chaleur** et du **Fonds déchets/économie circulaire** en fonction du débit d'injection :

Débit d'injection (Nm³/h)	Montant maximum de l'aide
< 150	20 000 €/Nm ³ /h
> 150	12 000 €/Nm ³ /h

« Le fonds déchets finance les équipements de traitement du digestat et les projets de méthanisation avec valorisation du biogaz produit par cogénération.

Le fonds chaleur finance les projets de méthanisation avec valorisation directe de chaleur (et les réseaux de chaleur associés) ainsi que les projets d'injection de biométhane dans les réseaux de gaz. » (Source : *ecologique-solidaire.gouv.fr*)

Les conditions d'éligibilité sont les suivantes :

- Production énergétique minimum valorisée (chaleur ou injection biométhane) de **1 200 MWh/an**, excepté pour les projets agricoles où aucune production minimum n'est requise.
- Valeur minimum de V (taux d'énergie valorisée) annuel de l'installation de **75 %** pour une chaudière et pour une installation d'épuration et d'injection.

Chaufferie biogaz couplée avec un réseau de chaleur

De même que pour le cas d'une chaufferie biomasse couplée avec un réseau de chaleur, l'aide de l'ADEME est constituée de la somme de l'aide à l'installation de production (cf. ci-dessus) et de celle attribuée au réseau de chaleur (cf. ci-dessous) :

Production (tep)	Type de réseau	Diamètre Nominal (DN) du réseau	Montant de l'aide (€/ml)
< 500	Eau chaude	≤ 65	450
		[80-125]	520
		[150-250]	710
		[300-400]	900
		> 450	1400
	Vapeur	Tous DN	1800
> 500	Basse pression (eau chaude)	≤ 65	331
		[80-125]	382
		[150-250]	522

E.7 Hydraulique

E.7.1 ECHELLE THEORIQUE D'EXPLOITATION

L'échelle de la ZAE est en inadéquation avec ce type de système.

E.7.2 POTENTIEL

Faible potentiel.

La mise en place d'un aménagement hydraulique n'est pas envisageable étant donnée d'une part la faible hauteur de chute nette et le faible débit des rivières et ruisseaux du réseau hydrographique local, et d'autre part l'investissement trop important comparé à la taille du projet.

E.7.3 REGLEMENTATION

- **Livre V du Code de l'Energie**

Les centrales hydrauliques sont soumises à la loi du 16 octobre 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique, qui stipule que « *nul ne peut disposer de l'énergie des marées, des lacs et des cours d'eau [...] sans une concession ou une autorisation de l'État* » (du code de l'Energie). On distingue donc deux cadres juridiques :

- **Puissance maximale brute $\leq 4,5$ MW : le régime de l'autorisation**

« Elles appartiennent en général à des particuliers, des petites entreprises ou des collectivités. Elles nécessitent l'obtention d'une autorisation environnementale, délivrée par le préfet pour une durée limitée, selon la nomenclature loi sur l'eau dite « IOTA », et dont les règles d'exploitation dépendent des enjeux environnementaux du site concerné. » (Source : ecologique-solidaire.gouv.fr)

- **Puissance maximale brute $> 4,5$ MW : le régime des concessions**

« Elles appartiennent à l'État, et elles sont construites et exploitées par un concessionnaire, pour son compte. Pour les installations entre 4,5 MW et 100 MW, la concession est délivrée par le préfet, alors qu'au-delà de 100 MW, le ministre en charge de l'énergie la délivre. La durée des concessions doit permettre d'amortir les investissements initiaux réalisés par le concessionnaire, qui rend à l'État les installations à l'échéance de sa concession. » (Source : ecologique-solidaire.gouv.fr)

Ce sont les DREAL qui se chargent du contrôle des concessions hydroélectriques.

L'octroi des concessions se fait d'après la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) et son décret d'application 2016-530, selon les critères suivants :

- L'optimisation énergétique de l'exploitation de la chute
- La protection des écosystèmes
- Un taux pour la redevance proportionnelle au chiffre d'affaires de la concession, dont le bénéfice reviendra à l'État et aux collectivités locales

L'octroi de concessions sur un secteur géographique nouveau fera l'objet d'une publication d'un **avis de concession** à l'initiative de l'État concédant ou un **dossier d'intention** constitué par une personne ou d'un groupement de personnes.

Les installations hydroélectriques doivent respecter les obligations environnementales suivantes :

- Préserver le passage des espèces et des sédiments
- Respecter la continuité de la rivière
- Maintenir un débit minimum dans le cours d'eau (10 % du débit moyen)
- Ne pas construire sur des cours d'eau qui assurent la migration des poissons des eaux douces vers les eaux de mer ou qui servent de réservoirs biologiques

E.7.4 AIDES FINANCIERES

Il n'existe à ce jour aucune aide directe pour l'investissement dans des projets de centrales hydrauliques.

E.8 Pompe à chaleur Air-Eau

E.8.1 ECHELLE THEORIQUE D'EXPLOITATION

Cette technologie peut être exploitée en « micro-réseau à production décentralisée », c'est-à-dire avec un **réseau de chaleur associé à des PAC individuelles**. Une boucle d'eau est alors mise en œuvre sur le site de la ZAE et permet à des pompes à chaleur Air-Eau réversibles réparties le long de la boucle d'eau, de diffuser de la chaleur ou du froid en fonction des besoins de chaque bâtiment.

E.8.2 POTENTIEL

Fort potentiel.

Le climat de la zone d'étude est méditerranéen, où les étés sont chauds et secs et les hivers doux et humides. La performance d'une PAC Air-Eau sur la ZAE devrait donc être optimale.

E.8.3 REGLEMENTATION

La réglementation est relative aux nuisances visuelles et sonores qu'une PAC peut engendrer. Les consignes suivantes doivent être appliquées :

- Choisir un emplacement le plus discret et éloigné possible des limites de propriété et des fenêtres
- Limiter la réflexion du bruit émis et reçu en évitant de positionner la PAC dans un angle, dans une cour intérieure et en la surélevant du sol
- L'émergence, c'est-à-dire l'écart entre le niveau de pression acoustique mesuré lorsque l'appareil est arrêté et lorsqu'il est en marche, doit être au maximum de 5 dB(A) le jour et de 3 dB(A) la nuit (22h-7h).

E.8.4 AIDES FINANCIERES

De même que pour le cas d'une chaufferie biomasse ou biogaz couplée avec un réseau de chaleur, l'aide de l'ADEME est constituée de la somme de l'aide à l'installation de production et de **celle attribuée au réseau de chaleur** (cf. « Aides financières » des parties E.5 ou E.6). Il n'existe à ce jour, pour les bâtiments autres que ceux d'habitations, aucune aide à

l'investissement dans une PAC Air-Eau.

E.8 Valorisation du potentiel en énergies renouvelables grâce à un réseau de chaleur

Solutions ENR	Compatibilité réseau de chaleur	Commentaire
Solaire thermique	Non	Il existe des installations couplant le bois au solaire mais cela reste du domaine de l'expérimentation.
Eolien	Non	/
Récupération d'énergie sur eaux usées	Non	Bon potentiel mais réseau d'acheminement pour la ZAC serait trop coûteuse aux vues de la taille du projet.
Géothermie sur sol	Non	Site d'étude concerné par un périmètre de protection de captage AEP.
Géothermie très basse énergie (sur nappes)	Oui	Potentiel réel mais coût d'investissement très élevé.
Géothermie basse énergie	Non	Potentiel géothermique du sol important mais taille du projet inadéquate pour ce type d'installation.
Bois énergie	Oui	Potentiel réel mais implique un phasage rigoureux et une estimation des besoins précise.
Biogaz	Non	/
Hydraulique	Non	/
Pompe à chaleur Air-Eau	Oui	Potentiel réel en micro-réseau à production décentralisée où une boucle d'eau alimente plusieurs pompes à chaleur réversibles dédiées à couvrir les besoins thermiques de différents bâtiments.

E.9 Synthèse du potentiel en énergies renouvelables

Energie	Usages concernés				Taux de couverture	Echelle d'exploitation	Etudes à mener	Potentiel	Exploitabilité au regard du projet	Solution préconisée
	Chauffage	Rafraîchissement	ECS	Eclairage auxiliaires						
Gaz	x		x		100% des besoins	Bâtiment	/	Fort	Envisageable	Conseillée en appoint d'une EnR
Electricité	x	x	x	x	100% des besoins	Bâtiment et éclairage public	/	Fort	Envisageable	Déconseillée pour certains postes (chauffage et ECS), excepté en appoint
Solaire	Photovoltaïque			x	A déterminer selon surface	Bâtiment et éclairage public	Etude de faisabilité technico-économique	Fort	Envisageable	Conseillée, en complément d'autres EnR pour l'ECS et le chauffage
	Thermique - ECS			x	En appoint : 10-50% des besoins	Bâtiment	/	Fort	Non envisageable	Déconseillée
Eolien				x	A déterminer	Bâtiment et éclairage public	Etude de faisabilité technico-économique	Fort	Non envisageable	Déconseillée
Géothermie très basse énergie <i>Eaux usées</i>	x		x		A déterminer	ZAE via réseau de chaleur	Etude de faisabilité technico-économique	Bon	Non envisageable	Déconseillée
Géothermie très basse énergie <i>PAC sur sol</i>	x		x		A déterminer	Bâtiment	Etudes de sol et faisabilité technico-économique	A déterminer	Non envisageable	Déconseillée
Géothermie très basse énergie <i>PAC sur eau de nappes</i>	x	x	x		A déterminer	ZAE via réseau de chaleur	Etudes hydrogéologiques et faisabilité technico-économique	Fort	Envisageable	Conseillée, en complément d'une production d'électricité photovoltaïque mais coût élevé
Géothermie basse énergie	x	x	x		A déterminer	ZAE via réseau de chaleur	Etudes hydrogéologiques et faisabilité technico-économique	Fort	Non envisageable compte tenu des surfaces de bâtiment mises en jeu	Conseillée d'un point de vue environnemental mais solution nécessitant des investissements importants
Biomasse <i>Bois énergie Par bâtiment</i>	x		x		80 à 90% des besoins hivernaux	Bâtiment	/	Bon	Non envisageable	Déconseillée en raison de la surface utilisée et des modalités de livraison
Biomasse <i>Bois énergie Sur la ZAE</i>	x		x		80 à 90% des besoins hivernaux	ZAE via réseau de chaleur	Etude de faisabilité technico-économique et connaissance précise des besoins	Bon	Envisageable	Conseillé, mais nécessite un phasage rigoureux
Méthanisation / biogaz	x		x		A déterminer	ZAE via réseau de chaleur	Etude de faisabilité technico-économique et connaissance précise des besoins	A déterminer	Non Envisageable	Déconseillée
Hydraulique				x	Nul	Quartier	/	Nul	Non envisageable	Déconseillée
PAC Air-Eau	x	x	x		A déterminer	ZAE via réseau de chaleur associé à des PAC individuelles	/	Fort	Envisageable	Conseillée, en complément d'une production d'électricité photovoltaïque

Proposition de scénarios et analyse

Etude de faisabilité d'approvisionnement énergétique

CAP TERRE

AOUT 2021 – ind 5

54



F. PROPOSITION DE SCENARIOS ET ANALYSE

À la suite de l'étude ci-dessus du potentiel en énergies renouvelables de la ZAE,

Quatre scénarios ont été retenus :

- Un scénario avec un réseau de chaleur alimenté par une **chaufferie bois centralisée** et une **chaudière d'appoint au gaz**. Un refroidissement via des Pompes à chaleur air/eau et une production d'énergie électrique par **panneaux photovoltaïques**.
- Un scénario avec un réseau de chaleur/froid alimenté par une **pompe à chaleur géothermique**, avec une production d'énergie électrique par **panneaux photovoltaïques**.
- Un scénario avec un réseau de chaleur/froid alimenté par plusieurs **pompes à chaleur Air/Eau individuelles** (boucle d'eau), avec une production d'énergie électrique par **panneaux photovoltaïques**.
- Un scénario où chaque bâtiment détient une **installation individuelle de chauffage/clim** et de **panneaux photovoltaïques en toiture** mais où ces panneaux sont **interconnectés**, en « smart grid », pour permettre une autoconsommation maximale sur le site de la ZAE.

F.1 Description des scénarios

SOLUTION 1 – CHAUFFERIE BOIS CENTRALISEE+ PV

Pour ce scénario, tous les bâtiments sont raccordés à un réseau de chaleur alimenté par une chaufferie bois. Un appoint via chaudières gaz permettra de ne pas sur dimensionner la chaudière bois et de couvrir l'ensemble des besoins tout en apportant une sécurité de fonctionnement.

Pour permettre de répondre au besoin en froid des bâtiments et faire une comparaison avec les autres scénarios d'approvisionnement en énergie, il est intégré une production centralisée de froid via un groupe froid (sur air) relié également au réseau d'énergie. Le réseau fourni donc du chaud en période hivernale et du froid en période estivale.

Des panneaux photovoltaïques permettent de produire de l'énergie renouvelable pour alimenter les bâtiments en électricité.

SOLUTION 2 – PAC GEOTHERMIQUE CENTRALISEE + PV

Pour ce scénario il est considéré que tous les bâtiments sont raccordés à un réseau de chaleur alimenté par une chaufferie PAC géothermique sur champs de sonde. La Pompe à chaleur permettra de délivrer de la chaleur ou du froid au réseau selon la saison. Cette production géothermique permettra de fournir les besoins chaud et froid de la ZAE. Les sondes pourront aller jusqu'à 200 m pour extraire les calories et frigorifiques du sous-sol.

Des panneaux photovoltaïques permettent de produire de l'énergie renouvelable pour alimenter les bâtiments en électricité. L'électricité sera en partie autoconsommée par les bâtiments sur lesquels les panneaux sont implantés et le reste sera revendu sur le réseau d'électricité.

SOLUTION 3 – PAC INDIVIDUELLES SUR BOUCLE EAU + PV

Dans ce scénario il est envisagé une boucle d'eau (température entre 12 et 48°C) permettant d'alimenter des pompes à chaleur par bâtiment. La boucle d'eau sera alimentée via un champ de sondes géothermiques mais pourra également être alimentée via différentes sources : récupération sur eaux grises, air extrait, solaire thermique, chaleur fatale issu d'un process, etc

Cette solution permet une indépendance de fonctionnement en chaud / froid pour chaque bâtiment tout au long de l'année.



Source AFPG

Si il y a un besoin similaire de chaud et de froid de façon simultanée sur la ZAE, la boucle d'eau permettra de compenser ces deux besoins complémentaires sans faire appel à la production de chaud ou de froid. Ainsi une partie des besoins sont couverts par les différences de besoins (dûe aux apports internes par exemple) et d'orientation des bâtiment ou locaux entre eux.

Cette solution permet un confort thermique pour les utilisateurs qui sont libre de choisir si il souhaite être en mode chauffage ou climatisation notamment en mi-saison.

SOLUTION 4 – PAC INDIVIDUELLE + PV

Ce scénario consiste à répondre de façon locale et individuelle aux besoins de chaud et de froid par bâtiment sans réseau de chaleur ni boucle d'eau. Les besoins sont couverts via des PAC air/eau permettant de produire de la chaleur ou du froid selon le besoin de chaque bâtiment. Les coefficients de performances sont plus faibles que via la géothermie, cependant la production étant plus proche des besoins les pertes du réseau de chaleur sont inexistantes.

Pour ce scénario il est prévu une production photovoltaïque interconnecté permettant de répartir à chaque instant production et consommation à l'échelle de la ZAE. Ainsi l'installation fonctionnera en autonomie à l'échelle de la ZAE. Le bilan financier sera donc plus important que dans le cas de l'autoconsommation et revente du surplus sur le réseau. L'investissement est plus important car il est nécessaire de mettre en place des moniteurs permettent à tout moment de gérer la répartition entre la production et la consommation pour utiliser au mieux l'électricité produite de façon instantanée. Les bâtiments seront toujours connectés au réseau électrique pour répondre à l'ensemble de leur besoin, notamment en période hivernale lorsque la production photovoltaïque sera plus faible.

DETAILS SUR LA PRODUCTION PHOTVOLTAIQUES

La solution production photovoltaïque est proposé quelque soit la solution car le projet est idéalement adapté : localisation dans le sud de la France avec un fort potentiel quelque soit la saison, environnement dégagé, typologie d'activité (industrie, tertiaire, services, etc) avec consommations en journée permettant de valoriser l'autoconsommation.

La production photovoltaïque est estimée à 700 kWc répartis sur l'ensemble des bâtiments représentant environ 30 % de la surface de toiture (cela permet de laisser de l'espace pour les équipements techniques le cas échéant) soit 3200 m² de panneaux au total.

Ces panneaux photovoltaïques permettront de produire environ 630 000 kWh d'électricité renouvelable chaque année.

Cette production sera soit autoconsommée par bâtiment et le reste sera revendue sur le réseau d'électricité, soit dans le cas des panneaux photovoltaïques interconnecté il est considéré que l'ensemble de la production sera autoconsommé sur la ZAE.

Estimation des consommations et émission de GES

CONSOMMATIONS EN CHAUFFAGE ET REFROIDISSEMENT

Les besoins de chauffage et de climatisation peuvent être couverts via les différentes solutions proposées précédemment.

Voici les différentes consommations prévues selon le scénario en énergie finale et en énergie primaire¹

	Consommation chauffage MWh Energie finale	Consommation chauffage MWh Energie primaire	Consommation froid MWh Energie finale	Consommation froid MWh Energie primaire
Chaufferie bois + appoint gaz + PV	846 (bois) 94 (gaz)	846 (bois) 94 (gaz)	223	576
PAC géothermie + PV	246	634	141	365
PAC individuelles sur boucle eau + PV	177	456	141	365
PAC individuelles + PV	262	675	209	540

La solution chaufferie bois est la solution présentant les consommations les plus importantes, même en énergie primaire que ce soit en chauffage ou refroidissement. La solution PAC individuelles sur boucle d'eau est le scénario permettant de limiter le plus fortement les consommations de chauffage et de climatisation.

CONSOMMATIONS TOTALES SUIVANTS SCENARIOS

La consommation totale considéré prend en compte les différentes postes règlementaires suivants :

- Eau chaude
- Ventilation
- Eclairage
- Auxiliaires
- Photovoltaïque

¹ Les hypothèses n'étant pas suffisamment détaillées à ce stade, ces consommations ne doivent pas être considérées comme les futures consommations de la zone économique. Cette estimation permet uniquement de comparer des scénarios entre eux.

Le tableau suivant présente la consommation totales :²

	Consommation énergie primaire <i>Hors PV</i> (MWh EP/an)	Consommation avec PV (MWh EP/an)	Consommation (kWh EP/m ² /an)
Chaufferie bois + appoint gaz + PV	2 840	1 216	48
PAC géothermie + PV	2 466	840	33
PAC individuelles sur boucle eau + PV	2 145	520	20
PAC individuelles + PV	2 540	915	36

En comprenant l'ensemble des consommations et en intégrant la production photovoltaïques le scénario chaufferie bois et celui présentant le ratio de consommation rapporté au m² de bâtiment le plus élevée et le scénario de PAC sur boucle d'eau celui présentant le moins de consommations par m².

EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

Le tableau suivant présente l'émission équivalent CO₂ pour les différents scénarios en phase exploitation :

Les valeurs sont issues des valeurs de l'Adème

	Emission GES (Tonnes CO ₂) Hors production PV	Emission GES (Tonnes CO ₂) Avec production PV	Emission GES (kgCO ₂ /m ²)
Chaufferie bois + appoint gaz + PV	71	20	0,8
PAC géothermie + PV	81	29	1,2
PAC individuelles sur boucle eau + PV	67	15	0,6
PAC individuelles + PV	85	34	1,3

Concernant l'émission de gaz à effet de serre lié à la consommation d'énergie en exploitation, les PAC individuelles sont les plus émettrice avec 1,3 kg CO₂/m² et la solution PAC sur boucle d'eau la moins émettrice (0,6 kgCO₂/m²).

² Les hypothèses n'étant pas suffisamment détaillées à ce stade, ces consommations ne doivent pas être considérées comme les futures consommations de la zone économique. Cette estimation permet uniquement de comparer des scénarios entre eux.

Coûts d'exploitation

Le tableau suivant présente les coûts d'exploitation de chaque scénario.³ Ceux-ci comprennent :

- Coûts d'exploitation liées aux consommations d'énergie
- Coûts d'exploitation liés aux abonnements (contrat d'électricité, de gaz)
- Coûts d'entretien annuel

	Consommation d'énergie €	Abonnement €	Entretien an- nuel €	TOTAL €
Chaufferie bois + ap- point gaz + PV	90 709	20 985	11 000	122 694
PAC géothermie + PV	61 790	20 736	8 500	91 026
PAC individuelles sur boucle eau + PV	46 861	20 736	17 000	84 597
PAC individuelles + PV	42 551	20 736	17 000	80 287

En termes de coût d'exploitation, la solution bois présente une consommation importante ce qui entraîne également des coûts importants d'exploitation.

Le coût d'entretien annuel est plus élevé dans le cas des PAC individuelles car celle-ci sont plus nombreuses ce qui entraîne un temps plus important pour la révision annuelle.

Le scénario PAC individuelle + PV interconnecté permet de tirer plus de bénéfice de l'installation photovoltaïque que dans les autres cas avec revente. Ainsi le bilan financier est amélioré.

³ Les montants indiqués ne doivent pas être pris en tant que tel car les hypothèses de départ ne sont pas suffisamment détaillées pour faire une réelle estimation des coûts de chaque solution. Les montants doivent uniquement servir à faire des comparaisons entre différents scénarios possibles.

Les coûts pourront être estimés via des études de faisabilité technico-économiques dédiées.

Coûts d'investissement

Les coûts d'investissement comprennent l'ensemble des postes de travaux hors coûts des études de maîtrise d'œuvre ou d'accompagnement AMO, de faisabilité technique concernant la production de chaleur et de froid.

Les coûts de travaux comprennent : le gros œuvre et second œuvre pour la création de la chaufferie (bâtiment) ainsi que les équipements nécessaires de sécurité, le terrassement est pose de réseau de chaleur si nécessaire, les systèmes de productions de chaleur et de froid ainsi que la panoplie hydraulique, régulation, etc.

Les systèmes d'émissions et de distributions intérieures ne sont pas pris en compte car leurs études relèvent de la conception des bâtiments.

Dans le cas d'un réseau de chaleur la longueur considéré est de 1100 ml.

Le tableau suivant présente les coûts d'investissements pour les différents scénarios.⁴

	Production €	Distribution €	Subventions €	Total €
Chaufferie bois + appoint gaz + PV	2 448 000	495 000	-190 300	2 752 000
PAC géothermie + PV	3 659 000	495 000	-393 120	3 760 880
PAC individuelles sur boucle eau + PV	3 630 400	495 000	-600 600	3 524 800
PAC individuelles + PV	2 732 000	0	0	2 732 000

La solution PAC géothermique est la solution la plus chère car le champ de sonde est un investissement très conséquent.

La solution PAC sur boucle d'eau présente également une production via champs de sonde mais la puissance pourra être réduite (et donc l'investissement) car une partie de l'énergie provient de la récupération de calories et de frigories à l'échelle de la ZAE.

Le scénario avec PAC individuelles et production photovoltaïques interconnectés reste la plus intéressante financièrement car il n'y a pas de coût lié au réseau de chaleur ni de forage géothermique.

⁴ Les montants indiqués ne doivent pas être pris en tant que tel car les hypothèses de départ ne sont pas suffisamment détaillées pour faire une réelle estimation des coûts de chaque solution. Les montants doivent uniquement servir à faire des comparaisons entre les différents scénarios possibles.

Les coûts pourront être estimés via des études de faisabilité technico-économiques dédiées.

Comparaison des différents scénarios

Le tableau suivant présente une comparaison globale des différents scénarios proposés ⁵

SYNTHESE	Scénario 1	scénario 2	scénario 3	scénario 4
	CHAUFFERIE BOIS GRANULES AVEC APOPOINT GAZ	POMPE A CHALEUR GEO THERMIQUE + PV	POMPES A CHALEUR AIR EAU INDI SUR BOUCLE EAU + PV	POMPES A CHALEUR AIR EAU INDI + PV INTERCONNECTES
Investissement (€ HT) chauffage et climatisation	2 752 700	3 760 880	3 524 800	2 732 000
Coût de fonctionnement annuel (€ TTC/an)	122 694	91 026	84 597	80 287
Consommation énergie (kWh ep/m ² SHON.an)	47,6	32,9	20,4	35,8
Emission de GES (kgCO ₂ /m ² SHON.an)	0,8	1,2	0,6	1,3
Coût global sur 30 ans (€ TTC) avec investissement	7 730 165	7 453 650	6 956 737	5 989 091

La comparaison des différents scénarios permet de mettre en avant le scénario 3 et 4.

En effet, concernant le **scénario 4** le coût d'investissement est intéressant tout en permettant d'avoir un coût de fonctionnement faible et donc un coût global intéressant. En revanche ce scénario présente le défaut d'émettre le plus de gaz à effet de serre.

Le **scénario 3** présente également des avantages qui sont une consommation annuelle en énergie et une émission de gaz à effet de serre faible. En revanche l'investissement financier est plus important ce qui entraîne un coût global moins intéressant que pour le scénario 4.

Ces deux scénarios présentent également l'avantage de permettre une autonomie et une flexibilité totale pour les utilisateurs finaux. En effet, les solutions avec chaufferie et production de froid centralisé ne sont pas aussi flexibles, notamment en mi saison lorsque les besoins de chaud et de froid peuvent être simultanés. Le confort thermique des solutions 3 et 4 sera ainsi meilleur qu'avec les solutions 1 et 2. En revanche pour les scénarios 1 et 2 l'entretien est facilité du fait de la centralité, alors que dans le scénario 3 et 4 la multitude d'équipements entraîne une maintenance plus lourde.

Le scénario 4 présente l'inconvénient de produire des nuisances sonores à proximité de chaque bâtiment où il est implanté ce qui n'est pas le cas des autres scénarios.

⁵ Les montants indiqués ne doivent pas être pris en tant que tel car les hypothèses de départ ne sont pas suffisamment détaillées pour faire une réelle estimation des coûts de chaque solution. Les montants doivent uniquement servir à faire des comparaisons entre différents scénarios possible.

Les coûts pourront être estimés via des études de faisabilité technico-économiques dédiées.

Il existe cependant des solutions pour traiter cette problématique via le positionnement adéquat de l'unité extérieure ou la mise en place d'écran acoustique.

Dans tous les cas, quelque soit le scénario ou la solution retenu, l'étape suivante est de procéder à une étude de faisabilité technico-économique appropriée. Cette étude permettra de préciser la faisabilité et les coûts engendrés par la ou les solutions. Pour procéder à cette étude plus préciser il est nécessaire de connaître plus précisément les typologies d'entreprises, les surfaces chauffées et refroidie ainsi que le calendrier détaillé.

Annexes

Etude de faisabilité d'approvisionnement énergétique

CAP TERRE

AOÛT 2021 – ind 5

64



PRESENTATION DES TECHNOLOGIES D'APPROVISIONNEMENT EN ENERGIES RENOUVELABLES ENVISAGEABLES

Ce paragraphe présente les différentes technologies disponibles à ce jour et qui ont été envisagées pour ce projet. Y sont détaillés le principe, les différentes solutions techniques possibles, la mise en œuvre et le retour sur investissement de chacune d'entre elles.

I. Solaire

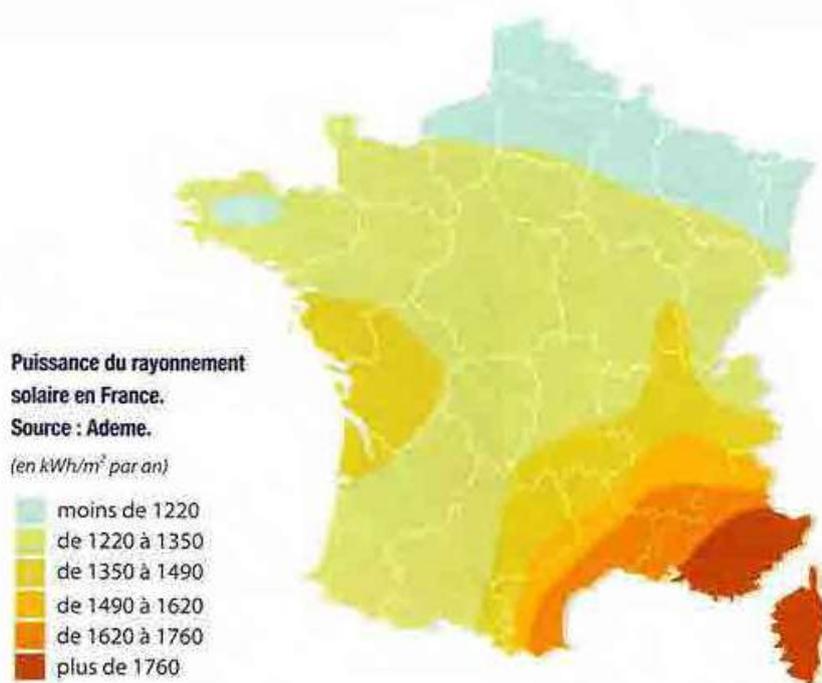


Figure 24 : Irradiation moyenne en France (Source : ADEME)

Le gisement solaire est calculé par l'ADEME selon les systèmes solaires existants. Le potentiel peut s'améliorer avec le perfectionnement des rendements des panneaux qui sont aujourd'hui de l'ordre de 10% à 15% pour le solaire photovoltaïque (moyenne) et autour de 50 % pour le solaire thermique. Ce rendement traduit la part de l'énergie solaire convertie en énergie consommable.

L'énergie solaire est présente partout et se divise en deux parties. Le rayonnement lumineux utilisé par les panneaux solaires photovoltaïques et la chaleur du rayonnement solaire valorisé par les capteurs solaires.

Donc deux familles de panneaux solaires :

- Les panneaux solaires photovoltaïques, appelés modules photovoltaïques ou simplement panneaux solaires, qui convertissent la lumière en électricité.
- Les panneaux solaires thermiques, appelés capteurs solaires thermiques ou simplement capteurs solaires, qui piègent la chaleur des rayonnements solaires et la transfère à un fluide caloporteur.

I.I. LE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

I.I.1. Principe

A l'origine destinée à l'alimentation électrique des sites isolés, les panneaux solaires photovoltaïques permettent de produire de l'électricité solaire.

Celle-ci peut être utilisée pour l'éclairage ainsi que pour une partie des besoins en électricité d'un logement ou de bureaux. L'électricité solaire bénéficie en France d'un rachat préférentiel, qui permet aux particuliers et aux entreprises d'exploiter leurs toitures pour devenir producteur d'électricité solaire.



L'énergie solaire photovoltaïque, à distinguer de l'énergie solaire thermique, provient de la conversion de la lumière du soleil en électricité. Cette conversion se produit au sein de matériaux « semi-conducteurs », qui ont comme propriété de libérer leurs électrons sous l'influence d'une énergie extérieure.

Le solaire photovoltaïque permet la production d'énergie électrique vendue directement à EDF et injectée sur le réseau ou utilisée en autoconsommation. Il existe de nombreuses variantes autant dans le type de cellules physiques que de mode d'implantation sur site. On considère souvent que le photovoltaïque est une technologie mature.

1.1.2. Les différentes possibilités techniques

Il existe actuellement trois grandes familles de technologie pour ce qui est du matériau semi-conducteur.

Les cellules les plus répandues sont issues de lingots de silicium, découpés en fines tranches. Lorsque le matériau est constitué d'un seul cristal, on parle de silicium monocristallin (aspect uniforme gris bleuté ou noir). Quand il est élaboré à partir de plusieurs cristaux assemblés, on l'appelle silicium polycristallin (généralement bleu, aspect d'une mosaïque). Les cellules issues du silicium monocristallin ont de meilleurs rendements que les autres, mais elles sont plus chères.

Nature de la technologie	Silicium monocristallin	Silicium polycristallin	Silicium amorphe
Rendements	12 à 16 %	10 à 15 %	5 à 8%
Surface par kWc	8 m ²	10 m ²	20 m ²

Des différences importantes existent en termes de performances, d'utilisation de surface au sol et donc de coût et de facilité d'implantation. Par exemple, les panneaux à base de silicium amorphe sont moins chers et sont flexibles.

Les modules solaires amorphes ont un avenir prometteur car ils peuvent être souples et ont une meilleure production par faible lumière. Néanmoins, le silicium amorphe possède un rendement divisé par deux par rapport à celui du cristallin, ce qui nécessite plus de surface pour la même puissance installée. Le prix au m² reste cependant plus faible que pour des panneaux solaires composés de cellules.

A noter :

- L'existence d'une quatrième technique moins répandue constituée par les cellules « en couches minces » qui sont fabriquées en déposant des couches très fines (quelques microns) de semi-conducteurs ou de matériaux photosensibles sur des supports bon marché comme le verre, le métal ou le plastique. Elles ont un rendement moyen (12%) mais des coûts de production beaucoup plus faibles que les panneaux cristallins.
- Le capteur solaire le plus performant au monde à ce jour présente un rendement de 46%.

1.1.3. Mise en œuvre

❖ Intégration dans le site

Il faut différencier les systèmes **reliés au réseau** et les systèmes **autonomes** installés en site isolé ou autoconsommation.

Par ailleurs, cette technologie peut être considérée comme un projet individuel, sur le toit d'une maison par exemple, **ou bien collectif**, avec un parc dédié au sol ou sur le toit de lieux communs (**bureaux**, commerces, collège, etc.).

❖ Installation

Pour obtenir un meilleur fonctionnement des panneaux, il faut veiller à ce qu'ils soient cachés le moins possible du soleil (ombrage, immeuble, végétation par exemple) et qu'ils aient une bonne inclinaison par rapport au soleil selon leur orientation.

L'orientation et l'inclinaison des panneaux déterminent fortement la productivité des panneaux solaires. Le tableau ci-dessous montre les pertes d'efficacité en fonction de l'orientation et de l'inclinaison du panneau. La production d'un champ photovoltaïque dépend directement de sa localisation, de son orientation et de son inclinaison de 30°. L'installation peut venir en complément d'une autre solution énergétique.

FACTEURS DE CORRECTION POUR UNE INCLINAISON ET UNE ORIENTATION DONNEES					
INCLINAISON \ ORIENTATION		0°	30°	60°	90°
Est		0,93	0,90	0,78	0,55
Sud-Est		0,93	0,96	0,88	0,66
Sud		0,93	1,00	0,91	0,68
Sud-Ouest		0,93	0,96	0,88	0,66
Ouest		0,93	0,90	0,78	0,55

: position à éviter si elle n'est pas imposée par une intégration architecturale

source Hespul
 NB : ces chiffres n'incluent pas les possibles masques qui pourraient réduire la production annuelle.

❖ Procédures administratives

L'installation de panneaux solaires photovoltaïques et la mise en vente de l'électricité produite font l'objet d'une procédure administrative longue. En effet, il faut notamment obtenir un permis de construire, une attestation de conformité, une autorisation d'exploiter, un contrat de raccordement, un contrat de vente, auprès de différents organismes comme la DRIRE, ERDF. Pour une installation d'une puissance supérieure à 250 kWc, il faudra par ailleurs procéder à une étude d'impact. Ces démarches peuvent prendre jusqu'à un an.

❖ Retour sur investissement

Le coût des panneaux a diminué de 5% par an depuis vingt ans et cette baisse devrait continuer. Les recherches actuelles ont pour principal enjeu de faire baisser les coûts de façon plus nette. C'est pourquoi, les deux courbes, augmentation de l'électricité, d'un côté, et baisse du prix de l'installation de l'autre, finiront par se rejoindre dans quelques années pour faire du photovoltaïque une énergie compétitive qui pourra se passer d'aide publique.

Les temps de retours sur investissement classiques sont de l'ordre de 8 à 12 ans en fonction des sources de financements, de la technologie utilisée et de la taille du projet. La durée de vie des installations est de l'ordre de 25 ans.

Il s'agit d'une technologie efficace qui présente un bon rapport production/investissement et nécessite peu d'entretien mais qui oblige à solariser les toitures ou à consommer des surfaces au sol et qui reste dépendant des coûts de rachat de l'électricité par EDF.

I.II. LE SOLAIRE THERMIQUE

I.II.1. Principe

L'énergie solaire peut servir à chauffer l'eau sanitaire grâce à un chauffe-eau solaire individuel (Cesi), mais aussi alimenter un système ayant la double fonction de chauffage et de production d'eau chaude : le système solaire combiné (SSC), aussi appelé « combi ». D'une façon générale, un chauffe-eau solaire couvre entre 40 % et 80 % des besoins en eau chaude, et un SSC de 25% à 60% des besoins en chauffage et en eau chaude.

Le solaire thermique permet la production d'eau chaude qui doit être utilisée directement sur place via un réseau de chaleur par exemple pour le chauffage des piscines, la production d'eau chaude sanitaire (ECS), le chauffage des locaux, la climatisation solaire... Il est aussi possible de produire de l'air chaud qui peut être utilisé dans des hangars agricole pour le séchage de divers produits. Il existe de nombreuses variantes autant dans le type de cellules physiques que de mode d'implantation sur site.

Le système de chauffage d'appoint est nécessaire pour pouvoir disposer d'eau chaude même pendant les périodes de faible ensoleillement. Il est possible de s'en passer, mais cela conduit à une installation plus importante, principalement d'un réservoir beaucoup plus gros, puisqu'il doit être capable de fournir de l'eau chaude durant des périodes de couverture nuageuse. Un système de chauffage d'appoint, de type chaudière à gaz ou électrique, est une solution intéressante d'un point de vue économique. Une pompe à chaleur sur nappe peut aussi être l'auxiliaire nécessaire.

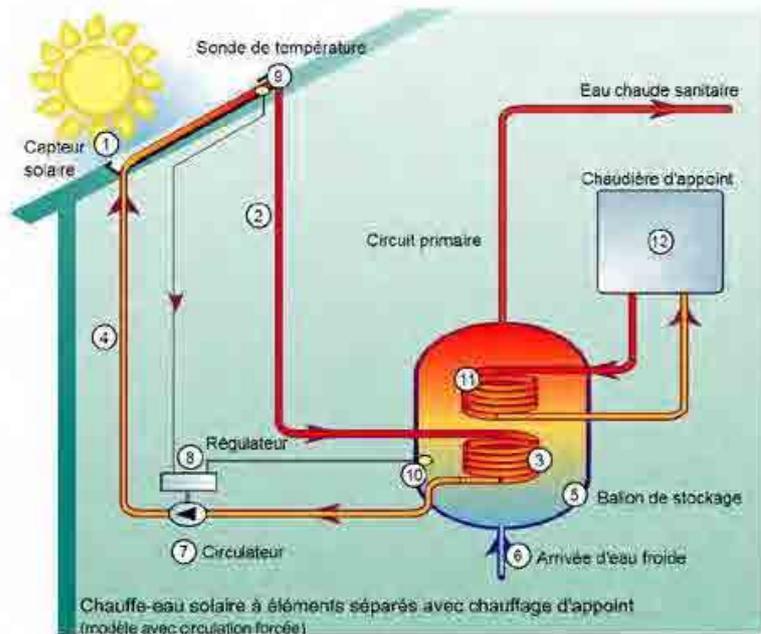


Figure 25 : Schéma de principe d'une installation solaire thermique pour l'eau chaude sanitaire (Source : ADEME)

Remarque : un panneau solaire thermique peut aussi produire du froid pour le confort d'été. Certaines technologies sont mûres et présentent de bons rendements (pompes à chaleur, roue à adsorption, etc.). Seulement, elles dépendent du soleil et fonctionnent le jour, d'où une bonne adéquation avec des bureaux ou encore pour le refroidissement de machines fonctionnant pendant la journée.

En Europe occidentale, un chauffe-eau solaire permet de réaliser environ deux tiers d'économie sur les besoins en eau chaude, qu'il s'agisse de maisons individuelles (chauffe-eau solaire individuel (CESI)) ou de structures collectives (chauffe-eau solaire collectif (CSC)).

I.II.2. Les différentes solutions techniques

Il existe différents types de capteurs solaires thermiques selon la nature du fluide caloporteur utilisé et le niveau de température qu'ils permettent d'atteindre. On distingue généralement les capteurs à air des capteurs à eau. Ces derniers se répartissent en trois familles. Chaque fabricant a ses particularités, mais on peut toutefois distinguer trois grandes familles de capteurs :

- Le plus courant dans l'habitat est le capteur vitré ou capteur plan. Des tubes de cuivre dans lesquels circule un fluide caloporteur (température de 70°C à 80°C) sont placés sous une vitre et recouverts d'une surface sombre.
- Les capteurs à tubes sous vide permettent d'obtenir des températures plus élevées (75°C à plus de 100°C), pour des applications industrielles notamment. Ils sont faits de tubes transparents généralement en verre, comportant un espace vide d'air entre la paroi extérieure de chaque tube et son absorbeur. Plus performants mais plus chers et plus difficiles à intégrer, ces capteurs sont plus rarement utilisés.
- Enfin, les capteurs « moquette », de facture plus simple, s'inspirent du principe du tuyau d'arrosage posé dans le jardin. Constitués d'un réseau de tubes noirs en matière plastique, sans coffrage ni vitre, ils servent sous nos latitudes à chauffer piscines ou douches solaires.

I.II.3. Mise en œuvre

❖ Installation

Selon les modèles, les capteurs peuvent être installés en surimposition ou intégrés dans la toiture. La deuxième solution est un peu plus chère mais architecturalement plus satisfaisante. Les capteurs peuvent aussi servir d'auvent ou de pare-soleil.

De même que pour le solaire photovoltaïque, il faudra veiller à orienter les panneaux correctement pour une exposition maximale au soleil. Une orientation plein Sud avec une inclinaison de 45° est optimum. Toutefois, ils ne perdront pas trop de leur performance avec une orientation sud-est ou sud-ouest et une inclinaison entre 20° et 60°. Dans tous les cas, il faut se méfier des ombres portées (arbres, bâtiments) qui diminuent l'efficacité de l'absorption. Deux systèmes principaux sont actuellement mis œuvre pour le solaire thermique : le thermosiphon et la circulation forcée. Le troisième type (chauffe-eau solaire monobloc) est le plus souvent installé dans les pays chauds.

Le système à circulation par thermosiphon est le plus simple mais il impose que le réservoir de stockage soit placé à un niveau supérieur par rapport aux panneaux.

Les avantages du thermosiphon sont sa fiabilité, sa simplicité technique, son prix et sa facilité de raccordement. Le système fonctionne sans électricité, sans aucun autre apport d'énergie que l'énergie solaire.

En revanche, le ballon étant souvent situé à l'extérieur, comme les capteurs, il subit plus de déperditions (risque de gel). De plus l'ensemble étant assez encombrant il est difficile de l'intégrer à l'habitat (critères esthétiques).

Le système à circulation forcée est plus complexe, mais offre un meilleur rendement. Les températures du capteur et du ballon sont prises en compte par une régulation électronique qui commande la pompe de circulation du fluide caloporteur. Cette configuration offre plus de possibilités quant à l'emplacement du ballon, celui-ci ne devant plus être nécessairement placé au-dessus des capteurs, ce qui permet de s'adapter plus facilement aux contraintes du bâtiment. Le ballon est alors le plus souvent posé à l'emplacement du chauffe-eau électrique ou à côté de la chaudière existante pour faciliter l'appoint.

Le chauffe-eau solaire monobloc associe, sur un même châssis, capteur et ballon d'eau, ce qui le rend difficilement intégrable. Il fonctionne sur le principe du thermosiphon et, dénué d'électronique, il est d'une grande simplicité. Il est adapté aux faibles besoins d'eau chaude et à la toiture-terrace. On l'installe beaucoup dans les pays chauds.

Et comme pour le solaire photovoltaïque, l'implantation de panneaux solaires thermiques peut être vue comme un projet individuel ou collectif.

❖ Procédures administratives

Certaines autorisations administratives peuvent être demandées au démarrage du projet, notamment auprès de l'architecte des Bâtiments de France.

Par ailleurs, pour les installations thermiques solaires de plus de 25m², un télé-suivi des installations est imposé par l'ADEME en contrepartie des subventions versées. Ce suivi permet de garantir les résultats solaires (GRS) en impliquant dans le projet le constructeur des panneaux, le bureau d'étude ayant conçu l'installation, l'installateur et l'entreprise en charge de la maintenance. Ce suivi est impératif car le dysfonctionnement d'une installation solaire thermique est indolore puisqu'en cas d'arrêt, la production d'eau chaude est assurée par l'appoint.

Les avantages fiscaux accordés par l'État en matière d'installation solaire sont nombreux. Par exemple, pour les chauffe-eau solaires collectifs, les avantages financiers délivrés par les pouvoirs publics proviennent généralement des Régions et de l'ADEME et s'élèvent en moyenne à hauteur de 65 % du prix de l'installation.

Pour des raisons liées au droit fiscal, il faut faire attention à choisir un matériel homologué par l'ADEME afin de pouvoir bénéficier du crédit d'impôt (50 % du prix du matériel hors taxe à l'exception des autres aides existantes) et de faire poser le matériel par un installateur agréé « qualisol » (charte professionnelle dédiée) pour pouvoir bénéficier des autres abattements et subventions existants aux échelles régionales, départementales et locales. Ces données sont actualisées chaque année par la loi de finance.

❖ Retour sur investissement

Le temps de retour sur investissement dépend du rendement de l'installation (quantité d'énergie qu'il permet d'économiser) et du coût de l'investissement. En l'absence de primes et autres avantages il faut parfois compter une vingtaine d'année, cette durée variant beaucoup suivant la zone géographique et l'ensoleillement. Mais si on tient compte du régime fiscal et des primes que cette installation permet d'obtenir dans certaines régions, ce retour sur investissement peut être considérablement réduit. Habituellement, les économies procurées permettent d'amortir l'installation bien avant sa fin de vie.

Il s'agit d'une technologie efficace qui présente un bon rapport production/investissement et nécessite peu d'entretien mais qui oblige à solariser les toitures. Le panneau solaire thermique est un système assez simple nécessitant peu d'énergie grise à sa fabrication et utilisant pas ou peu d'électricité (pompes de circulation). Le temps de retour énergétique est donc court. Le solaire thermique est donc une solution renouvelable performante du point de vue du changement climatique.

II. Eolien

II.1. PRINCIPE

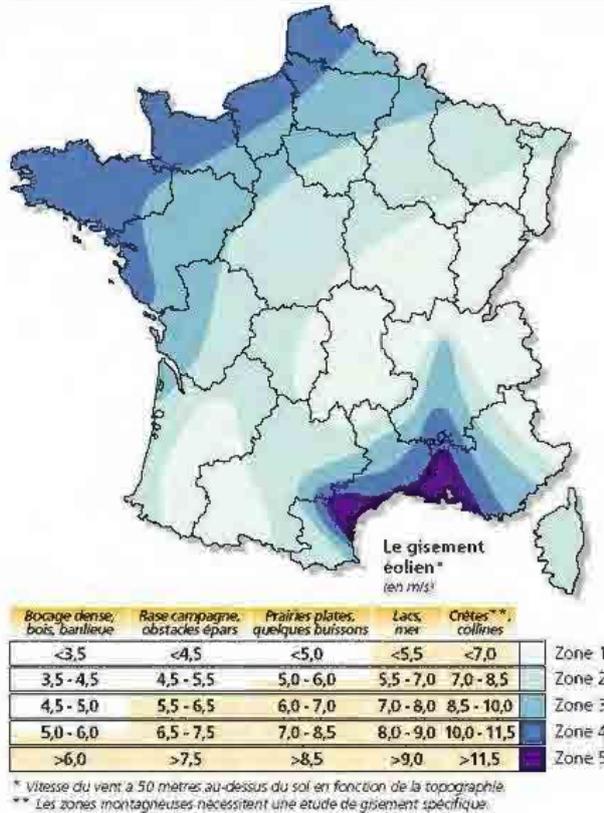


Figure 26 : Gisement éolien en France (Source : ADEME)

Au cours des dernières décennies, l'énergie éolienne a suscité un nouvel intérêt pour d'évidentes questions d'environnement. L'énergie éolienne est l'énergie du vent et plus spécifiquement, l'énergie tirée du vent au moyen d'un dispositif aérogénérateur comme une éolienne ou un moulin à vent.

Ce type d'énergie est disponible partout, ce qui permet (contrairement aux énergies fossiles carbonées ou nucléaires), une production locale, décentralisée. Les grandes unités de production sont bien entendu implantées dans les régions aux gisements les plus favorables.

Une éolienne est constituée d'un rotor à 2 ou 3 pales, d'un système de transmission mécanique directe ou à multiplicateur et de circuits de gestion du courant (régulateur, onduleur...selon le type de machine. L'ensemble se trouve dans la nacelle posée sur le mât, ou la tour de l'éolienne. Le vent fait tourner les pâles qui entraînent le générateur électrique, d'où l'appellation aérogénérateur pour désigner les éoliennes qui fabriquent de l'électricité. Le courant produit est rendu compatible avec le réseau de distribution qui le reçoit. Globalement, les aérogénérateurs sont des machines qui affichent un bon rendement, puisqu'elles sont en mesure de transformer en électricité 30 à 50 % de l'énergie du vent.

L'énergie éolienne est particulièrement intéressante grâce à une transformation en énergie électrique : l'éolienne est couplée à un générateur électrique pour produire du courant continu ou alternatif. Le générateur est relié à un réseau électrique ou bien fonctionne de manière autonome avec un générateur d'appoint et/ou un parc de batteries ou un autre dispositif de stockage d'énergie.

Cette technologie est aussi utilisée pour fournir de l'énergie à des sites isolés, par exemple pour produire de l'électricité dans les îles, pour le pompage de l'eau dans des champs, ou encore pour alimenter en électricité des voiliers, des phares et des balises. Ces éoliennes de petite puissance sont dites appartenir au « petit éolien », par opposition au grand éolien ou à l'éolien industriel. Quelques initiatives font penser que l'éolien individuel pourrait bientôt se développer en devenant compétitif et discret, même en ville.

II.II. LES DIFFERENTES SOLUTIONS TECHNIQUES

Les choix techniques concernant les éoliennes sont très limités. Le travail des bureaux d'études sera la plupart du temps limité à un dimensionnement et à une optimisation de la répartition spatiale des éoliennes. Il peut cependant arriver qu'une technologie particulière soit retenue en raison de conditions climatiques extrêmes : vents très faibles ou très forts.

En cas de grande variation de la vitesse du vent il est recommandé de doter l'éolienne d'une source énergétique d'appoint et d'un régulateur de vitesse afin de fournir au réseau un courant le plus stable possible.

Les éoliennes couramment installées aujourd'hui font entre 1,5 et 3 MW. Une machine de 2MW a un rotor de 70 à 90 m de diamètre et la nacelle est perchée sur un mât de 60 à 100 m de hauteur. La production d'un parc éolien dépend de la qualité de vent du site. En moyenne, les sites français produisent 2300 heures par an sur les 8760 heures que compte une année. Pour donner un ordre de grandeur, la production d'un parc de 10 MW, soit 4 éoliennes de 2,5 MW, correspond aux besoins d'électricité domestique hors chauffage de 5 650 foyers soit près de 15 000 personnes.

II.III. MISE EN ŒUVRE

❖ Installation

Le schéma régional éolien, annexe du Schéma Régional Climat, Air, Énergie (SRCAE), « définit, en cohérence avec les objectifs issus de la législation européenne relative à l'énergie et au climat, les parties du territoire favorables au développement de l'énergie éolienne » en tenant compte d'une part du potentiel éolien et d'autre part des servitudes, des règles de protection des espaces naturels ainsi que du patrimoine naturel et culturel, des ensembles

paysagers, des contraintes techniques et des orientations régionales.

Les zones de développement de l'éolien (Z.D.E) créées ou modifiées postérieurement à la publication du schéma régional éolien doivent être situées au sein des zones favorables qu'il définit. Il est cependant conseillé de prendre en compte le zonage indicatif de la carte régionale. Les zones favorables actuellement définies sont susceptibles d'évoluer en fonction notamment des évolutions techniques et de la réglementation : une révision du schéma régional éolien est possible dans le cadre de la révision du SRCAE qui est prévue tous les cinq ans. Le schéma ne fait que fixer des conditions générales pour l'implantation d'éoliennes au niveau de la région, il appartient ensuite aux territoires concernés de déterminer s'ils souhaitent, ou non, l'implantation d'éoliennes.

L'installation d'un parc éolien est soumise à des règles strictes pour concilier le développement de l'énergie éolienne et la protection du paysage et de l'Environnement. Sont ainsi requis depuis la loi Brottes de 2015 :

- Un permis de construire pour les aérogénérateurs de plus de 12 m de haut, soumis pour avis à la commission départementale des sites, perspectives et paysages.
- Une étude d'impact quand la hauteur de mât des éoliennes dépasse 50 m, une notice d'impact pour les projets de moins de 50 m
- Les éoliennes de plus de 50m de hauteur de mât seront soumises au régime à autorisation des ICPE et devront être éloignées de 500m minimum des habitations.

Le travail d'implantation est surtout lié à la recherche d'un terrain et à une communication importante ayant pour objectif l'adhésion au projet de la part des riverains.

Sur un terrain venté, à l'écart des habitations avec une ligne électrique proche, un particulier peut envisager d'installer une éolienne qu'il financera lui-même. Il existe des éoliennes de faible puissance (moins de 50kW) mieux adaptées aux capacités de financement des particuliers que les machines de moyenne et grande puissance. Cet « éolien de proximité » présente l'avantage d'être une production électrique décentralisée, qui alimentera les consommateurs des environs par le réseau électrique de distribution.

Certaines éoliennes sont de petite taille avec pour objectif de pouvoir les installer sur les toitures des terrasses des immeubles des habitations dans les villes ou sur les toitures des immeubles industriels et commerciaux, dans les gammes de puissances allant de quelques kW à quelques dizaines de kW de puissance moyenne. Leur vitesse de rotation est faible et indépen-

dante de la vitesse du vent. Leur puissance varie linéairement avec la vitesse du vent, qui peut varier de 5 km/h à plus de 200 km/h sans nécessiter de mise en drapeau des éoliennes à pales. Elles peuvent être à rotor horizontal ou vertical.

Il existe aussi des éoliennes urbaines à axe vertical ou horizontal, généralement de petite ou moyenne puissance et spécialement développées pour l'environnement urbain. En milieu urbain, le vent est plus faible qu'en terrain ouvert et il est surtout plus turbulent. Selon l'ARENE, cette technologie est encore à l'état de recherche-développement avec une application économiquement viable pour les particuliers mais peu de références et de retour d'expériences et des contraintes techniques et économiques et des incertitudes réglementaires.

❖ Retour sur investissement

Pour l'éolien terrestre, l'arrêté du 17 juin 2014 fixe les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie mécanique du vent implantées à terre. Il s'agit d'un tarif fixe d'achat garanti pendant une durée donnée. Dans les conditions de 2008, pour l'éolien terrestre, les contrats sont souscrits pour 15 ans, le tarif a été fixé en 2008 à 8,2 c€/kWh pendant 10 ans, puis entre 2,8 et 8,2 c€/kWh pendant 5 ans selon les sites. Ce tarif est actualisé chaque année en fonction d'un indice des coûts horaires du travail et d'un indice des prix à la production. En comparaison, le kWh est vendu par EDF entre 6 et 13 c €/kWh aux particuliers, sans compter l'abonnement. EDF reporte sur la facture des consommateurs une partie du surcoût de cette électricité verte par rapport à celle produite par ses installations classiques.

Comme pour les autres sources d'énergie renouvelable, l'électricité issue d'éoliennes bénéficie d'un tarif de rachat intéressant.

La majorité des projets éoliens développés en France aujourd'hui sont financés par des entités privées ne faisant aucunement appel à des aides ou financements publics. Les temps de retour sur investissement admis généralement oscillent entre 12 et 15 ans.

Les éoliennes industrielles incorporent peu d'énergie grise. Les éoliennes produisent 80 fois plus d'énergie au cours de leur fonctionnement qu'elles n'ont nécessitées pour leur fabrication. Le temps de retour énergétique est de quelques semaines à quelques mois. Les éoliennes industrielles font donc partie des meilleurs systèmes de production d'énergie renouvelable. Le bilan d'une petite éolienne est moins clair et nécessite une étude spécifique.

III. Géothermie

III.I. PRINCIPE

La Terre est une très mauvaise conductrice de la chaleur ce qui implique que la température sous sa surface est presque constante pour une profondeur donnée. Il en résulte des applications intéressantes : il est possible de conserver de l'eau froide pour le confort d'été ou de l'eau chaude pour des besoins de chauffage. Par ailleurs, de l'eau tiède (15°C environ) pourra à la fois servir de chauffage en hiver et de rafraîchissement en été.

L'outil fondamental de l'exploitation de la géothermie est la pompe à chaleur. Il s'agit d'un appareil thermodynamique constitué d'un circuit fermé étanche dans lequel circule un fluide frigorigène qui change d'état (liquide ou gazeux) en fonction des quatre organes qu'il traverse : l'évaporateur, le compresseur, le condenseur et le détendeur.

Le fonctionnement de la PAC repose sur la capacité du fluide frigorigène à se vaporiser et à se condenser à température ambiante. L'organe principal de la pompe à chaleur, le compresseur est entraîné par une alimentation électrique. Le coefficient de performance (COP) est la caractéristique principale d'une PAC ; il s'agit de la chaleur restituée à l'habitation rapportée à la consommation électrique nécessaire à son fonctionnement.

III.II. LES DIFFERENTES SOLUTIONS TECHNIQUES

III.II.1. Géothermie sur nappe

L'énergie des **aquifères superficiels (température inférieure à 30°C – profondeur de nappe inférieure à 100 m)** est rendue exploitable par l'intermédiaire de pompes à chaleur (PAC à compression sur aquifère). Elle est transformée sous forme de chaleur pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire ou le rafraîchissement de locaux (PAC réversibles).

On distingue trois éléments clés : le forage et ses équipements, la ou les pompes à chaleur (PAC) et les émetteurs de chaleur (planchers chauffants basse température, ventilo-convecteurs, ...).

La géothermie **très basse énergie** peut nécessiter un puits unique (avec un rejet en surface : rivière, plan d'eau...) ou un doublet géothermique (double forage, permet de réinjecter l'eau dans la nappe ; c'est un procédé plus coûteux mais qui évite le rejet en surface de l'eau prélevée).

Pompe à chaleur eau/eau
 Exemple d'une pompe à double forage

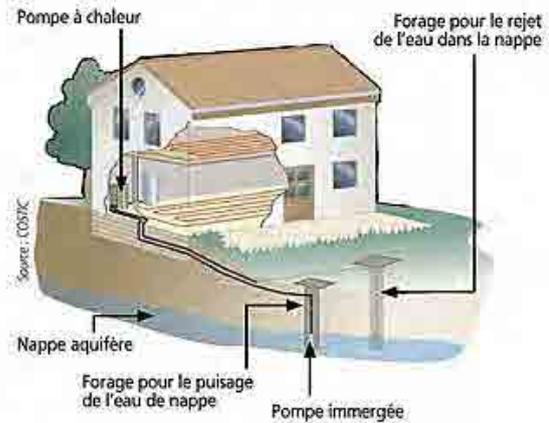


Figure 27 : Géothermie sur nappe

III.II.2. Géothermie sur sol/champ de sondes

La chaleur du sous-sol est extraite par l'intermédiaire de **capteurs enterrés et d'une pompe à chaleur**, qui augmente la température du fluide frigorigène et transfère la chaleur dans le circuit de chauffage. Il est possible d'inverser le fonctionnement du système et de produire du froid en période estivale en utilisant une pompe à chaleur réversible.

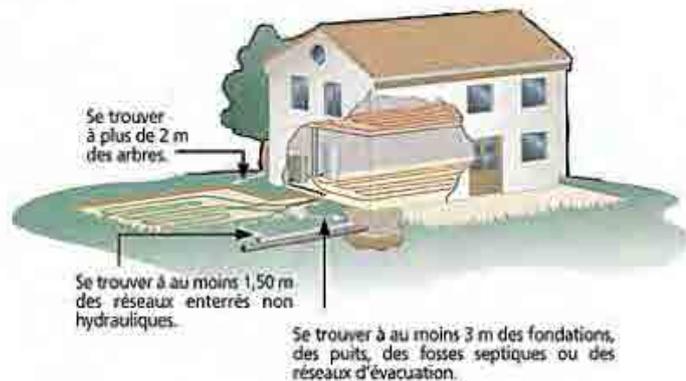
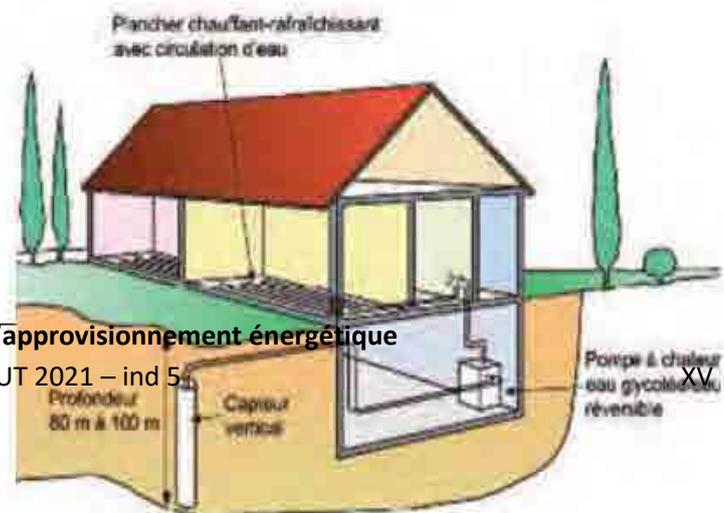


Figure 28 : Géothermie sur sol

Deux types de capteurs sont possibles pour exploiter la chaleur du sol :

- **Capteurs horizontaux** : ce sont des tubes de polyéthylène ou de cuivre gainés de polyéthylène installés en boucles dans le sol entre 0,6 et 1,2m de profondeur. De tels capteurs **nécessitent une surface au sol importante** : de 1.5 à 2 fois la surface à chauffer (pour un bâ-



timent de 1 000 m², le capteur occupera entre 1 500 et 2 000 m² d'espaces verts)

- **Capteurs verticaux** : il s'agit de tubes de polyéthylène installés dans des forages verticaux.

Le chauffage d'un bâtiment de 1 000 m² peut être assuré par 8 sondes de 99 m de profondeur.

III.II.3. Puits Canadien ou puits provençal

Ce système consiste à faire passer une partie de l'air neuf de renouvellement d'une maison (ou d'un bâtiment) par des canalisations enterrées dans le sol, à une profondeur de l'ordre de 1,5 à 2 mètres. En faisant passer une canalisation sous terre à faible profondeur, l'air froid circulant dans cette canalisation est préchauffé en hiver et rafraîchi l'été. Pour que le système fonctionne de façon optimale, l'air frais de renouvellement de la maison doit circuler librement dans les conduits. Pour l'aider à circuler, l'air issu des canalisations enterrées est aspiré par une VMC (Ventilation Mécanique Contrôlée). De ce fait, il n'est pas prélevé directement à l'extérieur (via les bouches d'aération des fenêtres). L'économie d'énergie est donc renforcée. On peut encore améliorer la performance d'un puits canadien en le couplant avec une ventilation double flux : celle-ci réchauffe encore plus l'air neuf introduit grâce à un échangeur qui prélève les calories sur l'air vicié extrait de l'habitation.

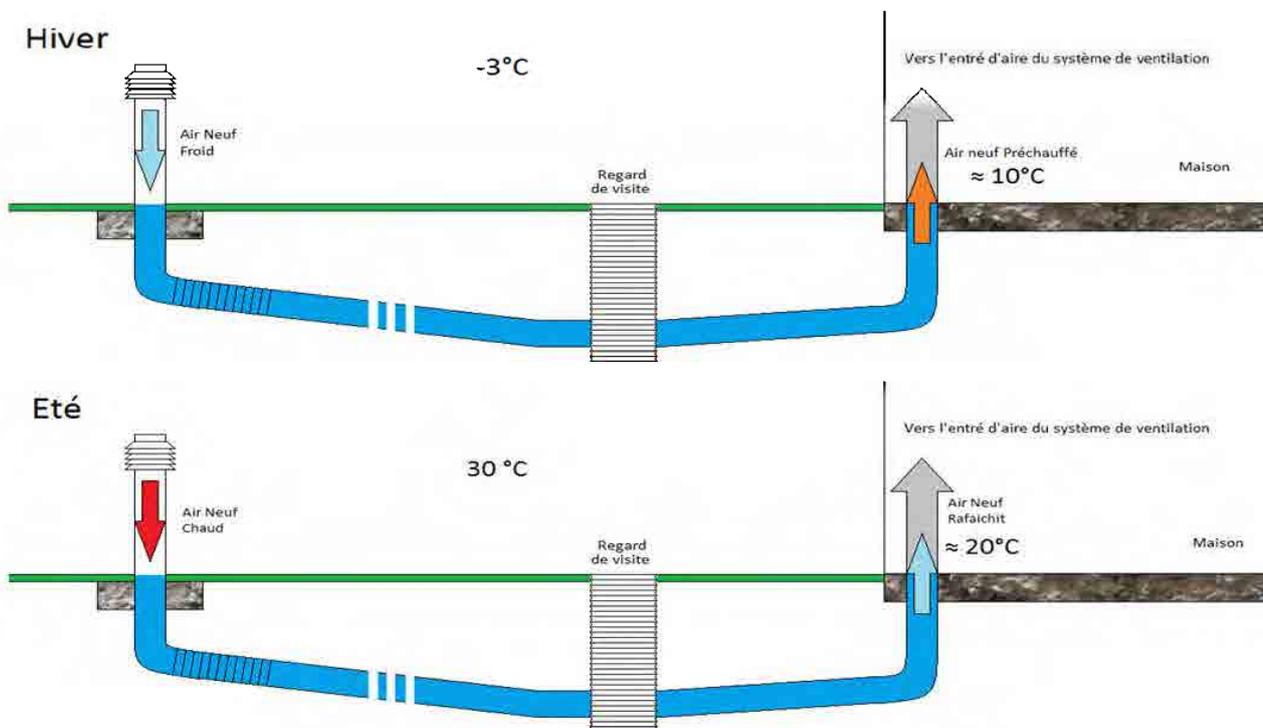


Figure 29 : Puits canadien et provençal (Source : Enat44)

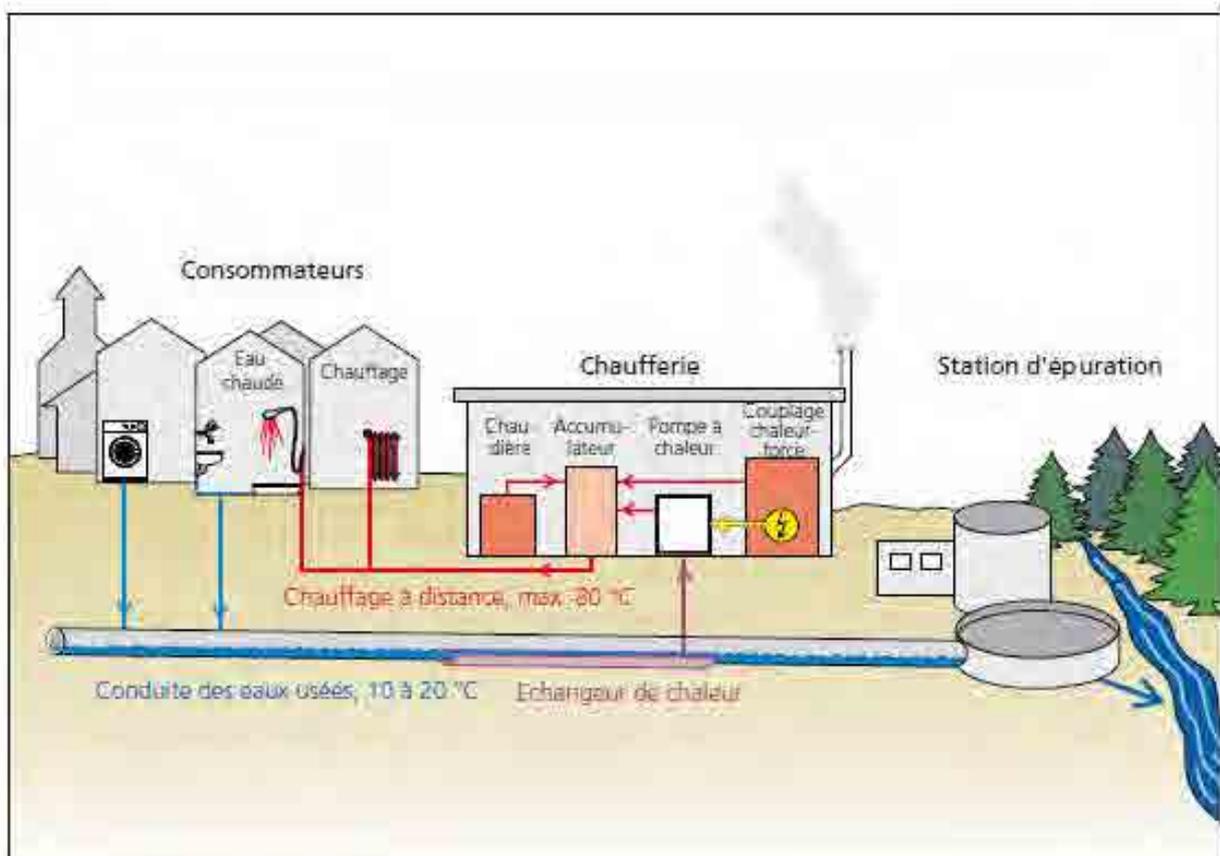
L'investissement à réaliser pour mettre en place un tel système est faible s'il est installé lors de travaux de terrassement ou lors de la construction du bâtiment. L'entretien est limité à une vidange régulière des condensats.

III.II.4. Géothermie sur eaux usées

Deux sources d'énergie disponibles : l'eau usée des réseaux gravitaires ou l'eau épurée des stations d'épuration. L'énergie des eaux usées ou épurées (température variable de 10 à 20°C selon les saisons et les régions) est utilisée, grâce à une PAC, sous forme de chaleur pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire ou le rafraîchissement de locaux (PAC réversibles).

On distingue trois éléments clés :

- L'échangeur thermique, uniquement pour les récupérations sur eaux usées, est ajouté dans les canalisations existantes ou directement intégré dans les éléments préfabriqués (remplacement ou réseau neuf),
- La ou les pompes à chaleur (PAC),
- Les émetteurs de chaleur (planchers chauffants basse température, ventilo-convecteurs, distribution de chaleur bitube ou monotube...).



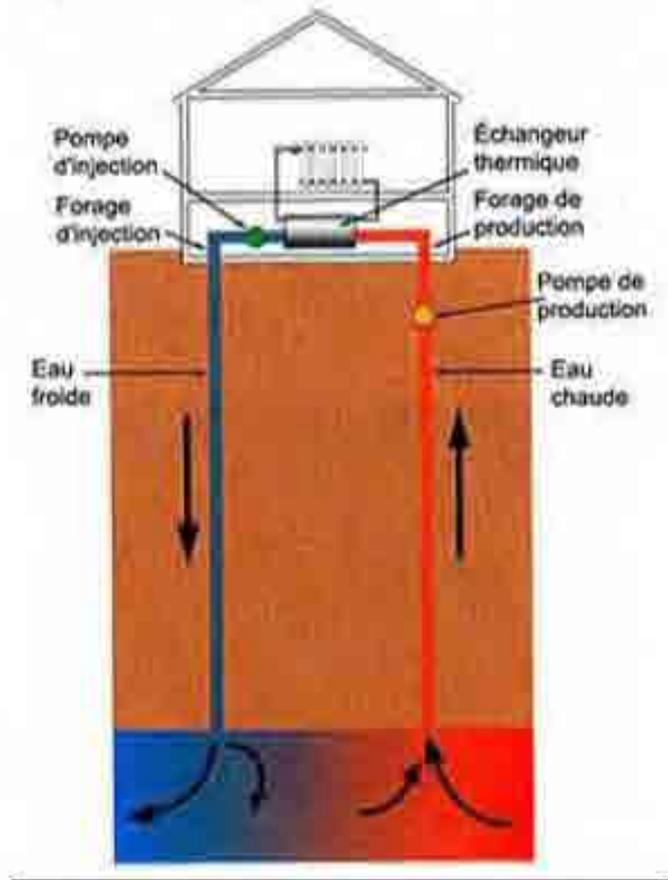
III.II.5. Géothermie profonde / basse énergie

L'eau chaude des sous-sols sédimentaires (entre 40 et 90°C) est extraite par l'intermédiaire de forages profonds de 1 000 à 2 000 mètres.

Le niveau de température de l'eau permet son utilisation en direct ou via une PAC suivant le régime de température : pour un usage thermique, un échangeur, précédé ou non d'un système de filtration, permet de restituer les calories ainsi captées à un réseau de chaleur.

Si les caractéristiques physico-chimiques de l'eau sont particulières ou si la réalimentation naturelle de la nappe est insuffisante, deux forages seront nécessaires. Dans ce cas, les deux puits (ou doublet) doivent être suffisamment éloignés l'un de l'autre pour que l'eau froide réinjectée ne modifie pas les potentialités du gisement. Dans le cas d'un puits unique, l'eau est rejetée en surface.

Principe du doublet géothermique



III.III. MISE EN ŒUVRE

Lors de l'initiation d'un projet de géothermie, il sera procédé à un voire à plusieurs forages, à l'exception d'une utilisation individuelle à captage horizontal.

La géothermie sans stockage s'avère particulièrement adaptée aux bâtiments ayant des besoins de chauffage en hiver et de rafraîchissement en été, c'est-à-dire les bâtiments tertiaires. Les pompes à chaleur offrent en effet une réversibilité, permettant de limiter les investissements tant au niveau de la production que de la distribution de chaleur/froid.

Cette solution sera donc étudiée finement lorsque la part de locaux tertiaires est importante, avec une vision collective sur plusieurs bâtiment (et distribution par réseau chaud/froid). Cependant, cette solution est conditionnée par la nature du sol :

- **Présence d'une nappe peu profonde et offrant un débit suffisant (puissance de chaud/froid)**
- **Capacité du sol et disponibilité foncière pour des pieux verticaux, en absence de nappe de qualité**

Pour les besoins de « froid », les solutions passives sont à privilégier, grâce à une conception architecturale soignée. Une de ces solutions est l'utilisation d'eau de nappe (qui se situe généralement aux alentours de 12 à 14 °C en été) sans groupe froid complémentaire. On parle alors davantage de rafraîchissement que de climatisation, mais cette solution très pertinente d'un point de vue environnemental et technique permet de garantir un bon niveau de confort d'été des zones bureaux.

Dès le début des années 80, La France s'est fait une spécialité du chauffage urbain géothermique. Une centaine de forages ont été mis en exploitation en France et actuellement 65 installations géothermiques sont exploitées en doublets, triplets ou puits uniques. En région parisienne, 54 opérations de géothermie basse énergie ont été réalisées, dont 34 toujours en activité aujourd'hui et toutes associées à des réseaux de chaleur urbains.

Le chauffage d'un quartier ou d'un ensemble de grands immeubles d'habitat collectif groupé, s'effectue par l'intermédiaire d'un réseau de chaleur, c'est-à-dire d'un réseau de canalisations, souvent de grande longueur, chargé de distribuer la chaleur dans des sous-stations au pied de chaque immeuble ou de chaque groupe d'immeubles.

Dans le cas d'une opération de géothermie, le circuit est celui constitué par :

- la chaudière géothermique, c'est-à-dire les deux puits du doublet,
- la pompe à chaleur qui permet le transfert de la chaleur produite au circuit secondaire,
- les canalisations contenant le fluide géothermal en provenance du sous-sol,
- et l'ensemble des systèmes d'exploitation et de régulation.

Les installations géothermiques consomment de l'électricité pour faire fonctionner la pompe, dans le cas de la géothermie profonde, ou de la pompe à chaleur. Hormis cette consommation, l'énergie grise d'une installation est liée à l'énergie grise des installations et des forages.

La géothermie profonde est plus vertueuse en émission de CO2 car, du fait de la température de la nappe (70°C), il n'y a pas lieu d'utiliser la pompe à chaleur.

IV. Biomasse

Le terme de biomasse en tant que source d'énergie renouvelable comprend généralement deux familles de procédés de valorisation : la combustion de bois, et assimilés, et la combustion de biogaz issu de méthanisation de déchets organiques. L'utilisation de ces combustibles peut faire l'objet de cogénération (production à la fois d'électricité et de chaleur) ou bien de production de chaleur seule. La ressource à proprement parler peut être de différente nature : bois et gaz principalement.

La **cogénération** est la production simultanée d'électricité et de chaleur permettant ainsi de maximiser l'efficacité énergétique des installations de production électrique. On parle également de tri-génération lors d'une production additionnelle de froid.

Les raisons qui imposent le choix d'une cogénération d'électricité et de chaleur dans un établissement (site industriel ou secteur tertiaire) peuvent être très diverses :

- La sécurité de l'approvisionnement et la régularité de la qualité de l'électricité (pas de microcoupures ou de variations de tension) par rapport aux aléas de la distribution sur réseaux ;
- Le gain financier : réduction de la facture d'électricité ou vente d'électricité à l'opérateur du réseau ;
- La récupération de chaleur gratuite, par exemple dans les usines d'incinération d'ordures ménagères ;
- La protection de l'environnement : la cogénération permet des économies d'énergie allant jusqu'à 35 %, ce qui entraîne une réduction des émissions polluantes (SO₂, NO_x, poussières, etc.) et des gaz à effet de serre (CO₂).
- La réduction de la consommation d'énergie fossile pour le chauffage si l'installation de cogénération est reliée à un réseau de chaleur. Par ailleurs, on peut donner un coût allant de 300 à 450 €/m linéaire pour la construction d'un réseau de chaleur, sans prendre en compte les éventuels ouvrages spécifiques à réaliser.

Il existe plusieurs manières de distribuer l'énergie produite par la biomasse à l'échelle :

- **Du bâtiment**

Une simple chaudière distribuant la chaleur dans les logements avec son unité de stockage propre ; Cette solution offre une certaine indépendance mais implique la multiplicité des stockages et de la maintenance.

- **Du quartier**

Cette solution oblige la mise en place d'un réseau de chaleur. D'un autre côté, la centralisation de la production permet une meilleure rentabilité de l'installation et facilite la question d'approvisionnement et de stockage.

- **De la ville**

Cette solution intègre les bâtiments existants dans le réseau de chaleur. Elle permet ainsi d'offrir une énergie « verte » aux constructions les plus énergivores. En ville, la mise en place d'un réseau de chaleur peut s'avérer délicate vis-à-vis des infrastructures existantes. Il faut prévoir un volume de stockage facilement accessible pour les livraisons, un système de convoyage pour le combustible vers la chaudière, une chaudière et un système de déchargement. Selon le dimensionnement de la chaudière, il faudra prévoir un lieu de transformation de la biomasse, afin qu'elle soit mieux préparée pour une combustion optimale.

Cette solution présente de forts atouts en termes de développement local, par la possibilité de valoriser des sous-produits d'industries du bois ou agro-alimentaire et de créer des emplois locaux. Son impact environnemental est limité en comparaison du gaz, du fioul et de l'électricité.

Elle offre en outre un très fort intérêt : une grande stabilité du prix de l'énergie sur 20 ans. En effet, les achats d'énergie (bois et appoint gaz ou fioul) ne représentent que 40 % du prix de revient de l'énergie, le reste étant composé des annuités d'emprunt et des frais d'exploitation et de renouvellement (qui suivront l'évolution du coût de la vie).

IV.I. BIOMASSE BOIS

IV.I.1. Principe

Le combustible bois provient d'origines très variées. De la forêt d'abord, avec le traitement des rémanents, du bois d'éclaircie ou d'élagage. Toutes les essences d'arbres peuvent convenir, feuillus ou résineux, les peuplements forestiers comme les parcs, les jardins, les bords de route et les haies bocagères fournissant aussi du combustible. L'industrie du bois rejette des sous-produits à chaque transformation de ses matériaux, sciures, écorces, copeaux et chutes de découpe sont valorisées dans les industries de trituration (pâte à papier, panneaux de particules) mais aussi dans les chaufferies. Les déchets d'emballage bois peuvent aussi être utilisés, à savoir les cigarettes et palettes broyées. L'agriculture et le secteur agro-alimentaire fournissent des matières organiques cultivées à cette fin (céréales) ou des résidus (balles de riz, coquilles de noix...) utilisées pour la production d'énergie.

IV.I.2. Les différentes solutions techniques

Il existe différentes technologies de chaudières pour répondre aux caractéristiques variées des combustibles de type biomasse (granulométrie, humidité, composition).

- **La chaudière à poussée inférieure**

La chaudière à poussée inférieure (ou foyer volcan/foyer à creuset) est un peu plus contraignante que la chaudière à grille car elle n'accepte que du combustible sec bien calibré possédant une teneur en eau de 25 à 40%. Les chaudières à poussée inférieure sont fréquemment utilisées pour des puissances inférieures à 500 kW mais couvrent une gamme allant de 20 kW à 2,5 MW.

- **La chaudière à lit fluidisé**

Dans une chaudière à lit fluidisé, le combustible solide, généralement mélangé à des particules de faible diamètre comme le sable, est fluidisé par l'introduction d'air à haute vitesse dans le lit. Ces chaudières sont utilisées pour les fortes puissances, à partir de 2 MW

- **La chaudière à grille**

Elle est utilisée dans le cas de puissances supérieures à 150 kW et plus couramment supérieures à 500kW et peut être alimentée avec un combustible grossier et humide (teneur en

eau maximum de 60%).

Il existe différentes solutions permettant de produire de l'électricité à partir d'une combustion de biomasse, chacune possédant sa propre gamme de puissance et son propre rendement électrique :

- Turbine à vapeur
- Cycle organique de Rankine
- Moteur à vapeur

IV.1.3. Mise en œuvre

❖ Installation

Plusieurs points doivent être analysés :

- La possibilité d'implantation de la chaufferie et de son silo, qui nécessitent une surface au sol de l'ordre de 100 m² plus une éventuelle aire de retournement des camions de livraisons.
- L'accessibilité par des camions.
- La possibilité de poser le réseau de chaud et/ou froid dès l'aménagement de la ZAC
- Pour une unité de méthanisation un périmètre de sécurité devra être défini selon le type de déchets utilisés (de 50 à 200m)

Si ces points sont validés, la faisabilité d'une chaufferie bois est à étudier finement, avec un système bi-énergie : le bois énergie en base (la chaudière bois couvrant 80 à 85 % des besoins de chauffage) complété par une chaudière gaz ou fioul d'appoint.

L'obligation de raccordement des futures constructions au réseau de chaleur bois énergie peut être assurée, en la mentionnant dans les procédures de concertation, le programme de la ZAC, dans les cahiers des charges de cession ou de concession des terrains et les actes de vente notariés. Ce point est fondamental pour sécuriser l'investisseur du réseau de chaleur et de la chaufferie (qu'il soit public ou privé).

❖ Retour sur investissement

Le tarif de rachat de l'électricité produite à partir de biomasse peut varier de 4 c€/kWh à plus de 13 c€/kWh. Il dépend principalement de la taille du projet et de la prime à l'efficacité éner-

gétique. Des subventions à l'investissement sont également possibles par l'intermédiaire de l'ADEME et de certaines régions, départements et municipalités.

Aujourd'hui, une installation de cogénération fonctionnant au bois est rentable (temps de retour de 5 à 7 ans) si l'investissement est subventionné à 50 % par différents organismes.

Opter pour une chaufferie bois (et un réseau de chaleur sur une ZAC/ZAE), c'est limiter de 60 % la sensibilité de la facture de chauffage aux évolutions et aléas des prix des énergies fossiles ! Cet argument est aujourd'hui très fort, et d'autant plus si des logements sociaux sont intégrés au programme.

L'obligation de raccordement des futures constructions au réseau de chaleur bois énergie peut être assurée, en la mentionnant dans les procédures de concertation, le programme de la ZAE, dans les cahiers des charges de cession ou de concession des terrains et les actes de vente notariés. Ce point est fondamental pour sécuriser l'investisseur du réseau de chaleur et de la chaufferie (qu'il soit public ou privé).

IV.II. BIOGAZ

IV.II.1. Principe

Le biogaz est un gaz combustible, mélange de méthane et de gaz carbonique, additionné de quelques autres composants. Le préfixe bio indique sa provenance : les matières organiques qui libèrent le biogaz lors de leur décomposition selon un processus de fermentation. On l'appelle aussi gaz naturel « renouvelable », par opposition au gaz naturel d'origine fossile.

Le biogaz se nomme encore « gaz des marais », au fond duquel se décomposent des matières végétales et animales. Le biogaz est produit dans tous les endroits où sont stockés et accumulés des déchets fermentescibles totalement ou partiellement privés d'aération continue. Il s'agit de centres de stockage des déchets, des stations d'épuration des eaux (production de boues) et des digesteurs à fermentation de déchets organiques. Ces équipements, appelés aussi méthaniseurs, valorisent les déchets ménagers organiques triés, les effluents agricoles (déjections animales) ou ceux des industries agroalimentaires et papetières. Les méthaniseurs sont installés la plupart du temps sur les sites mêmes de production de ces effluents ou boues.

Le biogaz peut être transformé en différentes énergies : chaleur, électricité ou biométhane (par épuration du dioxyde de carbone et du sulfure d'hydrogène qu'il contient).

La cogénération issue du biogaz nécessite une grande quantité de déchets fermentescibles d'origine industrielle ou agricole. Elle est réalisée via une turbine à gaz classique ou un moteur.

IV.II.2. Les différentes solutions techniques

De même que pour les chaudières à bois, il existe un certain nombre de technologies permettant de produire du biogaz. Citons les exemples les plus couramment rencontrés :

- **Réacteurs à biomasse libre** : réacteur complètement mélangé, contact anaérobie, réacteur à lit de boue, lagune anaérobie...
- **Réacteurs à boues granulaires** : réacteurs UASB, réacteurs à recirculation interne...
- **Réacteurs à support** : réacteurs à lit fixe
- **Réacteurs à lit fluidisé ou turbulé**

Le choix du réacteur dépend fortement du substrat que l'on souhaite traiter. La méthanisation réclame une attention particulière lors de la conception et de l'exploitation du site. En effet, la réaction peut être déstabilisée par des changements de composition du substrat, de température ou encore de pH, et la remise en route de l'installation peut alors être longue et coûteuse, autant en main d'œuvre qu'en manque à gagner pour l'exploitant. Par ailleurs les études sont assez longues et la procédure ICPE ne permet pas d'envisager une livraison de chaleur avant 12 à 18 mois à compter du dépôt du dossier ICPE.

IV.II.3. Mise en œuvre

❖ Installation

Les mêmes points évoqués pour la chaufferie bois sont à analyser. De plus, pour une unité de méthanisation un périmètre de sécurité devra être défini selon le type de déchets utilisés (de 50 à 200m).

❖ Retour sur investissement

Le tarif de rachat de l'électricité produite à partir de biogaz varie entre 4,5 c€/kWh et 12,5 c€/kWh ; il dépend principalement de la prime à l'efficacité énergétique, c'est-à-dire de la valorisation de la chaleur produite. Aujourd'hui, une installation de méthanisation présente

un temps de retour sur investissement de l'ordre de 6 à 14 ans selon le tarif de rachat obtenu et le montant des subventions accordées.

Par ailleurs, on peut donner un coût allant de 300 à 450 €/m linéaire pour la construction d'un réseau de chaleur, sans prendre en compte les éventuels ouvrages spécifiques à réaliser.

V. Hydraulique

L'hydraulique est une des premières énergies domestiquées par l'homme (moulins au fil de l'eau, bateaux à aubes...) L'hydroélectricité, c'est-à-dire la production d'électricité à partir de la force de l'eau est apparue au milieu du XIXème siècle.

Une petite centrale hydroélectrique exploite la force de l'eau pour générer de l'électricité. Le principe est de capter l'eau et la forcer à entrainer une turbine reliée à une génératrice. Pour les faibles dénivellations, une petite digue oriente une fraction du débit vers les turbines. Pour les grandes dénivellations, des conduites suivent la pente de la montagne pour amener l'eau vers les turbines. Selon le débit et la vitesse de la veine d'eau, la turbine sera différente. Pour les faibles hauteurs avec des débits importants (une rivière de plaine alluviale), on fait appel à des turbines à axe vertical de type Kaplan ou Francis. Pour les chutes de grande hauteur et de faible débit (cascade ou torrent déviés en conduites forcées), des turbines à axe horizontal de type Pelton ou Francis donnent les meilleurs résultats.

Energie décentralisée, la petite hydraulique peut apporter de l'électricité dans des endroits reculés, maintenir ou créer une activité économique dans une zone rurale. Du point de vue de l'Environnement, les petites centrales ne rejettent aucun déchet dans l'eau et n'émettent aucun gaz polluant.

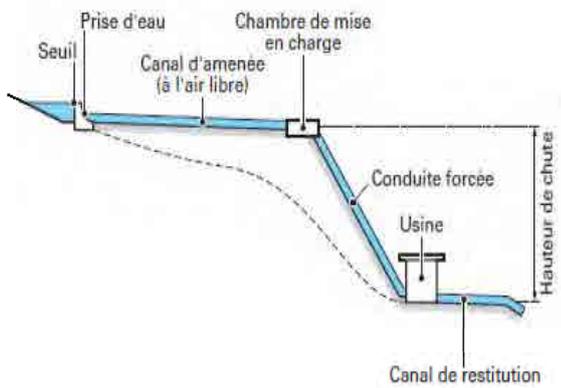


Figure 30 : Schéma d'une centrale hydraulique
(Source : Techniques de l'ingénieur)

Un aménagement hydroélectrique comprend :

- une prise d'eau en rivière ou dans une retenue ;
- des ouvrages d'aménée ;
- une turbine de production
- type Pelton ($P < 1$ kW à 15 MW),
- type Banki-Mitchell, Francis ou Kaplan (100 kW $< P < 15$ MW)
- une restitution au cours d'eau ;
- une ligne d'évacuation d'énergie ;
- des accès au site.

VI. Pompe à chaleur Air-Eau

Le cycle thermodynamique d'une pompe à chaleur (PAC) se décompose en quatre étapes :

1. L'évaporation

Un fluide frigorigène à l'état liquide capte des calories dans l'air extérieur, et par hausse de la température, se transforme en gaz.

2. La compression

Un compresseur électrique aspire le fluide gazeux, le faisant monter en pression et en température.

3. La condensation

Devenu vapeur à haute pression, le fluide passe dans un condenseur.

→ Le passage de l'état gazeux à l'état liquide crée un **dégagement de chaleur** qui est restituée à l'eau de chauffage.

4. La détente

Redevenu liquide, le fluide est détendu afin de faire baisser sa pression et sa température et recommencer le cycle à partir de l'évaporation.

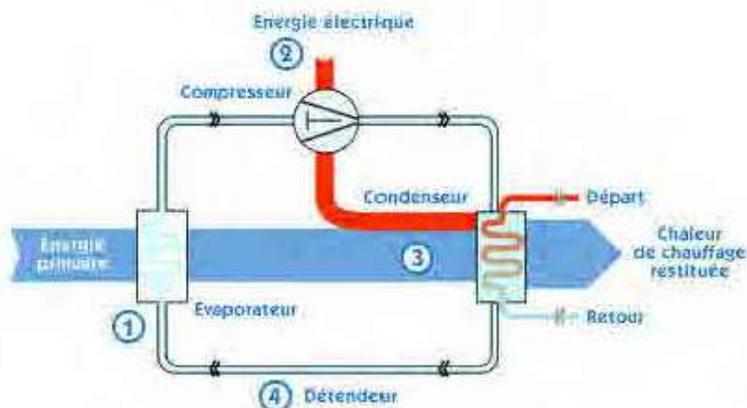


Figure 31 : Schéma de circulation d'une pompe à chaleur Air-Eau

Il existe deux types de PAC : les monoblocs qui regroupent tous les éléments au sein d'un même bloc placé à l'extérieur de la maison, et les bi-blocs composés d'une unité extérieure chargée de récupérer les calories de l'air extérieur et d'un module hydraulique intérieur chargé d'alimenter le réseau de chauffage.

Avantages

- A l'exception de l'électricité pour faire fonctionner le compresseur, une PAC est un système écologique qui privilégie une énergie non polluante et renouvelable.
- Comparé à une PAC géothermique, l'installation d'une PAC Air-Eau est simple et peu coûteuse.
- Une PAC peut être réversible, c'est-à-dire qu'elle peut assurer le chauffage en hiver et le rafraîchissement en été.

Inconvénients

- Elle devient moins performante en climat rude et nécessite un chauffage d'appoint qui prendra le relais lorsque les températures chuteront en-dessous d'un certain seuil (-5°C pour la plupart des modèles).
- Elle est source potentielle de nuisances sonores.

VII. Réseau de chaleur

Un réseau de chaleur est une installation permettant de distribuer de la chaleur produite de façon centralisée par une ou plusieurs unités de production (chaufferies), à plusieurs usagers, via un ensemble de canalisations. Le réseau primaire, dans lequel la chaleur est transportée par un fluide caloporteur, relie la chaufferie à un ensemble de sous-stations d'échange, à partir desquelles les bâtiments sont desservis par un réseau secondaire.

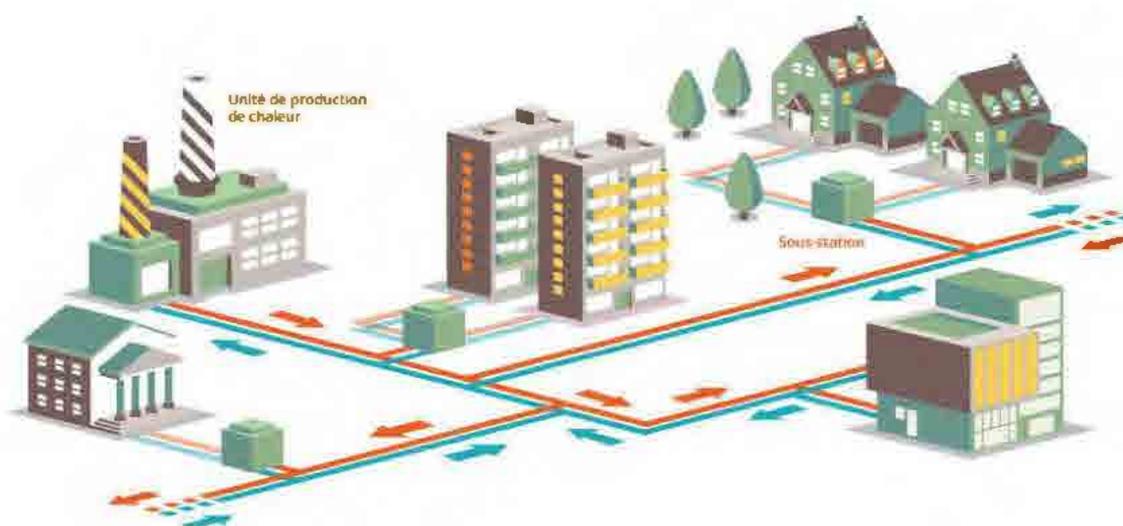


Figure 32 : Schéma d'un réseau de chaleur (Source : ademe.fr)

En plus de constituer le seul moyen de mobiliser massivement des sources de chaleur renouvelables telles que la géothermie profonde, la biomasse, la récupération de chaleur sur eaux usées, la chaleur fatale industrielle, les réseaux de chaleurs permettent :

- De faire évoluer très rapidement le bouquet énergétique du chauffage de tous ses usagers, par exemple en remplaçant au niveau de la chaufferie une chaudière au fioul ou au charbon par une chaudière au bois.
- De contribuer à l'énergie locale grâce à la mobilisation de sources d'énergie locales (bois, déchets...).
- De rendre les systèmes de production plus efficaces, grâce à une centralisation de la maintenance
- De mieux maîtriser les nuisances (qualité de l'air, bruit, stockage de combustible, etc.) grâce à des actions centralisées au niveau de la chaufferie et aux quotas très stricts auxquelles ils sont soumis.

PRECONISATIONS SUR L'EFFICACITE ENERGETIQUE DES BATIMENTS

Ce paragraphe présente les principaux choix techniques et de matériaux qui sont préconisés pour les futurs bâtiments de la ZAE. En effet, afin d'atteindre les objectifs de consommations attendues et dans la recherche d'une solution en approvisionnement énergétique cohérente, il est d'abord nécessaire de limiter les besoins. Cela passe par une conception bioclimatique des bâtiments, une isolation performante, etc.

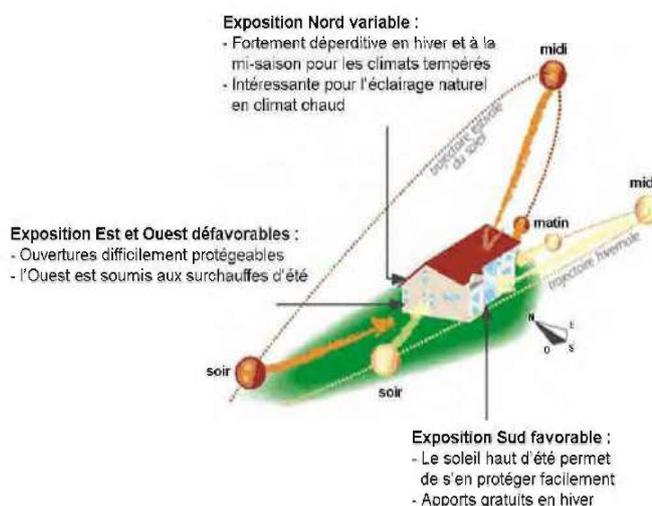
De plus, ces choix sont guidés par la recherche et la garantie du confort des utilisateurs, la simplicité des choix constructifs et techniques du bâtiment et ce, dans leur utilisation, leurs performances techniques, leurs coûts d'entretien et de maintenance.

I. IMPLANTATION ET RELATION AVEC L'ENVIRONNEMENT

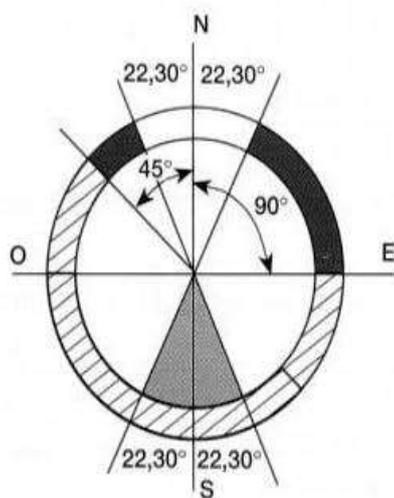
IMPLANTATION DES BATIMENTS ET CONCEPTION DES OUVERTURES

Dans la mesure du possible, les bâtiments respecteront ces grands principes :

- Large surface vitrée au sud pour maximiser les apports passifs en hiver et surface au nord et à l'ouest limitée
- Surchauffes limitées en été par les **protections solaires extérieures sur les façades exposées au Sud et à l'ouest.**
- Végétation persistante au Nord pour protéger des vents dominants.
- On envisagera une réflexion sur une végétalisation périphérique, avec des arbres à feuilles caduques. En effet, si bien positionnés, ils laissent pénétrer les apports solaires en hiver mais protègent la façade en été.



PROTECTION SOLAIRE

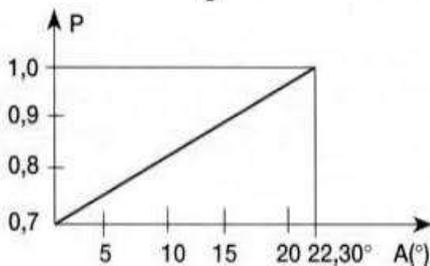


-  Protection mobile extérieure présentant une efficacité telle que le facteur solaire soit inférieur à 0,20 et protection mobile intérieure.
-  Protection mobile intérieure.
-  Pas de protection.
-  Pare-soleil horizontal fixe recommandé.

Le rapport : $P = \frac{\text{Portée du pare-soleil}}{\text{Différence de niveau entre le pare-soleil et le bas de la baie}}$

sera égal à, quelle que soit la latitude :

- 0,7 pour l'orientation S
- 1 pour les orientations S-SE et S-SO
- une valeur comprise entre 0,7 et 1 pour les orientations intermédiaires déterminées d'après la figure ci-contre en fonction de l'angle A que la direction perpendiculaire à la façade forme avec le sud.



RELATION DES BATIMENTS AVEC LEUR ENVIRONNEMENT

Le projet d'aménagement devra permettre de favoriser les modes de déplacement les moins polluants. Un local à vélos pourra être intégré aux bâtis dès la conception.

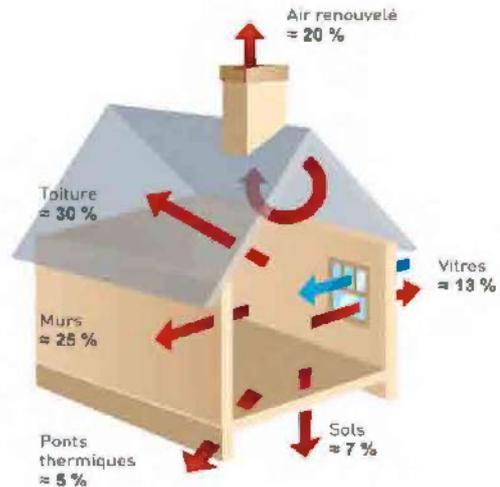
Les ombres portées des bâtiments, entre eux, mais aussi sur les bâtiments existants, devront être étudiées, afin de conserver un apport lumineux naturel.

Les aménagements extérieurs seront soignés pour favoriser un aspect verdoyant et devront être choisis afin de limiter les fréquences d'entretien et l'utilisation de produits phytosanitaires.

II. PERFORMANCE THERMIQUE DE L'ENVELOPPE

Si l'on se base sur l'exemple simple d'une maison individuelle, les déperditions sont principalement dues à la toiture, aux parois verticales et au renouvellement d'air.

Pour combattre ces déperditions, les parois opaques privilégieront une isolation thermique par l'extérieure (ITE), permettant de traiter efficacement les ponts thermiques et de profiter de l'inertie du bâtiment.



De plus, des **toitures végétalisées pourront être envisagées**, ce qui apporte de nombreux avantages :

- Amélioration de l'isolation et l'inertie du bâtiment
- Possibilité de rétention des eaux de pluies
- Protection de l'étanchéité
- Compensation de l'impact de la construction sur la biodiversité



Toiture végétale - Coupe de principe (Source : vicaire-espacevert)

Pour les façades exposées, les surfaces de vitrage seront optimisées pour un équilibre entre confort visuel, apport de lumière naturelle et déperditions thermiques. Il sera possible d'utiliser du vitrage à contrôle solaire, afin d'améliorer le confort d'été, tout en conservant une bonne transmission lumineuse.

Le choix de la composition de l'enveloppe sera réalisé afin de limiter les besoins en énergie des bâtiments, mais aussi de respecter les niveaux d'isolation acoustique par façades.

III. PERFORMANCE THERMIQUE DES EQUIPEMENTS

❖ La production de chaleur :

Elle sera fonction des choix d'approvisionnement en énergie (chaufferie gaz, réseau de chaleur alimenté par une chaufferie bois). Quelle que soit la solution retenue, les réseaux et distributions devront être correctement isolés et calorifugés. Les émetteurs de chaleurs seront performants, et justifieront de variation temporelle $< 0.7^{\circ}\text{C}$.

❖ Le rafraîchissement/refroidissement :

Le recours à la climatisation reste une solution énergivore. Ainsi, la mise en place de systèmes de rafraîchissement ne nécessitant pas de groupe froid peut être envisagée, dès lors qu'ils satisfont aux exigences sanitaires. Le confort d'été devra être assuré principalement par des solutions passives (isolation performante, protections solaires...)

❖ L'éclairage :

Le **confort visuel des utilisateurs** sera recherché, à travers les dispositions suivantes :

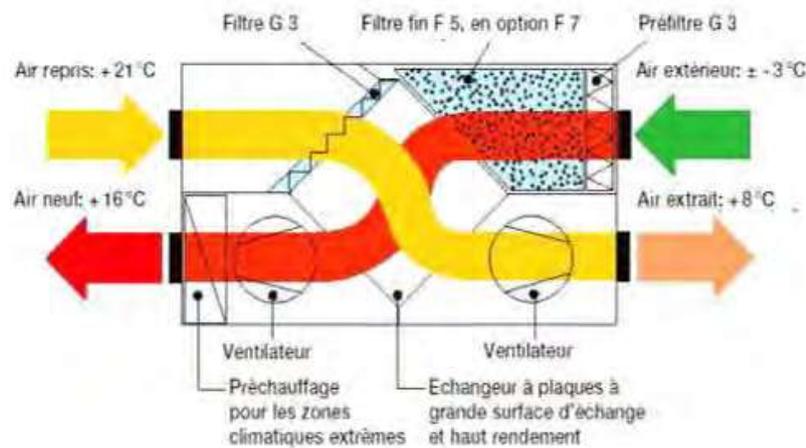
- Pièces et locaux de travail disposant tous d'au moins une fenêtre et d'un horizon supérieur à 10m
- Optimisation de l'éclairement naturel : $\text{FLJ} \geq 1,5 \%$ dans les bureaux et $\text{FLJ} \geq 1,2\%$ dans les autres pièces
- Eclairage artificiel maîtrisé : 100 à 120 lux pour les circulations

Afin de limiter les consommations électriques dues à l'éclairage artificiel, les luminaires choisis seront des lampes basses consommation à longue durée de vie ($>10\ 000\text{h}$) et équipés de ballasts électroniques pour limiter le scintillement ou LED.

❖ La ventilation :

Pour assurer le renouvellement des ambiances intérieures et contribuer au confort hygrothermique, ainsi qu'à la qualité sanitaire de l'air, on privilégiera les installations de ventilation mécanique contrôlée à double flux statique et filtrage de l'air. Un échangeur à plaques permettra ainsi de préchauffer l'air entrant par l'air sortant, et de réduire potentiellement de 80% les déperditions par renouvellement d'air. Le récupérateur de chaleur

pourra être bypassé en mi-saison et été. En période estivale, durant la nuit, la ventilation pourra fonctionner à pleine puissance en mode free-cooling, afin de rafraîchir les bâtiments.



❖ **Mise en place d'une GTC :**

La gestion de l'ensemble des équipements techniques pourra être assurée de façon efficace par une Gestion Technique Centralisée (GTC). Celle-ci permettra d'adapter le fonctionnement des équipements aux scénarios d'utilisation des locaux et de maîtriser les consommations énergétiques.

AUTRES DISPOSITIFS DE SOUTIEN TECHNIQUE ET FINANCIER

Ce paragraphe présente les dispositifs de soutien technique et financier aux projets s'inscrivant dans la transition énergétique pour la croissance verte sur le territoire français, et en particulier sur la région Occitanie, autres que ceux mis en place par la Région ou l'ADEME et détaillés pour chaque énergie dans le chapitre E « Potentiel en énergie renouvelables de la ZAE » du présent document.

I. Les certificats d'économie d'énergie

Le dispositif des certificats d'économies d'énergie (CEE), créé en 2005 par la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique, repose sur une obligation de réalisation d'économies d'énergie imposée par les pouvoirs publics aux vendeurs d'énergie appelés les « obligés » (électricité, gaz, GPL, chaleur et froid, fioul domestique et carburants pour automobiles).

Les certificats sont obtenus à la suite d'actions entreprises en propre par les opérateurs, par l'achat de CEE auprès d'autres acteurs ayant mené des opérations d'économies d'énergie (au-delà des performances réglementaires), ou à travers des contributions financières à des programmes d'accompagnement.

Pour une collectivité, ce mécanisme s'avère être un levier financier potentiel supplémentaire au service de leurs projets de maîtrise de l'énergie. **En effet, du fait de ce dispositif, les fournisseurs d'énergie sont susceptibles de soutenir financièrement les maîtres d'ouvrage.**

« En l'absence de garantie sur la monétarisation ultérieure de CEE sur le marché, il peut en effet être risqué d'investir dans le seul but de valoriser financièrement des CEE. » (le projet doit avant tout valoriser l'économie d'énergie. » *(Source : ecologique-solidaire.gouv.fr)*

De plus, les CEE et les aides à l'investissement de l'ADEME (Fonds chaleur par exemple) ne sont pas cumulables.

II. Le Prêt Croissance Verte

Le **Prêt Croissance Verte (PCV)** de la Caisse des Dépôts cible les projets de long terme des collectivités locales avec une forte composante de développement durable : rénovation énergé-

tique, construction de bâtiments à énergie positive, transports propres, production d'énergies renouvelables.

Son taux indicatif est égal à celui du taux du livret A (actuellement à 0.75%) supplémenté de 0.75%, sur une durée de 20 à 40 ans.

III. HERable

Initié par le syndicat **Hérault Energies**, l'outil HÉRable vise les projets de développement des énergies renouvelables suivantes : le solaire thermique, le bois Energie et la géothermie. Hérault Energie accompagne les maîtres d'ouvrages publics et privés, de la prise de décision jusqu'au suivi des installations en fonctionnement, et s'assure également que le projet réponde aux conditions d'éligibilité pour bénéficier des aides à l'investissement de l'ADEME

IV. NoWatt

Exclusif au territoire de la Région Occitanie, le dispositif NoWatt vise à soutenir les projets innovants de construction et de rénovation, portés par une maîtrise d'ouvrage publique ou privée (particuliers exclus), avec comme pour principaux objectifs :

- Une empreinte énergétique de l'opération le plus faible possible
- Une meilleure prise en compte des usages
- L'innovation

Les bâtiments concernés sont aussi bien les bâtiments résidentiels que d'activités. Les parties de ces bâtiments soumises à la réglementation thermique doivent respecter au moins l'un des labels ou niveaux suivants :

- **BEPOS Effinergie 2017 équivalent au niveau E3-4C2 de l'expérimentation E+C**
- **Bâtiment Passif**
- **Bas Carbone**
- **Niveau argent de la démarche Bâtiment Durable Occitanie**

Pour les parties de bâtiments non soumises à la réglementation thermique aujourd'hui, un calcul des émissions de GES sur l'ensemble du cycle de vie sera également réalisé.

Contacts

Contacts

Robin ESNULT

 04 67 50 83 61

 06 28 92 45 56

 resnault@cap-terre.com

 Agence de Montpellier
1025 rue Henri Becquerel
34000 Montpellier

Elodie JARD

 06 62 96 86 64

 ejard@cap-terre.com

 Agence de Toulouse
4 rue Fontgrasse
31700 Blagnac

**ANNEXE 4 : ETUDE DE TRAFIC ET
D'IMPACT CIRCULATOIRE –
HORIZON CONSEIL, 2017**

ETUDES PRÉALABLES POUR L'AMÉNAGEMENT DE LA ZONE D'ACTIVITÉS ECONOMIQUES

« LES PORTES DU DARDAILLON » À LUNEL (34)

ETUDE DE TRAFIC ET D'IMPACT CIRCULATOIRE

HORIZON
CONSEIL

Imaginez les transports, déplacez les horizons

23 rue Fauchier
13002 Marseille
Tél : 04 91 47 56 63
Fax : 04 91 62 59 80
contact@horizonconseil.com
www.horizonconseil.com

SOMMAIRE

1 - Contexte et objectifs	p 3
2 - Démarche méthodologique	p 5
3 - Diagnostic circulatoire	p 7
4 - Evaluation des trafics générés par la Z.A.E. Les Portes du Dardaillon	p 22
5 - Impacts circulatoires et desserte de l'opération d'aménagement	p 25
Annexe - Relevés détaillés des comptages automatiques de trafic	p 32

Indice	Date	Etabli par	Libellé des modifications
A	25/07/2016	D.DELAHAIE	Création du document
B	09/10/2017	D.DELAHAIE	Evaluation des trafics générés et des impacts circulatoires

La Communauté de Communes du Pays de Lunel porte un projet d'aménagement d'une Zone d'Activités Economiques à vocation artisanale dite « des Portes du Dardaillon » en entrée Ouest de Lunel, en bordure de l'axe structurant RN113.

Le périmètre de l'opération est délimité au nord par le chemin de la Barthelasse, au sud par le chemin du Mas d'Ensuque et à l'ouest par le chemin du Cap Miaulaire.

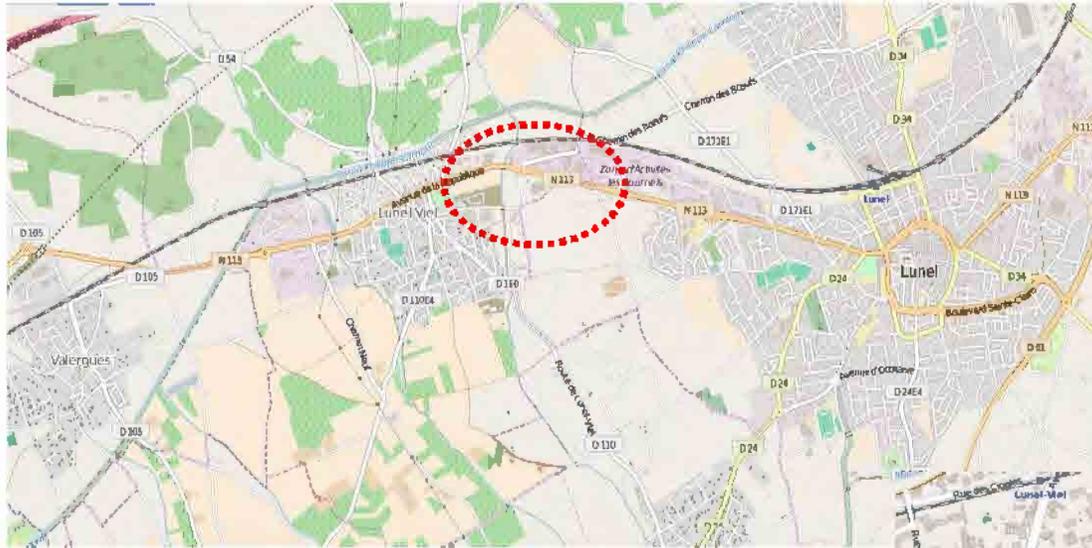
Le pilotage des études relatives à ce projet est assuré par Territoire 34, pour le compte de la Communauté de Communes du Pays de Lunel. Plusieurs missions d'étude ont été lancées, ayant trait aux problématiques d'urbanisme, d'environnement, d'infrastructures, d'hydraulique, d'acoustique, etc.....

Dans ce cadre, il y a lieu de compléter les approches par une étude de trafic et de circulation afin de préciser le schéma de desserte issu de l'esquisse d'aménagement du projet, en intégrant l'ensemble des modes de déplacements.

Un premier regard sur le secteur d'étude permet de mettre en évidence les caractéristiques suivantes :

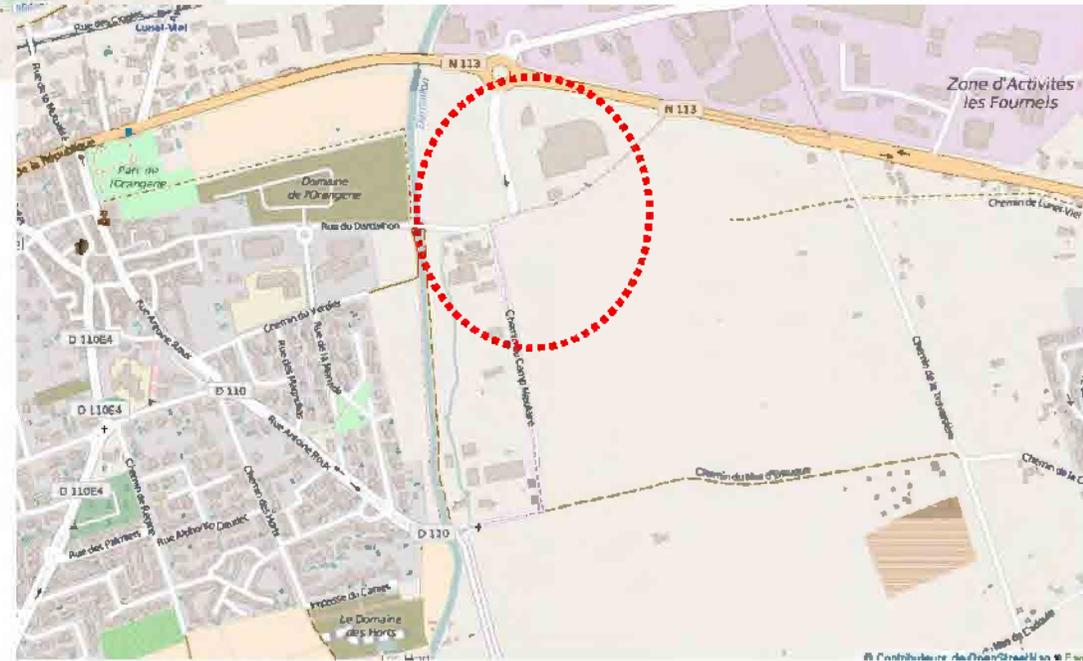
- la proximité avec l'axe structurant RN113 et demain, avec la future déviation de Lunel,
- des conditions de circulation pour le moment acceptables sur la RN113 au droit de la Z.A.E. mais dégradées, perturbées aux heures de pointe en traversée de Lunel Viel et en entrée Ouest de Lunel...
- RN113 : un axe aux caractéristiques routières et aux vitesses parfois élevées.....
- Un seul point de raccordement sur la RN113 : le giratoire RN113 - Chemin de la Barthelasse,
- Des voies complémentaires et/ou transversales mais à caractère local : rue du Dardaillon, chemin du Mas Miaulaire,
- Une gare TER de Lunel très fréquentée, objet d'un projet de Pôle d'Echanges Multimodal
- Une topographie sans grandes contraintes : une opportunité pour développer des liaisons douces et sécurisées, pour qui ? vers quels territoires/espaces ?

Objectif : Proposer un schéma de desserte assurant une accessibilité optimale et sécurisée pour tous les modes de déplacements.



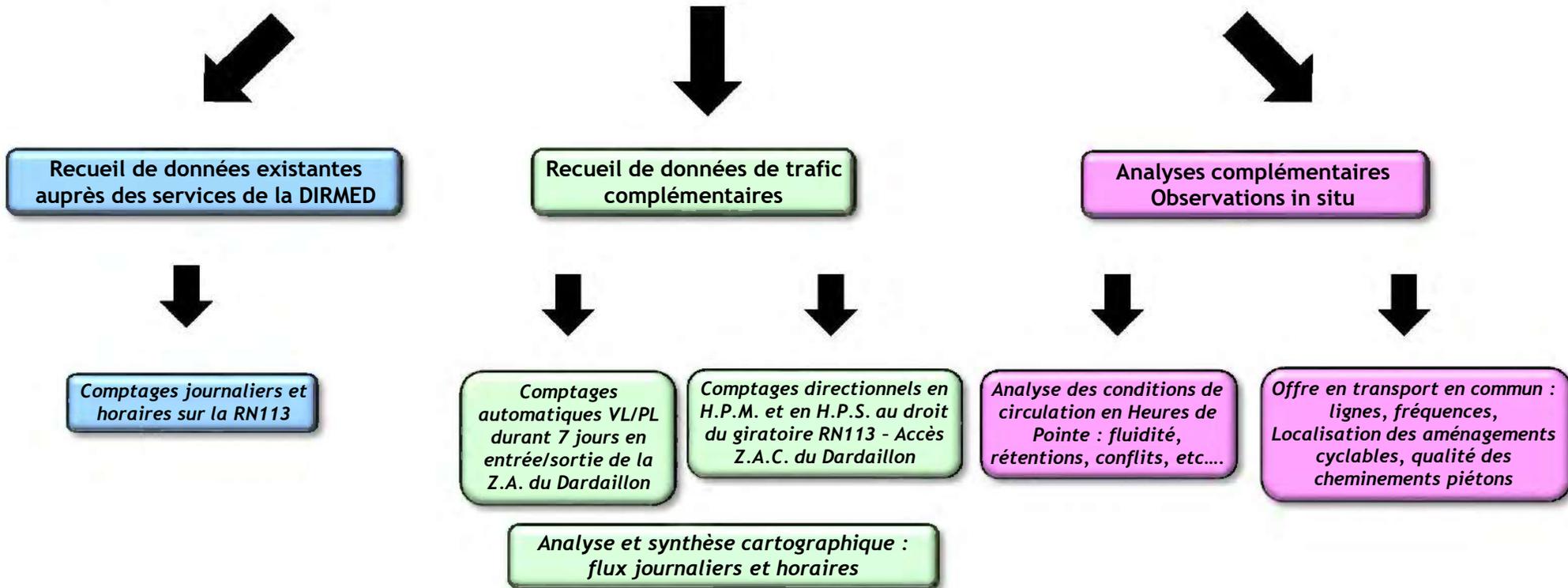
Localisation du secteur d'étude

Un secteur d'étude en bordure de l'axe structurant RN113, entre les communes de Lunel et Lunel Viel, adossé à des zones d'activités existantes de part et d'autre de la RN113



Démarche méthodologique - Phase 1

Objectif : Décrire le contexte Déplacements dans lequel s'inscrit le projet d'aménagement envisagé par Territoire 34



Démarche méthodologique - Phases 2 et 3
Objectifs : Evaluer les trafics générés par la future Z.A.E. des Portes du Dardaillon et de ses impacts circulatoires

Evaluation des flux générés par le projet de Z.A.E. à partir des données de programmation fournies par Territoire 34 et des bases de données d'Horizon Conseil



Définition des hypothèses d'affectation des flux sur les voiries d'accès à partir de la répartition des flux du secteur



Evaluation des trafics futurs au droit des carrefours de raccordement (giratoire RN113)

Analyse du fonctionnement des carrefours après réalisation du projet d'aménagement



Définition des paramètres de fonctionnement : réserves de capacité, temps d'attente, longueurs de stockage, niveau de fluidité,.....



Validation du fonctionnement du réseau de voirie

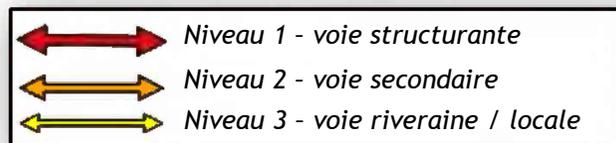
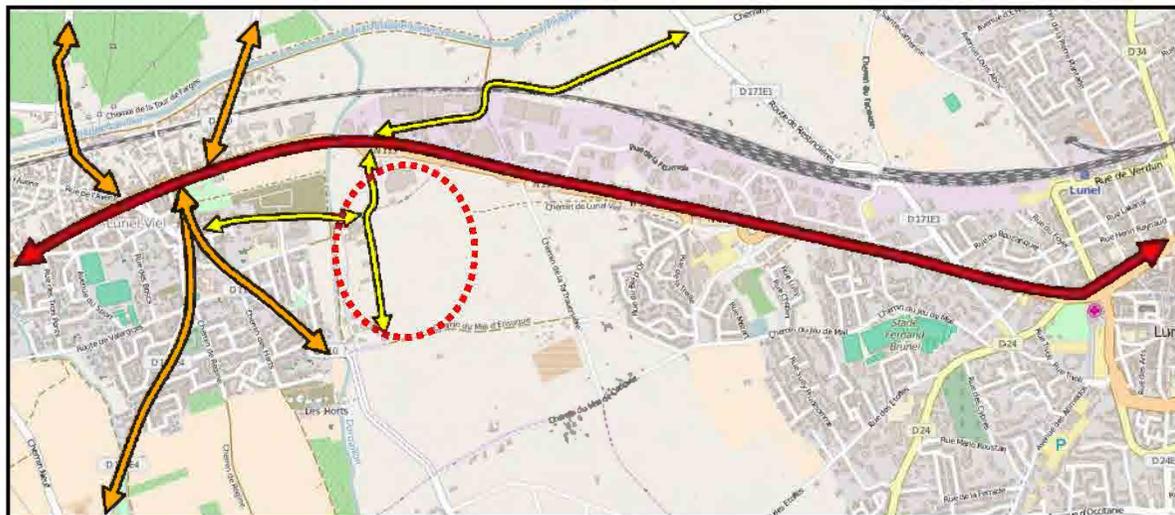
Analyses sur deux périodes horaires :

- *Heure de Pointe du Matin*
- *Heure de Pointe du Soir*

Phase 1

-

**Diagnostic circulaire
et de déplacements**



RN113



Rue de la Barthelasse



Structure et hiérarchie actuelles du secteur d'étude

Trois types de voie caractérisent le réseau viarie du secteur d'étude :

Niveau 1 - Voirie principale : RN113

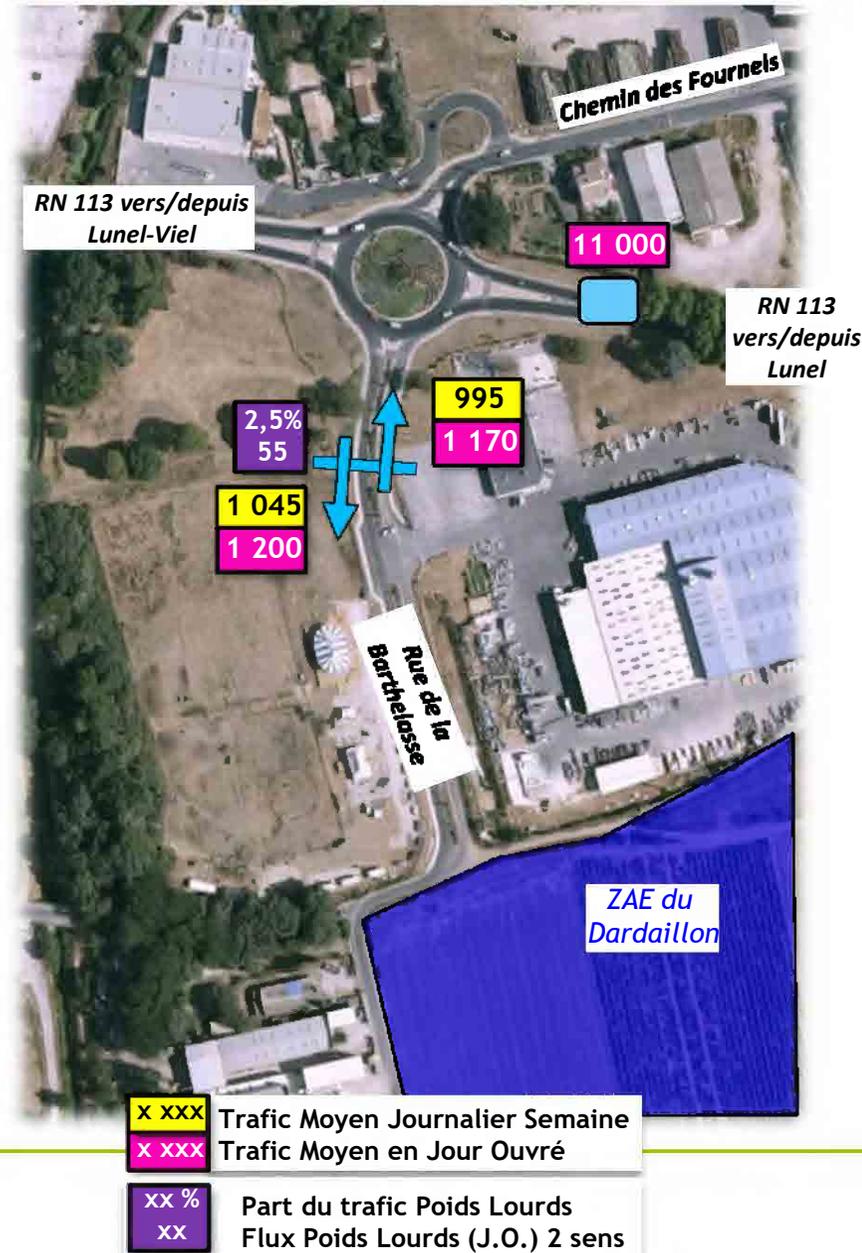
La route Nationale 113 en bordure de la Z.A.E. du Dardaillon constitue l'artère principale Est - Ouest de desserte des communes situées entre Nîmes et Montpellier, en complément de l'autoroute A9.

Niveau 2 - Voies secondaires départementales : RD110 et RD110e4

Elles assurent des dessertes intercommunales plus locales de part et d'autre de la RN113 (axes d'orientation Nord - Sud).

Niveau 3 - voiries locales : rue de la Barthelasse, chemin du Cap Miauliare, chemin des Fournels en particulier.
Elles permettent la desserte des zones d'activités du secteur ainsi que de certains secteurs résidentiels.

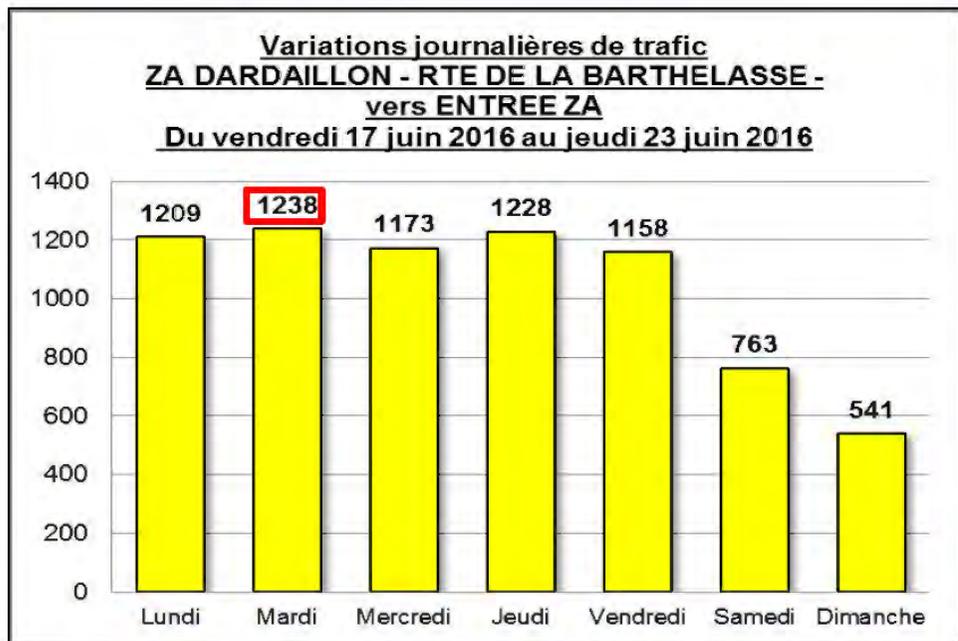
Synthèse des trafics journaliers par sens de circulation



Trafics journaliers dans le périmètre immédiat du projet

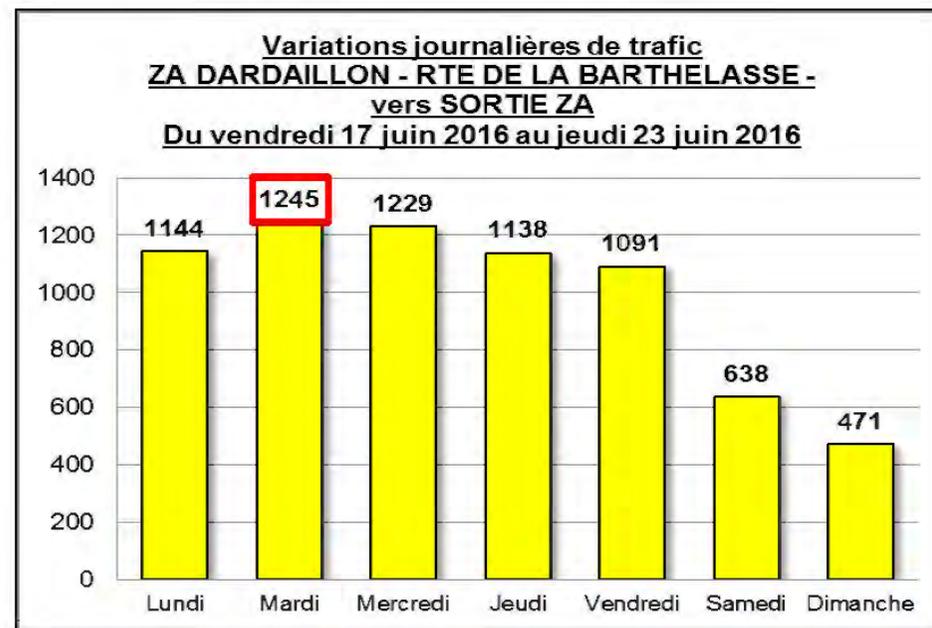
- RN113 à l'est du giratoire :
 - Un trafic de 11 000 véh/jour ouvré deux sens, soit un volume marqué sur cet axe national à 2x1 voie.
 - Les réserves de capacité sont à priori convenables au regard de l'environnement péri urbain traversé mais fonction des conditions de circulation et des caractéristiques de gestion et de fonctionnement actuelles des carrefours en traversée des communes de Lunel et de Lunel Viel.
- Rue de la Barthelasse :
 - Des trafics moyens journaliers très faibles, de l'ordre de 2 050 véh/jour deux sens, en hausse de 16 % les jours ouvrés (2 370 véh/jour).
 - Ces volumes sont largement en adéquation avec le gabarit à une voie par sens de cette voirie de desserte locale.
 - Bien que fonction des trafics au droit du giratoire de raccordement sur la RN113, cet axe dispose de réserves de capacité satisfaisantes.
 - Un taux de trafic PL très faible, inférieur à 3 % du trafic total journalier Tous Véhicules.

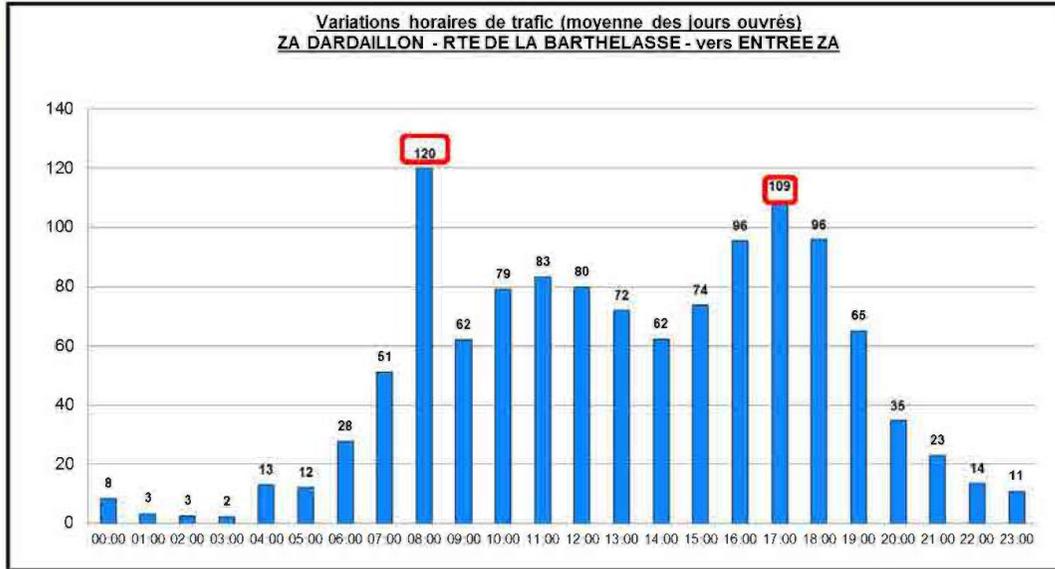
NB : Le comptage automatique de trafic sur la RN113 n'a pu être positionné malgré nos demandes d'autorisation transmises au gestionnaire de voirie.



- De faibles variations de trafic les jours ouvrés : des volumes variant entre 1 090 et 1 250 véh/jour par sens de circulation
- Un léger « pic » de trafic le mardi, un volume supérieur de 5 % à celui recensé en moyenne des jours ouvrés (2 370 véh/jour deux sens),
- Samedi : une forte baisse de trafic de 40 %, accentuée le dimanche (trafic plus que divisé par 2).

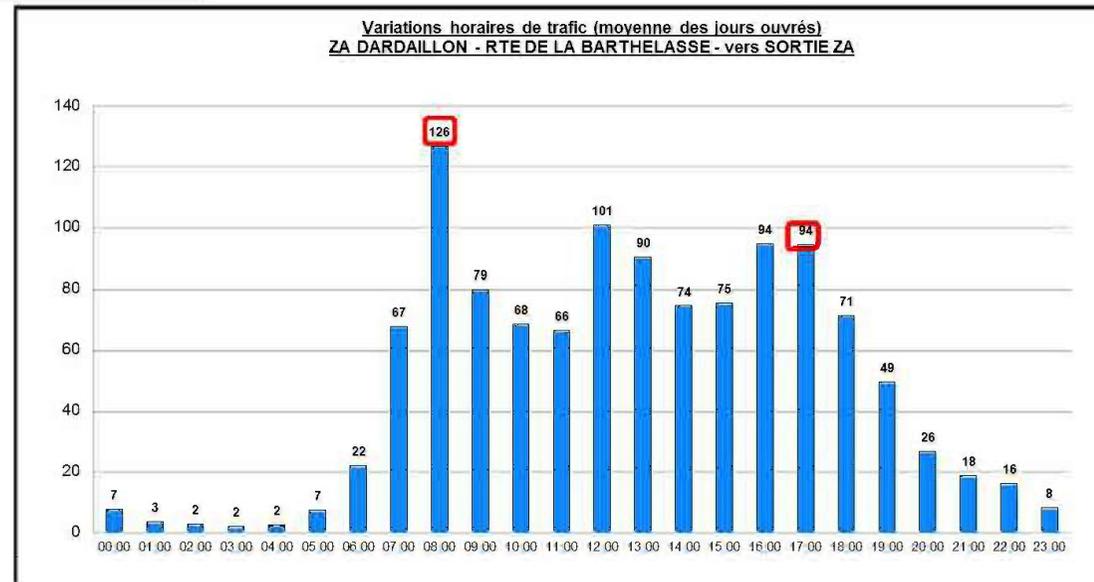
**Variations journalières de trafic
sur la rue de la Barthelasse**



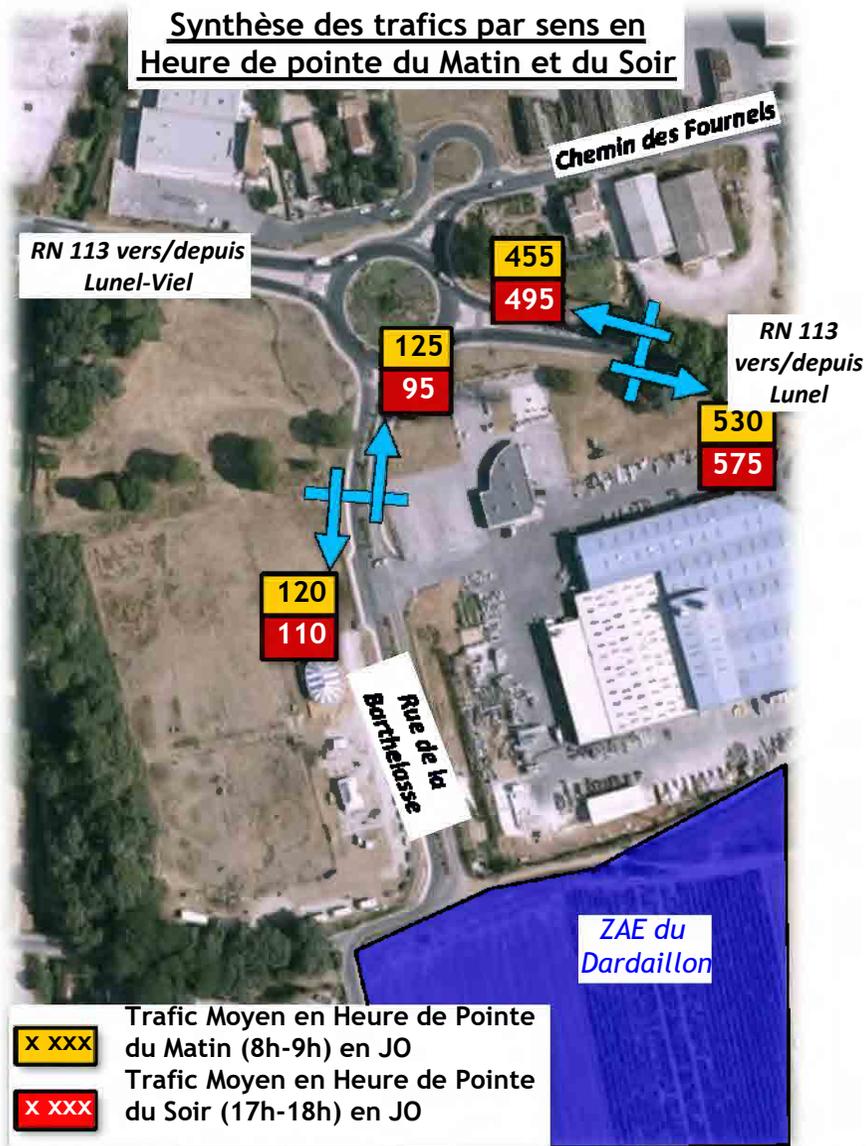


**Variations horaires de trafic
sur la rue de la Barthelasse
(en moyenne des jours ouvrés)**

- En entrée sur la Z.A. : deux périodes horaires de pointe, le matin entre 8h et 9h et le soir entre 17h et 18h, enregistrant entre 110 et 120 véh/h, soit un volume très faible
- En sortie de la Z.A. vers la RN113 : une pointe de trafic le matin entre 8h et 9h au cours de laquelle sont recensés près de 130 véh/h, des trafics entre 70 et 100 véh/h le reste de la journée
- La structure des flux sur la rue de la Barthelasse suivant les heures laisse supposer que ces trafics ne sont pas uniquement en relation avec la Z.A. mais aussi en liaison avec la commune de Lunel Viel voire au-delà (trafic d'évitement de la RN113 ?).
- Des volumes horaires cohérents avec le gabarit à 2x1 voie de l'axe, traduisant de confortables réserves de capacité, y compris aux heures de pointe.



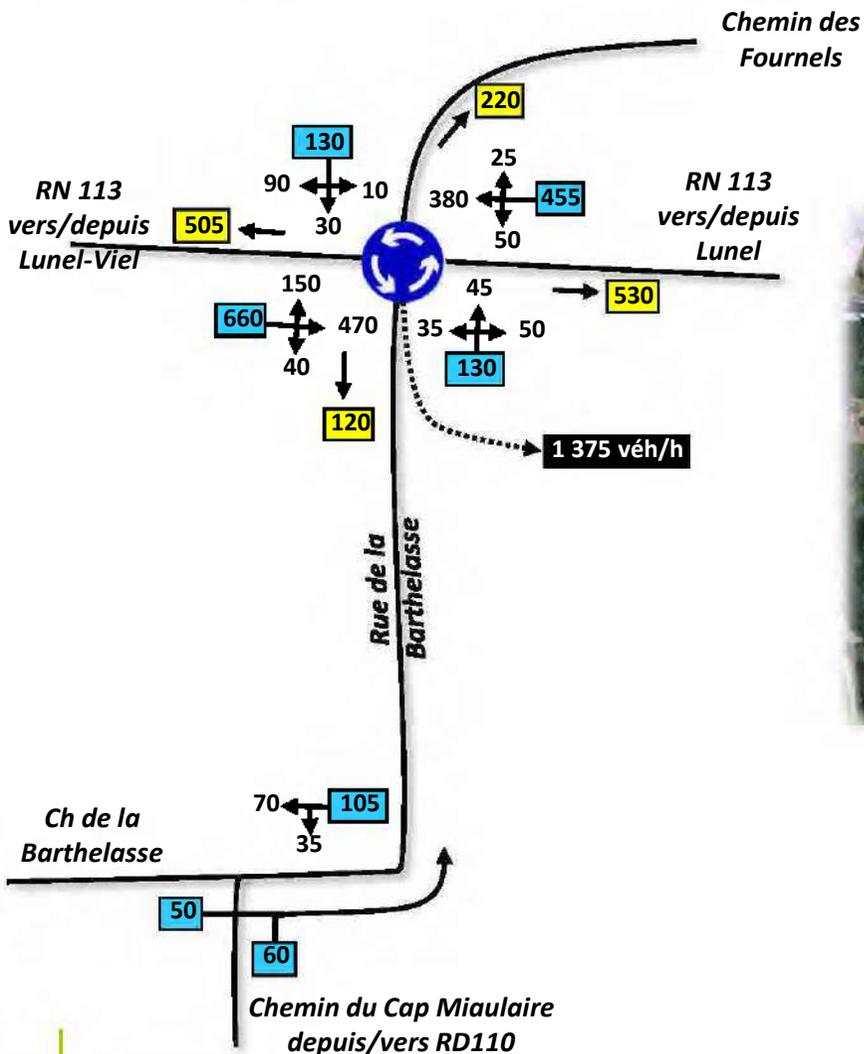
**Synthèse des trafics par sens en
Heure de pointe du Matin et du Soir**



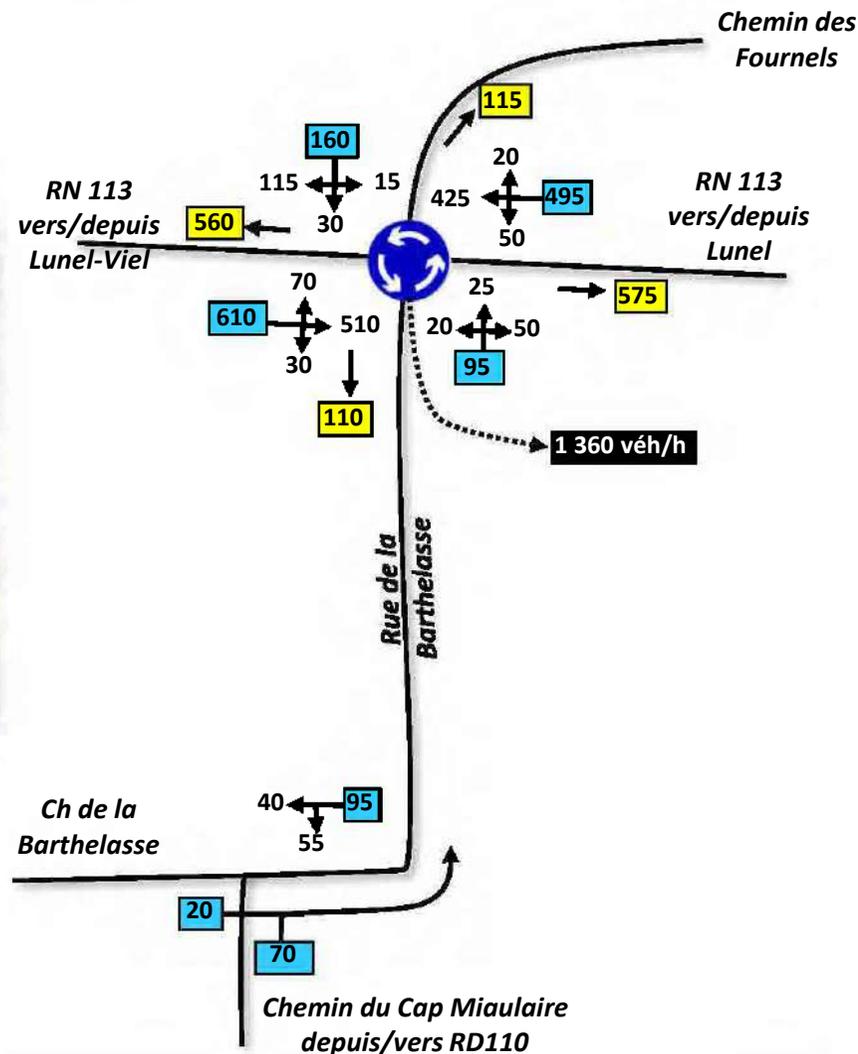
**Trafics aux heures de pointe du matin et du soir
dans le périmètre immédiat du projet**

- **RN113 :**
 - Des trafics relativement proches par sens, compris entre 455 et 575 véh/h, avec un flux légèrement orienté vers Lunel tant en Heure de Pointe du Matin qu'en Heure de Pointe du Soir
 - Des trafics cohérents avec le gabarit à 2x1 voie de la RN113.
- **Rue de la Barthelasse :**
 - Des flux relativement équilibrés par sens, autour de 100 à 120 véh/h
 - Des trafics cohérents avec le dimensionnement de l'axe de desserte de la Z.A. du Dardaillon.

Synthèse des comptages directionnels en Heure de Pointe du MATIN 8h-9h



Synthèse des comptages directionnels en Heure de Pointe du SOIR 17h-18h



Rappel des caractéristiques géométriques :

Rayon intérieur = 17,5 m

Largeur d'anneau = 7,5 m

Rayon extérieur = 25 m



Réserve de capacité	
> 20 %	--> Ecoulement fluide
10 - 20 %	--> Ecoulement perturbé
< 10 %	--> Circulation saturée

Caractéristiques de fonctionnement du giratoire
RN113 - Chemin de la Barthelasse - Chemin des Fournels
(synthèse des simulations de trafic sous logiciel GIRABASE)

Heure de Pointe du MATIN 8h-9h

Branche	Réserve de capacité en %	Réserve de capacité en véh/h*	Longueur de stockage maxi
RN113 Lunel	66 %	894	2 véh
Chemin des Fournels	88 %	936	2 véh
RN113 Lunel Viel	58 %	913	3 véh
Ch de la Barthelasse	86 %	794	2 véh

Heure de Pointe du SOIR 17h-18h

Branche	Réserve de capacité en %	Réserve de capacité en véh/h*	Longueur de stockage maxi
RN113 Lunel	68 %	1 033	2 véh
Chemin des Fournels	85 %	897	2 véh
RN113 Lunel Viel	61 %	954	2 véh
Ch de la Barthelasse	90 %	861	2 véh

* : Réserve de capacité jusqu'à saturation du giratoire



- Des réserves de capacité supérieures ou égales à 58 % sur l'ensemble des quatre branches d'entrée du giratoire
- Un écoulement satisfaisant de la circulation, sans remontée de véhicules ni temps d'attente significatifs au droit du giratoire, y compris sur les branches les plus chargées de la RN113.

Conditions de circulation en Heure de Pointe du MATIN 8h - 9h



- RN113 à l'est du giratoire d'accès à la Z.A. : une circulation fluide à dense, sans dysfonctionnement particulier jusqu'au giratoire du Maréchal Juin puis un écoulement perturbé en entrée sur Lunel (dense depuis Lunel)
- RN113 à l'ouest du giratoire d'accès à la Z.A. : une circulation fluide en sortie de Lunel Viel dans le sens Ouest → Est qui contraste avec un écoulement dense à perturbé dans le sens entrant vers Lunel Viel. La circulation redevient fluide à l'ouest de Lunel Viel.
- RN113 : des trafics marqués mais cohérents avec le gabarit à 2x1 voie de l'axe sur les sections hors agglomération, des écoulements logiquement plus ralentis en entrée et en traversée des centres villes.
- Rue de la Barthelasse et chemin des Fournels : une circulation parfaitement fluide, y compris au raccordement sur le giratoire de la RN113.



- Circulation fluide
- Circulation dense
- Circulation perturbée
- Circulation saturée

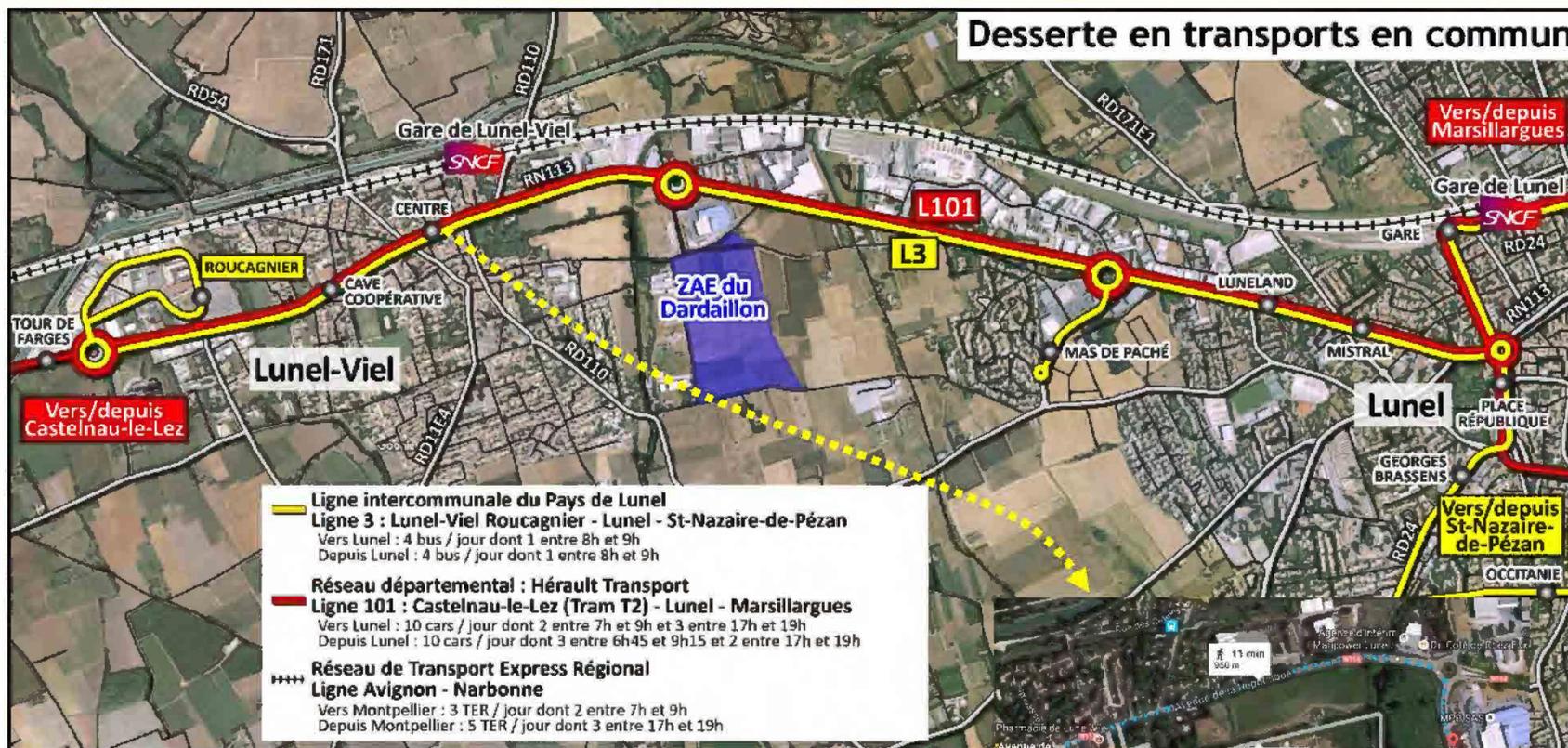
Conditions de circulation en Heure de Pointe du SOIR 17h - 18h



- RN113 de part et d'autre du giratoire d'accès à la Z.A. : des conditions d'écoulement semblables à celles relevées en pointe du matin, des écoulements logiquement plus ralentis en entrée et en traversée des centres villes, notamment en entrée Ouest de Lunel
- Rue de la Barthelasse et chemin des Fournels : une circulation parfaitement fluide, y compris au raccordement sur le giratoire de la RN113.



- Circulation fluide
- Circulation dense
- Circulation perturbée
- Circulation saturée



Desserte en Transports en Commun du secteur d'étude

Les services de transports en commun du réseau départemental Hérault Transport (L101) ainsi que du réseau intercommunal du Pays de Lunel (L3) circulent sur la RN113.

L'offre du Pays de Lunel et celle d'Hérault Transports sont équilibrées par sens entre Lunel et Lunel Viel/Castelnau.

La fréquence de desserte reste très faible avec un service par heure en pointe.

L'arrêt TC le plus proche se situe dans le centre ville de Lunel Viel, à environ 1 km de la Z.A.E. du Dardaillon.



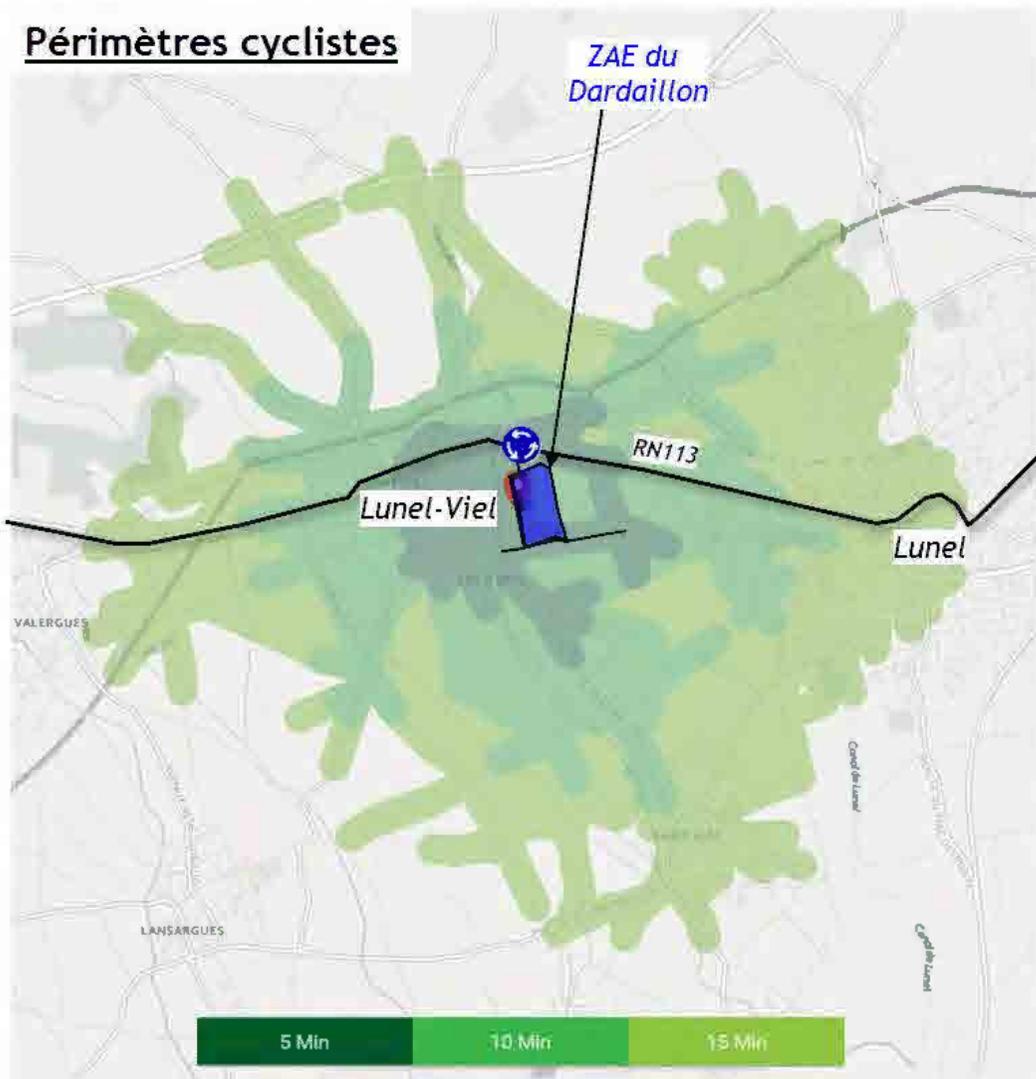
Un niveau de desserte TC réduit et peu attractif pour couvrir des besoins de desserte d'une zone d'activités économique.



Aménagements cyclables dans le secteur

- Un secteur de projet ne bénéficiant d'aucun itinéraire cyclable aménagé, y compris sur la RN113
- Des aménagements cyclables excentrés et ponctuels en dehors de l'axe structurant RN113 mais relativement sécurisés :
 - à Lunel Viel : rue A. Roux RD110 (bande cyclable), passage des Lauriers (voie mixte piétons/vélos), RD110e4 route de Lansargues (piste cyclable, bande cyclable ou trottoir mixte suivant les sections)
 - à Lunel : RD24 Route de St Just, avenue des Abrivados
- Seul l'aménagement sur la RD110 à Lunel Viel permet une éventuelle liaison cyclable entre la Z.A.E. du Dardaillon et le centre ville de Lunel Viel.
- Aucun itinéraire cyclable ne permet de rejoindre la commune de Lunel et ses quelques aménagements existants.

Périmètres cyclistes

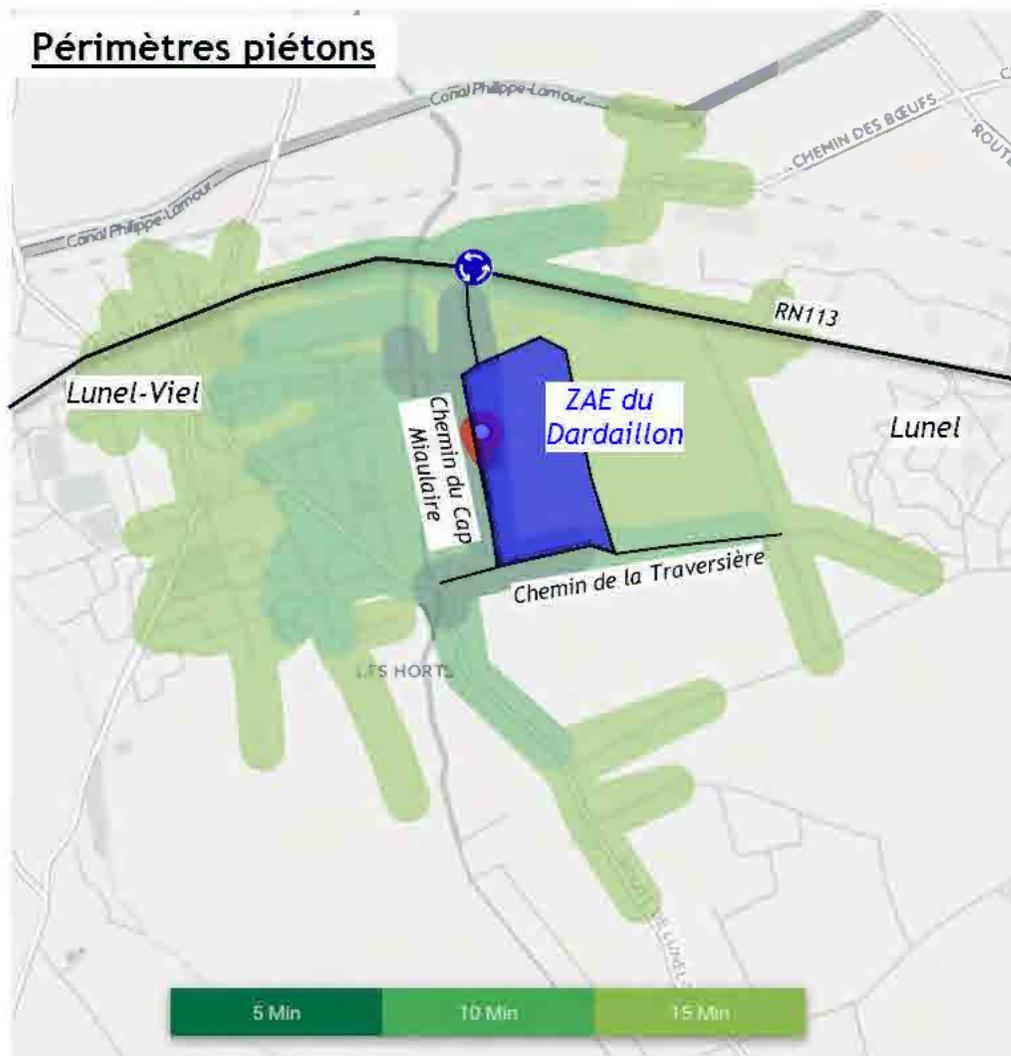


Périmètres cyclables : quelles destinations depuis la Z.A.E. du Dardaillon ?

- à 5 mn à vélo maxi : la Z.A.E. des Fournels et le centre ville de Lunel Viel
- à 10 mn à vélo maxi (en complément des lieux et pôles cités précédemment) : les secteurs résidentiels excentrés de Lunel Viel, les quartiers Ouest de Lunel,
- à 15 mn à vélo maxi (en complément des lieux et pôles cités précédemment) : la partie agglomérée Ouest de Lunel, y compris la gare T.E.R.

En résumé : des pôles générateurs de déplacements accessibles à vélo en moins de 15 mn du projet mais un mode peu attractif au regard de l'absence d'aménagement cyclable sécurisé.

Périmètres piétons



Périmètres piétons : quelles destinations depuis la Z.A.E. du Dardaillon ?

- à 5 mn à pied : des déplacements « internes » à la Z.A.E. du Dardaillon
- à 10 mn à pied maxi (en complément des lieux et pôles cités précédemment) : les secteurs résidentiels en frange Est de Lunel Viel
- à 15 mn à pied maxi (en complément des lieux et pôles cités précédemment) : le cœur de ville de Lunel Viel, quelques lotissements en partie Sud de la zone agglomérée et quelques secteurs résidentiels au nord de la RN113

En résumé : une « certaine » proximité piétonne avec Lunel Viel, un pôle lunelois excentré et inaccessible à pied.

Points forts

- ✓ Un réseau de voirie hiérarchisé structuré par la Route Nationale 113, voie enregistrant un trafic marqué mais cohérent avec son gabarit à 2x1 voie
- ✓ Des trafics journaliers et horaires (très) faibles sur la rue de la Barthelasse en adéquation avec ses caractéristiques géométriques, des flux « riverains » sur les voiries et chemins plus au sud
- ✓ Un schéma viaire offrant une lisibilité satisfaisante pour accéder et sortir de la Z.A.E. du Dardaillon depuis/vers l'infrastructure RN113
- ✓ Giratoire RN113 - Rue de la Barthelasse - chemin des Fournels : un écoulement fluide des trafics en heures de pointe du matin et de fin d'après midi
- ✓ Un secteur de projet accessible à vélo depuis les communes de Lunel et Lunel Viel en terme de temps de parcours

Synthèse : Atouts et contraintes

Points faibles/contraintes

- ✗ Z.A.E. du Dardaillon : un pôle générateur à mi-chemin entre Lunel et Lunel Viel et une accessibilité piétonne délicate, envisageable depuis Lunel Viel, inexistante depuis Lunel (absence de liaison piétonne)
- ✗ Des aménagements cyclables ponctuels à Lunel et Lunel Viel, sur des voiries secondaires mais ne permettant pas de rallier la Z.A.E. du Dardaillon, une accessibilité à vélo insécurisée par la RN113 en raison des caractéristiques routières de la voie
- ✗ Des discontinuités entre les aménagements cyclables,
- ✗ Une desserte TC très limitée en termes de fréquence et de point d'arrêt (arrêt TC existant excentré), mais une typologie et une densité d'activités peu favorables à ce type de desserte/mode d'accès.

Objectifs/enjeux :

- 
- Maintenir des conditions de circulation convenables sur les voiries d'accès à la Z.A.E. du Dardaillon, y compris au droit du giratoire de connexion avec la RN113 (réserves de capacité satisfaisantes)
 - Développer les continuités piétonnes et cyclables Est - Ouest, depuis/vers Lunel et Lunel Viel, en s'appuyant sur les voiries de desserte locale/riveraine et les chemins existants
 - Envisager l'aménagement d'un arrêt TC sécurisé aux abords de la Z.A.E.

Phase 2

-

Evaluation des trafics générés





Le trafic deux sens généré par la Z.A.E. des Portes du Dardaillon est évalué à 810 véhicules par jour dans les deux sens de circulation dont 122 et 138 véhicules respectivement en Heure de Pointe du Soir et en Heure de Pointe du Matin.

Le projet s'étend sur un périmètre de 12 ha dont 8 ha sont cessibles (source : Territoire 34), avec 45 % de surfaces bâties (36 000 m²).

Cette Z.A.E. est destinée à accueillir des activités artisanales sous forme de PME / PMI (pas de commerces).

Le potentiel en matière d'emploi est évalué à 240 emplois (sur la base d'un ratio de 30 emplois/ha).

Le flux automobile généré a été évalué sur la base des ratios suivants :

- Mobilité Voiture Particulière/jour/emploi : 2,8
- Taux d'occupation par véhicule : 1,2
- Part du trafic en Heure de Pointe du Matin : 17 %
- Part du trafic en Heure de Pointe du Soir : 15 %
- Répartition du flux entrant / sortant en Heure de Pointe du Matin : 95 % / 5 %
- Répartition du flux entrant / sortant en Heure de Pointe du Soir : 15 % / 85 %
- Hypothèse Trafic Visiteurs : 250 véh/jour

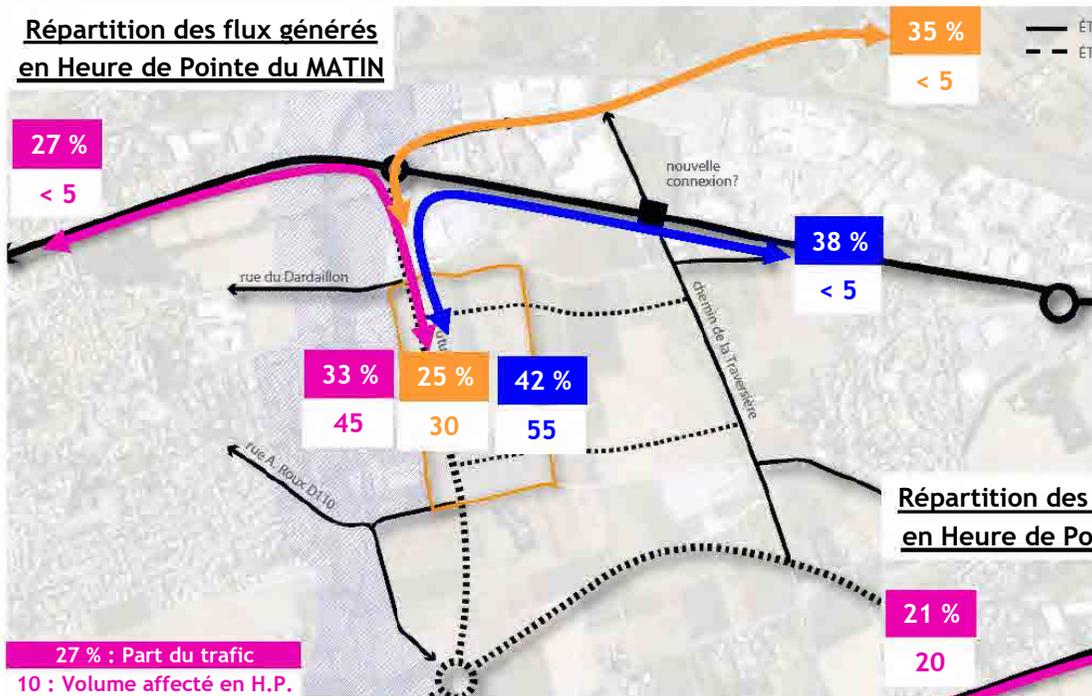
Ces ratios ont été définis à partir de :

- des bases de données d'Horizon Conseil,
- d'une analyse de la localisation du site par rapport aux infrastructures de transport (cf. TC et modes doux) et aux secteurs urbanisés tels que Lunel).

Il convient de noter les deux paramètres suivants :

- ✓ Le taux d'occupation par véhicule de 1,2 est légèrement supérieur à celui actuellement observé, de l'ordre de 1,10 - 1,15 passager/véhicule ceci, afin d'intégrer l'évolution des comportements (coût de l'énergie).
- ✓ La part modale des transports en commun et des modes doux a été estimée autour de 5 %, soit une valeur faible mais justifiée au regard de la quasi absence d'une offre de transport attractive et d'une localisation ne facilitant pas la pratique de la marche à pied pour les usagers extérieurs à Lunel Viel (notamment en liaison avec le pôle urbain de Lunel).

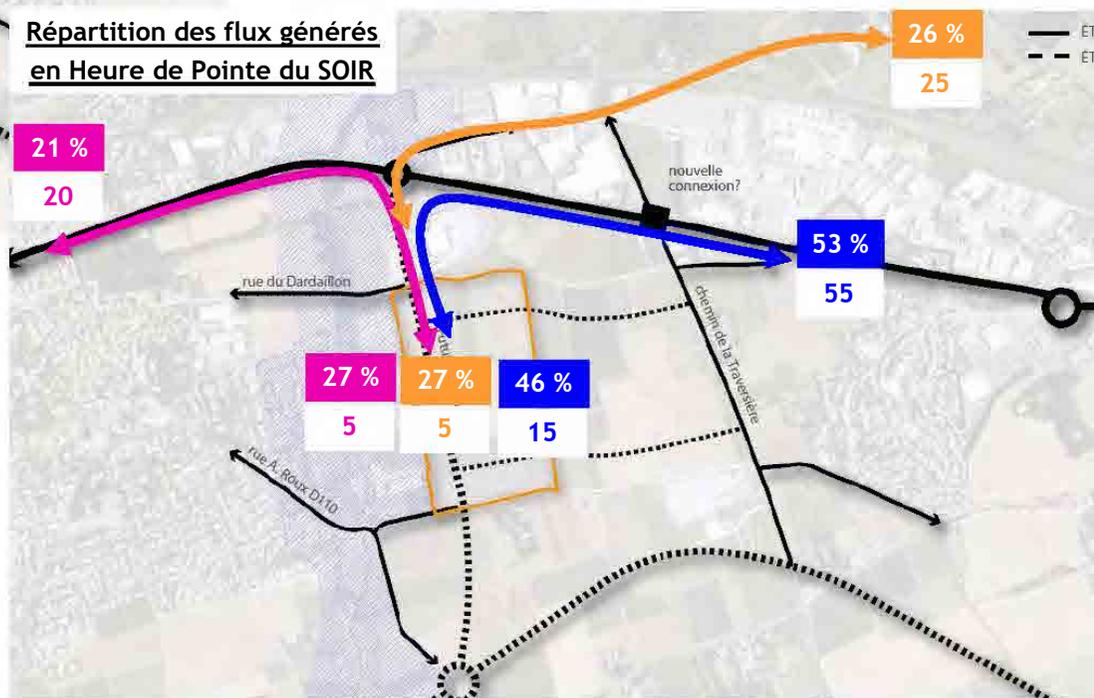
Répartition des flux générés en Heure de Pointe du MATIN



Ces volumes de trafic ont été répartis et affectés sur les voiries d'accès suivant les répartitions de trafic relevées lors des comptages directionnels en Heures de Pointe du Matin et du Soir.

Les hypothèses sont présentées sur les deux schémas ci-après (valeurs arrondies à 0/5).

Répartition des flux générés en Heure de Pointe du SOIR



Phase 3

Impacts circulatoires et desserte de l'opération d'aménagement





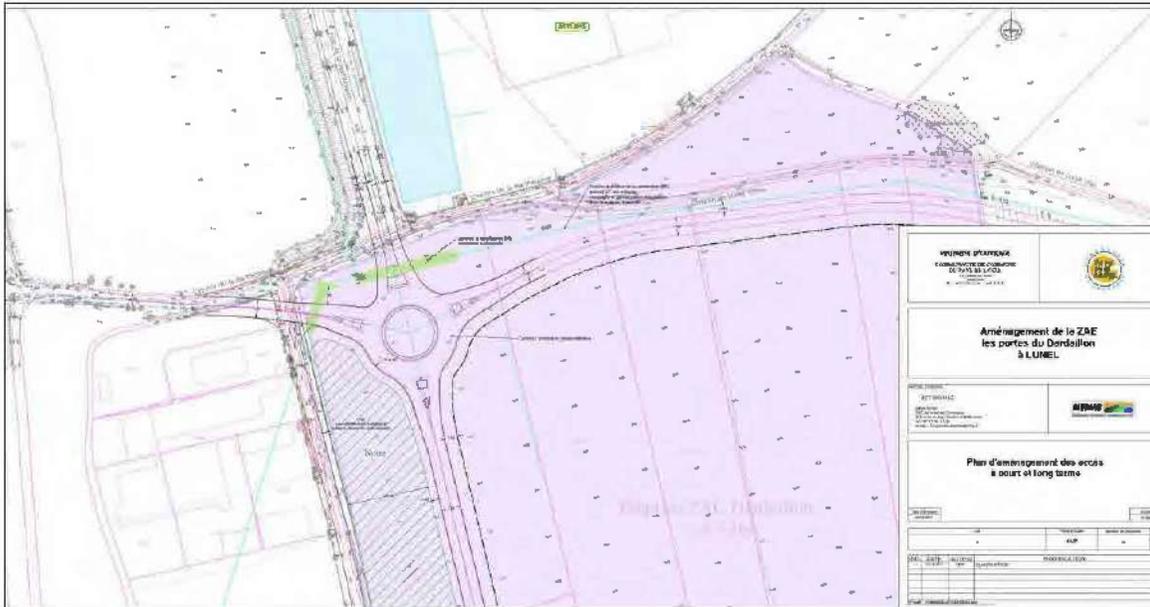
Schéma de desserte et de raccordement de la Z.A.E. des Portes du Dardaillon :

A court terme (avant le raccordement de la déviation de Lunel - Lunel Viel)

- La Z.A.E. sera desservie par le chemin de la Barthelasse prolongé au sud du terrain MPB.
- La voirie à réaliser permettra d'accéder et de sortir de la Z.A.E..
- Au regard des faibles trafics générés par l'opération d'aménagement, il est préconisé de gérer le carrefour de raccordement avec l'actuel chemin de la Barthelasse par un simple carrefour en « T » à trois branches géré par perte de priorité pour les flux en provenance du chemin du Cap Miaulaire et de la rue du Dardaillon (depuis le centre de Lunel Viel).

Schéma de desserte et de raccordement de la Z.A.E. des Portes du Dardaillon :

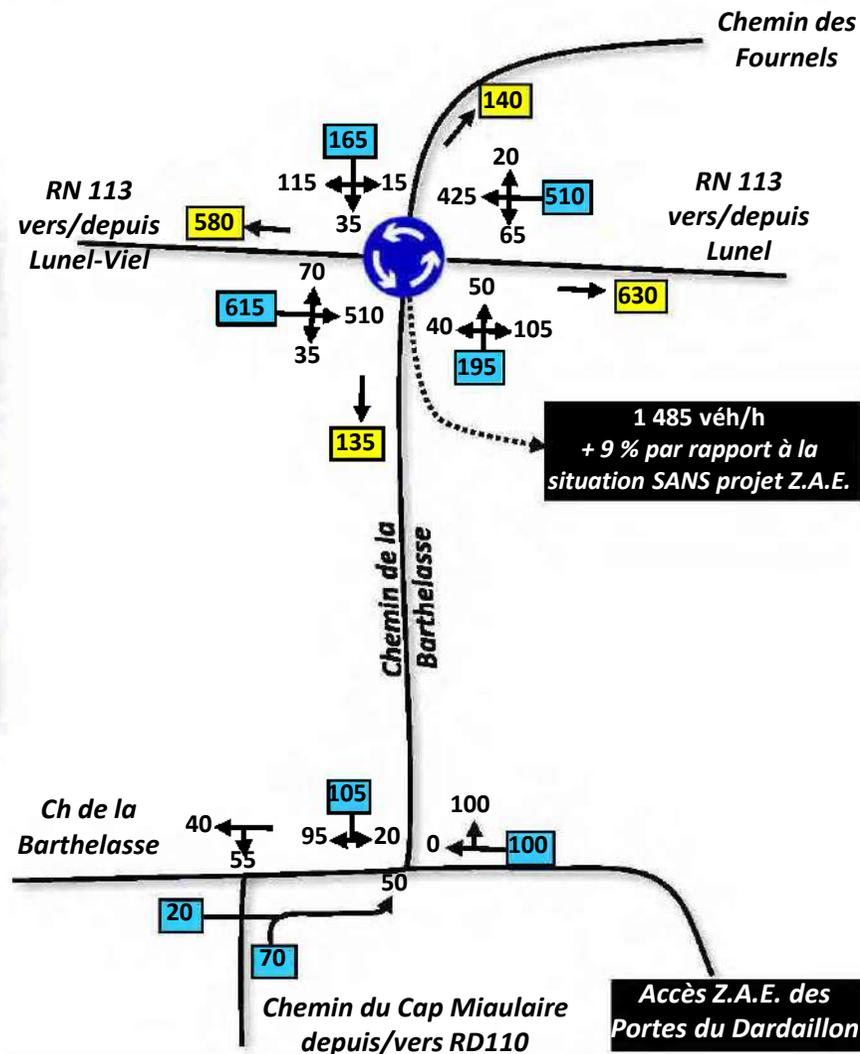
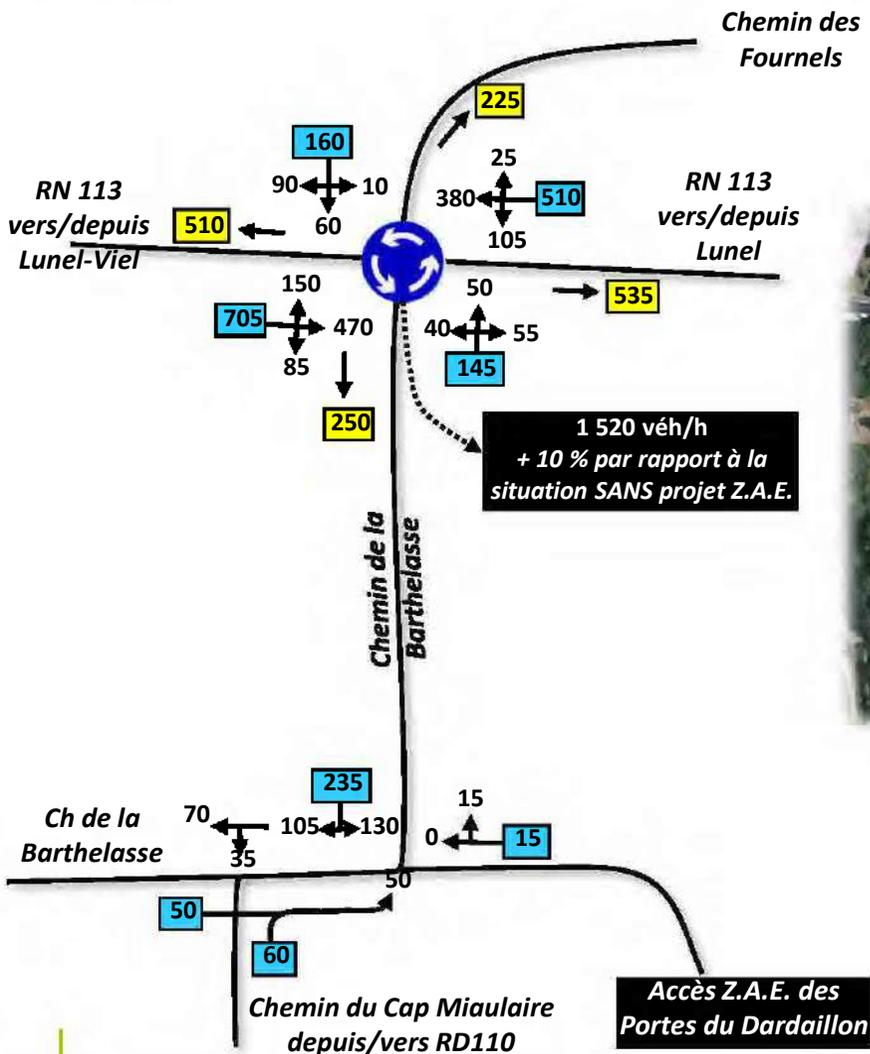
A moyen / long terme, après raccordement de la déviation de Lunel - Lunel Viel)



- La mise en service de la déviation de Lunel - Lunel Viel intègre la réalisation d'un barreau de liaison raccordant cette nouvelle infrastructure au sud est de Lunel Viel à la RN113 au nord.
- Ce barreau s'adossera à l'actuel chemin de la Barthelasse au droit de MPB.
- A cette échéance, le carrefour de raccordement de la Z.A.E. aménagé en solution « court terme » pourrait être transformé en giratoire de rayon 18 m. Cette disposition géométrique devra être validée en fonction des évolutions suivantes non quantifiables à ce jour au regard des éléments disponibles :
 - les trafics simulés sur le barreau de liaison avec la déviation (quels flux entre la RN113 et la déviation ?)
 - Les éventuelles extensions de la Z.A.E. des Portes du Dardaillon en fonction des contraintes du secteur,
 - Les orientations et choix en matière de gestion des circulations automobiles d'une part en entrée Sud de Lunel Viel, depuis/vers la rue Antoine Roux, d'autre part sur la rue du Dardaillon,
 - Les développements urbains envisagés par la commune de Lunel Viel sur sa frange Est.

Evaluation des trafics futurs sur le réseau viaire de desserte en Heure de Pointe du MATIN 8h - 9h

Evaluation des trafics futurs sur le réseau viaire de desserte en Heure de Pointe du SOIR 17h - 18h



Rappel des caractéristiques géométriques :

Rayon intérieur = 17,5 m

Largeur d'anneau = 7,5 m

Rayon extérieur = 25 m



Réserve de capacité	
	> 20 % --> Ecoulement fluide
	10 - 20 % --> Ecoulement perturbé
	< 10 % --> Circulation saturée

Caractéristiques de fonctionnement du giratoire
RN113 - Chemin de la Barthelasse - Chemin des Fournels
(synthèse des simulations de trafic sous logiciel GIRABASE)

Heure de Pointe du MATIN 8h-9h

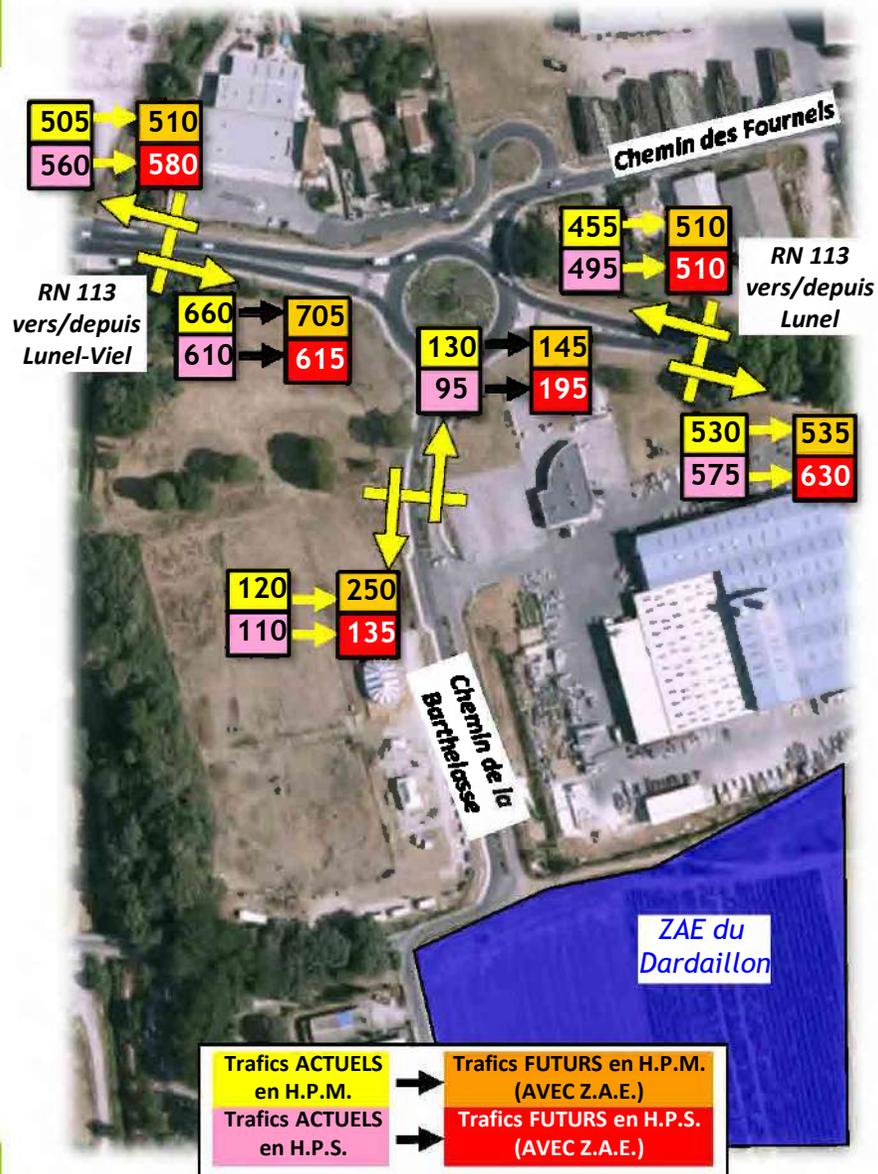
Branche	Réserve de capacité en %	Réserve de capacité en véh/h*	Longueur de stockage maxi
RN113 Lunel	62 %	825	3 véh
Chemin des Fournels	84 %	844	2 véh
RN113 Lunel Viel	51 %	728	3 véh
Ch de la Barthelasse	84 %	753	2 véh

Heure de Pointe du SOIR 17h-18h

Branche	Réserve de capacité en %	Réserve de capacité en véh/h*	Longueur de stockage maxi
RN113 Lunel	65 %	944	2 véh
Chemin des Fournels	84 %	851	2 véh
RN113 Lunel Viel	60 %	914	3 véh
Ch de la Barthelasse	79 %	756	2 véh

* : Réserve de capacité jusqu'à saturation du giratoire

- Maintien de confortables réserves de capacité, supérieures à 50 % sur l'ensemble des quatre branches d'entrée du giratoire
- Un écoulement satisfaisant de la circulation, sans remontée de véhicules ni temps d'attente significatifs au droit du giratoire, y compris sur les branches les plus chargées de la RN113
- Des conditions de circulation fluides qui n'impacteront pas le fonctionnement du carrefour intermédiaire à aménager sur le chemin de la Barthelasse assurant l'entrée/sortie de la Z.A.E. des Portes du Dardaillon.



Evolutions de trafic sur les voiries du secteur APRES REALISATION DU PROJET DE Z.A.E. des Portes du Dardaillon :

RN113 Ouest - Lunel Viel

- Une augmentation de trafic de 50 véh/h en H.P.M. et de 25 véh/h en H.P.S. dans les deux sens de circulation
- Des évolutions de trafic à apprécier au regard des charges de trafic relevées en situation actuelle : + 4 % en H.P.M et + 2 % en H.P.S.
- Des croissances de trafic qui restent contenues : la hausse des trafics n'est pas de nature à modifier sensiblement les conditions de circulation dans la traversée de Lunel Viel. Le nombre de véhicules supplémentaire franchissant les carrefours à feux lors de cette traversée est évalué à moins d'UN véhicule par cycle.

RN113 Est - Lunel

- Une croissance des flux automobiles de 60 véh/h en H.P.M. et de 70 véh/h en H.P.S. dans les deux sens de circulation
- Des évolutions de trafic à apprécier au regard des charges de trafic relevées en situation actuelle : + 6 % en H.P.M et + 6,5 % en H.P.S.
- Des hausses de trafic qui restent là encore contenues et ne sont pas de nature à modifier sensiblement les conditions de circulation dans la traversée de Lunel. Le nombre de véhicules supplémentaire franchissant les carrefours à feux en entrée/sortie Ouest de Lunel est évalué à 1 véhicule par cycle.

Chemin de la Barthelasse en entrée/sortie du giratoire de raccordement à la RN113

- Une augmentation marquée des trafics automobiles de 145 véh/h en H.P.M. et de 125 véh/h en H.P.S. dans les deux sens de circulation, soit des évolutions comprises entre + 58 % en H.P.M. et + 61 % en H.P.S.
- Des évolutions de trafic à apprécier au regard des faibles charges de trafic relevées en situation actuelle
- Des croissances de trafic certes élevées mais qui restent largement compatibles avec un dimensionnement à 2x1 voie du chemin de la Barthelasse au droit de l'entreprise MPB.



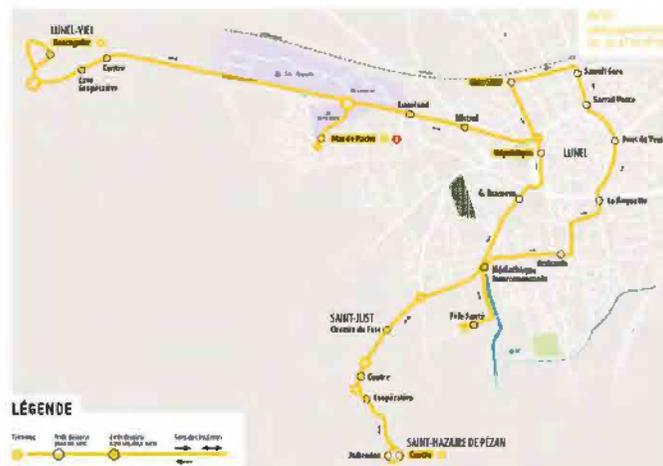
Principes de desserte complémentaires de la Z.A.E. des Portes du Dardaillon :

En transports en commun :

- Le réseau communautaire de la Communauté de Communes du Pays de Lunel circule sur la RN113 dans le cadre d'une desserte Lunel - Lunel Viel - St Just - St Nazaire de Pézan (ligne 3), avec arrêt en gare TER de Lunel.
- La fréquence de desserte reste limitée : 3 à 5 services / jour et par sens dont 1 bus/heure en pointe
- Un arrêt de transport en commun pourrait être aménagé au droit de la Z.A.E. des Portes du Dardaillon et de la Z.A. des Fournels (en bordure de la RN113 ou sur le chemin de la Barthelasse suivant les contraintes du site) afin d'assurer une desserte alternative pour les salariés actuels et futurs de la zone.

En modes doux :

- Des cheminements piétons sont à proposer aux futurs usagers de la Z.A.E. du Dardaillon, prioritairement depuis/vers le centre ville de Lunel Viel à l'ouest, plus secondairement en relation avec Lunel (pôle urbain plus éloigné),
- Des itinéraires cyclables en relation avec Lunel Viel, Lunel et St Just s'appuyant sur des voies de desserte locale :
 - rue du Dardaillon par exemple pour Lunel Viel,
 - chemin de Lunel Viel au nord et chemins du Mas d'Ensuque/Traversière/Croix des Carrés au sud depuis/vers Lunel.



Annexe

Relevés détaillés des comptages automatiques sur le chemin de la Barthelasse

Classification de vitesse TV/PL - Synthèse de l'analyse



Commune		LUNEL
Du vendredi 17 juin 2016 au jeudi 23 juin 2016		
Localisation	ZA DARDAILLON - RTE DE LA BARTHELASSE	
Sens 1 vers	ENTREE ZA	
Sens 2 vers	SORTIE ZA	

Localisation du compteur			
	Dép.	PR	Ind.
Sens 1	0	0	0
Sens 2	0	0	0

Coordonnées du compteur	
Latitude	43,679546
Longitude	4,10008

Limitation vitesse (en Km/h)	
	50

Débit (Véhicules)	Sens 1				Sens 2				Deux sens			
	VL	PL	TV	%PL	VL	PL	TV	%PL	VL	PL	TV	%PL
Débit Moyen Journalier Semaine	1 024	20	1 044	1,9%	973	21	994	2,1%	1 997	41	2 038	2,0%
Débit Moyen Jours ouvrés	1 175	26	1 201	2,1%	1 142	28	1 169	2,4%	2 317	53	2 371	2,3%
Débit vendredi	1 140	18	1 158	1,6%	1 067	24	1 091	2,2%	2 207	42	2 249	1,9%
Débit samedi	754	9	763	1,2%	632	6	638	0,9%	1 386	15	1 401	1,1%
Débit Moyen Dim. & Fériés	538	3	541	0,6%	470	1	471	0,2%	1 008	4	1 012	0,4%
Débit Moyen de Jour (6h - 22h)	961	20	980	2,0%	928	21	949	2,2%	1 889	40	1 929	2,1%
Débit Moyen de Nuit (22h - 06h)	63	1	64	0,9%	45	0	45	0,3%	108	1	109	0,7%
Débit Moyen horaire	43	1	44	1,9%	41	1	41	2,1%	83	2	85	2,0%

Vitesse (km/h)	Sens 1		Sens 2	
	VL	PL	VL	PL
Vitesse moyenne/période	45	30	42	31
Vitesse moyenne de jour	46	29	41	31
Vitesse moyenne de nuit	43	28	43	45
Nbre d'excès de vitesse	2 072	0	1 215	0
V85	56	45	52	44
V50	46	33	43	34
V15	37	11	32	15

V85, V50, V15 : Vitesse en dessous de laquelle roulent 85%, 50%, 15% des usagers



23 rue Fauchier
13002 Marseille
Tél : 04 91 47 56 63
Fax : 04 91 62 59 80
contact@horizonconseil.com
www.horizonconseil.com

Classification de vitesse TV/PL - Débit journalier**ZA DARDAILLON - RTE DE LA BARTHELASSE - Sens 1 vers ENTREE ZA**

Type	vendredi	samedi	dimanche	lundi	mardi	mercredi	jeudi	Mini	Maxi	Moyenne semaine	Moyenne JO
VL	1 140	754	538	1 182	1 210	1 146	1 199	538	1 210	1 024	1 175
PL	18	9	3	27	28	27	29	3	29	20	26
TV	1 158	763	541	1 209	1 238	1 173	1 228	541	1 238	1 044	1 201
%PL	1,6%	1,2%	0,6%	2,2%	2,3%	2,3%	2,4%	0,6%	2,3%	1,9%	2,1%

ZA DARDAILLON - RTE DE LA BARTHELASSE - Sens 2 vers SORTIE ZA

Type	vendredi	samedi	dimanche	lundi	mardi	mercredi	jeudi	Mini	Maxi	Moyenne semaine	Moyenne JO
VL	1 067	632	470	1 124	1 216	1 187	1 115	470	1 216	973	1 142
PL	24	6	1	20	29	42	23	1	42	21	28
TV	1 091	638	471	1 144	1 245	1 229	1 138	471	1 245	994	1 169
%PL	2,2%	0,9%	0,2%	1,7%	2,3%	3,4%	2,0%	0,2%	3,4%	2,1%	2,4%

ZA DARDAILLON - RTE DE LA BARTHELASSE - Deux sens

Type	vendredi	samedi	dimanche	lundi	mardi	mercredi	jeudi	Mini	Maxi	Moyenne semaine	Moyenne JO
VL	2 207	1 386	1 008	2 306	2 426	2 333	2 314	1 008	2 426	1 997	2 317
PL	42	15	4	47	57	69	52	4	69	41	53
TV	2 249	1 401	1 012	2 353	2 483	2 402	2 366	1 012	2 483	2 038	2 371
%PL	1,9%	1,1%	0,4%	2,0%	2,3%	2,9%	2,2%	0,4%	2,8%	2,0%	2,3%

Classification de vitesse TV/PL - Débit horaire

ZA DARDAILLON - RTE DE LA BARTHELASSE																							Sens 1 vers		ENTREE ZA		Dép.	PR	Ind.	
																							0	0	0					
Jour	Type	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
vendredi 17-juin	VL	4	4	2	4	16	15	26	49	106	47	72	71	72	73	55	67	103	128	92	61	31	16	14	12	1 140	2	128	1069	71
	PL	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	2	1	0	0	2	4	2	0	0	0	0	0	0	1	18	0	4	17	1
	TV	4	4	2	4	16	15	26	52	109	47	74	72	72	73	57	71	105	128	92	61	31	16	14	13	1 158	2	128	1086	72
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,8%	2,8%	0,0%	2,7%	1,4%	0,0%	0,0%	3,5%	5,6%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,7%	1,6%			1,6%
samedi 18-juin	VL	13	8	3	2	2	4	6	20	26	54	79	66	57	48	45	53	43	52	54	44	30	18	19	8	754	2	79	695	59
	PL	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	0	1	1	1	2	0	0	0	9	0	2	9	0
	TV	13	8	3	2	2	4	6	21	26	54	79	66	57	49	46	55	43	53	55	46	30	18	19	8	763	2	79	704	59
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%	2,2%	3,6%	0,0%	1,9%	1,8%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,2%			1,3%
dimanche 19-juin	VL	6	8	8	3	0	0	5	10	17	22	42	51	46	18	30	30	30	42	52	54	27	7	9	21	538	0	54	483	55
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	1	3	0
	TV	6	8	8	3	0	0	5	10	18	22	42	51	46	19	30	30	30	42	53	54	27	7	9	21	541	0	54	486	55
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,3%	0,0%	0,0%	0,0%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%			0,6%
lundi 20-juin	VL	8	4	3	1	12	17	28	54	128	56	74	85	82	69	59	66	85	106	103	61	35	23	11	12	1 182	1	128	1114	68
	PL	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	3	7	1	5	2	2	1	1	0	0	0	0	0	27	0	7	27	0
	TV	8	4	3	1	12	17	28	55	130	56	76	88	89	70	64	68	87	107	104	61	35	23	11	12	1 209	1	130	1141	68
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,8%	1,5%	0,0%	2,6%	3,4%	7,9%	1,4%	6,8%	2,9%	2,3%	0,9%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,2%			2,4%
mardi 21-juin	VL	6	1	2	1	10	10	33	45	106	54	74	68	77	80	66	80	110	109	96	81	38	32	15	16	1 210	1	110	1149	61
	PL	0	0	0	0	1	0	0	4	0	1	3	4	2	2	4	2	1	1	1	2	0	0	0	0	28	0	4	27	1
	TV	6	1	2	1	11	10	33	49	106	55	77	72	79	82	70	82	111	110	97	83	38	32	15	16	1 238	1	111	1176	62
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	9,1%	0,0%	0,0%	8,2%	0,0%	1,8%	3,9%	5,6%	2,5%	2,4%	5,7%	2,4%	0,9%	1,0%	2,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%			2,3%
mercredi 22-juin	VL	11	5	4	1	13	11	23	48	112	76	74	94	83	62	64	70	76	100	91	54	34	14	13	13	1 146	1	112	1075	71
	PL	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	0	2	4	4	4	1	2	2	0	0	0	0	0	0	27	0	4	27	0
	TV	11	5	4	1	13	11	23	50	114	80	74	96	87	66	68	71	78	102	91	54	34	14	13	13	1 173	1	114	1102	71
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,0%	1,8%	5,0%	0,0%	2,1%	4,6%	6,1%	5,9%	1,4%	2,6%	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%			2,5%
jeudi 23-juin	VL	12	3	2	4	14	8	28	47	139	65	92	87	71	68	49	76	94	97	96	66	36	29	16	0	1 199	0	139	1140	59
	PL	1	0	0	0	0	1	0	3	2	7	3	1	2	1	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0	29	0	7	27	2
	TV	13	3	2	4	14	9	28	50	141	72	95	88	73	69	52	77	97	98	96	66	36	29	16	0	1 228	0	141	1167	61
	%PL	7,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	11,1%	0,0%	6,0%	1,4%	9,7%	3,2%	1,1%	2,7%	1,4%	5,8%	1,3%	3,1%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,4%			2,3%
Moyenne semaine	Type	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
	VL	9	5	3	2	10	9	21	39	91	53	72	75	70	60	53	63	77	91	83	60	33	20	14	12	1 024	2	91	961	63
	PL	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	2	2	1	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0	20	0	3	20	1
	TV	9	5	3	2	10	9	21	41	92	55	74	76	72	61	55	65	79	91	84	61	33	20	14	12	1 044	2	92	980	64
%PL	16%	0,0%	0,0%	0,0%	15%	15%	0,0%	4,9%	1,6%	3,1%	1,9%	2,1%	3,0%	2,3%	4,9%	2,6%	1,8%	0,9%	0,7%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,2%	1,9%			2,0%	0,9%
Moyenne des jours ouvrés	Type	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
	VL	8	3	3	2	13	12	28	49	118	60	77	81	77	70	59	72	94	108	96	65	35	23	14	11	1 175	2	118	1109	66
	PL	0	0	0	0	0	0	0	3	2	2	2	2	3	2	4	2	2	1	0	0	0	0	0	0	26	0	4	25	1
	TV	8	3	3	2	13	12	28	51	120	62	79	83	80	72	62	74	96	109	96	65	35	23	14	11	1 201	2	120	1134	67
%PL	2,4%	0,0%	0,0%	0,0%	15%	1,6%	0,0%	5,1%	1,5%	3,9%	2,5%	2,6%	3,5%	2,2%	5,8%	2,7%	2,1%	0,9%	0,4%	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%	1,9%	2,1%	2,1%			2,2%	1,2%

Classification de vitesse TV/PL - Débit horaire

ZA DARDAILLON - RTE DE LA BARTHELASSE

Sens 2 vers SORTIE ZA

Dép.	PR	Ind.
0	0	0

Jour	Type	00h	01h	02h	03h	04h	05h	06h	07h	08h	09h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
vendredi 17-juin	VL	8	3	2	1	4	7	21	66	117	67	55	55	92	86	56	52	105	84	65	41	34	18	17	11	1 067	1	117	1014	53
	PL	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	2	5	1	1	2	3	1	1	0	1	0	0	0	0	24	0	6	24	0
	TV	8	3	2	1	4	7	21	67	123	67	57	60	93	87	58	55	106	85	65	42	34	18	17	11	1 091	1	123	1038	53
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	15%	4,9%	0,0%	3,5%	8,3%	1,1%	1,1%	3,4%	5,5%	0,9%	12%	0,0%	2,4%	0,0%	0,0%	0,0%	2,2%			2,3%	0,0%
samedi 18-juin	VL	7	4	0	0	1	4	7	17	31	52	57	51	38	55	54	41	41	45	46	27	21	7	14	12	632	0	57	590	42
	PL	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	6	0	1	6	0
	TV	7	4	0	0	1	4	7	18	31	53	57	51	38	55	55	42	41	46	46	27	21	8	14	12	638	0	57	596	42
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,6%	0,0%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,8%	2,4%	0,0%	2,2%	0,0%	0,0%	0,0%	###	0,0%	0,9%			10%	0,0%
dimanche 19-juin	VL	5	5	4	4	1	3	3	7	21	25	36	51	45	19	27	29	27	37	34	33	23	15	10	6	470	1	51	432	38
	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
	TV	5	5	4	4	1	3	3	7	21	25	36	51	45	19	27	29	27	37	34	33	24	15	10	6	471	1	51	433	38
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,2%	0,0%	0,0%	0,2%			0,2%	0,0%
lundi 20-juin	VL	3	4	2	2	1	5	19	79	117	63	63	61	97	83	63	64	100	102	74	48	26	21	17	10	1 124	1	117	1080	44
	PL	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1	2	2	1	1	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	20	0	5	20	0
	TV	3	4	2	2	1	5	19	82	120	64	65	63	98	84	68	65	100	102	74	48	27	21	17	10	1 144	1	120	1100	44
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,7%	2,5%	1,6%	3,5%	3,2%	1,0%	1,2%	7,4%	1,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,7%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%			1,8%	0,0%
mardi 21-juin	VL	6	1	2	1	2	8	19	61	126	83	76	57	100	107	92	89	106	105	74	47	20	14	14	6	1 216	1	126	1176	40
	PL	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	2	3	0	2	5	4	4	1	0	0	0	0	0	0	29	0	5	29	0
	TV	6	1	2	1	2	8	20	63	128	86	78	60	100	109	97	93	110	106	74	47	20	14	14	6	1 245	1	128	1205	40
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,0%	3,2%	1,6%	3,5%	2,6%	5,0%	0,0%	1,8%	5,2%	4,3%	3,6%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%			2,4%	0,0%
mercredi 22-juin	VL	15	5	6	4	2	8	27	53	120	93	68	76	118	88	78	82	70	84	68	55	19	21	15	12	1 187	2	120	1120	67
	PL	0	0	0	0	0	0	1	4	4	2	6	5	7	0	3	7	2	0	1	0	0	0	0	0	42	0	7	42	0
	TV	15	5	6	4	2	8	28	57	124	95	74	81	125	88	81	89	72	84	69	55	19	21	15	12	1 229	2	125	1162	67
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,6%	7,0%	3,2%	2,1%	8,1%	6,2%	5,6%	0,0%	3,7%	7,9%	2,8%	0,0%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,4%			3,6%	0,0%
jeudi 23-juin	VL	4	3	0	0	2	6	20	65	134	82	63	66	87	81	64	71	84	93	72	53	31	18	16	0	1 115	0	134	1084	31
	PL	0	0	0	0	0	1	0	3	3	3	4	1	0	1	3	2	0	0	1	1	0	0	0	0	23	0	4	22	1
	TV	4	3	0	0	2	7	20	68	137	85	67	67	87	82	67	73	84	93	73	54	31	18	16	0	1 138	0	137	1106	32
	%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	###	0,0%	4,4%	2,2%	3,5%	6,0%	1,5%	0,0%	1,2%	4,5%	2,7%	0,0%	0,0%	1,4%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%			2,0%	3,1%
Moyenne semaine	Type	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
	VL	7	4	2	2	2	6	17	50	95	66	60	60	82	74	62	61	76	79	62	43	25	16	15	8	973	2	95	928	45
	PL	0	0	0	0	0	0	0	2	3	1	2	2	1	1	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	21	0	3	21	0
	TV	7	4	2	2	2	6	17	52	98	68	62	62	84	75	65	64	77	79	62	44	25	16	15	8	994	2	98	949	45
%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,4%	1,7%	3,9%	2,6%	2,1%	3,7%	3,7%	1,5%	1,0%	4,2%	4,0%	1,3%	0,5%	0,5%	0,7%	1,1%	0,9%	0,0%	0,0%	2,1%			2,2%	0,3%	
Moyenne des jours ouvrés	Type	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	##	Journée	Mini	Maxi	Jour	Nuit
	VL	7	3	2	2	2	7	21	65	123	78	65	63	99	89	71	72	93	94	71	49	26	18	16	8	1 142	2	123	1095	47
	PL	0	0	0	0	0	0	0	3	4	2	3	3	2	1	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	28	0	4	27	0
	TV	7	3	2	2	2	7	22	67	126	79	68	66	101	90	74	75	94	94	71	49	26	18	16	8	1 169	2	126	1122	47
%PL	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,9%	1,9%	3,9%	2,8%	2,3%	4,7%	4,8%	1,8%	1,1%	4,9%	4,5%	1,5%	0,4%	0,6%	0,8%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%	2,4%			2,4%	0,4%	

**ANNEXE 5 : ETUDE ACOUSTIQUE –
SOBERCO, 2020**

TERRITOIRE 34

AMENAGEMENT DE LA ZONE
D'ACTIVITES ECONOMIQUES LES
PORTES DU DARDAILLON A LUNEL

ETUDE ACOUSTIQUE



SOMMAIRE

1	Contexte et objectif.....	1
2	Réglementation.....	1
2.1	<i>Les normes concernant les mesurages et leurs analyses</i>	<i>1</i>
2.2	<i>Les indicateurs de gêne acoustique.....</i>	<i>1</i>
2.3	<i>Les seuils de gêne</i>	<i>2</i>
2.4	<i>Les textes de référence.....</i>	<i>2</i>
3	Présentation du site	4
4	Etude de l'état initial	5
4.1	<i>Campagne de mesures</i>	<i>5</i>
4.1.1	<i>Méthodologie et conditions de mesure.....</i>	<i>5</i>
4.1.2	<i>Résultats des mesures</i>	<i>7</i>
4.1.3	<i>Bilan des mesures</i>	<i>11</i>
4.2	<i>Modélisation du site d'étude.....</i>	<i>11</i>
4.2.1	<i>Calage du modèle</i>	<i>11</i>
4.2.2	<i>Modélisation de l'état initial.....</i>	<i>12</i>
5	Evaluation des effets du projet.....	14
5.1	<i>Méthodologie pour l'évaluation acoustique du projet.....</i>	<i>14</i>
5.2	<i>Rappel des enjeux.....</i>	<i>14</i>
5.2.1	<i>Impacts potentiels</i>	<i>14</i>
5.2.2	<i>Enjeux sur la zone d'activité</i>	<i>15</i>
5.3	<i>Présentation du projet.....</i>	<i>15</i>
5.3.1	<i>Création d'une zone d'activité</i>	<i>15</i>
5.3.2	<i>Hypothèses pour l'évaluation acoustique du projet.....</i>	<i>15</i>
5.4	<i>Les impacts directs de l'opération</i>	<i>15</i>
5.4.1	<i>Impacts du chantier</i>	<i>15</i>
5.4.2	<i>Impacts des infrastructures sur les bâtiments existants.....</i>	<i>16</i>
5.4.3	<i>Impacts des infrastructures sur les bâtiments projetés.....</i>	<i>18</i>
5.5	<i>Les impacts indirects de l'opération</i>	<i>18</i>
6	Conclusion.....	19

1 CONTEXTE ET OBJECTIF

Cette étude est réalisée dans le cadre du projet d'aménagement d'une zone à vocation économique sur la commune de Lunel. Le projet est localisé à l'entrée ouest de la ville de Lunel et s'insère sur des espaces composés principalement de terrains agricoles, dans le prolongement d'une zone d'activité existante (ZA le Dardaillon). Quelques bâtiments isolés à usage de logement sont implantés à proximité du site au sud, à l'Est et à l'Ouest (Lunel-Viel) avec un alignement de maisons individuelles et un établissement sensible : maison de retraite la Jolivade.

L'environnement sonore de la zone d'étude est tout d'abord défini à partir de mesures en différents points représentatifs. Un modèle numérique de la zone d'étude est ensuite construit pour compléter le diagnostic acoustique du site. Le modèle est ensuite exploité afin d'évaluer les effets du projet sur l'environnement acoustique du site d'étude.

Les analyses présentées dans ce rapport permettront notamment de renseigner le volet bruit de l'étude d'impact du projet.

2 REGLEMENTATION

2.1 LES NORMES CONCERNANT LES MESURAGES ET LEURS ANALYSES

L'étude a été réalisée conformément aux normes suivantes :

- la norme NF S 31-110 relative au mesurage des bruits de l'environnement ;
- la norme NF S 31-085 relative au mesurage du bruit dû au trafic routier ;
- la norme NF S 31-130 relative à la cartographie du bruit.

2.2 LES INDICATEURS DE GENE ACOUSTIQUE

- **Le LAeq**

Le LAeq permet d'évaluer la dose de bruit totale reçue pendant un temps déterminé. Il est obtenu par un calcul en dB(A) sur une période T. En France, pour les projets routiers et ferroviaires, les indicateurs de gêne retenus sont le LAeq sur une période de jour de 6 h à 22 h et une période de nuit de 22 h à 6 h.

- **Le Lden**

Le Lden est l'indicateur de référence en Europe. Les périodes retenues sont de 6 heures à 18 heures (Ld) pour la période de jour, de 18 heures à 22 heures pour la soirée (Le) et de 22 heures à 6 heures pour la période nocturne (Ln). De ces trois périodes est déduit un indicateur unique noté Lden, correspondant à un niveau moyen sur la période de 24 heures, en ajoutant 5 dB(A) à la période soirée et 10 dB(A) à la période de nuit. La pondération affectée aux périodes de soir et de nuit permettrait une meilleure représentation de la gêne subie par les populations.

L'étude s'appliquant à un aménagement urbain, les niveaux sonores seront généralement présentés avec les indicateurs LDEN, Ld, Le et Ln.

2.3 LES SEUILS DE GENE

- Seuils de gêne mentionnés par la réglementation LAeq(6h-22h) et LAeq(22h-6h) en façade d'un bâtiment de logements :

jour LAeq (6-22h)		nuit LAeq (6-22h)	
> 70	Très forte gêne	65 -70	Très forte gêne
65 -70	Forte gêne	60-65	Forte gêne
60-65	Gêne	55-60	Gêne
55-60	Modérée	50-55	Modérée
50-55	Calme	45-50	Calme
45-50	Très Calme	< 45	Très Calme

- Part de la population gênée en fonction du niveau Lden en façade. Source "Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance", commission européenne 2002

Lden	Bruit du trafic routier	
	%gênés	%très gênés
75	61	37
70	47	25
65	35	16
60	26	10
55	18	6
50	11	4
45	6	1

- Valeurs guides définies par l'OMS. Source "Environmental Noise Guidelines for the European Region " 2018 :

Environnement	Période	Effet sur la santé	Niveau maximal recommandé
Façades exposées au bruit routier	Global	Infarctus, hypertension, gêne forte	Lden 53 dB(A)
	Nuit	Trouble du sommeil	Ln 45 dB(A)

2.4 LES TEXTES DE REFERENCE

La réglementation acoustique applicable au projet est définie dans les textes suivants :

- **Articles L571-9 et L571-10 du code de l'environnement (Loi relative à la lutte contre le bruit du 31 décembre 1992) avec les textes d'application :**
 - **Décret n°95-21 du 9 janvier 1995** relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation : classement des infrastructures de transport terrestre et isolement acoustique des bâtiments
 - **Circulaire du 25 mai 2004** : Elle porte notamment sur l'application de l'article L571-10 du code de l'environnement. Les prescriptions d'isolement acoustique sont applicables aux nouveaux bâtiments d'habitation, aux établissements d'enseignement et de santé, aux hôtels. Cette circulaire demande, en particulier, de publier sans délai les arrêtés préfectoraux de classement sonore des infrastructures routières. Elle définit les points noirs dus au bruit des réseaux routiers et ferroviaires
- **Toutes les voiries de l'espace public sont également soumises aux exigences des articles L571-44 à L571-52 du code de l'environnement :**

Cas de l'aménagement d'une infrastructure nouvelle

L'arrêté du 5 Mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières et le décret du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transport en application de la loi du 31 Décembre 1992 et de la circulaire du 12 décembre 1997 fixent les limites qu'il convient de respecter dans le cas de l'aménagement d'une infrastructure nouvelle :

- les indicateurs de gêne due au bruit d'une infrastructure routière sont les suivants (sachant que l'indice de bruit caractérisant la période nocturne sera retenu lorsque la différence de trafic entre les périodes de jour et de nuit induit une différence de niveau sonore inférieure à 5 dB(A)) :
 - pour la période diurne, il s'agit de la contribution sonore (ou niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A) de l'infrastructure, émise entre 6h et 22h,
 - pour la période nocturne, il s'agit de la contribution sonore émise entre 22h et 6h.
- les niveaux maximaux admissibles pour la contribution sonore d'une infrastructure sont fixés aux valeurs suivantes :

Usage et nature des locaux	L _{Aeq} 6h - 22 h (1)	L _{Aeq} 22h - 6 h (1)
Etablissement de santé, de soins et d'action sociale (2)	60 dB(A)	55 dB(A)
Etablissement d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60 dB(A)	-
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60 dB(A)	55 dB(A)
Autres logements	65 dB(A)	60 dB(A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65 dB(A)	-

(1) Les valeurs s'entendent pour un récepteur situé en façade
 (2) Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour des malades, le niveau est abaissé à 57 dB(A).

Une zone est d'ambiance sonore modérée si le bruit ambiant existant avant la construction de la voie nouvelle en façade est tel que le LAeq (6 h - 22 h) est inférieur à 65 dB(A) et que le LAeq (22 h - 6 h) est inférieur à 60 dB(A). Dans le cas où une zone respecte le critère d'ambiance sonore modérée seulement pour la période nocturne, c'est le niveau sonore maximal de 55 dB(A) qui s'applique pour cette période.

Cas d'une modification ou d'une transformation significative d'une infrastructure existante

La modification ou la transformation d'une infrastructure existante est considérée comme significative lorsque la contribution sonore qui en résulterait à terme, pour au moins une des deux périodes représentatives de la gêne des riverains, serait supérieure de plus de 2 dB(A) à la contribution sonore à terme de cette infrastructure avant cette modification.

Lors d'une modification significative d'une infrastructure existante, le niveau sonore résultant devra respecter les prescriptions suivantes :

- si la contribution sonore de l'infrastructure avant travaux est inférieure aux valeurs du tableau ci-dessus, elle ne pourra pas excéder ces valeurs après travaux,
- dans le cas contraire, la contribution sonore après travaux ne doit pas dépasser la valeur existant avant travaux, sans pouvoir excéder 65 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne.

• Bruit des activités

En général, à l'exception des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et des chantiers, les bruits ayant pour origine une activité professionnelle entrent dans le cadre de la **réglementation du bruit de voisinage** : Articles R1334-32 à R1334-34 du code de la santé publique.

Dans le cas des bruits engendrés par des équipements d'activités professionnelles, le critère acoustique pour caractériser l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est l'émergence spectrale. L'arrêté du 5 décembre 2006 précise notamment les modalités précises de mesures du bruit engendré par les activités professionnelles.

Les activités relevant de la législation des installations classées sont soumises à un régime d'autorisation ou de déclaration en fonction de l'importance des risques ou des inconvénients qui peuvent être engendrés. Les obligations applicables à ces installations sont précisées dans l'arrêté du 20 août 1985 relatif aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

3 PRESENTATION DU SITE

La zone d'étude est localisée à l'entrée ouest de Lunel sur un espace agricole entouré de bâtiments d'activités industrielles ou artisanales. Des logements sont également implantés à proximité de la zone d'étude : maisons individuelles isolées à l'Est et au Sud, lotissement à l'Ouest (Lunel Viel).

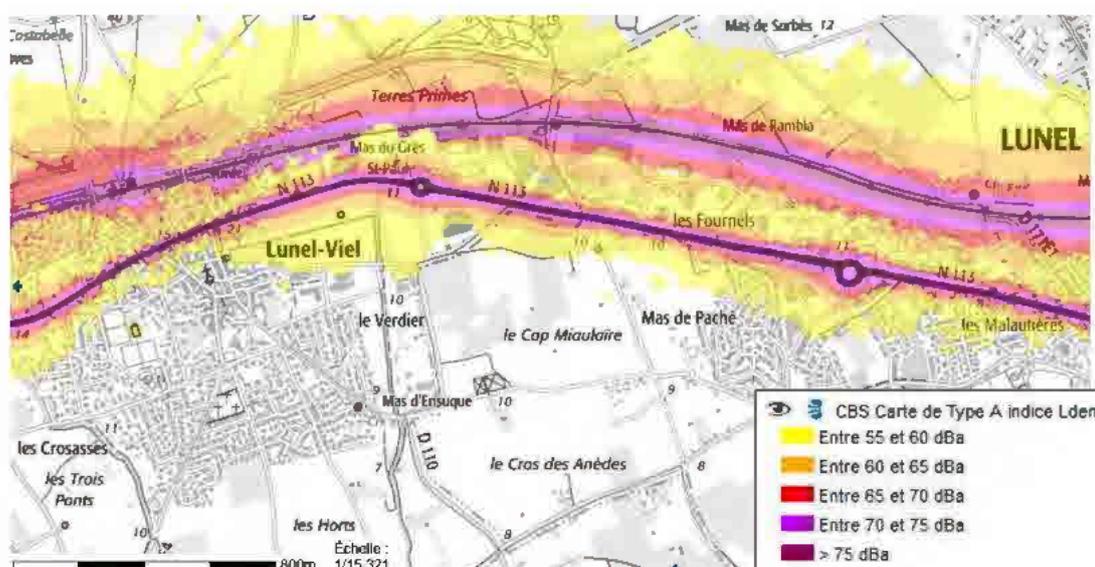
Un établissement sensible est situé au nord-ouest à Lunel-Viel : maison de retraite La Jolivade.

La principale industrie du secteur est une usine de fabrication d'éléments préfabriqués en béton : MPB.

Au nord de la zone d'étude, la RN113, une des principales voiries du secteur, est située à moins de 300 m. Également au Nord, la voie ferrée Nîmes-Narbonne est implantée à moins de 500 m. Ces deux infrastructures font l'objet d'un classement sonore au titre des infrastructures potentiellement bruyantes :

- la route nationale RN113 de catégorie 2 au droit du site,
- la voie ferrée Nîmes-Narbonne de catégorie 1.

La carte stratégique de type A, pour le bruit des infrastructures terrestres, est reproduite ci-après. Notons que la mise en service partielle de la LGV, à 1800 m au Nord du site avec notamment la reprise de 100 % du trafic FRET, n'est pas prise en compte dans les cartes stratégiques établies par le département.



Dans le cadre de l'étude acoustique du projet, nous réaliserons nos propres cartes à une échelle plus fine qui seront validées à partir des résultats de la campagne de mesure.

4 ETUDE DE L'ETAT INITIAL

4.1 CAMPAGNE DE MESURES

4.1.1 Méthodologie et conditions de mesure

Période de mesure

Afin de rendre compte de l'ambiance acoustique actuelle sur le site d'étude, une campagne de mesures a été réalisée du 20 au 21 juin 2016. Cette campagne de mesures comprend :

- 3 mesures de longue durée (points fixes de 24 h)
- 4 mesures de courte durée (prélèvements de 1 h)

Sites de mesure

Les mesures ont été réalisées en façade de bâtiment ou en champ libre en respectant les conditions définies dans la norme NF S 31-110 « caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement ». Les points de mesure ont été sélectionnés de façon à obtenir une image de l'ambiance sonore actuelle sur le site d'étude :

- au nord, afin d'évaluer le bruit industriel (usine MPB), cumulé avec le bruit généré par les principales sources de bruit du secteur : RN113 et voie ferrée,
- près des habitations,
- à l'ouest au niveau d'un lotissement et de la maison de retraite La Jolivel,
- au cœur du site, à l'écart des sources de bruit.

Conditions de mesure

Les conditions météorologiques pendant la période de mesure ont été relevées à la Station Météo France de MARSILLARGUES MAS DE CARRIERE située à environ 7 km à l'est du site d'étude. Les données au pas de temps horaire sont présentées en annexe.

- Observations

Date	Observations
20/06/2016	Ciel dégagé. Sol sec. Température 20-28°C. Vent modéré. Quelques rafales.
21/06/2016	Nuages d'altitude. Vent nul ou faible. Température 22-26°C

Roses des vents

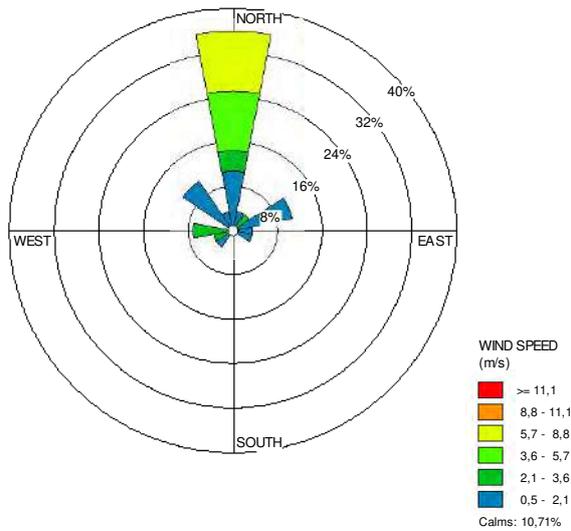


Figure 2 - rose des vents du 20 au 21 juin

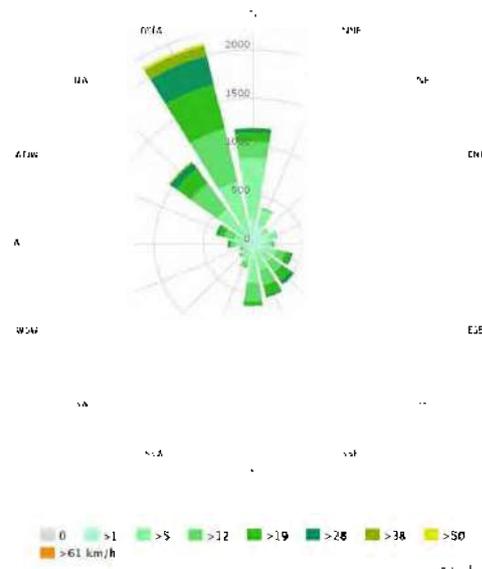


Figure 3 - rose des vents moyenne à Lunel (Meteoblue)

- Analyse des conditions météorologiques

L'influence des conditions météorologiques sur les niveaux sonores est détectable à partir de 50 m et devient significative au-delà de 100 mètres.

Sur l'intervalle de mesure, le vent dominant est de secteur nord (fig.2), donc un vent portant par rapport aux principales sources de bruit. L'analyse qualitative des conditions météorologiques selon la méthodologie proposée dans la norme NF S 31-085 permet de qualifier les **conditions de propagation sonore comme étant favorable le jour et la nuit.**

De plus, les conditions de vent observées sont proches des conditions moyennes sur le site (fig.3).

Les conditions météorologiques observées pendant la campagne de mesure peuvent être considérées comme représentatives de la situation moyenne avec une propagation favorable du bruit des principales sources.

4.1.2 Résultats des mesures

Les points de mesures et les résultats sont reportés sur la carte ci-jointe. Les résultats détaillés pour chaque point de mesure sont disponibles en annexe du document.

Résultats aux points fixes

Le tableau ci-après présente les résultats des mesures de 24h aux points fixes.

Point fixe	Source sonore principale	Localisation	Global Lden	Jour Ld	Soir Le	Nuit Ln
PF1	Voie ferrée RN113	Limite nord Usine MPB	58,0	59,5	47,5	46,0
PF2	Bruits naturels	Limite sud Habitation	52,0	46,5	44,5	45,5
PF3	Bruits naturels Bruit industriel	Lotissement Lunel Viel	57,0	57,0	46,5	48,0

Les mesures de longue durée PF1 et PF2 ont été réalisées en champ libre, sans effet de réflexion sur une façade de bâtiment. Le microphone est positionné à 2 m d'une paroi verticale pour la mesure PF3, l'effet de réflexion se traduisant par une augmentation des niveaux sonores (jusqu'à 3 dB).

Ces résultats permettent de faire les constats suivants :

- l'accalmie nocturne est supérieure à 5 dB, sauf pour PF2. Pour ce point, sans les bruits naturels nocturnes particulièrement présents en été (voir ci-après), l'accalmie nocturne serait de 6 dB. La période jour est donc considérée comme représentative de la gêne.
- le secteur d'étude est globalement calme au nord et à l'est et très calme au sud. A proximité de l'usine MPB, avec les émergences liées au bruit industriel, l'ambiance sonore peut être qualifiée de modérée.

Résultats aux prélèvements

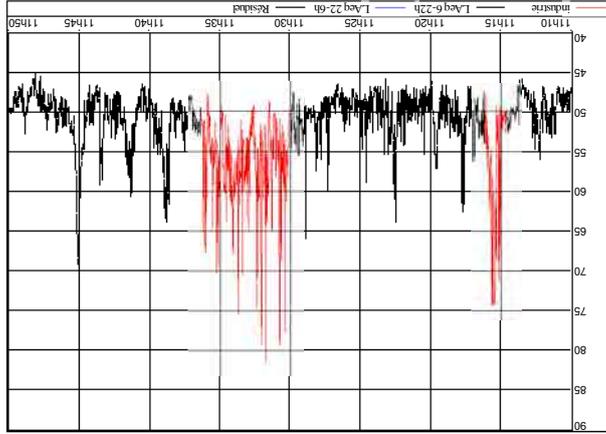
Des mesures complémentaires de 20 minutes ont été réalisées simultanément aux points fixes.

Prélèvement	Source sonore principale	Période de mesure	Localisation	LAeq 1 h
PR1	Voie ferrée RN113	20/06/16 10h30	Centre du site d'étude	49,0
PR2	Voie ferrée RN113	20/06/16 10h30	Habitation est	49,0
PR3	Chemin du cap maoulaire	21/06/16 11h00	Sud-ouest	55,5
PR4	Voie ferrée	21/06/16 11h30	Maison de retraite	48,0

Les résultats permettent de faire les constats suivants :

- en bordure du chemin du cap maoulaire, le niveau sonore reste modéré malgré le passage d'environ 60 véhicules pendant la période d'observation (1h),
- pour les autres points de mesure, l'ambiance sonore est très calme avec des bruits naturels dominant. Les bruits routiers et ferroviaires restent toutefois perceptibles.

Figure 7 - bruit industriel au point PF1



Le bruit industriel enregistré pendant la période d'observation est principalement généré par l'usine MPB et se limite à des bruits de maintenance à l'extérieur du bâtiment. A proximité de l'usine (point PF1), les pics de bruit sont de l'ordre de 70-80 dB(A), ce qui peut occasionner une gêne. Cependant, la durée cumulée des événements industriels est limitée à 10 minutes environ sur les 24 h d'observation.

Bruit industriel

Figure 6 - Passage d'un train point PF3

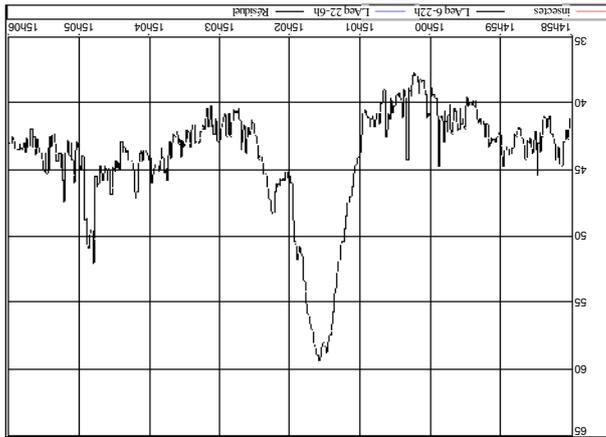


Figure 5 - Passage d'un train point PF2

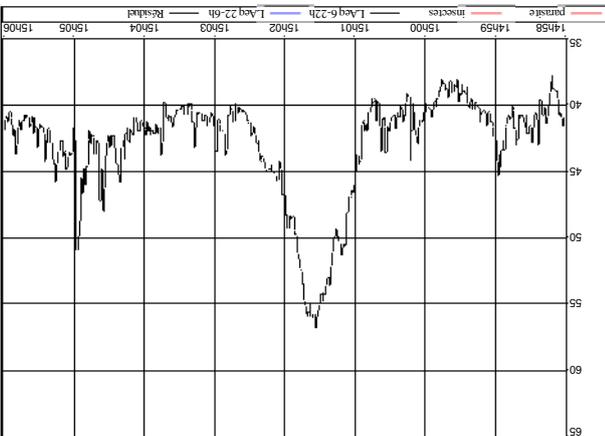
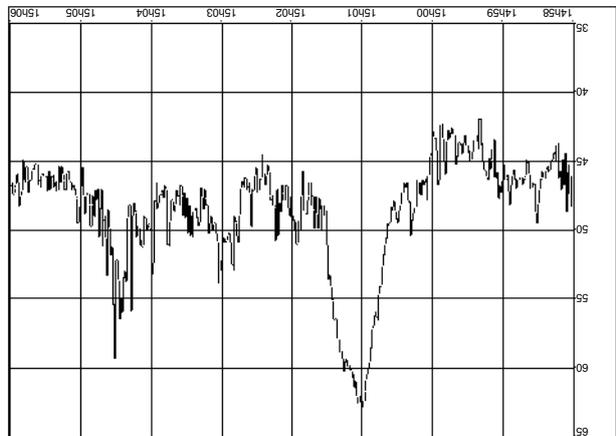


Figure 4 - Passage d'un train point PF1



Le passage des trains les plus bruyants (Fret) est audible sur l'ensemble du site. Les niveaux sonores maximum lors du passage d'un train sont de l'ordre de 65-70 dB au nord et 55-58 dB(A) au sud.

Bruit ferroviaire

Bruits naturels

En zone peu urbanisée (PF2) et près du ruisseau (PF3), les bruits d'animaux (batraciens et oiseaux) et d'insectes sont particulièrement présents au coucher du soleil et en début de nuit au point de masquer la plupart des bruits liés à l'activité humaine. Les résultats présentés intègrent les bruits naturels pour rendre compte de l'ambiance acoustique du site. Cependant, en situation moyenne les niveaux nocturnes subiraient une baisse de l'ordre de 5 dB pour PF2 (soit $L_n = 40$ dB(A) au lieu de 45,5 dB(A)) et 7 dB pour PF3 (soit $L_n = 42$ dB(A) au lieu de 48 dB(A)). L'influence des bruits naturels sur les autres périodes et les autres points est négligeable.

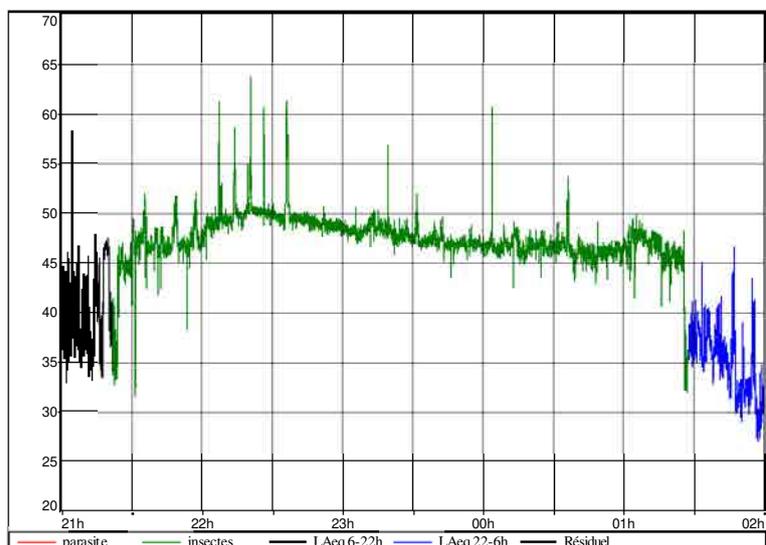


Figure 8 - bruits naturels au point PF2

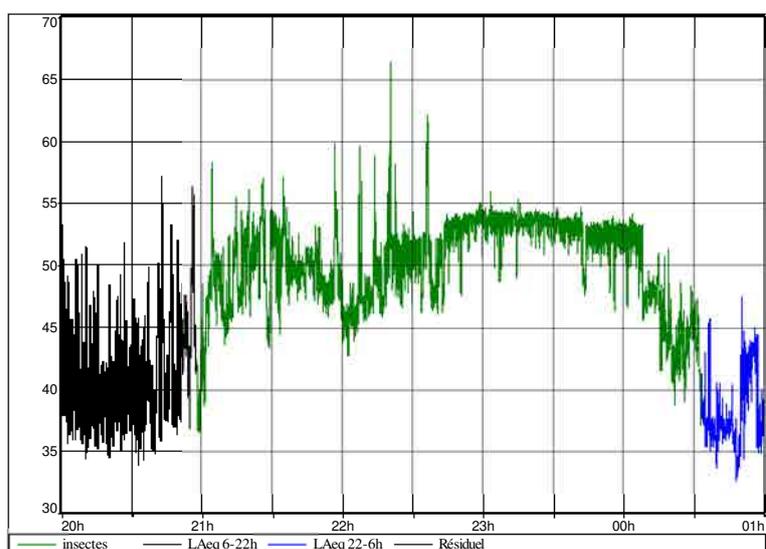
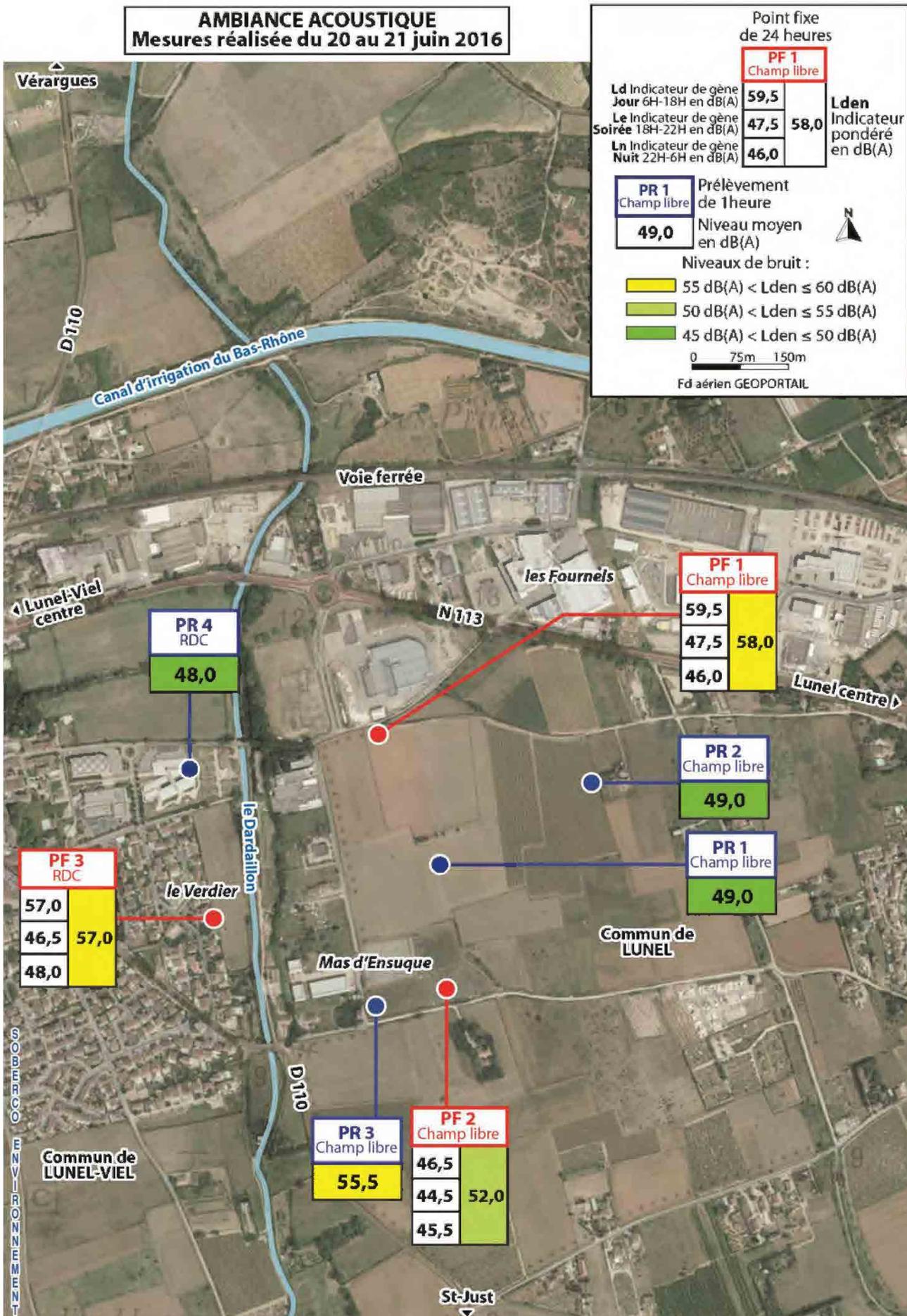


Figure 9 - bruits naturels au point PF3



4.1.3 Bilan des mesures

La période représentative de la gêne est la période diurne.

La voie ferrée Nîmes-Narbonne et la RN113 constituent les principales sources de bruit du secteur d'étude.

Le bruit ferroviaire est perceptible sur la totalité de la zone d'étude. Les trains les plus bruyants génèrent des émergences d'environ 15 dB pour tous les points de mesure. Les niveaux maximum au passage d'un train sont modérés (de 55 à 65 dB(A) du sud au nord).

Le bruit routier issu de la RN113 est bien présent au nord du site et contribue à l'augmentation du bruit de fond (43 dB(A)). Au sud, ce bruit est peu perceptible, le bruit de fond est de 36 dB(A).

Le bruit industriel, principalement généré par l'usine CTB, est limité à quelques événements sonores de courte durée et d'intensité moyenne (70-80 dB(A) au nord du site).

Globalement, la qualité acoustique du site est bonne avec des bruits naturels dominants sur les deux tiers sud de la zone d'étude. Au nord, le cumul du bruit de fond routier et des émergences liées aux passages des trains, et dans une moindre mesure à l'usine MPB, peut se traduire par une gêne modérée.

4.2 MODELISATION DU SITE D'ETUDE

Le site a été modélisé avec le logiciel CADNAA 2019 à partir des plans fournis. Le modèle a été calé aux mesures réalisées sur le site en considérant les données de trafic actuelles. Les paramètres de calculs considérés pour les simulations sont les suivants :

- Terrain absorbant
- Bâtiments, voiries et parkings réfléchissants
- Météo locale selon la norme MNPB08 (Montpellier)

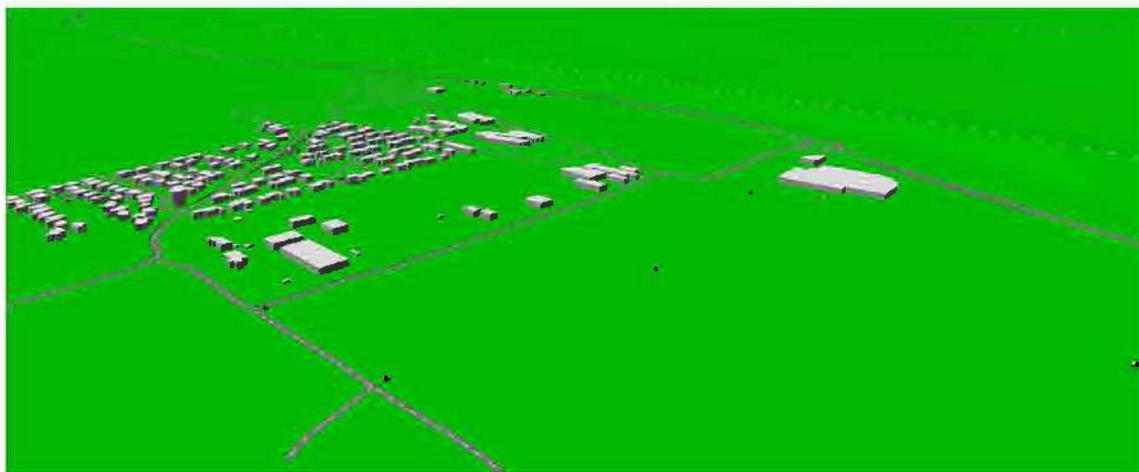


Figure 10 - vue 3D de la zone modélisée (état initial)

4.2.1 Calage du modèle

La validation du modèle est basée sur la comparaison entre les résultats des mesures réalisées sur le site et les valeurs de sortie du modèle paramétré avec les conditions de la campagne de mesures.

Les débits de véhicules sur la RN113 et rue de la Barthelasse sont estimés à partir des comptages réalisés simultanément aux mesures acoustiques (source étude de trafic Horizon Conseil oct. 17).

Voie	TMJA	%PL	Vitesse km/h
RN113	11000	5	70
rue de la Barthelasse	2370	2	43
Chemin du cap miaulaire	1100	2	40
rue de la barthelasse	900	2	40

Le trafic ferroviaire est issu des informations fournies par RFF (Lunel-Viel semaine type du 24 au 30 octobre 2016).

Voie	6h-18h	18h-22h	22h-6h
TGV	32	13	2
Grandes lignes	9	3	1
TER	41	14	2
FRET	51	13	6

Le tableau suivant permet de comparer les niveaux de bruit mesurés pendant la campagne de mesure et ceux calculés par le modèle aux points fixes à partir de l'indicateur LAeq :

Site	Niveau LAeq mesuré		Niveau LAeq calculé		Ecart	
	6-22 h	22-6 h	6-22 h	22-6 h	6-22 h	22-6 h
PF1	49,9	46,1	50,2	44,8	+0,3	-1,3
PF2	46,2	40,0	45,7	40,3	-0,5	+0,3
PF3	46,8	42,6	47,8	42,8	+1,0	+0,2

Les écarts entre le modèle et les mesures en période jour sont inférieurs à 2 dB(A). **Compte tenu des écarts constatés on considèrera le modèle validé.**

4.2.2 Modélisation de l'état initial

La définition de l'état initial prend en compte la ligne LGV, non réalisée au moment des mesures, avec les caractéristiques de trafic suivantes (source SNCF réseau).

Ligne LGV	6h-18h	18h-22h	22h-6h
TGV	3	1	1
Grandes lignes	0	0	0
TER	0	0	0
FRET	51	13	6

Ligne Montpellier-Lunel	6h-18h	18h-22h	22h-6h
TGV	29	12	1
Grandes lignes	9	3	1
TER	41	14	2
FRET	0	0	0

Les paramètres de trafic routier sont basés sur les résultats des comptages (Horizon Conseil Oct. 17, Cf 4.2.1).

La carte de bruit de l'état initial en période jour est présentée ci-après.



5 EVALUATION DES EFFETS DU PROJET

5.1 METHODOLOGIE POUR L'ÉVALUATION ACOUSTIQUE DU PROJET

Le modèle numérique de la zone d'étude, réalisé lors de l'étude de l'état initial, a été repris et modifié en intégrant les éléments du projet ainsi que les trafics prévisionnels de façon à simuler la diffusion sonore future sur le site d'étude.

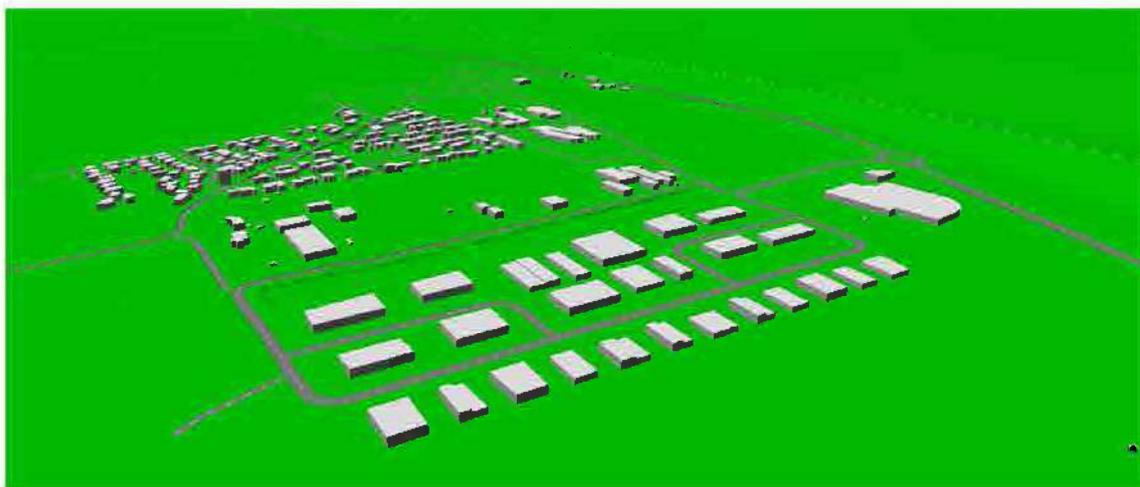


Figure 11 - vue 3D de la zone modélisée (projet)

Le projet de zone d'activité va générer des déplacements qui s'effectueront essentiellement en journée. En conséquence, les cartes de bruit seront établies en utilisant l'indicateur L_d , qui correspond à la moyenne énergétique des niveaux sonores sur la période 6h – 18 h.

Nous simulons et comparons les situations suivantes :

- Situation de référence : il s'agit de la situation future sans aménagement. Ici, nous considérons cette situation équivalente à l'état initial.
- Futur avec aménagement : nous prenons en compte la phase finale du projet avec l'aménagement de l'ensemble de la zone d'activité. La liaison avec la future déviation de Lunel n'est, en revanche, pas intégrée à cette étude.

5.2 RAPPEL DES ENJEUX

5.2.1 Impacts potentiels

Les impacts du projet sur l'ambiance acoustique du site peuvent être classés en deux catégories :

- **les impacts directs** : ils concernent les effets des aménagements liés au projet (création de voiries, implantation d'activités, modification des voies d'accès, ...) en façade des bâtiments existants ; l'impact du choix de l'implantation des bâtiments, de la suppression de bâtiments ou de murs de clôture, etc sur les niveaux de bruit engendrés par les infrastructures de transport adjacentes sur les bâtiments existants ; les impacts en phase chantier.
- **les impacts indirects** : ils concernent les effets de la modification de la charge de circulation sur les niveaux de bruit situés en façade des bâtiments situés en bordure des voiries concernées.

5.2.2 Enjeux sur la zone d'activité

Le principal enjeu concerne l'exposition au bruit des riverains de la ville de Lunel-Viel : alignement de maisons individuelles et un EHPAD à l'Ouest de la zone à aménager ainsi que 2 maisons isolées à l'Est et au Sud.

De plus, le projet entre dans le cadre de la création de voies nouvelles pour les voiries suivantes :

- voie de desserte des parcelles et son prolongement jusqu'à la rue de Barthelasse

5.3 PRESENTATION DU PROJET

5.3.1 Création d'une zone d'activité

Le projet consiste à créer une ZAE sur une surface de 12 ha, dont 36000 m² de surfaces bâties, destinée à accueillir des activités artisanales.

Une voie de distribution des parcelles est créée en reliant la rue de la Barthelasse au nord et le chemin du Miaulaire au sud.

5.3.2 Hypothèses pour l'évaluation acoustique du projet

Trafic routier

Le trafic généré par le projet a été estimé par Horizon Conseil (Etude de trafic Oct. 2017). L'étude conclue à une augmentation du trafic de maximum 6 % sur la RN113 et de 60 % environ sur la rue de la Barthelasse.

Les éléments de trafic paramétrés dans le modèle sont présentés dans le tableau ci-après.

Voie	TMJO	%PL	Vitesse km/h
RN113	11400-11950	5	70
rue de la Barthelasse	3820	6	43
chemin du cap miaulaire	1275	2	40
rue de la barthelasse	1015	2	40
Desserte ZAE	1530	15	50

Implantation des futurs bâtiments

Afin de prendre en compte les effets de masque et de réflexion, des bâtiments ont été intégrés au modèle selon l'hypothèse d'implantation fournie (V2 27/11/19).

5.4 LES IMPACTS DIRECTS DE L'OPERATION

5.4.1 Impacts du chantier

Un chantier est par nature une activité bruyante et engendrant des vibrations. Les niveaux sonores et vibratoires sont liés aux types d'ouvrages à réaliser, aux techniques employées et à l'organisation du chantier.

Le risque de gêne est faible au niveau du site d'étude en raison de la distance entre les habitations et la zone à aménager :

- 200 m environ pour les habitations de Lunel-Viel et 1 maison isolée à l'Est
- 90 m pour une maison isolée au sud de la zone

5.4.2 Impacts des infrastructures sur les bâtiments existants

A partir du modèle, la diffusion du bruit est simulée en prenant en compte, dans un premier temps, uniquement les nouvelles voiries pour vérifier la conformité réglementaire du projet, puis avec toutes les sources routières pour établir une carte de bruit prévisionnelle avec la réalisation du projet.

Impacts des voies nouvelles sur les bâtiments existants

La contribution sonore de la voirie de desserte a été simulée en période jour. Afin de vérifier le respect de la réglementation, la contribution sonore de la nouvelle voirie en façade des habitations et établissements sensibles est calculée avec l'indicateur LAeq 6-22h pour une hauteur de 4,5 m (1^{er} étage).



Figure 12 – contribution voie nouvelle isophones LAeq 6h-22h h= 4,5 m

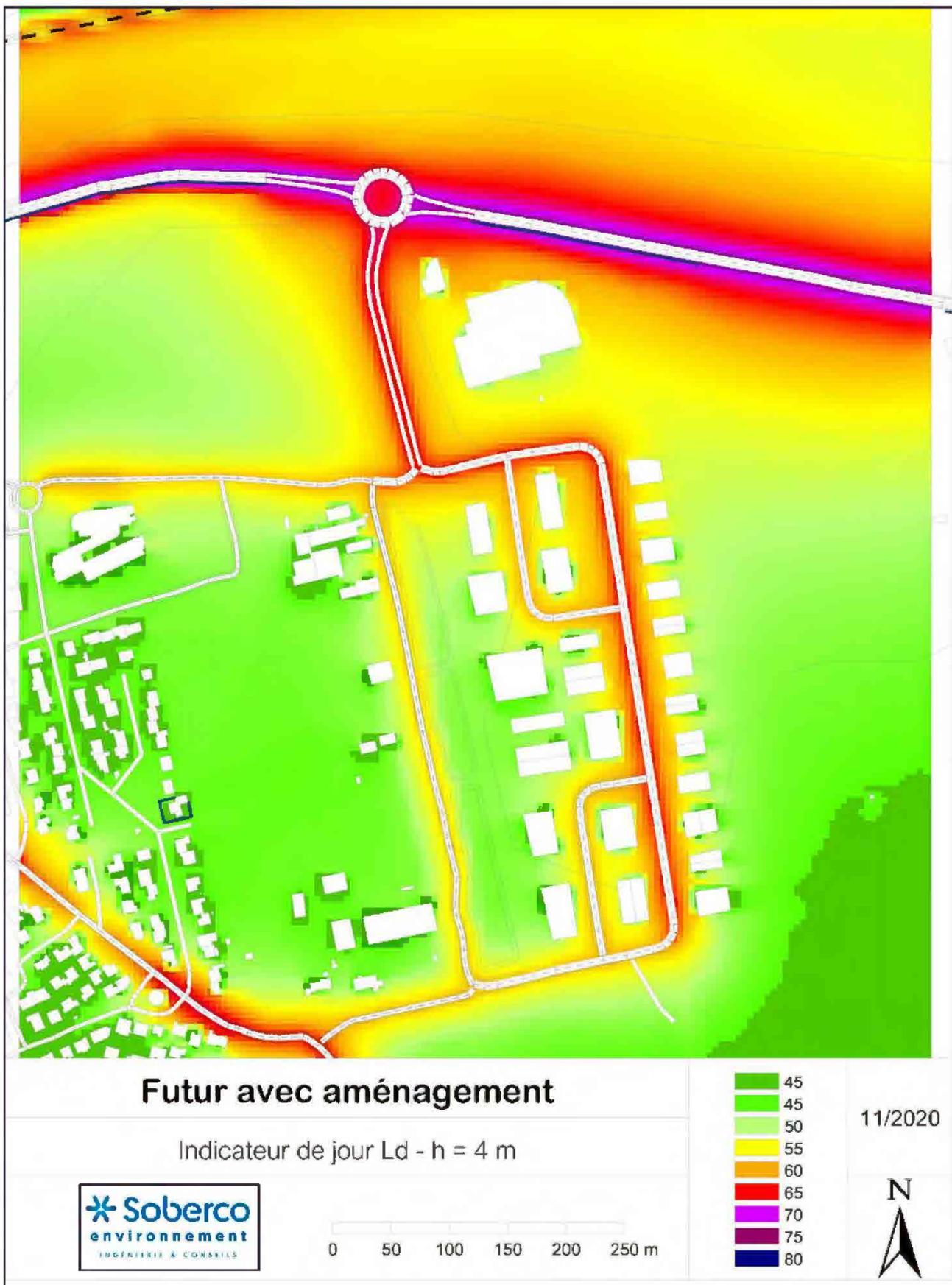
Les niveaux sonores LAeq 6-22 h en façade des bâtiments les plus proches sont compris entre 37 et 45 dB(A). La limite réglementaire de 60 dB(A) pour les logements et l'EHPAD (situés en zone d'ambiance sonore préexistante modérée) est respectée.

Carte du bruit routier global

Les cartes de bruit ont été établies à une hauteur de 4 m par rapport au terrain, en prenant en compte l'ensemble des sources de bruit routières et ferroviaires et en utilisant l'indicateur de jour Ld 6h-18h.

Les simulations ont été calculées avec les conditions météorologiques moyenne de Montpellier selon la norme NMPB08 et un type de sol absorbant.

- L'impact du trafic de desserte de la zone d'activité sur les niveaux sonores en façade des bâtiments existants (habitations et EHPAD) n'est pas significatif (< 2 dB). Ces bâtiments restent principalement exposés au bruit de la RN113 et au bruit ferroviaire



Impacts des activités sur les bâtiments existants

Le bruit généré par les installations industrielles ou les ateliers des futures entreprises (machines liées à la production, installations thermiques, ventilateurs ou mouvements de véhicules sur les parkings) est généralement limité par la réglementation à une valeur maximale d'émergence sonore (voir paragraphe 2 - réglementation).

A ce stade de l'étude, on ne pourra préconiser qu'une répartition des entreprises sur la zone d'activité, de façon à éloigner les activités bruyantes des habitations.

5.4.3 Impacts des infrastructures sur les bâtiments projetés

Les futurs bâtiments implantés sur la zone d'activité étant destinés à des activités artisanales, leurs sensibilités vis-à-vis du bruit des infrastructures est faible. Notons toutefois que ces bâtiments pourront intégrer des bureaux, pour lesquels la limite de confort est généralement fixée à 65 dB(A) en façade.

Aucune façade n'est exposée à un niveau sonore Ld supérieur à 65 dB(A). Le risque de gêne pour les futurs bâtiments, dans le cadre d'un usage de type bureau, est faible.

5.5 LES IMPACTS INDIRECTS DE L'OPERATION

L'opération générera un trafic supplémentaire sur les voies situées à la périphérie de la zone d'activité, ce qui se traduira par une augmentation des niveaux sonores moyens à proximité des voiries concernées.

Voirie	Trafic situation de référence veh/j	Trafic à terme avec projet veh/j	Incidence sur les niveaux de bruit dB(A)
RN113 Est	11000	11400	+0,2
RN113 Ouest	11700	11950	+0,1
Rue de la barthelasse	2370	3820	+2,1

La situation de référence prise en compte correspond aux flux estimés lors de l'étude de l'état initial de l'environnement du projet.

- Une augmentation des niveaux sonores significative est observée rue de la Barthelasse avec +2,1 dB
- L'incidence du projet sur le bruit émis par la RN113 est non significative (+0,2 dB)

Aucun bâtiment, à l'exception d'une industrie, n'est directement exposé à la rue de la Barthelasse. L'incidence du projet est donc faible pour ce tronçon.

Dans la traversée de Lunel-Viel, l'augmentation du niveau sonore calculée sur la base des prévisions de trafic est très faible (0,1 dB).

6 CONCLUSION

Pour déterminer l'ambiance acoustique prévisionnelle en façade des bâtiments existants et futurs, un modèle acoustique numérique a été réalisé sur un périmètre intégrant les principales sources de bruit et le bâti du secteur. A partir des hypothèses fixées, les résultats permettent de faire les constats suivants :

- La création de nouvelles voiries n'engendre aucun dépassement des limites réglementaires sur les façades des bâtiments riverains,
- Globalement, pour la ville de Lunel-Viel, le bruit routier n'évolue que très faiblement avec la réalisation du projet. La seule augmentation significative du bruit est localisée rue de la barthelasse, ce qui n'a pas d'incidence sur le confort des riverains, étant donné l'absence de bâtiments (hors industries) sur ce tronçon.

De plus, une répartition des entreprises en fonction de leurs émissions sonores potentielles sera appliquée de façon à ne pas dégrader l'ambiance sonore pour les riverains de la zone à aménager. Précisons que le bruit des équipements professionnels est encadré par un ensemble de réglementations, en fonction du type d'activité.

7 ANNEXES

Annexes 1 – Observations météorologiques	1
Annexes 2 – Fiches de mesures détaillées	2
Annexes 3 – Matériel utilisé	9
Annexes 4 – Eléments d’acoustique	10

Annexe 1 - Observations météorologiques

numéro	Nom	Coordonnées	Lambert II étendu	Altitude	Producteurs
34151005	MARSILLARGUES	Latitude 43°38'00"N Longitude 4°10'00"E	Lambert Y (hm) 18497 Lambert X (hm) 7479	4 mètres	2016 METEO-FRANCE 2016 CONSEIL GENERAL OU REGIONAL

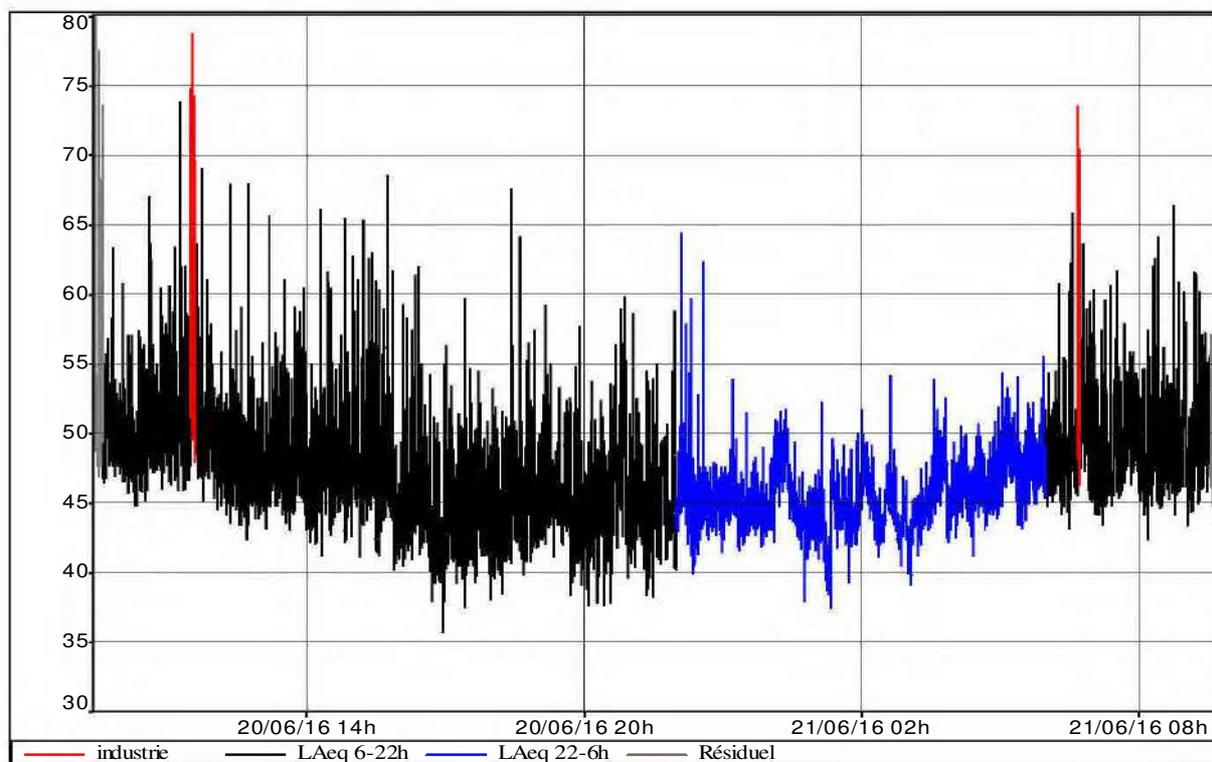
Date	Observations	Heure UTC	Vent direction (°)	Vent vitesse (km/h)
20/06/2016	Ciel dégagé. Sol sec. Température 20-28°C. Vent modéré. Quelques rafales.	07:00	360	22
		08:00	360	26
		09:00	10	25
		10:00	360	21
		11:00	350	16
		12:00	10	16
		13:00	360	11
		14:00	350	7
		15:00	250	10
		16:00	260	12
		17:00	270	12
		18:00	110	7
		19:00	90	3
		20:00	60	4
21:00	220	2		
22:00	0	0		
23:00	310	3		
21/06/2016	Nuages d'altitude. Vent nul ou faible. Sol sec Température 22-26°C	00:00	320	3
		01:00	60	2
		02:00	320	2
		03:00	0	0
		04:00	0	0
		05:00	360	2
		06:00	330	4
		07:00	10	5
		08:00	40	11
		09:00	30	6
		10:00	70	4

Point fixe N°1

Position	nord, usine MPB – champ libre
Distance voirie	200 m RN113
Lat / Long	43° 40.702'N 4° 6.070'E
Début	09:25:44 lundi 20 juin 2016
Fin	09:45:44 mardi 21 juin 2016



Evolution temporelle



Niveaux moyens de jour et de nuit

Fichier	PF1.CMG							
Lieu	#930							
Type de données	Leq							
Pondération	A							
Début	20/06/16 09:25:44							
Fin	21/06/16 09:45:44							
	Leq	Lmin	Lmax	Ec.Type	L90	L50	L5	Durée
Source	particulier	dB	dB	dB	dB	dB	dB	cumulée
	dB							h:min:s
LAeq 6-22h	49,9	35,5	74,3	3,7	42,8	47,2	53,6	15:51:46
LAeq 22-6h	46,1	36,9	64,6	2,2	42,8	44,9	48,9	08:00:00
industrie	63,5	46,0	81,4	6,5	48,0	54,8	68,9	00:08:14

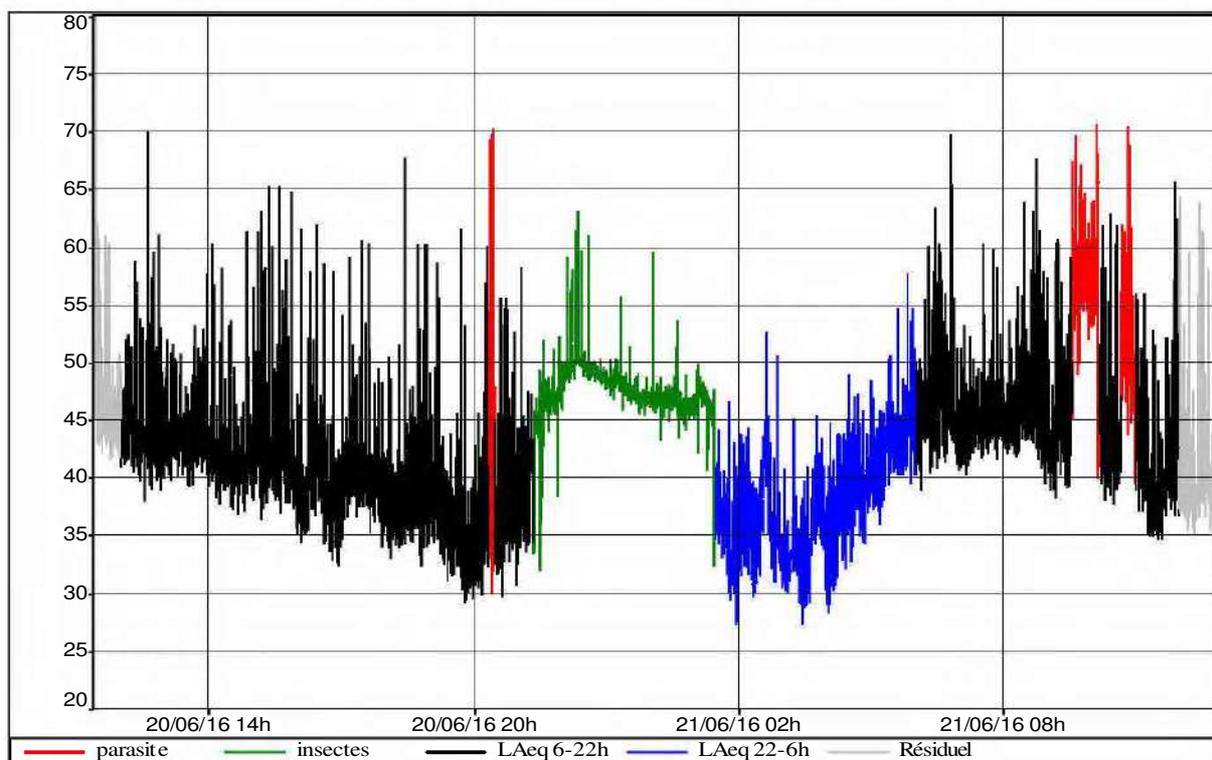
Indicateur global Lden
 Lden : 58,0
 Jour Ld : 59,5
 Soirée Le : 47,5
 Nuit Ln : 46,0

Point fixe N°2

Position	habitation sud – champ libre
Distance voirie	580 m RN113
Lat / Long	43° 40.472'N 4° 6.162'E
Début	11:24:46 lundi 20 juin 2016
Fin	12:54:14 mardi 21 juin 2016



Evolution temporelle



Niveaux moyens de jour et de nuit

Fichier	PF2_insectes.CMG							
Lieu	#1628							
Type de données	Leq							
Pondération	A							
Début	20/06/16 11:24:46							
Fin	21/06/16 12:54:14							
	Leq	Lmin	Lmax	Ec.Type	L90	L50	L5	Durée
Source	particulier	dB	dB	dB	dB	dB	dB	cumulée
	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	h:min:s
insectes	48,2	31,7	63,7	2,4	45,7	47,2	50,1	04:05:56
LAeq 6-22h	46,2	28,9	71,6	4,9	36,0	41,9	50,7	14:15:36
LAeq 22-6h	40,0	27,2	60,5	4,4	31,9	37,1	44,7	04:31:54

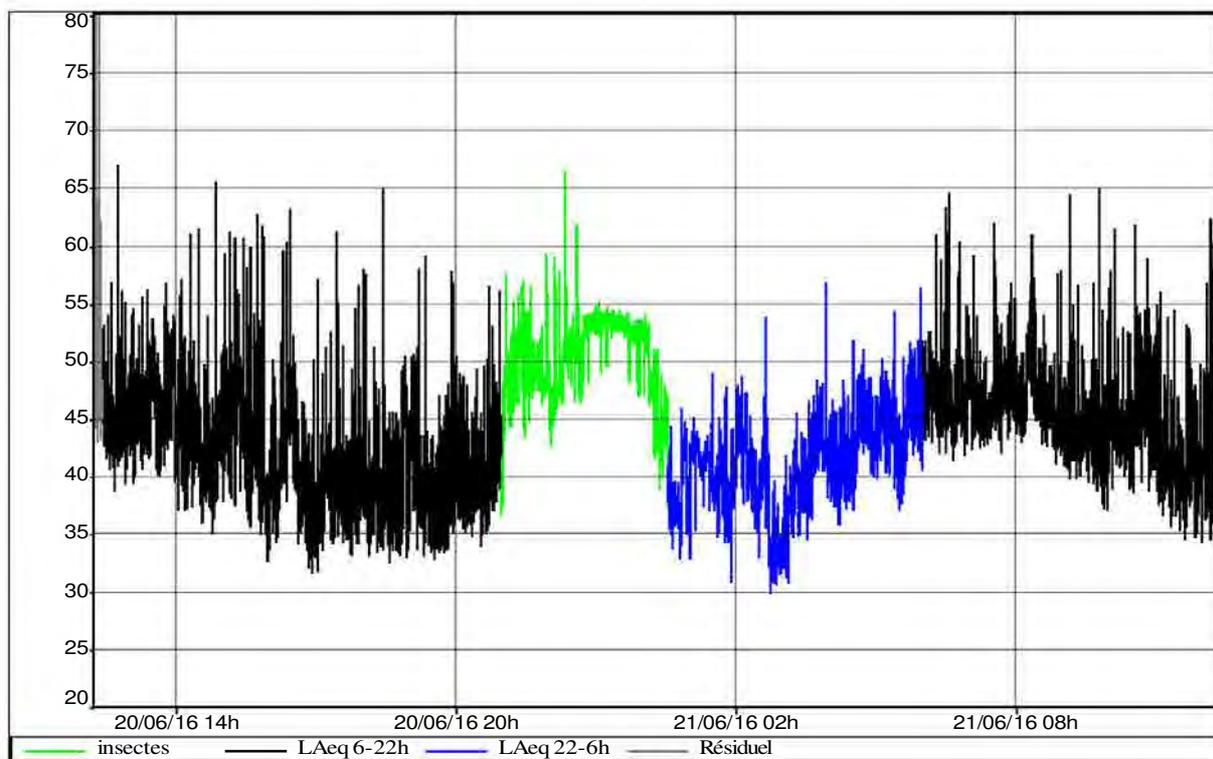
Indicateur global Lden
Lden : 52,0
Jour Ld : 46,5
Soirée Le : 44,5
Nuit Ln : 45,5

Point fixe N°3

Position	Lunel Viel – champ libre
Distance voirie	520 m RN113
Lat / Long	43° 40.541'N 4° 5.885'E
Début	12:15:23 lundi 20 juin 2016
Fin	12:24:04 mardi 21 juin 2016



Evolution temporelle



Niveaux moyens de jour et de nuit

Fichier	PF3_insectes.CMG							
Lieu	#5553							
Type de données	Leq							
Pondération	A							
Début	20/06/16 12:15:23							
Fin	21/06/16 12:24:04							
	Leq	Lmin	Lmax	Ec.Type	L90	L50	L5	Durée
Source	particulier dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	cumulée h:min:s
insectes	51,6	36,6	66,4	3,6	45,3	51,4	53,9	03:35:14
LAeq 6-22h	46,4	30,9	67,3	4,6	37,3	43,1	50,8	14:53:11
LAeq 22-6h	42,6	29,6	59,4	3,9	35,5	41,2	46,8	05:26:35

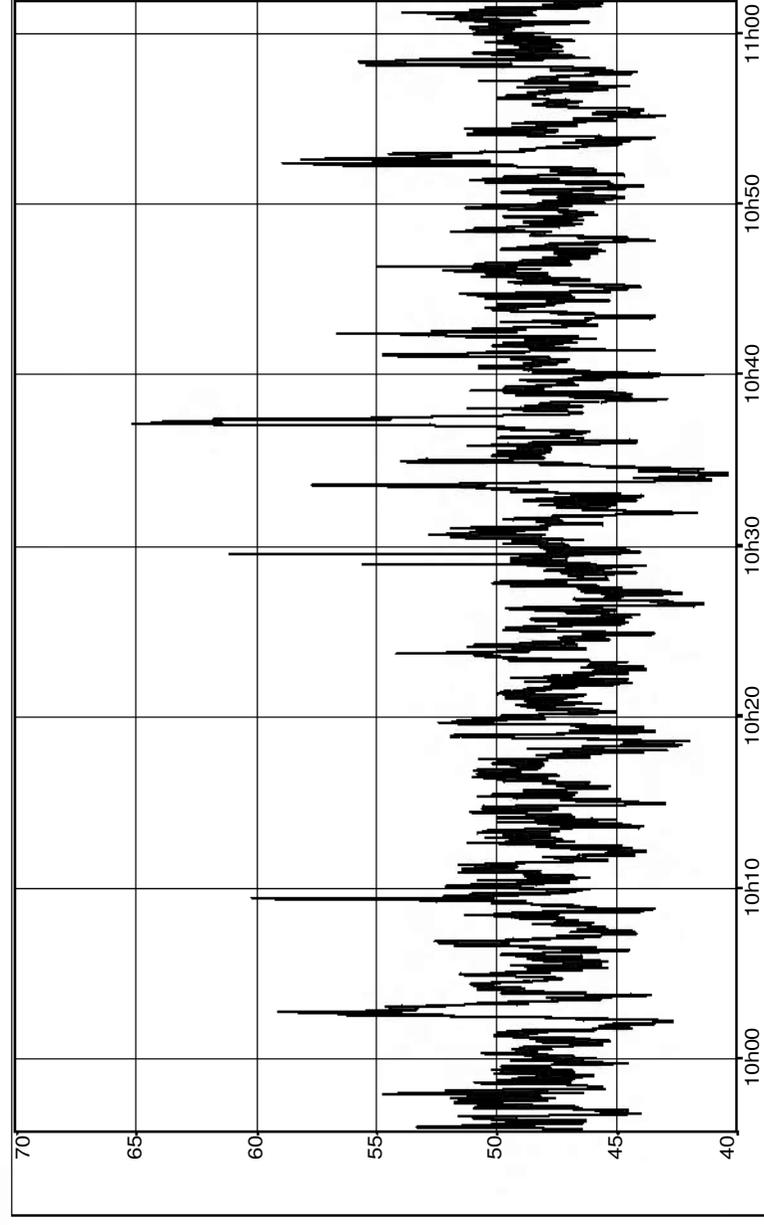
Indicateur global Lden
 Lden : 57,0
 Jour Ld : 57,0
 Soirée Le : 44,5
 Nuit Ln : 48,0

Prélèvement N°1

Position	centre du site, champ libre
Distance voirie	400 m RN113
Lat / Long	43° 40.580'N, 4° 6.133'E
Début	09:55:52 lundi 20 juin 2016
Fin	11:01:47 lundi 20 juin 2016



Evolution temporelle



Niveau moyen et indices statistiques

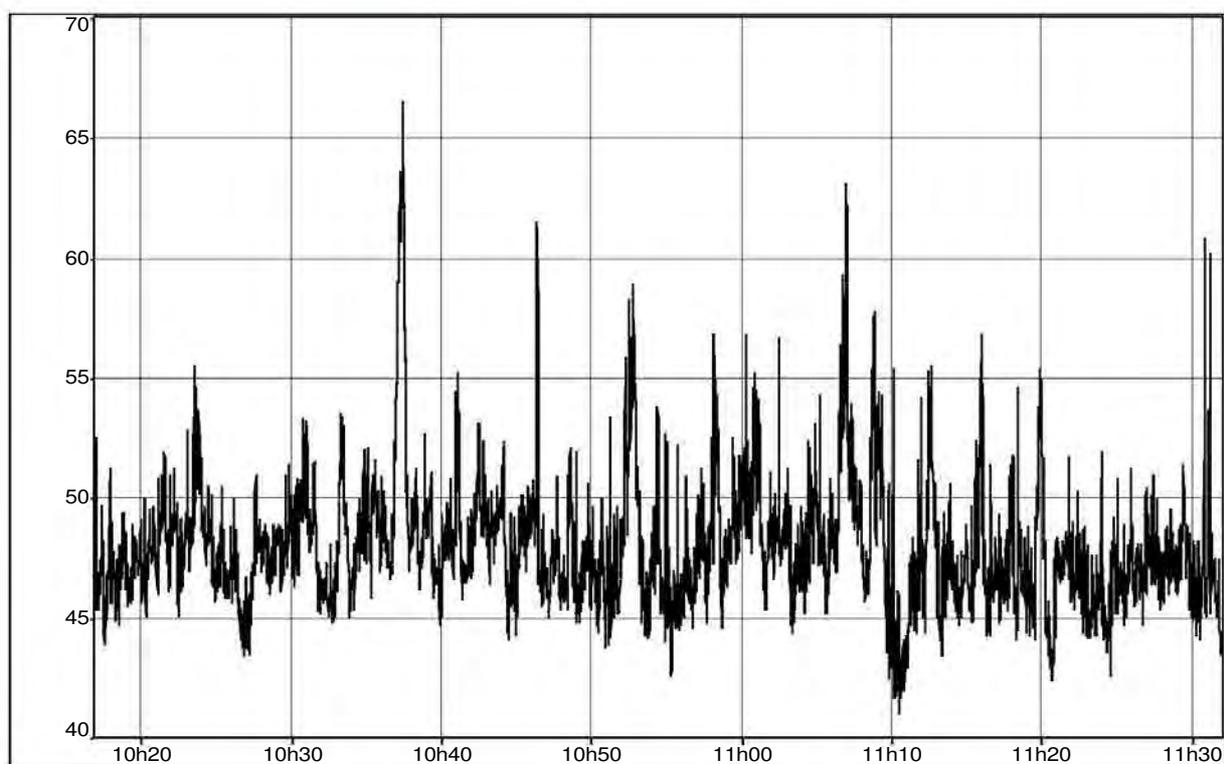
Fichier	PR1.CMG									
Début	20/06/16 09:55:52									
Fin	20/06/16 11:01:47									
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	Ec.Type	L90	L50	L5
#1628	Leq	A	dB	49,1	40,4	65,1	2,6	44,7	47,6	52,0

Prélèvement N°2

Position	Habitation est, champ libre
Distance voirie	210 m RN113
Lat / Long	43° 40.657'N 4° 6.332'E
Début	10:16:58 lundi 20 juin 2016
Fin	11:31:58 lundi 20 juin 2016



Evolution temporelle



Niveau moyen et indices statistiques

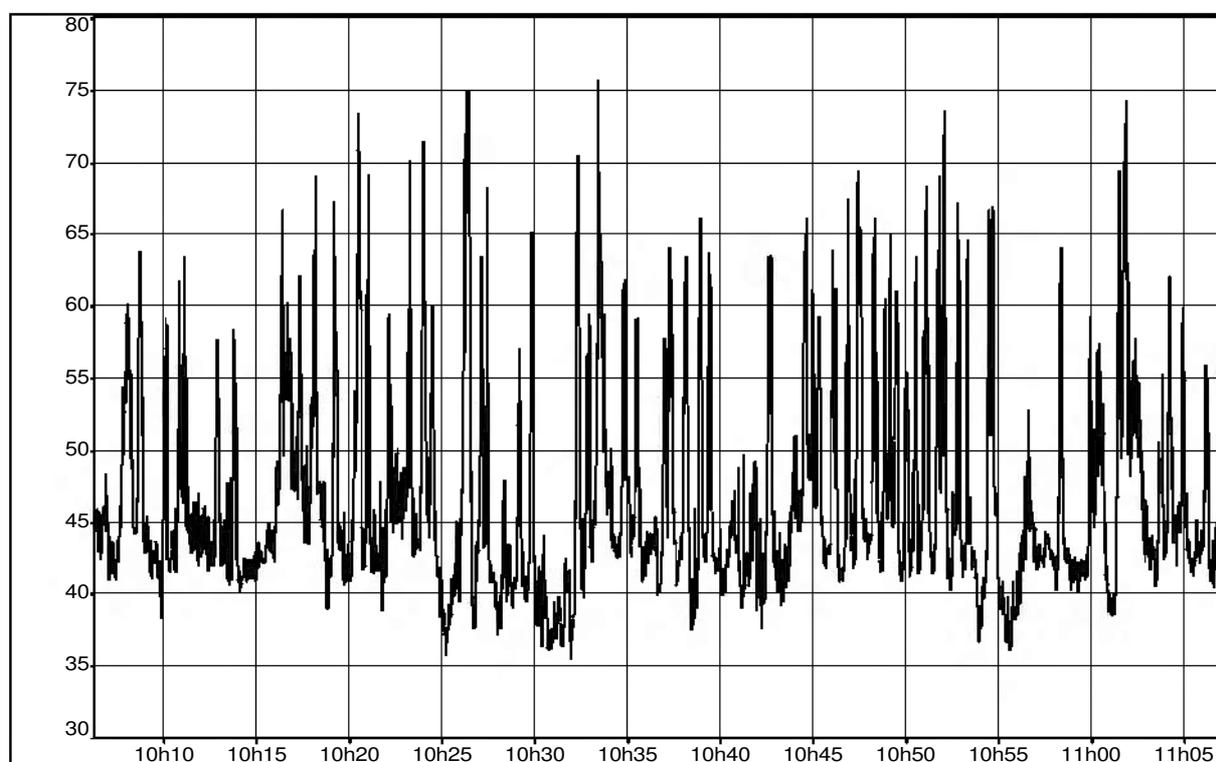
Fichier	PR2.CMG										
Début	20/06/16 10:16:58										
Fin	20/06/16 11:31:58										
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	Ec.Type	L90	L50	L5	
#5553	Leq	A	dB	49,3	41,0	66,5	2,6	45,2	47,4	52,7	

Prélèvement N°3

Position	sud-ouest, ch. du mas maoulaire
Distance voirie	660 m RN113
Lat / Long	43° 40.454'N 4° 6.065'E
Début	10:06:25 mardi 21 juin 2016
Fin	11:07:05 mardi 21 juin 2016



Evolution temporelle



Niveau moyen et indices statistiques

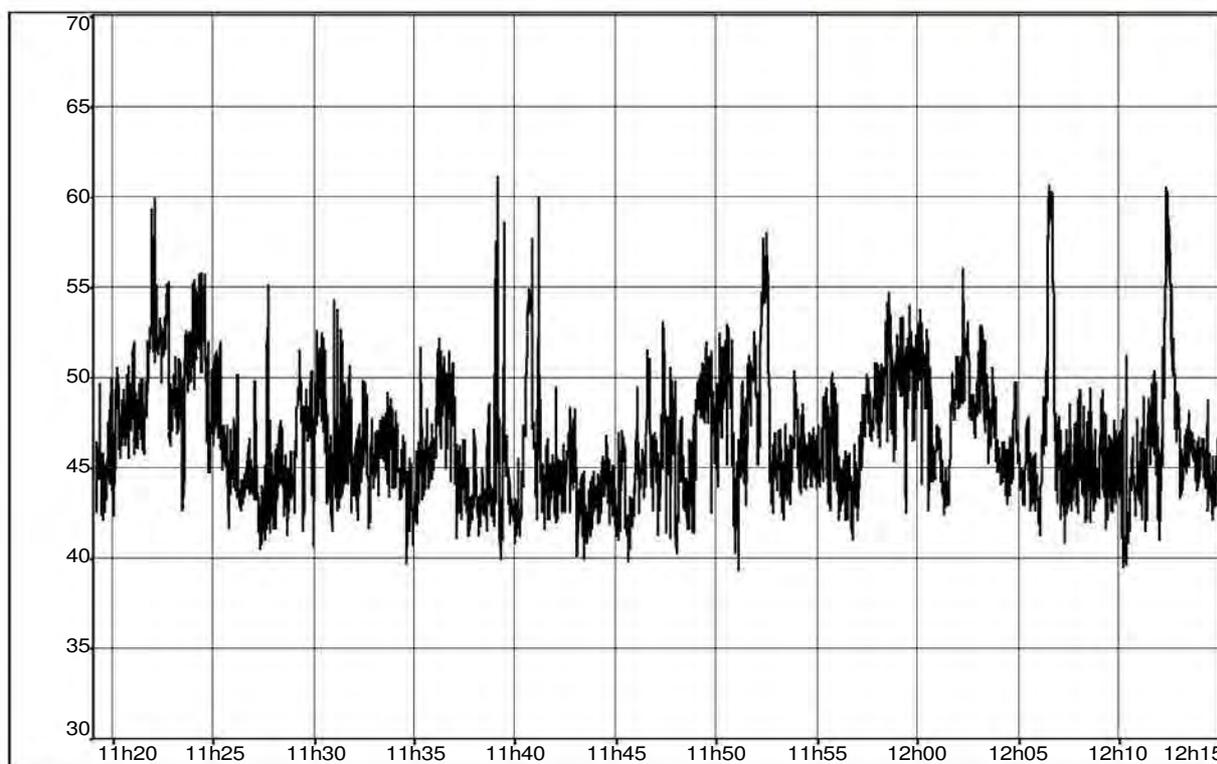
Fichier	PR3.CMG									
Début	21/06/16 10:06:25									
Fin	21/06/16 11:07:05									
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	Ec.Type	L90	L50	L5
#930	Leq	A	dB	55,5	35,5	75,6	6,9	40,2	44,0	61,0

Prélèvement N°4

Position	La Jolivade, façade RDC
Distance voirie	300 m RN113
Lat / Long	43° 40.663'N 4° 5.863'E
Début	11:19:11 mardi 21 juin 2016
Fin	12:15:11 mardi 21 juin 2016



Evolution temporelle



Niveau moyen et indices statistiques

Fichier	PR4.CMG									
Début	21/06/16 11:19:11									
Fin	21/06/16 12:15:11									
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	Ec.Type	L90	L50	L5
#930	Leq	A	dB	48,3	39,3	61,1	3,3	42,7	45,8	52,5

Annexe 5 - Matériel utilisé

Les mesures ont été réalisées à l'aide de sonomètres intégrateurs de précision, homologué en classe 1 selon les normes IEC 61672-1 et ANSI S1.4. Les mesures ont été traitées à l'aide du logiciel DBTRAIT 5.2 de 01DB.

Appareil	Mesure	Elément	Classe	Type	N° série
1	PF1 PR3 PR4	Sonomètre	1	01dB SOLO	10930
		Microphone	1	Gras MCE 212	57750
		Pré amplificateur	1	01 dB PRE 21S	11858
2	PF2 PR2	Sonomètre	1	01dB SOLO	11628
		Microphone	1	Gras MCE 212	45004
		Pré amplificateur	1	01 dB PRE 21S	11534
3	PF3 PR1	Sonomètre	1	01dB SOLO	65553
		Microphone	1	Gras MCE 212	142655
		Pré amplificateur	1	01 dB PRE 21S	16129

Les appareils de mesures ont été calibrés avant et après chaque série de mesures avec des calibreurs acoustiques homologués en classe 1 selon la norme IEC 60942.

Annexe 6 - Eléments d'acoustique

Nous rappelons ici quelques notions d'acoustique pour aider à la compréhension des études réalisées.

Le bruit

Un bruit est un mélange complexe de sons de fréquences différentes. Il est d'usage d'attacher au mot "bruit" la notion d'une certaine gêne. Un bruit peut être composé d'une infinité de fréquences allant des plus graves (basses fréquences) aux plus aiguës (fréquences élevées).

Analyser un bruit c'est préciser :

- sa hauteur : un son est plus ou moins haut selon que sa fréquence dominante est plus ou moins élevée.
- son timbre : il dépend de la composition spectrale du bruit. C'est grâce au timbre qu'on pourra reconnaître le violon du piano.
- son niveau de pression acoustique L, cette notation vient du mot anglais "Level" qui veut dire niveau.

Les unités

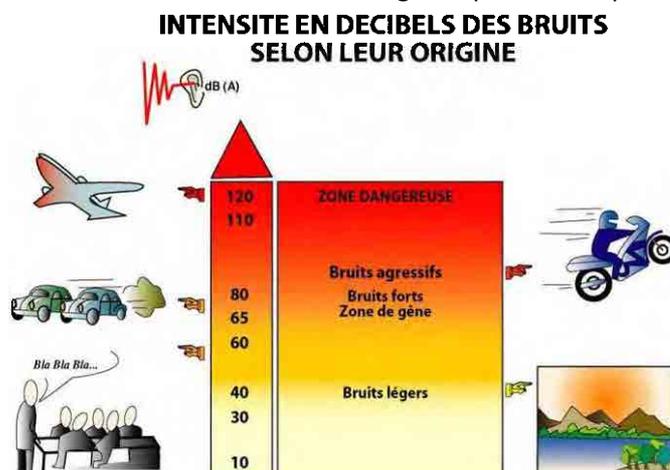
Le décibel - dB

D'une manière générale, on évalue le niveau des bruits en fonction de la pression acoustique, l'oreille humaine est sensible à des pressions allant de $2 \cdot 10^{-5}$ Pascal à 20 Pascal ($1 \text{ Pa} = 10^{-5} \text{ kg/cm}^2$). L'échelle des pressions acoustiques audibles varie donc de 1 à 1000000. Pour pallier cet inconvénient, on introduit une notation logarithmique qui permet de réduire l'échelle, mais ce choix est surtout guidé par le fait que la sensation de l'oreille humaine est proportionnelle au logarithme de l'excitation pour les fréquences moyennes (autour de 1000Hz).

Le décibel A - dB(A)

L'oreille humaine transforme les pressions sonores en sensations auditives, mais sa sensibilité est limitée. Elle ne peut entendre que les sons de fréquences allant de 20 à 15000 Hz et sa sensibilité varie selon les fréquences.

Un microphone traduit fidèlement les pressions, l'oreille, elle, interprète les pressions et leur donne une valeur plus ou moins grande suivant que les fréquences sont graves, médium ou aiguës. Pour obtenir, au moyen d'un appareil de mesure, des lectures représentatives de ces niveaux physiologiques, il a été nécessaire d'introduire dans les circuits de cet appareil, un filtre reproduisant sensiblement la courbe de l'oreille. On obtient ainsi le décibel pondéré A dit dB(A).



Les mesures de bruit - Le niveau continu équivalent - LAeq

Lorsque l'on fait une mesure sur une période donnée (1/4 d'heure, une heure, 24 heures ...) le bruit enregistré toutes les secondes peut être extrêmement variable dans le temps. Pour donner une indication sur le bruit enregistré sur cette période il est utile de relever :

- le niveau de bruit moyen sur la période qui correspond au bruit continu qui aurait dispensé la même énergie sur la période de mesure, ce niveau moyen est appelé **niveau équivalent, il est noté LAeq lorsqu'il est exprimé en dB(A)**
- le bruit maximal atteint pendant la période, dans une analyse statistique du bruit, il correspond au L1 (niveau dépassé 1 % du temps)
- le bruit minimal qui correspond au bruit de fond lorsqu'il s'agit d'une mesure à l'extérieur, au L90 dans l'analyse statistique (niveau dépassé 90 % du temps)
- le bruit moyen L50 (niveau dépassé 50 % du temps)



Soberco
environnement
INGÉNIERIE & CONSEILS

3 chemin de Taffignon, 69630 Chaponost
04 78 51 93 88 • www.soberco-environnement.fr

SARL au capital de 50 000 euros
Siret 405 144 544 00013
R.C. Lyon b405 144 544 • APE 742C



OPQIBi
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE

**ANNEXE 6 : ETUDE GEOTECHNIQUE -
EGSA, 2017**



EXPERTISE GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

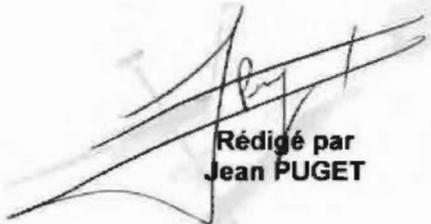
Dossier n° 17-290-A1 LUNEL (34)

**ZAE Les Portes du Dardaillon
Aménagements VRD**

**Etude géotechnique préalable
Phase Principes Généraux de Construction
Mission G1-PGC (NF P94-500)**

Client : TERRITOIRE 34
202 avenue du Professeur Viala
CS 84268
34098 MONTPELLIER Cedex 5

*N°opération : 20045
N° marché : 17-04576/0*



**Rédigé par
Jean PUGET**

**Contrôlé par
Sébastien QUEIROS**

A Jacou, le 21 septembre 2017

17-290-A		Tableau de suivi	
Indice	Date	Modifications apportées à l'indice précédent	
		Texte	Annexes
1	21/09/17	Première diffusion	

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS : CONSISTANCE DE LA MISSION ET DOCUMENTS TRANSMIS	1	
I – DESCRIPTION DU SITE (ENQUETE DOCUMENTAIRE)	2	
I.1. SITUATION, TOPOGRAPHIE ET ETAT ACTUEL	2	
I.2. GEOLOGIE, HYDROGEOLOGIE ET PRINCIPAUX RISQUES NATURELS	2	
II – INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES	4	
II.1. DESCRIPTION	4	
II.2. RESULTATS	4	
II.2.1 <i>Caractérisation lithologique et géomécanique du sous-sol</i>	4	
II.2.2 <i>Caractérisation de la chaussée existante</i>	5	
II.2.3 <i>Analyses en laboratoire</i>	6	
II.2.4 <i>Contexte hydrogéologique</i>	7	
II.2.5 <i>Sismicité</i>	7	
III – ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (MISSION G1-PGC)	8	
III.1. DESCRIPTION DU PROJET	8	
III.2. VOIRIES A CREER	8	
III.2.1 <i>Hypothèses de prédimensionnement</i>	8	
III.2.2 <i>Couche de forme</i>	8	
III.2.3 <i>Structures de chaussées</i>	9	
III.3. REFECTION DE LA VOIRIE EXISTANTE	9	
III.4 TERRASSEMENTS GENERAUX	9	
III.5 RESEAUX	10	
ANNEXES		
Plan d'implantation des investigations (2 unités)	12 - 13	
Sondages carottés	Sc1 à Sc3	14 - 18
Piezomètres	Pz1 et Pz2	19 - 20
Sondages de reconnaissance géologique à la mini-pelle	F1 à F6	21 - 26
Fouilles de pénétration dynamique	Pd1 à Pd5	27 - 31
Essais de déflexion	Df1 à Df30	32
Analyses en laboratoire		33 - 42
Extrait de la norme NF P94-500 de novembre 2013 (<i>classification des missions géotechniques</i>)		43 - 45

I – DESCRIPTION DU SITE (ENQUETE DOCUMENTAIRE)

I.1. SITUATION, TOPOGRAPHIE ET ETAT ACTUEL

Le terrain intéressé par le projet est situé à l'Ouest de la commune de LUNEL (34).

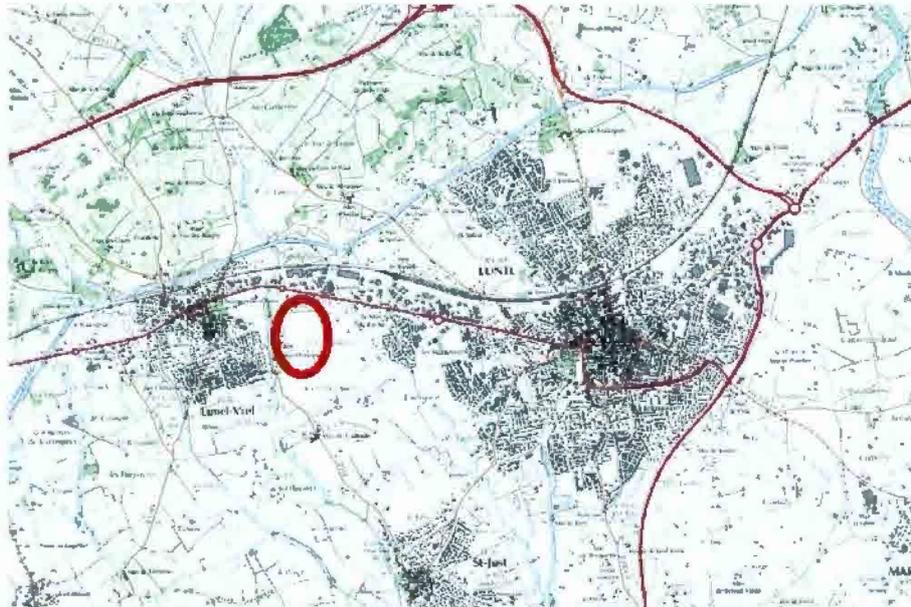


Figure 1 : Extrait de la carte IGN (source = site internet Géoportail) [Sans échelle]

Lors de notre intervention sur site les 07, 08, 18 et 22 août 2017, le terrain présentait une topographie relativement plane (il était calé entre 10 et 12 NGF environ). Il était vierge de toute construction.

I.2. GEOLOGIE, HYDROGEOLOGIE ET PRINCIPAUX RISQUES NATURELS

D'après la carte géologique de la France au 1/50000, feuille de LUNEL, le sous-sol local est constitué par des colluvions sablo-graveleuses du Villafranchien. Il se trouve masqué par des alluvions récentes du Dardaillon s'écoulant à l'Ouest du projet. La présence de remblais superficiels est également à attendre.

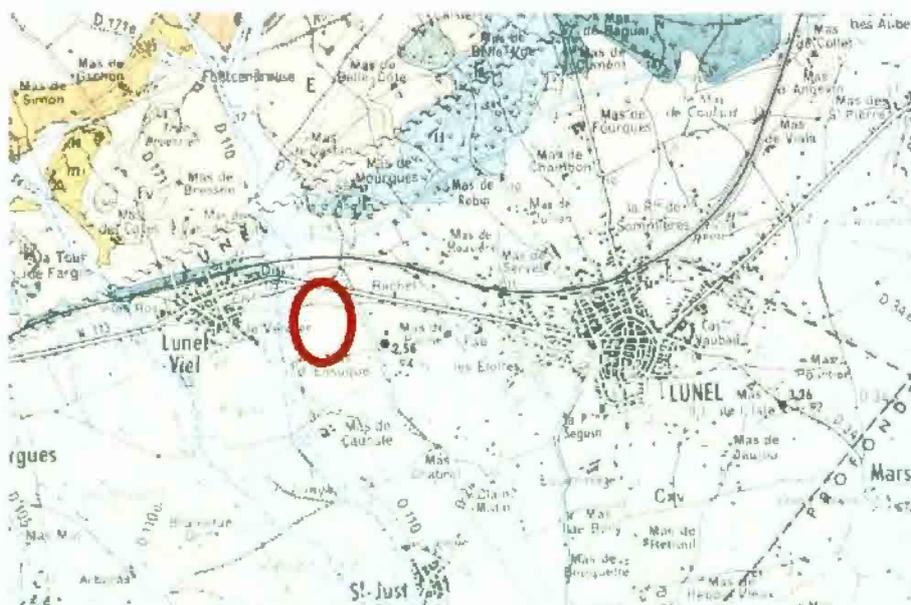


Figure 2 : Extrait de la carte géologique (source = site internet Infoterre) [Sans échelle]

La cartographie établie par le BRGM classe le terrain étudié en aléa « faible » vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles (risque d'impacter la stabilité d'aménagements et de constructions légers fondés superficiellement de niveau « 2 » sur une échelle en comportant 4).

Le contexte hydrogéologique et le risque sismique sont respectivement abordés dans les § II.2.4 et II.2.5 du présent rapport.

II – INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

II.1. DESCRIPTION

Compte tenu de la nature du projet et du contexte géotechnique local prévisible, nous avons réalisé :

- **3 sondages carottés**, notés **Sc1** à **Sc3**, de 0.5 m de profondeur, exécutés au moyen d'un carottier triple enveloppe de manière à identifier visuellement les matériaux traversés et prélever des échantillons intacts représentatifs.
- **2 piézomètres**, notés **Pz1** et **Pz2**, descendus à 6.0 m de profondeur. Il s'agit d'un tube PVC Ø = 40 mm mis en œuvre dans un forage à la tarière. Un suivi piézométrique sur une période de 1 an (12 relevés) est prévu (une note technique sera produite à son issue).
- **6 fouilles de reconnaissance géologique**, notées **F1** à **F6**, à l'aide d'une minipelle, de façon à identifier visuellement les matériaux de recouvrement. Ils ont été descendus entre 0.8 et 2.3 m de profondeur.
- **5 essais de pénétration dynamique**, notés **Pd1** à **Pd5**, pour préciser la géométrie et la capacité portante des différents horizons traversés à partir de la mesure en continu de la résistance dynamique apparente q_d . Ils ont été exécutés au moyen d'un matériel normalisé de type B de marque GEOTOOL GTR 790 et quasiment tous arrêtés à 6 m de profondeur (le refus de la pointe a été obtenu prématurément à -0.8 m/TA en Pd1).
- **30 mesures de déflexion à la poutre de Benkelman**, notés **Df1** à **Df30**, réalisés sur la voirie existante afin de mesurer sa déformation sous un essieu de 13 tonnes.
- **L'analyse en laboratoire d'un échantillon de sol prélevé en F2**
 - **1 classification GTR** (teneur en eau, analyse granulométrique par tamisage à sec, détermination de la VBS ou des limites d'Atterberg) pour compléter l'identification des matériaux
 - **1 mesure de portance** à l'état naturel (**IPI**) et après saturation (**CRBi**).
- **L'analyse chimique** d'échantillons d'enrobés prélevés en Sc1, Sc2 et Sc3 afin de détecter l'éventuelle présence d'amiante ou de HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques). Nous avons confié cette prestation à EUROFINs, laboratoire spécialisé et agréé COFRAC.

Les altitudes des têtes des sondages et essais ont été simplement déduites (par extrapolation) du plan topographique qui nous a été fourni. Ce dernier est rattaché au Nivellement Général de la France (NGF). Sur ces valeurs, une précision de +/- 0.3 m est à considérer.

Les résultats des sondages et essais sont fournis en annexe ; les profondeurs sont données en mètre par rapport au niveau du terrain actuel (m/TA) et en NGF lors de l'intervention (entre les 07 et 22 août 2017).

II.2. RESULTATS

II.2.1 Caractérisation lithologique et géomécanique du sous-sol

II.2.1.1 Terrains de recouvrement

Les sondages Pz1, Pz2 et F1 à F6 ont recoupé des terrains de recouvrement jusqu'à -0.2 à -1.5 m/TA. Il s'agit de terre végétale limoneuse marron sur 10 cm d'épaisseur, puis de limons marron renfermant quelques graves au-delà.

Les sondages carottés Sc1 à Sc3 et les essais de pénétration dynamique Pd1 à Pd5 réalisés sur la voirie existante ont, pour leur part, recoupé de l'enrobé puis des remblais jusqu'à -0.4 à -0.8 m/TA.

Les valeurs de résistance dynamique Pd1 à Pd5 mesurées en leur sein sont globalement élevées :

$$q_d = 6.0 \text{ à plus de } 50 \text{ MPa (refus)}$$

II.2.1.2 Colluvions villafranchiennes

Sous les terrains de recouvrement, les sondages Pz1, Pz2 et F1 à F6 (excepté F5) ont recoupé jusqu'à leur profondeur d'arrêt (comprise entre 0.8 et 6.0 m), des colluvions villafranchiennes.

Il s'agit d'une alternance de graves et galets et de niveaux argileux et sableux de couleur beige et marron. A noter la présence de concrétions carbonatées en F1 et F4.

Ces terrains ont engendré le refus d'avancement du godet de la minipelle en F2 et F3 et une progression difficile en F5.

Les essais Pd2 à Pd5 ont également intercepté ces terrains jusqu'à leur profondeur d'arrêt à 6.0 m. Les valeurs de résistance dynamiques mesurées en leur sein sont faibles à moyennes :

$$q_d = 1.9 \text{ à } 11.9 \text{ MPa}$$

Les tableaux suivants synthétisent la stratigraphie déduite des investigations (en l'absence d'identification visuelle, la limite entre les différentes couches est interprétative et donc hypothétique au droit des essais de pénétration) :

		Pz1	Pz2	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Altitude du terrain	NGF	9.6	10.8	9.8	10.7	11.0	10.7	10.3	10.1
Base des terrains de recouvrement = Toit des colluvions villafranchiennes	m/TA	-0.6	-1.5	-0.2	-0.9	-0.5	-0.8	X	-0.7
	NGF	9.0	9.3	9.6	9.8	10.5	9.9		9.4
Profondeur d'arrêt des sondages	m/TA	-6.0	-6.0	-2.3	-1.0 ⁽¹⁾	-0.8 ⁽¹⁾	-2.2	-1.1 ⁽²⁾	-2.2
	NGF	3.6	4.8	7.5	9.7	10.2	8.5	9.2	7.9

⁽¹⁾ : Refus d'avancement du godet de la minipelle.

⁽²⁾ : Progression difficile d'avancement du godet de la minipelle.

		Sc1	Sc2	Sc3	Pd1	Pd2	Pd3	Pd4	Pd5
Altitude du terrain	NGF	9.6	10.7	11.7	9.7	10.7	10.7	11.4	11.8
Base des terrains de recouvrement = Toit des colluvions villafranchiennes	m/TA	X				-0.6	-0.6	-0.4	-0.6
	NGF					10.1	10.1	11.0	11.2
Profondeur d'arrêt des sondages	m/TA	-0.5	-0.5	-0.5	-0.8 ⁽¹⁾	-6.0	-6.0	-6.0	-6.0
	NGF	9.1	10.2	11.2	8.9	4.7	4.7	5.4	5.8

⁽¹⁾ : Refus de l'essai de pénétration.

II.2.2 Caractérisation de la chaussée existante

Les sondages Sc1 à Sc3 ont permis de mettre en évidence un enrobé présentant une épaisseur de 30 à 40 cm en plusieurs couches.

Il repose sur environ 10 cm de remblais. Il s'agit de graves à matrice limoneuse marron clair.

Les essais Pd1 à Pd5 semblent également avoir intercepté de l'enrobé et des remblais graveleux jusqu'à -0.4 à -0.8 m/TA. Les valeurs de résistance dynamique mesurées en leur sein sont élevées ($q_d = 6.0$ à plus de 50 MPa).

Les essais de déflexion à la poutre de Benkelman ont également été effectués sur la chaussée existante.

Les résultats complets sont annexés.

D'une manière générale, les essais mettent en évidence des classes de déflexion relativement faibles et homogènes. La déflexion moyenne est de 28/100 mm et la classe moyenne de déflexion est D2.

A l'occasion de notre intervention, nous avons pu constater que l'enrobé présente de nombreux désordres (nids de poule et fissures notamment).

II.2.3 Analyses en laboratoire

II.2.3.1 Echantillons de sol

Des analyses en laboratoire ont été effectuées sur un échantillon de sol remanié, prélevé en F2 entre -0.6 et -0.8 m/TA.

Les essais suivants ont été pratiqués sur l'échantillon précité :

- Mesure de la teneur en eau naturelle
- Détermination de la valeur de bleu de méthylène
- Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage
- Mesure de l'IPI et du CBRi

Les résultats complets relatifs à ces analyses sont annexés.

Les principales informations relatives aux matériaux analysés dans leur état naturel sont récapitulées ci-dessous :

		F2
Profondeur de prélèvement (m/TA)		-0.6 à -0.8
Teneur en eau naturelle (%)	w_{nat}	7.0
Passant à 80 μ m (teneur en fine en %)	P_{80}	48.2
Valeur de bleu	VBS	1.78
Classification GTR		A ₁
Poinçonnement	IPI à w_{nat}	34.8
	CBRi	1.1

■ Classification GTR

D'après la nomenclature du Guide du Terrassement Routier (GTR), l'échantillon testé se classe A₁ : il s'agit d'un matériau fin peu plastique. La fraction fine de cet échantillon peut changer radicalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau (sa portance chute significativement en cas d'imbibition).

Compte tenu de la valeur de bleu mesurée, la fraction fine de l'échantillon testé n'est pas particulièrement sensible vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement par dessiccation-imbibition.

■ Poinçonnement

Des essais de poinçonnement ont été réalisés à la teneur en eau naturelle du matériau (IPI) et après immersion (CBRi).

Un Indice Portant Immédiat (IPI) élevé de 34.8 a été mesuré à la teneur en eau naturelle des matériaux ($w_{nat} = 7.0\%$).

Après immersion, un CBRi extrêmement faible de 1.1 a été obtenu. Cela confirme que la portance de l'échantillon testé diminue considérablement lorsqu'il est saturé.

II.2.3.2 Echantillons d'enrobé

Des analyses chimiques ont été pratiquées sur des échantillons d'enrobés prélevés en Sc1 à Sc3 afin de mesurer leur teneur en amiante et HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques).

Elles ont été sous-traitées à EUROFINs, laboratoire spécialisé et agréé COFRAC.

Aucune fibre d'amiante n'a été détectée au sein des échantillons testés et les teneurs en HAP sont faibles (cf. PV complets annexés).

II.2.4 Contexte hydrogéologique

Des niveaux d'eau ont été relevés à respectivement -2.9 et -3.3 m/TA en Pz1 et Pz2 après foration. Ils correspondent probablement au toit de la nappe phréatique locale située à faible profondeur dans le secteur de l'étude.

Le suivi piézométrique actuellement en cours permettra de retenir des niveaux de nappe caractéristiques (EB, EH et EE) réalistes lors de la finalisation de la conception du projet.

Le recouvrement meuble perméable peut par ailleurs être le siège de circulations d'eau en période pluvieuse. La fraction fine peu perméable de ces terrains peut pour sa part faire l'objet de rétentions lors d'intempéries.

II.2.5 Sismicité

Selon le décret n° 2010-1255 du 22/10/2010, applicable depuis le 01/05/2011, **LUNEL (34)** se situe en zone de sismicité « 2 » dite « faible ».

Les investigations réalisées ne permettent pas de classer le sous-sol selon la nomenclature de l'Eurocode 8.

III – ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (MISSION G1-PGC)

III.1. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet prévoit l'aménagement d'une ZAE.

L'objectif de la présente étude est de fournir un prédimensionnement des structures de chaussées et les préconisations générales relatives à l'aménagement des voiries communes de la ZAC. Les classes de trafic projetées ne nous ont pas été précisées à ce stade.

Nous précisons que chaque acquéreur de lot conserve la responsabilité de faire réaliser une étude spécifique pour définir l'adaptation au sol des fondations de son projet, le présent rapport ne constituant qu'une indication sur le contexte géotechnique général du site.

III.2. VOIRIES A CREER

III.2.1 Hypothèses de prédimensionnement

La Partie Supérieure des Terrassements (PST) se situera au sein des terrains de recouvrement ou des colluvions villafranchiennes se classant principalement A₁ suivant le GTR. Il faudra veiller à purger l'intégralité de la terre végétale ainsi que les éventuels remblais.

Sous réserve que l'on se place dans des conditions hydriques favorables (état hydrique dit « moyen »), le fascicule I du GTR donne le cas d'une PST n°3 et la classe d'arase AR1.

La réalisation d'une couche de forme sera nécessaire si l'on n'obtient pas $E_{v2} > 50$ MPa sur la PFT, ce qui sera probablement le cas en période d'intempérie : les matériaux A₁ sont très sensibles aux variations de teneur en eau (cf. § II.2.3).

III.2.2 Couche de forme

La couche de forme pourra être obtenue par apport de matériaux sains ou par traitement en place.

→ Par apport de matériaux sains

Selon le fascicule II du GTR, l'épaisseur préconisée pour une couche de forme non traitée est de 40 cm dans le cas d'une classe d'arase AR1. Cette valeur peut être réduite de 10 cm par intercalation d'un géotextile anticontaminant résistant.

→ Par traitement en place

Il peut également être envisagé de réaliser un traitement en place des matériaux en remplacement de cette couche de forme (sous réserve d'analyses en laboratoire concluantes). Cette solution consistera à traiter les matériaux in situ par apport de liant hydraulique (nature et taux d'incorporation à déterminer par des analyses en laboratoire spécifiques), cela en période climatique favorable (pas de précipitation) et sur une épaisseur minimale de 35 cm.

Après réalisation de la couche de forme, la plateforme devra faire l'objet d'une réception par des essais de chargement à la plaque pour lesquels il conviendra de viser en tout point l'objectif suivant :

$$E_{v2} \geq 50 \text{ MPa}$$
$$E_{v2}/E_{v1} \leq 2.2$$

Dans ces conditions, la plate-forme obtenue devrait être de type PF2.

III.2.3 Structures de chaussées

Pour une Voie du Réseau Non Structurant (VRNS), nous proposons de retenir les structures de chaussée suivantes, pour une plateforme de type PF2 :

- TC1₂₀ (inférieur à 25 poids lourds/jour)
 - **Couche de fondation** 15 cm de GNT 0/31⁵
 - **Couche de base** 15 cm de GNT 0/20
 - **Couche de surface** 6 cm de BBS (Béton Bitumineux pour chaussée souple à faible trafic)
- TC2₂₀ (entre 25 et 55 poids lourds/jour)
 - **Couche de fondation** 25 cm de GNT 0/20
 - **Couche de base** 20 cm de GNT 0/20
 - **Couche de surface** 6 cm de BBS
- TC3₂₀ (entre 55 et 165 poids lourds/jour)

Structure en GNT

- **Couche de fondation** 25 cm de GNT 0/31⁵
- **Couche de base** 25 cm de GNT 0/20
- **Couche de surface** 8 cm de BBS

Structure en GB3/GNT

- **Couche de fondation** 35 cm de GNT 0/31⁵
- **Couche de base** 10 cm de GB3
- **Couche de surface** 6 cm de BBSG (Béton Bitumineux Semi Grenu)

Structure en GB3

- **Couche de fondation** 8 cm de GB3
- **Couche de base** 8 cm de GB3
- **Couche de surface** 6 cm de BBSG

Dans les zones de manœuvre et de forte giration des PL, très sollicitées au cisaillement, il est préférable d'employer un BBME (Béton Bitumineux à Module Elevé) en guise de couche de surface.

III.3. REFECTION DE LA VOIRIE EXISTANTE

Les essais réalisés ont mis en évidence des classes de déflexion assez faibles. Toutefois, l'enrobé présente de nombreux désordres et la structure actuelle n'est pas conforme aux documents techniques en vigueur.

Dans ces conditions, il apparaît nécessaire de refaire une structure de chaussée neuve (cf. § III.2.) pour garantir sa pérennité sur le long terme.

III.4 TERRASSEMENTS GENERAUX

Les terrassements généraux consisteront à mettre à niveau les différentes PFT. Ils nécessiteront l'emploi d'engins de puissance adaptée aux objectifs de production (tractopelle ou pelle mécanique de 150 CV équipé d'un godet par exemple).

Les éventuels talus définitifs pourront être inclinés à 2H/1V. Une végétalisation dense devra être garantie sur ces talus afin de limiter le ravinement et le ruissellement nuisibles à leur stabilité à long terme. Il conviendra de réaliser un dispositif de collecte adapté (noüe à fond étanché ou cunette bétonnée) en pied des talus définitifs afin de collecter et rediriger les eaux de ruissellement provenant du bassin versant amont vers un réseau EP (ou toute autre zone de rétention prévue à cet effet). Si d'importantes venues d'eau sont constatées au sein des talus définitifs, la mise en place d'éperons ou de masques drainants en enrochements pourra s'avérer nécessaire.

Les excavations constitueront inéluctablement des zones de rétention des eaux pluviales qui pourraient nécessiter la mise en œuvre de dispositions particulières. D'une manière générale, la bonne traficabilité des fonds de formes en phase travaux pourrait nécessiter un traitement particulier (substitution des terrains superficiels imbibés par un lit de ballast, tranchées drainantes, ...) si les pluies les imbibent.

Toute venue d'eau découverte durant les décaissements devra être collectée et évacuée vers un exutoire sécurisé ou un réseau EP (la gestion des eaux transitant par les plateformes recevant un aménagement de surface doit bien évidemment présenter un caractère définitif).

III.5 RESEAUX

Le travail manuel en fond de tranchée à parois verticales impose un blindage pour une profondeur supérieure à 1.3 m.

Le compactage du remblai de comblement des tranchées sera réalisé par couches successives en respectant les prescriptions du guide technique « remblayage des tranchées et réfection des chaussées » du LCPC/SETRA.

Ce guide définit les objectifs de densification suivants :

- q_2 : partie supérieure des remblais sous chaussée,
- q_3 : partie supérieure des remblais sous trottoir ou sous accotement,
- q_4 : partie inférieure des remblais.

Si un objectif de densification q_2 ou q_3 est recherché, il faudra privilégier l'emploi d'un matériau insensible à l'action de l'eau de type GNT (classe GTR D_1 à D_3) ou d'un sable-ciment spécifiquement utilisé pour combler des tranchées.

D'une manière générale, les conditions de réemploi des déblais en remblai doivent faire l'objet d'une analyse spécifique après définition des mouvements de terre projetés (cela est également valable pour la constitution des voiries).

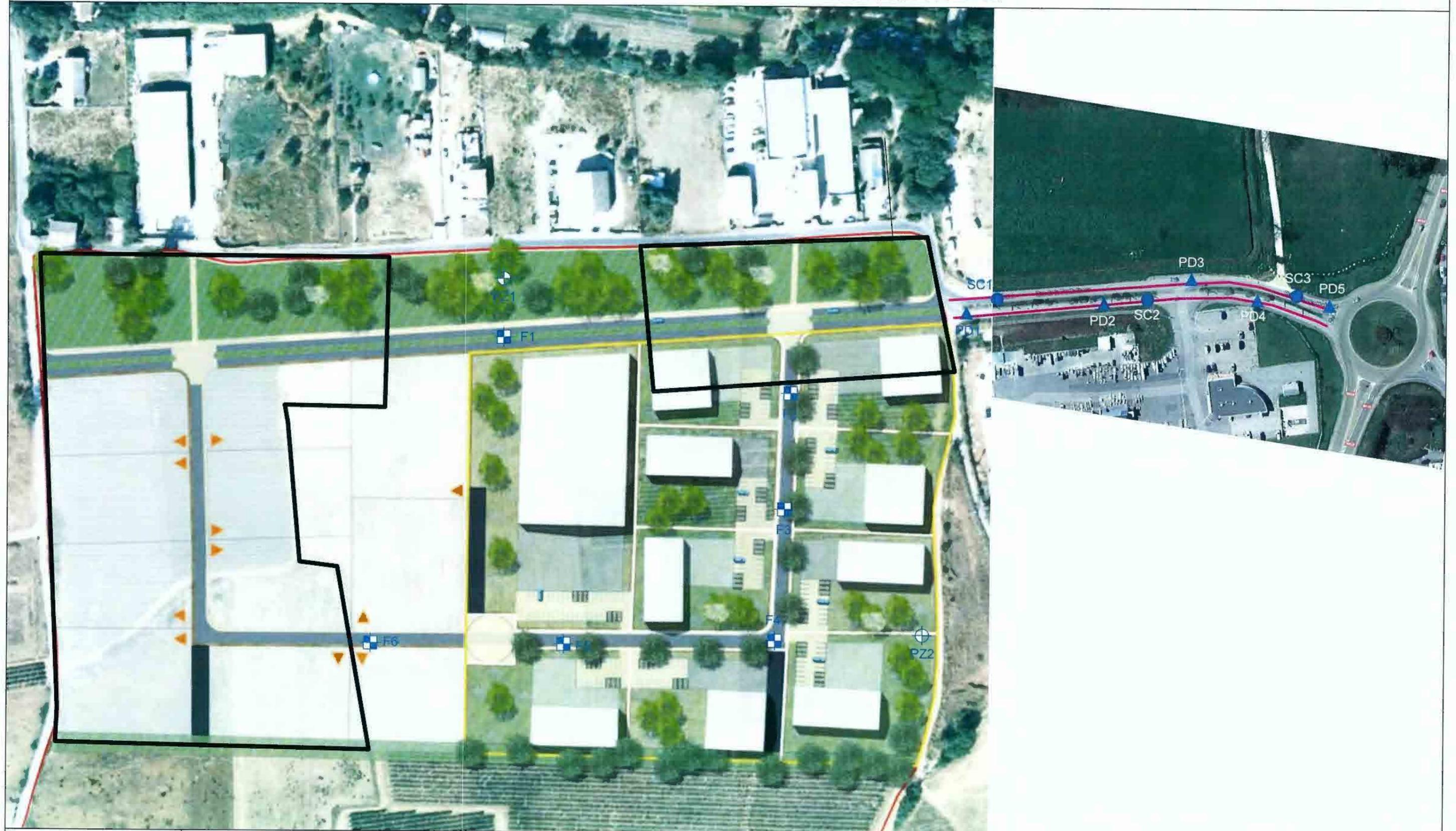


Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour réaliser toutes missions complémentaires entrant dans le cadre de la norme NF P94-500.

ANNEXES

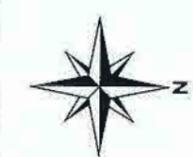
Plan d'implantation des investigations (2 unités)		12 - 13
Sondages carottés	Sc1 à Sc3	14 - 18
Piézomètres	Pz1 et Pz2	19 - 20
Sondages de reconnaissance géologique à la mini-pelle	F1 à F6	21 - 26
Fouilles de pénétration dynamique	Pd1 à Pd5	27 - 31
Essais de déflexion	Df1 à Df30	32
Analyses en laboratoire		33 - 42
Extrait de la norme NF P94-500 de novembre 2013 (<i>classification des missions géotechniques</i>)		43 - 45

PLAN D'IMPLANTATION DES INVESTIGATIONS



- LÉGENDE**
-  PZ PIÉZOMÈTRE
 -  SC SONDAGE CAROTTÉ
 -  F SONDAGE GÉOLOGIQUE SUPERFICIEL
 -  PD ESSAI DE PÉNÉTRATION DYNAMIQUE
 -  SÉRIE DE DÉFLEXIONS (30 essais)

INDICE	DATE	MODIFICATIONS
01	13/09/17	Première diffusion
Fond du plan : plan pour géotech.pdf		



**17-290
LUNEL**

ZAE Les Portes du Dardaillon

échelle : 1/400

Client : TERRITOIRE 34
Fait par : D. FORESTIER Visé par : Jean PUGET

EGSA
btp

EGSA btp
Parc d'activités Clément Ader
19 rue Louis Breguet
34830 JACOU
Tel : 04 67 13 86 80
Fax : 04 67 13 86 82

PLAN D'IMPLANTATION DES ESSAIS



LÉGENDE

- Df ESSAI DE DÉFLEXION
- SC SONDAGE CAROTTÉ
- PD ESSAI DE PÉNÉTRATION DYNAMIQUE

INDICE	DATE	MODIFICATION
01	21/08/17	Première diffusion



Echelle : 1/500

17-290
LUNEL

ZAE des Portes du Dardaillon
Rue de la Barthelasse

Cliant : TERRITOIRE 34

Fait par : A. PUERTAS-SUDRIE Visé par : Jean PUGET

Fond du plan : 16145_Topo



EXPERTISE GÉOÉCONOMIQUE STRUCTURE HÉRITAGE

EGSA btp
Parc d'activités Clément Ader
19 rue Louis Breguet
34830 JACOU
Tel : 04 67 13 86 80
Fax : 04 67 13 86 82



EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

Sondage carotté SC1

Dossier: 17-290

Client : TERRITOIRE 34

Z : 9.60 NGF

Date : 07/09/2017

Etude : LUNEL

X :

Début : 0.00

ZAE Les Portes du Dardaillon

Y :

Fin : 0.50 m

Remarque : Arrêt à -0.5 m/TA

Echelle : 1 / 10

Page : 1 / 1

Niveau d'eau : foration à l'eau

TS : DF

Cote NGF	Profondeur (m/TA)	NATURE DU TERRAIN	Lefranc	Echantillons	Carottage (%)		RQD (%)		Eau	Outils	Équipement
					0	100	0	100			
9.6	0.00	 Enrobé				100					
9.3	0.30	Remblai : graves à matrice limoneuse marron clair									
9.2	0.40	Limon marron-ocre à graves									
9.1	0.50										

Carottier type T6 Ø 116 mm



EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

17-290
LUNEL
ZAE Les Portes du Dardaillon
SC1

0.00 à -0,50 m





EXPERTISE GEOTECHNIQUE STRUCTURE ARBRIVAGE

Sondage carotté SC3

Dossier: 17-290

Client : TERRITOIRE 34
Etude : LUNEL
ZAE Les Portes du Dardaillon

Z : 11.70 NGF

Date : 07/09/2017

X :

Début : 0.00

Y :

Fin : 0.50 m

Remarque : Arrêt à -0.5 m/TA

Echelle : 1/10

Page : 1/1

Niveau d'eau : foration à l'eau

TS : DF

Cote NGF	Profondeur (m/TA)	NATURE DU TERRAIN	Leifranc	Echantillons	Carottage (%)	RQD (%)	Eau	Outils	Équipement
11.7	0.00	 Enrobé			0	0		Carottier type T6 Ø 116 mm	
	100				100				
11.3	0.40	 Graves à matrice limoneuse marron clair							
11.2	0.50								



EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

17-290
LUNEL
ZAE Les Portes du Dardaillon
SC2

0.00 à -0,50 m



SC3
0.00 à -0,50 m





EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

Piézomètre

PZ2

Dossier: 17-290

Client : TERRITOIRE 34
Etude : LUNEL
ZAE Les Portes du Dardaillon

Z : 10.80 NGF
X :
Y :

Date : 07/09/2017
Début : 0.00
Fin : 6.10 m

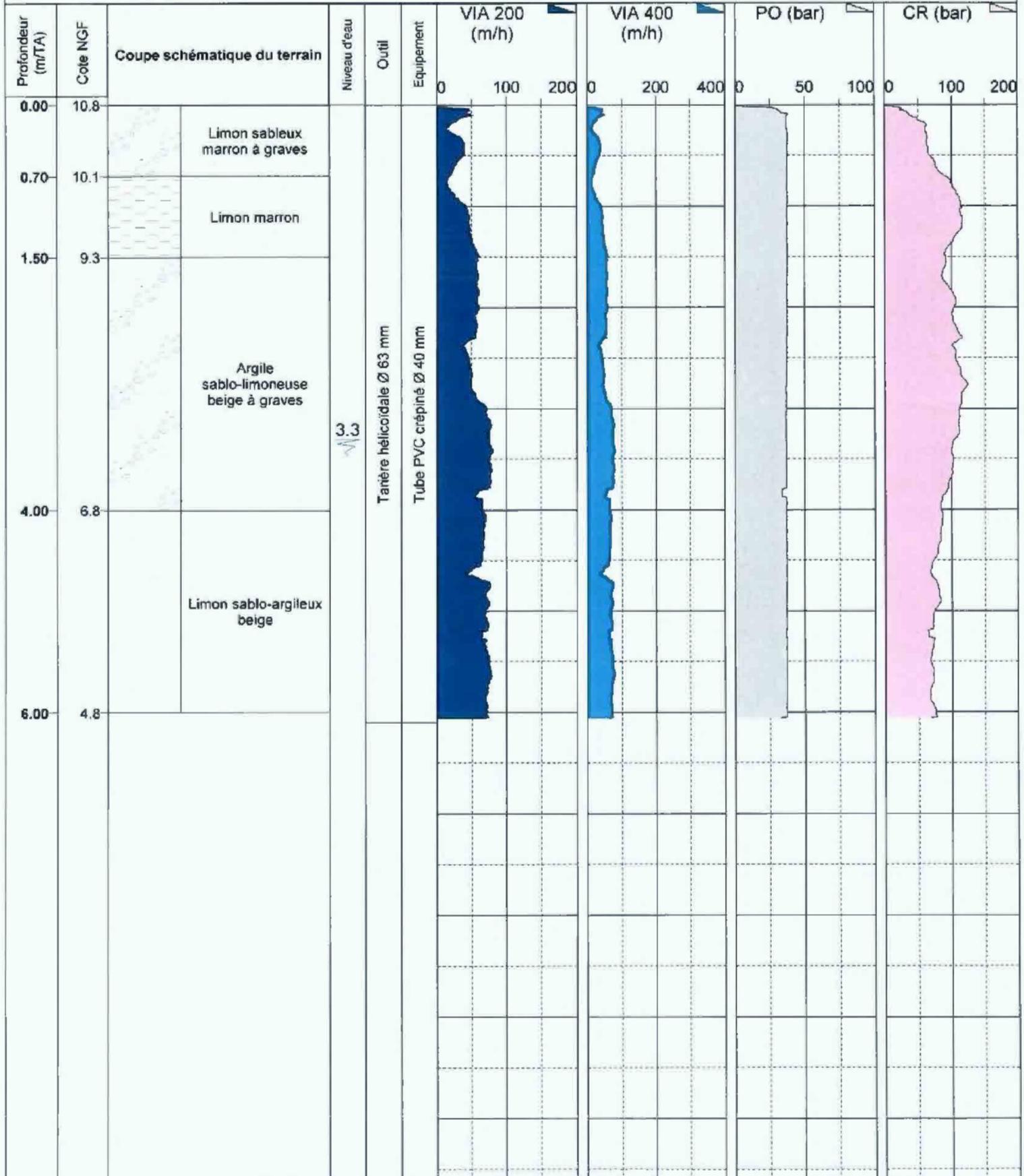
Remarque : Arrêt à -6.1 m/TA

Echelle : 1 / 50

Page : 1 / 1

Niveau d'eau : -3.3 m/TA après foration

TS : DF





EXPERTISE - GÉOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

Dossier: 17-290

Fouille à la mini-pelle F1

Client : TERRITOIRE 34

Etude : LUNEL

ZAE Les Portes du Dardaillon

Remarque : Arrêt à -2.3 m/TA

Niveau d'eau : Pas d'arrivée d'eau

Z : 9.80 NGF

X :

Y :

Echelle : 1 / 15

Date : 18/08/2017

Début : 0.00

Fin : 2.30 m

Page : 1 / 1

TS : DF

Cote NGF	Profondeur (m/TA)	Description lithologique des terrains	Niveau d'eau	Echantillons	Tenue des parois
9.80	0.00				
9.70	0.10	Terre végétale limoneuse marron à graves			
9.60	0.20	Limon marron à graves abondantes			
		Graves roulées et galets à matrice limoneuse marron			
9.00	0.80	Argile limoneuse marron à graves et nodules sableux beiges			
8.40	1.40	Argile sablo-limoneuse beige jaunâtre à graves et concrétions carbonatées			
7.50	2.30				

Bonne tenue des parois



EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

Fouille à la mini-pelle F2

Dossier: 17-290

Client : TERRITOIRE 34

Etude : LUNEL

ZAE Les Portes du Dardaillon

Remarque : Refus à -1.0 m/TA

Niveau d'eau : Pas d'arrivée d'eau

Z : 10.70 NGF

X :

Y :

Echelle : 1 / 15

Date : 18/08/2017

Début : 0.00

Fin : 1.00 m

Page : 1 / 1

TS : DF

Cote NGF	Profondeur (m/TA)	Description lithologique des terrains	Niveau d'eau	Echantillons	Tenue des parois
10.70	0.00	Terre végétale limoneuse marron			Bonne tenue des parois
10.60	0.10				
		Limon marron-ocre			
9.80	0.90	Graves roulées et galets à matrice limoneuse marron	0.6	ER	
9.70	1.00		0.8		



EXPERTISE GEOTECHNIQUE STRUCTURE ARBITRAGE

Fouille à la mini-pelle F3

Dossier: 17-290

Client : TERRITOIRE 34

Etude : LUNEL

ZAE Les Portes du Dardaillon

Remarque : Refus à -0.8 m/TA

Niveau d'eau : Pas d'arrivée d'eau

Z : 11.00 NGF

X :

Y :

Echelle : 1 / 15

Date : 18/08/2017

Début : 0.00

Fin : 0.80 m

Page : 1 / 1

TS : DF

Cote NGF	Profondeur (m/TA)	Description lithologique des terrains	Niveau d'eau	Echantillons	Tenue des parois
11.00	0.00				
10.90	0.10	Terre végétale limoneuse marron			
		Limon marron			Bonne tenue des parois
10.50	0.50	Graves roulées et galets à matrice limoneuse marron			
10.20	0.80				



Fouille à la mini-pelle F4

EXPERTISE - GÉOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

Client : TERRITOIRE 34

Z : 10.70 NGF

Date : 18/08/2017

Etude : LUNEL

X :

Début : 0.00

ZAE Les Portes du Dardaillon

Y :

Fin : 2.20 m

Remarque : Arrêt à -2.2 m/TA

Echelle : 1 / 15

Page : 1 / 1

Niveau d'eau : Pas d'arrivée d'eau

TS : DF

Cote NGF	Profondeur (m/TA)	Description lithologique des terrains	Niveau d'eau	Echantillons	Tenue des parois
10.70	0.00				
10.60	0.10	Terre végétale limoneuse marron			
		Limon marron-ocre			
9.90	0.80				
		Graves roulées et galets à matrice limoneuse marron			
9.00	1.70				
		Argile sablo-limoneuse beige jaunâtre à graves, galets et concrétions carbonatées			
8.50	2.20				

Bonne tenue des parois



Fouille à la mini-pelle F5

EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

Client : TERRITOIRE 34

Z : 10.30 NGF

Date : 18/08/2017

Etude : LUNEL

X :

Début : 0.00

ZAE Les Portes du Dardaillon

Y :

Fin : 1.10 m

Remarque : Arrêt à -1.1 m/TA - Progression difficile

Echelle : 1 / 15

Page : 1 / 1

Niveau d'eau : Pas d'arrivée d'eau

TS : DF

Cote NGF	Profondeur (m/TA)	Description lithologique des terrains	Niveau d'eau	Echantillons	Tenue des parois
10.30	0.00				
10.20	0.10	Terre végétale limoneuse marron			
		Limon marron			Bonne tenue des parois
9.20	1.10				



Fouille à la mini-pelle F6

EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBRAGE

Client : TERRITOIRE 34
Etude : LUNEL
ZAE Les Portes du Dardaillon

Z : 10.10 NGF

Date : 18/08/2017

X :

Début : 0.00

Y :

Fin : 2.20 m

Remarque : Arrêt à -2.2 m/TA

Echelle : 1 / 15

Page : 1 / 1

Niveau d'eau : Pas d'arrivée d'eau

TS : DF

Cote NGF	Profondeur (m/TA)	Description lithologique des terrains	Niveau d'eau	Echantillons	Tenue des parois
10.10	0.00	Terre végétale limoneuse marron			
10.00	0.10	Limon marron			
9.40	0.70	Graves roulées et galets à matrice limoneuse marron			
9.00	1.10	Argile limoneuse marron à graves et nodules sableux beiges		1.0 ER 1.2	Bonne tenue des parois
8.50	1.60	Argile sableuse beige-blanc			
7.90	2.20				



EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

Pénétromètre dynamique PD1

Dossier : 17-290

Client : TERRITOIRE 34

Etude : LUNEL

ZAE Les Portes du Dardaillon

Z : 9.7 NGF

X :

Y :

Echelle : 1 / 50

Date : 08/09/2017

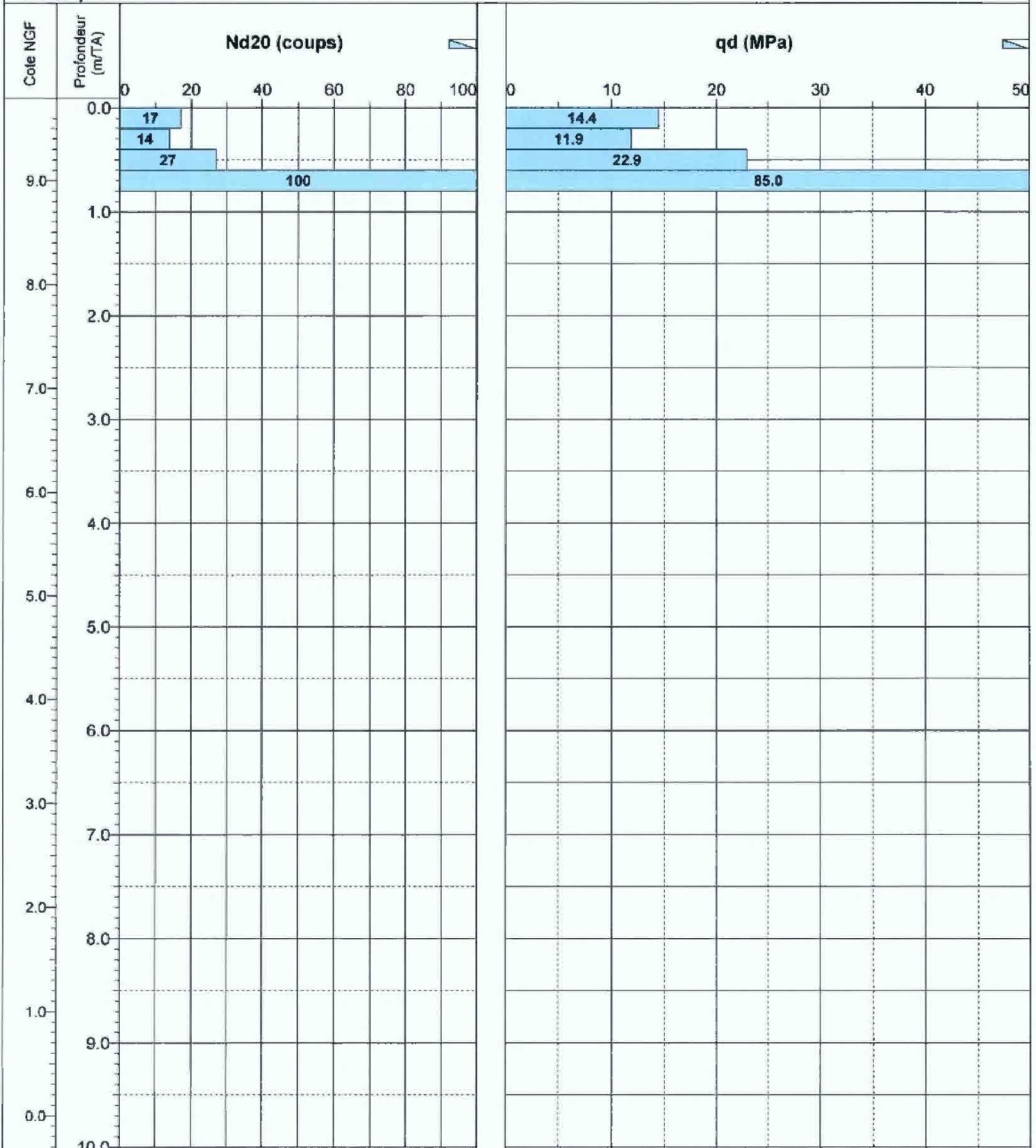
Début : 0.0 m

Fin : 0.8 m

Page : 1 / 1

TS : DF

Remarque : Refus à -0.8 m/TA



Caractéristiques du pénétromètre dynamique GEOTOOL GTR 790

Aire de la section droite de la pointe	20 cm ²	Masse d'une tige	6 kg	Longueur d'une tige	1 m
Hauteur de chute du mouton	75 cm	Masse de la pointe	0.63 kg		
Masse enclume	18 kg	Masse du mouton	64 kg	Remarque :	Pointe perdue



EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

Pénétromètre dynamique PD2

Dossier : 17-290

Client : TERRITOIRE 34

Etude : LUNEL

ZAE Les Portes du Dardaillon

Z : 10.7 NGF

X :

Y :

Echelle : 1 / 50

Date : 08/09/2017

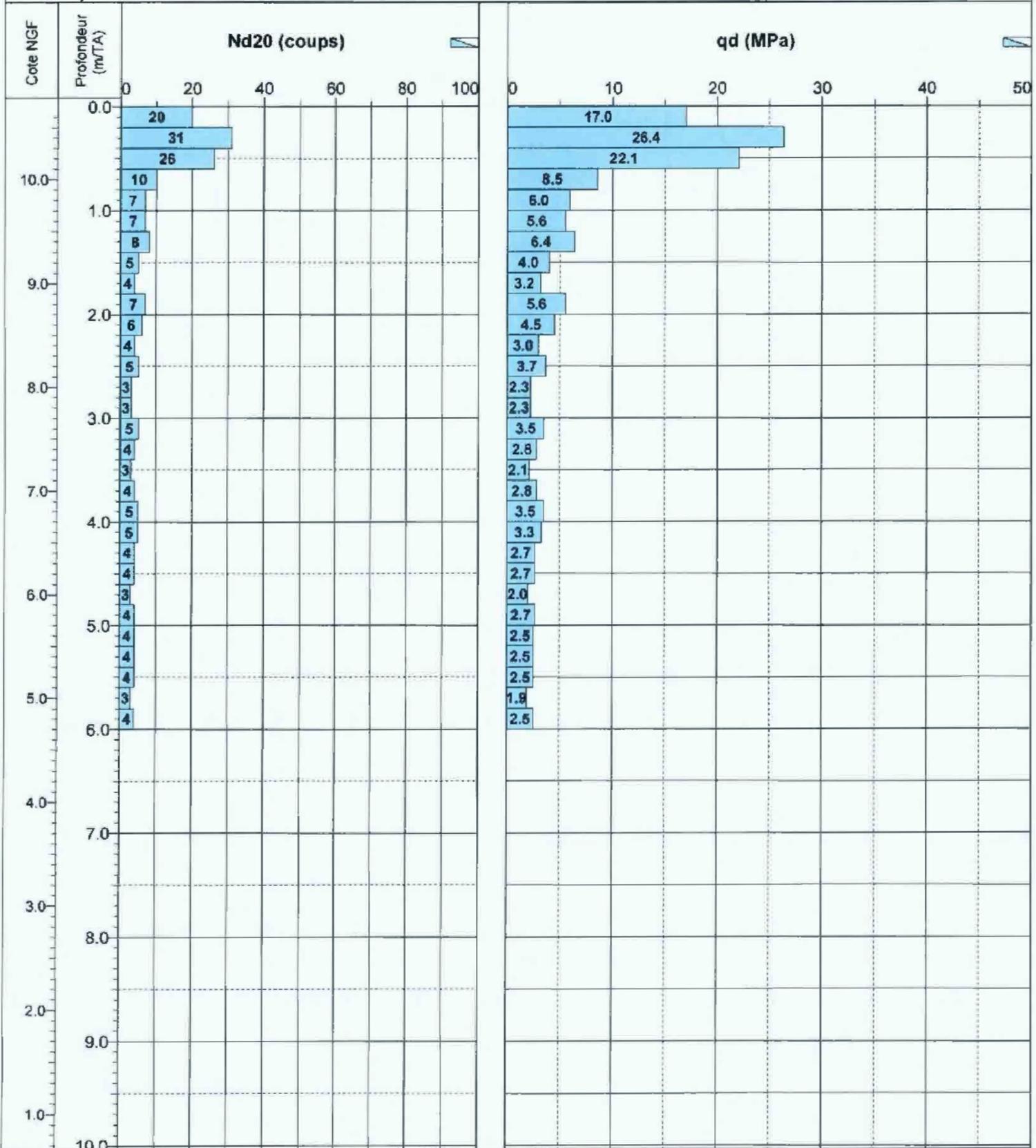
Début : 0.0 m

Fin : 6.0 m

Page : 1 / 1

TS : DF

Remarque : Arrêt à -6.0 m/TA



Caractéristiques du pénétromètre dynamique GEOTOOL GTR 790

Aire de la section droite de la pointe	20 cm ²	Masse d'une tige	6 kg	Longueur d'une tige	1 m
Hauteur de chute du mouton	75 cm	Masse de la pointe	0.63 kg		
Masse enclume	18 kg	Masse du mouton	64 kg	Remarque :	Pointe perdue

Pénétromètre dynamique PD3

Client : TERRITOIRE 34

Etude : LUNEL

ZAE Les Portes du Dardaillon

Z : 10.7 NGF

X :

Y :

Echelle : 1 / 50

Date : 08/09/2017

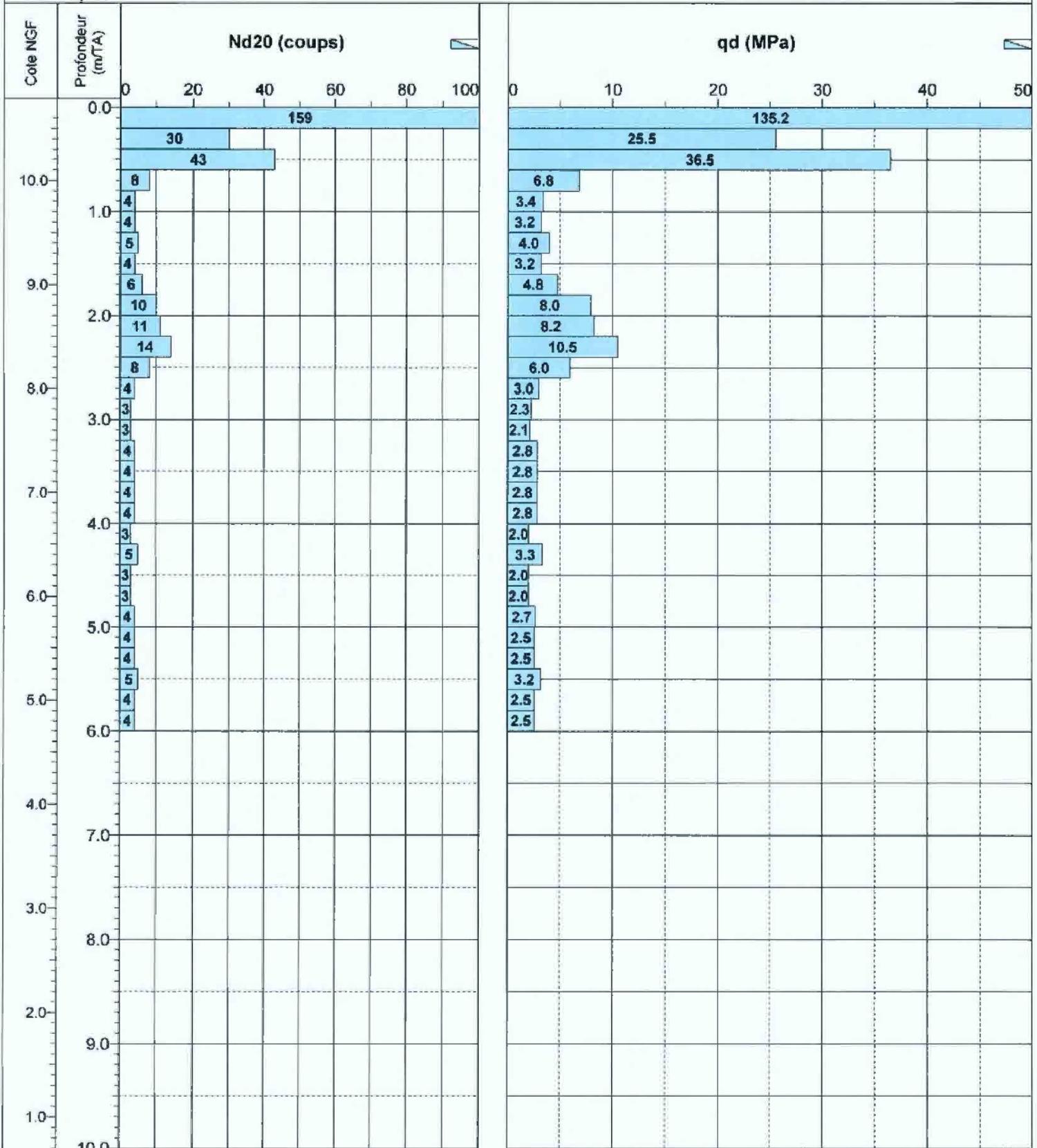
Début : 0.0 m

Fin : 6.0 m

Page : 1 / 1

TS : DF

Remarque : Arrêt à -6.0 m/TA



Caractéristiques du pénétromètre dynamique GEOTOOL GTR 790

Aire de la section droite de la pointe	20 cm ²	Masse d'une tige	6 kg	Longueur d'une tige	1 m
Hauteur de chute du mouton	75 cm	Masse de la pointe	0.63 kg		
Masse enclume	18 kg	Masse du mouton	64 kg	Remarque :	Pointe perdue

Pénétrromètre dynamique PD4

Client : TERRITOIRE 34

Z : 11.0 NGF

Date : 08/09/2017

Etude : LUNEL

X :

Début : 0.0 m

ZAE Les Portes du Dardaillon

Y :

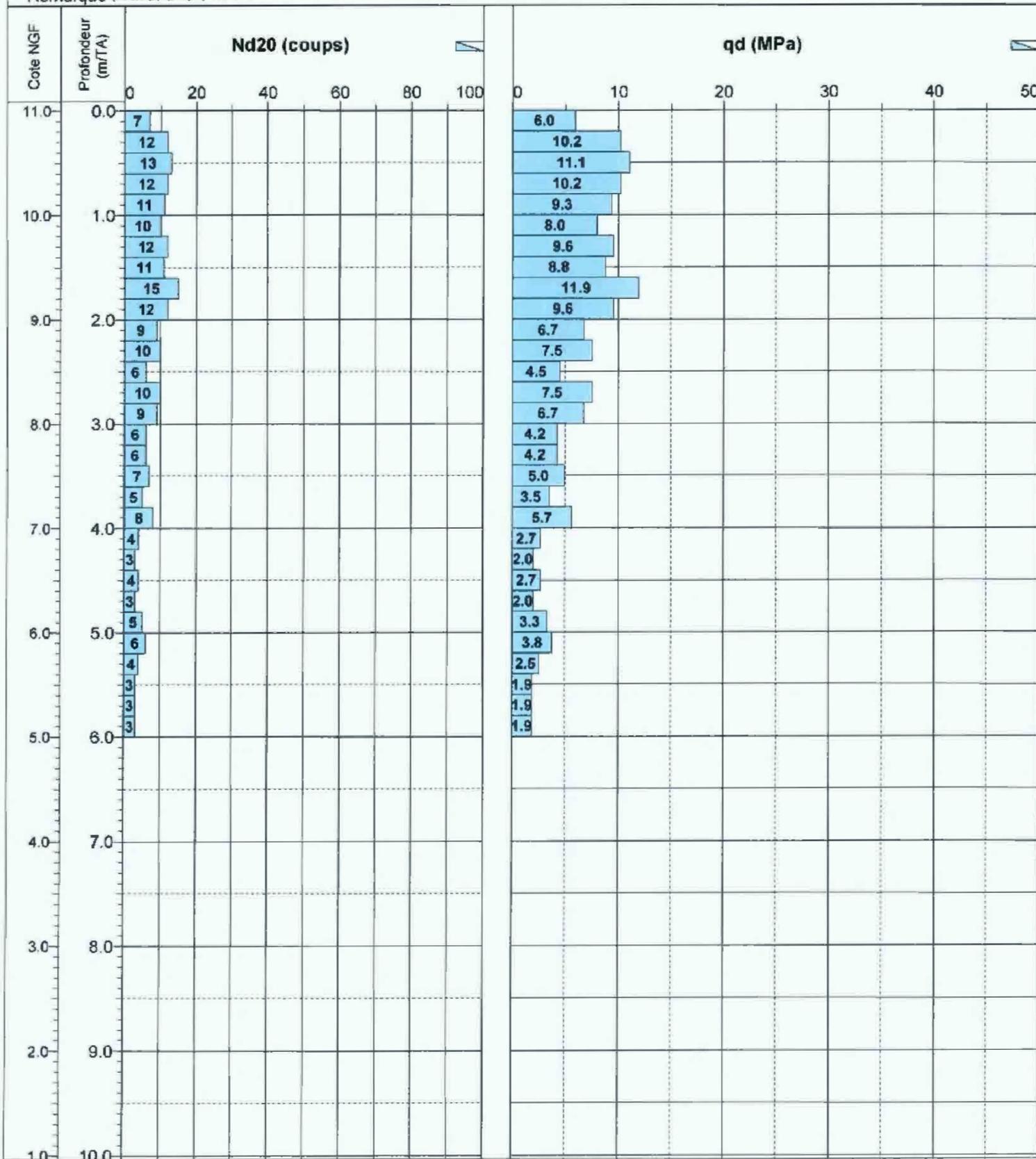
Fin : 6.0 m

Echelle : 1 / 50

Page : 1 / 1

TS : DF

Remarque : Arrêt à -6.0 m/TA



Caractéristiques du pénétrromètre dynamique GEOTOOL GTR 790

Aire de la section droite de la pointe	20 cm ²	Masse d'une tige	6 kg	Longueur d'une tige	1 m
Hauteur de chute du mouton	75 cm	Masse de la pointe	0.63 kg		
Masse enclume	18 kg	Masse du mouton	64 kg	Remarque :	Pointe perdue



EXPERTISE - GEOTECHNIQUE - STRUCTURE - ARBITRAGE

Pénétromètre dynamique PD5

Dossier : 17-290

Client : TERRITOIRE 34

Etude : LUNEL

ZAE Les Portes du Dardaillon

Z : 11.8 NGF

X :

Y :

Echelle : 1 / 50

Date : 08/09/2017

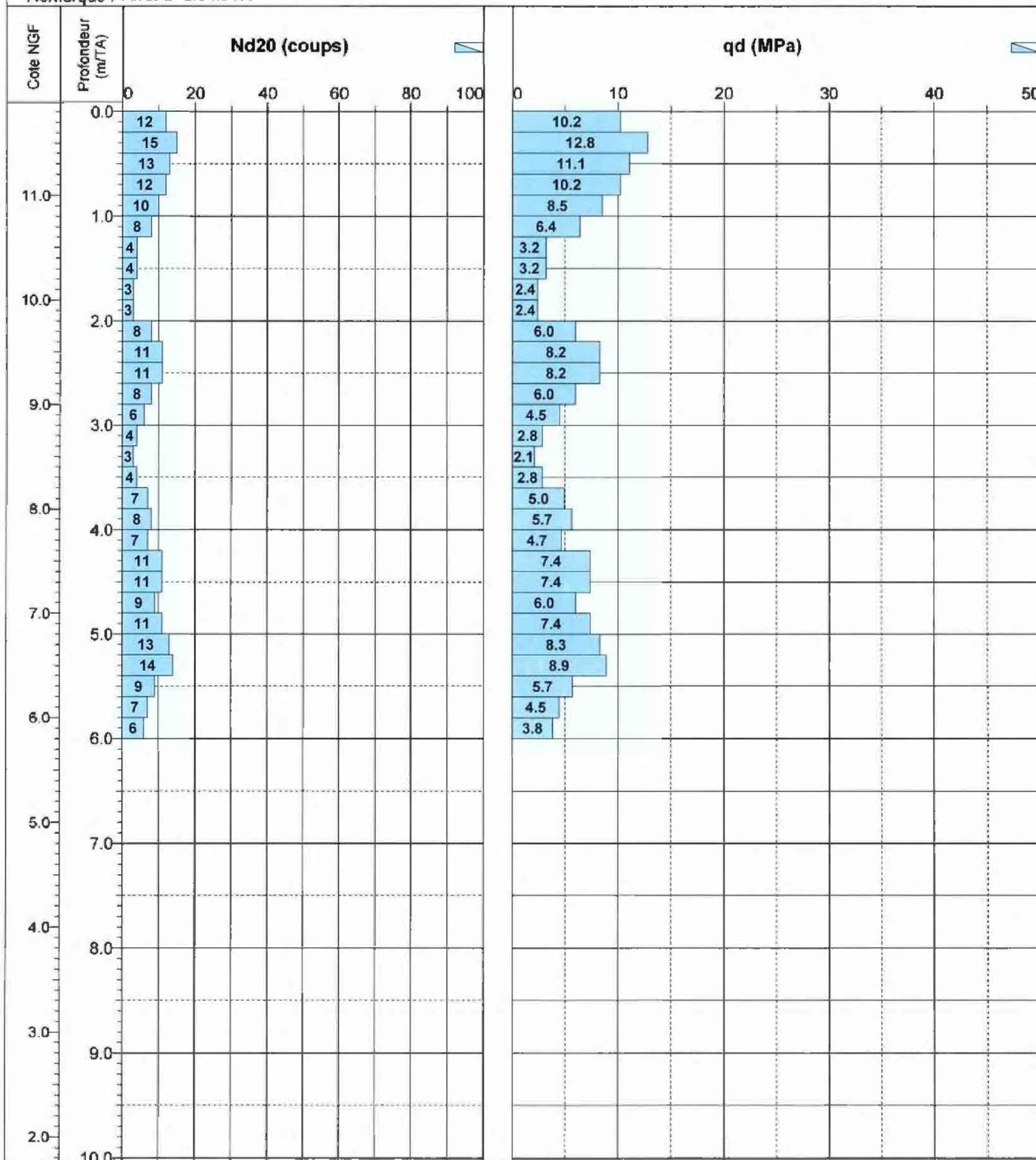
Début : 0.0 m

Fin : 6.0 m

Page : 1 / 1

TS : DF

Remarque : Arrêt à -6.0 m/TA



Caractéristiques du pénétromètre dynamique GEOTOOL GTR 790

Aire de la section droite de la pointe	20 cm ²	Masse d'une tige	8 kg	Longueur d'une tige	1 m
Hauteur de chute du mouton	75 cm	Masse de la pointe	0.63 kg		
Masse enclume	18 kg	Masse du mouton	64 kg	Remarque :	Pointe perdue



MESURE DE DEFLEXION ENGENDREE PAR UNE CHARGE ROULANTE

Rapport d'essais

Normes NFP 98-200-1 et NFP 90-200-2

EGSA-btp
19 rue Louis Bréguet
34830 JACOU
Tél : 04.67.13.86.80

Nos réf. : **17-290**

LUNEL

ZAE des Portes du Dardaillon

Rue de la Barthelasse

Date d'intervention : 22/08/2017

Charge roulante : camion 4x2

N°	Appellation	Mesure (mm)	Déflexion (1/100 mm)	Classe de déflexion (Guide SETRA LCPC)	N°	Appellation	Mesure (mm)	Déflexion (1/100 mm)	Classe de déflexion (Guide SETRA LCPC)
1	Df1	0,18	36	D3	19	Df19	0,10	20	D2
2	Df2	0,11	22	D2	20	Df20	0,15	30	D3
3	Df3	0,12	24	D2	21	Df21	0,16	32	D3
4	Df4	0,10	20	D2	22	Df22	0,13	26	D2
5	Df5	0,08	16	D1	23	Df23	0,12	24	D2
6	Df6	0,10	20	D2	24	Df24	0,15	30	D3
7	Df7	0,10	20	D2	25	Df25	0,15	30	D3
8	Df8	0,15	30	D3	26	Df26	0,14	28	D2
9	Df9	0,14	28	D2	27	Df27	0,18	36	D3
10	Df10	0,10	20	D2	28	Df28	0,21	42	D3
11	Df11	0,21	42	D3	29	Df29	0,19	38	D3
12	Df12	0,11	22	D2	30	Df30	0,12	24	D2
13	Df13	0,20	40	D3					
14	Df14	0,10	20	D2					
15	Df15	0,14	28	D2					
16	Df16	0,14	28	D2					
17	Df17	0,24	48	D4					
18	Df18	0,13	26	D2					
MOYENNE							0,14	28	

OBSERVATIONS ET COMMENTAIRES :

DOSSIER :	17-290
COMMUNE :	LUNEL
CHANTIER :	ZAE Les Portes du Dardaillon
DATE :	sept.-17

Echantillon	point de prélèvement	F2
	profondeur	en mètres 0,6-0,8

Description Limon sableux à graves marron rougeâtre

Teneur en eau	w_{nat} en %	7,0
----------------------	----------------	-----

Essai au bleu de méthylène

Fraction de sol choisie		0/5mm
Passant de fraction choisie sur fraction 0/50mm	en %	80,8
Valeur de bleu sur fraction de sol choisie	Vb	2,20
Valeur de bleu sur le sol	VBS	1,78

Granulométrie

Pourcentage sur sol sec de passant à	31,5mm	100,0
	2mm	74,8
	0,4mm	61,2
	0,08mm	48,2

Classe GTR	A₁
-------------------	----------------------

Essai Proctor

Poinçonnement (sur la fraction 0/20mm)	IPI à w_{nat}	34,8
--	-----------------	------



EXPERTISE GÉOTECHNIQUE STRUCTURE - AMBRIAGE

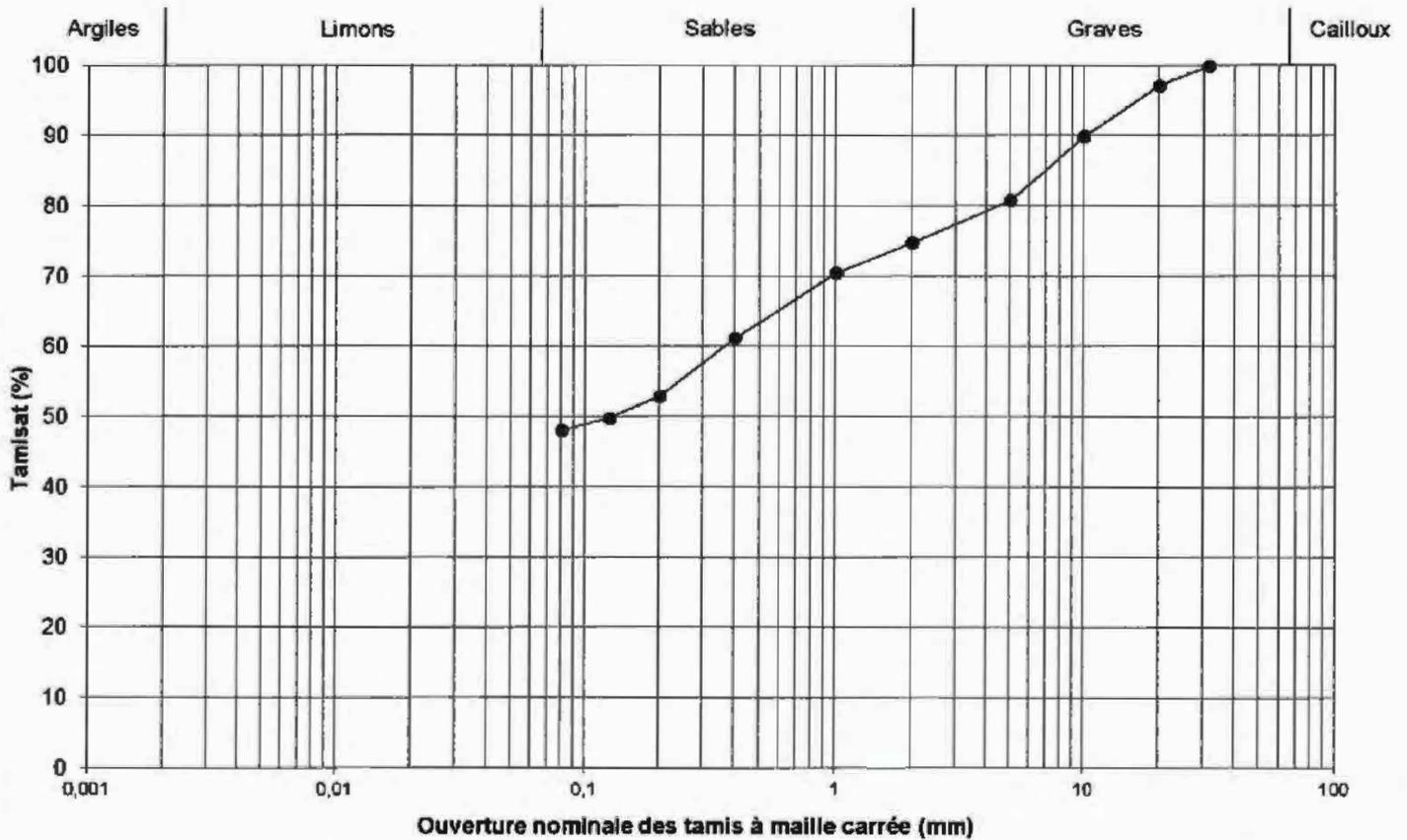
ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec après lavage

Norme NF P 94-056

DOSSIER :	17-290	Critères d'identification
COMMUNE :	LUNEL	$w_{nat} = 7,0\%$ $D_{max} = 31,5\text{mm}$
CHANTIER :	ZAE Les Portes du Dardaillon	VBS = 1,78 $E_s = /$
Sondage :	F2	$I_p = /$ $I_c = /$
Profondeur :	0,6-0,8 m/TA	IP1 = 34,8 $w_{OPN} = /$
Date d'essai :	août-17	Classification NFP 11-300 : A₁
	Sans quartage	
	Profondeur d'essai : /	
	Température de séchage : 105°	

COURBE GRANULOMETRIQUE



VALEURS GRANULOMETRIQUES $D_{max} > 50\text{mm}$

Tamis d (mm)	1000	400	200	100	80	63
Passant (%)	/	/	/	/	/	/

VALEURS GRANULOMETRIQUES

Tamis d (mm)	50	31,5	20	10	5	2	1	0,4	0,2	0,125	0,08
Passant (%)	/	100,0	97,1	89,9	80,8	74,8	70,5	61,2	53,0	49,9	48,2

VALEURS SEDIMENTOMETRIQUES

Tamis d (µm)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Passant (%)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

PARAMETRES GRANULOMETRIQUES :

$D_{60} = /$ $D_{50} = /$
 $D_{10} = /$ $D_{30} = /$
 Facteur de courbure $C_c = /$ Facteur d'uniformité $C_u = /$

DENOMINATION :

Limon sableux à graves



EGSA
btp
CONSEIL GÉNÉRAL DE LA STRUCTURE LINÉAIRE

DETERMINATION DES REFERENCES DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE D'UN MATERIAU

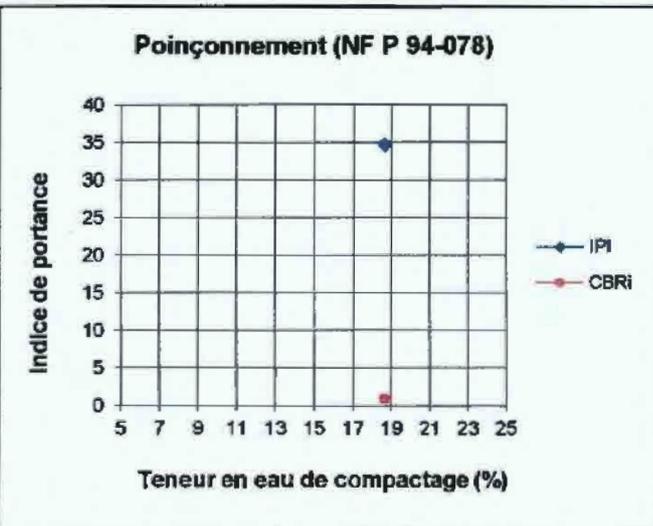
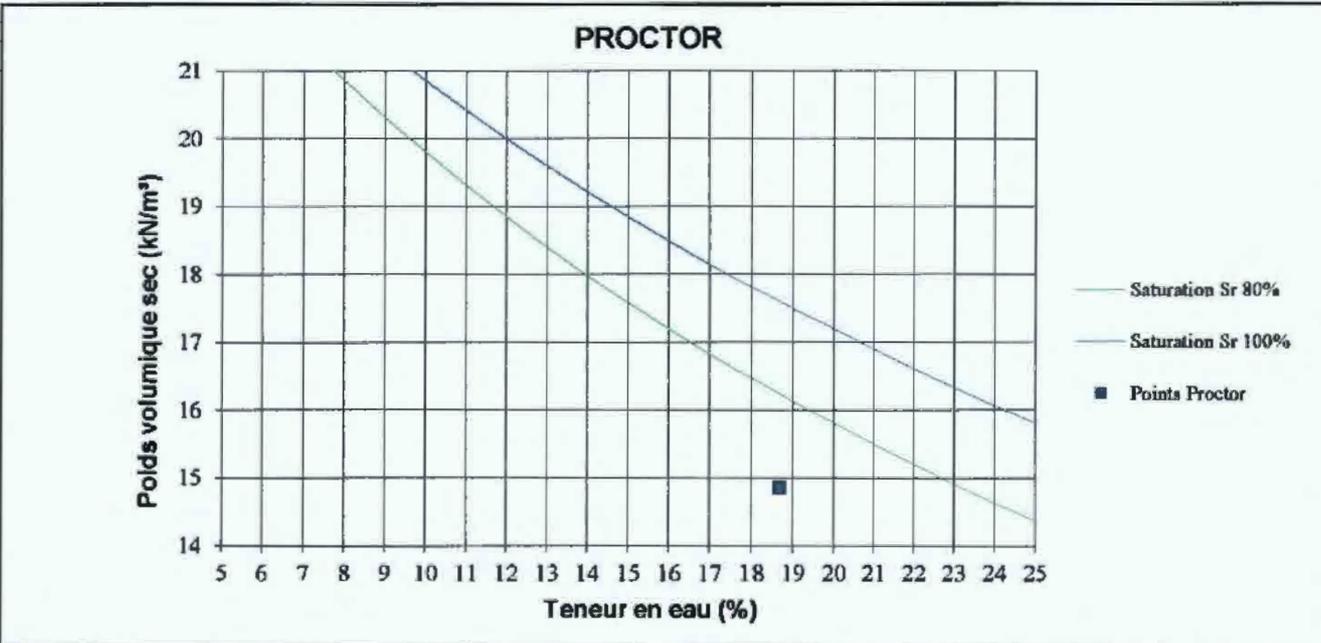
Normes NF P 94 093 et NF P 94 078

17-290
LUNEL
ZAE Les Portes
du Dardailion

Sondage : F2 Date d'essai : août-17
Profondeur : 0,6-0,8 m/TA
Dénomination du matériau : limon sableux à graves

Critères d'identification		Caractéristiques de l'essai	
$w_{nat} = 7,0\%$	Classification NF P 11-300 : A ₁	Coupure granulométrique testée : 0/20mm	
$D_{max} = 31,5\text{mm}$	Etat hydrique naturel : /	Energie : Normale	
VBS = 1,78		Moule : CBR	
$I_p = /$		Essai sur sol : Non traité	

N° point		1	2	3	4	5	6	7
w sur matériau compacté (%)								
w avant compactage (%)		7,0						
w sur matériau traité (%)								
γ_d (kN.m ⁻³)		14,87						
IPI		34,8						
CBR	CBR immersion (4 jours)	1,1						
	w après immersion (%)	18,7						
	Gonflement imm. G (%)	1,58						



RESULTATS	
Poinçonnement :	IPI à $w_{nat} = 34,8$
Références de compactage :	γ_d OPN = / w OPN = /
Refus à 20 mm :	$20/D_{max} = 2,9 \%$
Observations :	RAS

EGSA BTP
 parc d'activité élément ader
 19, rue louis bréguet
 34830 JACOU

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-17-KE-051134-01
 Dossier N° : 17KE021936
 Référence Dossier : Commande EOL n° 006-10514-267141
 LUNEL ZAE du Dardaillon

Version du : 13/09/2017 19:32
 Date de réception : 11/09/2017

Page 1/2
 Date d'analyse : 12/09/2017

N° éch.	Référence client	Description visuelle de la couche	Technique utilisée	Préparation		Résultats
				Nb	Type	
001	SC 1	Matériau dur bitumineux de type enrobé (noir)	MET	1	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées
002	SC 2	Matériau dur bitumineux de type enrobé (noir)	MET	1	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées
003	SC 3	Matériau dur bitumineux de type enrobé (noir)	MET	1	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées

Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Microscopie Electronique à Transmission (MET) réalisée selon les parties pertinentes de la norme NFX 43-050

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.
 NB 2 : Le laboratoire a validé sa limite de détection. Il garantit de donner un résultat positif pour les fibres recherchées si leur teneur dans l'échantillon est supérieure ou égale à 0,1% en masse.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s).
 Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Sud SAS
 75 Avenue de Pascalet
 F-30310 VERGEZE, FRANCE
 Tel: +33 4 66 73 15 73 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/nfb
 S.A.S. au capital de 1 600 000€ RCS Nîmes SIRET 804 354 819 00018 TVA FR28 804 354 819 APE 7120B

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-17-KE-051134-01

Version du : 13/09/2017 19:32

Page 2/2

Dossier N° : 17KE021936

Date de réception : 11/09/2017

Date d'analyse : 12/09/2017

Référence Dossier : Commande EOL n° 006-10514-267141

LUNEL ZAE du Dardailon



Marie Vigouroux
Technicien Analyste en Microscopie

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s).
Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Sud SAS

75 Avenue de Pascalet

F-30310 VERGEZE, FRANCE

Tél: +33 4 66 73 15 73 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/ndb

S.A.S. au capital de 1 600 000€ RCS Nîmes SIRET 804 354 819 00018 TVA FR28 804 354 819 APE 7120B

**EUROFINS ANALYSES POUR LE
BATIMENT SUD SAS**
Analyses
75C Avenue de Pascalet
30310 VERGEZE

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E083151

Version du : 19/09/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-101917-01

Date de réception : 15/09/2017

Référence Dossier :

Référence Commande : EUFRVE500001522

Coordinateur de projet client : Anne-Charlotte Soulé De Lafont / Anne-CharlotteSouleDeLafont@eurofins.com / +33 3 88 02 86 91

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Matériaux routiers	(ROU)	17KE022199-001 - 17KE021936-001 - SC 1
002	Matériaux routiers	(ROU)	17KE022199-002 - 17KE021936-002 - SC 2
003	Matériaux routiers	(ROU)	17KE022199-003 - 17KE021936-003 - SC 3

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 17E083151

Version du : 19/09/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-101917-01

Date de réception : 15/09/2017

Référence Dossier :

Référence Commande : EUFRVE500001522

N° Echantillon	001	002	003
Référence client :	17KE022199-001	17KE022199-002	17KE022199-003
Matrice :	ROU	ROU	ROU
Date de prélèvement :			
Date de début d'analyse :	16/09/2017	16/09/2017	16/09/2017

Préparation Physico-Chimique
LS6XB : Prétraitement de l'échantillon

Concassage	*	Fait	*	Fait	*	Fait
Homogénéisation	*	Fait	*	Fait	*	Fait

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)
LKHAP : HAPs 16 composés - délai Standard

Naphtalène	mg/kg MS	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
Acénaphthylène	mg/kg MS	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
Acénaphtène	mg/kg MS	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
Fluorène	mg/kg MS	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
Phénanthrène	mg/kg MS	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
Anthracène	mg/kg MS	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
Fluoranthène	mg/kg MS	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
Pyrène	mg/kg MS	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
Benzo-(a)-anthracène	mg/kg MS	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
Chrysène	mg/kg MS	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
Benzo(ghi)Péryléne	mg/kg MS	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
Somme des HAP	mg/kg MS	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50

D : détecté / ND : non détecté

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 17E083151

Version du : 19/09/2017

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-101917-01

Date de réception : 15/09/2017

Référence Dossier :

Référence Commande : EUFRVE500001522

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

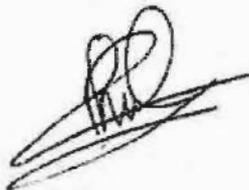
Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministre chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.



Maeva Philippe
Coordinateur Projets Clients

Annexe technique
Dossier N° : 17E083151

N° de rapport d'analyse :AR-17-LK-101917-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet :

Référence commande :

Matériaux routiers

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LKHAP	HAPs 16 composés - délai Standard	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 15527 - NF EN 14346			Eurofins Analyse pour l'Environnement France
	Naphtalène		0.5	mg/kg MS	
	Acénaphthylène		0.5	mg/kg MS	
	Acénaphtène		0.5	mg/kg MS	
	Fluorène		0.5	mg/kg MS	
	Phénanthrène		0.5	mg/kg MS	
	Anthracène		0.5	mg/kg MS	
	Fluoranthène		0.5	mg/kg MS	
	Pyrène		0.5	mg/kg MS	
	Benzo-(a)-anthracène		0.5	mg/kg MS	
	Chrysène		0.5	mg/kg MS	
	Benzo(b)fluoranthène		0.5	mg/kg MS	
	Benzo(k)fluoranthène		0.5	mg/kg MS	
	Benzo(a)pyrène		0.5	mg/kg MS	
	Dibenzo(a,h)anthracène		0.5	mg/kg MS	
	Benzo(ghi)Pérylène		0.5	mg/kg MS	
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.5	mg/kg MS	
	Somme des HAP			mg/kg MS	
LS6XB	Prétraitement de l'échantillon	Broyage [Séchage, broyage, homogénéisation, tamisage] - NF EN 15002			
	Concassage				
	Homogénéisation				

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 17E083151

N° de rapport d'analyse : AR-17-LK-101917-01

Emetteur :

Commande EOL :

Nom projet :

Référence commande : EUFRVE500001522

Matériaux routiers

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
17E083151-001	17KE022199-001			
17E083151-002	17KE022199-002			
17E083151-003	17KE022199-003			

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux		
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 – Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

**ANNEXE 7 : ETUDE HYDRAULIQUE -
MEDIAE, 2022**

COMMUNAUTE DE COMMUNES PAYS DE LUNEL

Maîtrise d'ouvrage déléguée : ARAC OCCITANIE



AMENAGEMENT DE LA ZAC « LES PORTES DU DARDAILLON » A LUNEL

*Etude hydraulique
Missions 1A et 1B – Etat des lieux, Diagnostic et
Propositions d'aménagement*

Mise à jour : Mars 2022

MEDIAE

ZAC de la Petite Camargue

352 Chemin des Oliviers

34400 LUNEL

Tél. : 04.67.99.53.24 - Fax : 04.67.85.58.91



Elaboration : Juin 2014

SOMMAIRE

1.	OBJET	4
2.	DONNEES RELATIVES AU PROJET	5
3.	CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	6
3.1.	CONTEXTE PHYSIQUE	6
3.1.1.	Situation géographique et topographique	6
3.1.2.	Climatologie	7
3.1.3.	Contexte géologique	7
3.2.	EAUX SOUTERRAINES	8
3.2.1.	Valeur patrimoniale des eaux souterraines	8
3.2.2.	Sensibilité des eaux souterraines	9
3.3.	EAUX SUPERFICIELLES	9
3.3.1.	Hydrographie générale	9
3.3.1.1.	BV1	10
3.3.1.2.	BV2	10
3.3.1.3.	BV3	12
3.3.1.4.	BV4	14
3.3.2.	Zones inondables	16
3.3.3.	Qualité des eaux et usages	20
3.4.	CONTEXTE INSTITUTIONNEL ET ESPACES REMARQUABLES	22
3.4.1.	SDAGE	22
3.4.2.	PGRI	23
3.4.3.	SAGE	23
3.4.4.	Espaces remarquables et sites NATURA 2000	24
4.	ANALYSE HYDROLOGIQUE	26
4.1.	OBJET	26
4.2.	ESTIMATION DES DEBITS DE POINTE	26
4.2.1.	Méthodologie utilisée	26
4.2.2.	Données pluviométriques	27
4.2.3.	Synthèse des résultats	28
5.	DIAGNOSTIC DES OUVRAGES EXISTANTS	29
5.1.	DETAIL DES OUVRAGES	29
5.1.1.	Ouvrages du BV1	29
5.1.2.	Ouvrages du BV2	29
5.1.3.	Ouvrages du BV3	30
5.1.4.	Ouvrages du BV4	30
5.1.4.1.	BV4a à 4c	30
5.1.4.2.	BV4d à 4f	30
5.1.4.3.	Partie aval du BV4	30
5.2.	SYNTHESE ET RISQUE D'INONDABILITE	30
5.3.	CONTRAINTES REGLEMENTAIRES SUR LA SUITE DU PROJET	31
6.	AMENAGEMENT HYDRAULIQUE DE L'OPERATION	32
6.1.	PLAN DE MASSE	32
6.2.	GESTION DES EAUX EXTERIEURES INTERCEPTEES	32
6.2.1.	Incidences sur les écoulements extérieurs	33
6.2.2.	Effet canalisation	33
6.2.3.	Incidences sur les zones inondables	33
6.3.	GESTION DES PLUVIO-LESSIVATS INTERNES	33

1. OBJET

Dans l'objectif de répondre à une demande foncière importante et de poursuivre le développement économique, la communauté de communes Pays de Lunel envisage la réalisation d'une Zone d'Aménagement Concertée « Les Portes du Dardaillon » sur l'extrémité Ouest du territoire communal de Lunel.

La zone concernée représente une emprise de l'ordre de 12,2 ha.

Si le secteur d'étude se situe sur la commune de Lunel, il tangente principalement les zones urbanisées de l'Est de Lunel-Viel.

L'ensemble de l'opération vise à accueillir des activités économiques et artisanales.

Dans ce cadre, la communauté de communes Pays de Lunel a mandaté l'ARAC Occitanie sur le pilotage de cette opération comme maître d'ouvrage délégué.

Les missions consistent, entre autres, à lancer l'ensemble des études préalables visant à mettre en évidence les diverses contraintes autour du site (foncières, hydrauliques, environnementales, financières, viaires, ...) ainsi que définir les potentialités d'aménagement.

Le BET MEDIAE s'est vu confier la prestation propre à la réalisation d'une étude hydraulique intégrant :

- Tranche Ferme – Etudes préalables dites de faisabilité :
 - o Mission 1A : Un état des lieux / diagnostic du site ;
 - o Mission 1B : Scénarios d'aménagement hydraulique ;
 - o Mission 1C : une esquisse d'aménagement.

- Tranche Conditionnelle – Etudes pré-opérationnelles :
 - o Mission 2D : Dossier d'incidence Loi sur l'Eau.

Le présent rapport synthétise les conclusions des Missions 1A et 1B en :

- **descrivant les contraintes environnementales qui s'appliquent au projet ;**
- **fournissant une analyse hydrologique, afin de mettre en évidence le fonctionnement hydraulique existant ;**
- **présentant le diagnostic de ce dernier ;**
- **proposant des solutions d'aménagement hydrauliques suivant le plan de masse de l'opération.**

2. DONNEES RELATIVES AU PROJET

Le projet se situe sur le territoire de la commune de Lunel situé dans le département de l’Hérault.

Le secteur d’opération concerne plusieurs parcelles situées sur l’extrémité Ouest du territoire communal : parcelles BL33 à 46 et BL55.



Une bande longeant le chemin du Mas d’Ensuque est également intégrée dans la zone d’étude.

La zone est bordée par :

- Le chemin du Camp Miaulaire à l’Ouest ;
- Le chemin du Mas d’Ensuque au Sud ;
- Le chemin de la Barthelasse au Nord ;
- Des terrains agricoles à l’Est.

La zone tangente principalement la zone d’activités du Camp Miaulaire située à l’Ouest et au Nord immédiat sur la commune de Lunel-Viel.

Un plan de situation est présenté sur la **Figure 1**.

3. CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES

3.1. CONTEXTE PHYSIQUE

3.1.1. Situation géographique et topographique

La zone d'étude se situe dans le bassin versant de l'Etang de l'Or situé à une dizaine kilomètres plus au Sud.

Les eaux s'y rejettent via le Dardaillon Est puis le Dardaillon s'écoulant à l'Ouest immédiat de l'opération, derrière le front bâti de la zone d'activités existante du Camp Miaulaire.

Les s'y rejette via un jeu de fossés s'écoulant vers le Sud.

D'un point de vue topographique, la zone du projet se caractérise pour être relativement plane avec une altimétrie variant entre 9,00 et 11,50 m NGF du Sud vers le Nord.



Vues du site d'étude

Les parcelles sont actuellement occupées par :

- Un parking, des délaissés en terre, des bâtiments désaffectés et quelques ancienne voies ferrées entre la gare et la RD171e1 ;
- les anciens bâtiments de maintenance avec une friche ferroviaire au Nord de la gare entre l'avenue L. Abric et le chemin de la Pierre Plantage ;
- Un ancien stade et quelques voies ferrées désaffectées au droit du passage à niveau entre la RD171e1 et la zone de LUNELAND.

La situation géographique du projet est représentée sur le plan de situation annexé au présent dossier (**figure 1** du dossier de figures).

3.1.2.Climatologie

Le secteur d'étude est soumis à un climat de type méditerranéen. L'ensoleillement est important ; les hivers sont doux et les étés chauds.

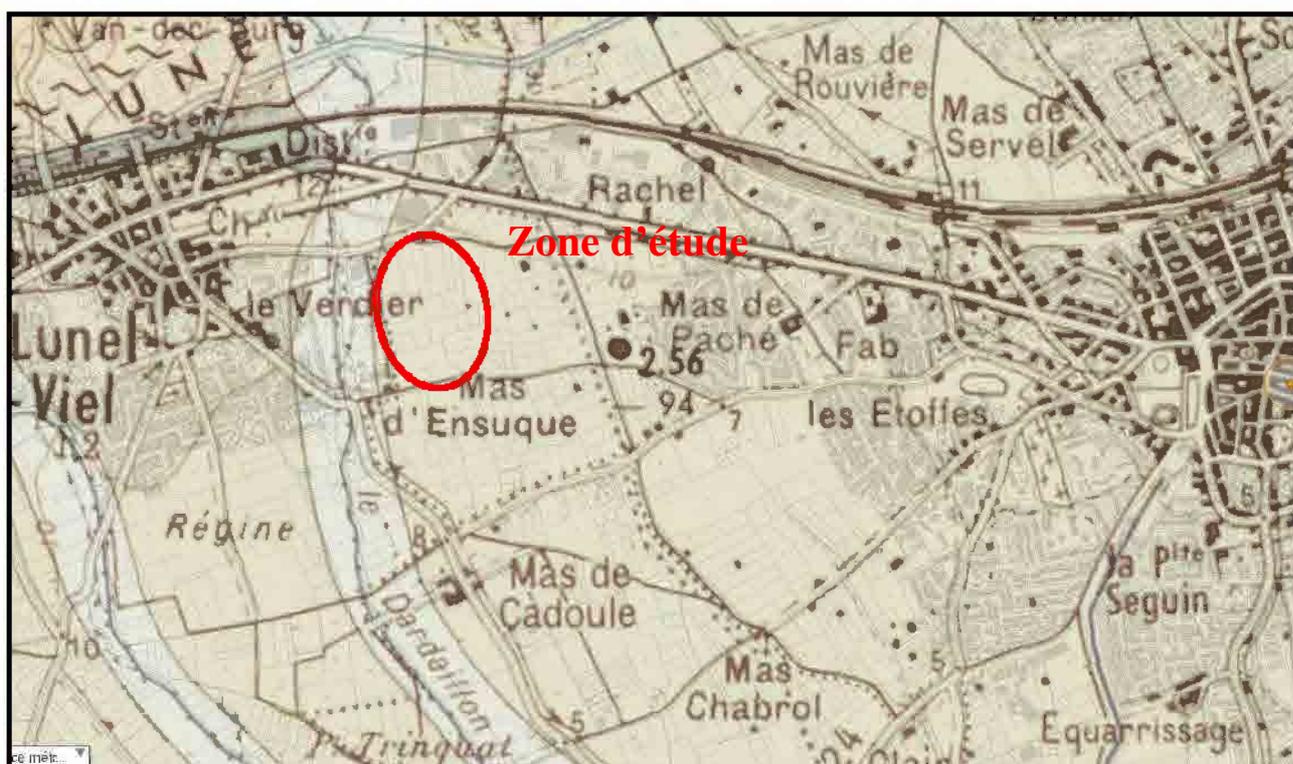
Le régime pluviométrique est très particulier : seulement 70 à 80 jours de pluies supérieures à 1 mm irrégulièrement répartis dans l'année. A des étés très secs succèdent des automnes très arrosés (40% du total annuel en 3 mois). Ces précipitations orageuses peuvent quelquefois apporter en quelques heures 4 fois plus que la moyenne mensuelle en un lieu donné. Ces phénomènes sont plus communément appelés « phénomènes cévenols » voire « épisodes méditerranéens » dans les plaines.

La moyenne annuelle des précipitations dans le secteur est d'environ 700 mm.
La température moyenne annuelle est de l'ordre de 14 à 15°C.

3.1.3.Contexte géologique

Le projet se situe au droit de la nappe des cailloutis villafranchiens de Mauguio-Lunel.

Le secteur se caractérise par une première couche de formations colluviales du Quaternaire anciens (en beige clair et vert foncé, noté Cxv). Ces terrains composés d'argiles et de colluvions semi-perméables représentent les recouvrements de l'aquifère. Leurs épaisseurs varient autour de 4 mètres.



Extrait de la carte géologique du secteur (source BRGM)

En dessous de ces terrains, on retrouve une couche de cailloutis villafranchiens du Quaternaire constituant l'aquifère. Ces cailloutis se caractérisent par de grands galets de

quartzite déposé par un ancien fleuve (Rhône ou Durance). Son épaisseur varie de 10 à 30 mètres.

Les cailloutis reposent sur une couche de sables jaune astiens datant du Pliocène Supérieur et composés de sédiments marins pouvant eux-mêmes constituer un aquifère.

Le substratum de la nappe se caractérise par une couche d'argiles imperméables datant du Plaisancien (Pliocène supérieur).

D'une manière générale, l'aquifère de Mauguio-Lunel est un aquifère en milieu poreux s'alimentant depuis le nord par les calcaires du massif des Garrigues (Saint Brès - Valergues - Lunel-Viel) ainsi que par l'intermédiaire des nombreuses infiltrations d'eau de pluie dans le sol.

3.2. EAUX SOUTERRAINES

3.2.1. Valeur patrimoniale des eaux souterraines

Les terrains du quaternaire sur lequel repose le projet, recouvrent les sables et graviers (cailloutis) du Villafranchien, sièges de l'aquifère de Mauguio.

Il s'agit d'une nappe libre largement exploitée, qui alimente de nombreux forages et puits dans le secteur.

☞ Le site du projet n'intercepte aucun est périmètre de protection lié à une exploitation d'Alimentation en Eau Potable (Captage, forages, puits, ...).

On note cependant la présence de diverses installations sur le secteur de Lunel-Viel et de Lunel témoignant de l'importante exploitation de la nappe des cailloutis du Villafranchien Mauguio-Lunel.

◆ Forage des Horts à Saint-Just

<i>Caractéristiques</i>		<i>Situation administrative</i>	
<i>Nature :</i>	Captage	Rapport HGA :	20/10/2011 06/02/2006
<i>Commune d'implantation :</i>	Lunel-Viel	CDH :	
<i>Communes desservies :</i>	Lunel-Viel	DUP :	En cours

Ce forage se situe sur la commune de Lunel-Viel. Le périmètre de protection éloigné (PPE) se limite à l'Ouest du Dardaillon Est.

◆ Forage des Aubettes à Saint-Just

<i>Caractéristiques</i>		<i>Situation administrative</i>	
<i>Nature :</i>	Forage	Rapport HGA :	01/11/1989
<i>Commune d'implantation :</i>	Saint-Just	CDH :	26/04/1990
<i>Communes desservies :</i>	St-Just et St-Nazaire-de-Pezan	DUP :	16/03/1992 22/12/2000

Le forage se situe au Nord-Ouest du centre urbain de Saint-Just dans le bassin versant du Dardaillon. Les périmètres de protection de ces forages ne concernent pas la zone d'étude.

On note également la présence de nombreux captages à l'Est du centre urbain de Lunel dont les forages de Dassargues.

Le Puits du mas de Blanc a récemment été abandonné et sa DUP abrogée.

L'ensemble des captages et leurs périmètres de protection est représenté sur la **Carte des Contraintes en Figure 2**.

3.2.2. Sensibilité des eaux souterraines

La vulnérabilité de la nappe correspond à la facilité qu'aura une pollution quelconque à cheminer depuis son point d'émission jusqu'à l'eau de la nappe sans avoir été stoppée, ralentie et/ou dégradée.

D'une manière générale, la nappe constituée par les cailloutis du Villafranchien se situe sous une couche de sables argileux ou limons de 5 à 15 m d'épaisseur. Cette couche, à perméabilité réduite, constitue une première protection superficielle. **Toutefois, ces terrains étant semi-perméable, la nappe reste sensible aux pollutions superficielles.**

A ce titre, la carte de vulnérabilité réalisée par le BRGM sur l'ensemble du département de l'Hérault, datée de 1990 (**référence 1**), indiquait pour ce secteur : « une zone très vulnérable et à perméabilité d'interstices : formations alluviales et à recouvrement supérieur à 4 – 5 mètres. »

☞ **Ce point confirme la forte vulnérabilité de cette nappe vis-à-vis des risques de pollution. La sensibilité sera donc prise comme FORTE.**

3.3. EAUX SUPERFICIELLES

3.3.1. Hydrographie générale

La zone d'étude se situe dans le bassin versant de l'Etang de l'Or situé à une dizaine kilomètres plus au Sud.

Les eaux s'y rejettent via le Dardaillon Est s'écoulant à l'Ouest du périmètre d'étude.

Le Dardaillon Est conflue avec le Dardaillon Ouest quelques kilomètres en aval sur la commune de Saint-Just et forme alors le Dardaillon s'écoulant jusqu'à l'Etang de l'Or.

Au droit et à proximité de la zone d'étude, le réseau hydrographique et pluvial décrit quatre bassins versants de superficies restreintes.

Les BV1, BV2 et BV3 concernent trois bassins versants situés en amont du projet au droit de la zone d'activités Les Fournels, de la RN113 et de l'entreprise MPB.

Le BV4 se concentre principalement sur le périmètre d'opération.

Le découpage des bassins versants est présenté sur la **Figure 4**.

3.3.1.1.BV1

Le BV1 représente une superficie de l'ordre de 5,7 ha au droit de son point de rejet dans le Dardaillon Est. Ce bassin versant s'étend essentiellement sur la zone d'activités des Fournels entre la voie ferrée au Nord et le chemin des Fournels au Sud.

Les eaux pluviales y sont drainées par un réseau enterré Ø600 sous le chemin des Fournels.



Vue du Chemin des Fournels

Ce réseau est doublé par une seconde buse Ø400 au droit du giratoire avec la RN113 sous la contre-allée passant devant la Galerie Castel.

L'ensemble du fonctionnement hydraulique est détaillé sur la **Figure 4**.

3.3.1.2.BV2

Le bassin versant n°2, présentant une superficie d'environ 3,8 ha, s'étend le long de la RN113 sur les terrains situés entre le chemin des Fournels au Nord, et la route nationale au Sud.



Vue de la RN113 au droit du BV2

Les eaux s'écoulent superficiellement sur les terrains de la partie Sud de la zone d'activités des Fournels puis sont recueillies au droit de la RN113 par les fossés enherbés bordant la chaussée.



Vue d'un fossé bordant la RN113

Ces fossés se raccordent sur des collecteurs enterrés Ø500 se prolongeant en Ø1000 jusqu'au Dardaillon.



Vue du point de raccordement du fossé Nord de la RN113 sur un collecteur enterré

Les plans des bassins versants ainsi que du fonctionnement hydraulique actuel sont présentés sur les **Figures 3 et 4** ci-jointes au présent rapport.

3.3.1.3.BV3

Le bassin versant n°3 s'étend en très grande majorité sur les terrains de l'entreprise MPB.

Il couvre une superficie de l'ordre de 4,00 ha au droit du point de rejet dans le Dardaillon Est.

Le BV3 se décompose en plusieurs sous-bassins versants BV3a à BV3c.

Le BV3a (0,4 ha) correspond à l'extrémité Est du chemin de la Barthelasse où les eaux sont drainées par un fossé discontinu puis ruissellent directement sur la voie.



Vue du fossé du BV3a bordant le chemin de la Barthelasse

Les écoulements de surface du BV3a se poursuivent jusqu'à la partie basse du terrain MPB où ils rejoignent ceux du BV3b via un réseau pluvial enterré Ø600.

Le BV3b (3,1 ha) concerne l'entreprise MPB. Les eaux y sont recueillies par un réseau pluvial enterré les drainant jusqu'à un bassin de rétention.



Vue du bassin de rétention de l'entreprise MPB

Le rejet de ce bassin s'effectue dans un collecteur Ø800 se prolongeant en Ø600 sous le chemin de la Barthelasse.

Plus à l'Ouest, le réseau pluvial du Chemin de la Barthelasse recueille également les eaux du BV3c, d'une superficie de 0,3 ha.

Ce sous-bassin versant s'étend le long de la rue de la Barthelasse, voie assurant la liaison entre la RN113 et la zone d'activités du Camp Miaulaire.

Les eaux pluviales du BV3c sont drainés par un réseau de buses Ø400 se raccordant sur le réseau Ø600 principal du BV3 au droit du carrefour Rue de la Barthelasse / Chemin de la Barthelasse.



Vue de la rue de la Barthelasse au droit de l'entreprise MPB

Sur sa partie aval, le BV3 draine l'ensemble des eaux recueillies dans le collecteur Ø600 se prolongeant sous le chemin de la Barthelasse jusqu'au point de rejet dans le Dardaillon Est.



Vue du point de rejet du réseau Ø600 dans le Dardaillon Est

L'ensemble du fonctionnement hydraulique du secteur est détaillé sur la **Figure 4**.

Au droit de la plateforme ferroviaire, les eaux du Bouzanquet sont réablit en aval via un ouvrage bâti composés de deux ouvertures de 0,40 m x 0,80 m.

3.3.1.4.BV4

Le bassin versant n°4 concerne la grande majorité des terrains assiettes de l'étude. Ceux-ci sont traversés par une légère ligne de crête suivant un axe Nord-Sud.

Le BV4 représente une surface totale de l'ordre de 13,2 ha au niveau du fossé de rejet le long du Chemin du Cros des Andes.

Là aussi, ce bassin versant a été découpé en plusieurs sous-bassins versants facilitant la lecture de son fonctionnement hydraulique :

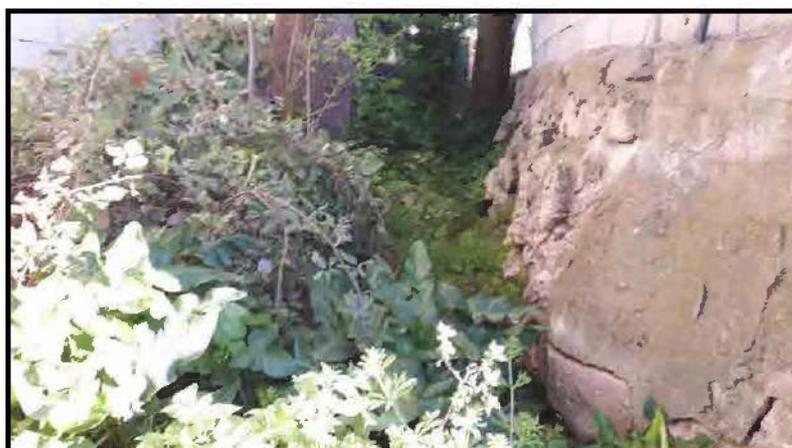
- **BV4a à 4c :**

- Sur la partie Nord du périmètre de la ZAE, les eaux des BV4a et BV4b (3,0 et 1,7 ha) ruissellent superficiellement sur les terrains jusqu'à un fossé bordant à l'Ouest immédiat la zone d'activité du Camp Miaulaire.



Vue du chemin du Camp Miaulaire au droit du BV4a

- Sur la partie Sud, ce fossé recueille également les eaux du BV4c (2,4 ha ; 7,1 ha avec les BV4a et 4b) s'étendant sur la moitié Sud de la zone d'activités du Camp Miaulaire.



Vue du fossé en partie basse du BV4c

- **BV4d à 4f :**

- Sur la partie Sud de la ZAE, les eaux du BV4d (2,9 ha) s'écoulent en nappe sur les terrains jusqu'au chemin du Camp Miaulaire où la voie les renvoie superficiellement vers le Sud.

Au droit du chemin du Mas d'Ensuque, ces écoulements rejoignent ceux du BV4e drainés par des fossés discontinus bordant le chemin.

Les écoulements des BV4d et 4e se poursuivent vers l'Ouest sur le BV4f (4,9 ha en totalité) où un petit fossé assure leur drainage. Ce fossé est localement rétabli par une buse Ø300 prolongé d'un bâti 0,60 m x 0,60 m.



Vues des fossés bordant le chemin du Mas d'Ensuque

- **Exutoire du BV4 :**

Les eaux des BV4a à 4f confluent au droit du Chemin du Mas d'Ensuque sur une buse de traversée Ø400 partiellement colmatée.

Cet ouvrage débouche sur un fossé se prolongeant vers le Sud le long du Chemin du Cros des Andes (BV4 : 13,2 ha).



Vue du fossé exutoire du BV4

Au droit de cette voie, on note la présence d'une buse Ø400 permettant de délester une partie des eaux directement vers le Dardaillon Est situé à proximité immédiate.

Le détail du fonctionnement hydraulique sur le BV4 est précisé sur la **Figure 4**.

3.3.2. Zones inondables

➤ **PPRi**

○ **Lunel**

Si la commune de Lunel faisait l'objet d'un PPRi (**référence 2**), la cour administrative d'appel a annulé l'arrêté préfectoral du 15 septembre 2009 approuvant le PPRI de Lunel par un arrêt du 09 juin 2015.

Par courrier en date du 5 août 2015, le Préfet de la région Languedoc Roussillon, Préfet de l'Hérault, porte à la connaissance de la commune les éléments qui devront être pris en compte pour l'instruction des demandes d'autorisation d'urbanisme (**référence 2**).

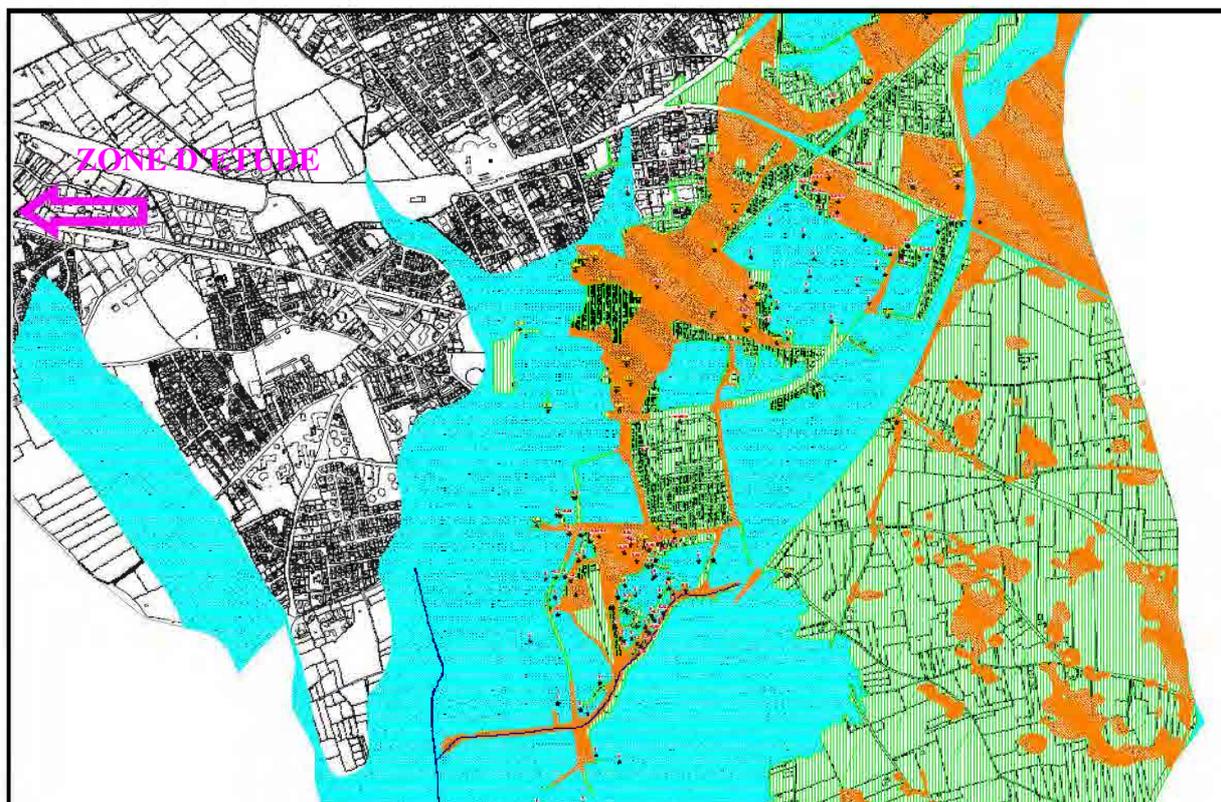
La cartographie du Porter-à-Connaissance est présentée sur la **Figure 3** jointe.

Ce document ne met en évidence aucune zone inondable sur la zone d'étude.

Le secteur de la ZAE se situe en dehors de la cartographie du Porter-à-Connaissance.

Cependant, on note que l'aléa résiduel correspond à la cartographie issue de l'approche hydrogéomorphologique détaillée ci-après.

Ce zonage ne concerne pas également la zone de la ZAE.

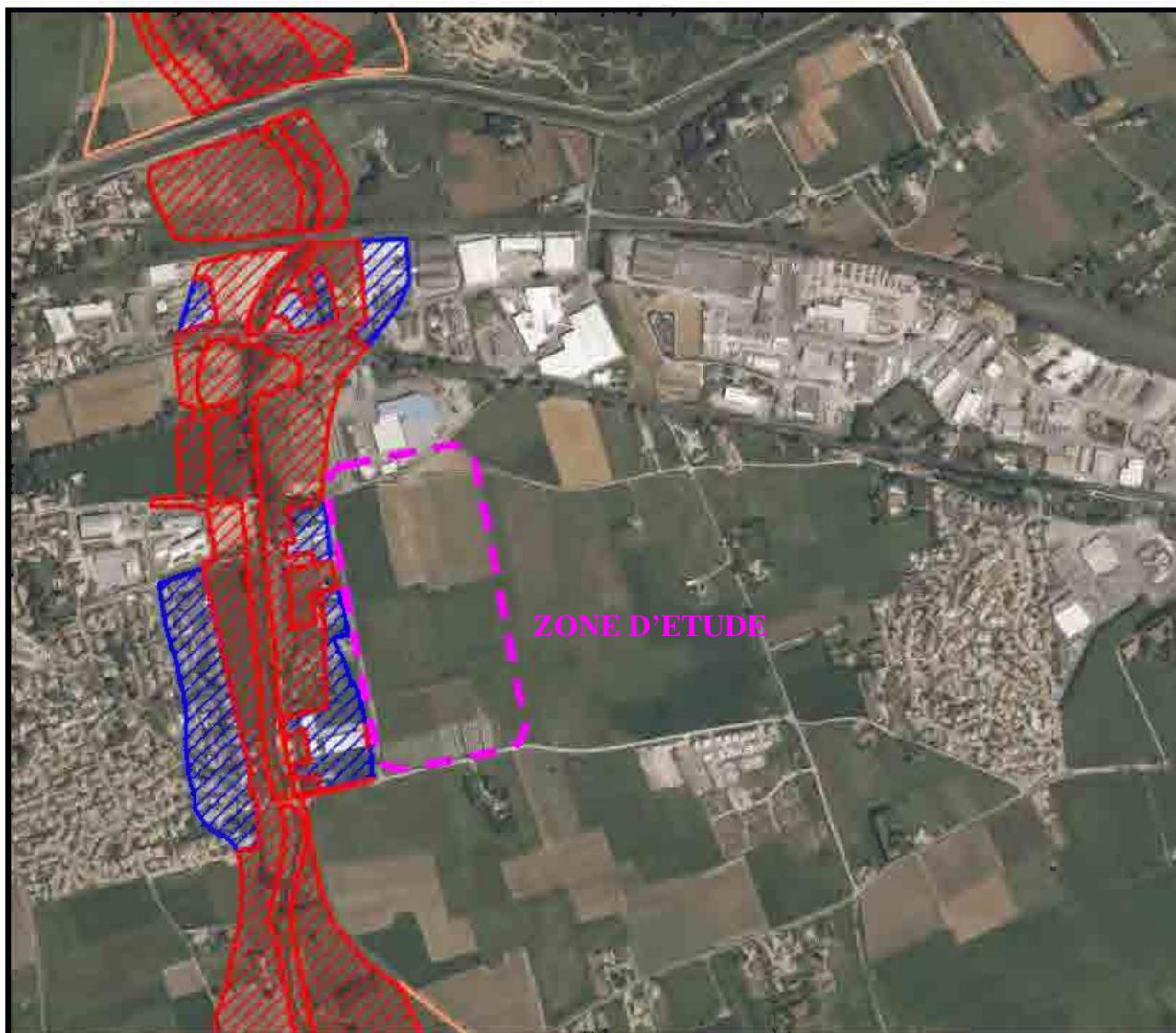


Extrait des zones inondables issues du P-à-C de Lunel (source : Préfecture de l'Hérault)

○ **Lunel-Viel**

La commune de Lunel-Viel fait l'objet d'un PPRi approuvé le 08/09/2010 (référence 3).

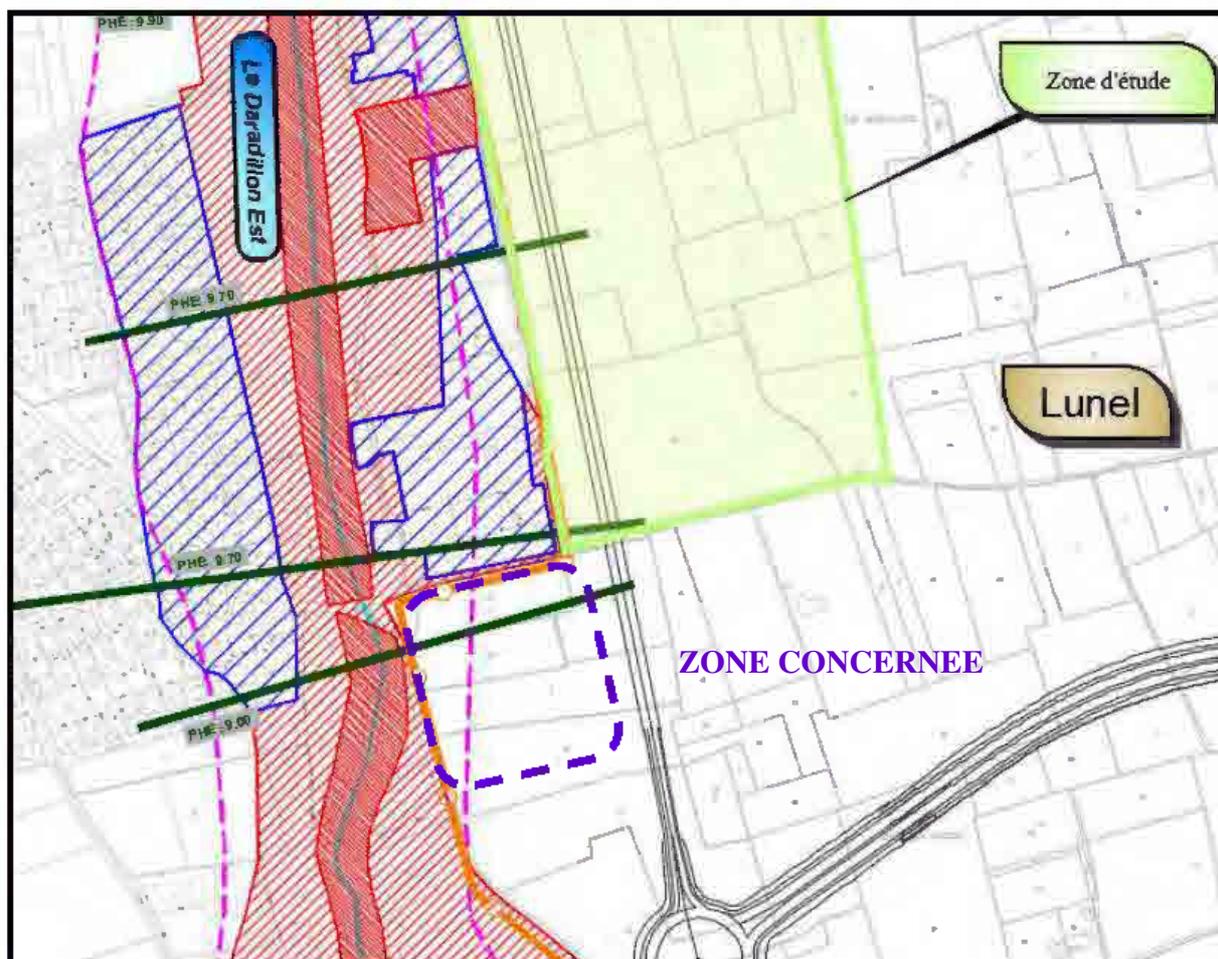
Ce document présente des zones inondables sur le Dardaillon Est mais ne concernant pas le périmètre d'opération.



Extrait des zones inondables issues du PPRi de Lunel-Viel (source : Préfecture de l'Hérault)

On note que le découpage proposé par le zonage et la carte d'aléa du PPRi suit strictement la limite communale avec Lunel.

L'analyse des données topographiques montrent clairement des terrains au Sud du chemin du Mas d'Ensuque (hors ZAE), sur la commune de Lunel, avec une altimétrie de l'ordre de 8,00 à plus de 9,00 m NGF. Or, les profils du PPRi soulignent une cote PHE sur ce secteur de 9,00 m NGF.



Parcelles de Lunel concernées par les zones inondables du Dardaillon suivant les PHE du PPRi de Lunel-Viel

Suivant les éléments du Plan Local d'Urbanisme de Lunel-Viel intégrant l'ensemble des zones inondables, il existe bien des zones identifiées sur Lunel. Ces zones impactent l'extrémité de l'angle Sud-Ouest du périmètre d'opération de la ZAE.

Dans la suite des études, les réflexions devront intégrer l'ensemble des zones inondables.



Extrait des zones inondables issues de l'approche hydrogéomorphologique (source : DREAL LR)

L'ensemble des zones inondables issues des PPRi et de l'AZI est schématisé sur la **Figure 3 – Carte des Zones inondables**.

3.3.3. Qualité des eaux et usages

◆ Qualité des eaux

Le Dardaillon et l'Etang de l'Or situé à quelques kilomètres en aval du projet, sont les seuls cours d'eau ou masse d'eau en aval du projet référencé au SDAGE 2016-2021 (**référence 6**) dernièrement mis en vigueur.

Au travers de ce SDAGE, les objectifs de qualité sont les suivants :

- **Le Dardaillon** (Code masse d'eau : FRDR137) :
 - Bon Etat Ecologique : 2027 ;
 - Bon Etat Chimique : 2015.
- **L'Etang de l'Or** (Code masse d'eau : FRDT11a):
 - Bon Etat Ecologique : 2027 ;
 - Bon Etat Chimique : 2027.

Le Dardaillon présentent d'importants problèmes de morphologie, de concentration en nitrates ainsi qu'une forte eutrophisation durant la période estivale. L'étang de l'Or présente également un état perturbé.

Les principaux enjeux qualitatifs du secteur restent liés à l'étang de l'Or, zone protégée qui présente de nombreux intérêts faunistiques et floristiques, mais qui reste atteint par les pollutions azotées et phosphorées (eutrophisation). Cet étang est ainsi considéré comme un milieu aquatique remarquable au fonctionnement altéré.

Les diverses politiques sur l'eau menées depuis de nombreuses années tendent progressivement à améliorer la qualité des masses d'eau.

◆ **Qualité piscicole**

Sur ce secteur, le Dardaillon Est ainsi que le Dardaillon aval sont classés en seconde catégorie piscicole.

On peut relever dans ces cours d'eau la présence de quelques cyprinidés d'eau calme sur le secteur où les écoulements sont pérennes, à l'aval du secteur d'étude tout particulièrement à proximité de l'étang de l'Or.

De manière générale, les enjeux piscicoles du Dardaillon Est et plus en aval du Dardaillon sont limités du fait de la mauvaise qualité des eaux sur ce secteur (rejets de stations d'épuration cumulés aux faibles débits d'étiage).

◆ **Usages et activités**

Le secteur d'étude est essentiellement bordé par :

- des zones d'activités au Nord et à l'Ouest ;
- des terres agricoles au Sud et à l'Est.

Sur la majorité de son linéaire, le seul intérêt que représente le Dardaillon Est se tourne essentiellement vers l'attrait pédestre avec divers sentiers de promenade.

On note également quelques points de prélèvement pour l'irrigation de cultures.

Plus en aval sur le Dardaillon, Ce cours d'eau peut faire localement l'objet de zones de pêche pour les particuliers.

◆ **Rejets industriels et domestiques**

La commune de Lunel-Viel est équipée d'un système d'assainissement collectif (5000 Eq-hab) dont la station d'épuration se situe au Sud-Ouest du centre urbain et rejette les effluents traités dans le Dardaillon Ouest.

Sur Lunel, la station d'épuration renvoie les eaux traitées vers le Canal de Lunel.

Concernant le Dardaillon Est, celui-ci draine les rejets des stations d'épuration de Saint-Christol et de Vérargues plusieurs kilomètres plus au Nord.

Au Sud de la zone d'étude, on note que la station d'épuration de Saint-Just et Saint-Nazaire-de-Pezan renvoie ses eaux dans le Dardaillon.

◆ Débit d'étiage

Le Dardaillon fait l'objet d'un suivi hydrométrique sur la commune de Saint-Just.

Ce cours d'eau, ainsi que ces deux branches amont, se caractérisent par des débits d'étiage particulièrement faibles et significatifs des régimes méditerranéens.

La station de la Banque Hydro (**Annexe 3**) souligne les débits suivants :

- QMNA2 : 0,010 m³/s [0,006 m³/s - 0,015 m³/s] ;
- QMNA5: 0,005 m³/s [0,003 m³/s – 0,008 m³/s].

3.4. CONTEXTE INSTITUTIONNEL ET ESPACES REMARQUABLES

3.4.1. SDAGE

Les bassins versants du Dardaillon Est et plus globalement de l'Etang de l'Or, dont fait partie l'opération, sont inclus dans le territoire du SDAGE 2016-2021 du bassin Rhône Méditerranée (**référence 6**). Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux, élaboré par le comité de bassin Rhône Méditerranée en application de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, a pour rôle de définir des orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de l'eau et des milieux aquatiques. Il traduit la solidarité de l'ensemble du bassin, tout en reconnaissant la nécessité de prendre constamment en compte les spécificités locales par le biais d'une approche géographique. Sa vocation est la mise en oeuvre d'une gestion patrimoniale de l'eau et des milieux aquatiques dans l'intérêt de tous les usagers et de toutes les populations.

Les neuf orientations fondamentales de ce nouveau SDAGE sont :

- **OF 0** : S'adapter aux effets du changement climatique ;
- **OF 1** : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
- **OF 2** : Concrétiser la mise en oeuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques ;
- **OF 3** : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement ;
- **OF 4** : Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau ;
- **OF 5** : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé ;
- **OF 6** : Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides ;

- **OF 7** : Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
- **OF 8** : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

3.4.2.PGRI

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation sur le bassin Rhone-Méditerranée (**référence 7**) représente un engagement commun ; élaboré sous l'autorité du préfet coordonnateur de bassin (PCB), en concertation avec les représentants des collectivités territoriales, des acteurs économiques, des associations et en cohérence avec la Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation.

Ce plan vise à réduire les conséquences dommageables des inondations pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique sur le bassin et ses 31 Territoires identifiés à Risques Importants.

Il fixe un cadre commun aux actions mises en place sur le bassin et garantit leur cohérence.

Le PGRI accompagne et contribue à dynamiser les démarches déjà engagées, sans les entraver (Programmes d'action de prévention des inondations PAPI, et plan de submersions rapides, Plans de Prévention des Risques...).

Ce document de référence, réalisé au niveau du bassin, s'étend sur les 6 ans à venir.

Le PGRI Rhone-Méditerranée suit 5 Grands Objectifs scindés en plusieurs objectifs :

- **GO1** : Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation ;
- **GO2** : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques ;
- **GO3** : Améliorer la résilience des territoires exposés ;
- **GO4** : Organiser les acteurs et les compétences ;
- **GO5** : Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation.

3.4.3.SAGE

Le Dardaillon ne fait actuellement l'objet d'aucun SAGE.

En revanche, l'étang de l'Or fait l'objet de contrats de milieu, qui s'appliquent sur un périmètre recouvrant le bassin versant du Dardaillon et intégrant donc le tronçon d'étude de la RD24.

Ces contrats sont portés par le Syndicat Mixte du Bassin de l'Or (SYMBO).

Ce Syndicat Mixte a ainsi lancé un "Contrat de Baie" qui s'est achevé fin 2006. **Il sera suivi d'un contrat de bassin en cours d'élaboration.**

Ces contrats sont des programmes d'actions cohérentes, globales et concertées, établis pour 5 ans pour protéger et valoriser un bassin hydrologique.

Ils sont basés sur un diagnostic préalable mettant en évidence les atouts et les faiblesses du milieu.

Actuellement, un dossier d'Avant-Projet, réalisé par SAFEGE en 2012 (**référence 8**), présente un diagnostic du bassin versant de l'Or et trace les grandes lignes des objectifs à atteindre.

Le Contrat attaque sa phase d'Elaboration du programme d'actions pour une validation et une mise en application dans les prochains mois :

Les objectifs fixés pour ce contrat sont :

- ❖ **Amélioration de la qualité des eaux et atteinte des objectifs fixés par le SDAGE ;**
- ❖ **Développement durable du territoire garantissant la pérennité de la ressource ;**
- ❖ **Gestion des risques Inondations et Submersion ;**
- ❖ **Amélioration, restauration et préservation des milieux aquatiques et humides, de leurs fonctionnalités et de leur continuité écologique ;**
- ❖ **Mode de gouvernance associant l'ensemble des acteurs du territoire pour une gestion durable.**

3.4.4. Espaces remarquables et sites NATURA 2000

Le projet n'intercepte aucun espace remarquable répertorié par l'inventaire du patrimoine naturel du Languedoc-Roussillon.

Cependant, l'étang de l'Or dans lequel se rejettent les différents cours d'eau du secteur et situé quelques kilomètres en aval, s'inscrit d'une manière générale dans un environnement remarquable.

L'ensemble des espaces remarquables recensés est reporté sur la **figures 2** (carte des contraintes du dossier de figures).

Conformément à son intérêt faunistique et floristique, l'étang de l'Or ainsi que l'ensemble des zones humides (marais, canaux) l'entourant font également l'objet de nombreux sites Natura 2000.

Pour information, il convient de souligner la présence d'un Site d'Intérêt Communautaire (SIC) et d'une Zone de Protection Spéciale (ZPS) dits « Etang de Maugio » ; ainsi que d'une ZICO « Etangs montpelliérains ».

On relève la présence de ZNIEFF I et II tout autour de l'étang de l'Or témoignant de son intérêt écologique. Les premières zones situées en aval du projet sont :

➤ ZNIEFF I :

- Marais de la Tartuguière et du Grès;

➤ ZNIEFF II :

- Complexe paludo-laguno-dunaire des étangs montpelliérains.

Pour mémoire, l'Etang de l'Or est également appelé l'Etang de Mauguio.

L'Etang de l'Or valorise un vaste panel de milieux associés tels que des marais, des canaux, des roselières ou encore des prairies salées.

Le site se caractérise, entre autres, par de nombreuses espèces végétales dont certaines se mettent en évidence par leur rareté. On peut ainsi retrouver l'Ophioglosse vulgaire, la sarrette des teinturiers ou encore la Scammonée de Montpellier.

D'un point de vue faunistique, le secteur souligne un important intérêt avifaunistique. En effet, tout comme les zones humides de la Camargue, l'étang de l'Or joue un rôle majeur dans l'alimentation, la nidification et les étapes de repos de certaines espèces migratoires.

Pour mémoire, on indiquera la présence de certaines espèces d'oiseaux telles que :

- le Flamant Rose ;
- le Busard des roseaux ;
- l'Echasse Blanche ;
- le Grèbe à cou noir.

Il faut souligner également l'intérêt piscicole que représente l'Etang de l'Or. Ce point est d'ailleurs confirmé par le développement d'une activité de pêche professionnelle sur le secteur.

4. ANALYSE HYDROLOGIQUE

4.1. OBJET

Ce paragraphe vise plus particulièrement les écoulements secondaires et ruissellements interceptés par le site du projet.

L'objectif est de quantifier les débits de crue sur les différents sous-bassins versants et bassins versants.

4.2. ESTIMATION DES DEBITS DE POINTE

4.2.1. Méthodologie utilisée

Les estimations des débits de crue (Q10, Q30, Q100) relatives aux **bassins versants ruraux ou hétérogènes (zones urbaines + zones rurales) sont effectuées à l'aide de la méthode rationnelle.**

Cette méthode sera appliquée au bassin versant n°4.

La formule s'exprime par $Q = (C \cdot I \cdot A) / 3.6$

Avec :

- Q : Débit en m³/s ;
- C : Coefficient de Ruissellement ;
- I : Intensité de la pluie en mm/h ;
- A : Surface du bassin en km².

Cette méthode pseudo-déterministe permet d'estimer directement le débit de pointe à partir des données pluviométriques (données de Montpellier Fréjorgues). Elle peut ainsi être utilisée pour différentes occurrences de crue.

La présentation de la méthode et le détail des calculs figurent en **annexe 1**.

La formule rationnelle nécessite l'estimation de certains paramètres, spécifiques du bassin versant :

- temps de concentration ;
- coefficient de ruissellement.

Ces paramètres sont fonction de la période de retour de l'événement pluvieux.

Le coefficient de ruissellement est estimé partir de la **rétenion initiale** des sols. Celle-ci est variable en fonction du couvert végétal, de la pente moyenne des bassins versants et de la nature géologique des terrains.

Le temps de concentration est estimé à l'aide de différentes formules empiriques adaptées à la période de retour, à la superficie et aux caractéristiques du bassin versant.

Concernant les bassins versants en zones urbanisées, les débits de crue (Q10, Q30, Q100) **sont estimés par la méthode de Caquot adaptée aux secteurs urbains**. Cette méthode est également intitulée **méthode superficielle**, et sera effectuée pour les **bassins versants BV1, BV2 et BV3**.

La méthode superficielle s'exprime par $Q(m^3/s) = k * I^V * C^U * A^W * m$

Avec :

- Q : Débit en m³/s ;
- C : Coefficient de Ruissellement ;
- I : pente moyenne du bassin versant en m/m ;
- A : Surface du bassin en ha.

On définit par m, l'allongement du bassin, m est un coefficient exprimant l'influence de l'allongement sur le débit.

K, V, U et W sont des coefficients dépendant de la Région et de la période de retour T. Ils sont calculés directement à partir des données pluviométriques locales (coefficients de Montana détaillés au paragraphe suivant).

Le détail des calculs figure en **annexe 1**.

4.2.2. Données pluviométriques

Afin de pouvoir estimer les débits de pointe des écoulements interceptés par le projet, lors de différentes occurrences, il est nécessaire de disposer de relevés pluviométriques à pas de temps réduits, **sur une durée d'observations suffisamment longue** (permettant ainsi d'estimer la période de retour des évènements pluvieux).

La station météorologique la plus proche, disposant d'une durée d'observations suffisamment longue à pas de temps réduits afin d'établir des données statistiques pour les pluies de faible durée, est la station de Montpellier-Méditerranée (ou Montpellier-Mauguio).

☞ **Même si la station météorologique se situe à près de 15 kilomètres du site, les conditions pluviométriques apparaissent similaires sur Lunel et Montpellier.**

☞ **L'utilisation des données pluviométriques de Montpellier-Mauguio apparaissent donc cohérentes.**

Les ajustements des données pluviométriques à pas de temps réduits peuvent être utilisés sous la forme de la loi de Montana. Elle permet d'estimer l'intensité des pluies de projet en fonction de la durée de la pluie par la formule suivante :

$$I = a t^{-b}, \text{ avec } I \text{ en mm/min et } t \text{ en min (durée de pluie).}$$

Ces données pluviométriques sont détaillées dans les tableaux de calculs annexés.

Les coefficients de Montana pour la station de Montpellier-Aéroport sur la période 1982-2018 sont les suivants :

Montpellier-Aéroport	T < 60min		T > 60min	
	a	b	a	b
Période de retour				
5 ans	4.423	0.383	14.162	0.687
10 ans	4.421	0.344	16.064	0.663
30 ans	4.518	0.282	17.784	0.617
100 ans	4.401	0.213	18.521	0.559

A titre indicatif :

- ❖ la pluie quinquennale journalière est estimée à 111 mm.
- ❖ la pluie décennale journalière est estimée à 140 mm.
- ❖ la pluie journalière trentennale est estimée à 223 mm.
- ❖ la pluie centennale journalière est estimée à 269 mm.

4.2.3. Synthèse des résultats

Le détail des calculs figure en **annexe 1**.

Les débits sont calculés pour différentes occurrences afin d'offrir différentes variantes de degré de protection à mettre en œuvre pour les ouvrages hydrauliques destinés à collecter les eaux extérieures interceptées.

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats des débits de projet. Les débits sont estimés en différents points de calcul par bassin versant (1a, 1b, 1c,...) afin d'optimiser le dimensionnement des futurs ouvrages. Toutefois, les débits indiqués correspondent aux ouvrages actuels, et ne tiennent pas compte de l'effet canalisation lié aux futurs collecteurs (qui devra dans tous les cas être compensés, de même que les nouvelles imperméabilisations).

BV	Surface	QI ₁₀	QI ₃₀	QI ₁₀₀	QI ₁₀₀ spécifique
1	5,7 ha	1,19 m ³ /s	1,54 m ³ /s	1,95 m ³ /s	34,2 m ³ /s/km ²
2	3,8 ha	0,71 m ³ /s	0,94 m ³ /s	1,22 m ³ /s	32,1 m ³ /s/km ²
3a	0,4 ha	0,10 m ³ /s	0,13 m ³ /s	0,16 m ³ /s	40,0 m ³ /s/km ²
3b	3,1 ha	0,88 m ³ /s	1,08 m ³ /s	1,28 m ³ /s	41,3 m ³ /s/km ²
3c	0,3 ha	0,09 m ³ /s	0,12 m ³ /s	0,14 m ³ /s	46,7 m ³ /s/km ²
3	4,0 ha	1,00 m ³ /s	1,26 m ³ /s	1,53 m ³ /s	38,3 m ³ /s/km ²
4a	3,0 ha	0,28 m ³ /s	0,54 m ³ /s	0,80 m ³ /s	26,7 m ³ /s/km ²
4b	1,7 ha	0,16 m ³ /s	0,30 m ³ /s	0,44 m ³ /s	25,9 m ³ /s/km ²
4a-b	4,7 ha	0,42 m ³ /s	0,82 m ³ /s	1,22 m ³ /s	26,0 m ³ /s/km ²
4a-c	7,1 ha	0,54 m ³ /s	1,09 m ³ /s	1,68 m ³ /s	23,7 m ³ /s/km ²
4d	2,9 ha	0,26 m ³ /s	0,50 m ³ /s	0,75 m ³ /s	25,9 m ³ /s/km ²
4e	1,4 ha	0,14 m ³ /s	0,28 m ³ /s	0,40 m ³ /s	28,6 m ³ /s/km ²
4d-e	4,3 ha	0,38 m ³ /s	0,75 m ³ /s	1,12 m ³ /s	26,0 m ³ /s/km ²
4d-f	4,9 ha	0,40 m ³ /s	0,80 m ³ /s	1,21 m ³ /s	24,7 m ³ /s/km ²
4	13,2 ha	0,97 m ³ /s	1,98 m ³ /s	3,06 m ³ /s	23,2 m ³ /s/km ²

5. DIAGNOSTIC DES OUVRAGES EXISTANTS

5.1. DETAIL DES OUVRAGES

Le diagnostic concerne l'ensemble des ouvrages hydrauliques présents dans la zone d'étude afin de mettre en évidence le phénomène de ruissellement actuel sur le secteur d'étude et préciser les ouvrages qui pourraient éventuellement être conservés. Ce diagnostic est donc établi en considérant les ouvrages indépendamment les uns des autres, afin d'estimer leur capacité intrinsèque.

Les calculs des occurrences d'insuffisance propres à chacun des ouvrages ne tiennent pas compte d'un possible colmatage partiel ou total au cours de l'épisode pluvieux.

L'ensemble du diagnostic est présenté sur les feuilles de l'**Annexe 2** ainsi que sur la **Figure 6**.

5.1.1. Ouvrages du BV1

Sur le BV1, l'analyse va se porter sur le réseau pluvial du chemin des Fournels ainsi que sur les autres réseaux le bordant en partie basse. Le diagnostic va progressivement intégrer la capacité de ces réseaux secondaires pouvant recueillir les déversements du BV1 :

- **Ø600 principal :**
 - $Q_{cap} = 0,56 \text{ m}^3/\text{s}$;
 - $T = 2 < T < 5 \text{ ans}$;
- **Ø600 principal + Ø400 (contre-allée Galerie Castel) :**
 - $Q_{cap} = 0,75 \text{ m}^3/\text{s}$;
 - $T = 2 < T < 5 \text{ ans}$;
- **Ø600 principal + Ø400 (contre-allée Galerie Castel) + Ø600 (RN113) :**
 - $Q_{cap} = 1,31 \text{ m}^3/\text{s}$;
 - $T = T > 10 \text{ ans}$;

On note que le réseau pluvial du BV2 situé en aval immédiat et se composant de buses Ø1000, présente un surdimensionnement de l'ordre de 1,0 m³/s pour un évènement centennal.

La capacité d'évacuation totale pour le BV1 est donc au maximum d'environ 2,3 m³/s, soit un peu plus que le débit centennal généré (2,11 m³/s).

5.1.2. Ouvrages du BV2

Comme indiqué ci-dessus, le réseau pluvial du BV2 se composant d'une buse Ø1000 offre un degré d'insuffisance largement supérieur à l'occurrence centennale.

5.1.3.Ouvrages du BV3

Sur le BV3, le diagnostic met clairement en évidence un sous-dimensionnement du réseau pluvial principal.

Se composant de buses Ø600 à Ø800 à pente faible, ces collecteurs offrent des débits capables de l'ordre de 0,35 à 0,85 m³/s.

Ces capacités diagnostiquent des insuffisances significatives sur le BV3 (T < 2 ans) avec des ruissellements sur la chaussée du chemin de la Barthelasse.

5.1.4.Ouvrages du BV4

5.1.4.1.BV4a à 4c

Sur la partie Nord et Ouest du BV4, le diagnostic ne portera que sur le seul fossé drainant les eaux à l'arrière de la ZA du Camp Miaulaire.

Celui-ci présente une capacité de l'ordre du débit décennal drainé (T ≈ 10 ans).

5.1.4.2.BV4d à 4f

Le BV4d se caractérise par des ruissellements de surface directement sur le chemin du Camp Miaulaire.

Sur le BV4e, les fossés discontinus existants apparaissent largement insuffisants avec des capacités inférieures au débit biennal (T < 2 ans).

Plus en aval sur le BV4f, si le fossé existant présente une période de retour d'insuffisance T = 10 ans, celui-ci est « bridé » par l'insuffisance d'un ouvrage de rétablissement au droit d'un accès (T < 2 ans).

5.1.4.3.Partie aval du BV4

Le diagnostic sur l'exutoire du BV4 est similaire à celui réalisé sur le BV4f avec :

- Un fossé à la capacité satisfaisante (T > 30 ans) ;
- Un ouvrage de rétablissement limitant partiellement colmaté avec un faible débit capable (T < 2 ans).

L'ensemble du diagnostic est détaillé en **Annexe 2**.

5.2. SYNTHÈSE ET RISQUE D'INONDABILITÉ

En amont de la zone d'étude, le diagnostic et l'analyse de la configuration du site soulignent l'absence de déversement sur les terrains assiettes de la ZAE.

Les ouvrages des BV1 et BV2 assurent l'évacuation des eaux vers le Dardaillon Est jusqu'à l'occurrence centennale.

Sur le BV3, si les collecteurs existants présentent des insuffisances, les eaux s'écoulent sur la chaussée du chemin de la Barthelasse les accompagnant vers le Dardaillon Est. Les terrains du projet apparaissent plus élevés que cette voie et donc hors d'atteinte des eaux.

L'absence de réseau pluvial structurant sur le chemin du Camp Miaulaire soumet également cette voie à d'importants phénomènes de ruissellement principalement liés aux écoulements provenant de la zone d'étude (BV4a et BV4d).

Sur la partie basse, l'analyse est similaire à celle faite plus au Nord avec une insuffisance du réseau pluvial et des écoulements se produisant directement sur la chaussée du chemin du Mas d'Ensuque.

Là encore, les terrains de la ZAE surplombant de 0,50 m la voie, les eaux ruisselleront sur la chaussée jusqu'au point bas du BV4.

Globalement, le périmètre du projet apparaît indépendant à tout phénomène de ruissellement extérieur. Au-delà de la capacité des réseaux pluviaux périphériques, les eaux s'écoulent directement sur les chaussées les redirigeant vers les exutoires (Dardaillon Est, fossé exutoire du BV4).

5.3. CONTRAINTES REGLEMENTAIRES SUR LA SUITE DU PROJET

L'opération couvrant une surface de l'ordre de 12 ha avec des rejets notamment dans le Dardaillon Est, celle-ci fera l'objet d'un dossier d'incidence au titre de l'Article L214 du Code de l'Environnement (Loi sur l'Eau).

L'absence d'écoulement extérieur impactant la zone du projet soumet le projet à un régime d'instruction de DECLARATION.

La ZAE est concernée par les rubriques suivantes :

- 2.1.5.0. « Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant » :
 - o Comprise entre 1 et 20 ha : **DECLARATION** ;

Concernant la rubrique 3.2.3.0. « Plan d'eau permanents ou non », le décret 2020-828 du 30 juin 2020 modifiant la nomenclature et la procédure en matière de police de l'eau exclut de cet rubrique les ouvrages propres à la rubrique 2.1.5.0. tels que les bassins de rétention compensatoires.

Cette rubrique ne sera donc plus visée.

L'ensemble de ces points seront à valider préalablement avec les services de la MISE de l'Hérault.

6. AMENAGEMENT HYDRAULIQUE DE L'OPERATION

6.1. PLAN DE MASSE

Le plan de masse se décompose en Trois Tranches depuis le Nord vers le Sud de l'opération. Les superficies respectives sont grossièrement de 3,86 ha, 3,70 ha et 3,48 ha auxquelles s'ajoutent 1,15 ha d'aménagements complémentaires (exutoires, ...) pour un total de 12,19 ha.

Le projet d'aménagement se base sur :

- Tranche 1 :

- Une desserte depuis le chemin de la Barthelasse au Nord avec création d'un barreau routier vers le Sud intégrant :
 - Une voie bidirectionnelle ;
 - Un terre-plein central ;
 - Des bandes de stationnement ;
- Une reprise du carrefour Chemin de la Barthelasse/Chemin de Lunel-Viel ;
- Une voie de desserte interne bi-directionnelle avec trottoirs, mode doux et bande végétalisée ainsi que des voies de desserte secondaires ;
- 26 711 m² de surfaces cessibles réparties en 9 lots ;

- Tranche 2 :

- Un prolongement de la voie de desserte interne suivant des caractéristiques géométriques similaires ;
- Un raccordement sur le nouveau barreau routier bordant à l'Ouest la ZAC ; Chemin du Mas d'Ensique au Sud avec recalibrage jusqu'à la rue du Camp Miaulaire ;
- 24 084 m² de surfaces cessibles décomposées en 8 lots

- Tranche 3 :

- Un prolongement de la voie de desserte interne suivant des caractéristiques géométriques similaires ;
- Un raccordement sur le nouveau barreau routier bordant à l'Ouest la ZAC. Ce dernier sera raccordé sur le Chemin du Mas d'Ensique au Sud avec recalibrage jusqu'à la rue du Camp Miaulaire ;
- 28 833 m² de surfaces cessibles décomposées en 9 lots

Les bassins de rétention tiennent compte de l'imperméabilisation associée aux lots, aux voiries internes ainsi qu'au barreau de desserte à l'Ouest.

6.2. GESTION DES EAUX EXTERIEURES INTERCEPTEES

Comme indiqué dans l'Etude hydraulique – Mission 1A – Etat des lieux et Diagnostic établie par MEDIAE en Juillet 2016, le périmètre de la ZAC n'est concerné par aucun écoulement extérieur.

6.2.1. Incidences sur les écoulements extérieurs

Le projet prévoit une gestion des eaux pluviales vers le Sud conformément à la topographie générale du site et aux sens d'écoulement du Dardaillon Est, principal exutoire du secteur.

Le rejet des eaux pluviales internes sera fait vers le Dardaillon à proximité immédiate de l'exutoire actuel du BV4.

En cas de collecteur de rejet enterré, les écoulements seront séparés en deux points de rejet distincts.

Un rejet unique et commun pourrait être analysé dans le cas de la mise en place d'un fossé exutoire pour les pluvio-lessivats internes du projet.

6.2.2. Effet canalisation

Le projet n'interceptant pas d'écoulement extérieur, celui-ci n'engendrera donc pas d'Effet Canalisation.

6.2.3. Incidences sur les zones inondables

Comme mentionné au chapitre 3.3.2. *Zones Inondables*, la zone d'étude n'est soumise à aucune zone inondable référencée.

6.3. GESTION DES PLUVIO-LESSIVATS INTERNES

6.3.1. Réseaux

Le projet prévoit la mise en place d'un réseau enterré sous les voies de la ZAC.

Ce réseau permettra d'acheminer les eaux de ruissellement de la voirie jusqu'aux bassins de rétention prévus sur la frange Ouest de l'opération, en bordure du Chemin de Camp Miaulaire.

Il se composera principalement de buses Ø400 à Ø800. Dans le cas où les profils de voirie correspondent avec ceux du réseau pluvial, ce dernier sera dimensionné sur l'occurrence centennale.

Dans le cas contraire, le réseau sera dimensionné sur l'occurrence centennale.

Les collecteurs assurant le renvoi des eaux vers les ouvrages de rétention compensatoires seront dimensionnés sur l'occurrence centennale.

6.3.2. Augmentation des surfaces imperméabilisées

Le projet d'aménagement de la zone d'activité intègre l'imperméabilisation de grandes superficies.

Suivant le plan de masse initial, le projet prévoit la réalisation de 3 bassins de rétention compensatoires. Les surfaces imperméabilisées seront estimées suivant chacun de ces bassins.

6.3.2.1. Surfaces cessibles et Coefficient d'Imperméabilisation

La présente étude se base sur un **Coefficient d'Imperméabilisation de 70%** des lots cessibles.

Les surfaces imperméables associées seront les suivantes :

- **Tranche n°1 :**
 - Surface cessible : 26 711 m²
 - Surface imperméabilisée (CI = 70%) : 18 698 m².
- **Tranche n°2 :**
 - Surface cessible : 24 084 m²
 - Surface imperméabilisée (CI = 70%) : 16 859 m².
- **Tranche n°3 :**
 - Surface cessible : 28 883 m²
 - Surface imperméabilisée (CI = 70%) : 20 183 m².

6.3.2.2. Voirie

Concernant les voiries, l'estimation des surfaces imperméabilisées prend en compte les voies internes, le barreau de liaison Ouest et les aménagements le long du Chemin du Camp Miaulaire.

Par tranche, les surfaces imperméables retenues dans l'estimation des volumes de rétention sont les suivantes :

- **Tranche n°1 :**
 - Voie interne + barreau Ouest : 6 448 m² ;
 - Stationnement le long du Chemin du Camp Miaulaire : 468 m².
- **Tranche n°2 :**
 - Voie interne + barreau Ouest : 6 312 m² ;
 - Stationnement le long du Chemin du Camp Miaulaire : 577 m².
- **Tranche n°3 :**
 - Voie interne + barreau Ouest : 5 455 m² ;
 - Stationnement le long du Chemin du Camp Miaulaire : 551 m².

6.3.2.3. Surfaces imperméabilisées totales

Suivant les décompositions fournies précédemment, les surfaces imperméables associées aux Tranches n°1, 2 et 3 de la ZAC sont les suivantes :

- Tranche n°1 : 25 614 m² ;
- Tranche n°2 : 23 748 m² ;
- Tranche n°2 : 26 189 m².

6.3.3.Ouvrages de rétention compensatoires

6.3.3.1.Règles de compensation

Dans le cas du présent dossier soumis à **DECLARATION** au titre de l'article L214 du Code de l'Environnement, la règle préconisée dans le département de l'Hérault afin de compenser les nouvelles surfaces imperméabilisées est de créer des bassins de rétention, dont les volumes sont calculés suivant :

- un ratio de 120 l/m² imperméabilisé ;
- un dimensionnement centennal majoré de 20% suivant la méthode des pluies.

Le débit de fuite sera limité afin de restituer les caractéristiques initiales des terrains naturels et afin d'optimiser le remplissage lors des crues fréquentes. Il convient de rappeler à cet effet, que l'incidence de l'imperméabilisation des sols est surtout très significative lors des crues courantes, lorsque les capacités de rétention et d'infiltration des terrains en place permettent de limiter le ruissellement.

Le débit de fuite sera fixé à une valeur minimale qui puisse garantir la vidange totale de la retenue d'eau dans un délai raisonnable (en moins de 24 heures), ce qui permet au bassin d'être plus efficace en période de crue, notamment pour des pluies de longue durée et pour faire face à un évènement rapproché.

Le site ne présente pas d'enjeu significatif en aval de la ZAC. Les terrains sont agricoles jusqu'au Dardaillon Est où se raccordera le futur réseau pluvial exutoire de l'opération.

Les débits de crue générés par l'opération ne sont pas à l'échelle de ceux drainés par le Dardaillon Est.

A titre indicatif, le débit centennal du PPRi est de l'ordre de 84 à 100 m³/s en amont et aval de la RN113.

Ainsi, les débits de fuite seront pris comme proches des débits quinquennaux initiaux générés par les terrains de chacune des Tranches n°1 et 2 soit :

- Tranche n°1 : 0,245 m³/s ;
- Tranche n°2 : 0,250 m³/s puis 0,45 m³/s pour atteindre l'occurrence de dimensionnement centennale en tenant compte des apports du bassin de rétention de la Tranche 1 ;
- Tranche n°3 : 0,180 m³/s.

6.3.3.2.Estimations des volumes sur l'opération

Le volume de rétention a été estimé suivant les prescriptions de la DDTM de l'Hérault (120 l/m² imperméabilisé ou méthode des pluies Q100 + 20%).

Le volume de rétention global est :

Suite à la décision de la maîtrise d'ouvrage de privilégier la solution de rejet par collecteurs enterrés via le chemin du Camp Miaulaire puis le Chemin du Mas d'Ensuque, les ouvrages requis seraient :

- Pour le rejet de la Tranche 1 : cadres [1.50x0.70h] à 0.4% ;
- Pour le rejet des Tranches 1 et 2 : cadres [1.50x1.00h] à 0.4% ;
- Pour le rejet des Tranches 1, 2 et 3 : cadres [2.00x1.00h] à 0.4%.

Le rejet s'effectuerait dans le Dardaillon Est s'écoulant au Sud-Ouest de l'opération à environ 175 ml.

6.4. INCIDENCES SUR LA QUALITE DES EAUX

Le projet concerne la réalisation d'une zone d'activités.

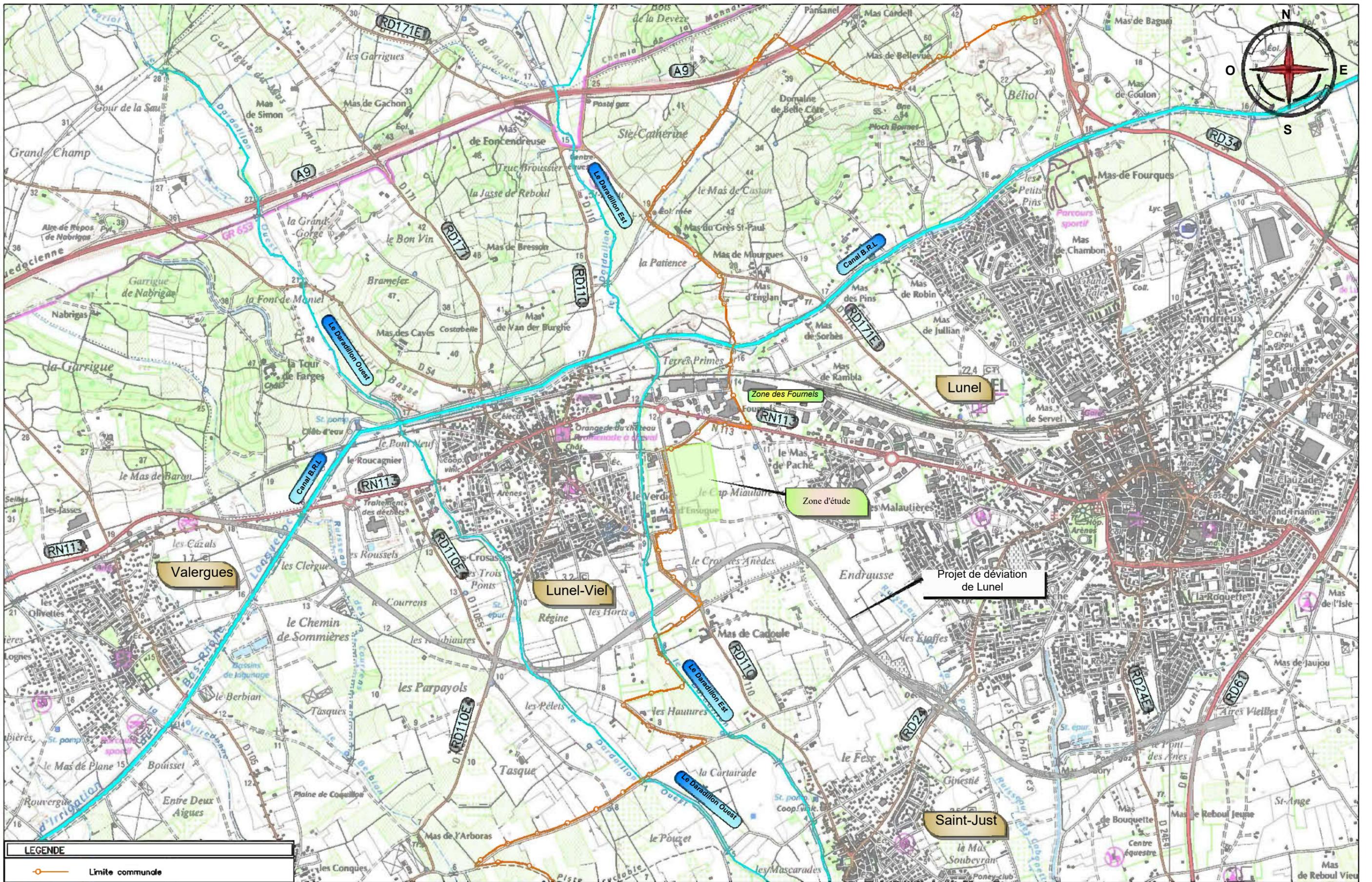
Comme évoqué dans le descriptif de l'Etat Initial du site, l'opération n'intercepte actuellement aucun périmètre de protection de captage ou zone naturelle référencée.

Les bassins de rétention ne seront donc pas étanchés.

Les ouvrages de sortie seront malgré tout équipés de cloisons siphonides permettant le stockage des hydrocarbures et des corps flottants.

DOCUMENTS CONSULTÉS

- Référence 1 :** Approche globale de la vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution – Département de l’Hérault – Carte au 1/100000^{ème} - BRGM (Juin 1990)
- Référence 2 :** Porter-à-connaissance des services de l'Etat sur les risques d'inondation (fluvial et submersion marine) sur la Ville de Lunel suite à l'annulation du Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) approuvé le 15/09/2009
- Référence 3 :** Plan de Prévention des Risques d’Inondation - Commune de Lunel-Viel, date d’approbation le 08 Septembre 2010 - DDTM de l’Hérault
- Référence 4 :** Atlas hydrogéomorphologique *Bassins versants du Vidourle, du Vistre, et du Rhony*, validé en 2004 – DREAL Languedoc-Roussillon
- Référence 5 :** Atlas hydrogéomorphologique *Etangs côtiers*, validé en 2015 – DREAL Languedoc-Roussillon
- Référence 6 :** SDAGE des Eaux pour 2016-2021 du Bassin Rhône – Méditerranée
- Référence 7 :** PGRI 2016-2021 des Eaux du Bassin Rhône-Méditerranée
- Référence 8 :** Contrat du Bassin versant de l’étang de l’Or – Avant-Projet - SAFEGE / GIRUS pour le SYndicat Mixte du Bassin de l’Or (SYMBO) - Septembre 2012



LEGENDE

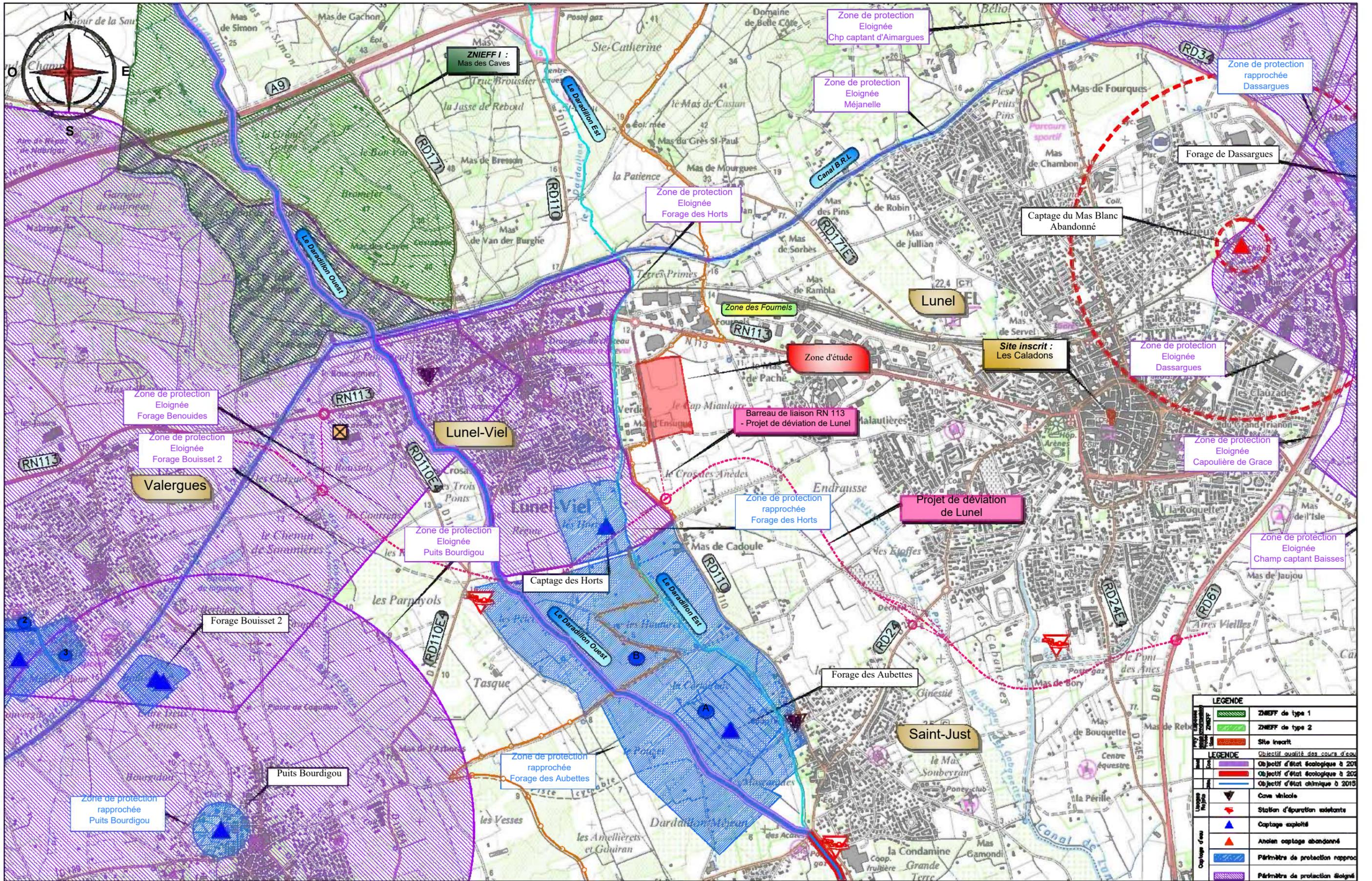
- Limite communale



Aménagement de la ZAER Les Portes du Dardaillon à Lunel

Fig 1 - Plan de situation

1/1000°



LEGENDE	
	ZNEIFF de type 1
	ZNEIFF de type 2
	Site inscrit
	Objectif qualité des cours d'eau
	Objectif d'état écologique à 2015
	Objectif d'état écologique à 2021
	Objectif d'état chimique à 2015
	Cave vinicole
	Station d'épuration existante
	Captage exploité
	Ancien captage abandonné
	Périmètre de protection rapproché
	Périmètre de protection éloigné



Aménagement de la ZAE Les Portes du Dardaillon à Lunel

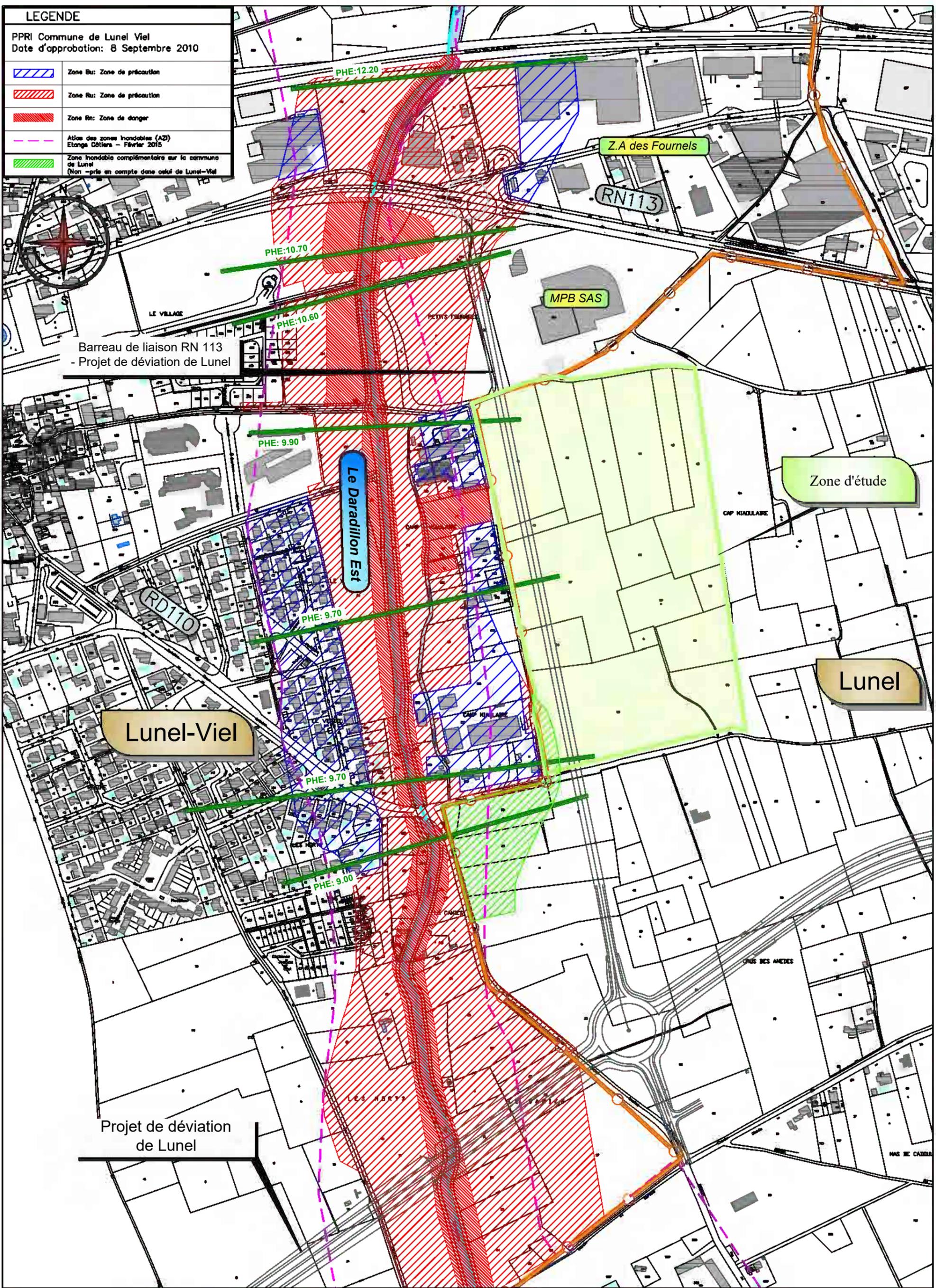
Fig 2 - Carte des contraintes

1/20000°

LEGENDE

PPRI Commune de Lunel Viel
Date d'approbation: 8 Septembre 2010

-  Zone Bu: Zone de précaution
-  Zone Ru: Zone de précaution
-  Zone Rn: Zone de danger
-  Atlas des zones inondables (AZI)
Etangs Côtiers - Février 2015
-  Zone inondable complémentaire sur la commune
de Lunel
(Non prise en compte dans celui de Lunel-Viel)



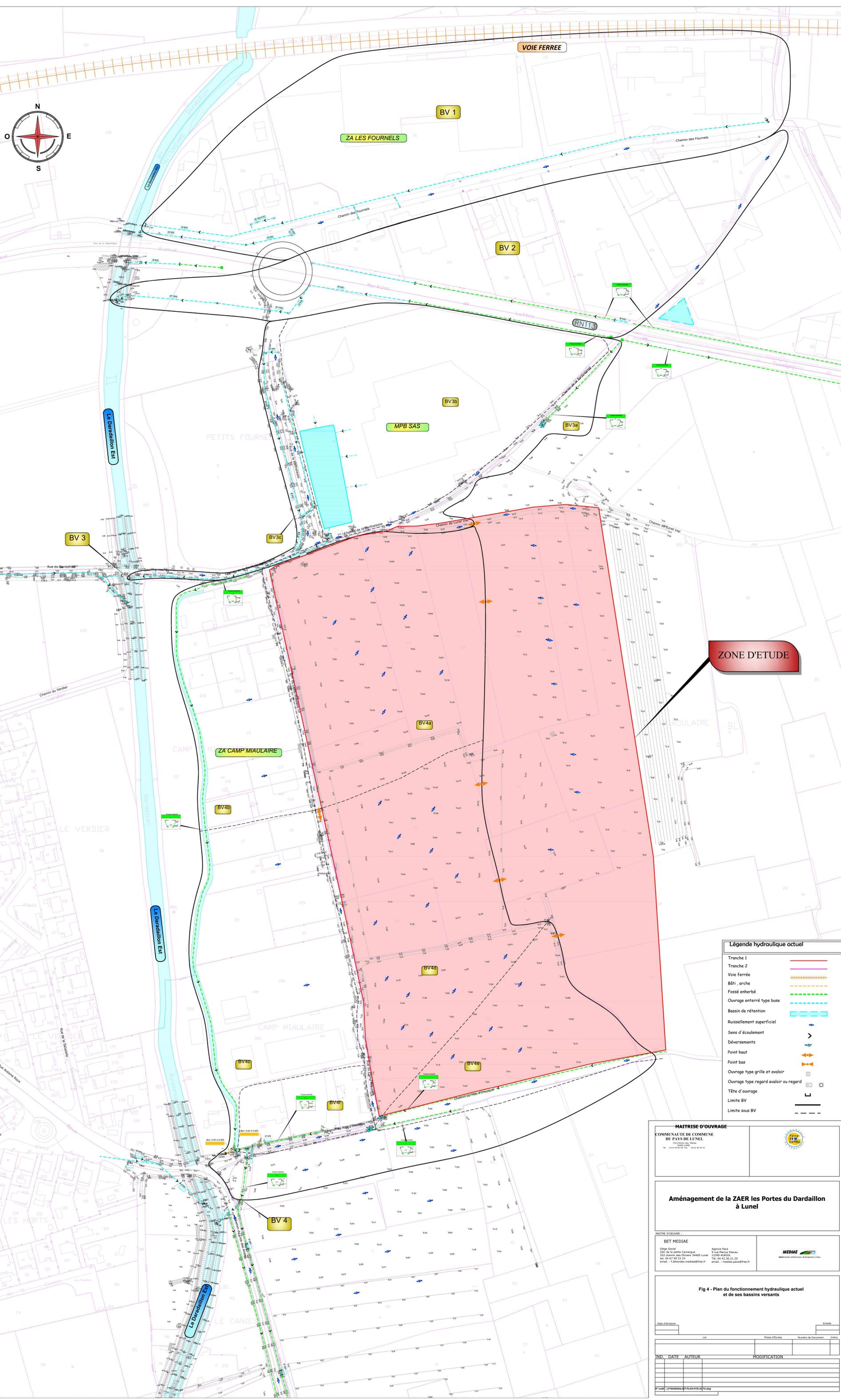
Lunel-Viel

Le Darailion Est

Zone d'étude

Lunel

Projet de déviation
de Lunel



ZONE D'ETUDE

Légende hydraulique actuel	
Tranche 1	
Tranche 2	
Voie ferrée	
Bâti, arche	
Fossé enherbé	
Ouvrage enterré type buse	
Bassin de rétention	
Ruissellement superficiel	
Sens d'écoulement	
Déversements	
Point haut	
Point bas	
Ouvrage type grille et avaloir	
Ouvrage type regard avaloir ou regard	
Tête d'ouvrage	
Limite BV	
Limite sous BV	

MAITRISE D'OUVRAGE
COMMUNAUTÉ DE COMMUNE
DU PAS DE LUNEL
11500 Lunel
 Tél. : 04 67 99 53 24
 Fax : 04 67 99 53 25

Aménagement de la ZAER les Portes du Dardailon à Lunel

MAITRISE D'OUVRAGE :
BET MEDIAE
Siège Social : 242, rue de la Justice, Camargue, 352 Avenue des Oliviers 34400 Lunel 33000 ALBI
 Tél. : 04 67 99 53 24 Fax : 04 67 99 53 25
 e-mail : t.laborde@betmediae.fr e-mail : mediae.paca@betmediae.fr

Fig 4 - Plan du fonctionnement hydraulique actuel et de ses bassins versants

Date d'émission: _____ Etabli: _____

IND.	DATE	AUTEUR	MODIFICATION

Plan: _____ Phase d'étude: _____ Numéro de Document: _____

ANNEXES

ANNEXE 1 :
ESTIMATIONS DES DEBITS DES ECOULEMENTS
NATURELS

Estimation des débits de crue par la méthode rationnelle

Affaire **ZAE Dardaillon**

Section

Occurrence **10 ans**

Réf interne LP1604

Données Pluviométriques

Station : Montpellier - Mauguio 1982-2018

	< 60 min	> 60 min	PJ
a	4.223	18.521	113 mm
b	0.383	0.559	

Temps limite : 60 min

BV4a	BV4b	BV4a+b	BV4a-c	BV4d	BV4e	BV4d+e	BV4d-f	BV4
------	------	--------	--------	------	------	--------	--------	-----

Caractéristiques du bassin versant

Superficie	3.0 ha	1.7 ha	4.7 ha	7.1 ha	2.9 ha	1.4 ha	4.3 ha	4.9 ha	13.2 ha
Longueur	260 m	260 m	350 m	615 m	330 m	220 m	330 m	440 m	670 m
Altitude maximale	11.1 m	10.0 m	11.1 m	11.1 m	10.7 m	10.4 m	10.7 m	11.1 m	11.1 m
Altitude minimale	9.7 m	8.5 m	8.5 m	7.4 m	8.9 m	8.9 m	8.9 m	8.9 m	7.2 m
Δ H	1.4 m	1.5 m	2.7 m	3.7 m	1.9 m	1.6 m	1.9 m	2.3 m	3.9 m
Pente	0.5%	0.6%	0.8%	0.6%	0.6%	0.7%	0.6%	0.5%	0.6%
Rétention initiale	60 mm								
Coeff Ruissellement	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30

Estimation du temps de concentration

Bressand Golossov									
Vitesse									
Vitesse d'écoulement	14.4 min	14.4 min	16.7 min	34.2 min	18.3 min	12.2 min	18.3 min	24.4 min	37.2 min
Vitesse	0.30 m/s	0.30 m/s	0.35 m/s	0.30 m/s					
Passini									
Ventura									
Kirpich									
Richards	30.0 min	29.2 min	33.1 min	55.4 min	35.5 min	23.7 min	35.5 min	45.8 min	59.7 min
Intensité	1.1 mm/min	1.2 mm/min	1.1 mm/min	0.9 mm/min	1.1 mm/min	1.3 mm/min	1.1 mm/min	1.0 mm/min	0.9 mm/min
R	103 mm	103 mm	103 mm	105 mm	103 mm	105 mm	103 mm	103 mm	106 mm
K	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
I+tc	1.500 h	1.487 h	1.552 h	1.923 h	1.592 h	1.396 h	1.592 h	1.763 h	1.996 h
Giandotti									
Astier	24.9 min	24.4 min	26.6 min	40.3 min	28.4 min	20.6 min	28.4 min	34.8 min	42.9 min
Valeur retenue	23.1 min	22.7 min	25.5 min	43.3 min	27.4 min	18.9 min	27.4 min	35.0 min	46.6 min

Estimation du débit de crue décennal

Intensité	1.3 mm/min	1.3 mm/min	1.2 mm/min	1.0 mm/min	1.2 mm/min	1.4 mm/min	1.2 mm/min	1.1 mm/min	1.0 mm/min
Débit	0.19 m ³ /s	0.11 m ³ /s	0.28 m ³ /s	0.35 m ³ /s	0.17 m ³ /s	0.10 m ³ /s	0.26 m ³ /s	0.27 m ³ /s	0.64 m ³ /s
Débit spécifique	6.3 m ³ /s/km ²	6.4 m ³ /s/km ²	6.1 m ³ /s/km ²	5.0 m ³ /s/km ²	5.9 m ³ /s/km ²	6.9 m ³ /s/km ²	5.9 m ³ /s/km ²	5.4 m ³ /s/km ²	4.8 m ³ /s/km ²

Estimation des débits de crue par la méthode rationnelle

Affaire **ZAE Dardaillon**

Section

Occurrence **10 ans**

Réf interne LP1604

Données Pluviométriques

Station : Montpellier - Mauguio 1982-2018

	< 60 min	> 60 min	PJ
a	4.421	16.064	140 mm
b	0.344	0.663	

Temps limite : 60 min

BV4a	BV4b	BV4a+b	BV4a-c	BV4d	BV4e	BV4d+e	BV4d-f	BV4
------	------	--------	--------	------	------	--------	--------	-----

Caractéristiques du bassin versant

Superficie	3.0 ha	1.7 ha	4.7 ha	7.1 ha	2.9 ha	1.4 ha	4.3 ha	4.9 ha	13.2 ha
Longueur	260 m	260 m	350 m	615 m	330 m	220 m	330 m	440 m	670 m
Altitude maximale	11.1 m	10.0 m	11.1 m	11.1 m	10.7 m	10.4 m	10.7 m	11.1 m	11.1 m
Altitude minimale	9.7 m	8.5 m	8.5 m	7.4 m	8.9 m	8.9 m	8.9 m	8.9 m	7.2 m
Δ H	1.4 m	1.5 m	2.7 m	3.7 m	1.9 m	1.6 m	1.9 m	2.3 m	3.9 m
Pente	0.5%	0.6%	0.8%	0.6%	0.6%	0.7%	0.6%	0.5%	0.6%
Rétention initiale	60 mm								
Coeff Ruissellement	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34

Estimation du temps de concentration

Bressand Golossov									
Vitesse									
Vitesse d'écoulement	12.4 min	12.4 min	14.6 min	29.3 min	15.7 min	9.9 min	15.7 min	21.0 min	31.9 min
Vitesse	0.35 m/s	0.35 m/s	0.40 m/s	0.35 m/s	0.35 m/s	0.37 m/s	0.35 m/s	0.35 m/s	0.35 m/s
Passini									
Ventura									
Kirpich	10.5 min	10.3 min	11.6 min	19.6 min	12.5 min	8.3 min	12.5 min	16.1 min	21.2 min
Richards	24.9 min	24.3 min	27.4 min	45.6 min	29.4 min	19.8 min	29.4 min	37.8 min	49.2 min
Intensité	1.5 mm/min	1.5 mm/min	1.4 mm/min	1.2 mm/min	1.4 mm/min	1.6 mm/min	1.4 mm/min	1.3 mm/min	1.2 mm/min
R	124 mm	124 mm	124 mm	125 mm	124 mm	126 mm	124 mm	124 mm	126 mm
K	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
I+tc	1.415 h	1.405 h	1.457 h	1.760 h	1.490 h	1.330 h	1.490 h	1.630 h	1.820 h
Giandotti									
Astier	22.7 min	22.2 min	24.2 min	36.7 min	25.8 min	18.8 min	25.8 min	31.6 min	39.0 min
Valeur retenue	17.6 min	17.3 min	19.5 min	32.8 min	20.9 min	14.2 min	20.9 min	26.6 min	35.3 min

Estimation du débit de crue décennal

Intensité	1.6 mm/min	1.7 mm/min	1.6 mm/min	1.3 mm/min	1.6 mm/min	1.8 mm/min	1.6 mm/min	1.4 mm/min	1.3 mm/min
Débit	0.28 m3/s	0.16 m3/s	0.42 m3/s	0.54 m3/s	0.26 m3/s	0.14 m3/s	0.38 m3/s	0.40 m3/s	0.97 m3/s
Débit spécifique	9.3 m3/s/km ²	9.4 m3/s/km ²	9.0 m3/s/km ²	7.5 m3/s/km ²	8.8 m3/s/km ²	10.1 m3/s/km ²	8.8 m3/s/km ²	8.1 m3/s/km ²	7.4 m3/s/km ²

Estimation des débits de crue par la méthode rationnelle

Affaire **ZAE Dardaillon**

Section

Occurrence **30 ans**

Réf interne LP1604

Données Pluviométriques

Station : Montpellier - Mauguio 1982-2018

	< 60 min	> 60 min	PJ
a	4.518	17.784	223 mm
b	0.282	0.617	

Temps limite : 60 min

BV4a	BV4b	BV4a+b	BV4a-c	BV4d	BV4e	BV4d+e	BV4d-f	BV4
------	------	--------	--------	------	------	--------	--------	-----

Caractéristiques du bassin versant

Superficie	3.0 ha	1.7 ha	4.7 ha	7.1 ha	2.9 ha	1.4 ha	4.3 ha	4.9 ha	13.2 ha
Longueur	260 m	260 m	350 m	615 m	330 m	220 m	330 m	440 m	670 m
Altitude maximale	11.1 m	10.0 m	11.1 m	11.1 m	10.7 m	10.4 m	10.7 m	11.1 m	11.1 m
Altitude minimale	9.7 m	8.5 m	8.5 m	7.4 m	8.9 m	8.9 m	8.9 m	8.9 m	7.2 m
Δ H	1.4 m	1.5 m	2.7 m	3.7 m	1.9 m	1.6 m	1.9 m	2.3 m	3.9 m
Pente	0.5%	0.6%	0.8%	0.6%	0.6%	0.7%	0.6%	0.5%	0.6%
Rétention initiale	60 mm								
Coeff Ruissellement	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51

Estimation du temps de concentration

Bressand Golosof									
Vitesse									
Vitesse d'écoulement	6.2 min	6.2 min	7.8 min	14.6 min	7.3 min	4.8 min	7.9 min	10.5 min	16.0 min
Vitesse	0.70 m/s	0.70 m/s	0.75 m/s	0.70 m/s	0.75 m/s	0.77 m/s	0.70 m/s	0.70 m/s	0.70 m/s
Passini									
Ventura									
Kirpich									
Richards	17.4 min	16.9 min	19.1 min	31.4 min	20.4 min	13.9 min	20.4 min	26.1 min	33.9 min
Intensité	2.0 mm/min	2.0 mm/min	2.0 mm/min	1.7 mm/min	1.9 mm/min	2.2 mm/min	1.9 mm/min	1.8 mm/min	1.7 mm/min
R	156 mm	157 mm	156 mm	156 mm	155 mm	159 mm	155 mm	155 mm	157 mm
K	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
I+tc	1.290 h	1.282 h	1.318 h	1.524 h	1.341 h	1.231 h	1.341 h	1.435 h	1.564 h
Giandotti									
Astier	19.3 min	18.8 min	20.6 min	31.1 min	21.9 min	15.9 min	21.9 min	26.9 min	33.1 min
Valeur retenue	14.3 min	14.0 min	15.8 min	25.7 min	16.6 min	11.5 min	16.7 min	21.2 min	27.6 min

Estimation du débit de crue trentennal

Intensité	2.1 mm/min	2.1 mm/min	2.1 mm/min	1.8 mm/min	2.0 mm/min	2.3 mm/min	2.0 mm/min	1.9 mm/min	1.8 mm/min
Débit	0.54 m ³ /s	0.30 m ³ /s	0.82 m ³ /s	1.09 m ³ /s	0.50 m ³ /s	0.28 m ³ /s	0.75 m ³ /s	0.80 m ³ /s	1.98 m ³ /s
Débit spécifique	18.1 m ³ /s/km ²	18.3 m ³ /s/km ²	17.6 m ³ /s/km ²	15.4 m ³ /s/km ²	17.4 m ³ /s/km ²	19.3 m ³ /s/km ²	17.3 m ³ /s/km ²	16.2 m ³ /s/km ²	15.1 m ³ /s/km ²

Estimation des débits de crue par la méthode rationnelle

Affaire **ZAE Dardaillon**

Section

Occurrence **100 ans**

Réf interne LP1604

Données Pluviométriques

Station : Montpellier - Mauguio 1982-2018

	< 60 min	> 60 min	PJ
a	4.401	18.521	269 mm
b	0.213	0.559	

Temps limite : 60 min

BV4a	BV4b	BV4a+b	BV4a-c	BV4d	BV4e	BV4d+e	BV4d-f	BV4
------	------	--------	--------	------	------	--------	--------	-----

Caractéristiques du bassin versant

	BV4a	BV4b	BV4a+b	BV4a-c	BV4d	BV4e	BV4d+e	BV4d-f	BV4
Superficie	3.0 ha	1.7 ha	4.7 ha	7.1 ha	2.9 ha	1.4 ha	4.3 ha	4.9 ha	13.2 ha
Longueur	260 m	260 m	350 m	615 m	330 m	220 m	330 m	440 m	670 m
Altitude maximale	11.1 m	10.0 m	11.1 m	11.1 m	10.7 m	10.4 m	10.7 m	11.1 m	11.1 m
Altitude minimale	9.7 m	8.5 m	8.5 m	7.4 m	8.9 m	8.9 m	8.9 m	8.9 m	7.2 m
Δ H	1.4 m	1.5 m	2.7 m	3.7 m	1.9 m	1.6 m	1.9 m	2.3 m	3.9 m
Pente	0.5%	0.6%	0.8%	0.6%	0.6%	0.7%	0.6%	0.5%	0.6%
Rétention initiale	60 mm								
Coeff Ruissellement	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62

Estimation du temps de concentration

	BV4a	BV4b	BV4a+b	BV4a-c	BV4d	BV4e	BV4d+e	BV4d-f	BV4
Bressand Golossov	4.3 min	4.3 min	5.8 min	10.3 min	5.5 min	3.7 min	5.5 min	7.3 min	11.2 min
Vitesse	1.00 m/s								
Vitesse d'écoulement									
Vitesse									
Passini									
Ventura									
Kirpich									
Richards	14.2 min	13.9 min	15.6 min	25.3 min	16.6 min	11.4 min	16.6 min	21.1 min	27.2 min
Intensité	2.5 mm/min	2.5 mm/min	2.5 mm/min	2.2 mm/min	2.4 mm/min	2.6 mm/min	2.4 mm/min	2.3 mm/min	2.2 mm/min
R	186 mm	186 mm	185 mm	189 mm	185 mm	187 mm	185 mm	186 mm	190 mm
K	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
I+tc	1.237 h	1.231 h	1.260 h	1.421 h	1.277 h	1.191 h	1.277 h	1.352 h	1.453 h
Giandotti									
Astier	18.2 min	17.8 min	19.4 min	29.4 min	20.7 min	15.1 min	20.7 min	25.4 min	31.3 min
Valeur retenue	12.2 min	12.0 min	13.6 min	21.6 min	14.3 min	10.1 min	14.3 min	17.9 min	23.2 min

Estimation du débit de crue centennal

	BV4a	BV4b	BV4a+b	BV4a-c	BV4d	BV4e	BV4d+e	BV4d-f	BV4
Intensité	2.6 mm/min	2.6 mm/min	2.5 mm/min	2.3 mm/min	2.5 mm/min	2.7 mm/min	2.5 mm/min	2.4 mm/min	2.3 mm/min
Débit	0.80 m3/s	0.44 m3/s	1.22 m3/s	1.68 m3/s	0.75 m3/s	0.40 m3/s	1.12 m3/s	1.21 m3/s	3.06 m3/s
Débit spécifique	26.7 m3/s/km²	26.8 m3/s/km²	26.1 m3/s/km²	23.6 m3/s/km²	25.8 m3/s/km²	27.8 m3/s/km²	25.8 m3/s/km²	24.6 m3/s/km²	23.3 m3/s/km²

Affaire		ZAE Daradaillon		Données Pluviométriques			
Section				Station : Montpellier Manguio			
Occurrence		5 ans		I(mm/mn) = a(F)*t ^{-b(F)}		avec a(F)= 4.223	
Réf interne		LP1604		(valable pour 5 mn < t <= 30mn)		et b(F)= -0.383	
I : intensité de la pluie (mm/mn)							

N° Bassin Versant	Eléments du bassin ajouté					Assemblage	Eléments bassins assemblés					Qmax adopté m³/s	BaREP Qfuite m³/s	Prédimensionnement		
	Aire A ha	C	L hm	I m/m	Qc m³/s		Ae ha	Ce	Le hm	le m/m	m			Qc m³/s	Conduites Diam m	BaREP Volume m³
1	5.70	0.80	5.85	0.0050	1.016		5.70	0.80	5.85	0.005	0.93	1.016	1.02		1000	0
2	3.80	0.80	6.30	0.0030	0.595		3.80	0.80	6.30	0.003	0.84	0.595	0.60		900	0
3a	0.40	0.80	3.45	0.0090	0.088	p	0.40	0.80	3.45	0.009	0.70	0.088	0.09		400	0
3b	3.10	0.80	2.90	0.0090	0.776		3.50	0.80	2.90	0.009	1.10	0.879	0.78		800	0
3c	0.30	0.80	1.80	0.0090	0.083		0.30	0.80	1.80	0.009	0.84	0.083	0.08		400	0
3	4.00	0.80	4.55	0.0100	0.873		4.00	0.80	4.55	0.010	0.95	0.873	0.87		800	0

Crue selon Circulaire interministérielle de 1977

$Q = K * I^V * C^U * A^W * m$ (m : coefficient d'allongement) en zone : **3**

K = 0.82 V = 0.18 U = 1.12 W = 0.85 pour F = 0.1 T = **5 ans**

dépendant de la Région et de la période de retour T.
 : débit ruisselé (m3/s)
 sous-bassin versant (en ha)
 ruissellement du sous-bassin versant
 du sous-bassin versant (en hm)
 sous-bassin versant (en m/m)
 coefficient exprimant l'influence de l'allongement sur le débit (si M = 2, m = 1).
 $m = ((2/0.8)^{0.42 * D / (1 - 0.29 * D)})^{0.42 * D / (1 - 0.29 * D)}$
 avec b paramètre de la formule de calcul de l'intensité de la pluie.

Affaire		ZAE Daradaillon	Données Pluviométriques	
Section Occurrence		10 ans	Station : Montpellier Maugeio	
Réf interne		LP1604	$I(\text{mm/mn}) = a(F)^t(\text{mn})^{-b(F)}$ avec $a(F) = 4.421$ (valable pour $5 \text{ mn} < t \leq 30 \text{ mn}$) et $b(F) = -0.344$	
			I : intensité de la pluie (mm/mn)	

N° Bassin Versant	Eléments du bassin ajouté					Assemblage	Eléments bassins assemblés					Qmax adopté m³/s	BaREP Qfuite m³/s	Prédimensionnement		
	Aire A ha	C	L hm	I m/m	Qc m³/s		Ae ha	Ce	Le hm	le m/m	m			Qc m³/s	Conduites Diam m	BaREP Volume m³
1	5.70	0.80	5.85	0.0050	1.192		5.70	0.80	5.85	0.005	0.94	1.192	1.19		1100	0
2	3.80	0.80	6.30	0.0030	0.710		3.80	0.80	6.30	0.003	0.86	0.710	0.71		1000	0
3a	0.40	0.80	3.45	0.0090	0.103	p	0.40	0.80	3.45	0.009	0.72	0.103	0.10		400	0
3b	3.10	0.80	2.90	0.0090	0.879		3.50	0.80	2.90	0.009	1.09	0.995	0.88		900	0
3c	0.30	0.80	1.80	0.0090	0.094		0.30	0.80	1.80	0.009	0.85	0.094	0.09		400	0
3	4.00	0.80	4.55	0.0100	1.003		4.00	0.80	4.55	0.010	0.96	1.003	1.00		900	0

Crue selon Circulaire interministérielle de 1977

$Q = K \cdot I^V \cdot C^U \cdot A^W \cdot m$ (m : coefficient d'allongement) en zone : **3**
 K = 0.84 V = 0.16 U = 1.11 W = 0.86 pour F = 0.1 T = 10 ans

dépendant de la Région et de la période de retour T.
 : débit ruisselé (m3/s)
 sous-bassin versant (en ha)
 ruissellement du sous-bassin versant
 du sous-bassin versant (en hm)
 sous-bassin versant (en m/m)
 coefficient exprimant l'influence de l'allongement sur le débit (si M = 2, m = 1).
 $m = ((2/0.8)^{0.42 \cdot b / (1 - 0.29 \cdot b)})$, avec b paramètre de la formule de calcul de l'intensité de la pluie.
 $m = ((2/0.8)^{0.42 \cdot b / (1 - 0.29 \cdot b)})$

Affaire ZAE Daradaillon		Données Pluviométriques	
Section		Station : Montpellier Mauguio	
Occurrence 30 ans		$I(\text{mm/mn}) = a(F) \cdot t^{b(F)}$	avec $a(F) = 4.518$
Réf interne LP1604		(valable pour $5 \text{ mn} < t \leq 30 \text{ mn}$)	et $b(F) = -0.282$
I : intensité de la pluie (mm/mn)			

N° Bassin Versant	Eléments du bassin ajouté					Assemblage	Eléments bassins assemblés					Qmax adopté m³/s	BaREP Qfuite m³/s	Prédimensionnement		
	Aire A ha	C	L hm	I m/m	Qc m³/s		Ae ha	Ce	Le hm	le m/m	m			Qc m³/s	Conduites Diam m	BaREP Volume m³
1	5.70	0.85	5.85	0.0050	1.542		5.70	0.85	5.85	0.005	0.95	1.542	1.54		1200	0
2	3.80	0.85	6.30	0.0030	0.943		3.80	0.85	6.30	0.003	0.88	0.943	0.94		1100	0
3a	0.40	0.85	3.45	0.0090	0.131	p	0.40	0.85	3.45	0.009	0.77	0.131	0.13		500	0
3b	3.10	0.85	2.90	0.0090	1.077		3.50	0.85	2.90	0.009	1.07	1.217	1.08		900	0
3c	0.30	0.85	1.80	0.0090	0.116		0.30	0.85	1.80	0.009	0.88	0.116	0.12		400	0
3	4.00	0.85	4.55	0.0100	1.256		4.00	0.85	4.55	0.010	0.97	1.256	1.26		1000	0

Crue selon Circulaire interministérielle de 1977

$$Q = K \cdot I^V \cdot C^U \cdot A^W \cdot m \quad (\text{m : coefficient d'allongement}) \quad \text{en zone : } 3$$

pour $F = 0.033333 \quad T = 30 \text{ ans}$

dépendant de la Région et de la période de retour T.

Q : débit ruisselé (m³/s)

A : sous-bassin versant (en ha)

C : ruissellement du sous-bassin versant

L : longueur du sous-bassin versant (en hm)

I : sous-bassin versant (en m/m)

m : coefficient exprimant l'influence de l'allongement sur le débit (si $M = 2, m = 1$).

$m = (1 - 0.29^b)^{-0.42}$, avec b paramètre de la formule de calcul de l'intensité de la pluie.

$$m = ((2/0.8)^{1 - 0.42 \cdot b / (1 - 0.29^b)})^{-0.42}$$

Affaire	ZAE Daradaillon	Données Pluviométriques	
Section		Station : Montpellier Mauguio	
Occurrence	100 ans	$I(mm/mn) = a(F)*t(mn)^{-b(F)}$	avec a(F)= 4.401
Réf interne	LP1604	(valable pour $5 mn < t \leq 30mn$)	et b(F)= -0.213
I : intensité de la pluie (mm/mn)			

N° Bassin Versant	Eléments du bassin ajouté					Assemblage	Eléments bassins assemblés					Qmax adopté m³/s	BaREP Qfuite m³/s	Prédimensionnement		
	Aire A ha	C	L hm	I m/m	Qc m³/s		Ae ha	Ce	Le hm	le m/m	m			Qc m³/s	Conduites Diam m	BaREP Volume m³
1	5.70	0.92	5.85	0.0050	1.947		5.70	0.92	5.85	0.005	0.96	1.947	1.95		1300	0
2	3.80	0.92	6.30	0.0030	1.224		3.80	0.92	6.30	0.003	0.91	1.224	1.22		1200	0
3a	0.40	0.92	3.45	0.0090	0.163	p	0.40	0.92	3.45	0.009	0.83	0.163	0.16		500	0
3b	3.10	0.92	2.90	0.0090	1.284		3.50	0.92	2.90	0.009	1.05	1.449	1.28		1000	0
3c	0.30	0.92	1.80	0.0090	0.139		0.30	0.92	1.80	0.009	0.91	0.139	0.14		500	0
3	4.00	0.92	4.55	0.0100	1.533		4.00	0.92	4.55	0.010	0.98	1.533	1.53		1000	0

Classe selon Circulaire interministérielle de 1977

$Q = K * I^V * C^U * A^W * m$ (m : coefficient d'allongement) en zone : **3**

K = 0.76 V = 0.09 U = 1.07 W = 0.90 pour F = 0.01 T = 100 ans

dépendant de la Région et de la période de retour T.
 : débit ruisselé (m3/s)
 sous-bassin versant (en ha)
 ruissellement du sous-bassin versant
 du sous-bassin versant (en hm)
 sous-bassin versant (en m/m)
 coefficient exprimant l'influence de l'allongement sur le débit (si M = 2, m = 1).
 $m = ((2/0.8)^{2-U*42^D/(1-U*29^D)})$, avec b paramètre de la formule de calcul de l'intensité de la pluie.

ANNEXE 2 :
DIAGNOSTIC DU RESEAU PLUVIAL

Diagnostic du réseau EP

Affaire: LP1604

	Débit BV	Ouvrage/fossé	Pente	Débit Capable	Diagnostic
BV1	Q2 = 0.42	Ø600	1.0%	0.56	Q2 < T < Q5
	Q5 = 1.02	Ø600+Ø400	1.0%	0.75	Q2 < T < Q5
	Q10 = 1.19	Ø600+Ø400+Ø600	1.0%	1.31	T > Q10
	Q30 = 1.54				
	Q100 = 1.95				
BV2	Q2 = 0.25	Ø1000	1.0%	2.18	T > Q100
	Q5 = 0.60				
	Q10 = 0.71				
	Q30 = 0.94				
	Q100 = 1.22				
BV3a	Q2 = 0.04	Ø600	0.4%	0.35	T > Q100
	Q5 = 0.09				
	Q10 = 0.10				
	Q30 = 0.13				
	Q100 = 0.16				
BV3b	Q2 = 0.31	Ø800	0.5%	0.85	Q5 < T < Q10
	Q5 = 0.78				
	Q10 = 0.88				
	Q30 = 1.08				
	Q100 = 1.28				
BV3a+b	Q2 = 0.35	Ø600	0.4%	0.35	Q2 < T < Q5
	Q5 = 0.88				
	Q10 = 1.00				
	Q30 = 1.22				
	Q100 = 1.45				
BV3c	Q2 = 0.03	Ø400	1.3%	0.22	T > Q100
	Q5 = 0.08				
	Q10 = 0.09				
	Q30 = 0.12				
	Q100 = 0.14				
BV3	Q2 = 0.35	Ø600	0.4%	0.35	Q2 < T < Q5
	Q5 = 0.87				
	Q10 = 1.00				
	Q30 = 1.26				
	Q100 = 1.53				
BV4a	Q2 = 0.10	Ruissellements en nappe - Diagnostic non réalisé			
	Q5 = 0.19				
	Q10 = 0.28				
	Q30 = 0.54				
	Q100 = 0.80				
BV4b	Q2 = 0.06	Ft 1.70 x 0.50 x 0.50 h	1.2%	0.24	T > Q10
	Q5 = 0.11				
	Q10 = 0.16				
	Q30 = 0.30				
	Q100 = 0.44				
BV4a+b	Q2 = 0.15	Ft 2.00 x 1.20 x 0.90 h	1.0%	0.54	T > Q10
	Q5 = 0.28				
	Q10 = 0.42				
	Q30 = 0.82				
	Q100 = 1.22				
BV4a-c	Q2 = 0.19	Ft 2.00 x 1.20 x 0.90 h	1.0%	0.54	T > Q10
	Q5 = 0.35				
	Q10 = 0.54				
	Q30 = 1.09				
	Q100 = 1.68				
BV4d	Q2 = 0.09	Ruissellements en nappe - Diagnostic non réalisé			
	Q5 = 0.17				
	Q10 = 0.26				
	Q30 = 0.50				
	Q100 = 0.75				
BV4e	Q2 = 0.05	Ft 1.00 x 0.40 x 0.30 h	1.0%	0.04	T < Q2
	Q5 = 0.10				
	Q10 = 0.14				
	Q30 = 0.28				
	Q100 = 0.40				
BV4d+e	Q2 = 0.13	Ruissellements en nappe - Diagnostic non réalisé			
	Q5 = 0.26				
	Q10 = 0.38				
	Q30 = 0.75				
	Q100 = 1.12				
BV4d-f	Q2 = 0.14	Ft 1.20 x 0.30 x 1.00 h	1.0%	0.37	Q5 < T < Q10
	Q5 = 0.28	Bati 0.60 x 0.60	1.0%	0.11	T < Q2
	Q10 = 0.40				
	Q30 = 0.80				
	Q100 = 1.21				
BV4	Q2 = 0.34	Ø400 colmatée	1.0%	0.19	T < Q2
	Q5 = 0.64	Ft 2.70 x 0.60 x 1.00 h	0.9%	1.90	T > Q10
	Q10 = 0.97				
	Q30 = 1.98				
	Q100 = 3.06				

ANNEXE 3 :
FICHE DE LA BANQUE HYDRO

Le Dardaillon à Saint-Just

SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1988 - 2000)

Calculées le 08/07/2016 - Intervalle de confiance : 95 % - utilisation des stations antérieures

Code Station : Y3345010 **Producteur :** DREAL Languedoc-Roussillon
Bassin versant : 36.4 km² **E-mail :** hydro.spcmo@developpement-durable.gouv.fr

Écoulements mensuels (naturels) - données calculées sur 13 ans

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits (m3/s)	0.293 #	0.184	0.126	0.115	0.070	0.033	0.021	0.017 #	0.064 #	0.211 #	0.178 #	0.192 #	0.125
Qsp (l/s/km2)	8.1 #	5.1	3.5	3.1	1.9	0.9	0.6	0.5 #	1.8 #	5.8 #	4.9 #	5.3 #	3.4
Lame d'eau (mm)	21 #	12	9	8	5	2	1	1 #	4 #	15 #	12 #	14 #	108

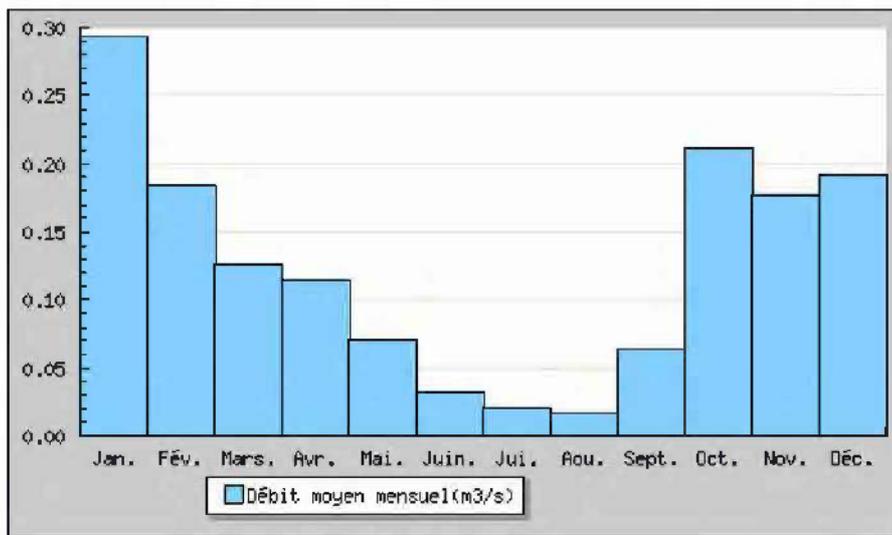
Qsp : débits spécifiques

Codes de validité d'une année-station :

- . + : au moins une valeur d'une station antérieure à été utilisée
- . P : le code de validité de l'année-station est provisoire
- . # : le code de validité de l'année-station est validé douteux
- . ? : le code de validité de l'année-station est invalidé
- . (espace) : le code de validité de l'année-station est validé bon

Codes de validité d'une donnée, d'un calcul:

- . ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- . # : valeur 'estimée' (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine
- . E : la valeur retenue est une valeur estimée (à partir du rapport QIX/QJ)
- . L : une estimation a eu lieu (à cause d'une lacune dans la période étudiée) mais une valeur mesurée s'est révélée supérieure à l'estimation: la valeur mesurée a été retenue.
- . > : valeur inconnue forte
- . < : valeur inconnue faible
- . (espace) : valeur bonne



Modules interannuels (naturels) - données calculées sur 13 ans

Module (moyenne)	Fréquence	Quinquennale sèche	Médiane	Quinquennale humide
0.125 [0.076;0.207]	Débits (m3/s)	0.043 [0.021;0.069]	0.130 [0.066;0.290]	0.190 [0.120;0.380]

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.

Le Dardaillon à Saint-Just

Basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre) - données calculées sur 13 ans

Fréquence	VCN3 (m3/s)	VCN10 (m3/s)	QMNA (m3/s)
Biennale	0.004 [0.002;0.006]	0.005 [0.003;0.008]	0.010 [0.006;0.015]
Quinquennale sèche	0.002 [0.001;0.003]	0.002 [0.001;0.003]	0.005 [0.003;0.008]
Moyenne	0.005	0.006	0.012
Ecart Type	0.004	0.004	0.007

Crues (loi de Gumbel - septembre à août) - données calculées sur 12 ans

Fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
Xo	1.920	7.260
Gradex	2.190	7.020
Biennale	2.700 [1.600;4.400]	9.800 [6.400;15.00]
Quinquennale	5.200 [3.900;8.500]	18.00 [14.00;28.00]
Décennale	6.900 [5.200;11.00]	23.00 [18.00;38.00]
Vicennale	8.400 [6.400;14.00]	28.00 [22.00;47.00]
Cinquantennale	Non calculée	[;
Centennale	Non calculée	Non calculée

Maximums connus (par la banque HYDRO)

Débit instantané maximal (m3/s)	30.70	20/10/1994 23:19
Hauteur maximale instantanée (cm) *	297	20/10/1994 23:19
Débit journalier maximal (m3/s)	10.80	20/10/1994

* la synthèse étant effectuée sur la chronique complète de données (station ET stations antérieures comprises s'il en existe), la hauteur maximale connue affichée peut provenir d'une station antérieure

Débits classés données calculées sur 4389 jours

Fréquences	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
Débit (m3/s)	1.290	0.868	0.463	0.265	0.116	0.068	0.052	0.041	0.028	0.020	0.014	0.009	0.006	0.004	0.002

Stations antérieures utilisées

Pas de station antérieure

**ANNEXE 4 :
ESTIMATION DES VOLUMES DE RETENTION PAR LA
METHODE DES PLUIES (Q100+20%)**

CALCUL DU VOLUME UTILE DU BASSIN DE RETENTION PAR LA METHODE DES PLUIES

Affaire **ZA Portes du Dardaillon**
 Tronçon **BR T1**
 Occurrence **100 ans**

Réf interne **LP1604**

Données Pluviométriques

Région : Montpellier (1982-2018)

	< 60 min	> 60 min
a	4.401	18.521
b	-0.213	-0.559
Temps limite :		60 min

Caractéristiques du bassin versant

Superficie	3.86 ha	
Coeff Ruissellement	0.87	
Surface active	3.36 ha	

Calcul du volume utile de rétention par la méthode des pluies

Débit de fuite 0.245 m³/s

Paramètres de calcul à débit de fuite constant

Durée de pluie critique	188 mn		Formule de pluie utilisée ; $I = ax^t^b$
Hauteur de la pluie critique :	186 mm		$t > 60$ mn
Volume total ruisselé	6 252 m ³	<i>Si débit de fuite non constant</i>	→ a = 18.52
Volume évacué pour t critique	2 757 m ³	(919 m ³ - 1 838 m ³)	→ b = -0.56
Volume à stocker	3 495 m³	(4 414 m ³ - 5 333 m ³)	
Durée de vidange approximative	10.4 h		

Résultats

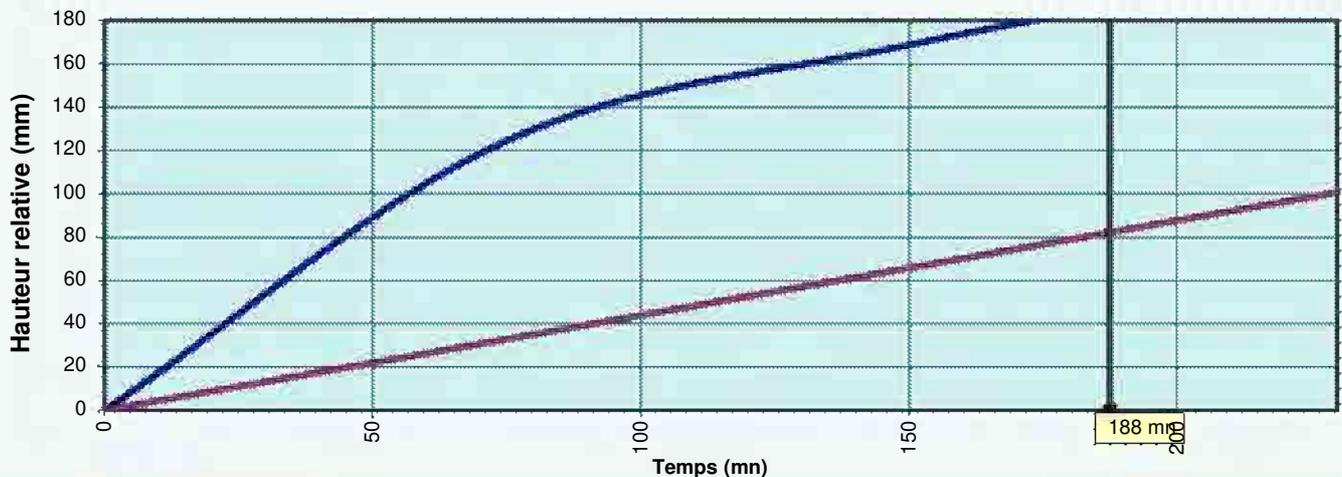
Volume utile si débit de fuite constant 3 495 m³

Débit de vidange constant (vanne de régulation) non

Coefficient majorateur pour non constance du débit de fuite 1.20

Volume total de la retenue 4 194 m³

**Evolution de la courbe enveloppe des précipitations /
Droite de vidange de la retenue à débit constant**



CALCUL DU VOLUME UTILE DU BASSIN DE RETENTION PAR LA METHODE DES PLUIES

Affaire **ZA Portes du Dardaillon**
 Tronçon **BR T2 seul**
 Occurrence **100 ans**

Réf interne **LP1604**

Données Pluviométriques

Région : Montpellier (1982-2018)

	< 60 mn	> 60 mn
a	4.401	18.521
b	-0.213	-0.559
Temps limite :		60 mn

Caractéristiques du bassin versant

Superficie	3.70 ha	
Coeff Ruissellement	0.86	
Surface active	3.18 ha	

Calcul du volume utile de rétention par la méthode des pluies

Débit de fuite 0.25 m³/s

Paramètres de calcul à débit de fuite constant

Durée de pluie critique	164 mn	Φ Formule de pluie utilisée ;	$I = ax^t^b$
Hauteur de la pluie critique :	176 mm		$t > 60$ mn
Volume total ruisselé	5 579 m ³	Si débit de fuite non constant	→ a = 18.52
Volume évacué pour t critique	2 460 m ³	(820 m ³ - 1 640 m ³)	→ b = -0.56
Volume à stocker	3 119 m ³	(3 939 m ³ - 4 759 m ³)	
Durée de vidange approximative	9.1 h		

Résultats

Volume utile si débit de fuite constant 3 119 m³

Débit de vidange constant (vanne de régulation) non

Coefficient majorateur pour non constance du débit de fuite 1.20

Volume total de la retenue 3 742 m³

**Evolution de la courbe enveloppe des précipitations /
Droite de vidange de la retenue à débit constant**



CALCUL DU VOLUME UTILE DU BASSIN DE RETENTION PAR LA METHODE DES PLUIES

Affaire **ZA Portes du Dardaillon**
 Tronçon **BR T1 + T2**
 Occurrence **100 ans**

Réf interne **LP1604**

Données Pluviométriques

Région : Montpellier (1982-2018)

	< 60 mn	> 60 mn
a	4.401	18.521
b	-0.213	-0.559
Temps limite :		60 mn

Caractéristiques du bassin versant

Superficie	7.55 ha	
Coeff Ruissellement	0.87	
Surface active	6.57 ha	

Calcul du volume utile de rétention par la méthode des pluies

Débit de fuite 0.45 m³/s

Paramètres de calcul à débit de fuite constant

Durée de pluie critique	210 mn	Φ Formule de pluie utilisée ;	$I = ax^t^b$
Hauteur de la pluie critique :	196 mm		$t > 60$ mn
Volume total ruisselé	12 871 m ³	Si débit de fuite non constant	→ a = 18.52
Volume évacué pour t critique	5 676 m ³	(1 892 m ³ - 3 784 m ³)	→ b = -0.56
Volume à stocker	7 195 m ³	(9 087 m ³ - 10 979 m ³)	
Durée de vidange approximative	11.7 h		

Résultats

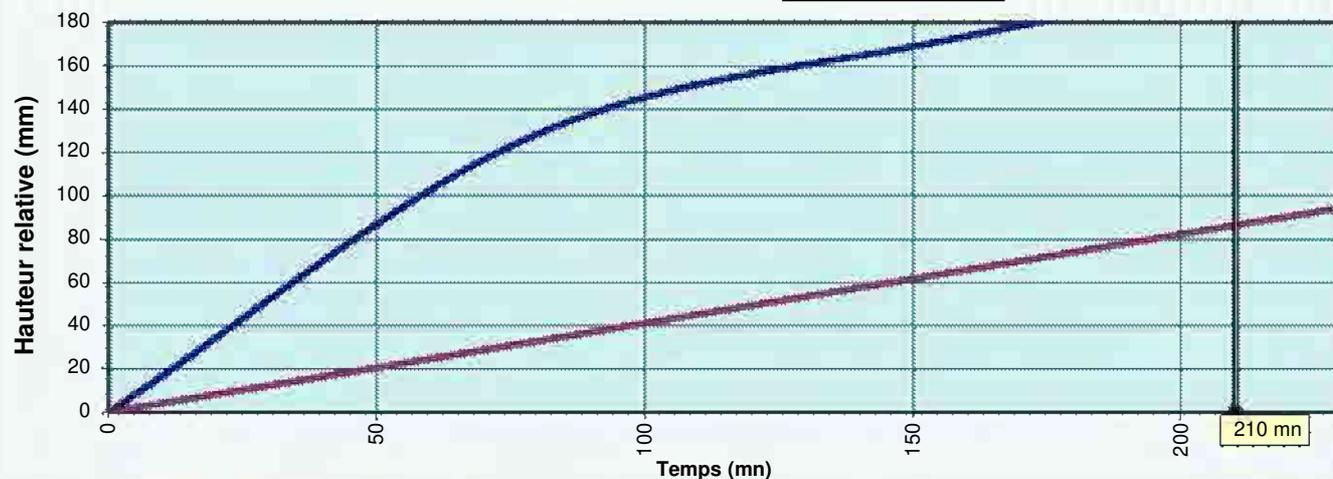
Volume utile si débit de fuite constant 7 195 m³

Débit de vidange constant (vanne de régulation) non

Coefficient majorateur pour non constance du débit de fuite 1.20

Volume total de la retenue 8 634 m³

**Evolution de la courbe enveloppe des précipitations /
Droite de vidange de la retenue à débit constant**



CALCUL DU VOLUME UTILE DU BASSIN DE RETENTION PAR LA METHODE DES PLUIES

Affaire **ZA Portes du Dardaillon**
 Tronçon **BR T3**
 Occurrence **100 ans**

Réf interne **LP1604**

Données Pluviométriques

Région : Montpellier (1982-2018)

	< 60 min	> 60 min
a	4.401	18.521
b	-0.213	-0.559
	Temps limite : 60 min	

Caractéristiques du bassin versant

Superficie	3.48 ha	
Coeff Ruissellement	0.90	
Surface active	3.14 ha	

Calcul du volume utile de rétention par la méthode des pluies

Débit de fuite 0.18 m³/s

Paramètres de calcul à débit de fuite constant

Durée de pluie critique	288 mn		Formule de pluie utilisée ; $I = ax^t^b$
Hauteur de la pluie critique :	225 mm		$t > 60$ mn
Volume total ruisselé	7 059 m ³	<i>Si débit de fuite non constant</i>	→ a = 18.52
Volume évacué pour t critique	3 113 m ³	(1 038 m ³ - 2 075 m ³)	→ b = -0.56
Volume à stocker	3 946 m³	(4 984 m ³ - 6 022 m ³)	
Durée de vidange approximative	16.0 h		

Résultats

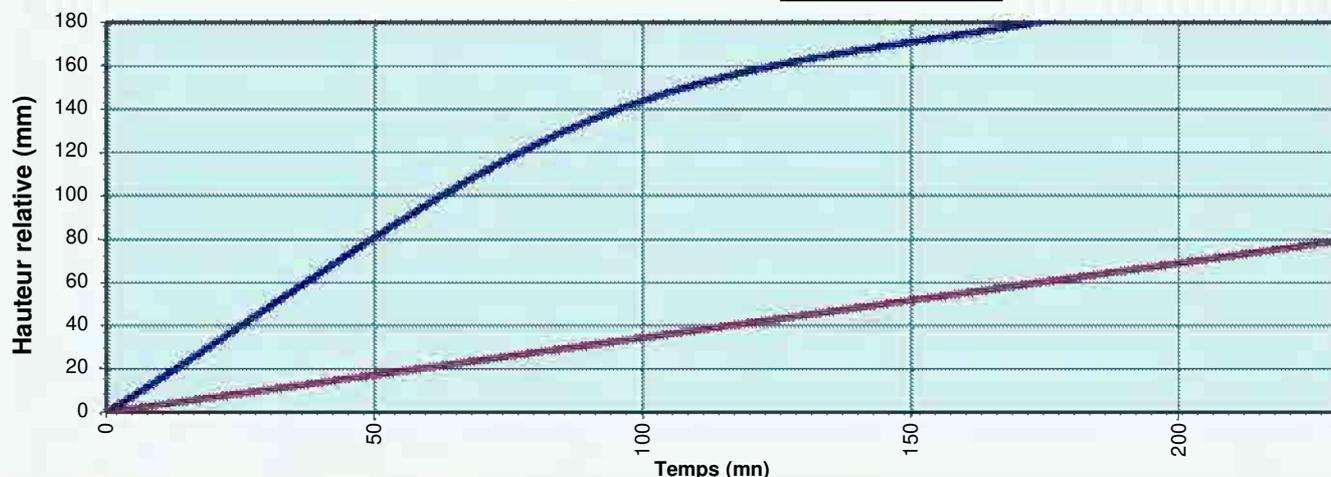
Volume utile si débit de fuite constant 3 946 m³

Débit de vidange constant (vanne de régulation) non

Coefficient majorateur pour non constance du débit de fuite 1.20

Volume total de la retenue 4 735 m³

**Evolution de la courbe enveloppe des précipitations /
Droite de vidange de la retenue à débit constant**



**ANNEXE 8 : VOLET NATUREL – CBE,
2022**



VOLET NATUREL D'ETUDE D'IMPACT (HABITATS, FAUNE ET FLORE)



PROJET DE CREATION DE LA ZONE D'AMENAGEMENT CONCERTÉ « LES PORTES DU DARDAILLON » COMMUNE DE LUNEL (34)



CBE SARL
Cabinet Barbanson Environnement
176 Avenue de la Royale
Zone Artisanale "Les Cousteliers"
34160 CASTRIES
Tel : 04.99.63.01.84 / Fax : 04.99.23.06.15
cbe@barbanson-environnement.fr

- JUIN 2022 -

PHOTOGRAPHIES DE COUVERTURE :

En haut : aperçu des milieux agricoles présents sur la zone de projet - CBE 2019

En bas, de gauche à droite : Outarde canepetière sur site - CBE 2016 ; Couleuvre à échelons sur site – CBE 2016 ; Nielle des blés sur site - CBE 2016

VOLET NATUREL D'ETUDE D'IMPACT

« HABITATS, FAUNE ET FLORE »

Projet de création de la zone d'aménagement concerté

« Les Portes du Dardaillon »

Commune de Lunel (34)

Inventaires de terrain et/ou rédaction

Flavie BARREDA

Chargée d'études - botaniste

Titulaire d'un Master 2 « Ingénierie en Ecologie et Gestion de la Biodiversité », Université de Montpellier 2

Jérémie FEVRIER

Chargé d'études – entomologiste, fauniste

Titulaire d'une Licence « Espaces naturels », Université de Lyon 1

Oscar HADJ-BACHIR

Chargé d'études apprenti - herpétologue

En apprentissage dans le cadre du Master 2 « Ingénierie en Ecologie et Gestion de la Biodiversité », Université de Montpellier 2

Karine JACQUET

Chef de projet - ornithologue

Docteur en Ecologie, Université de Montpellier 2

Pierre-Baptiste MACHAUX

Chargé d'études - ornithologue, chiroptérologue

Titulaire d'un Master 2 « biologie et écologie des populations », Université de Poitiers

Karline MARTORELL

Chargée d'études – herpétologue, ornithologue

Titulaire d'une Licence « Espaces naturels », Université de Lyon 1

Morgan PEYRARD

Chef de projet – botaniste, entomologiste

Titulaire d'un Master 2 « Ecologie et éthologie appliquée », Université Jean Monnet (Saint-Etienne)

Hugo FONTES

Chargé d'études – botaniste

Titulaire d'un Master 2 « Ingénierie en Ecologie et Gestion de la Biodiversité », Université de Montpellier 2

Sylvain GICQUEL

Chargé d'études – chiroptérologue, herpétologue

Titulaire d'un Master 2 « Gestion et Conservation de la Biodiversité », Université de Bretagne Occidentale, Brest

Florence MATUTINI

Chiroptérologue indépendant

Relecture

Morgan PEYRARD

Chef de projet – botaniste, entomologiste

Titulaire d'un Master 2 « Ecologie et éthologie appliquée », Université Jean Monnet, Saint-Etienne

Sous la responsabilité de :

Bruno BARBANSON

Directeur et gérant de CBE SARL

Sommaire

Résumé non technique.....	11
Introduction.....	15
I. Présentation du projet et de son contexte environnemental	17
I.1. Localisation du projet	17
I.2. Description du projet	19
I.3. Contexte écologique local.....	22
<i>I.3.1. Les zones d'inventaire patrimonial</i>	<i>22</i>
<i>I.3.2. Les périmètres de protection réglementaire</i>	<i>28</i>
<i>I.3.3. Les périmètres de gestion concertée (ou protection par voie contractuelle).....</i>	<i>30</i>
<i>I.3.4. Les périmètres d'engagement international</i>	<i>32</i>
<i>I.3.5. Autres zonages</i>	<i>34</i>
<i>I.3.6. Conclusion sur le contexte écologique autour du projet.....</i>	<i>42</i>
II. Données et méthodes	43
II.1. Recueil des données existantes	43
II.2. Définition d'une zone d'étude à prospector	44
II.3. Recueil des données de terrain	46
II.4. Liste des intervenants dans l'étude de terrain	56
III. Etat initial sur la zone d'étude	57
III.1. Fonctionnalité écologique locale	57
III.2. Les principaux cortèges locaux.....	60
III.3. Les habitats et la flore	60
<i>III.3.1. Les habitats naturels et les cortèges floristiques associés.....</i>	<i>60</i>
<i>III.3.2. La flore patrimoniale</i>	<i>67</i>
III.4. Les arthropodes	71
III.5. Les amphibiens	76
III.6. Les reptiles.....	79
III.7. Les chiroptères.....	83
III.8. Les mammifères (hors chiroptères)	90
III.9. L'avifaune	93
III.10. Bilan des enjeux écologiques sur la zone d'étude	107
III.11. Scénario de référence	108
IV. Analyse des impacts bruts avant la mise en place de mesures	109
V. Mesures à mettre en œuvre afin de supprimer ou de réduire les impacts	117

VI.	Evaluation des impacts résiduels	124
VI.1.	Impacts résiduels sur la fonctionnalité écologique locale.....	124
VI.2.	Analyse des impacts résiduels sur les habitats naturels et la flore.....	125
VI.2.1.	<i>Analyse des impacts résiduels sur les habitats naturels.....</i>	<i>125</i>
VI.2.2.	<i>Analyse des impacts résiduels sur la flore patrimoniale.....</i>	<i>126</i>
VI.3.	Analyse des impacts résiduels sur l'entomofaune	127
VI.4.	Analyse des impacts résiduels sur les amphibiens.....	128
VI.5.	Analyse des impacts résiduels sur les reptiles	129
VI.6.	Analyse des impacts résiduels sur les chiroptères	130
VI.7.	Analyse des impacts sur les mammifères (hors chiroptères)	132
VI.8.	Analyse des impacts sur l'avifaune	134
VI.9.	Synthèse des impacts résiduels	139
VII.	Prise en compte des effets cumulés	140
VIII.	Mesures d'accompagnement du projet.....	147
IX.	Mesures compensatoires	154
IX.1.	Echanges d'avis d'expert et de données avec d'autres structures	154
IX.2.	Principe de la compensation écologique et choix ayant conduit à la compensation retenue.....	157
IX.2.1.	<i>Principe de la compensation écologique et critères d'évaluation</i>	<i>157</i>
IX.2.2.	<i>Première évaluation du besoin de compensation</i>	<i>158</i>
IX.2.3.	<i>Localisation / surfaces de la compensation écologique</i>	<i>160</i>
IX.3.	Définition des mesures compensatoires et de leurs plus-values.....	174
IX.3.1.	<i>Etat des lieux des secteurs de compensation et plus-value attendue</i>	<i>174</i>
IX.3.2.	<i>Nature de la compensation.....</i>	<i>181</i>
IX.4.	Conclusion sur la pertinence de la compensation écologique.....	190
IX.4.1.	<i>Pérennité de la compensation</i>	<i>190</i>
IX.4.2.	<i>Réévaluation du ratio et de la surface de compensation</i>	<i>190</i>
IX.4.3.	<i>Appréciation de la plus-value apportée par les mesures</i>	<i>191</i>
IX.4.4.	<i>Vérification de l'équivalence écologique</i>	<i>193</i>
X.	Analyse des incidences du projet sur le réseau Natura 2000	201
X.1.	ZPS « Etang de Mauguio » FR9112017	201
X.1.1.	<i>Espèces du site Natura 2000.....</i>	<i>201</i>
X.1.2.	<i>Analyse des incidences Natura 2000.....</i>	<i>201</i>
X.2.	ZSC « Le Vidourle » FR9101391	203
X.2.1.	<i>Habitats et espèces du site Natura 2000.....</i>	<i>203</i>
X.2.2.	<i>Analyse des incidences Natura 2000.....</i>	<i>203</i>
X.3.	ZSC « Étang de Mauguio » FR9101408	204
X.3.1.	<i>Habitats et espèces du site Natura 2000.....</i>	<i>204</i>

<i>X.3.2. Analyse des incidences Natura 2000</i>	204
XI. Conclusion	205
Sigles utilisés	206
Références bibliographiques	208
Annexes	212

Liste des annexes

Annexe 1 : référentiels d'évaluation utilisés	212
Annexe 2 : méthodes d'analyse.....	218
Annexe 3 : liste des plantes relevées au sein de la zone d'étude les 29 janvier, 14 avril et 16 mai 2016, 21 mars, 15 avril et 14 juin 2019 : 177 espèces	225
Annexe 4 : liste des arthropodes contactés sur les différents habitats présents sur la zone d'étude en 2016 et 2019.....	229
Annexe 5 : liste et statuts de protection et de conservation de l'ensemble des espèces d'oiseaux contactées sur la zone d'étude.....	232

Liste des cartes

Carte 1 : localisation du projet dans le contexte géographique local.....	18
Carte 2 : emprise de la future ZAC « Les portes du Dardaillon ».....	21
Carte 3 : localisation des ZNIEFF vis-à-vis du projet de création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon »	25
Carte 4 : localisation du site classé vis-à-vis du projet de création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon »	29
Carte 5 : localisation des zones de gestion concertée vis-à-vis du projet de création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon »	31
Carte 6 : localisation de la zone Ramsar vis-à-vis du projet de création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon »	33
Carte 7 : localisation des PNA, partie 1, vis-à-vis du projet de création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon »	35
Carte 8 : localisation des PNA, partie 2, vis-à-vis du projet de création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon »	36
Carte 9 : éléments du SRCE vis-à-vis du projet de création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon » ..	37
Carte 10 : définition des aires d'études liées au projet	45
Carte 11 : localisation des points d'écoute chiroptères.....	52
Carte 12 : fonctionnalité écologique à large échelle	57
Carte 13 : localisation des éléments de fonctionnalité écologique autour du projet.....	59
Carte 14 : cartographie d'occupation des sols	61
Carte 15 : localisation de la Nielle des blés et de son habitat sur la zone d'étude.....	70
Carte 16 : observations et habitats favorables aux insectes patrimoniaux sur la zone d'étude.....	74
Carte 17 : principaux habitats d'intérêt pour les amphibiens communs identifiés sur la zone d'étude .	78
Carte 18 : observations et habitats d'intérêt des reptiles identifiés sur la zone d'étude	81
Carte 19 : habitats favorables aux chiroptères sur la zone d'étude.....	87
Carte 20 : localisation des observations et habitats de mammifères hors chiroptères d'intérêt patrimonial	91

Carte 21 : données bibliographiques recensées autour du projet concernant les outardes canepetières balisées dans le cadre du projet de contournement ferroviaire – source : CNRS-SNCF réseau-OcVia Construction.....	94
Carte 22 : localisation de l'avifaune patrimoniale contactée entre 2016 et 2021	102
Carte 23 : principaux habitats d'intérêt pour l'avifaune locale	103
Carte 24 : bilan des enjeux écologiques sur la zone d'étude.....	107
Carte 25 : Habitats présents sur la zone de projet	109
Carte 26 : localisation des gîtes à reptiles à déplacer en présence d'un écologue.....	119
Carte 27 : localisation des projets ayant fait l'objet d'un avis de l'AE vis-à-vis de la ZAC « Les Portes du Dardaillon ».....	141
Carte 28 : localisation des limites de chantier devant faire l'objet d'une délimitation	148
Carte 29 : localisation des prélèvements de sol et de récolte de semences ainsi que le secteur pouvant accueillir ces récoltes.....	150
Carte 30 : localisation de la haie à l'est de la zone de projet	153
Carte 31 : données bibliographiques d'Outarde canepetière au lieu-dit ayant orienté les premières recherches de compensation	161
Carte 32 : données bibliographiques d'Outarde canepetière suivie par balise GPS (Source : CNRS-SNCF réseau-OcVia Construction, 2020)	162
Carte 33 : bilan des secteurs préférentiels pour les mesures compensatoires, issu du diagnostic d'Imagin'Rural.....	164
Carte 34 : localisation des 30 ha engagés dans les mesures compensatoires des « Portes du Dardaillon » par type de maîtrise foncière.....	167
Carte 35 : localisation des parcelles étudiées pour la recherche de compensation écologique	169
Carte 36 : localisation des 12 ha acquis par la CCPL et des 8 ha à proximité en ORE pour la compensation écologique.....	171
Carte 37 : localisation des 4,4 ha retenus en ORE sur la commune de Lansargues.....	172
Carte 38 : localisation des 5,4 ha retenus en MAE sur la commune d'Aimargues.....	173
Carte 39 : habitats des secteurs de compensation de Marsillargues et espèces patrimoniales recensées localement	176
Carte 40 : habitats des secteurs de compensation d'Aimargues et espèces patrimoniales recensées localement	178
Carte 41 : habitats des secteurs de compensation de Lansargues et espèces patrimoniales recensées localement	180

Liste des tableaux

Tableau 1 : description des zonages écologiques présents sur ou à proximité du projet de création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon »	38
Tableau 2 : organismes et structures contactés pour l'étude.....	43
Tableau 3 : archives météorologiques sur la commune de Lunel lors des nuits d'écoute automatique (source : meteociel.fr)	52

Tableau 4 : tableau de référence définissant le niveau d'activité de chaque espèce de chiroptères en fonction des contacts par nuit d'écoute	53
Tableau 5 : experts de terrain sur l'étude.....	56
Tableau 6 : synthèse de l'intérêt des habitats identifiés sur la zone d'étude	66
Tableau 7 : liste des espèces patrimoniales connues localement.....	67
Tableau 8 : synthèse des enjeux floristiques sur la zone d'étude	70
Tableau 9 : espèces d'insectes patrimoniales connues sur la commune et les alentours	71
Tableau 10 : synthèse des enjeux concernant les insectes sur la zone d'étude.....	75
Tableau 11 : amphibiens connus sur la commune	76
Tableau 12 : synthèse des enjeux concernant les amphibiens sur la zone d'étude.....	77
Tableau 13 : espèces de reptiles mentionnées à proximité de la zone d'étude.....	79
Tableau 14 : synthèse des enjeux concernant les reptiles sur la zone d'étude	82
Tableau 15 : espèces de chiroptères patrimoniales de l'annexe 2 de la Directive Habitat mentionnées dans la bibliographie	83
Tableau 16 : nombre de contacts par espèce ou groupe d'espèce pour chaque point échantillonné lors des deux nuits d'inventaires.....	84
Tableau 17 : synthèse des enjeux chiroptérologiques sur la zone d'étude	89
Tableau 18 : espèces de mammifères connues localement	90
Tableau 19 : synthèse des enjeux concernant les mammifères (hors chiroptères) sur la zone d'étude.....	92
Tableau 20 : oiseaux patrimoniaux mentionnés dans la bibliographie localement	93
Tableau 21 : synthèse des enjeux ornithologiques sur la zone d'étude	104
Tableau 22 : évaluation des impacts	112
Tableau 23 : synthèse des impacts résiduels par cortège.....	139
Tableau 24 : liste des projets ayant fait l'objet d'un avis de l'AE à proximité du projet	142
Tableau 25 : structures contactées et données obtenues pour la définition des mesures compensatoires	155
Tableau 26 : critères et valeurs pour l'application de la méthode de calcul des ratios (source : Ecomed)	158
Tableau 27 : ratio de compensation appliqué à chaque habitat/espèce impact	159
Tableau 28 : prospections réalisées sur les secteurs de compensation	170
Tableau 29 : bilan des parcelles / surfaces intégrées à la compensation écologique.....	186
Tableau 30 : ratio de compensation revu en fonction des mesures définies	191
Tableau 31 : éléments d'analyse pour l'équivalence écologique des mesures compensatoires.....	193
Tableau 32 : synthèse des mesures associées au dossier.....	195
Tableau 33 : échéancier des mesures.....	198
Tableau 34 : espèces d'intérêt communautaire mentionnées dans le DOCOB de l'étang de Manguio – extrait du DOCOB.....	201
Tableau 35 : habitats d'intérêt communautaire mentionnés dans le DOCOB de la ZSC Le Vidourle – extrait du DOCOB	203

Tableau 36 : habitats d'intérêt communautaire mentionnés dans le DOCOB de l'étang de Mauguio – extrait du DOCOB	204
Tableau 37 : statuts de protection et de menace des habitats et espèces aux niveaux régional, national, européen et international en date des derniers arrêtés	212

Liste des figures

Figure 1 : plan de masse de la ZAC « Les portes du Dardaillon »	20
Figure 2 : exemple d'une plantation de haie avec des espèces méditerranéennes	152
Figure 3 : schéma du principe de compensation et de plus-value écologique (UICN France, 2011) .	157
Figure 4 : méthode de caractérisation des impacts	220
Figure 5 : schéma des différentes étapes du raisonnement de l'évaluation des impacts et des mesures.....	222

Résumé non technique

Introduction

Cette étude a pour objet l'évaluation des impacts sur le milieu naturel du projet de zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon » sur la commune de **Lunel** (34). Les habitats présents sur l'emprise du projet sont majoritairement constitués de milieux ouverts agricoles. Pour cette étude, la zone étudiée a pris en compte l'emprise du projet et les milieux attenants pour appréhender la zone d'influence du projet.

Méthodes et enjeux, par groupe biologique

La **flore et les habitats** ont été étudiés lors de trois sorties en janvier, avril et mai 2016 et trois journées supplémentaires en avril et juin 2019, par prospection systématique de l'ensemble de la flore et des habitats présents. Au total, 177 espèces ont été identifiées. Ces sorties ont mis en évidence un enjeu modéré vis-à-vis d'une espèce messicole : la Nielle des blés.

Les **insectes** ont été inventoriés lors de quatre sorties spécifiques en avril et juillet 2016 puis avril et juin 2019 par observation directe et échantillonnage. Au total, 97 espèces ont été identifiées dont deux patrimoniales. Les enjeux sont considérés comme modérés de par la présence de *Bubas bubalus* sur les secteurs pâturés et de la Decticelle à serpe au niveau des milieux ouverts les plus herbacés.

Les **amphibiens** ont été étudiés lors d'une sortie spécifique en avril 2019. Seules deux espèces communes ont été contactées. Le secteur sud de la zone d'étude peut tout de même constituer un habitat favorable à la phase terrestre d'amphibiens très communs et anthropophiles se reproduisant sur le Dardaillon.

Les **reptiles** ont été inventoriés lors de deux sorties spécifiques en avril 2016 et mai 2017 par la méthode d'observation directe. Cela a permis l'identification de six espèces relativement communes en contexte périurbain et agricole. Les enjeux sont jugés faibles vis-à-vis de ce groupe biologique.

Les **chiroptères** ont été étudiés lors de deux sorties en juin et août par la méthode des points d'écoute. Au total, 12 espèces ont été identifiées. Des enjeux jugés forts ont été considérés sur un bâti en marge de la zone d'étude au regard de son intérêt pour les espèces anthropophiles, notamment pour le Grand rhinolophe.

Les **autres mammifères** ont été recherchés par le biais de traces/indices et par toute observation directe. Une espèce patrimoniale a été identifiée : le Lapin de garenne (plusieurs individus) dont l'enjeu local de conservation est modéré.

L'**avifaune** a été étudiée lors de trois sorties entre l'hiver et le printemps 2016 et une sortie au printemps 2019 par prospections diurnes semi-aléatoires. Un inventaire nocturne a également été réalisé en avril 2021. Au total, 35 espèces patrimoniales ont pu être mises en évidence sur la zone d'étude et concernent essentiellement le cortège des milieux ouverts agricoles. Les enjeux sont jugés modérés à forts vis-à-vis des espèces du cortège des milieux ouverts agricoles notamment au regard de la présence de l'Outarde canepetière en période de reproduction.

La **fonctionnalité écologique** locale ne présente pas d'élément fonctionnel majeur. Cependant, les milieux concernés par le projet représentent un intérêt car ils participent au maintien des flux écologiques des espèces les plus mobiles entre les différents milieux agricoles présents localement.

Globalement, des enjeux modérés à forts sont avérés sur les milieux ouverts agricoles de la zone d'étude.

Concernant le scénario de référence et donc en l'absence de réalisation du projet, les milieux agricoles devraient se maintenir dans une configuration similaire à celle d'aujourd'hui avec de possibles rotations de l'usage agricole de certaines parcelles de la zone d'étude.

Impacts

Les **impacts bruts identifiés** vis-à-vis du projet sont forts pour l'avifaune et modérés pour les habitats naturels, la flore, les reptiles, les mammifères et la fonctionnalité écologique. Ils sont globalement faibles pour les amphibiens et les insectes.

Mesures d'atténuation et impacts résiduels

Des **mesures d'atténuation d'impacts** ont été proposées et validées par le maître d'ouvrage pour réduire les impacts liés à la destruction d'individus d'espèces protégées. Il s'agit d'appliquer un calendrier d'intervention évitant tous travaux lourds durant la période de reproduction et d'hivernage des espèces présentes sur site. Il conviendra aussi d'effectuer un encadrement écologique de chantier afin d'enlever les gîtes à reptiles présents sur site avant le démarrage des travaux liés au projet, permettant ainsi de limiter la destruction d'individus. Une mesure de gestion et de prévention

des espèces exotiques envahissantes sera aussi réalisée afin de limiter le risque de propagation. Une mesure de limitation de l'éclairage sera aussi mise en place afin de préserver un corridor noir favorable au déplacement des chiroptères.

Suite à ces mesures, les impacts résiduels du projet ont été évalués et montrent la persistance d'impacts forts sur l'Outarde canepetière, notamment vis-à-vis de la destruction et l'altération d'habitat de reproduction (4 ha d'habitat de l'espèce directement impactés et 2,3 ha altérés). Des impacts résiduels modérés sont aussi considérés vis-à-vis de la Nielle des blés, du Lapin de Garenne, de la Chevêche d'Athéna et de la fonctionnalité écologique.

Impacts cumulés

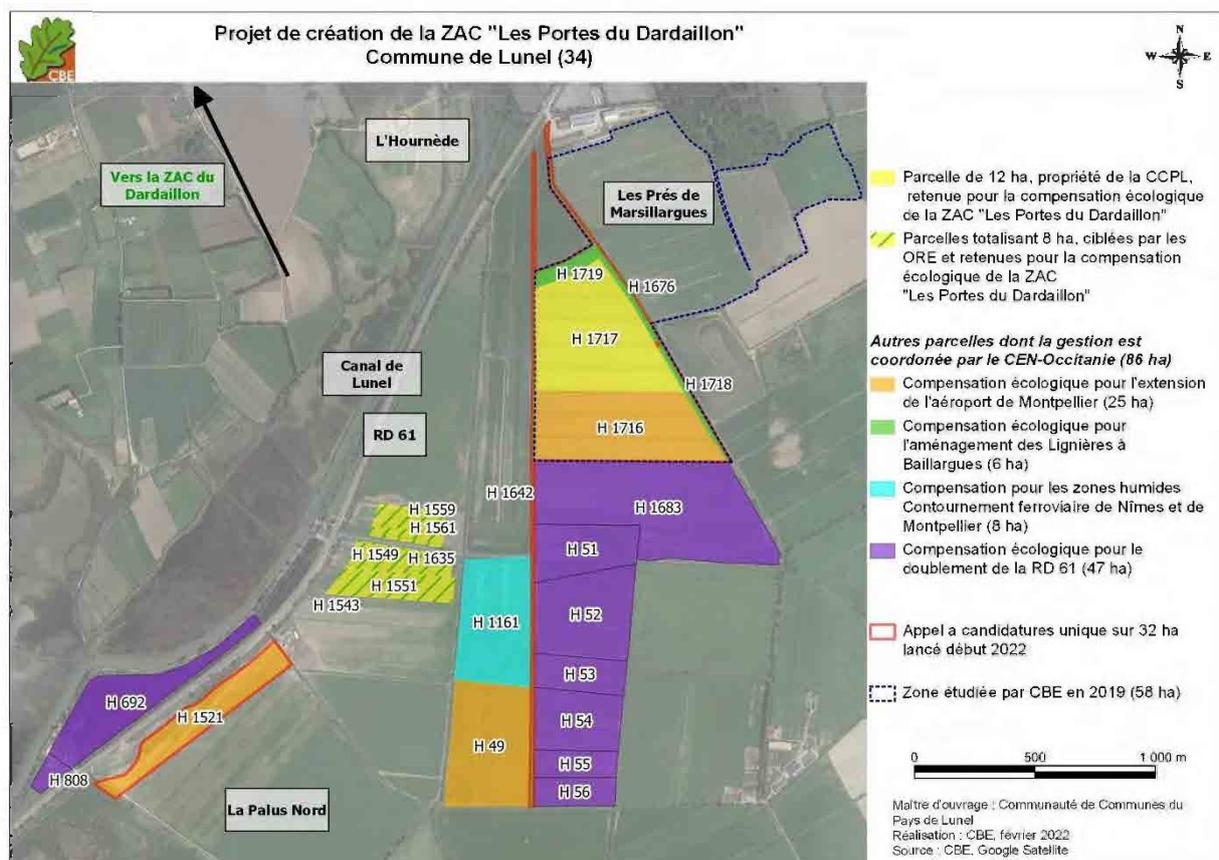
Un effet cumulé modéré est attendu localement. Plusieurs espèces des agrosystèmes telles que l'Outarde canepetière impactées par le projet de la ZAC « Les Portes du Dardaillon », le sont aussi vis-à-vis d'autres projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale.

Mesures d'accompagnement

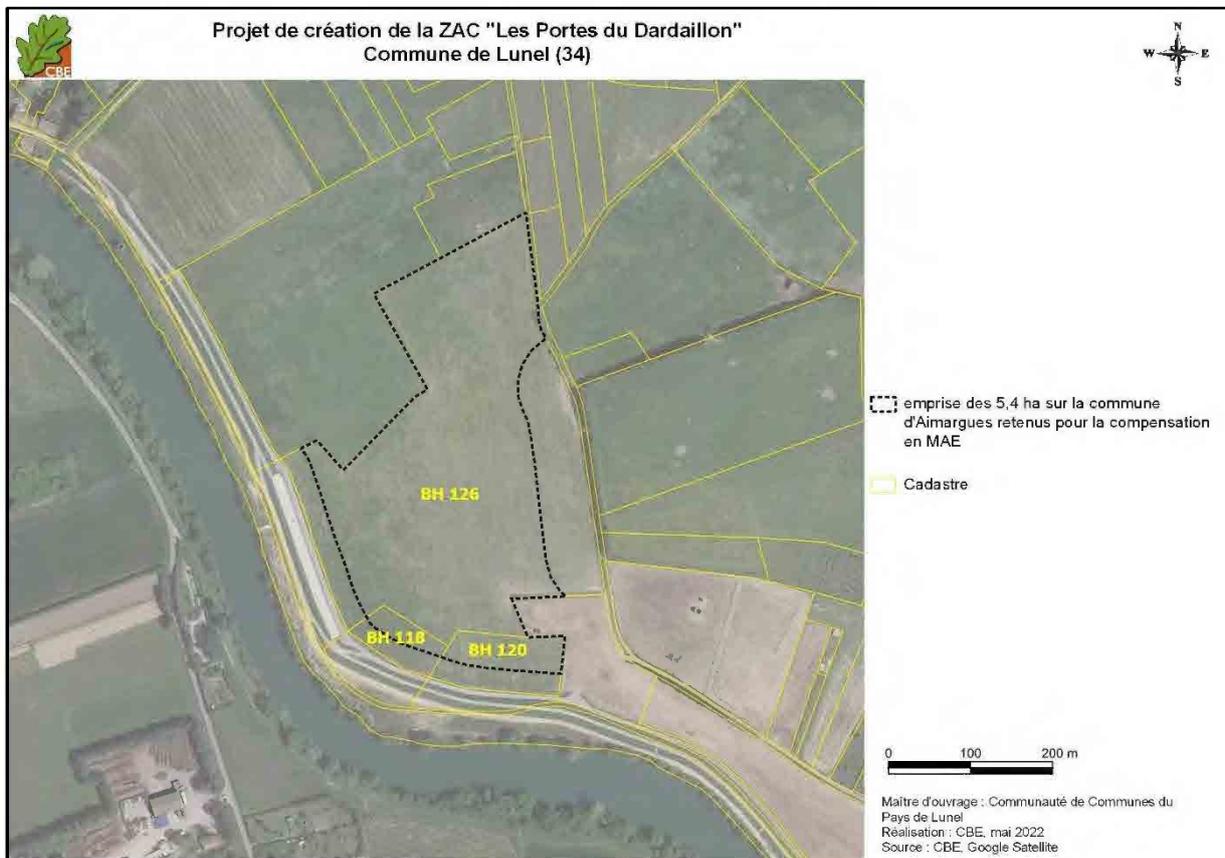
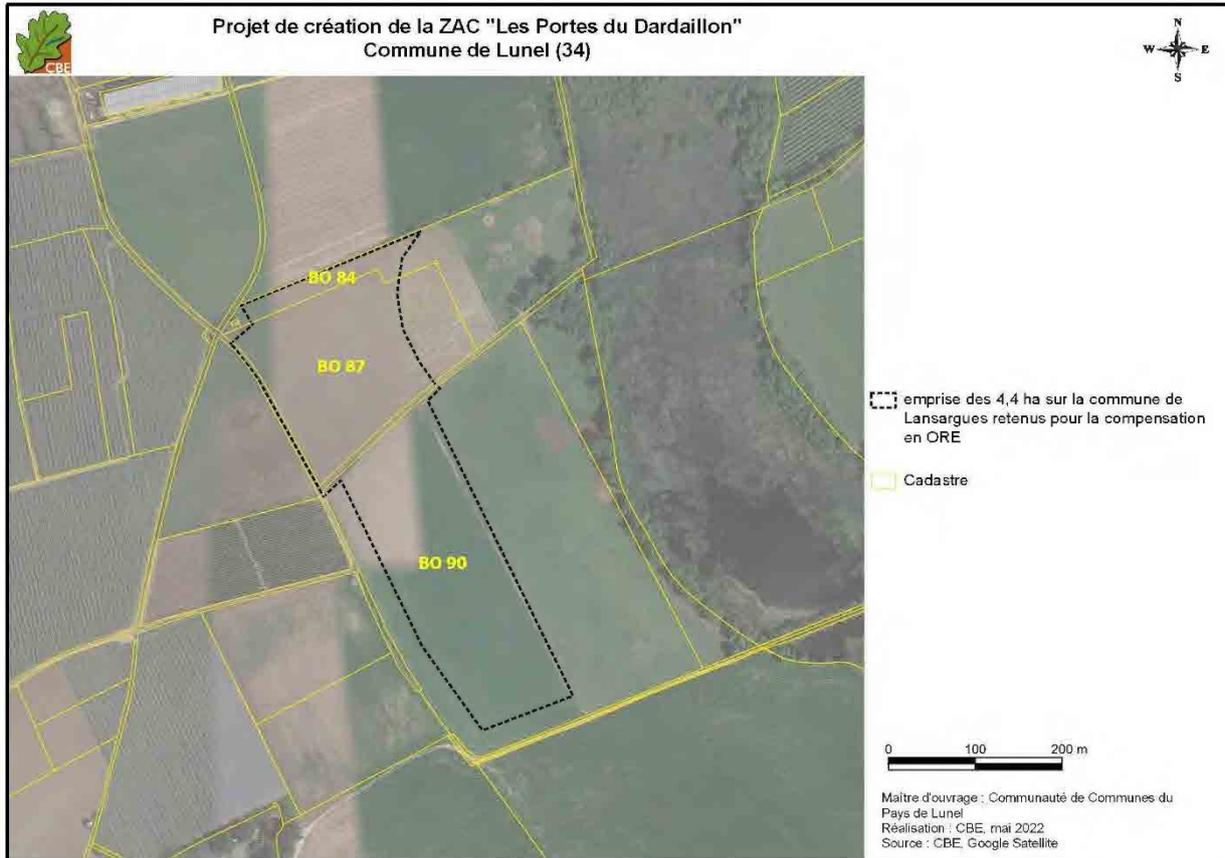
Parallèlement aux mesures d'atténuation d'impacts et aux mesures compensatoires, des **mesures d'accompagnement** ont été définies pour renforcer la prise en compte de la biodiversité dans le projet d'aménagement et sur ses abords. Elles concernent le suivi écologique du chantier, la transplantation de la Nielle des blés, l'aménagement des bassins de rétention des eaux et la création d'une haie afin de favoriser la biodiversité.

Mesures compensatoires

Afin de compenser l'impact non réductible sur l'Outarde canepetière, des mesures compensatoires ont été définies sur 30 ha de milieux ouverts à semi-ouvert situés entre 5 et 6 km au sud-est de la ZAC sur les communes de Marsillargues, d'Aimargues et de Lansargues afin de favoriser la reproduction et l'hivernage de l'espèce sur ces sites. Ces mesures concernent l'encadrement des pratiques agricoles sur une durée de 30 ans et viennent s'intégrer pour partie à un vaste ensemble de parcelles gérées pour la compensation. Un encadrement appuyé des mesures et divers suivis scientifiques permettront d'évaluer la qualité des mesures mises en place et de réajuster le plan de gestion quinquennal au besoin.



– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
Commune de Lunel (34)



Conclusion

Les différentes mesures notamment compensatoires nécessaires vis-à-vis du projet d'aménagement sur la commune de Lunel permettront d'aboutir **au maintien des espèces/populations locales impactées dans un bon état de conservation.**

Introduction

La présente étude concerne le projet de création d'une zone d'aménagement dite « Les Portes du Dardaillon » sur la commune de Lunel (34) dont le maître d'ouvrage est la Communauté de Communes du Pays de Lunel.

Une Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) est une zone réservée par une collectivité publique aux activités économiques des entreprises.

L'article L. 122-1 du Code de l'Environnement précise que « les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité environnementale ». Par ailleurs, le décret n°2016-1110 du 11 août 2016 distingue les opérations qui sont soumises à évaluation environnementale (étude d'impact) de celles qui sont soumises à la procédure de « cas par cas », et en particulier dans l'annexe à l'article R122-2 du Code de l'Environnement. Dans le cadre de cette étude, le projet de ZAC « Les Portes du Dardaillon » couvre une superficie supérieure ou égale à 10 hectares, il est donc soumis à étude d'impact.

Dans ce contexte, la société SARL Cabinet Barbanson Environnement (CBE SARL) a été mandatée pour la réalisation du Volet Naturel de l'Etude d'Impact (VNEI).

D'après l'article R122-5-II du Code de l'Environnement, l'étude d'impact doit comporter les éléments suivants :

- un résumé non technique ;
- une description du projet ;
- une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement (analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet) et de leur évolution en l'absence de mise en œuvre du projet ;
- une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme du projet sur l'environnement ;
- une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus ;
- une présentation des principales solutions de substitution examinées par le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles le projet a été retenu ;
- les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable ;
- les mesures prévues par le maître d'ouvrage pour éviter, réduire et, le cas échéant, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ;
- une présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial et évaluer les effets du projet sur l'environnement ;
- une description des difficultés éventuelles, de nature technique ou scientifique, rencontrées par le maître d'ouvrage pour réaliser cette étude ;
- les noms, qualités et qualifications précises et complètes du ou des experts ayant participé à l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation.

Le présent document apporte les éléments pour l'**analyse des milieux naturels (habitats, faune et flore)** de l'étude d'impact. En plus des habitats naturels, six groupes biologiques ont notamment été pris en compte : la flore, les insectes, les amphibiens, les reptiles, les mammifères (dont les chiroptères) et l'avifaune. Par ailleurs, une analyse de la fonctionnalité écologique a été proposée. L'étude s'est alors attachée à mettre en avant les principaux **enjeux écologiques** présents sur et à proximité du projet afin d'identifier les **impacts** que celui-ci pourra engendrer sur l'environnement. L'objectif est, à terme, en concertation avec le maître d'ouvrage, de travailler sur la mise en œuvre de **mesures** qui limitent ces impacts et, si cela n'est pas possible, les compensent.

Cette étude est divisée en douze chapitres :

- une présentation du projet et de son contexte écologique ;
- une présentation des méthodes utilisées pour l'étude ;
- une description de l'état actuel du milieu naturel avec une analyse des enjeux écologiques ;
- une analyse des impacts prévisibles du projet ;
- une description des mesures d'atténuation d'impacts à mettre en œuvre ;
- une analyse des impacts résiduels après mesures ;
- une analyse des effets cumulés du projet avec des projets alentour ;
- une description des mesures d'accompagnement du projet ;
- une description des mesures compensatoires ;
- une synthèse des mesures associées au projet ;
- une analyse des incidences du projet vis-à-vis des sites NATURA 2000 les plus proches ;
- la conclusion du Volet Naturel d'Etude d'Impact.

Un résumé non technique de l'étude est présenté en début du présent document.

Remarque : divers tableaux de synthèse ponctuent le rapport pour mettre en avant les éléments clefs de l'étude.

I. Présentation du projet et de son contexte environnemental

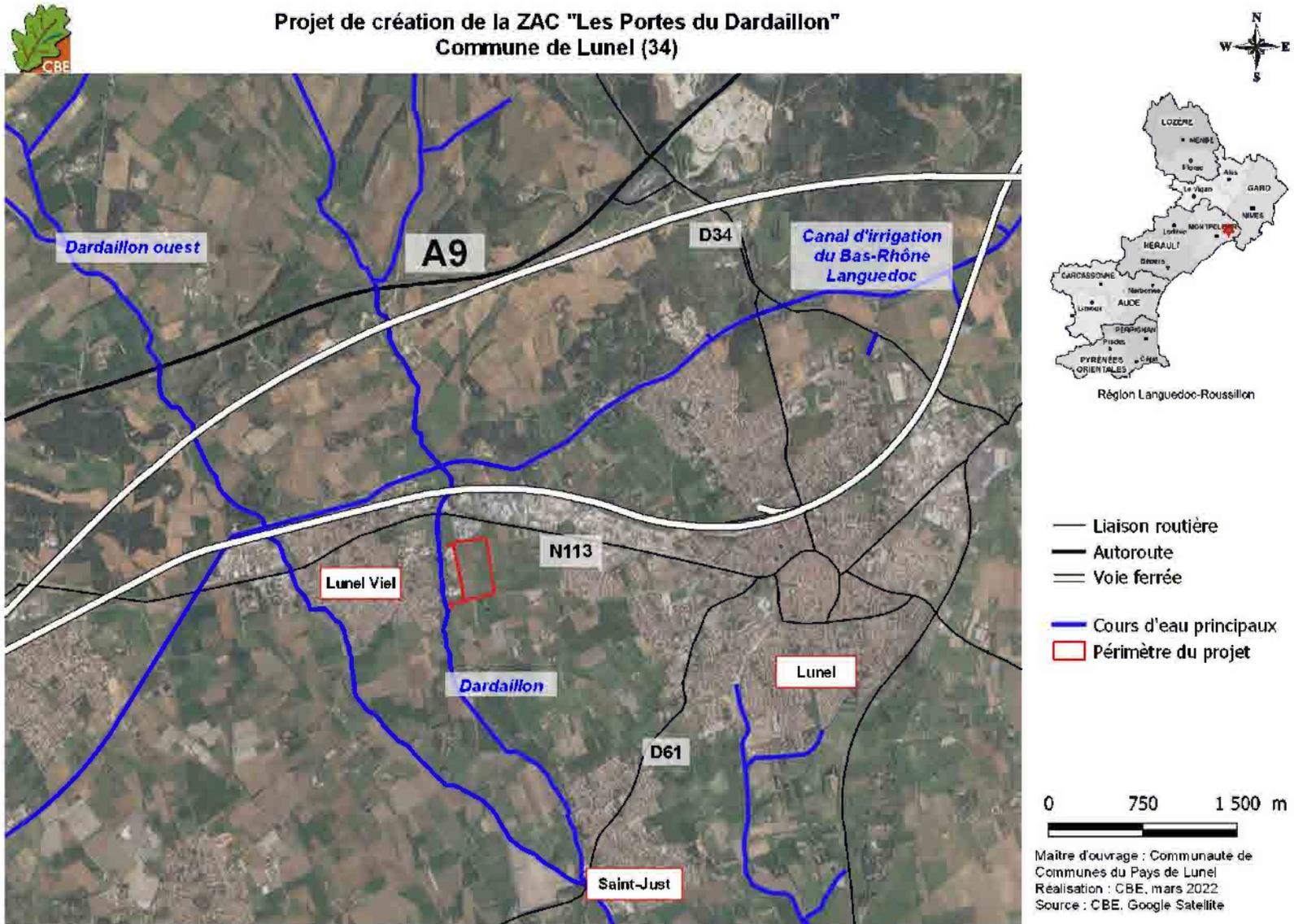
I.1. Localisation du projet

Le projet de création de la Zone d'Aménagement Concerté « Les Portes du Dardaillon » concerne la commune de Lunel, au sud-est du département de l'Hérault, dans la région Occitanie. Il est plus précisément situé à l'entrée de Lunel en venant de Lunel-Viel, au sud du chemin de la Barthelasse.

La zone de projet est essentiellement composée de zones agricoles plus ou moins en déprise. Elle couvre une superficie d'environ 12,2 ha dont 0,7 ha de chemins et routes existants.

La localisation du projet dans son contexte géographique est figurée sur la carte suivante.

Remarque importante : le département de l'Hérault fait aujourd'hui partie de la région Occitanie. Cependant, l'essentiel des correspondances écologiques (listes rouges, atlas des paysages, zonages écologiques...) a été défini à l'échelle de l'ex-région Languedoc-Roussillon. Nous parlerons donc, dans la suite du document, uniquement de l'ex-région Languedoc-Roussillon lorsque nous évoquerons la « région » ou des informations situées au niveau « régional ».



Carte 1 : localisation du projet dans le contexte géographique local

I.2. Description du projet

En matière de développement économique, la Communauté de Communes du Pays de Lunel souhaite mettre en œuvre un projet de zone d'activités économiques appelé « Les Portes du Dardaillon » situé sur la commune de Lunel, à proximité de la RN113 et en limite de commune avec Lunel-Viel. Ce secteur se positionne en continuité de deux zones d'activités existantes : la ZAE La Barthelasse et la ZAE Camp Miaulaire. Cette opération répond à un besoin en développement de surfaces économiques sur le territoire de la communauté de communes, contraint par une forte expansion économique.

Le plan masse d'aménagement s'étend sur une surface totale de 12 hectares environ, divisée en plusieurs lots afin d'accueillir environ 30 à 50 entreprises. 24 lots sont à ce jour prévus dans une perspective d'échelonner la commercialisation en 3 phases : 8 lots inférieurs à 2 500 m², 4 lots dont la superficie est comprise entre 2 500 m² et 3 000 m² et 12 lots de plus de 3 000 m². Les lots proposés le long de l'axe principal seront des parcelles « vitrines » pour lesquelles une attention particulière sera portée aux choix des activités et des architectures.

Le site est desservi par un axe principal connecté à la rue de La Barthelasse qui vient desservir les 3 voies secondaires. Toutes les voies secondaires peuvent être prolongées vers l'Est, en direction de Lunel, dans le cadre d'un potentiel développement de la zone. Le projet tient compte des contraintes de réseaux existants comme le réseau BRL qui se situe en limite nord de l'opération. Des noues végétalisées (fossés de rétention paysagers) et des aménagements paysagers entre les lots sont prévus pour intégrer le projet à son environnement. Des bassins de rétention paysagers sont dessinés à l'ouest de la zone pour récupérer la totalité des eaux pluviales des surfaces imperméabilisées de l'opération. Ces bassins seront connectés au Dardaillon par l'intermédiaire d'un exutoire empruntant le chemin de la Barthelasse jusqu'au cours d'eau. La Communauté de communes portera une grande attention à la qualité architecturale et paysagère des équipements et des futurs bâtiments qui seront construits, dans la perspective de rendre cet espace attractif pour les chefs d'entreprises et susciter la fierté des habitants.



Figure 1 : plan de masse de la ZAC « Les portes du Dardaillon »



**Projet de création de la ZAC "Les Portes du Dardaillon"
Commune de Lunel (34)**



▭ Périmètre du projet

0 100 200 m

Maître d'ouvrage : Communauté de Communes du
Pays de Lunel
Réalisation : CBE, avril 2022
Source : CBE, Google Satellite

Carte 2 : emprise de la future ZAC « Les portes du Dardaillon »

I.3. Contexte écologique local

I.3.1. Les zones d'inventaire patrimonial

Des espaces, qui ne bénéficient d'aucune protection et n'ont pas de valeur réglementaire, sont répertoriés comme d'intérêt floristique et faunistique. Il s'agit :

- des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (dites ZNIEFF)
- des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (dites ZICO),
- des inventaires des zones humides,
- des zones remarquables signalées dans la charte d'un Parc Naturel Régional,
- des Espaces Naturels Sensibles (dits ENS) départementaux.

Plusieurs ZNIEFF, une ZICO et un ENS sont présents localement, ce sont les seuls zonages d'inventaires présents aux alentours de la zone de projet.

Les ZNIEFF

L'inventaire ZNIEFF lancé en 1982 au niveau national par le Ministère de l'Environnement, a pour objectif d'identifier des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Des ZNIEFF de type I (secteurs de grand intérêt biologique ou écologique, généralement sur une surface réduite) et des ZNIEFF de type II (grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes) ont alors été définies sur l'ensemble du territoire. Depuis, les ZNIEFF ont fait l'objet d'une importante campagne de modernisation. Des ZNIEFF dites actualisées ou de deuxième génération ont alors vu le jour. En plus d'avoir mis à jour les données issues des ZNIEFF de première génération, ces 'nouvelles' ZNIEFF ont vocation à être actualisées de manière permanente, pour répondre aux problématiques de développement durable et intégrer les évolutions en cours.

Cinq ZNIEFF de type I sont localisées aux alentours du projet :

- « Mas de Caves 0000-3194 » à 1,5 km au nord-ouest du projet ;
- « Plaines de Beaulieu et Saussines 0000-3195 » à 2,5 km au nord du projet ;
- « Garrigues d'Ambrussum 0000-3197 » à 4 km au nord-est du projet ;
- « Cours du Vidourle de Salinelles à Gallargues 3014 - 2097 » à 5 km à l'est du projet ;
- « Marais de Tartugnières et du Grès 3432 - 3003 » à 4 km au sud du projet.

Ainsi que deux ZNIEFF de type II :

- « Vallée du Vidourle de Sauve aux étangs 3014-0000 » à 5 km à l'est du projet ;
- « Complexe paludo-laguno-dunaire des étangs montpelliérains 3432-0000 » à 4 km au sud du projet.

Les ZNIEFF ici concernées sont localisées, par rapport au projet, sur la carte ci-après et brièvement décrites dans le tableau en fin de chapitre.

Les ZICO

Les ZICOs correspondent à des inventaires scientifiques dressés en application d'un programme international de *Birdlife International* visant à recenser les zones les plus favorables pour la conservation des oiseaux sauvages.

Si c'est entre 1980 et 1987 que les premières études ont été menées, en France, pour la désignation de ces ZICO, c'est en 1991 qu'elles ont réellement fait l'objet de recensements plus exhaustifs. Or, depuis cette date, les données ne sont plus actualisées, les ZICO étant petit à petit remplacées par les zonages issus du réseau européen NATURA 2000, dont elles ont d'ailleurs servi à la délimitation. Ce manque de suivi sur ces sites fait qu'elles sont aujourd'hui

moins utilisées dans la caractérisation d'un intérêt avifaunistique d'un secteur. Leur prise en compte est malgré tout nécessaire dans les études d'impact.

Une ZICO est présente à moins de 7 km au sud du projet : « Étangs montpelliérains LR - 09 ». Elle est localisée sur la carte ci-après.

Les ENS

Des Espaces Naturels Sensibles ont été définis sur l'ensemble de la France, pour permettre aux départements (Conseils Généraux) de gérer les secteurs les plus sensibles de leur territoire, de les gérer et de les ouvrir au public.

Deux ENS sont présents à environ 7 km au sud du projet (cf. carte ci-après et descriptif dans le tableau en fin de chapitre).

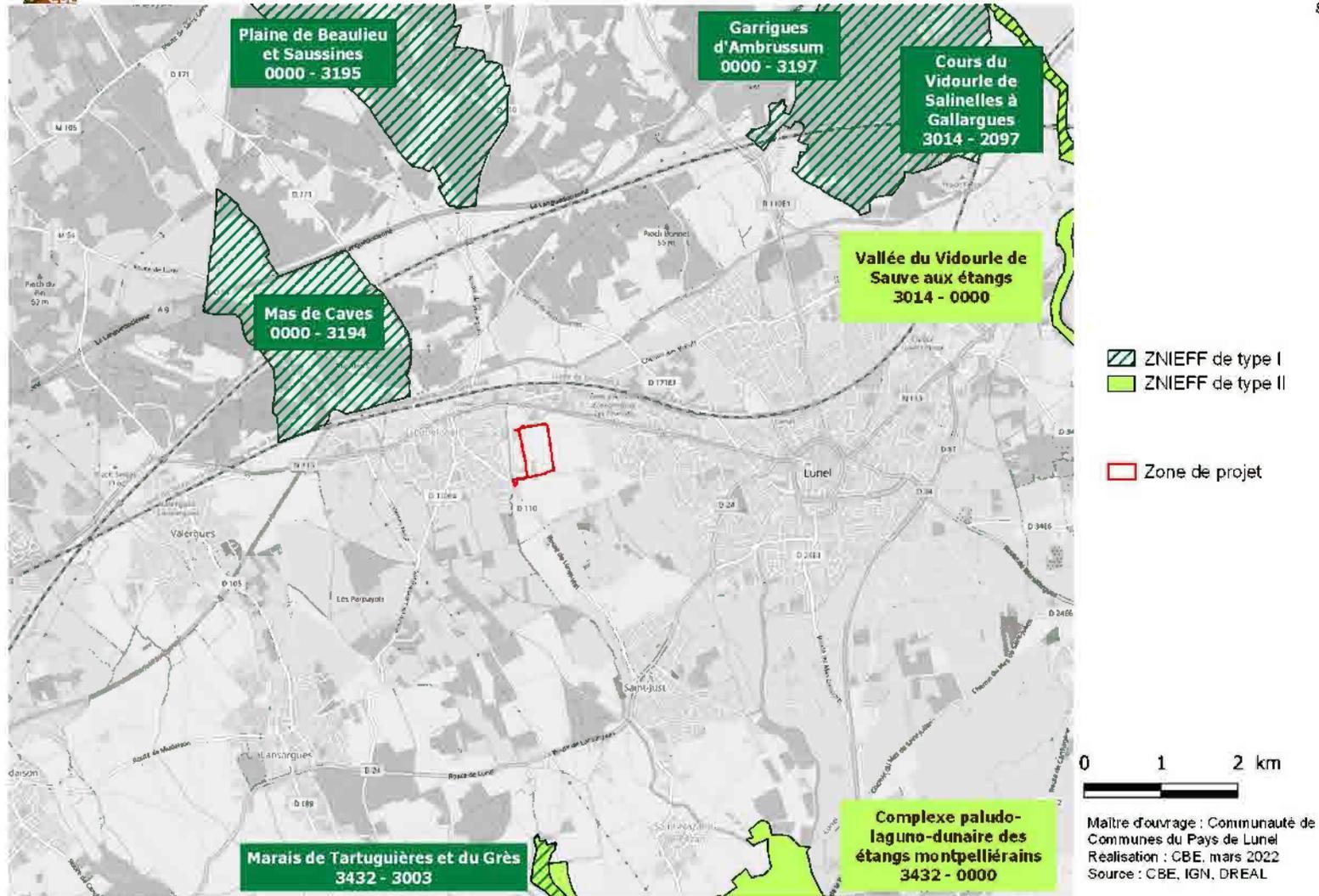
Les zones humides

Les zones humides peuvent représenter des hauts lieux de diversité biologique, aussi bien sur la considération de la qualité des habitats naturels qu'elles abritent que sur la richesse des espèces floristiques et faunistiques qui les caractérisent.

Ces zones humides sont représentées sur la carte ci-après.



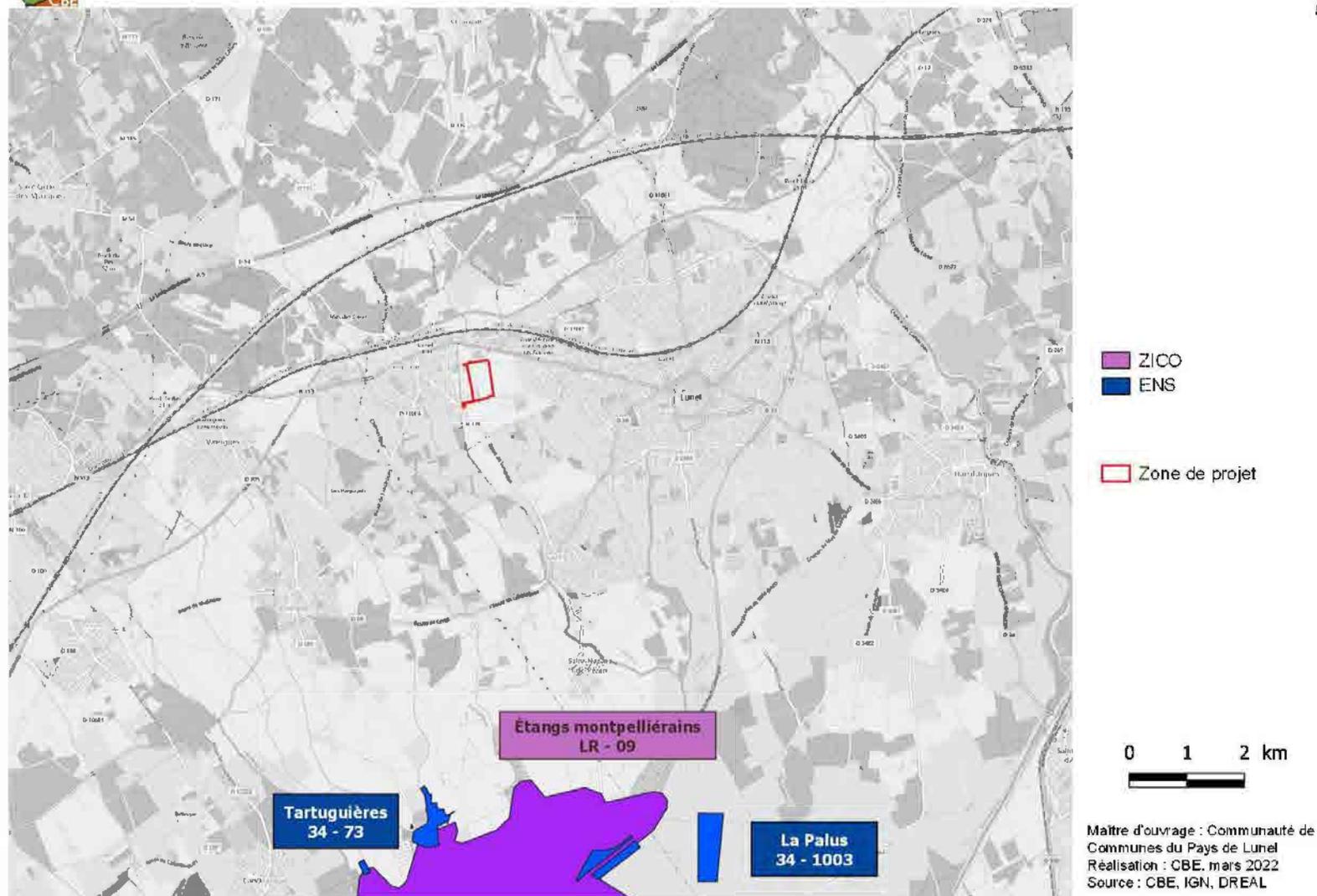
**Projet de création de la ZAC "Les Portes du Dardaillon"
Commune de Lunel (34)**



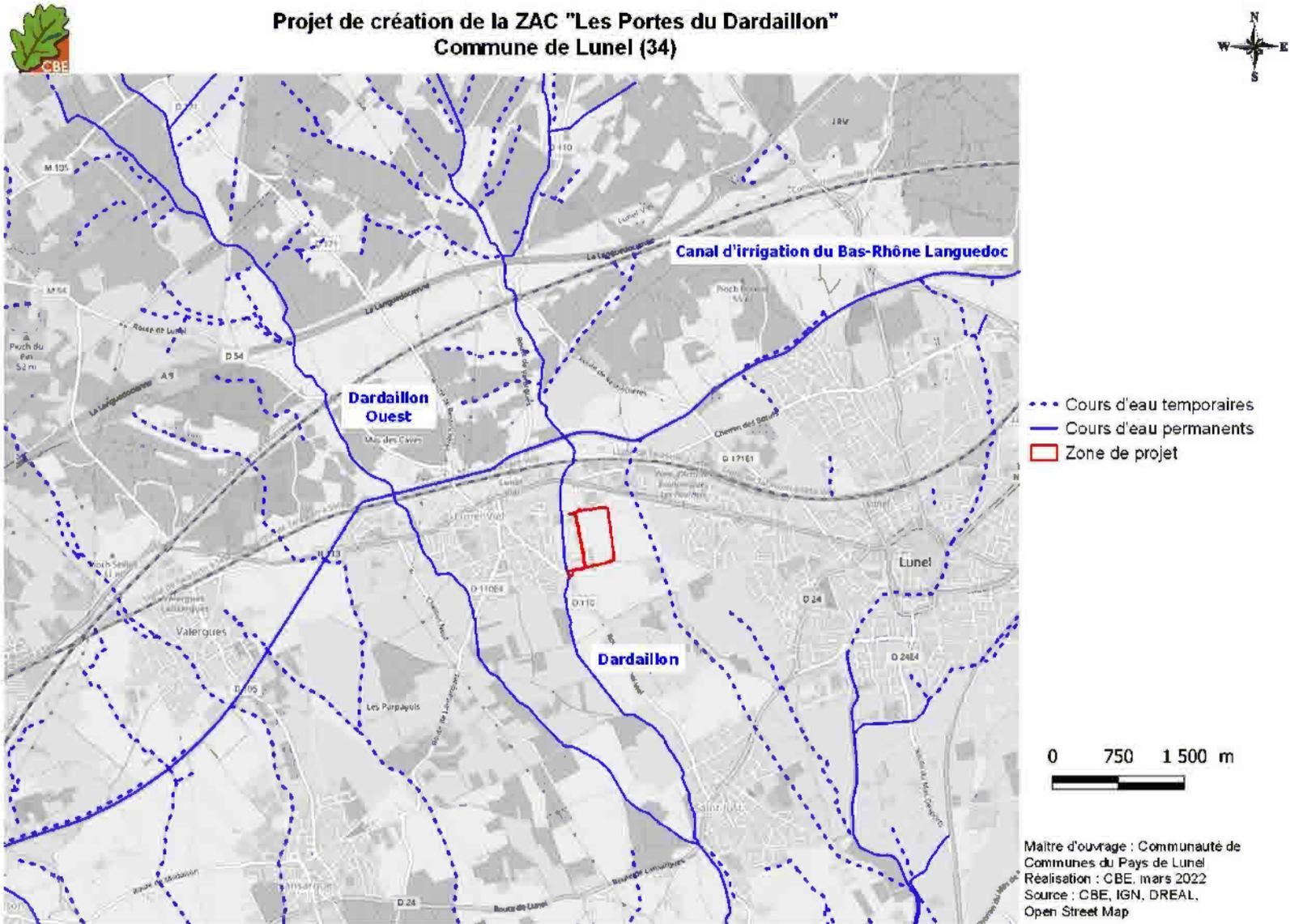
Carte 3 : localisation des ZNIEFF vis-à-vis du projet de création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon »



Projet de création de la ZAC "Les Portes du Dardaillon" Commune de Lunel (34)



Carte 3 : localisation des ENS et de la ZICO vis-à-vis du projet de création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon »



Carte 4 : localisation des zones humides vis-à-vis du projet de création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon »

I.3.2. Les périmètres de protection réglementaire

Les espaces protégés au sein desquels la protection des habitats et des espèces est la plus forte sont les périmètres dits de protection. Ils visent un objectif de préservation. Ce sont principalement les espaces suivants :

- Parc National (PN),
- Réserve Naturelle Nationale (RNN),
- Réserve Naturelle Régionale (RNR),
- Réserve Naturelle Corse (RNC),
- Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB),
- Site inscrit (SI),
- Site classé (SC),
- Réserve de chasse et de faune sauvage,
- Réserve biologique (domaniale, forestière),
- Espaces Boisés Classés (EBC)
- Etc.

Seul un site classé est présent à proximité de la zone de projet.

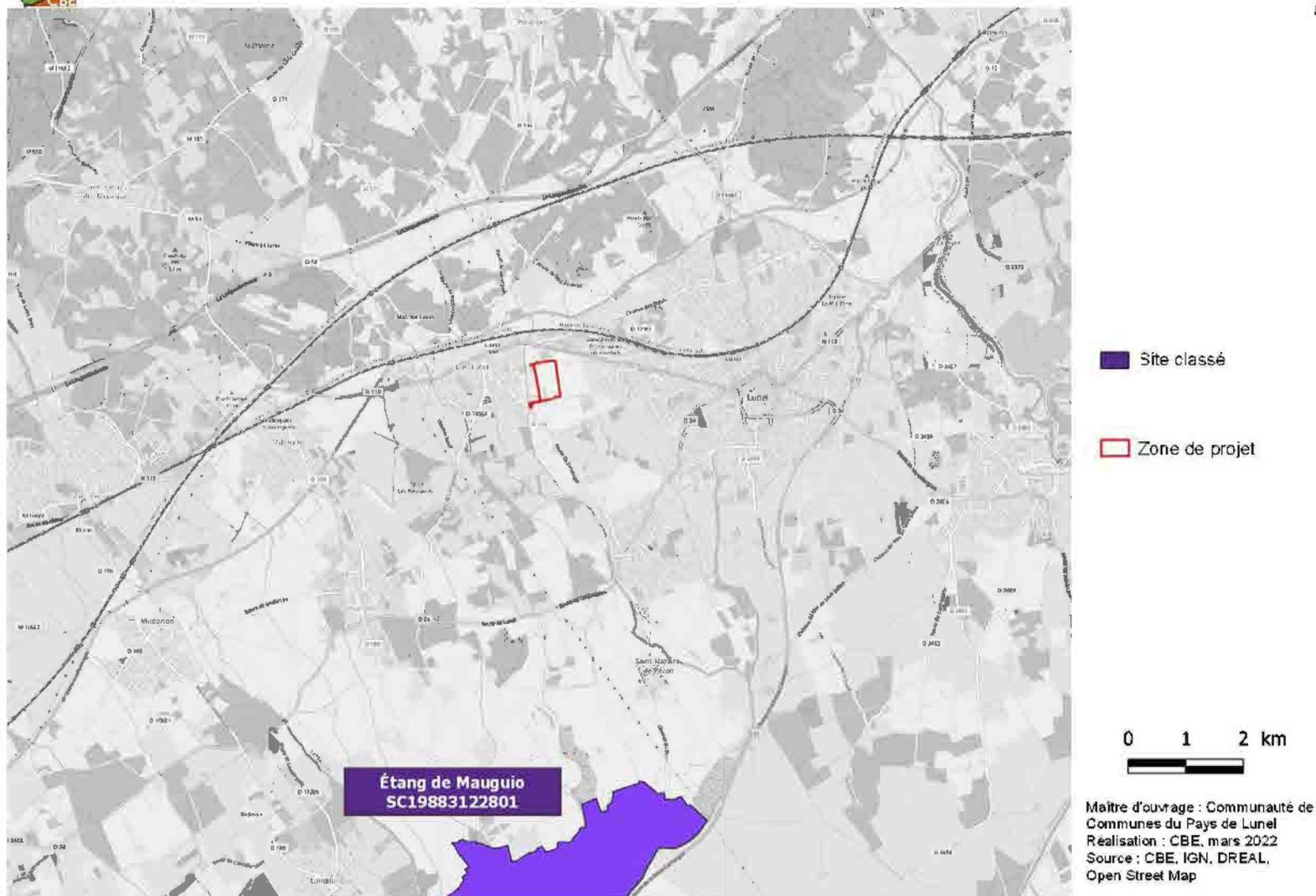
Les sites inscrits et sites classés

Les sites inscrits et classés correspondent à des espaces naturels ou bâtis de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque qui nécessitent d'être conservés.

Un site classé « Etang de Mauguio SC 19883122801 » est présent aux alentours du projet (cf. carte ci-après et descriptif dans le tableau en fin de chapitre).



Projet de création de la ZAC "Les Portes du Dardaillon" Commune de Lunel (34)



Carte 4 : localisation du site classé vis-à-vis du projet de création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon »

I.3.3. Les périmètres de gestion concertée (ou protection par voie contractuelle)

Il s'agit de tous espaces appartenant à des personnes publiques ou privées, physiques ou morales et méritant d'être préservés au regard de l'intérêt que présentent les espèces faunistiques ou floristiques qu'ils abritent, en considération de leurs qualités paysagères, *etc.*

Trois types de zonages sont notamment concernés :

- Réseau Natura 2000 – directives européennes « Habitats » et « Oiseaux »,
- Parc Naturel Régional (PNR),
- Opération grand site,

Seul le réseau Natura 2000 est représenté dans un rayon de 8 km autour du projet.

Le réseau Natura 2000

Le réseau Natura 2000 correspond à un ensemble de sites naturels européens, terrestres ou marins, identifiés pour leur rareté ou la fragilité des espèces sauvages, animales ou végétales, et de leurs habitats. Natura 2000 a vocation à concilier la préservation de la nature et les préoccupations socio-économiques.

Ce réseau européen a été décliné dans chaque pays de l'Union Européenne. Ainsi, différentes zones ont été désignées pour faire partie du réseau, qui découle lui-même de la mise en application des directives européennes suivantes : la directive CEE 92/43 relative aux habitats de la faune et de la flore sauvage (dite Directive « Habitats »), et la directive CEE 79/409 (dite Directive « Oiseaux »), récemment mise à jour (30 novembre 2009) et aujourd'hui nommée directive CEE 2009/147/CE. Ces directives protègent à la fois les habitats (Annexes I et II de la Directive « Habitats ») et les espèces (Annexes II et IV de la Directive « Habitats » et Annexe I de la Directive « Oiseaux »). Les espaces intégrés au sein du réseau Natura 2000 doivent alors conserver les habitats et les espèces dits « d'intérêt communautaire » qu'ils abritent et qui ont conduit à la désignation des sites.

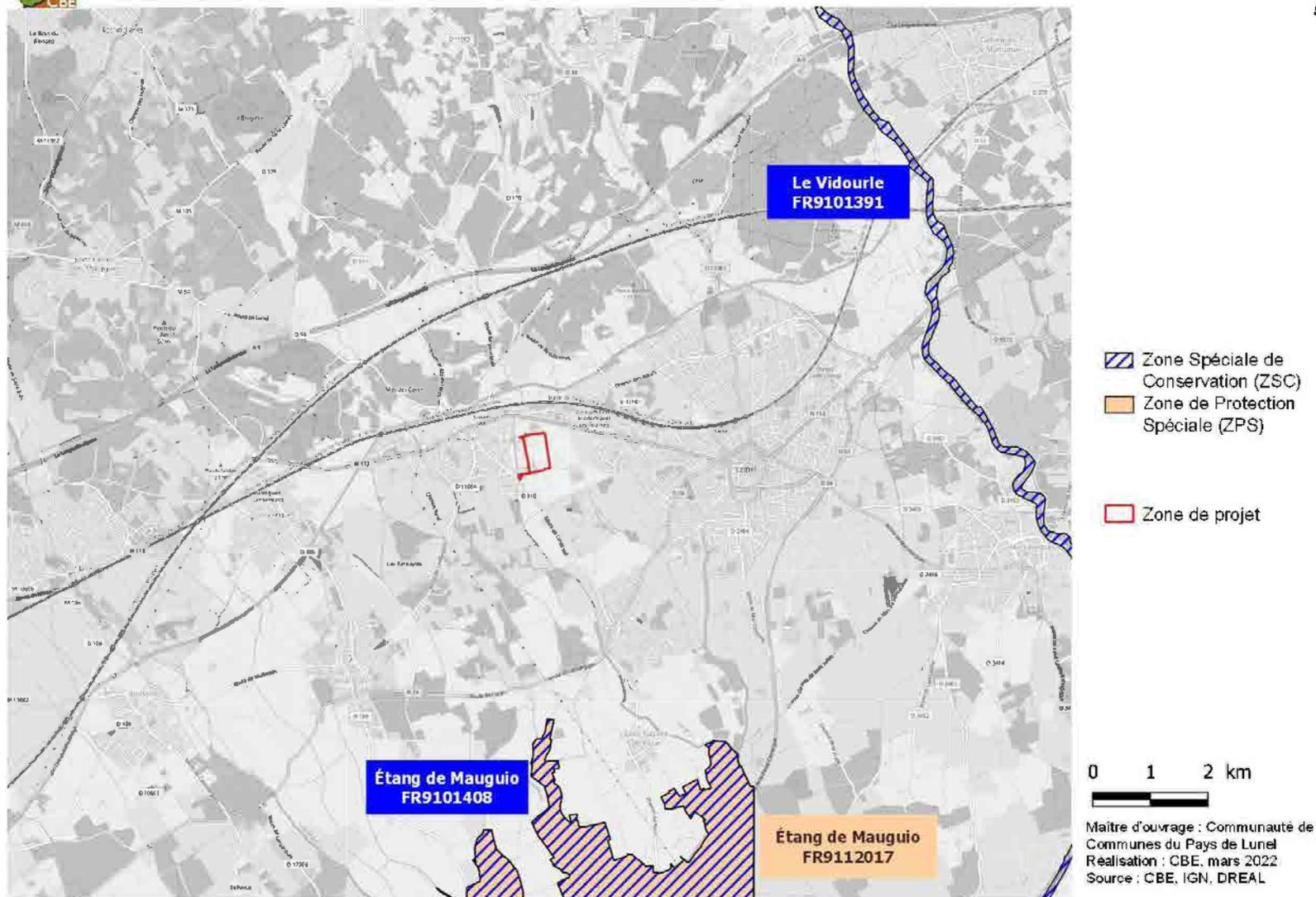
Trois sites Natura 2000 sont présents aux alentours du projet : les Zones Spéciales de Conservation ZSC « Le Vidourle FR9101391 » et « Etang de Mauguio FR9101408 » ainsi que la Zone de Protection Spéciale ZPS « Etang de Mauguio FR9112017 ». Ces sites concernent aussi bien la directive Habitats que la directive Oiseaux. Ils sont localisés, par rapport au projet, sur la carte suivante et brièvement décrits dans le tableau en fin de chapitre.

L'article R414-19 du code de l'Environnement, mis à jour par le décret n°2010-365 du 9 avril 2010, précise les projets, programmes et autres manifestations devant faire l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000. Pour résumer, une évaluation appropriée des incidences doit être menée pour quasi l'ensemble de ces projets. En revanche, comme mentionné, elle doit être 'appropriée' aux incidences attendues.

Dans le cadre de cette étude, et au regard du contexte Natura 2000 autour du projet, une évaluation simplifiée des incidences est suffisante. Cette évaluation est réalisée sous forme d'un chapitre en fin de rapport (chapitre XI) pour justifier de l'absence d'incidence du projet sur les objectifs de conservation des sites concernés.



Projet de création de la ZAC "Les Portes du Dardaillon" Commune de Lunel (34)



Carte 5 : localisation des zones de gestion concertée vis-à-vis du projet de création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon »

I.3.4. Les périmètres d'engagement international

- Zone humide sous convention Ramsar
- Réserve de Biosphère

Une zone humide sous convention Ramsar est présente à moins de 7 km de la zone de projet.

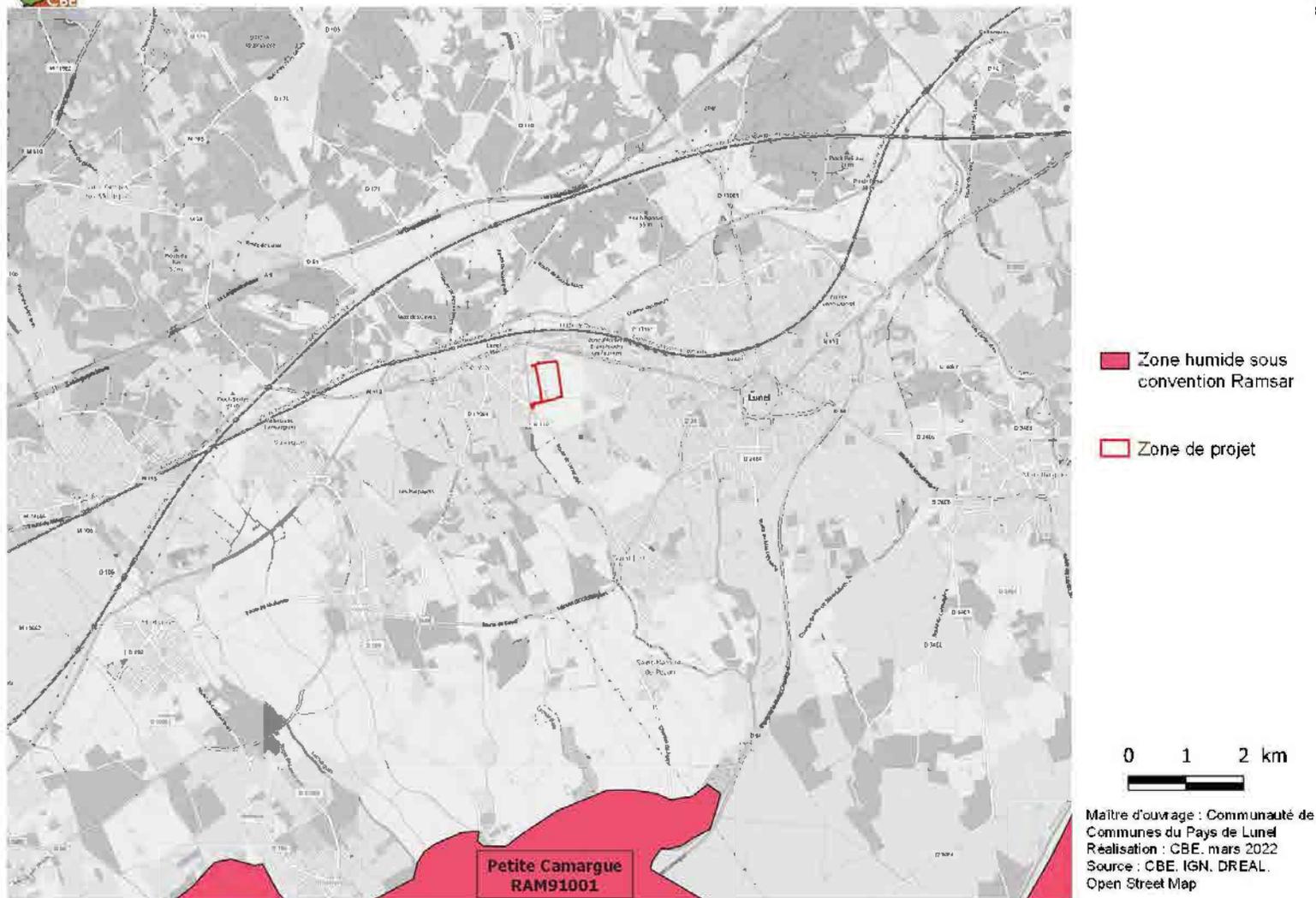
Zone humide sous convention Ramsar

Une zone humide sous convention Ramsar est un espace désigné en application de la Convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau, dont le traité a été signé en 1971. Son entrée en vigueur date de 1975, la ratification par la France de 1986. La Convention Ramsar vise la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources. La désignation de sites au titre de la convention de Ramsar constitue un label international.

La zone humide sous convention Ramsar « Petite Camargue » est située à moins de 7 km de la zone de projet (cf. carte suivante et descriptif dans le tableau en fin de chapitre).



Projet de création de la ZAC "Les Portes du Dardaillon" Commune de Lunel (34)



Carte 6 : localisation de la zone Ramsar vis-à-vis du projet de création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon »

I.3.5. Autres zonages

Les Plans Nationaux d'Actions (PNA)

Les Plans Nationaux d'Actions (PNA) sont la formulation de la politique de l'état en ce qui concerne la conservation d'espèces animales et végétales, mise en œuvre par le Ministère de l'Écologie du Développement Durable, des Transports et du Logement (MEDDTL) en 2007. Il s'agit d'une initiative nationale qui s'inscrit dans une approche globale cadrée par la « Stratégie Nationale pour la Biodiversité » (conférence de Rio de 1992).

Chaque plan concerne une espèce, ou un groupe d'espèces proches, dont le statut de conservation est jugé défavorable. Ces espèces sont choisies à partir de critères de rareté, de menace (Liste Rouge UICN) et de responsabilité nationale en termes de conservation.

Ces plans visent à mettre en œuvre des actions ciblées dont le but est de restaurer les populations et les habitats de ces espèces menacées. Ces actions concernent trois axes principaux :

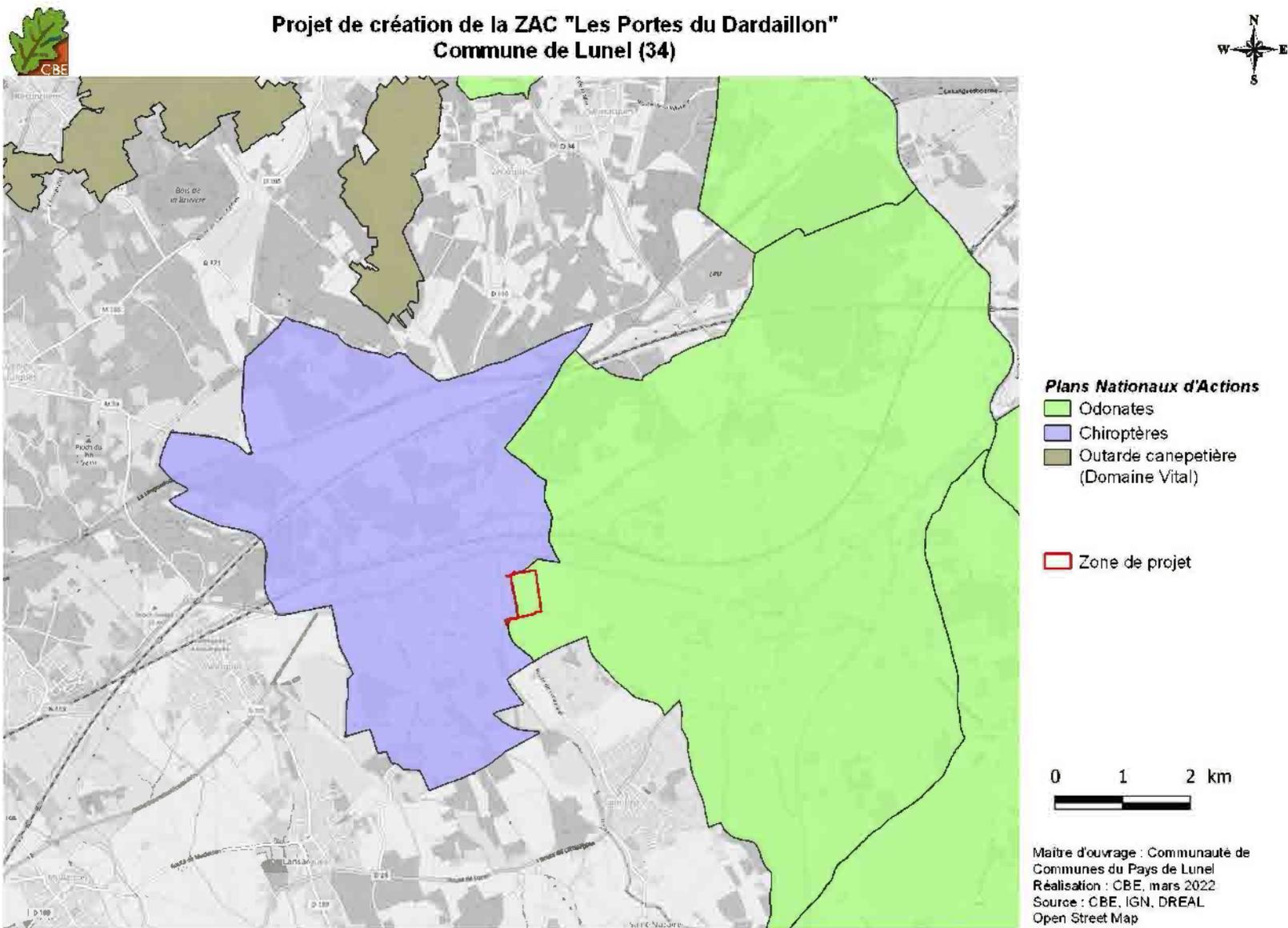
- améliorer les connaissances (biologie et écologie des espèces) par des suivis ;
- actions de conservation et de restauration ;
- actions d'information et de communication (sensibilisation).

Le projet se trouve inclus dans les PNA Odonates et Lézard ocellé. Par ailleurs, plusieurs zonages de PNA sont présents en marge : chiroptères, Pie-grièche méridionale et Outarde canepetière (domaine vital) (cf. carte suivante et descriptifs dans le tableau en fin de chapitre).

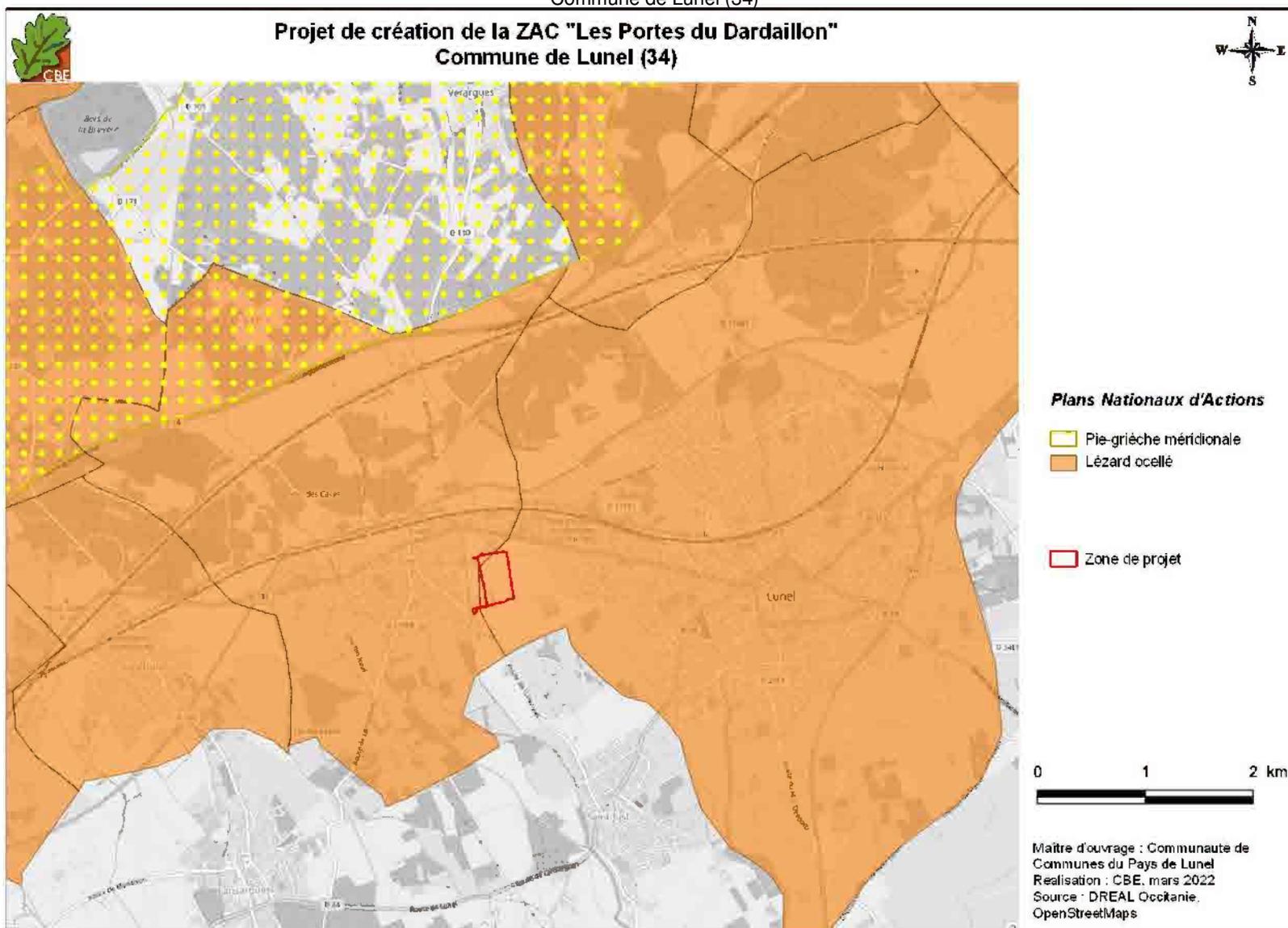
Le SRCE (Schéma Régional de Cohérence Ecologique)

Le SRCE est une déclinaison régionale de la Trame verte et bleue. Celle-ci doit permettre une nouvelle lecture des enjeux du territoire national afin de prendre en compte ces enjeux lors de l'aménagement du territoire. Chaque région a alors pour objectif de préserver et restaurer un réseau écologique régional afin d'enrayer la perte de biodiversité et de contribuer à son adaptation aux changements majeurs (usage des sols, évolution du climat).

Peu d'éléments marquants du SRCE sont présents à proximité de la zone de projet à l'exception d'un réseau hydrographique temporaire. La carte ci-après présente les différents zonages du SRCE aux alentours du projet.



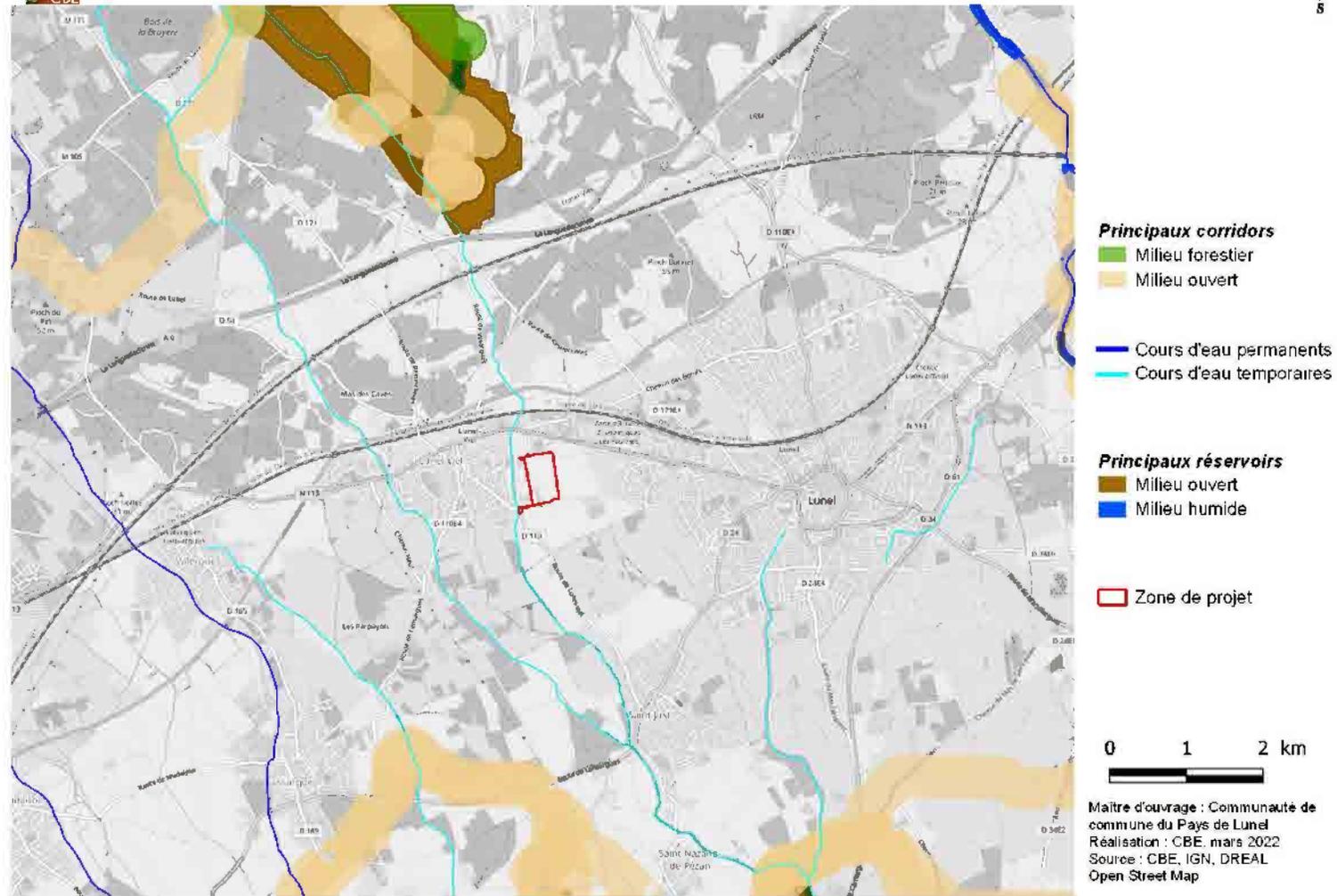
Carte 7 : localisation des PNA, partie 1, vis-à-vis du projet de création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon »



Carte 8 : localisation des PNA, partie 2, vis-à-vis du projet de création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon »

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
Commune de Lunel (34)

**Projet de création de la ZAC "Les Portes du Dardaillon"
Commune de Lunel (34)**



Carte 9 : éléments du SRCE vis-à-vis du projet de création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon »

Tableau 1 : description des zonages écologiques présents sur ou à proximité du projet de création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon »

Nom + code	Type	Description	Localisation par rapport au projet	Habitats et espèces concernées
Zones d'inventaire patrimonial				
Mas de Caves 0000 - 3194	ZNIEFF type I	Cette zone de 232 ha comprend les milieux attenants au Mas de Caves (garrigues, cultures...).	1,4 km à l'ouest du projet	Flore : Stipe chevelue Faune : mammifères (Minioptère de Schreibers, Petit Murin, Grand Rhinolophe)
Plaine de Beaulieu et Saussines 0000 - 3195	ZNIEFF type I	Cette vaste zone d'environ 2 000 hectares est composée d'un mélange de forêts (feuillus et conifères), de garrigues et de végétation clairsemée.	2,8 km au nord du projet	Flore : Luzerne à fruits épineux, Alpiste bleuissant Faune : amphibiens (Pélobate cultripède, Grenouille de Pérez, Triton marbré), oiseaux (Chevêche d'Athéna, Rollier d'Europe, Pie-grièche méridionale, Pie-grièche à tête rousse, Outarde canepetière), reptiles (Psammodrome d'Edwards, Lézard ocellé)
Garrigues d'Ambrussum 0000 - 3197	ZNIEFF type I	Cette ZNIEFF s'étend sur 370 ha de mosaïque d'habitats composée de garrigues, forêts, pelouses, pâturages et cultures au nord de la ville de Lunel et à la frontière du Gard. Son altitude varie entre 17 et 55 mètres.	4,5 km au nord-est du projet	Flore : Adonis annuelle, Astragale glaux, Astragale étoilé, Hippocrépide ciliée, Grand polycnème, Stipe chevelue Faune : reptiles (Lézard ocellé)
Cours du Vidourle de Salinelles à Gallargues 3014 - 2097	ZNIEFF type I	Cette ZNIEFF de 154 ha est située sur la frontière entre les départements du Gard et de l'Hérault. Elle englobe la rivière du Vidourle sur un linéaire de plus de 16 kilomètres.	7,8 km au nord-est du projet	Flore : Faux nénuphar, Potamot coloré, Spirodèle à plusieurs racines... Faune : amphibiens (Grenouille de Pérez), mammifères (Castor d'Eurasie), insectes (Hermitte, Agrion délicat, Gomphe à cercoïdes fourchus...), oiseaux (Guêpier d'Europe), reptiles (Cistude d'Europe)
Marais de Tartuguière et du Grès 3432 - 3003	ZNIEFF type I	Cette zone humide de 664 ha est située sur les berges nord-est de l'étang de l'Or. Son paysage se compose d'une mosaïque de milieux dont la diversité et l'agencement dépendent des conditions d'hydromorphie et de salinité.	4,6 km au sud du projet	Flore : Vulpin bulbeux, Bassie hérissée, Romulée ramifiée, Ruppie maritime, Cresse de Crète... Faune : amphibiens (Pélobate cultripède, Grenouille de Pérez), insectes (Diane, Naïade au corps vert), mammifères (Campagnol amphibie), oiseaux (Butor étoilé, Oedicnème criard, Rollier d'Europe, Outarde canepetière...), reptiles (Cistude d'Europe)
Complexe paludo-laguno-dunaire des étangs montpelliérains 3432 - 0000	ZNIEFF type II	Le paysage de cette ZNIEFF de 14 375 ha se compose des marais de Camargue, de la plaine de Lunel-Mauguio, du littoral et des étangs.	4,6 km au sud du projet	Flore : Althénie filiforme, Asperge maritime, Buplèvre glauque... Faune : amphibiens (Pélobate cultripède, Triton marbré, Grenouille de Pérez...), mammifères (Minioptère de Schreibers, Murin de Capaccini, Murin de Natterer, Campagnol amphibie), insectes (Diane, Proserpine, Aeschne affine, Courtilière provençale...), mollusques (Troque des dunes, Caragouille des dunes), oiseaux (Echasse blanche, Blongios nain, Talève sultane...), poissons (Anguille européenne, Nonnat, Athérine...), reptiles (Cistude d'Europe, Psammodrome d'Edwards, Lézard ocellé, Emyde lépreuse)

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)

Nom + code	Type	Description	Localisation par rapport au projet	Habitats et espèces concernés
Vallée du Vidourle de Sauve aux étangs 3014 - 0000	ZNIEFF Type II	Ce linéaire du Vidourle et de ses berges traverse divers milieux : la Costière, les garrigues et des plaines.	6,7 km à l'est du projet	Flore : Gagée de granatelli, Leersie faux-riz, Nénuphar jaune, ... Faune : amphibiens (Grenouille de Perez), mammifères (Castor d'Eurasie), insectes (Hermitte, Diane, Proserpine, Agrion délicat, Gomphe semblable, etc.), oiseaux (Circaète Jean-le-Blanc, Rollier d'Europe, Pie-grièche méridionale, Pie-grièche à tête rousse, Outarde canepetière, Huppe fasciée, Guêpier d'Europe, etc.), reptiles (Cistude d'Europe).
Étangs montpelliérains LR - 09	ZICO	Il s'agit d'un complexe lagunaire de 12 700 ha dont l'intérêt est jugé exceptionnel au titre de la conservation des oiseaux en France.	6,6 km au sud du projet	Mouette mélanocéphale, Sterne Hansel, Cistude d'Europe, etc.
Tartuguières 34 - 73	ENS	Cet ENS de 14 ha présente une mosaïque d'étangs, de sansouïres et de prés salés sur la commune de Lansargues. Il accueille de grosses colonies de larolimicoles et constitue un spot intéressant d'observation des oiseaux migrateurs. De plus, il s'agit d'un site d'étude de la Cistude d'Europe	6,7 km au sud du projet	Flore : - Faune : Cistude d'Europe
La Palus 34-1003	ENS	Cet ENS de 37 ha prend place dans un contexte agricole où de nombreuses mesures compensatoires ont été mises en place notamment en faveur de l'Outarde canepetière et de la Diane.	8 km au sud du projet	Flore : - Faune : Outarde canepetière, Diane
Périmètres de protection réglementaire				
Étang de Manguio SC19883122801	Site Classé	Ce site a été classé au regard de sa grande qualité paysagère et du caractère pittoresque qu'il présente. Il s'agit d'un paysage emblématique du littoral languedocien. Ce site s'étend sur environ 4 km de large pour 12 à 15 km de long	6,8 km au sud du projet	Flore : - Faune : Flamant rose, Échasse blanche, Busard des roseaux, Butor étoilé, Râle d'eau, Grèbe à cou noir, Sterne naine, etc.
Périmètres d'engagement international				
Petite Camargue RAM91001	RAMSAR	Le site de la « Petite Camargue » est une plaine côtière colmatée par les alluvions du Rhône qui s'étend sur une surface de 41 797 ha	6,8 km au sud du projet	Flore : Lys de mer, Spiranthe d'été, Nivéole d'été... Faune : Butor étoilé, Crabier chevelu, Busard des roseaux, Alose feinte, Lamproie maritime, Cistude d'Europe, Emyde lépreuse, Agrion de Mercure, Cordulie à corps fin...
Périmètres de gestion concertée (ou protection par voie contractuelle)				
Étang de Manguio FR9112017	ZPS	Ce site de 7 427 ha a été proposé en tant que tel en avril 2006. Il présente un intérêt avifaunistique remarquable tant pour la nidification avec la reproduction de nombreux larolimicoles, échassiers inféodés aux zones humides de la ZPS.	4,3 km au sud du projet	Avifaune : Butor étoilé, Blongios nain, Bihoreau gris, Crabier chevelu, Grande Aigrette, Héron pourpré, Cigogne noire, Cigogne blanche, Ibis fasciné, Combattant varié, Barge rousse, Chevalier sylvain, Balbuzard pêcheur, Faucon émerillon, Flamant rose, Milan noir, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Marouette ponctuée, Porphyron bleu, Outarde

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)

Nom + code	Type	Description	Localisation par rapport au projet	Habitats et espèces concernés
				canepetière, Echasse blanche, Avocette élégante, Œdicnème criard, Glaréole à collier, Gravelot à collier interrompu, Pluvier doré, Mouette mélanocéphale, Sterne hansel, Sterne caspienne, Sterne caugek, Sterne pierregarin, Sterne naine, Guifette moustac, Guifette noire, Martin-pêcheur d'Europe, Rollier d'Europe, Pipit rousseline, Gorgebleue à miroir, Lusciniole à moustaches, Fauvette pitchou.
Le Vidourle FR9101391	ZSC	Ce site représente un linéaire couvrant 210 ha entre le village de Boisseron (Hérault) et la commune de St-Laurent d'Aigouze (Gard). Il a été créé en décembre 2005 pour l'intérêt biologique du fleuve du Vidourle.	6,5 km à l'est du projet	Habitats : Forêts-galeries à Salix alba et Populus alba Flore : aucune espèce d'intérêt communautaire mentionnée à l'annexe II Faune : mammifères (Castor d'Europe), reptiles (Cistude d'Europe), poissons (Alose feinte), insectes (Gomphe de Graslin)
Étang de Mauguio FR9101408	ZSC	Ce site de 7 020 ha est une lagune en communication avec la mer par un grau qui relie le sud-ouest de l'étang au port de Carnon. Il est entouré par une gamme variée d'habitats naturels.	4,3 km au sud du projet	Habitats : Lagunes côtières*, Mares temporaires méditerranéennes*, Marais calcaires à Cladium mariscus et espèces du Caricion davallianae*... Flore : aucune espèce d'intérêt communautaire mentionnée à l'annexe II Faune : reptiles (Cistude d'Europe)
Autres zonages				
Outarde canepetière (Domaine Vital)	PNA	Sur le site « Coteaux montpelliérains et Sommiérois », 40 mâles chanteurs d'Outarde canepetière ont été recensés en 2008.	2,9 km au nord de la zone de projet	Outarde canepetière
Odonates	PNA	Deux espèces d'odonates sont signalées sur ce zonage en 2000 : le Gomphe de Graslin et la Cordulie à corps fin.	Inclus	Gomphe de Graslin et Cordulie à corps fin
Chiroptères	PNA	Ce zonage a été identifié comme d'intérêt pour trois espèces de chiroptères : le Grand Rhinolophe (10 - 20 individus en transit), le Petit Murin (70 individus en reproduction) et le Murin de Natterer (1 à 5 individus en transit).	A proximité immédiate, côté ouest	Grand Rhinolophe, Petit Murin, Murin de Natterer
Pie-grièche méridionale	PNA	Ce zonage mentionne la présence de 1 à 3 couples en 2012.	2 km au nord du projet	Pie-grièche méridionale
Lézard ocellé	PNA	Ce zonage qui correspond aux territoires communaux mentionne pour Lunel la présence de 28 observations de l'espèce dont la dernière en 2015.	Inclus	Lézard ocellé

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
Commune de Lunel (34)

Nom + code	Type	Description	Localisation par rapport au projet	Habitats et espèces concernés
SRCE	-	Le Dardaillon est le seul élément d'intérêt écologique recensé à proximité du projet en tant que corridor.	En marge directe du projet à l'ouest	-

I.3.6. Conclusion sur le contexte écologique autour du projet

De manière générale, le contexte écologique est assez riche autour de la zone de projet. En effet, de nombreuses ZNIEFF sont situées aux alentours du projet. Par ailleurs, avec la proximité des zones lagunaires, certains zonages ressortent. Néanmoins, ces zonages concernent des espèces et des habitats très différents du contexte agricole de notre zone d'étude. Cinq PNA sont aussi localisés sur ou à proximité immédiate de la zone d'étude. Ils concernent les odonates, les chiroptères, la Pie-grièche méridionale, le Lézard ocellé et l'Outarde canepetière. Les informations relatives à ces différents zonages ont permis d'orienter les recherches sur le terrain.

II. Données et méthodes

II.1. Recueil des données existantes

Pour le recueil des données existantes, nous ne focalisons pas nos recherches uniquement sur la zone de projet. L'objectif est, en effet, d'élargir à l'échelle d'une zone écologiquement cohérente (souvent ce que l'on nomme zone d'étude ; cf. II.2 ou une entité plus large), voire à l'échelle communale ou intercommunale selon la configuration paysagère du secteur.

La première étape de ce recueil passe par la caractérisation des zonages écologiques connus sur ou à proximité du projet (cf. partie précédente sur le contexte écologique local). Par ailleurs, nous consultons la base de données interne de CBE SARL, issue des différents inventaires réalisés dans la région.

L'objectif est, ensuite de recueillir tous les documents concernant le site ou les alentours proches afin de compiler les données naturalistes disponibles : articles scientifiques, données d'atlas, bases de données en ligne, ouvrages liés au secteur, etc. Les ouvrages consultés sont listés à la fin du présent document.

Enfin, la bibliographie est complétée par une phase de consultation, auprès des associations locales et de personnes ressources. Cette dernière phase permet de compléter les informations obtenues précédemment en ayant, souvent, des données plus précises au niveau de la zone de projet.

Les organismes ou personnes contactés et les sites internet consultés pour cette étude sont listés dans le tableau suivant.

Tableau 2 : organismes et structures contactés pour l'étude

Structure	Personne contactée	Données demandées	Résultat de la demande
DREAL-Occitanie	Site internet	Périmètres des zonages écologiques + données faune-flore	Données récupérées
Conservatoire des Espaces Naturels en Languedoc-Roussillon (CEN-LR)	Mathieu Bossaert (SIGiste)	Données faune-flore	Données récupérées (peu de données autour du projet)
Conservatoire Botanique National-méditerranéen de Porquerolles	Site internet Silene	Données flore	Données récupérées (échelle communale)
Site Faune-LR	Site internet	Données communales sur la faune	Données récupérées (nombreuses espèces d'oiseaux mentionnées, peu de données reptiles et amphibiens)
INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel)	Site internet	Données communales sur la faune et la flore	Données récupérées (nombreuses données pour l'avifaune et les reptiles)
Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens	Site internet	Données insectes + atlas des chiroptères	Données récupérées
Atlas des papillons de jour et des libellules de Languedoc-Roussillon	Mathieu Bossaert (CEN Occitanie)	Données insectes (requête communale, puis consultation des données précises si espèce patrimoniale)	Données récupérées
OPIE	Stéphane Jaulin	Données insectes	Données récupérées
Ecole Pratique des Hautes Etudes (EPHE) – équipe Biogéographie et Ecologie des Vertébrés (BEV)	Philippe Geniez	Données herpétofaune	Données récupérées (peu de données sur les alentours du projet)

Structure	Personne contactée	Données demandées	Résultat de la demande
Bureau de Recherches Géologiques Minières (BRGM)	Site internet	Présence de cavités sur ou aux alentours du projet	Données récupérées
GCLR (Groupe Chiroptères Languedoc-Roussillon)	Blandine Carré	Gîtes à chiroptères connus en région	Données récupérées
CNRS – SNCF réseau – OcVia Construction	Pierrick Devoucoux	Données d'Outarde canepetière suivie par télémétrie dans le cadre du projet de CNM	Données récupérées sur la plaine de Lunel
SINP (Système d'informations sur la Nature et les Paysages)	Site internet	Données faune-flore	Données récupérées

Ce recueil bibliographique a permis d'orienter les investigations de terrain pour les différents groupes biologiques pris en compte. En effet, en fonction des enjeux déjà connus sur le secteur, des recherches plus poussées ont été menées sur les espèces patrimoniales identifiées ou jugées les plus potentielles sur la zone de projet ou en périphérie immédiate.

II.2. Définition d'une zone d'étude à prospecter

La zone d'étude que nous avons définie vis-à-vis de ce projet avait pour objectif d'intégrer, au-delà du futur site d'aménagement, un ensemble d'unités fonctionnelles utilisées par les espèces locales afin d'évaluer l'influence potentielle de ce projet.

Globalement deux zones d'étude ont été définies dans le cadre de cette étude (cf. carte suivante) :

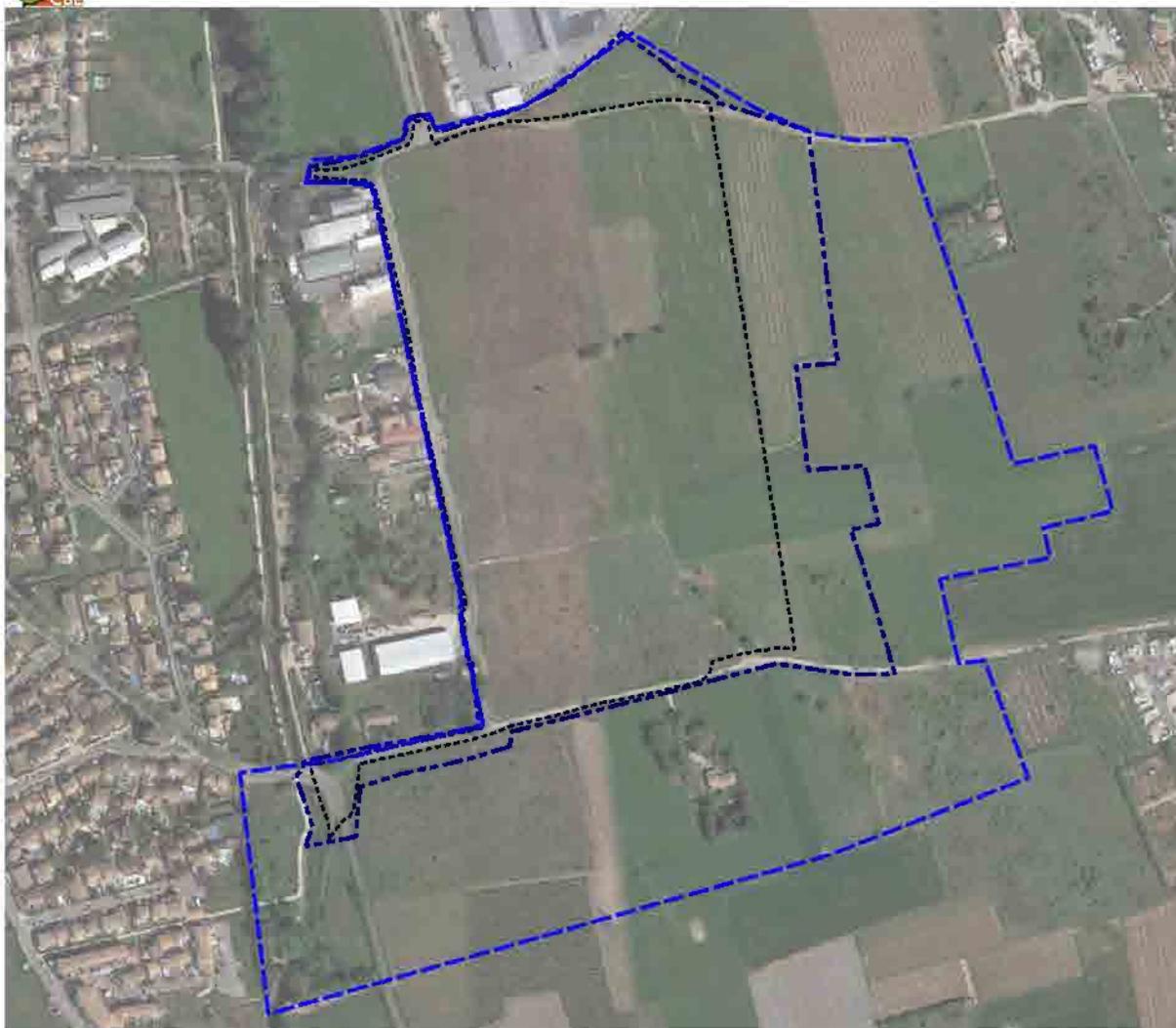
- Une **zone d'étude rapprochée** d'environ 17 ha qui correspond à la zone minimale prospectée par l'ensemble des experts de terrain. Cela correspond à l'emprise du projet et aux milieux attenants proches.
- Une **zone d'étude élargie** d'environ 30 ha qui correspond à une aire d'étude plus grande dans laquelle nous avons intégré des unités paysagères locales susceptibles d'être utilisées dans le cycle biologique d'espèces des groupes ciblés. Cette zone élargie peut donc être spécifique à chaque groupe biologique. Nous avons ici représenté la zone prospectée maximale pour cette étude.

Remarque : les mammifères, hors chiroptères, n'ont pas fait l'objet de sortie spécifique ; on ne peut donc parler de zone prospectée. Ils ont, cependant, été pris en compte par l'ensemble des experts de terrain (recherche de traces/indices de présence, recherche sous les pierres) et nous pouvons donc considérer qu'ils ont a minima été appréhendés sur la zone d'étude rapprochée.

On parlera indifféremment de zone d'étude ou de zone prospectée dans la suite du document. Cette surface représentera, par ailleurs, le **niveau local** pour l'analyse des enjeux de conservation et des impacts.



Projet de création de la ZAC "Les Portes du Dardaillon"
Commune de Lunel (34)



-  Zone d'étude élargie
-  Zone d'étude rapprochée
-  Périmètre du projet



Maître d'ouvrage : Communauté de
Communes du Pays de Lunel
Réalisation : CBE, mars 2022
Source : CBE, Google Satellite

Carte 10 : définition des aires d'études liées au projet

II.3. Recueil des données de terrain

✓ Habitats et flore

Dates des prospections spécifiques : 29 janvier, 14 avril et 16 mai 2016, 7 juin 2019

Compléments de terrain réalisés pour le fossé au sud-ouest de la ZAC : 15 avril et 14 juin 2019

Méthodes d'inventaires

Dans un premier temps, les grandes unités écologiques sont définies pour comprendre l'agencement général des milieux naturels et semi-naturels au sein de la zone d'étude. Ces unités écologiques sont définies selon des critères stationnels (topographie, orientation, altitude, lithologie) et de physionomie de la végétation. Ce découpage s'opère grâce à l'observation de photographies satellites avant le terrain.

Dans un second temps, des relevés de terrain sont effectués sur le terrain, par habitat homogène, afin de découper des sous-unités de végétation au sein des grands ensembles préalablement identifiés. Il s'agit de relevés systématiques de l'ensemble de la flore et des grandes unités écologiques présentes, en recherchant plus spécifiquement sur la zone d'étude la flore patrimoniale, c'est-à-dire présentant un enjeu de conservation. Ces espèces sont pointées au GPS sur site pour être intégrées sous SIG. Pour les plus remarquables, l'état de conservation des stations (nombre d'individus, nombre de germinations, nombre de pieds en fleurs, nombre de graines par fruits, etc.) peut également être estimé.

L'identification des plantes est réalisée sur le terrain par reconnaissance visuelle ou par l'utilisation d'une flore ; en cas de taxons complexes (certaines graminées par exemple), certains individus peuvent être prélevés pour une détermination plus approfondie au bureau.

Grâce à ces relevés, chaque habitat peut être affilié à un code EUNIS et ce pour une précision d'au moins deux décimales, lorsque la nomenclature EUNIS le permet. Les habitats patrimoniaux sont alors clairement identifiés. Par ailleurs, leur état de conservation est évalué sur le terrain sur la base de critères propres à chaque habitat, définis à dire d'expert (typicité de la flore, taux de recouvrement de chaque strate, présence ou non d'espèces rudérales ou invasives...).

L'analyse par photo-interprétation et les observations de terrain permettent la réalisation d'une cartographie des habitats sous SIG (logiciel QGIS v.1.8) à une échelle de 1 : 2 500^{ème}.

Remarque : pour l'identification de certaines plantes complexes et l'analyse portée sur la flore dans cette étude, les observations de terrain ont été confortées par la consultation de différents ouvrages, articles et sites internet listés en fin de rapport dans la partie « références bibliographiques ».

L'ensemble de la zone d'étude a fait l'objet d'un inventaire floristique lors de trois journées en hiver et au printemps 2016 puis trois journées supplémentaires au printemps 2019. Ces passages nous ont permis d'avoir une bonne évaluation de la valeur phyto-écologique globale de la zone prospectée. La liste des espèces contactées est présentée en annexe 3.

Limites de l'étude – Difficultés rencontrées

Les inventaires réalisés permettent d'avoir un bon résumé des grands types de milieux présents sur le site et de leur intérêt, notamment en termes de fonctionnalité et d'habitats d'espèces. Il semble important de mentionner une des limites classique et inhérente à ce type d'étude, il s'agit de l'impossibilité de prétendre à une exhaustivité absolue, d'où le risque de non détection d'une espèce patrimoniale. Au vu des trois passages réalisés en 2016 et des compléments apportés en 2019, et des milieux présents (majoritairement agricoles), la pression de prospection est jugée suffisante pour considérer ce risque faible.

✓ Arthropodes

Dates des prospections spécifiques : 22 avril et 28 juillet 2016

Compléments de terrain réalisés pour le fossé au sud-ouest de la ZAC : 2 mai et 5 juillet 2019

Méthodes d'inventaires

Au regard de l'importante diversité d'arthropodes en France (plusieurs dizaines de milliers d'espèces, dont plus de 35 000 connues appartenant à la classe des insectes) et de l'impossibilité d'en faire un inventaire exhaustif (il faudrait de nombreux passages sur zone, sur plusieurs années et en faisant appel à divers spécialistes), les prospections se sont concentrées sur les ordres les mieux connus actuellement, c'est-à-dire ceux qui comportent des espèces bénéficiant d'un statut réglementaire : Orthoptères (criquets et sauterelles), Lépidoptères Rhopalocères (papillons de jour), Odonates (Libellules) et Coléoptères. Pour les autres ordres d'insectes, tout individu contacté a tout de même été noté, si l'identification était possible.

Deux sorties ont été réalisées pour les insectes en 2016 ; une en avril plus spécifiquement pour les rhopalocères et une en juillet pour les odonates et orthoptères. Un complément printanier et un complément estival ont été réalisés en 2019 dans le but de prendre en considération l'aménagement du fossé dans la partie sud-ouest de la ZAC. Les insectes ont été échantillonnés selon un itinéraire permettant d'embrasser les différents milieux présents sur le site, en insistant sur les biotopes à fort potentiel pour le groupe, notamment pour les espèces patrimoniales attendues. L'ensemble du bois mort au sol et des grosses pierres, gîtes privilégiés pour de nombreux insectes, a, notamment, été attentivement prospecté et retourné. Les méthodes utilisées pour chacun des ordres susmentionnés sont expliquées ci-après.

Odonates et lépidoptères rhopalocères

La méthodologie a été principalement axée sur l'observation à vue. La relative facilité d'identification des anisoptères (libellules de grande taille dont les deux paires d'ailes sont différentes, contrairement aux zygoptères) et d'une bonne part des rhopalocères (papillons de jour) permet d'identifier l'espèce à faible distance, à l'aide de jumelles. Pour les espèces dont la détermination est délicate (zygoptères, anisoptères du genre *Sympetrum sp.*, Lycaenidés), la capture au filet a été préférée. Le filet utilisé est constitué d'une poche profonde à mailles fines posée sur un arceau de 50 cm de diamètre. Le manche d'un mètre de long facilite la capture des libellules volant au-dessus des masses d'eau.

Durant les prospections du 22 avril et du 2 mai, les recherches ont été ciblées sur la Diane *Zerynthia polyxena*, lépidoptère patrimonial pouvant être présent en contexte agricole au niveau des secteurs frais. Une attention particulière a ainsi été portée sur la recherche de la plante hôte de l'espèce : l'Aristolochie ronde *Aristolochia rotunda*.

Orthoptères

La méthode de détection des espèces consiste, dans un premier temps, à rechercher et identifier les espèces par l'écoute des stridulations. Ces dernières permettent dans bien des cas d'identifier les criquets chanteurs (*Acrididae*) ainsi que certaines sauterelles et grillons difficilement détectables à vue. Cette méthode est d'autant plus intéressante qu'elle permet de distinguer des espèces proches difficilement séparables par les caractères morphologiques. Dans un second temps, l'observation à vue permet d'identifier de nombreuses espèces. Enfin, un fauchage de la végétation herbacée et un battage des arbres et arbustes permet de compléter l'inventaire en ciblant les espèces plus petites et/ou plus discrètes (sauterelles arboricoles nocturnes).

Coléoptères

Les recherches effectuées pour cette étude ont été ciblées sur les coléoptères coprophages (qui se nourrissent d'excréments). Ce cortège présente de nombreuses espèces à enjeu de conservation local, qui souffrent de l'utilisation importante d'antiparasitaires pour le bétail. Or, le site étudié présente des potentialités importantes pour ce groupe en raison de la couverture des pâtures.

Dans ces différents ordres, certaines espèces nécessitent un examen approfondi à la loupe binoculaire (antennes, poils, génitalia...). Des exemplaires (hors espèces protégées) ont donc été collectés.

Remarque : pour l'identification de certaines espèces complexes et l'analyse portée sur les insectes dans cette étude, les observations de terrain ont été confortées par la consultation de différents ouvrages, articles et sites internet listés en fin de rapport dans la partie « références bibliographiques ».

Limites de l'étude – Difficultés rencontrées

Les sorties printanières et estivales ont été réalisées dans de bonnes conditions météorologiques et ont permis d'avoir une bonne image de l'entomofaune présente et potentielle sur le secteur étudié. La liste des espèces n'est toutefois pas exhaustive car certains taxons sont discrets et ne sont visibles que sur une courte période, ne coïncidant pas forcément avec nos prospections. Les espèces patrimoniales ont cependant bien été appréhendées.

✓ Amphibiens

Date de la prospection spécifique : 11 avril 2019 ; prise en compte dans le cadre des autres sorties

Méthodes d'inventaires

Ce groupe a fait l'objet d'une sortie spécifique réalisée au printemps 2019. Les amphibiens ont également été caractérisés lors des sorties imparties aux autres groupes biologiques.

L'échantillonnage spécifique des amphibiens s'est déroulé en deux phases, comme décrit ci-dessous.

Phase 1 - diurne : réalisée en fin de journée, juste avant le crépuscule, cette prospection a permis de repérer les milieux potentiellement favorables aux amphibiens (points d'eau, milieux boisés et frais, murets de pierre et zones ouvertes à sol meuble), mais également les zones pouvant être favorables à l'écoute des chants nuptiaux. Lors de cette phase, nous avons également recherché d'éventuelles pontes ou individus à couverts (camouflés sous divers types de gîtes tels que du bois mort, des pierres, ou des zones de dépôts).

Phase 2 - nocturne : réalisée à la tombée de la nuit sur les secteurs ciblés lors de la phase 1 diurne, cette phase correspond aux inventaires sensu-stricto.

Avant d'inventorier à vue les points d'eau recensés de jour, une approche auditive a été menée afin de permettre la détection d'éventuels mâles chanteurs. Par cette méthode, nous déterminons les espèces entendues (adultes) mais également le nombre d'individus, si possible. Cela permet de caractériser les tailles de populations et les sites de reproduction avérés pour ce groupe.

Les milieux jugés favorables (points d'eau et milieux terrestres d'intérêt) ont ensuite été parcourus de manière aléatoire, à pas lent, afin de comptabiliser les espèces et, si possible, le nombre d'individus de chaque espèce. Les contacts sont aussi bien visuels (identification d'individus en déplacement, espèces sous l'eau) qu'auditifs (chants nuptiaux) et les données recueillies permettent souvent de compléter l'inventaire par point d'écoute.

Pour l'étude de ce groupe, une attention particulière a été portée aux connexions possibles entre différents habitats (entre deux sites de reproduction, entre un site de reproduction et un habitat terrestre) afin d'évaluer les perturbations éventuelles qu'entraînerait le projet en phase travaux ou une fois les aménagements réalisés sur les axes de déplacements d'amphibiens, notamment lors des migrations pré- et postnuptiales.

Limites de l'étude – Difficultés rencontrées

La prospection spécifique réalisée était favorable à la recherche des amphibiens, se déroulant habituellement au début du printemps lors de la période de reproduction de ce groupe. Par ailleurs, les conditions météorologiques étaient favorables à la détection des espèces de ce groupe (précision hygrométrie, vent, température). Ainsi, la seule limite à mettre ici en avant découle de probabilité de détection des espèces qui peut être variable au cours de la saison. Toutefois, toute espèce fortement attendue sur site a été prise en compte dans la présente étude.

✓ Reptiles

Dates des prospections spécifiques : 22 avril 2016 et 30 mai 2017 ; prise en compte dans le cadre des autres sorties

Méthodes d'inventaires

Les reptiles ont fait l'objet de deux sorties spécifiques aux printemps 2016 et 2017. Les espèces de ce groupe ont également été recherchées lors des sorties imparties aux autres groupes biologiques, notamment lors des sorties entomologiques et avifaunistiques.

La recherche ciblée des reptiles nécessiterait la mise en place de protocoles lourds (pose préalable de plaques chauffant au soleil dans le but de les attirer puis passage de relevage des plaques). C'est pourquoi l'observation directe a été choisie, bien que dépendante surtout d'observations fortuites. Les habitats potentiellement favorables aux reptiles ont donc fait l'objet d'une attention particulière. Ainsi, les chemins et talus ensoleillés, les fourrés bien exposés mais aussi les zones de dépôts et gravats ont été prospectés dans cette optique. Par ailleurs, nous avons soulevé les quelques pierres, ou gravats pouvant abriter des individus camouflés sur la zone d'étude. Enfin, les rares indices de présence laissés par ces espèces (mues ou fèces) ont également été relevés pour être versés à l'inventaire.

Les prospections se sont déroulées sur la journée lors de conditions météorologiques favorables, permettant d'optimiser les chances d'observation d'individus en insolation (se réchauffant au soleil) ou en déplacement.

Limites de l'étude – Difficultés rencontrées

Les conditions météorologiques lors de la sortie réalisée étaient favorables à l'observation des reptiles (absence de vent et éclaircies), permettant d'avoir un bon aperçu du peuplement reptilien sur zone. Notons toutefois qu'il existe des limites à l'inventaire qui découlent de la difficulté de détection des espèces de reptiles. Les espèces sont souvent très mimétiques et discrètes, et fuient au moindre danger. Leur observation est donc délicate et se résume souvent à de brèves entrevues. La richesse spécifique constatée ne témoigne donc pas toujours du réel potentiel que représente un site donné et il est alors essentiel de mettre en évidence les potentialités que représente ce dernier pour les reptiles. Les inventaires effectués ont toutefois permis de correctement appréhender les enjeux liés aux reptiles sur la zone d'étude.

✓ Mammifères : chiroptères

Dates des prospections spécifiques diurnes et nocturnes : 16 juin et 17 août 2016

Méthodes d'inventaires

Les phases diurnes et nocturnes, réalisées lors des sorties imparties à ce groupe, ont des objectifs que nous pouvons distinguer comme suit :

- La phase diurne doit permettre de repérer les potentialités de la zone d'étude en termes de gîtes, habitats de chasse et corridors écologiques pour les chiroptères. Dans le cadre de cette étude, nous avons plus particulièrement recherché les arbres intéressants pouvant accueillir des chiroptères en gîtes et prospecté le bâtiment abandonné au sud-ouest de la zone d'étude.

- La phase nocturne permet d'identifier le peuplement chiroptérologique du secteur. Il s'agit d'identifier les espèces le fréquentant mais également de déterminer d'éventuels gîtes, des territoires de chasse et des corridors fréquentés. Pour ces sorties, la méthode utilisée est décrite ci-après.

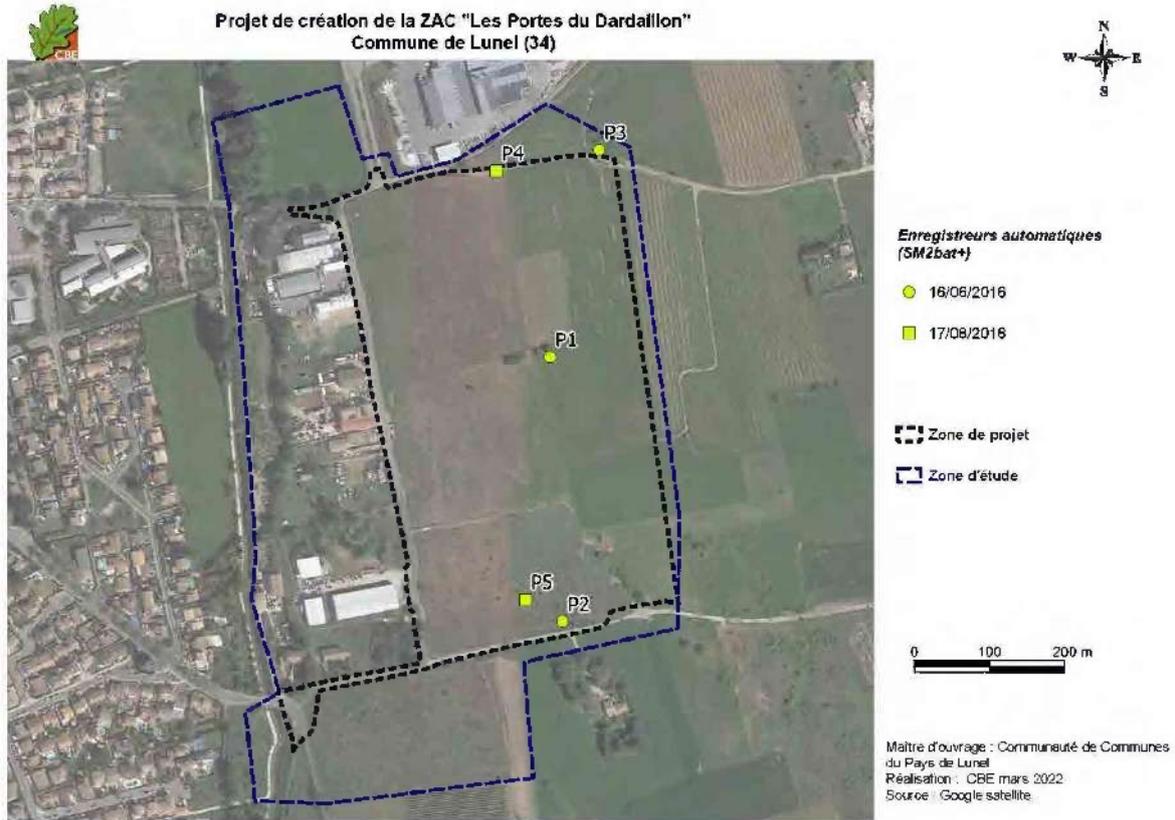
De nuit, la distinction des différentes espèces de chiroptères est possible grâce aux cris qu'elles émettent pour appréhender leur environnement. Ce système d'écholocation utilise essentiellement des ultrasons dont la fréquence, la structure, l'intensité et la durée dans un contexte donné sont relativement caractéristiques de l'espèce qui les a émis. Les ultrasons étant inaudibles pour l'Homme, il est nécessaire d'utiliser un matériel adéquat pour les percevoir.

Pour les inventaires nocturnes, une seule technique principale d'étude bioacoustique a été utilisée : la détection automatique passive (SM2bat). Les détections manuelles n'ont pas été jugées pertinentes du fait du temps imparti, de la petite superficie de la zone d'étude et du faible nombre de gîtes potentiels.

Détection automatique passive (SM2bat)

Trois puis deux enregistreurs SM2Bat+ ont été utilisés pendant deux nuits les 16 juin et 17 août 2016 totalisant cinq points géographiquement distincts (voir carte ci-après). Ces détecteurs ont été déposés toute la nuit en des points stratégiques (corridors, sortie de gîte, zones de chasse potentielles). Les fichiers acoustiques collectés sont ensuite décompressés en fichier wav grâce aux logiciels « Wac2Wav » puis analysés sur l'ordinateur à l'aide des logiciels SonoChiro (pré-analyse) et Batsound (vérification/validations des sons). Cette méthode permet l'identification précise a posteriori des espèces présentes et permet également d'avoir une approche quantitative des espèces présentes.

La carte ci-après localise les points d'écoute effectués sur la zone prospectée ainsi que le type de matériel utilisé.



Carte 11 : localisation des points d'écoute chiropères

Tableau 3 : archives météorologiques sur la commune de Lunel lors des nuits d'écoute automatique (source : meteociel.fr)

Date	Temp. (23h)	Humidité (23h)	Vent (23h)	Précipitations (nuit)	Ciel	Condition favorables
16/06/2016	17,3	56	13km/h	nulles	dégagé	oui
17/08/2016	21,5	74	4km/h	nulles	couvert	oui

Limites-difficultés rencontrées

Tout d'abord, notons que les conditions météorologiques ont été bonnes au cours de la session d'inventaires. Les deux sessions réalisées sur le site à deux périodes du cycle biologique ne permettent pas un inventaire exhaustif des espèces présentes sur la zone d'étude mais permettent l'obtention de données pour une analyse satisfaisante des impacts du projet sur ce groupe biologique.

Cependant, précisons qu'il existe un biais important dans la détection acoustique des chiropères : la différence de détectabilité des espèces. Certaines peuvent être contactées à plusieurs dizaines de mètres (Molosse de Cestoni, noctules, etc.) tandis que d'autres ne le seront pas au-delà de quelques mètres (rhinolophe, oreillard, etc.) en fonction de leur intensité d'émission et du milieu. Ainsi, la comparaison entre le nombre de contacts pour les espèces ayant une intensité d'émission faible (audible dans un rayon de 2 à 15 mètres), et celui des espèces ayant une forte intensité d'émission (audibles dans un rayon de 50 à 150 mètres) est impossible. Afin de pallier ce problème, nous utilisons des tableaux comparatifs de référence, issus de plusieurs études et validés par le MNHN (Museum National d'Histoire Naturel). Grâce au nombre total de contact relevé par espèce et par nuit d'enregistrement, ces tableaux de référence permettent d'analyser le niveau d'activité et le type de fréquentation par espèce, en prenant directement en compte les intensités d'émission spécifiques. Cette analyse de l'activité n'est donc possible que pour les résultats issus des points d'écoute automatiques (SM2 BAT+).

Nous avons choisi ici de présenter un de ces tableaux de référence (cf. tableau suivant), qui nous a permis, dans cette étude, de caractériser la fréquentation et le niveau d'activité pour chaque espèce. Cela permet d'analyser, pour chaque espèce, le niveau d'activité sur la zone d'étude en fonction des contacts obtenus sur une nuit d'écoute (référence aux quantiles ; cf. explications sous le tableau).

Tableau 4 : tableau de référence définissant le niveau d'activité de chaque espèce de chiroptères en fonction des contacts par nuit d'écoute

Espèce	Niveau d'activité, selon le nombre de contacts total/nuit d'enregistrement			
	Q25% ou Activité faible	Q75% ou Activité modérée	Q98% ou Activité forte	>Q98% ou Activité très forte
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	1	15	406	>406
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	2	9	69	>69
Vespère de Savi <i>Hypugo savii</i>	3	14	65	>65
Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i>	2	6	26	>26
Murin de Bechstein <i>Myotis bechsteinii</i>	1	4	9	>9
Murin de Capaccini <i>Myotis capaccinii</i>	1	4	6	>6
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>	1	6	264	>264
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	1	3	33	>33
Grand 'Myotis' (<i>Myotis myotis/ Myotis oxygnatus</i>)	1	2	3	>3
Murin à moustache <i>Myotis mystacinus</i>	2	6	100	>100
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	1	4	77	>77
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	2	14	185	>185
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	3	11	174	>174
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i>	17	191	1182	>1182
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	2	13	45	>45
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	24	236	1400	>1400
Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	10	153	999	>999
Oreillard indéterminé (<i>Plecotus sp.</i>)	1	8	64	>64
Rhinolophe Euryale <i>Rhinolophus euryale</i>	3	4	5	>5
Grand rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	1	3	6	>6
Petit rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>	1	5	57	>57
Molosse de Cestoni <i>Tadarida teniotis</i>	3	6	85	>85

Explication du tableau de référence :

- Si on mesure une activité (un nombre de contacts) supérieure à la valeur **Q98%**, c'est que nous obtenons une activité **très forte**, particulièrement notable pour l'espèce.
- Si on mesure une activité (un nombre de contacts) supérieure à la valeur **Q75%**, c'est que nous obtenons une activité **forte**, révélant l'intérêt de la zone pour l'espèce.
- Si on mesure une activité (un nombre de contacts) supérieure à la valeur **Q25%**, c'est que nous obtenons une activité **modérée**, donc dans la norme nationale.
- Si on mesure une activité (un nombre de contacts) inférieure à la valeur **Q25%**, nous pouvons considérer l'activité comme **faible** pour l'espèce.
- Une activité jugée très faible n'a pas été considérée ici, étant donné qu'elle est presque toujours égale à un contact par nuit et par espèce.

✓ Mammifères hors chiroptères

Aucune prospection spécifique n'a été réalisée pour ce groupe ; prise en compte dans le cadre des autres sorties

Méthodes d'inventaires

Lors de l'ensemble des sorties de terrain imparties aux autres groupes biologiques, nous avons recherché des indices de présence (crottes, grattées, empreintes, coulées, terriers) ou noté d'éventuelles observations d'individus de mammifères. Par ailleurs, l'intérêt des habitats présents sur zone pour ce groupe a été évalué au regard des connaissances dont nous disposons actuellement sur les espèces.

Les observations peuvent se faire en toute saison mais le printemps et l'été sont des périodes privilégiées pour la majorité des espèces, surtout celles qui hibernent ou mènent une vie ralentie pendant l'hiver.

Remarque : l'analyse portée sur les mammifères, hors chiroptères, dans cette étude s'est appuyée sur différents ouvrages, articles et sites internet listés en fin de rapport dans la partie « références bibliographiques ».

Limites de l'étude – Difficultés rencontrées

Les mammifères, hors chiroptères, sont souvent difficiles à détecter car de comportement assez discret. Les observations directes sont, alors, fortuites et se réduisent à de brèves entrevues. Par ailleurs, l'attribution des traces, fèces et autres indices de présence à une espèce donnée s'avère relativement complexe malgré la documentation existante à ce sujet. Ainsi, certaines espèces laissent des indices similaires ne permettant pas de les distinguer aisément (notamment chez les micromammifères). Quant à la qualité des indices, elle n'est pas toujours optimale pour permettre une identification. Idéalement, les traces doivent être bien dessinées et sur un sol meuble mais pas trop, afin de garder des proportions réelles pour pouvoir déterminer l'espèce (sur un sol boueux par exemple, les traces vont avoir tendance à s'étaler avec le poids de l'animal et l'identification devient plus complexe). En ce qui concerne les fèces, plus ils sont frais, plus ils sont faciles à identifier... et inversement. Bien qu'aucune prospection spécifique n'ait été effectuée pour ce groupe biologique, nous considérons que les autres sorties effectuées ont permis de bien appréhender les potentialités de présence et les principaux habitats d'intérêt pour les mammifères terrestres.

✓ Avifaune

Dates des prospections spécifiques : 29 janvier, 6 mai et 17 juin 2016

Complément de terrain réalisé pour le fossé au sud-ouest de la ZAC : 27 avril 2019

Complément de terrain nocturne : 22 avril 2021

Méthodes d'inventaires

L'avifaune de la zone d'étude a été caractérisée lors de trois passages entre l'hiver et le printemps 2016 et lors d'une sortie complémentaire réalisée en avril 2019. Un dernier passage a également été effectué en 2021 pour l'avifaune nocturne. L'objectif était de qualifier l'avifaune hivernante et nicheuse présente sur l'aire d'étude définie et, dans la mesure du possible, d'identifier la manière dont l'avifaune utilise cette zone (trophique, reproduction, hivernage).

Lors des **prospections diurnes**, les différents habitats de la zone d'étude ont été parcourus de **manière semi-aléatoire**, en marchant lentement, pour détecter tout contact auditif ou visuel avec les espèces. Par contact visuel, on inclut les observations d'individus ou de traces (plumes, pelotes de réjection, nids, cavités de pics, etc.). Les espèces patrimoniales ont fait l'objet d'une attention particulière, toutes les éventuelles observations étant notées et localisées sur photo aérienne.

Les sorties ont été réalisées le matin, depuis le lever du jour jusqu'en milieu de journée, qui correspond au moment de la journée où les oiseaux sont les plus actifs (avec la fin de journée), notamment au printemps avec les mâles chanteurs. Nous avons, par ailleurs, recherché des conditions météorologiques permettant la meilleure détection des oiseaux (temps calme, avec pas ou peu de vent, sans pluie...).

Lors de la **prospection nocturne**, nous avons réalisé des points d'écoute dans et autour de notre zone d'étude afin d'identifier, à l'ouïe, les différentes espèces nocturnes utilisant le site. Quand cela fut nécessaire, la méthode de la repasse a également été utilisée afin d'enregistrer plus de contacts avec les espèces attendues.

Avec ces méthodes, nous avons pu caractériser la **richesse spécifique** sur zone (nombre d'espèces) mais également l'**abondance** des différentes espèces observées. Même si l'accent a été mis sur les espèces patrimoniales, nous avons également essayé d'avoir une estimation d'abondance pour les espèces plus communes, notamment les espèces protégées.

Lors des prospections, nous avons cherché à identifier, pour chaque espèce, comment le ou les individus utilisent la zone d'étude, c'est-à-dire à définir le **statut biologique sur la zone d'étude** (nicheur, hivernant, en alimentation, en halte migratoire...).

Remarque : l'analyse portée sur les oiseaux dans cette étude s'est appuyée sur différents ouvrages, articles et sites internet listés en fin de rapport dans la partie « références bibliographiques ».

Limites de l'étude – Difficultés rencontrées

Les sorties se sont déroulées lors de conditions météorologiques favorables, permettant la bonne détection des espèces d'oiseaux. Cependant, rappelons que ce type d'inventaire ne peut prétendre à l'exhaustivité. En effet, il s'agit d'un échantillonnage qui doit toujours tenir compte de la difficulté de détection des espèces (espèces plus ou moins détectables, plus ou moins actives selon la saison et, même, entre différentes journées, etc.). Pour pallier ces éventuels biais, nous avons, ici, choisi la multiplication des sorties de terrain sur une courte période. Nous considérons donc que l'avifaune nicheuse et hivernante, et notamment les éventuelles espèces patrimoniales, ont été correctement appréhendées au travers des trois sorties spécifiques réalisées sur zone.

II.4. Liste des intervenants dans l'étude de terrain

Le tableau suivant présente les différents experts ayant participé aux inventaires de terrain pour cette étude. La dernière colonne précise si les inventaires ont été réalisés dans de bonnes conditions de détection, ou non, des espèces suivant les conditions météorologiques notamment (cela n'est pas détaillé pour les habitats et la flore dont les inventaires ne dépendent pas des conditions météorologiques).

Tableau 5 : experts de terrain sur l'étude

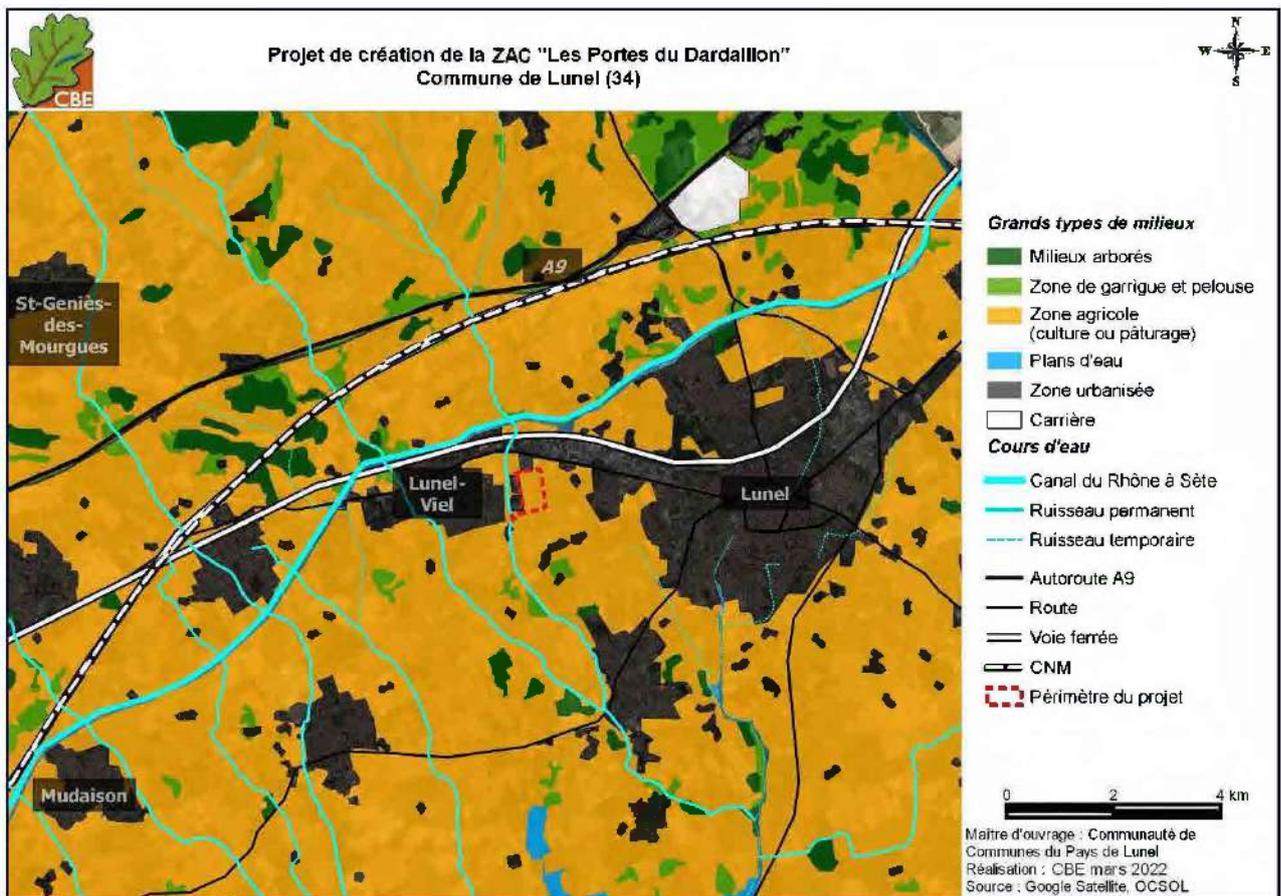
Intervenants	Groupe ciblé	Dates des prospections	Conditions d'observations
Flavie BARREDA	Habitats, flore	15 avril et 14 juin 2019	Conditions favorables
Hugo FONTES	Habitats, flore	16 mai 2016	Conditions favorables
Morgan PEYRARD	Habitats, flore	29 janvier, 14 avril 2016 et 7 juin 2019	Conditions favorables
	Arthropodes	28 juillet 2016	Conditions favorables : ciel voilé, vent faible
		5 juillet 2019	Conditions favorables : ciel dégagé, vent faible
Jérémy FEVRIER	Arthropodes	22 avril 2016	Conditions assez favorables : ciel couvert avec quelques éclaircies, températures fraîches
		2 mai 2019	Conditions assez favorables : ciel dégagé, températures optimales, vent modéré.
	Amphibiens	11 avril 2019	Conditions favorables : températures douces, pluies récentes.
Florence MATUTINI	Chiroptères	16 juin 2016	Conditions favorables : ciel dégagé, vent faible
		17 août 2016	Conditions favorables : ciel couvert, vent faible
Sylvain GICQUEL	Reptiles	30 mai 2017	Conditions favorables : ciel dégagé, vent nul.
Karline MARTORELL	Reptiles	22 avril 2016	Conditions favorables : quelques éclaircies, vent faible à nul
	Avifaune	29 janvier 2016	Conditions favorables : températures fraîches, ciel voilé, vent faible
Karine JACQUET	Avifaune	6 mai et 17 juin 2016	Conditions favorables : ciel dégagé, vent faible
Pierre-Baptiste MACHAUX	Avifaune nocturne	22 avril 2021	Conditions favorables : ciel dégagé, vent faible

III. Etat initial sur la zone d'étude

Ce chapitre a pour objectif une présentation de l'ensemble des espèces et habitats présents sur la zone d'étude avec une mise en avant des espèces présentant un intérêt patrimonial et/ou un enjeu de conservation. Les enjeux écologiques - ou **enjeu de conservation de l'espèce ou de l'habitat** - les plus prégnants sont ainsi résumés par groupe pour comprendre l'intérêt écologique global de la zone d'étude. Notons que pour bien mettre en avant les espèces présentant un enjeu local important (de modéré à très fort), une fiche spécifique leur est consacrée dans les groupes concernés. La description de la méthode d'attribution d'un enjeu est, quant à elle, exposée dans l'annexe 2 du présent document.

Au préalable à cette analyse spécifique de la zone d'étude, une approche fonctionnelle du territoire est proposée afin d'identifier le fonctionnement local des écosystèmes, en lien avec la zone de projet. Cette approche dynamique des milieux naturels permet de présenter les éléments clefs du paysage nécessaires au bon déroulement du cycle de vie des espèces locales.

III.1. Fonctionnalité écologique locale



Carte 12 : fonctionnalité écologique à large échelle

Comme le montre la carte ci-avant, le projet s'insère dans un secteur dominé par le milieu agricole. Il s'agit principalement de cultures annuelles, de vignobles et de pâtures. Les milieux naturels sont peu représentés localement. On observe quelques secteurs relictuels de pelouse sèche, garrigue et chênaie verte, principalement au nord-ouest et nord-est du projet. La carte permet de constater la présence de nombreux cours d'eau localement. Tout d'abord le canal du

Rhône à Sète qui passe en périphérie nord du projet (canal bétonné de maigre intérêt écologique). Ensuite un réseau de nombreux petits cours d'eau, permanents ou temporaires, au rôle écologique certain (habitat d'espèces, corridor écologique).

Le secteur dans lequel s'insère le projet est par ailleurs fortement anthropisé. Il est localisé dans une zone de dent creuse formée entre les urbanisations de Lunel-Viel et Lunel. De nombreuses barrières écologiques importantes sont actuellement présentes au nord du projet : ZAC des Fournels, route nationale N113, Voie ferrée, projet CNM, autoroute A9.

Les réservoirs de biodiversité

Comme nous avons pu le voir dans le chapitre I.3, aucune ZNIEFF n'est présente au niveau du projet et de ses environs directs. A moins de 2 kilomètres, sont néanmoins présentes deux ZNIEFF de type I correspondant principalement au cortège de milieux présents sur notre zone d'étude : les agrosystèmes.

Les milieux agricoles concernés par le projet correspondent majoritairement à de la jachère. Ces milieux sont encore marqués par l'anthropisation passé, structurellement peu diversifiés (peu de haies, linéaires arborés présents) et encore relativement communs localement.

Nous ne considérons donc pas ces parcelles comme représentant des réservoirs de biodiversité. Toutefois, les milieux ouverts présents au droit du projet et de ses alentours jouent un rôle en tant que zone refuge pour la faune des agrosystèmes.

Des milieux arborés subsistent en périphérie ouest du projet (marge du cours d'eau *Dardaillon* et château de Lunel-Viel). Etant donné le contexte fort urbanisé, ils représentent des zones refuges d'importance pour la faune de ce cortège.

Le cours d'eau *Dardaillon*, qui passe en périphérie ouest du projet représente également une zone refuge notable pour la faune et héberge probablement une biodiversité importante.

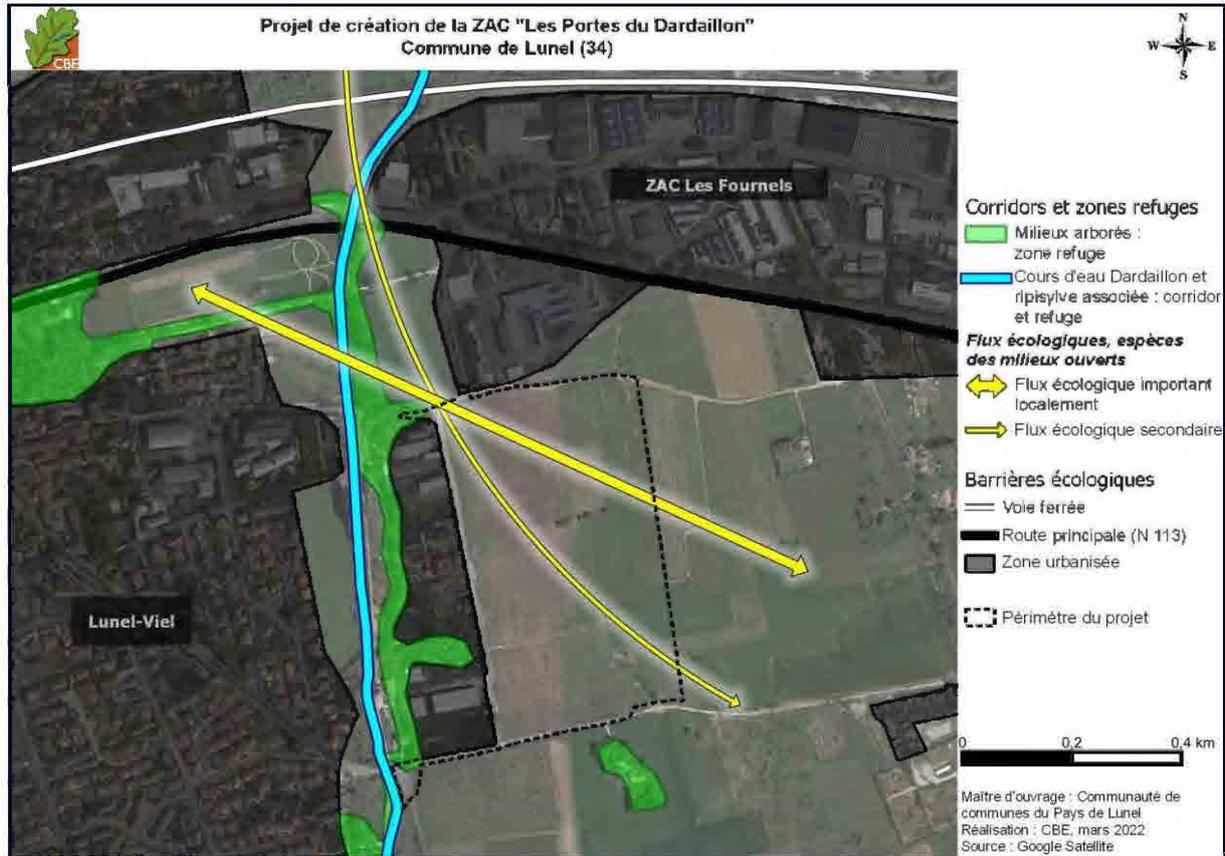
Les corridors écologiques

Etant donné le contexte très anthropisé, et le relatif enclavement des milieux agricoles visés par le projet, aucun flux écologique majeur n'est présent localement. Le cours d'eau *Dardaillon* et sa ripisylve représentent néanmoins un corridor écologique important localement (identifié dans le SRCE). Il facilite localement le déplacement de la faune, et notamment des espèces inféodées aux milieux humides et arborés. Ce cours d'eau emprunte un étroit couloir formé, entre les urbanisations de Lunel et de Lunel-Viel, de friches et parcelles agricoles. Ce couloir relie les milieux agricoles situés au nord de Lunel-Viel avec ceux localisés sur et au sud du projet. Etant donné l'étroitesse de ce couloir et la présence de nombreuses barrières écologiques (routes, voies ferrées, mais également canal), seules des espèces à forte capacité de déplacement sont susceptibles de l'emprunter (avifaune et chiroptères principalement). Ce corridor peut être qualifié de secondaire étant donné son état de conservation et sa faible fréquentation suspectée.

Malgré le contexte anthropisé, il existe aussi très certainement des échanges importants entre les milieux ouverts présents à l'est de l'urbanisation de Lunel-Viel (parc de l'Orangerie du château) et ceux présents à l'ouest de l'urbanisation de Lunel (lieu-dit Cap Miaulaire).

Les barrières écologiques

Comme mentionné précédemment, de nombreuses barrières écologiques sont présentes en périphérie nord et ouest du projet. Tout d'abord les urbanisations presque jointives de Lunel et Lunel-Viel qui contrarient fortement les déplacements de la faune localement. Ensuite la superposition au nord de nombreuses barrières linéaires (RN113, voie ferrée, canal du Rhône à Sète, projet CNM, A9) qui ne rend possible le déplacement que d'espèces à forte capacité de déplacement.



Carte 13 : localisation des éléments de fonctionnalité écologique autour du projet

Bilan sur la fonctionnalité écologique locale

Le projet est situé en bordure d'urbanisation, dans une zone agricole relativement enclavée, et délimitée au nord par de nombreuses barrières contrariant les flux écologiques locaux (route, voies ferrées, canal). Malgré cela, un couloir formé de milieux agricoles persiste au sein de la zone urbaine au nord du projet. Ce couloir représente un corridor écologique localement, notamment du fait de sa traversée par le *Dardaillon*, cours d'eau identifié dans le SRCE. D'autre part, quelques secteurs arborés subsistent à l'ouest et au sud du projet et représentent des zones refuges importantes pour la faune locale. Les milieux ouverts (cultures, friches, parcs) sont encore aujourd'hui connectés localement malgré l'étalement de l'urbanisation.

III.2. Les principaux cortèges locaux

Sur la zone d'étude deux grands types de milieux sont présents :

- des milieux ouverts agricoles sur la zone d'étude rapprochée ;
- des milieux arborés, humides et/ou urbanisés sur la zone d'étude élargie.

A chaque grand type de milieu peut être rattaché un cortège d'espèces qui fréquentent plus particulièrement ce milieu. Dans la suite de l'étude, nous avons donc cherché à « classer » les espèces en cortèges pour permettre une meilleure compréhension des enjeux et des impacts du projet (enjeux/impacts sur tel cortège).

Remarque importante : l'attribution d'une espèce à un cortège est un exercice difficile tant les espèces peuvent dépendre d'un ensemble de caractéristiques de milieux pour leur cycle de vie. Le rattachement à un cortège donné est alors réalisé en fonction de l'utilisation locale des habitats par l'espèce ; l'utilisation principale d'un habitat peut être en tant que site de reproduction (critère privilégié pour le rattachement à un cortège), zone de chasse, configuration des habitats... Pour exemple, la Huppe fasciée pourrait être classée dans les milieux boisés puisqu'elle niche dans les cavités d'arbres. Cependant, elle a besoin de mosaïques de milieux pour sa reproduction (association d'arbres, pour nicher, et de milieux ouverts, pour chasser). On pourrait donc aussi la classer en milieux agricoles où des arbres seraient également présents. Le classement de cette espèce dans un cortège dépendra de l'utilisation principale qu'elle aura des habitats sur le secteur prospecté. Par ailleurs, certaines espèces rattachées à un cortège peuvent n'utiliser qu'une partie des milieux dits représentatifs du cortège pour leur cycle de vie. Pour exemple, le Lézard ocellé est une espèce de milieux ouverts à semi-ouverts mais tous les milieux ayant cette structure ne lui conviennent pas forcément. Dans chaque partie dédiée aux différents groupes biologiques étudiés, ces spécificités sont bien mises en avant.

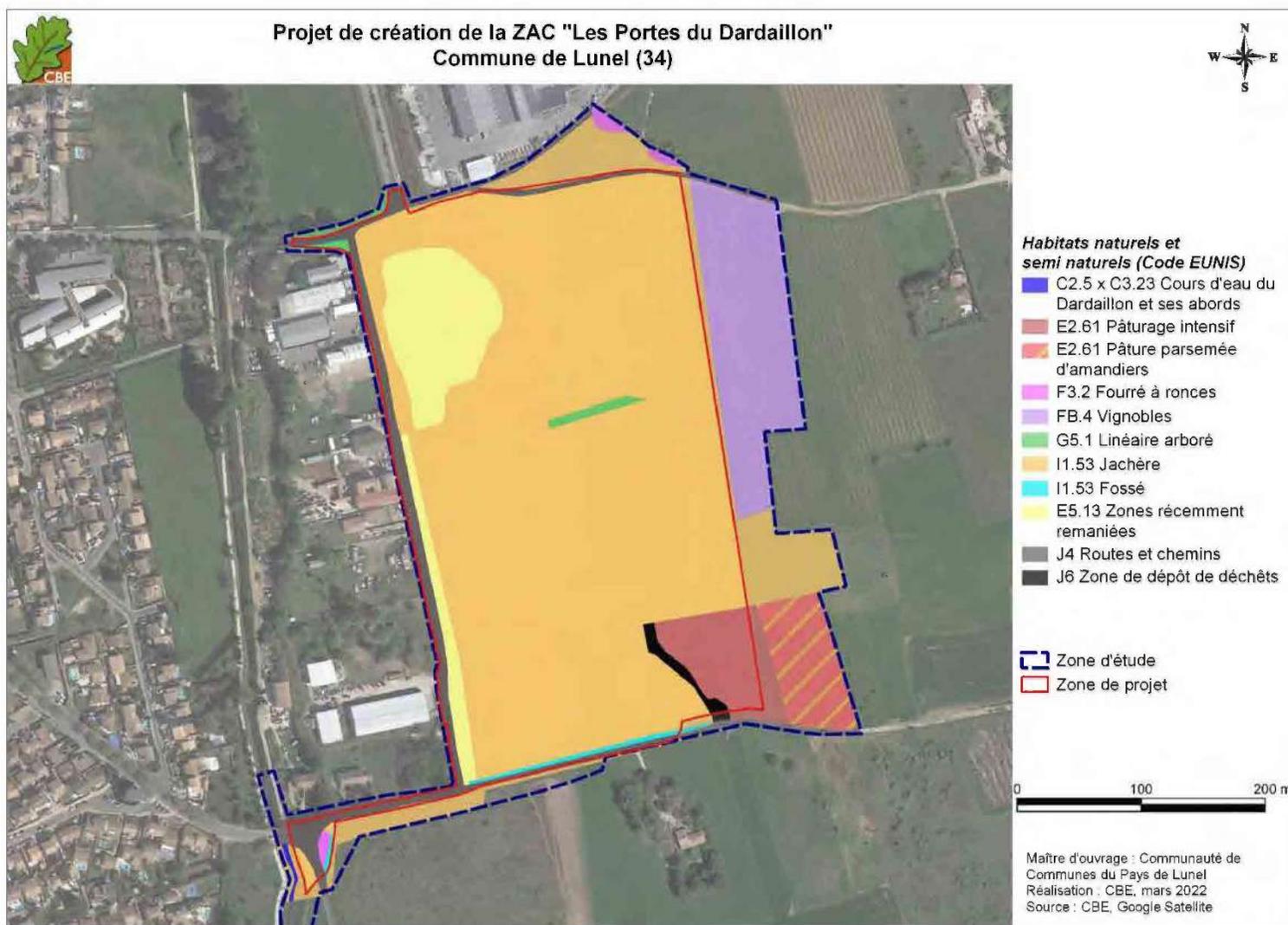
III.3. Les habitats et la flore

III.3.1. Les habitats naturels et les cortèges floristiques associés

La zone d'étude se caractérise par une mosaïque de milieux ouverts agricoles.

Parmi les grandes entités écologiques identifiées préalablement dans le secteur (cf. carte 12), seuls les milieux agricoles sont réellement présents sur la zone prospectée pour les habitats. Ils peuvent, en fait, être déclinés en onze habitats ou mosaïques d'habitats, au sens de la typologie EUNIS. Ces habitats sont cartographiés sur la carte suivante et décrits au travers de fiches dans les pages qui suivent.

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
Commune de Lunel (34)



Carte 14 : cartographie d'occupation des sols

Les milieux ouverts agricoles

C2.5 x C3.23 Cours d'eau du Dardaillon

Ce cours d'eau est localisé au sud-ouest de la zone d'étude. Il s'agit d'une formation linéaire pour partie aménagée par l'Homme (présence de blocs rocheux, berges en pentes fortes stabilisées par des filets au sol) dont l'écoulement en eau est temporaire. Sur les rives du Dardaillon, quelques secteurs humides colonisés par une végétation caractéristique sont présents, d'où la cartographie du cours d'eau en mosaïque de deux habitats C2.5 et C3.23. On y retrouve notamment l'Agrostide stolonifère



Agrostis stolonifera, la Massette à larges feuilles *Typha latifolia*, la Menthe aquatique *Mentha aquatica* ou encore la Laïche à épis pendants *Carex pendula*. L'état de conservation de ce tronçon de cours d'eau est jugé moyen du fait de la forte anthropisation des berges. L'enjeu local de conservation de ce linéaire aquatique est modéré dans le contexte agricole de la zone étudiée.

E2.61 Pâturage intensif parsemé ou non d'amandiers

Ces formations sont proches des friches et sont liées à l'abandon des parcelles cultivées. Elles sont aujourd'hui utilisées comme pâtures à chevaux ce qui influence grandement la végétation présente aussi bien dans la diversité des espèces que dans la répartition et les hauteurs des différentes strates. Parmi les espèces rencontrées, le cortège herbacé est dominant avec l'Orlaya à grandes fleurs *Orlaya grandiflora*, la Scabieuse maritime *Scabiosa atropurpurea* subsp. *maritima*, la Shérardie *Sherardia arvensis* ou encore le Chardon Marie *Sylbum marianum*. Certains arbres et arbustes ont été conservés comme l'Orme champêtre *Ulmus minor* ou, plus régulièrement, l'Amandier *Prunus dulcis*.



Il est globalement difficile de donner un état de conservation à ces milieux anthropiques mais la diversité floristique et la grande pression de pâturage indiquent un état de conservation moyen avec un enjeu de conservation faible.

E5.13 Zones récemment remaniées

Il s'agit de la bordure de la route mais aussi d'une large partie de l'ancienne culture de blé présente au nord-ouest de la zone d'étude qui ont récemment été mises à nue. Cela concerne notamment les fouilles archéologiques. Les espèces rencontrées sont essentiellement rudérales comme la Bourse-à-pasteur *Capsella bursa-pastoris*, le Fumeterre officinal *Fumaria officinalis*, le Gaillet gratteron *Galium aparine*, le Plantain lancéolé *Plantago lanceolata* ou encore le Silène à feuilles larges *Silene latifolia*.



Aucun état de conservation n'a été donné à cet habitat récemment perturbé et l'enjeu de conservation est jugé très faible.

F3.2 Fourré à ronces

Deux zones au nord du projet mais aussi un secteur au sud-ouest, le long du fossé, ont été caractérisées en roncier. Il s'agit de formations relativement hautes et denses dominées par la Ronce à feuille d'Orme *Rubus ulmifolius*. Quelques autres espèces sont présentes dans cet habitat quasi-monospécifique comme l'Orme, l'Oseille agglomérée *Rumex conglomeratus*, le Rouvet *Osyris alba* ou encore l'Iris germanique *Iris germanica*



L'état de conservation est moyen et l'enjeu de conservation reste faible.

FB.4 Vignobles

Plusieurs parcelles de vigne sont présentes sur ou à proximité du projet. Bien que le sol soit fortement perturbé par le travail régulier, une strate herbacée est en place avec des espèces rudérales relativement tolérantes aux intrants. Parmi les espèces inventoriées, sont présentes la Bourse à pasteur, la Mauve sylvestre *Malva sylvestris*, la Bec de Cigogne *Erodium ciconium*, la Petite Pimprenelle *Sanguisorba minor* ou encore le Souci des champs *Calendula arvensis*.



Ici encore, la forte anthropisation de cet habitat rend la caractérisation de son état de conservation difficile. Néanmoins, la présence d'une strate herbacée relativement diversifiée malgré le travail du sol indique un état de conservation moyen. L'enjeu local de conservation est faible.

I1.53 Fossé

Il s'agit d'une dépression entre le chemin au sud et les parcelles agricoles puis au sud-ouest de la zone d'étude en lien avec le Dardaillon. Les espèces présentes sont les mêmes que celles retrouvées dans les milieux environnants comme la Betterave maritime *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, le Cabaret des oiseaux *Dipsacus fullonum*, le Brachypode de Phénicie *Brachypodium phoenicoides* ou encore le Laurier sauce *Laurus nobilis*.



L'état de conservation est estimé moyen ici et l'enjeu de conservation est faible.

G5.1 Linéaire arboré

Il s'agit de deux formations. La première au centre de la zone d'étude et composée de Cyprès sempervirent *Cupressus sempervirens*. La seconde située au nord-ouest de la zone d'étude et représentée plus particulièrement par la Frêne à feuilles étroites *Fraxinus angustifolia*.



Le cortège associé est relativement pauvre avec des espèces issues des milieux environnants. L'état de conservation est considéré défavorable à moyen et l'enjeu de conservation est jugé faible.

I1.53 Jachère

Témoins des cultures passées, ces parcelles en déprise sont colonisées d'une part, par des espèces spontanées et d'autre part, par les espèces précédemment cultivées. La strate est essentiellement herbacée.



Ainsi, il est possible de retrouver l'Avoine stérile *Avena sativa* subsp. *sterilis*, le Bec-de-grue *Erodium cicutarium*, le Brachypode de Phénicie, la Carotte commune, le Chardon élégant, le Dactyle aggloméré *Dactylis glomerata*, la Dame-d'onze-heures *Ornithogalum umbellatum*, l'Euphorbe dentée *Euphorbia serrata*, l'Euphorbe réveille-matin *Euphorbia helioscopia*, la Fausse Roquette *Diploaxis erucoïdes*, le Fenouil *Foeniculum vulgare*, le Fumeterre à petites fleurs *Fumaria parviflora*, le Fumeterre officinal, l'Orge glauque *Hordeum murinum* subsp. *glaucum*, la Vesce cultivée *Vicia sativa* ou la Véronique à feuilles de Lierre *Veronica hederifolia*.

Contrairement aux observations réalisées en 2016, la surface couverte par les jachères est plus importante du fait de l'abandon de la culture sur deux parcelles, au nord-ouest (blés) et au sud-est (luzernes).

Au niveau de l'ancienne culture de blé, d'autres espèces commensales des cultures sont présentes comme le Brachypode penné *Brachypodium pinnatum*, le Brome à grappes *Bromus racemosus*, la Carotte commune *Daucus carotta*, la Centaurée du Solstice *Centaurea solstitialis*, le Faux Millet *Piptatherum miliaceum*, le Picride fausse Épervière *Picris hieracioïdes*, la Véronique Cymbalaire *Veronica cymbalaria* ou encore la Setaire verte *Setaria viridis*.

Deux espèces messicoles patrimoniales avaient été recensées en 2016 : la Nielle des blés *Agrostemma githago* et le Gaillet à trois cornes *Galium tricornutum*. En 2019, seule la Nielle des blés était toujours présente.

Enfin, le haut des berges du cours d'eau du Dardaillon ont aussi été rattachés par défaut à cet habitat du fait du cortège rudéral observé.

L'état de conservation est difficile à appréhender du fait du passé anthropique de cet habitat, ici, il est jugé moyen et l'enjeu de conservation est faible.

J4 Chemins et routes



Il s'agit des principaux axes de circulation dont le sol est artificialisé et imperméabilisé ne laissant pas d'espaces pour l'expression d'un cortège floristique.
Aucun état de conservation n'a été attribué et l'enjeu de conservation est nul.

J6 Zone de dépôt de déchets



Il s'agit de plusieurs zones d'accumulation de déchets inertes. La flore présente est essentiellement rudérale. Parmi les espèces observées, il est possible de citer l'Amandier, le Chardon-Marie, l'Orme champêtre, le Troène du Japon *Ligustrum japonicum*, le Passerage Drave *Lepidium draba*, la Mercuriale annuelle *Mercurialis annua*, l'Onopordon de Tauride *Onopordum tauricum* ou encore l'Erodium fausse Mauve *Erodium malacoides*.
Aucun état de conservation n'a été attribué et l'enjeu local de conservation est très faible.

Bilan des enjeux concernant les habitats

L'enjeu principal, qualifié de **modéré**, est attribué au cours d'eau du Dardailon.

Tableau 6 : synthèse de l'intérêt des habitats identifiés sur la zone d'étude

Habitat	EUNIS	Code N2000	Det. ZNIEFF	Etat de conservation ¹	Enjeu local de conservation
Milieux ouverts agricoles					
Cours d'eau du Dardaillon	C2.5 x C3.23	-	-	Moyen	Modéré
Pâturage intensif parsemé ou non d'amandiers	E2.61	-	-	Moyen	Faible
Jachère	I1.53	-	-	Moyen	Faible
Fourré à ronces	F3.2	-	-	Moyen	Faible
Vignobles	FB.4	-	-	Moyen	Faible
Fossé	I1.53	-	-	Moyen	Faible
Linéaire arboré	G5.1	-	-	Défavorable à moyen	Faible
Zone récemment remaniée	E5.13	-	-	-	Très faible
Zone de dépôt de déchets	J6	-	-	-	Très faible
Chemins et routes	J4	-	-	-	Nul

¹ celui-ci est évalué à dire d'expert selon quatre degrés (mauvais, moyen, bon, très bon). Les critères pris en compte dans cette analyse sont : la typicité de l'habitat, sa dynamique au niveau local, la composition observée des biocénoses par rapport à une composition idéale attendue...

III.3.2. La flore patrimoniale

La bibliographie (site SILENE et ZNIEFF locales, SINP) a permis d'identifier 52 espèces patrimoniales sur la commune de Lunel ou les ZNIEFF environnantes (cf. tableau suivant).

Tableau 7 : liste des espèces patrimoniales connues localement

Nom de l'espèce	Source(s)	Date de dernière observation
Adonis annuel <i>Adonis annua</i> L.	SILENE, ZNIEFF, SINP	16/06/2006
Égilope à grosses arrêtes <i>Aegilops biuncialis</i> Vis.	SILENE	02/05/2009
Vulpin bulbeux <i>Alopecurus bulbosus</i> Gouan	ZNIEFF	-
Aristolochie à nervures peu nombreuses <i>Aristolochia paucinervis</i> Pomel	SILENE, SINP	1886
Astragale glaux <i>Astragalus glaux</i> L.	SILENE, ZNIEFF, SINP	31/03/2015
Astragale étoilée <i>Astragalus stella</i> Gouan	SILENE, ZNIEFF, SINP	17/05/2013
Bassie hérissée <i>Bassia crassifolia</i> (Pall.) Soldano	ZNIEFF	-
Butome <i>Butomus umbellatus</i> L.	SILENE, SINP	27/05/2013
Grand mélinet <i>Cerinth major</i> L.	SILENE, SINP	19/03/2008
Chénopode à feuilles grasses <i>Chenopodium chenopodioides</i> (L.) Aellen	ZNIEFF	-
Cota des teinturiers <i>Cota tinctoria</i> subsp. <i>australis</i> (R.Fern.) Oberpr. & Greuter	SILENE, SINP	06/06/2012
Cresse de Crète <i>Cressa cretica</i> L.	ZNIEFF	-
Crypside piquant <i>Crypsis aculeata</i> (L.) Aiton	ZNIEFF, SINP	21/06/2012
Crypside faux-choin <i>Crypsis schoenoides</i> (L.) Lam.	ZNIEFF, SINP	19/07/2006
Orchis occitan <i>Dactylorhiza occitanica</i> Geniez, Melki, Pain & R.Soca	SILENE, SINP	1961
Carotte maritime <i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>maritimus</i> (Lam.) Batt	ZNIEFF	-
Gagée de Granatelli <i>Gagea granatelli</i> (Parl.) Parl.	ZNIEFF	-
Euphorbe des marais <i>Euphorbia palustris</i> L.	ZNIEFF, SINP	27/05/2013
Gaillet à trois cornes <i>Galium tricornutum</i> Dandy	SILENE, SINP	16/05/2010
Gratiolle <i>Gratiola officinalis</i> L.	SILENE, SINP	27/05/1959
Héliotrope couché <i>Heliotropium supinum</i> L.	ZNIEFF, SINP	29/07/2011
Fer-à-cheval cilié <i>Hippocrepis ciliata</i> Willd.	SILENE, ZNIEFF, SINP	29/05/2012
Inule d'Angleterre <i>Inula britannica</i> L.	SILENE, SINP	29/07/2011
Jonc de Desfontaine <i>Juncus fontanesii</i> J.Gay	SILENE, SINP	27/05/1959
Linaire grecque <i>Kickxia commutata</i> (Bernh. ex Rchb.) Fritsch	ZNIEFF, SINP	28/06/2011
Faux Riz <i>Leersia oryzoides</i> (L.) Sw.	SILENE, ZNIEFF, SINP	28/09/2013
Nivéole d'été <i>Leucojum aestivum</i> L.	SILENE, ZNIEFF, SINP	06/06/2014
Luzerne ciliée	ZNIEFF	-

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)

Medicago ciliaris (L.) All.		
Luzerne à fruits épineux <i>Medicago doliata</i> Carmign.	ZNIEFF	-
Queue-de-souris <i>Myosurus minimus</i> L.	ZNIEFF	-
Nénuphar jaune <i>Nuphar lutea</i> (L.) Sm.	SILENE, ZNIEFF, SINP	28/09/2013
Faux Nénuphar <i>Nymphoides peltata</i> (S.G.Gmel.) Kuntze	ZNIEFF	-
Alpiste bleuissant <i>Phalaris caerulea</i> Desf.	ZNIEFF	-
Grand Polycnème <i>Polycnemum majus</i> A.Braun	SILENE, ZNIEFF, SINP	16/06/2006
Renouée des sables <i>Polygonum arenarium</i> Waldst. & Kit.	ZNIEFF	-
Potamot brillant <i>Potamogeton lucens</i> L.	SILENE	1886
Potamot coloré <i>Potamogeton coloratus</i> Hornem.	ZNIEFF	-
Romulée ramifiée <i>Romulea ramiflora</i> Ten	ZNIEFF	-
Cresson amphibie <i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser	SILENE, ZNIEFF, SINP	06/06/2014
Ruppie maritime <i>Ruppia maritima</i> L.	ZNIEFF	-
Sclérochloa ferme <i>Sclerachloa dura</i> (L.) P.Beauv.	SILENE, SINP	09/05/2015
Sphénope divariqué <i>Sphenopus divaricatus</i> (Gouan) Rchb.	ZNIEFF	-
Spirodèle à plusieurs racines <i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.	SILENE, ZNIEFF, SINP	28/09/2014
Épiaire des marais <i>Stachys palustris</i> L.	SILENE, SINP	06/06/2014
Stipe capillaire <i>Stipa capillata</i> L.	SILENE, ZNIEFF, SINP	23/08/2012
Soude splendide <i>Suaeda splendens</i> (Pourr.) Gren.	ZNIEFF, SINP	08/07/2008
Pigamon des rives <i>Thalictrum flavum</i> L.	SILENE, SINP	06/06/2014
Tulipe sauvage <i>Tulipa sylvestris</i> L. subsp. <i>sylvestris</i>	ZNIEFF	-
Massette à feuilles étroites <i>Typha angustifolia</i> L.	SILENE, SINP	19/07/2006
Vallisnérie spiralee <i>Vallisneria spiralis</i> L.	SILENE, SINP	19/07/2006
Vélézie <i>Velezia rigida</i> L.	SILENE, SINP	1886
Vigne des rochers <i>Vitis rupestris</i> Scheele	SILENE, SINP	23/06/2012

Les prospections de 2016 avaient permis de confirmer la présence d'une espèce patrimoniale citée dans la bibliographie : le Gaillet à trois cornes mais cette espèce n'a pas été revue en 2019 du fait du remaniement du secteur où il était présent.

D'autres espèces essentiellement messicoles étaient attendues comme l'Adonis annuel, la Vélézie ou l'Égilope à grosses arrêtes, mais les prospections réalisées à la bonne période n'ont pas permis de confirmer leur présence sur le site d'étude ni en 2016, ni en 2019. Toutes les autres espèces citées de la bibliographie ne sont pas attendues sur la zone d'étude du fait de leurs exigences écologiques et des habitats présents. En effet, certaines sont liées aux garrigues comme l'Astragale étoilée, l'Astragale glauc ou encore le Fer à cheval cilié. Quant aux espèces liées aux milieux humides / aquatiques, les inventaires réalisés en 2019 sur le Dardaillon n'ont pas permis d'observer le Butome, la Gratiolle, l'Épiaire des marais, ou encore le Potamot brillant, la Spirodèle à plusieurs racines ou la Vallisnérie spiralée entre autres.

Par ailleurs, les prospections ont permis de contacter une autre espèce patrimoniale : la Nielle des blés. Cette espèce, observée en 2016, a été également revue en 2019 mais sur une seule station. Cela s'explique notamment par le remaniement de la zone où les autres stations étaient initialement présentes et probablement aussi par l'arrêt des pratiques agricoles.

Au total, 177 espèces ont été identifiées sur la zone d'étude ce qui correspond à une diversité attendue sur ces types d'habitats très agricoles et anthropisés avec un secteur lié au cours d'eau du Dardaillon. La liste finale des espèces est présentée en annexe 3.

Compte-tenu des perturbations récentes liées aux fouilles réalisées au niveau de l'ancienne parcelle de blé et de l'abandon des cultures localement, les enjeux floristiques se résument en 2019 à la présence de la Nielle des blés, déterminante à critère pour la constitution des ZNIEFF en Languedoc-Roussillon.

Cortège des milieux ouverts et agricoles

L'espèce présentée à la suite a été inventoriée sur une seule parcelle au nord-ouest de la zone d'étude, initialement cultivée en blé. Rappelons que cette parcelle n'est plus cultivée, elle est donc cartographiée comme une jachère et le Gaillet à trois cornes n'est plus considéré comme présent car non observé en 2019.

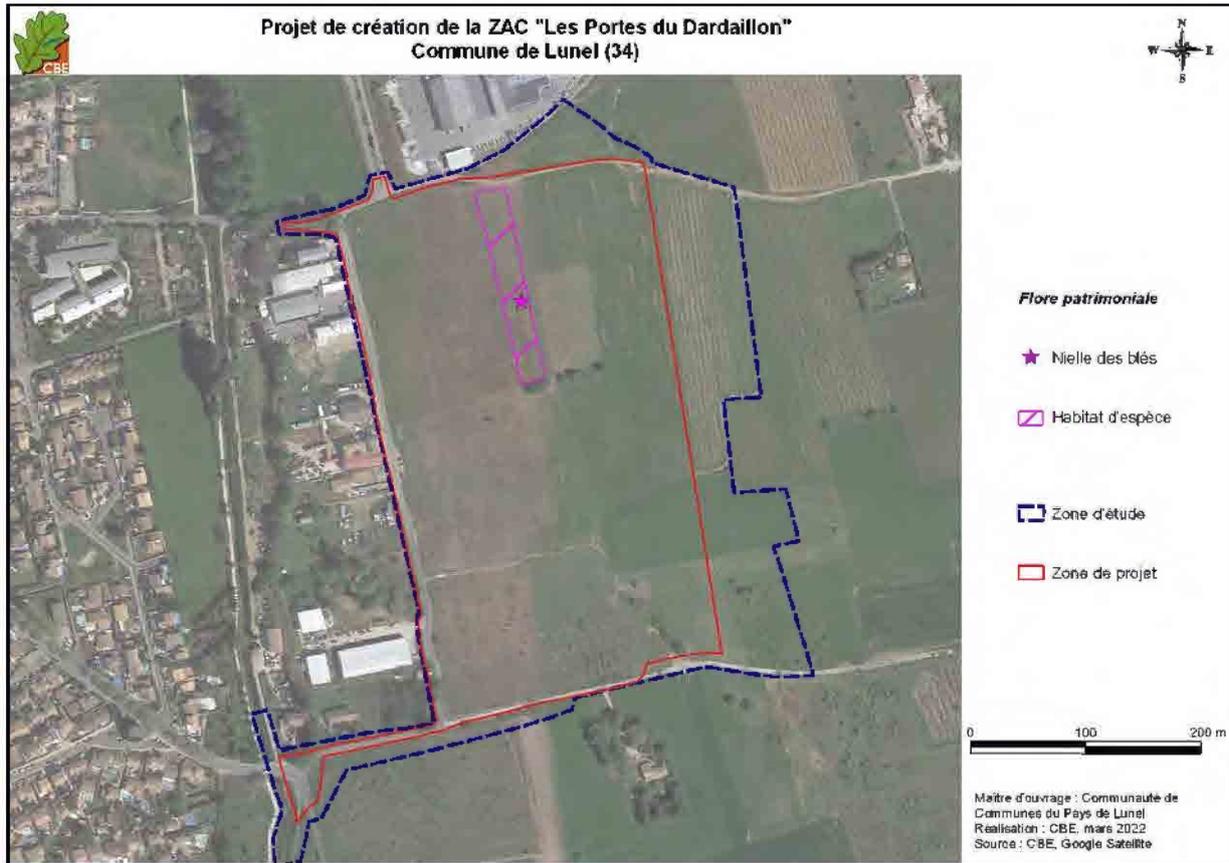
Nielle des blés *Agrostemma githago*



Nielle des blés sur site – CBE 2016

Cette messicole est déterminante à critères pour la constitution des ZNIEFF du Languedoc-Roussillon. Elle y est rare. Elle est également inscrite sur le tome 2 du Livre Rouge de la flore menacée de France (espèce à surveiller). Elle est également considérée comme taxon en situation précaire par le plan national d'action en faveur des espèces messicoles. Sur la zone d'étude, l'espèce était présente sur au moins quatre stations en 2016 et seule une a été observée en 2019.

Sa rareté aux niveaux régional et national associée à sa menace, lui confèrent un enjeu de conservation **modéré**.



Carte 15 : localisation de la Nielle des blés et de son habitat sur la zone d'étude

Bilan des enjeux floristiques

Une seule espèce patrimoniale est présente sur la zone d'étude : la Nielle des blés qui présente un enjeu local de conservation modéré de par sa rareté.

Tableau 8 : synthèse des enjeux floristiques sur la zone d'étude

Espèces/Milieus	Population sur zone	Statut de protection et de menace						Enjeu local de conservation	Présence sur le projet
		DH	PN	LRN	Lr	PR	ZNIEFF		
Cortège des milieux ouverts agricoles									
Nielle des blés	Environ 40 individus	-	-	-	Tome 2	-	ZNc	Modéré	X

* abréviations utilisées :

DH : Directive « Habitats, Faune et Flore », annexes II et IV

PN : Protection Nationale

PR : Protection Régionale en Languedoc-Roussillon

LRN : Liste Rouge Nationale

Lr : livre rouge de la flore menacée de France (Tome 2 : espèces à surveiller)

ZNIEFF LR : Déterminante dans la constitution des nouvelles Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique en région Languedoc-Roussillon (ZNc : espèce déterminante à critères).

III.4. Les arthropodes

Le recueil bibliographique a concerné la consultation des zonages écologiques locaux (ZNIEFF, PNA), les atlas naturalistes (Atlas des papillons et libellules du Languedoc-Roussillon, Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens) et les sites internet (INPN, Faune LR). Le SINP a également été consulté en 2019 pour un export des données correspondant aux communes de Lunel et Lunel-Viel.

Les espèces patrimoniales d'insectes connues localement sont listées dans le tableau suivant.

Tableau 9 : espèces d'insectes patrimoniales connues sur la commune et les alentours

Nom de l'espèce	Source(s)	Date de dernière observation
Aesche isocèle <i>Aeshna isoceles</i>	Atlas	2012
Agrion de Mercure <i>Coenagrion mercuriale</i>	Atlas	2012
Agrion délicat <i>Ceriagrion tenellum</i>	ZNIEFF, Atlas	2005
Agrion nain <i>Ischnura pumilio</i>	Atlas	2015
Agrion orangé <i>Platycnemis acutipennis</i>	Atlas	2012
Caloptéryx hémorroïdal <i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>	Atlas	2015
Cordulie à corps fin <i>Oxygastra curtisii</i>	PNA, ZNIEFF, Faune LR, Atlas, INPN, PNA	2015
Cordulie splendide <i>Macromia splendens</i>	ZNIEFF, Atlas, INPN	2010
Decticelle à serpe <i>Platycleis falx laticauda</i>	SINP	2016
Diane <i>Zerynthia polyxena</i>	ONEM, Atlas	2013
Gomphe à crochets <i>Onychogomphus uncatatus</i>	Atlas	2010
Gomphe de Graslin <i>Gomphus graslinii</i>	PNA, ZNIEFF, Atlas, INPN, PNA	2013
Hermite <i>Chazara briseis</i>	Atlas	1959
Leste sauvage <i>Lestes barbarus</i>	Atlas	2015
Leste verdoyant <i>Lestes virens</i>	Atlas	2011
Libellule fauve <i>Libellula fulva</i>	Atlas	2016
Magicienne dentelée <i>Saga pedo</i>	ONEM, INPN	2013
Naiade au corps vert <i>Erythromma viridulum</i>	Atlas	2015
Proserpine <i>Zerynthia rumina</i>	ONEM, Atlas	2016
Sympétrum méridional <i>Sympetrum meridionale</i>	Atlas	2015
Zygène cendrée <i>Zygaena rhadamanthus</i>	Atlas	2015

La bibliographie a permis de mettre en évidence la présence connue de 21 espèces patrimoniales sur la commune et ses alentours.

Une seule de ces espèces a été observée lors des quatre sorties dédiées à l'entomofaune : la Decticelle à serpe *Platycleis falx laticauda*. Cette sauterelle est décrite en page suivante.

Aucune de ces espèces n'est attendue sur la zone d'étude :

- la Proserpine *Zerynthia rumina*, l'Hermitte *Chazara briseis* (donnée ancienne) et la Magicienne dentelée *Saga pedo* sont des espèces plus particulièrement attendues dans les milieux xériques de pelouses rocailleuses et garrigues, ces habitats sont absents de la zone d'étude. La magicienne dentelée peut également se retrouver dans certaines friches mais celles de la zone d'étude sont globalement jugées peu favorables pour l'espèce qui n'a pas été observée lors des deux prospections estivales réalisées en période propice à son observation ;
- la Zygène cendrée *Zygaena rhadamanthus* est, elle aussi, attendue plus particulièrement sur les milieux de pelouses et garrigues. Par ailleurs, la plante-hôte de l'espèce : la Badasse *Dorycnium pentaphyllum* est absente de la zone d'étude ;
- la Diane, espèce pouvant se retrouver en contexte agricole au niveau de zones fraîches notamment aux abords des fossés et cours d'eau a fait l'objet d'une attention particulière lors des prospections du 22 avril et du 2 mai. Les fossés de la zone d'étude sont très temporaires et/ou embroussaillés sur une partie de leur linéaire. Aucun pied de la principale plante-hôte de la Diane : l'Aristolochie ronde ou individu de l'espèce n'a été observé sur les fossés ou aux abords du Dardaillon. Aucun secteur n'étant favorable à la reproduction de l'espèce sur la zone d'étude, la Diane n'y est pas attendue ;
- le fossé au sud de la zone d'étude, sans eau la majeure partie de l'année, n'est ainsi pas favorable à la présence des différentes espèces d'odonates en reproduction ;
Les espèces d'odonates patrimoniales citées en bibliographie sont facilement détectables et auraient été vues lors des sorties printanières et estivales si elles avaient été présentes en reproduction sur le Dardaillon. Elles ne sont ici pas considérées comme attendues.

Au total, 97 espèces ont été comptabilisées lors des 4 sorties dédiées aux insectes (22 avril et 28 juillet 2016 ; 2 mai et 5 juillet 2019). Cela correspond à une diversité spécifique assez élevée en milieu agricole qui s'explique par la présence de nombreux secteurs en jachères. Le tableau en annexe 4 liste ces espèces et leur statut de protection et de vulnérabilité. La plupart des espèces rencontrées sont communes en région méditerranéenne.

Deux espèces représentent toutefois un enjeu de conservation sur la zone d'étude, il s'agit de la Decticelle à serpe, mentionnée précédemment, et de *Bubas bubalus*. Ces espèces font l'objet de fiches descriptives ci-après.

Cortège des milieux ouverts agricoles

La zone d'étude est majoritairement composée d'une mosaïque de milieux agricoles alternant friches, vignes, pâturages et cultures. Cette hétérogénéité est favorable à un cortège assez diversifié d'espèces communes typiques de ces milieux. On peut citer, entre autres, pour les lépidoptères : la Piéride de la Rave *Pieris rapae*, la Piéride du Chou *Pieris brassicae*, la Belle dame *Vanessa cardui*, le Mélitée du plantain *Melitaea cinxia* ; pour les orthoptères : la Grande sauterelle verte *Tettigonia viridissima*, la Decticelle carroyée *Tessellana tessellata*, l'Oedipode turquoise *Oedipoda caerulea* ; pour les coléoptères : la Coccinelle à 7 points *Coccinella septempunctata*, le Mylabre inconstant *Mylabris variabilis*, la Cétoine grise *Oxythyrea funesta*...

Bubas bubalus

Ce coléoptère est présent, en France continentale, dans tous les départements bordant la Méditerranée. Il paraît relativement commun mais souffre, comme une majorité des espèces coprophages, de l'utilisation de produits antiparasitaire (type ivermectine). Il est considéré comme déterminant dans la constitution des ZNIEFF en Languedoc-Roussillon.

Sur la zone d'étude, l'espèce a été observée au sein d'une parcelle pâturée à l'intérieur d'un excrément de cheval. L'espèce est considérée présente sur l'ensemble de cette parcelle pâturée et est aussi attendue sur la parcelle limitrophe, plus à l'est, elle aussi pâturée.



Bubas bubalus – CBE 2013

Un enjeu local de conservation **modéré** est attribué à cette espèce et son habitat. Ce dernier étant par ailleurs favorable à d'autres espèces de coléoptères coprophages plus communes telles que *Geotrupes puncticollis* ou *Caccobius schreberi*.

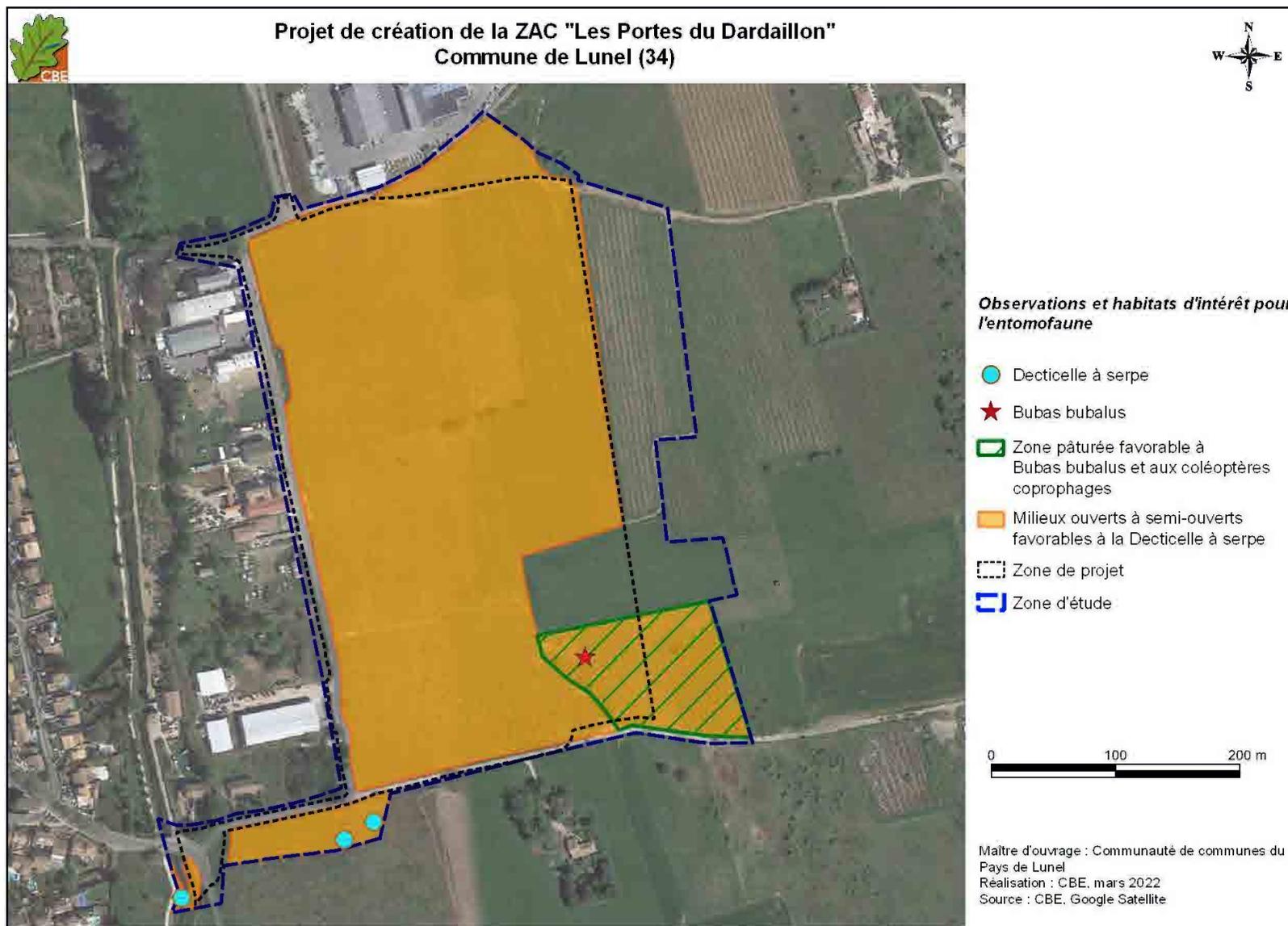
Decticelle à serpe *Platycleis falx laticauda*

La Decticelle à serpe est une sauterelle qui a été mise en évidence sur la zone d'étude lors du complément estival réalisé en 2019. Plusieurs adultes ont été observés dans les friches situées dans la partie sud-ouest de la zone d'étude. Une grande part des milieux constituant la zone d'étude s'avère être favorable à cet orthoptère. Cette sauterelle peut être considérée comme commune dans l'ex-région Languedoc-Roussillon. On la rencontre dans un panel assez large de biotopes ouverts à semi-ouverts secs et thermophiles. Elle semble peu menacée aujourd'hui localement. Néanmoins, la Decticelle à serpe a une répartition géographique assez restreinte (Péninsule ibérique et pourtour méditerranéen en France), et est considérée comme Vulnérable à l'échelle européenne (UICN, 2016). Elle atteint sa limite d'aire en région PACA, où elle est considérée comme « quasi-menacée » (UICN, 2018) et où elle a probablement disparu de certains départements. Sur la liste rouge des orthoptères de France (Sardet E. & Defaut B., 2004), l'espèce est par ailleurs considérée comme « fortement menacée d'extinction » dans le domaine méditerranéen. Etant donné ces statuts, et la responsabilité importante que porte la région Occitanie dans la conservation de cette espèce, son enjeu de conservation local est modéré.



Decticelle à serpe – CBE 2017

La carte ci-après localise les observations et les habitats d'intérêt des deux insectes patrimoniaux précédemment décrits.



Carte 16 : observations et habitats favorables aux insectes patrimoniaux sur la zone d'étude

Bilan des enjeux entomologiques

Les enjeux entomologiques sont jugés modérés du fait de la présence de zones de pâtures favorables à un insecte coprophage patrimonial : *Bubas bubalus*, ainsi qu'à la présence de friche d'intérêt pour une sauterelle menacée : la Decticelle à serpe.

Tableau 10 : synthèse des enjeux concernant les insectes sur la zone d'étude

Espèce/Milieux	Population sur zone	Statut de protection et de menace							Enjeu local de conservation	Présence sur le projet
		DH	PN	LRM	LRE	LRN	ZNIEFF LR	Enjeu régional		
Cortège des milieux ouverts à semi-ouverts										
<i>Bubas bubalus</i> Avééré	Deux individus observés, potentiellement abondant au sein de la pâture.	-	-	LC	LC	-	Zns	Modéré	Modéré	X
Decticelle à serpe <i>Platycleis falx laticauda</i> Avéérée	Plusieurs adultes détectés dans la partie sud. Potentiellement abondant sur la zone d'étude.	-	-	-	VU	P3 (NAT) ; P2 (MED)	Zns	Modéré	Modéré	X

Abréviations utilisées :

DH : Directive « Habitats, Faune et Flore », annexes II, IV ou V

PN : Protection Nationale, articles 2 à 5 de l'Arrêté ministériel du 23 avril 2007

LRN : Liste Rouge Nationale, **LRE** : Liste Rouge Européenne et **LRM** : Liste Rouge Mondiale (VU : vulnérable, LC : préoccupation mineure, **P2** : espèce fortement menacée d'extinction ; P3 : Menacée, à surveiller ; NAT : niveau national ; MED : domaine méditerranéen.)

ZNIEFF LR : Déterminante dans la constitution des nouvelles Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique en région Languedoc-Roussillon (ZNs : espèce déterminante stricte ; ZNr : espèce remarquable).

Enjeu régional : à dire d'expert (croisement des statuts avec la rareté et vulnérabilité effective de l'espèce) ou enjeu DREAL-Occitanie 2019 pour les espèces protégées.

III.5. Les amphibiens

Remarque : tous les amphibiens sont protégés par l'arrêté du 19 novembre 2007.

La bibliographie a permis de mettre en évidence quatre espèces d'amphibiens sur la commune de Lunel, ce qui représente une faible diversité spécifique à l'échelle locale (cf. tableau suivant).

Tableau 11 : amphibiens connus sur la commune

Espèces	Sources des données	Dernière observation	Localisation
Crapaud épineux <i>Bufo spinosus</i>	Faune-LR, EPHE, SINP	2016	Commune
Grenouille verte indéterminée <i>Pelophylax sp.</i>	Faune-LR, SINP	2016	Commune
Pélodyte ponctué <i>Pelodytes punctatus</i>	INPN, SINP	2007	Commune
Rainette méridionale <i>Hyla meridionalis</i>	SINP	2016	Commune

La prospection spécifique effectuée en 2019 a permis de recenser deux espèces autour du ruisseau du Dardaillon, situé à 100 m à l'ouest de la zone de projet. Il s'agit de la Rainette méridionale *Hyla meridionalis* et de la Grenouille rieuse *Pelophylax ridibundus*.

Les milieux ouverts de la zone de projet possédant des zones de refuges (ici essentiellement des gravats) constituent des biotopes potentiellement favorables à la phase terrestre des amphibiens se reproduisant à proximité. Des individus pourraient donc être contactés sous abris durant l'hiver ou bien en transit lors des nuits pluvieuses du printemps. Au sud-ouest de la zone d'étude et donc en périphérie du ruisseau, ce sont l'ensemble des milieux naturels identifiés localement qui constituent des habitats terrestres d'intérêt (cf. carte suivante).



Zones de dépôts propices à l'hivernage d'amphibiens ubiquistes – CBE, 2016



Ruisseau du Dardaillon jugé favorable à la reproduction d'espèces communes – CBE, 2019

Au regard de la qualité des habitats présents et du contexte de la zone d'étude (plaine agricole en périphérie de l'urbanisation), seules des espèces communes supplémentaires, relativement ubiquistes et anthropophiles sont attendues sur site, à savoir, le Crapaud épineux *Bufo spinosus*, ou encore le Crapaud calamite *Epidalea calamita*. Notons qu'aucune autre espèce n'est attendue localement, le ruisseau étant occupé par de nombreux poissons et écrevisses (facteur limitant la diversité batrachologique).

La zone de projet ne présente que peu d'enjeu pour les amphibiens, notamment dû à l'absence de véritable point d'eau d'intérêt sur ou en périphérie directe du site.

Au regard des espèces avérées ou attendues localement, seuls des enjeux faibles sont attendus à l'échelle de la zone d'étude.

La carte suivante présente les principaux habitats d'intérêt identifiés pour les espèces d'amphibiens avérées ou attendues.

Bilan des enjeux pour les amphibiens

Seuls des enjeux faibles ont été identifiés sur les milieux ouverts situés au sud de la zone d'étude de par leur intérêt vis-à-vis d'amphibiens communs lors de leur passage en phase terrestre. Le ruisseau du Dardaillon constitue le principal habitat de reproduction à l'échelle locale.

Tableau 12 : synthèse des enjeux concernant les amphibiens sur la zone d'étude

Espèce	Population sur zone	Statut réglementaire et de menace					Enjeu régional	Enjeu de conservation sur la zone d'étude	Présence sur le projet
		DH	PN	LRN	LRR	ZNIEFF			
Les espèces									
Crapaud calamite <i>Epidalea calamita</i> Attendu	Peu abondante	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	Faible	Faible	X (phase terrestre)
Crapaud épineux <i>Bufo spinosus</i> Attendu	Peu abondante	-	Art. 3	LC	LC	-	Faible	Faible	X (phase terrestre)
Rainette méridionale <i>Hyla meridionalis</i> Avérée	Estimée peu abondante	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	Faible	Faible	X (phase terrestre)
Grenouille rieuse <i>Pelophylax ridibundus</i> Avérée	Estimée peu abondante	An. V	Art. 3	LC	NA	-	Introduit	Très faible	X (phase terrestre)

NB : tous les amphibiens sont protégés en France

abréviations utilisées :

DH : Directive « Habitats, Faune et Flore », annexes II, IV ou V

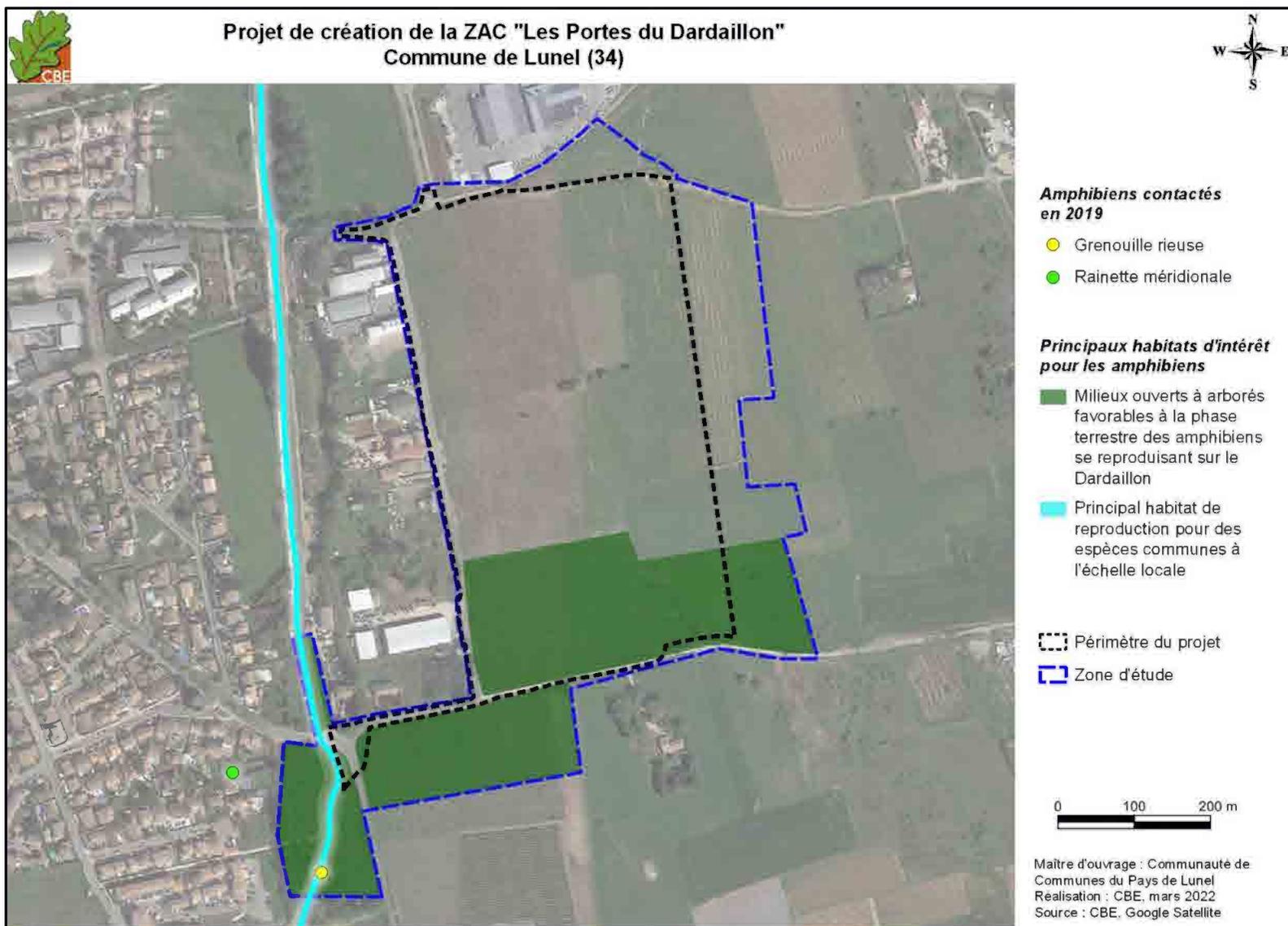
PN : Protection Nationale, articles 2 à 5 de l'Arrêté ministériel du 18 décembre 2007

LRN : Liste Rouge Nationale (LC : préoccupation mineure).

LRR : Liste Rouge Régionale Languedoc-Roussillon

ZNIEFF LR : Déterminante dans la constitution des nouvelles Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique en région Languedoc-Roussillon

Enjeu régional : DREAL-Occitanie, septembre 2019



Carte 17 : principaux habitats d'intérêt pour les amphibiens communs identifiés sur la zone d'étude

III.6. Les reptiles

Remarque : tous les reptiles sont protégés par l'arrêté du 19 novembre 2007.

La bibliographie, provenant essentiellement de la base de données de l'EPHE ainsi que des sites Faune-LR et INPN, a permis de mettre en évidence 16 espèces de reptiles à l'échelle communale (cf. tableau suivant). Cette richesse spécifique relativement élevée pour ce groupe biologique souligne une diversité d'habitats à l'échelle de la commune de Lunel.

Tableau 13 : espèces de reptiles mentionnées à proximité de la zone d'étude

Espèces	Sources des données	Date de dernière observation	Localisation
Coronelle girondine <i>Coronella girondica</i>	INPN	2012	Commune
Couleuvre helvétique <i>Natrix helvetica</i>	EPHE, INPN, SINP	2000	Commune
Couleuvre à échelons <i>Zamenis scalaris</i>	INPN, SINP	2013	Commune
Couleuvre de Montpellier <i>Malpolon monspessulanus</i>	Faune-LR, INPN, SINP	2015	Commune
Couleuvre vipérine <i>Natrix maura</i>	INPN, SINP	1976	Commune
Lézard catalan <i>Podarcis liolepis</i>	INPN, SINP	2006	Commune
Lézard des murailles <i>Podarcis muralis</i>	EPHE, INPN, SINP	2008	Commune
Lézard ocellé <i>Timon lepidus</i>	INPN, SINP	2013	Commune
Lézard à deux raies à deux raies <i>Lacerta bilineata</i>	INPN, SINP	2013	Commune
Orvet fragile <i>Anguis fragilis</i>	INPN, SINP	1976	Commune
Psammodrome d'Edwards <i>Psammodomus edwardsianus</i>	Faune-LR, INPN, SINP	2014	Commune
Seps strié <i>Chalcides striatus</i>	Faune-LR, INPN, SINP	2014	Commune
Tarente de Maurétanie <i>Tarentola mauritanica</i>	EPHE, SINP	2013	Commune
Tortue à tempes rouges <i>Trachemys scripta elegans</i>	EPHE, CEN-LR, SINP	2010	Commune
Cistude d'Europe <i>Emys orbicularis</i>	SINP	2016	Commune
Emyde lépreuse <i>Mauremys leprosa</i>	SINP	2013	Commune

Les prospections effectuées au printemps 2016 et 2017 ont permis de confirmer la présence de cinq espèces de reptiles sur la zone d'étude. Les prospections complémentaires en 2019 ont permis d'avérer une nouvelle espèce sur site. Les autres espèces mentionnées en bibliographie, excepté la Couleuvre helvétique, ne sont pas attendues sur site en l'absence de biotope propice au déroulement de leur cycle biologique.

Ces sept espèces peuvent être rattachées à deux grands cortèges d'habitats présentés ci-dessous.

Cortège des milieux ouverts agricoles

La zone d'étude est majoritairement composée de milieux ouverts agricoles alternant jachères et pâtures. Les secteurs les plus favorables aux reptiles se situent au sud de la zone d'étude, secteurs ouverts présentant de nombreuses zones de refuges anthropiques favorables à la reproduction notamment des ophidiens. Ces refuges sont constitués de gravats, d'une accumulation de pylônes électriques en béton ainsi que de tas de plastiques issus d'une ancienne activité maraîchère.

Quelques espèces communes telles que le Lézard des murailles *Podarcis muralis* ou la Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica* ont été contactées sur les secteurs offrant de nombreux gîtes (blocs de bétons principalement) ainsi que sur l'ensemble des bordures d'habitation de la zone d'étude. Le Lézard à deux raies occidental *Lacerta bilineata* a également été observé sur une lisière de fourrés bien exposée. Ces trois espèces ne sont pas particulièrement menacées en région et ne bénéficient que d'enjeux localement faibles.

Deux espèces de couleuvres méditerranéennes ont également été contactées sur ces zones de gravats : la Couleuvre à échelons *Zamenis scalaris* et la Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus*. Ces deux espèces sont considérées comme quasi-menacées en région, notamment à cause de leur sensibilité au trafic routier et de la raréfaction de leurs habitats aux alentours des secteurs anthropisés. Malgré ce statut, nous considérons un enjeu localement faible pour ces deux espèces au regard de la nature fortement dégradée de leur habitat de reproduction et du fait que ces deux couleuvres restent bien représentées localement.



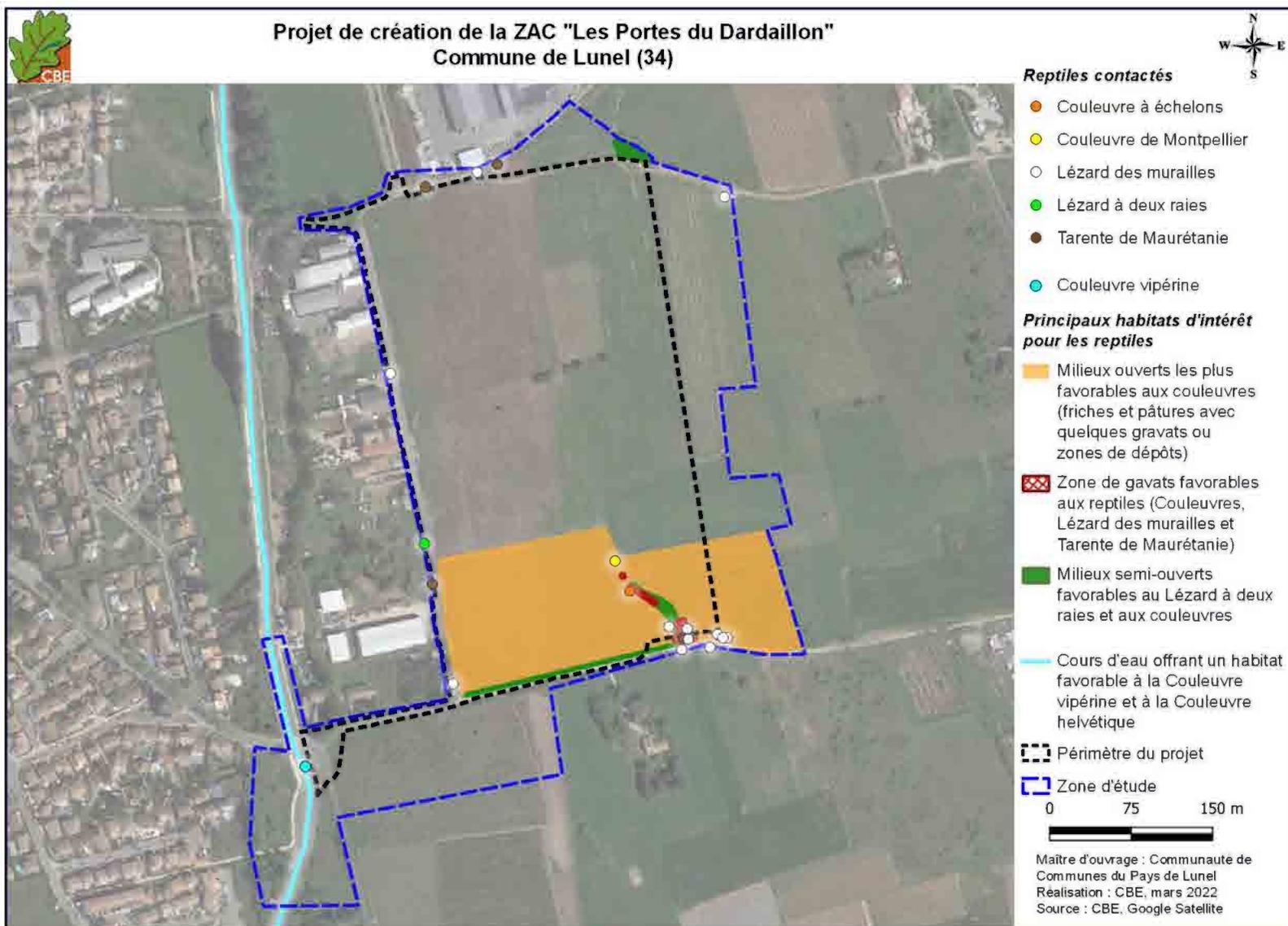
Deux juvéniles de Couleuvre à échelons trouvés sous une brique de la zone de dépôt au sud de la zone d'étude – CBE, 2016

Cortège des milieux humides

La prospection dédiée aux amphibiens en 2019 a permis de recenser la Couleuvre vipérine sur le ruisseau du Dardaillon, situé à l'ouest du projet. Le ruisseau ainsi que ses berges sont jugés favorables à couleuvre semi-aquatique. De plus, les données bibliographiques attestent de la présence de la Couleuvre helvétique à l'échelle communale. Cette espèce semi-aquatique est attendue dans les mêmes habitats que la Couleuvre vipérine.

La Couleuvre vipérine est considérée quasi-menacée à l'échelle nationale. La Couleuvre helvétique est quant à elle considérée qu'en simple préoccupation mineure à l'échelle régionale. L'enjeu local de conservation pour ces deux espèces assez communes est jugé faible.

La carte suivante permet de localiser les espèces recensées ainsi que les principaux habitats d'intérêt pour les reptiles identifiés à l'échelle de la zone d'étude.



Carte 18 : observations et habitats d'intérêt des reptiles identifiés sur la zone d'étude

Bilan des enjeux pour les reptiles

Aucun enjeu notable n'a été identifié sur la zone d'étude. Seules des espèces relativement communes sont présentes et possèdent des enjeux de conservation localement faibles. La partie sud de la zone d'étude constitue le principal secteur d'intérêt pour ce groupe biologique notamment dû à la présence de zones de dépôts et de milieux ouverts relativement attractifs pour les deux couleuvres méditerranéennes du cortège agricole (friches et pâtures).

Tableau 14 : synthèse des enjeux concernant les reptiles sur la zone d'étude

Espèce	Population sur zone	Statut réglementaire et de menace						Enjeu de conservation sur la zone d'étude	Présence sur le projet
		DH	PN	LRN	LRR	ZNIEFF	Enjeu régional*		
Cortège des milieux ouverts agricoles									
Couleuvre à échelons <i>Zamenis scalaris</i> Avérée	Peu abondante	-	Art. 3	LC	NT	-	Modéré	Faible	X
Couleuvre de Montpellier <i>Malpolon monspessulanus</i> Avérée	Peu abondante	-	Art. 3	LC	NT	-	Modéré	Faible	X
Lézard des murailles <i>Podarcis muralis</i> Avééré	Abondante	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	Faible	Faible	X
Lézard vert à deux raies <i>Lacerta bilineata</i> Avééré	Peu abondante	An. IV	Art. 2	LC	LC	-	Faible	Faible	X
Tarente de Maurétanie <i>Tarentola mauritanica</i> Avéérée	Abondante	-	Art. 3	LC	LC	-	Faible	Faible	X
Cortège des milieux humides									
Couleuvre vipérine <i>Natrix maura</i> Avéérée	Peu abondante	-	Art. 3	NT	LC	-	Modéré	Faible	-
Couleuvre helvétique <i>Natrix helvetica</i> Attendue	Peu abondante	-	Art. 3	NT	LC	-	Faible	Faible	-

NB : tous les reptiles sont protégés en France

abréviations utilisées :

DH : Directive « Habitats, Faune et Flore », annexes II, IV ou V

PN : Protection Nationale, articles 2 à 5 de l'Arrêté ministériel du 18 décembre 2007

LRN : Liste Rouge Nationale (NT : quasi menacé ; LC : préoccupation mineure).

LRR : Liste Rouge Régionale Languedoc-Roussillon

ZNIEFF : Déterminante dans la constitution des nouvelles Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique en région Languedoc-Roussillon

***Enjeu régional** : DREAL-Occitanie, septembre 2019

III.7. Les chiroptères

Remarque : tous les chiroptères sont protégés par l'arrêté du 23 avril 2007.

La bibliographie a permis de mettre en évidence 13 espèces de chiroptères sur la commune ou les alentours (cf. tableau suivant).

Tableau 15 : espèces de chiroptères patrimoniales de l'annexe 2 de la Directive Habitat mentionnées dans la bibliographie

Espèce	Sources	Date de dernière observation	Localisation
Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	INPN, ONEM, SINP	2013	< 3 km
Petit Murin <i>Myotis oxygnatus</i>	INPN, ONEM, SINP	2010	< 3 km
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	SINP	2004	< 10 km
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	SINP	2007	< 10 km
Murin de Capaccini <i>Myotis capaccinii</i>	SINP	2008	< 10 km
Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i>	INPN, ONEM, SINP	2016	< 3 km
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	INPN, ONEM	2010	< 10 km
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	SINP	2007	< 10 km
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i>	SINP	2013	< 10 km
Pipistrelle de Khul <i>Pipistrellus kuhlii</i>	SINP	2011	< 10 km
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	SINP	2013	< 10 km
Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	SINP	2009	< 10 km
Molosse de Cestoni <i>Tadarida teniotis</i>	SINP	2005	< 10 km

La base de données cavités du BRGM ne mentionne aucune cavité à proximité de la zone d'étude. Cependant, la Grotte du Mas des caves (ZNIEFF de type I), présente à moins de 3 km de la zone d'étude, est un gîte important pour la conservation du Petit Murin. Cette grotte a historiquement accueilli plusieurs espèces de chiroptères mais les colonies ont déserté après des travaux archéologiques. En 2010 (après travaux), une colonie de 70 individus de Petit Murin était encore présente. On pouvait également observer ponctuellement des individus de Grand Rhinolophe et de Minioptère de Schreibers.

Parmi les espèces présentes dans la bibliographie, neuf espèces ont été contactées dans la zone d'étude. Le Petit Murin est une espèce inféodée aux milieux ouverts pour s'alimenter, il est donc fortement potentiel en chasse sur la zone d'étude. Le Murin à Oreilles échancrées, quant à lui, privilégie les milieux plus boisés. La zone d'étude est peu favorable à cette espèce qui n'est donc pas attendue sur la zone d'étude. Le molosse de Cestoni plutôt inféodée aux milieux rupestres et le Murin de Capaccini fréquentant les cours d'eaux plus étendues aux ripisylves relativement développées ne sont pas attendus sur la zone d'étude.

La zone d'étude est constituée de milieux agricoles cultivés ou en jachère dans un contexte urbanisé. Quelques rares arbres sont présents au centre et à proximité de la zone d'étude. A

l'ouest, la ripisylve du Dardaillon, très dégradée, reste favorable aux chiroptères. Elle maintient une concentration et une production de ressources alimentaires et favorise le déplacement des chauves-souris. Notons que la zone d'étude fait partie des derniers espaces non urbanisés entre Lunel et Lunel-Viel. Ainsi, ce secteur détient un rôle important pour le déplacement des chauves-souris avec un corridor important suivant l'axe nord-sud.

Le tableau suivant présente les contacts d'espèces notés lors des différentes nuits d'écoute.

Tableau 16 : nombre de contacts par espèce ou groupe d'espèce pour chaque point échantillonné lors des deux nuits d'inventaires

	I (juin)			II (août)	
	P1	P2	P3	P4	P5
Grand Rhinolophe					1
Murin à haute fréquence		1	3	7	4
Murin de Natterer			1		
Murin de Daubenton	4	1	6	10	6
Sérotine commune	3			18	18
Sérotine commune / Noctule de Leisler		1		9	
Noctule de Leisler	1	1	12		
Oreillard gris				5	
Minioptère de Schreibers	8	7	1	5	10
Pipistrelles / Minioptère	13	5	16	15	10
Pipistrelle commune	15	13	20	19	17
Pipistrelle de Kuhl	90	21	257	404	27
Pipistrelle de Nathusius	2		5	7	4
Pipistrelle pygmée	14	23	14	196	184
Vespère de Savi			2	4	1
Vespère de Savi / Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius		19	4	62	

Les points ont été échantillonnés par détection passive à l'aide de SM2bat+. Un contact correspond à une séquence de 5 secondes comprenant au moins une signature acoustique de l'espèce ou du groupe d'espèces considéré. P : point d'écoute, orange : activité modérée.

Nous parlerons, dans un premier temps, des espèces associées aux milieux ouverts agricoles, dans un second temps, des espèces plus inféodées aux milieux arborés et urbanisés.

Cortège des milieux ouverts agricoles

Dans ce cortège d'espèces, nous évoquerons les espèces qui chassent essentiellement en milieux ouverts. Notons que la grande majeure partie de la zone d'étude est composée de milieux ouverts agricoles (cultures, friches et jachères).

Parmi ces espèces, deux espèces présentent un enjeu local de conservation fort : Le Grand Rhinolophe et le Petit Murin (espèce attendue). Les autres espèces présentent des enjeux modérés à très faibles localement :

- Le **Minioptère de Schreibers** est une espèce assez fréquente sur la zone d'étude. Il s'agit d'une chauve-souris strictement cavernicole qui peut chasser dans une grande diversité de milieux, survoler de grandes zones ouvertes et s'éloigner de son gîte de plusieurs dizaines de kilomètres chaque nuit. Un gîte ponctuel est connu au Mas des caves à moins de 3 km de la zone d'étude. Malgré son enjeu régional de conservation très fort, l'enjeu local est jugé **modéré** du fait de la capacité de déplacement de l'espèce, de son comportement opportuniste, et de sa présence uniquement en chasse et en transit sur la zone d'étude.

- Le **Petit Murin** n'a pas été contacté sur la zone d'étude mais est jugé fortement potentiel dans les milieux en jachère et dans les friches riches en ressources alimentaires pour cette espèce. Une colonie de 70 individus (2010) est également connue au Mas des caves à moins de 3 km de la zone d'étude. Le Petit Murin est une espèce qui affectionne les plaines méditerranéennes avec des milieux herbacés riches en orthoptères. En été, les colonies s'installent en milieu souterrain ou dans les combles de bâtiments et des individus isolés peuvent également s'abriter dans des fissures de bâtiments et sous les ponts. Les mas présents à proximité de la zone d'étude sont favorables comme gîte pour cette espèce. L'enjeu local de conservation de cette espèce est jugé **modéré**.

- La **Noctule de Leisler** a été contactée environ une dizaine de fois sur la zone d'étude en période estivale. Espèce de haut vol et liée aux milieux ouverts, l'ensemble de la zone d'étude lui est favorable comme zone de chasse. Trois arbre-gîtes favorables à cette espèce ont été identifiés à l'ouest (ripisylve) et au sud de la zone d'étude pouvant abriter ponctuellement quelques individus. Espèce liée aux milieux ouverts agricoles, la Noctule de Leisler présente un enjeu local de conservation **modéré**.

- Le **Vespère de Savi, la Sérotine commune et l'oreillard gris** sont des espèces ubiquistes qui chassent dans tous les milieux ouverts à semi-ouverts. Elles présentent un enjeu local de conservation **faible** du fait de leur caractère commun et/ou des possibilités de chasse importantes sur la commune et les alentours ainsi que de leur présence uniquement en chasse sur la zone d'étude.

Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*

Le Grand Rhinolophe a été contacté une fois au sud de la zone d'étude. Notons qu'il s'agit d'une espèce difficile à détecter du fait de la faible portée des ultrasons qu'elle émet. Les milieux ouverts de la zone d'étude sont des milieux de chasse favorables pour cette espèce, notamment autour des quelques arbres présents au centre de la zone d'étude. Les zones de chasse les plus favorables se situent au niveau des zones de pâture.

Cette espèce recherche les paysages semi-ouverts à forte diversité d'habitats et est fortement liée aux pâturages et prairies. En été, les colonies s'installent en milieu souterrain ou dans les combles de bâtiments et les colonies d'hivernage s'installent dans les cavités souterraines. Les populations ont beaucoup souffert des modifications des milieux agricoles et sont sensibles à l'artificialisation des terres et à la pollution lumineuse. Une colonie était historiquement connue au Mas de la Cave à moins de 3 km de la zone d'étude et le site continu à être utilisé ponctuellement par quelques individus. La bâtisse au sud-ouest de la zone d'étude est favorable à cette espèce mais aucune trace n'a été observée dans les pièces qui ont pu être prospectées. Cependant, quelques pièces situées à l'étage pourraient être favorables. De plus, quelques bâtisses favorables à cette espèce sont présentes à proximité au sud de la zone d'étude (Mas de

Cadoule, Cros des Anèdes, Mas d'Ensuque) et pourraient abriter une colonie. Cependant, ces bâtiments n'ont pas fait l'objet de prospections spécifiques.

Espèce très sensible à la pollution lumineuse, il est possible que la zone d'étude joue un rôle important pour le transit de cette espèce. En effet, le secteur était historiquement très favorable à cette espèce et il existe encore, autour de la zone d'étude, un contexte favorable à l'espèce par la présence de milieux agricoles, de pâtures et de bâtiments pour sa reproduction. Ce secteur est cependant de plus en plus dégradé par une artificialisation croissante, par une augmentation de la pollution lumineuse et par l'étalement urbain. Le Grand Rhinolophe possède également un domaine vital peu étendu, c'est à dire que l'essentiel de ses milieux de chasse se situent à environ 5 km autour de son gîte. Ainsi, l'enjeu local de conservation de cette espèce est jugé **fort**.

Cortège des milieux arborés

Outre les espèces strictement liées aux milieux forestiers, certaines espèces de chauves-souris ont besoin de structures paysagères pour se déplacer (haies, lisières, etc.).

A l'ouest, la ripisylve du Dardaillon et les quelques rares arbres présents dans et à proximité de la zone d'étude sont attractifs pour les espèces citées ci-après. Aucune espèce à enjeu fort appartenant à ce cortège n'a été avérée sur la zone d'étude.

Parmi les espèces contactées, une espèce présente un enjeu local de conservation modéré : la Pipistrelle de Nathusius. Les autres espèces représentent des enjeux faibles localement :

- Le **Murin de Natterer et le Murin de Daubenton**, ont été contactés à plusieurs reprises en chasse et en transit sur la zone d'étude. La ripisylve dégradée à l'ouest de la zone d'étude est favorable comme zone de chasse. Les arbres-gîtes et les quelques gîtes anthropiques présents localement (mas, ponts, etc.) pourraient abriter quelques individus en marge ou à proximité de la zone d'étude. La zone de projet n'est pas favorable pour ces espèces plutôt forestières. Elles présentent ainsi un enjeu **faible** sur la zone d'étude.

- La **Pipistrelle de Kuhl**, la **Pipistrelle pygmée** et la **Pipistrelle commune** sont des espèces ubiquistes qui chassent dans tous les milieux de la zone d'étude. Elles ont été contactées sur l'ensemble de la zone d'étude. Leur caractère ubiquiste et anthropophile fait qu'elles représentent un **faible à très faible** enjeu sur le site.

La Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*

La Pipistrelle de Nathusius est très localisée dans la région, essentiellement en plaine. La région se situe sur un axe migratoire de l'espèce et accueille d'importants regroupements en période de migration printanière et automnale.

Cette espèce a été contactée à plusieurs reprises lors des deux sessions d'écoute sur presque tous les points échantillonnés. La zone d'étude constitue une zone de chasse secondaire pour cette espèce appréciant plus particulièrement les milieux boisés. Cependant la ripisylve à l'ouest de la zone d'étude, même si celle-ci est très dégradée, reste attractive pour cette espèce pour la chasse, le gîte (arbres) et le transit, surtout dans un contexte urbanisé. L'altération des zones humides (dont les ripisylves), la pollution lumineuse et la diminution des arbres-gîtes sont trois des principales menaces sur la population de cette espèce.

La Pipistrelle de Nathusius présente un enjeu local de conservation **modéré**.

La carte suivante permet de localiser les habitats d'intérêt pour les chiroptères à l'échelle de la zone d'étude.



Projet de création de la ZAC "Les Portes du Dardaillon"
Commune de Lunel (34)



Habitats favorables aux chiroptères

 Habitat de chasse des espèces liées aux milieux ouverts et semi-ouverts

 Ripisylve dégradée

 Arbre-gîte

 Gîte bâti potentiel

 Corridor de transit

 Zone de projet

 Zone d'étude

0 100 200 m

Maître d'ouvrage : Communauté de
Communes du Pays de Lunel
Réalisation : CBE mars 2022
Source : Google satellite

Carte 19 : habitats favorables aux chiroptères sur la zone d'étude

Bilan des enjeux chiroptérologiques

La zone d'étude, malgré un contexte anthropisé, présente une diversité chiroptérologique intéressante. Douze espèces de chauve-souris ont été inventoriées et notamment une espèce à enjeu local de conservation fort, le Grand Rhinolophe.

Bien que les habitats présents sur la zone de projet soient d'intérêt modéré, cette zone se situe sur un axe fonctionnel important pour de nombreuses espèces de chauve-souris, dont des espèces sensibles à l'artificialisation des terres et à la pollution lumineuse.

Tableau 17 : synthèse des enjeux chiroptérologiques sur la zone d'étude

Espèce	Statut biologique sur zone	Statut de protection et de menace				Enjeu local de conservation	Présence sur la zone de projet
		DH	LRN	ZNIEFF LR	Enjeu régional		
Cortège des milieux ouverts agricoles							
Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> Avéré	Chasse / transit / Gîte potentiel bâti	An. II et IV	NT	ZNr	Fort	Fort	X (alimentation)
Petit Murin <i>Myotis oxygnatus</i> Attendu	Chasse / transit / Gîte potentiel bâti	An. II et IV	NT	ZNc	Fort	Modéré	X (alimentation)
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i> Avérée	Chasse / Transit / Gîtes potentiels arboricoles et bâti	An. IV	NT	ZNc	Modéré	Modéré	X (alimentation)
Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i> Avéré	Chasse / Transit	An. II et IV	VU	ZNs	Très fort	Faible	X (alimentation)
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i> Avérée	Chasse / transit / Gîte potentiel bâti	An. IV	LC	ZNr	Modéré	Faible	X (alimentation)
Vespère de Savi <i>Hypsugo savii</i> Avéré	Chasse / Transit / Gîte potentiel bâti	An. IV	LC	ZNr	Modéré	Faible	X (alimentation)
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i> Avéré	Chasse / transit / Gîte potentiel bâti	An. IV	LC	ZNr	Modéré	Faible	X (alimentation)
Cortège des milieux arborés							
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i> Avérée	Chasse / Transit / Gîtes potentiels arboricoles	An. IV	NT	ZNr	Modéré	Modéré	X (alimentation)
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i> Avéré	Chasse / Transit / Gîtes potentiels arboricoles	An. IV	LC	ZNr	Modéré	Faible	X (alimentation)
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i> Avéré	Chasse / Transit / Gîtes potentiels arboricoles	An. IV	LC		Modéré	Faible	X (alimentation)
Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus pygmaeus</i> Avérée	Chasse / transit / Gîtes potentiels arboricoles et bâti	An. IV	LC	-	Modéré	Faible	X (alimentation)
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i> Avérée	Chasse / transit / Gîtes potentiels arboricoles et bâti	An. IV	LC	-	Modéré	Faible	X (alimentation)
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhli</i> Avérée	Chasse / transit / Gîte potentiel bâti	An. IV	LC	ZNr	Faible	Très faible	X (alimentation)

abréviations utilisées :

DH : Directive « Habitats, Faune et Flore », annexes II, IV ou V

LRN : Liste Rouge Nationale (VU : vulnérable, NT : quasi menacé ; LC : préoccupation mineure).

ZNIEFF LR : Déterminante dans la constitution des nouvelles Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique en région Languedoc-Roussillon (ZNs : espèce déterminante stricte, ZNr : espèce remarquable, ZNc : espèce déterminante à critères).

Enjeu régional : DREAL-Occitanie, septembre 2019

III.8. Les mammifères (hors chiroptères)

La bibliographie (FAUNE-LR, INPN) a permis d'identifier cinq espèces patrimoniales sur la commune de Lunel (cf. tableau suivant).

Tableau 18 : espèces de mammifères connues localement

Nom de l'espèce	Source(s)	Date de dernière observation	Localisation
Castor d'Eurasie <i>Castor fiber</i>	FAUNE LR, INPN	2016	Commune de Lunel
Campagnol amphibie <i>Arvicola sapidus</i>	SINP	2014	Commune de Lunel
Écureuil roux <i>Sciurus vulgaris</i>	FAUNE LR, INPN	2018	Commune de Lunel
Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>	FAUNE LR, INPN	2019	Commune de Lunel
Loutre d'Europe <i>Lutra lutra</i>	-	-	Sur le Dardaillon
Lapin de garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i>	FAUNE LR, INPN	2019	Commune de Lunel

Espèce avérée sur la zone d'étude

Les prospections ont permis de confirmer la présence du Lapin de garenne notamment dans les ronciers ou les zones de friches denses au nord de la zone d'étude. Le Hérisson d'Europe *Erinaceus europaeus* est fortement attendu sur la zone d'étude au regard des habitats présents localement. C'est également le cas du Campagnol amphibie *Arvicola sapidus*. En effet, le cours d'eau du Dardaillon offre un habitat de reproduction favorable à cette espèce. Ainsi, seules deux espèces de la bibliographie ne sont pas attendues, le Castor d'Eurasie *Castor fiber* qui affectionne les cours d'eau larges tels que le Vidourle et dont les habitats présents sur la zone d'étude ne semblent pas favorables, et l'Écureuil roux *Sciurus vulgaris* qui affectionne les formations boisées notamment de résineux, ici encore, absentes de la zone d'étude. La Loutre d'Europe *Lutra lutra* dont la présence est connue sur le Dardaillon peut utiliser la section du cours d'eau étudiée pour ses déplacements.

Avec l'observation du Lapin de Garenne sur le site d'étude, ce sont donc quatre espèces patrimoniales qui sont attendues ou avérées localement.

Cortège des milieux ouverts agricoles

Notons qu'au sein de ce cortège, des zones plus buissonnantes sont présentes (roncier et friches), elles accueillent préférentiellement le Lapin de Garenne et le Hérisson d'Europe (espèce attendue) en reproduction. Ces formations sont localisées au nord de la zone d'étude.

Le Hérisson d'Europe est une espèce commune en région, il représente un enjeu local faible. Quant au Lapin de garenne, un enjeu local modéré leur est attribué, ces espèces sont donc présentées dans les fiches ci-après.

Lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus*



Lapin de garenne sur la zone d'étude - CBE

Cette espèce a été repérée sur la zone d'étude par différents petits crottiers présents au nord de la zone d'étude mais aussi par l'observation de plusieurs individus. Notons que les zones de fourrés de ronces et la zone de dépôt sont des lieux de refuge alors qu'une grande partie des milieux ouverts constituent des zones d'alimentation également appréciées par cette espèce. L'espèce pourrait donc exploiter quasiment l'ensemble de la zone d'étude.

Au regard de l'important déclin de l'espèce au niveau

national mais également dans le département de Hérault et sur la commune de Lunel (l'espèce n'est aujourd'hui pas fréquente sur la commune, source : Faune LR), nous avons considéré l'enjeu local de cette espèce comme modéré, comme l'enjeu régional qui lui est attribué.

Cortège des milieux humides

Deux espèces patrimoniales sont attendues au sein de ce cortège, le Campagnol amphibie en reproduction et la Loutre d'Europe. Cette dernière n'est attendue qu'en simple transit localement et son enjeu local de conservation est donc très faible.

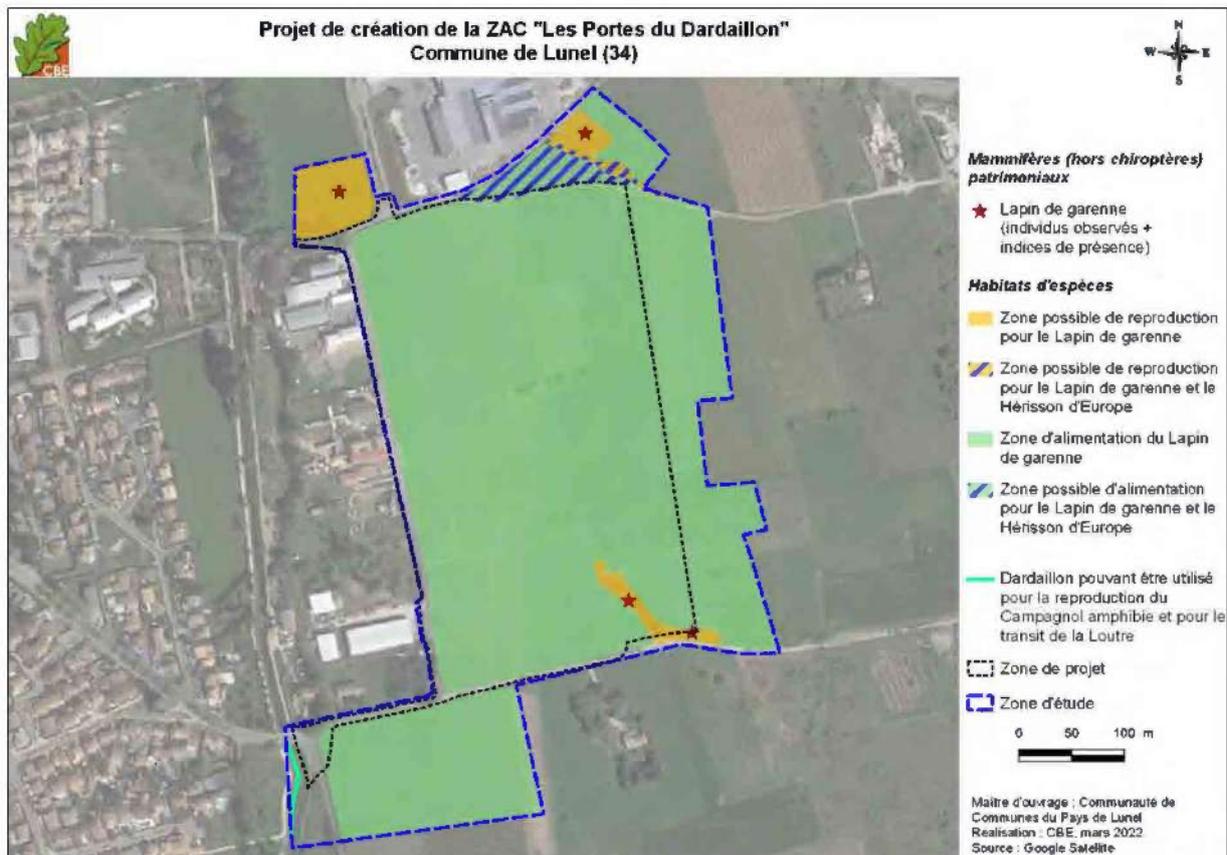
Campagnol amphibie *Arvicola sapidus*



Campagnol amphibie – Peter TREMMING (Flickr)

Le Campagnol amphibie est présent sur la commune de Lunel où il a été inventorié le long du canal de Lunel en 2014 lors d'un programme de suivi. Ce petit mammifère semi-aquatique fréquente des milieux tels que les cours d'eau végétalisés présentant des berges au sol meuble et riche en végétaux. Le cours d'eau du Dardaillon apparaît comme un habitat favorable pour cette espèce. De plus, il est directement en lien avec la zone où la présence du Campagnol amphibie est confirmée.

Cette espèce et ses habitats subissent un fort déclin au niveau national mais également dans le département de Hérault, nous avons considéré l'enjeu local de cette espèce comme modéré, identique à l'enjeu régional qui lui est attribué.



Carte 20 : localisation des observations et habitats de mammifères hors chiroptères d'intérêt patrimonial

Bilan des enjeux pour la mammofaune, hors chiroptères

Des enjeux modérés sont identifiés pour les mammifères terrestres avec la présence notamment du Lapin de Garenne au sein des milieux ouverts agricoles et du Campagnol amphibie, espèce attendue, au sein du Dardaillon.

Tableau 19 : synthèse des enjeux concernant les mammifères (hors chiroptères) sur la zone d'étude

Espèce/Milieu	Statut biologique sur zone	Statut de protection et de menace					Enjeu local de conservation	Présence sur la zone de projet
		DH	PN	LRN	ZNIEFF LR	Enjeu régional*		
Cortège des milieux ouverts agricoles								
Lapin de garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i> Avéré	Reproduction possible	-	-	NT	-	Modéré	Modéré	X
Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i> Attendu	Attendu en reproduction	-	X	LC	-	Faible	Faible	X (alimentation)
Cortège des milieux aquatiques								
Loutre d'Europe <i>Lutra lutra</i> Attendu	Transit	X	X	LC	X	Fort	Très faible	-
Campagnol amphibie <i>Arvicola sapidus</i> Attendu	Attendu en reproduction	X	X	NT	X	Modéré	Modéré	-

abréviations utilisées :

DH : Directive « Habitats, Faune et Flore », annexes II, IV ou V

PN : Protection Nationale, article 2 de l'Arrêté ministériel du 23 avril 2007

LRN : Liste Rouge Nationale (NT : quasi menacé ; LC : préoccupation mineure).

ZNIEFF LR : Déterminante dans la constitution des nouvelles Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique en région Languedoc-Roussillon

***Enjeu régional** : DREAL-Occitanie, septembre 2019

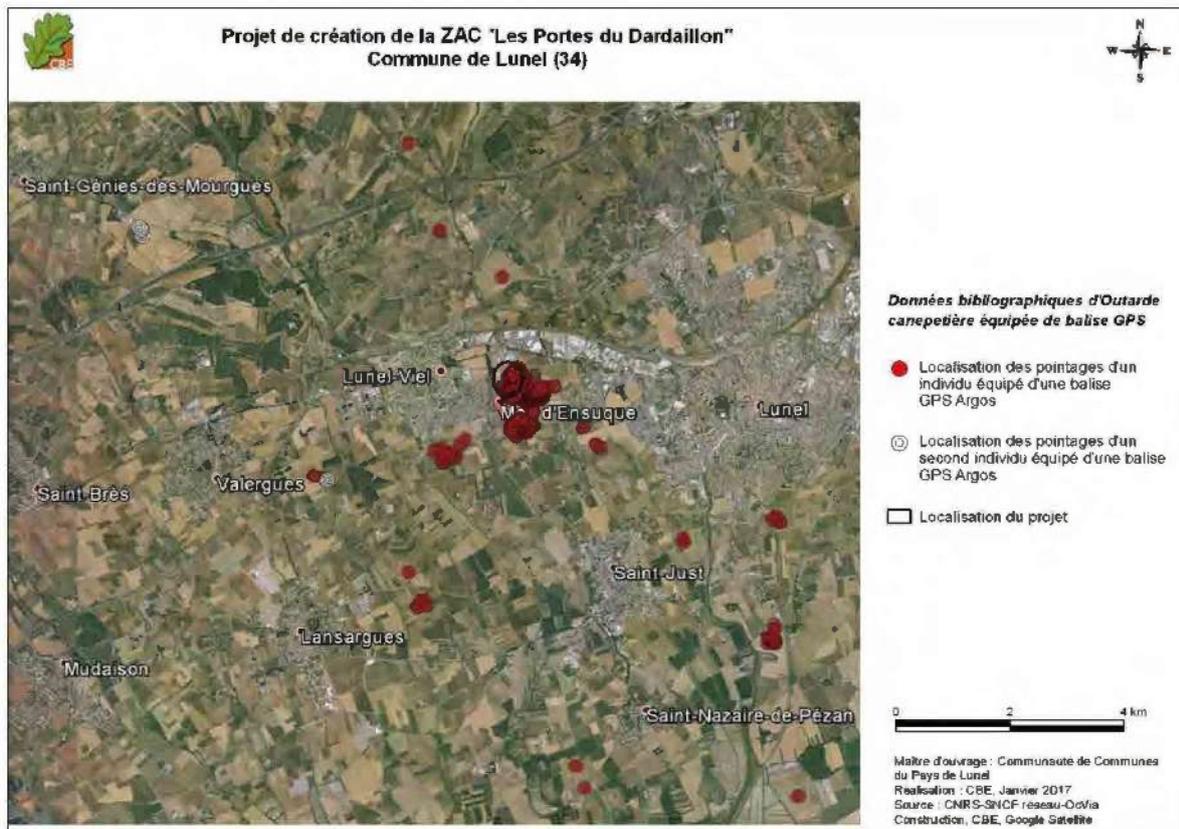
III.9. L'avifaune

La bibliographie provenant des zonages ZNIEFF, et des bases de données de Faune-LR, de l'INPN et du CEN-LR a permis d'identifier 25 espèces patrimoniales sur la commune et ses alentours (cf. tableau suivant).

Tableau 20 : oiseaux patrimoniaux mentionnés dans la bibliographie localement

Espèces	Sources	Dernière observation	Localisation	Remarques
Alouette lulu <i>Lullula arborea</i>	Faune-LR, INPN	2015	Commune	-
Bouscarle de Cetti <i>Cettia cettia</i>	Faune-LR, INPN	2016	Commune	-
Chardonneret élégant <i>Carduelis carduelis</i>	Faune-LR, INPN	2016	lieu-dit le Cap Miaulaire	-
Chevêche d'Athéna <i>Athene noctua</i>	Faune-LR, ZNIEFF, CEN-LR	2021	Commune	-
Circaète Jean-le-blanc <i>Circaetus gallicus</i>	Faune-LR	2015	Commune	-
Cisticole des joncs <i>Cisticola juncidis</i>	Faune-LR	2015	Commune	-
Coucou geai <i>Clamator glandarius</i>	Faune-LR, INPN	2015	Commune	-
Effraie des clochers <i>Tyto alba</i>	Faune-LR	2012	Commune	-
Engoulevent d'Europe <i>Caprimulgus europaeus</i>	Faune-LR	2013	Commune	Mentionné dans les garrigues au nord-est de Lunel
Fauvette mélanocéphale <i>Sylvia melanocephala</i>	Faune-LR, INPN	2016	Commune	-
Fauvette pitchou <i>Sylvia undata</i>	Faune-LR	2015	Commune	Mentionné dans les garrigues au nord-est de Lunel
Guêpier d'Europe <i>Merops apiaster</i>	Faune-LR, INPN	2015	Commune	Observation en migration
Huppe fasciée <i>Upupa epops</i>	Faune-LR, INPN, CEN-LR	2015	Commune	-
Linotte mélodieuse <i>Linaria cannabina</i>	INPN	2012	Commune	-
Martin-pêcheur d'Europe <i>Alcedo atthis</i>	Faune-LR, INPN	2016	Commune	-
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	Faune-LR, INPN	2015	Commune	-
Moineau friquet <i>Passer montanus</i>	Faune-LR	2016	Commune	-
Outarde canepetière <i>Tetrax tetrax</i>	CNRS-SNCF réseau-OcVia Construction, Faune-LR, ZNIEFF	2015	Zone de projet (cf. carte suivante)	-
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	INPN	2012	Commune	-
Pie-grièche à tête rousse <i>Lanius senator</i>	ZNIEFF	-	ZNIEFF	ZNIEFF à 2 km au nord du projet
Pie-grièche méridionale <i>Lanius meridionalis</i>	ZNIEFF	-	ZNIEFF	ZNIEFF à 2 km au nord du projet
Rollier d'Europe <i>Coracias garrulus</i>	Faune-LR, ZNIEFF, INPN	2015	Commune	-
Serin cini <i>Serinus serinus</i>	Faune-LR, INPN	2016	lieu-dit le Cap Miaulaire	-
Tarier pâtre <i>Saxicola rubicola</i>	Faune-LR, INPN	2015	Commune	-
Verdier d'Europe <i>Carduelis chloris</i>	Faune-LR, INPN	2016	lieu-dit le Cap Miaulaire	-

La carte suivante présente les données de deux individus d'Outarde canepetière équipés de balises GPS sur la plaine agricole de Lunel, données transmises par le CNRS-SNCF réseau-OcVia Construction dans le cadre du projet du contournement ferroviaire Nîmes-Montpellier.



Carte 21 : données bibliographiques recensées autour du projet concernant les outardes canepetières balisées dans le cadre du projet de contournement ferroviaire – source : CNRS-SNCF réseau-OcVia Construction

Les prospections effectuées ont permis de confirmer la présence de 69 espèces dont 59 sont protégées au niveau national et 2 sont chassables mais patrimoniales. Au regard des habitats présents, des éléments bibliographiques rassemblés localement ainsi que des nombreuses observations effectuées lors des prospections printanières et hivernante, aucune autre espèce patrimoniale n'est attendue sur la zone d'étude. Parmi les espèces contactées, 35 sont considérées comme patrimoniales au regard de leur statut au niveau national et/ou régional. Chacune d'entre elles peut être rattachée à trois grands cortèges d'habitats : le cortège des milieux ouverts agricoles, le cortège des milieux arborés et urbains et le cortège des milieux humides, tous trois présentés ci-dessous.

Cortège des milieux ouverts agricoles

Les milieux ouverts agricoles de la zone d'étude constituent des habitats d'alimentation pour de nombreuses espèces patrimoniales comme communes aussi bien en période de reproduction qu'en période d'hivernage comme l'attestent les nombreuses observations effectuées en janvier 2016 (Bruant des roseaux *Emberiza schoeniclus*, Tarier pâtre *Saxicola rubicola*, Chardonneret élégant *Carduelis carduelis* ou encore Linotte mélodieuse *Linaria cannabina* en alimentation sur les friches de la zone d'étude).



Milieus ouverts agricoles favorables à une avifaune patrimoniale comme commune – CBE, 2016

Ces habitats représentent un réservoir relativement important en termes de ressources trophiques notamment en contexte périurbain. En effet, de nombreuses espèces nichant sur site mais aussi en périphérie de la zone d'étude (avifaune se reproduisant sur les bâtis alentour ou sur la ripisylve du Dardaillon) viennent s'y alimenter.

La mosaïque d'habitats présente sur la zone d'étude élargie, alternant friches, pâtures, et culture de luzerne, offre également des sites de reproduction pour les espèces inféodées aux agrosystèmes telles que l'Outarde canepetière *Tetrax tetrax*.

Parmi les espèces patrimoniales contactées sur zone, trois possèdent des enjeux de conservation notables et sont présentées ci-dessous.

Outarde canepetière *Tetrax tetrax*

L'Outarde canepetière a été contactée lors des prospections effectuées en avril, en mai ainsi qu'en juin 2016. Aucun individu n'a été observé lors du complément effectué en 2019. Ainsi, en 2016, seul un mâle chanteur a pu être observé sur site avec de nombreux déplacements effectués entre les parcelles en friches, les luzernes ainsi que la pâture au sud du projet. Certaines parcelles exploitées en 2016 ne l'étaient plus en 2019, laissant place à des friches jugées toujours autant favorables à l'espèce. Bien qu'aucune femelle n'ait été observée, la mosaïque agricole présente localement reste très favorable à sa reproduction. De plus, les données bibliographiques recensées autour du projet montrent bien une utilisation importante de ce site par un individu, secteur par ailleurs plus fréquenté que les parcelles au sud de Lunel ou Lunel-Viel (cf. carte ci-avant). Nous considérons donc que les friches les plus basses du site constituent des habitats de reproduction pour l'espèce à l'échelle de la zone d'étude. Deux autres friches, situées au sud-ouest ainsi qu'au nord-est de la zone d'étude, sont quant à elles, considérées comme des habitats d'alimentation secondaires au regard de leur caractère plus dégradé (nombreux déchets plastiques issus d'une activité maraîchère passée).



Mâle d'Outarde canepetière observé à de nombreuses reprises sur la partie sud du projet – CBE, 2016

L'Outarde canepetière est une espèce jugée menacée aussi bien au niveau mondial, avec un statut d'espèce quasi-menacée, qu'au niveau européen où elle est jugée vulnérable. Au niveau national, cette espèce, également considérée comme vulnérable, fait l'objet d'un Plan National

d'Actions visant la conservation de ses populations. En Languedoc-Roussillon, l'Outarde canepetière est considérée comme étant quasi-menacée. Les populations méditerranéennes se portent en effet mieux qu'au nord du territoire français, avec une augmentation des effectifs et une extension de l'aire de présence de l'espèce, aussi bien en hiver qu'en période de reproduction. Cependant, le récent projet de contournement ferroviaire de Nîmes-Montpellier affecte la plus importante population de la région située dans les costières nîmoises (ZPS située à environ 8 km au nord-est du projet de Lunel). Les prochaines années verront alors certainement une diminution des effectifs et peut-être un report de certains individus sur des zones moins favorables. Pour ces différentes raisons, un enjeu local fort est attribué à cette espèce patrimoniale qui fréquente régulièrement la zone d'étude.

Œdicnème criard *Burhinus oedicnemus*

Un individu d'Œdicnème criard a été entendu lors de la prospection effectuée en mai 2016 vers les vignes présentes au nord-est du projet d'aménagement et un autre sur les vignes situées au sud de notre zone d'étude a été entendu en 2021. Nous considérons qu'un couple nicheur peut être présent sur ces vignes. Les friches et pâtures de la zone d'étude représentent quant à elles des habitats d'alimentation favorables à cette espèce.

L'Œdicnème criard, anciennement considéré comme « Vulnérable » et avec un enjeu de conservation fort en région, est aujourd'hui classé en « Préoccupation mineure », au regard de l'augmentation des effectifs en Languedoc-Roussillon. Au regard de cette révision de statut, nous considérons l'enjeu de conservation de cette espèce comme étant **modéré** à l'échelle de la zone d'étude.



Tarier pâtre *Saxicola rubicola*

Le Tarier pâtre n'a été observé qu'en hivernage lors de la prospection de janvier 2016, avec un individu s'alimentant sur la friche présente au cœur de la zone d'étude. La parcelle localisée au sud-est du secteur prospecté est considérée comme favorable à sa nidification. En effet, celle-ci est composée de pâtures et de friches avec quelques zones buissonnantes indispensables à sa reproduction. Nous estimons qu'un couple nicheur peut être présent localement.

Le Tarier pâtre était considéré comme une espèce commune. Aujourd'hui, l'espèce est jugée en déclin avec une forte régression des couples nicheurs allant jusqu'à -67% entre 2002 et 2012 en région Languedoc-Roussillon (Comité méridionalis, 2015). Son statut est donc passé au rang d'espèce « Vulnérable » au niveau régional. Au regard de ces éléments, nous considérons un enjeu de conservation localement **modéré** pour cette espèce.



En plus de ces espèces patrimoniales à enjeux notables, différentes espèces patrimoniales et/ou protégées peuvent être rattachées à ce cortège mais présentent un enjeu local faible. Un bref résumé explique l'enjeu faible qui leur est attribué.

- ✓ **Espèces plus spécifiquement liées au bâti mais uniquement contactées localement en alimentation dans les milieux agricoles** : Martinet noir *Apus apus*, Hirondelle rustique *Hirundo rustica* et Hirondelle de fenêtre *Delichon urbicum*. Ces espèces nouvellement considérées comme patrimoniales du fait de leur récent déclin national, voire régional, ces dernières années (UICN *et al.* 2016, Comité Meridionalis 2015) ont été contactées en chasse, notamment dans les friches agricoles locales. Etant simplement

notées en alimentation sur la zone d'étude et de vastes zones étant favorables à cette activité autour de Lunel, seul un enjeu local faible leur est attribué.

- ✓ **Espèces patrimoniales nicheuses mais jugées communes** : nous avons pu contacter différentes espèces patrimoniales bénéficiant d'enjeux faibles :
 - la **Cisticole des joncs** a été contactée à de nombreuses reprises dans les friches de la zone d'étude. Un à trois couples pourraient nicher localement. Cette espèce présente des variations interannuelles notables dans ses effectifs, notamment en raison d'une sensibilité de l'espèce aux hivers rigoureux (Jiguet *et al.* 2016). Cela a conduit à sa prise en compte dans la dernière liste rouge nationale (espèce « Vulnérable »), notamment du fait de l'hiver rigoureux de 2011/2012, au moment du bilan des projets ayant conduit aux listes rouges (net déclin suite à cet hiver). Encore très commune en région (considérée comme en « préoccupation mineure » dans la dernière liste rouge), un enjeu faible est attribué à cette espèce localement.
 - la **Fauvette mélanocéphale** a été contactée sur des secteurs buissonnants. Cette espèce a été considérée dans la dernière liste rouge nationale comme « quasi-menacée », notamment du fait du déclin des populations en marge de son aire de répartition (M. Bourgeois, LPO Aude comm. Pers.). En région, elle est très commune et peu menacée, tirant profit aussi bien de zones de garrigues que de milieux agricoles bocagers, ou des parcs et jardins. La dernière liste rouge régionale la considère donc comme toujours comme « en préoccupation mineure ». Pour ces raisons, un enjeu faible est attribué à cette espèce en région, enjeu que nous pouvons reprendre au niveau local.
 - La **Caille des blés** : un individu a été observé au sud de la zone d'étude au niveau d'une culture céréalière. Cette espèce a récemment été considérée comme une espèce quasi-menacée à l'échelle régionale. Toutefois, notons qu'elle n'est pas considérée nicheuse à l'échelle de la zone d'étude. Elle pourrait tout de même être contactée en alimentation sur certaines friches (enjeu faible).
 - Le **Cochevis huppé** et le **Bruant proyer** sont deux espèces qui ont été contactées lors des premiers inventaires. Ces deux espèces n'étaient pas considérées comme patrimoniales auparavant et n'ont donc pas été pointées précisément lors des relevés, les observations de ces deux espèces ne sont donc pas figurées sur la carte suivante. Elles sont considérées nicheuses sur la majorité des milieux ouverts herbacés de la zone d'étude.
- ✓ **Espèces patrimoniales et communes uniquement présentes localement en chasse** : certaines espèces ne sont uniquement attendues sur la zone d'étude qu'en recherche alimentaire. Leur vaste territoire de chasse, notamment pour les rapaces, conduisent à ne leur attribuer qu'un enjeu local faible. Ainsi les espèces communes (Buse variable *Buteo buteo*, Chouette Hulotte *Strix aluco*, Epervier d'Europe *Accipiter nisus*, Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis*) ainsi que les espèces patrimoniales (Faucon crécerelle *Falco tinnunculus*, Guêpier d'Europe *Merops apiaster*, Milan noir *Milvus migrans*, Sterne hansel *Gelochelidon nilotica* et Rollier d'Europe *Coracias garrulus*) utilisant la zone d'étude comme habitat de chasse ne possèdent que des enjeux de conservation localement faibles.
- ✓ **Espèces communes mais protégées** : on peut rattacher ici des espèces communes à très communes en région et qui ne semblent pas menacées en France comme en région. Elles ne sont considérées qu'en préoccupation mineure dans les listes rouges nationale et régionale : Bruant zizi *Emberiza cirlus*, Hypolaïs polyglotte *Hippolais polyglotta*.
- ✓ **Espèces en hivernage** : Trois espèces ont été contactées uniquement pendant la période hivernale sur le site, il s'agit de l'Alouette des champs *Alauda arvensis*, du Bruant des roseaux *Emberiza schoeniclus* et du Pipit farlouse *Anthus pratensis*. Notons la patrimonialité du Bruant des roseaux.

Les espèces contactées en simple transit ou nichant hors zone d'étude ne possèdent pas d'enjeux particuliers sur la zone d'étude. La zone d'étude ne présente que peu d'intérêt dans le déroulement de leur cycle biologique. Aucun enjeu de conservation ne leur est donc attribué à l'échelle de la zone d'étude. Les espèces suivantes sont donc concernées : Choucas des tours *Coloeus monedula*, Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo*, Mouette mélanocéphale *Larus melanocephalus*, Mouette rieuse *Larus ridibundus*, Goéland leucophée *Larus michahellis*. Pareillement, aucun enjeu particulier n'est considéré pour la Locustelle tachetée *Locustella naevia* et le Pipit des arbres *Anthus trivialis*, en simple halte migratoire sur la zone d'étude.

Cortège des milieux arborés et urbanisés

Quelques zones arborées ont été identifiées au sud du périmètre du projet et entourent un mas isolé. Ces boisements et bâtis représentent des habitats de reproduction pour des espèces cavicoles ou inféodées aux milieux plus fermés. Quelques linéaires arbustifs à arborés sont aussi ponctuellement présents sur le reste de la zone d'étude. De nombreuses espèces communes peuvent ainsi être rattachées à ce cortège d'habitat.



Boisement autour du mas favorable entre autres au Coucou geai, au Moineau friquet et à la Huppe fasciée – CBE, 2016

Parmi les espèces patrimoniales observées sur site, certaines bénéficient d'enjeux de conservation localement modérés (cf. descriptifs ci-dessous).

Coucou geai *Clamator glandarius*

Deux individus de Coucou geai ont été contactés sur la zone d'étude. Seules les deux entités plus boisées au sud du périmètre de projet sont considérées comme favorables à la nidification de la Pie bavarde dont le Coucou geai est le parasite. Nous considérons qu'un couple de Coucou geai peut être présent sur ces boisements tout en utilisant les milieux ouverts agricoles du site pour son alimentation.

Au regard de sa répartition limitée au sud de la France et de ses populations restreintes et/ou de petites tailles, le Coucou geai est considéré comme étant une espèce « Quasi-menacé » en Languedoc-Roussillon. De plus, un déclin modéré est constaté depuis les 10 dernières années avec une baisse de 18% des effectifs sur le territoire national (selon STOC-EPS – Vigie nature). Ainsi, nous jugeons l'enjeu de conservation localement modéré pour cette espèce.



Coucou geai - CBE 2016

Petit-duc scops *Otus scops* et Chevêche d'Athéna *Athena noctua*

Deux individus de Petit-duc scops ont été contactés au sud-ouest de la zone d'étude lors de la prospection nocturne spécifique aux amphibiens effectuée en 2019. Des groupements d'arbres remarquables sont présents le long du ruisseau du Dardaillon et à proximité de la zone d'étude, le long de la route à l'ouest (en marge de la zone d'étude). Bénéficiant de cavités, ils constituent des habitats d'intérêt pour la reproduction de ce petit rapace nocturne.

Les tendances démographiques de l'espèce sont mal connues en France en raison de fortes fluctuations interannuelles et d'une distribution difficile à déterminer (Issa & Muller 2015). Cette espèce ne possède qu'un statut en « préoccupation mineure » en France alors qu'elle est considérée comme « quasi-menacée » en région. Les atlas régionaux montrent toutefois un déclin marqué au cours du XX^{ème} siècle, élément souvent dû aux modifications des pratiques agricoles ainsi qu'à la fermeture des mosaïques paysagères (Issa & Muller 2015). De ce fait, nous considérons l'enjeu de conservation du Petit-duc scops comme étant modéré à l'échelle locale.



La Chevêche d'Athéna n'a pas été contactée sur le site d'étude, cependant plusieurs individus ont été contactés à proximité immédiate sur les lieux dit du Mas de paché et d'Endrausse à l'est de la zone d'étude. Les milieux ouverts de la zone d'étude, ainsi que les quelques alignements d'arbres peuvent constituer des milieux favorables à l'alimentation de cette espèce qui chasse à l'affût depuis un perchoir. Toutefois l'absence de bâti ou d'arbres à cavités jugés favorables à cette espèce (nécessité que le support au nid soit distant de l'urbanisation et au centre d'un milieu très ouvert de type prairie) constitue un facteur limitant pour sa nidification. Après un fort déclin dans la seconde moitié du XX^{ème} siècle dû aux modifications des pratiques agricoles, notamment l'abandon des trognes et l'abattage de haies ont entraîné une forte régression pour cette espèce, actuellement considérée comme

quasi-menacée en région. La chevêche ne s'éloigne que peu de son nid. Bien qu'uniquement en chasse sur la zone, de potentiels gîtes existent autour (notamment à l'est de la zone d'étude où un individu a été contacté). Les milieux ouverts de la zone représentent donc un intérêt notable pour l'alimentation de l'espèce, un enjeu modéré est donc considéré localement.

Les fringilles patrimoniaux : Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*, Linotte mélodieuse *Linaria cannabina*, Serin cini *Serinus serinus* et Verdier d'Europe *Carduelis chloris*

Ces quatre espèces de fringilles (Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Serin cini et Verdier d'Europe) ont été contactées sur l'ensemble de la zone d'étude, notamment en alimentation sur les friches et pâtures du site. Peu d'habitats de reproduction ont été identifiés à l'échelle de la zone d'étude. Le secteur est essentiellement utilisé par ces espèces pour ses ressources trophiques, au printemps comme en hiver. Les boisements présents au sud du périmètre du projet et les linéaires arbustifs à arborés peuvent toutefois constituer des biotopes favorables à leur nidification localement.

Ces espèces sont communes, mais aujourd'hui considérées comme en déclin aux échelles nationale et régionale avec des baisses considérables des couples nicheurs. La récente actualisation de la liste rouge nationale a donc révisé leur statut au rang d'espèces



« vulnérables » sur le territoire.

Au niveau national, les résultats du programme STOC-EPS mettent en avant une nette diminution des effectifs pour chaque espèce : depuis 2001, - 55 % pour le Chardonneret élégant, -30 % pour la Linotte mélodieuse, - 42 % pour le Serin cini et - 45 % pour le Verdier d'Europe. Au regard de ces différents éléments, nous considérons un enjeu de conservation localement modéré pour ces quatre granivores communs mais aujourd'hui menacés.

Moineau friquet *Passer montanus*

Le Moineau friquet a été contacté lors des prospections printanières et hivernales effectuées sur la zone d'étude. Il est considéré nicheur sur les arbres à cavités au sud du périmètre du projet ainsi que sur les bâtis aux alentours de la zone d'étude. Les friches concernées par le projet constituent une importante zone d'alimentation pour l'espèce.

Sachant que c'est une espèce considérée comme en fort déclin en France depuis de nombreuses années (avec une réduction marquée de son aire de répartition), un statut "vulnérable" lui est attribué sur la dernière liste rouge. En région, ce déclin est également constaté mais un statut "quasi-menacé" lui est attribué (avec des critères concourant à se rapprocher de la catégorie "vulnérable", Comité Méridionalis. 2015) du fait que l'espèce reste encore bien présente. Quoiqu'il en soit, la fragilité des populations de cette espèce font qu'un enjeu local modéré lui est attribué.



Les autres espèces contactées sur site ne bénéficient que d'enjeux faibles pour les raisons suivantes :

- **Les espèces sont très communes mais possèdent tout de même un statut de protection.** Elles ne sont considérées qu'en préoccupation mineure dans les listes rouges régionale et nationale. Ces espèces excepté le Troglodyte mignon *Troglodytes troglodytes* (hivernant) nichent sur les quelques zones plus arborées de la zone d'étude ainsi que sur les milieux similaires présents en périphérie du site (ripisylve du Dardaillon notamment). Les espèces concernées sont les suivantes : Grimpereau des jardins *Certhia brachydactyla*, Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla*, Lorient d'Europe *Oriolus oriolus*, Mésange bleue *Cyanistes caeruleus*, Mésange charbonnière *Parus major*, Pic vert *Picus viridis*, Pinson des arbres *Fringilla coelebs*, Pouillot de Bonelli *Phylloscopus bonelli*, Pouillot véloce *Phylloscopus collybita*, Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos*, Rougequeue à front blanc *Phoenicurus phoenicurus*.
- **L'espèce est considérée comme patrimoniale mais reste commune et bien représentée en région.** Il s'agit ici de la Huppe fasciée *Upupa epops*, qui a vu son statut s'améliorer en passant d'une espèce en déclin en région à une espèce en préoccupation mineure au regard de l'augmentation significative de ses effectifs. De ce fait, un enjeu de conservation localement faible est attribué à cette espèce.
- **Espèces communes plus spécifiquement liées au bâti :** on peut rattacher ici des espèces communes à très communes en région et qui ne semblent pas menacées en France comme en région : Bergeronnette grise *Motacilla alba*, Rougequeue noir *Phoenicurus ochruros* et Moineau domestique *Passer domesticus*.

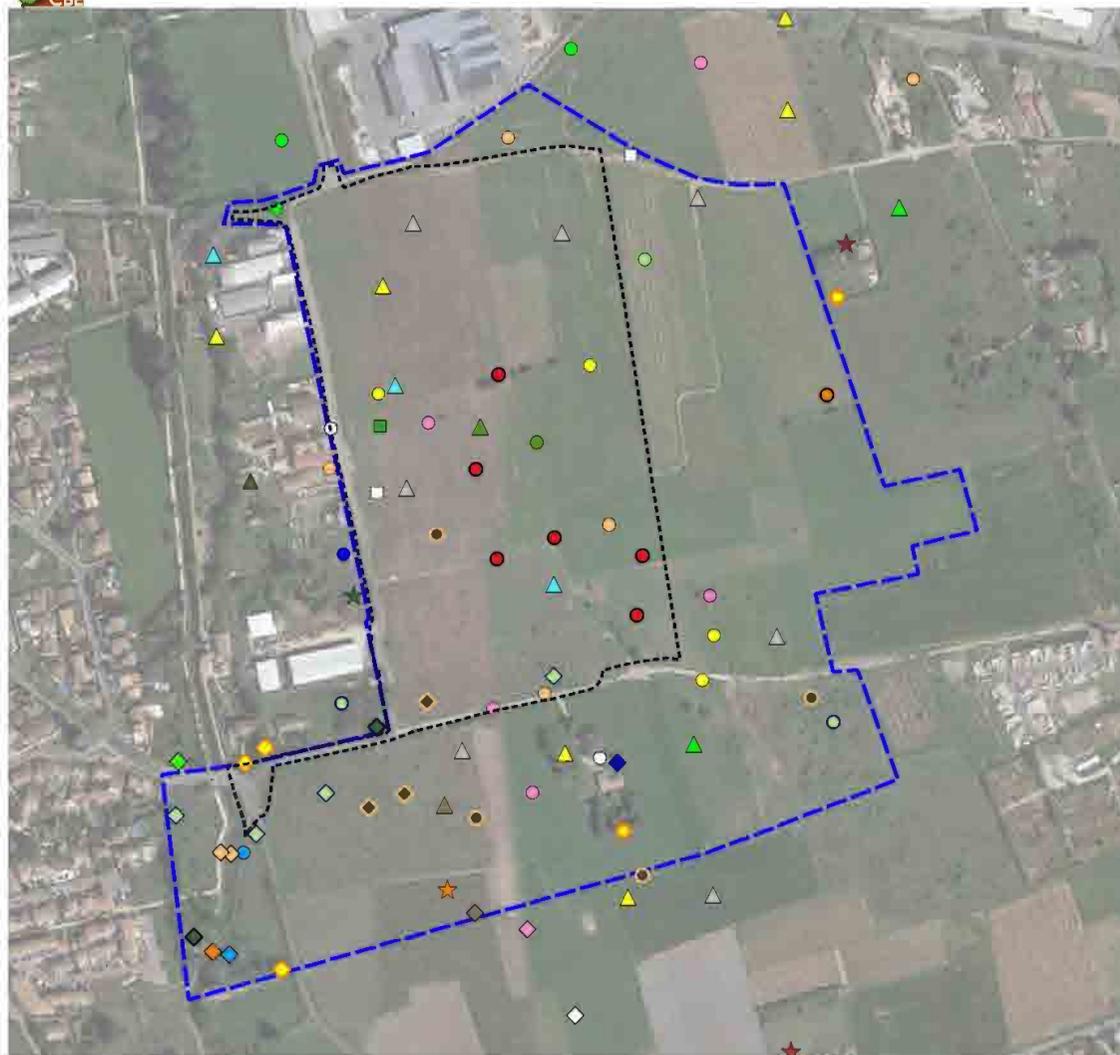
La carte suivante présente les observations et les principaux habitats favorables aux espèces patrimoniales contactées sur site.

Cortège des milieux humides

Au sud-ouest de la zone d'étude, la présence du Dardaillon crée un habitat favorable aux espèces inféodées au milieu aquatique. Outre la présence de laridés (Mouette mélanocéphale, Mouette rieuse, Goéland leucophée) *et du* Grand cormoran, strictement en transit sur notre zone d'étude, nous pouvons noter la présence de trois espèces d'ardéidés pour lesquelles le Dardaillon peut être utilisé comme zone d'alimentation, l'Aigrette garzette *Egretta garzetta*, le Héron cendré *Ardea cinerea* et le Héron pourpré *Ardea purpurea*. Le site n'étant pas un site de reproduction pour ces trois espèces, un enjeu faible à très faible leur est attribué. Autrement, la Bouscarle de Cetti est également nicheuse sur la zone d'étude, cette dernière est quasi menacée à l'échelle nationale mais bénéficie d'effectifs forts régionalement, c'est pourquoi un enjeu faible lui est également attribué.



**Projet de création de la ZAC "Les Portes du Dardaillon"
 Commune de Lunel (34)**



Avifaune patrimoniale contactée en 2016

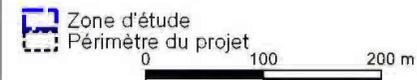
- Alouette des champs
- Bruant des roseaux
- Chardonneret élégant
- Coucou geai
- ▲ Guépier d'Europe
- ▲ Héron pourpré
- Huppe fasciée
- Linotte mélodieuse
- ▲ Milan noir
- Moineau friquet
- Oedicnème criard
- Outarde canepetière
- ▲ Rollier d'Europe
- ▲ Sterne hansel
- Tarier pâtre
- Bouscarle de Cetti
- Cisticole des joncs
- ▲ Faucon crécerelle
- Fauvette mélanocéphale
- Serin cini
- Verdier d'Europe

Avifaune patrimoniale contactée en 2019

- ◆ Aigrette garzette
- ◆ Bouscarle de Cetti
- ◇ Caille des blés
- ◆ Chardonneret élégant
- ◆ Cisticole des joncs
- ◆ Coucou geai
- ◇ Fauvette mélanocéphale
- ◇ Linotte mélodieuse
- ◆ Milan noir
- ◆ Petit-duc scops
- ◆ Verdier d'Europe

Avifaune patrimoniale contactée en 2021

- ★ Chevéche d'Athéna
- ★ Oedicnème criard
- ★ Petit-duc scops

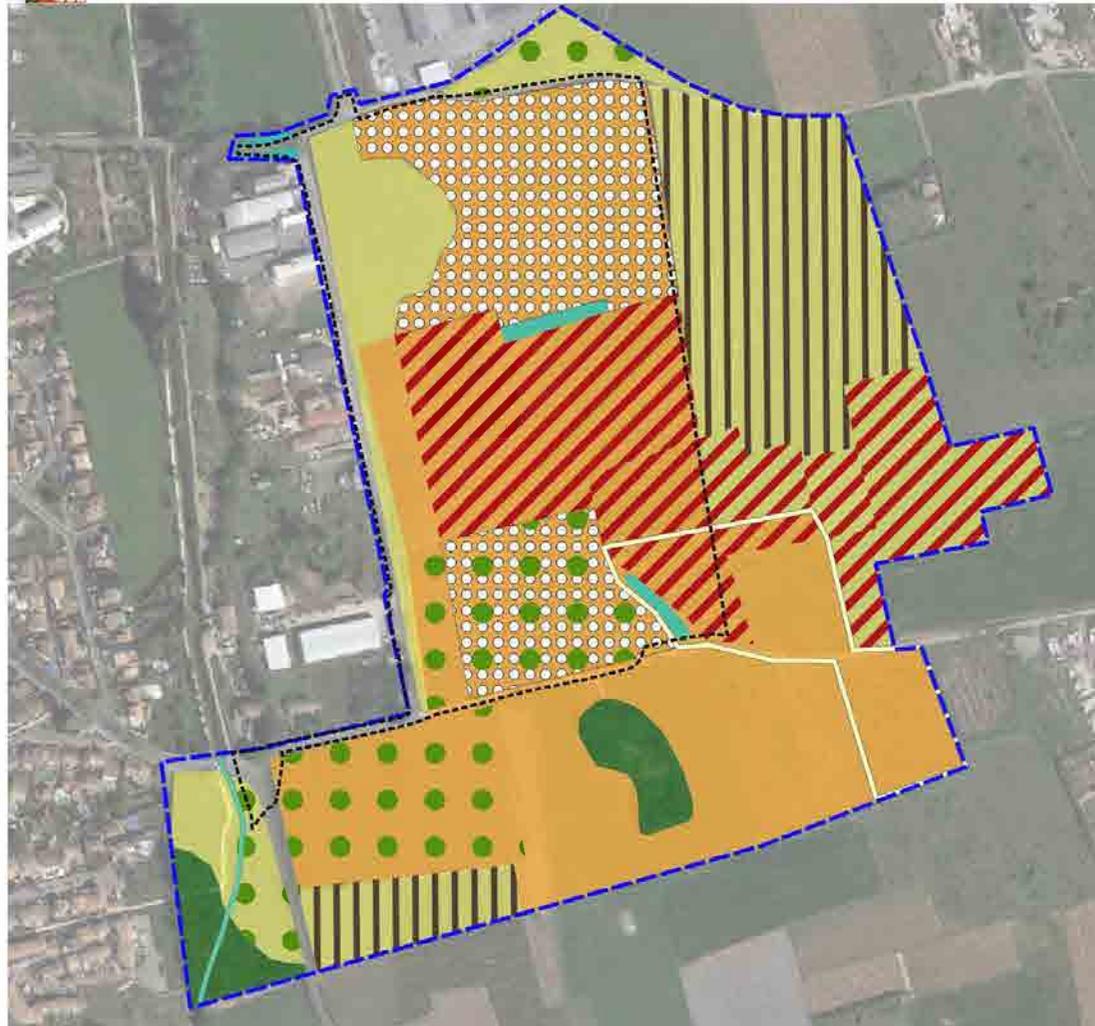


Maître d'ouvrage : Communauté de Communes du Pays de Lunel
 Réalisation : CBE, mars 2022
 Source : CBE, Google Satellite

Carte 22 : localisation de l'avifaune patrimoniale contactée entre 2016 et 2021



Projet de création de la ZAC "Les Portes du Dardaillon"
Commune de Lunel (34)



Principaux habitats d'intérêt pour l'avifaune

-  Habitats favorables à la reproduction de l'Outarde canepetière
-  Zone d'alimentation secondaire pour l'Outarde canepetière
-  Vigne favorable à la nidification de l'Oedionème criard
-  Milieux ouverts avec arbustes et fourrés favorables au Tarier pâtre et à la Fauvette mélanocéphale
-  Habitat de reproduction de la Cisticole des joncs, du Bruant proyer, du Cochevis huppé et principale zone d'alimentation pour l'avifaune locale
-  Boissements favorables au Coucou geai, à la Huppe fasciée, au Moineau friquet, au Petit-duc scops et aux fringilles patrimoniaux
-  Alignements d'arbres favorables aux fringilles patrimoniaux
-  Friche arbustive favorable à la Fauvette mélanocéphale
-  Cours d'eau favorable à la nidification de la Bouscarle de Cetti et à l'alimentation d'espèces des zones humides
-  Habitat d'alimentation secondaire pour l'avifaune locale
-  Zone d'étude
-  Périmètre du projet



Maître d'ouvrage : Communauté de Communes du Pays de Lunel
Réalisation : CBE, mars 2022
Source : CBE, Google Satellite

Carte 23 : principaux habitats d'intérêt pour l'avifaune locale

Bilan des enjeux pour l'avifaune

Les principaux enjeux ornithologiques sont localisés sur les friches et pâtures du site de par leur intérêt vis-à-vis de l'Outarde canepetière, espèce à fort enjeu local de conservation.

Les milieux ouverts agricoles présents sur le périmètre du projet constituent également un intérêt marqué vis-à-vis de l'alimentation de l'avifaune patrimoniale (Chevêche d'Athéna par exemple) et commune locale.

Des habitats de nidification à enjeu modéré ont été identifiés et concernent les vignobles favorables à l'Œdicnème criard, les fourrés d'intérêt pour le Tarier pâtre, les milieux boisés identifiés pour les fringilles patrimoniaux, le Petit-duc scops, le Coucou geai et le Moineau friquet.

Tableau 21 : synthèse des enjeux ornithologiques sur la zone d'étude

Espèce/Milieux	Statut biologique sur zone	Statut de protection et de menace						Enjeu local de conservation	Présence sur le projet
		DO	PN	LRN	LRR	ZNIEFF LR	Enjeu régional		
Milieux ouverts agricoles									
Outarde canepetière - Avérée <i>Tetrax tetrax</i>	Nicheur sédentaire	X	Protégée	EN	NT	ZNc	Fort	Fort	X
Œdicnème criard - Avérée <i>Burhinus oedicanus</i>	Nicheur estivant	X	Protégée	LC	LC	ZNc	Modéré	Modéré	X (alimentation)
Tarier pâtre - Avéré <i>Saxicola rubicola</i>	Nicheur sédentaire		Protégée	NT	VU		Faible	Modéré	X
Caille des blés - Avéré <i>Coturnix coturnix</i>	Nicheur estivant		Chassable	LC	NT		Faible	Faible	X (alimentation)
Cisticole des joncs - Avéré <i>Cisticola juncidis</i>	Nicheur sédentaire		Protégée	NT	LC		Modéré	Faible	X
Fauvette mélanocéphale - Avérée <i>Sylvia melanocephala</i>	Nicheur sédentaire		Protégée	NT	LC		Modéré	Faible	X
Bruant des roseaux - Avéré <i>Emberiza schoeniclus</i>	Hivernant		Protégée	EN	CR		Fort	Faible	X (alimentation)
Bruant proyer - Avéré <i>Emberiza calandra</i>	Nicheur sédentaire		Protégée	LC	LC		Faible	Faible	X
Faucon crécerelle - Avéré <i>Falco tinnunculus</i>	Alimentation - sédentaire		Protégée	NT	LC		Faible	Faible	X (alimentation)
Héron garde-bœufs - Avéré <i>Bubulcus ibis</i>	Alimentation - sédentaire		Protégée	LC	LC		Faible	Faible	X (alimentation)
Guêpier d'Europe - Avéré	Alimentation -		Protégée	LC	NT	ZNr	Modéré	Faible	X

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)

Espèce/Milieu	Statut biologique sur zone	Statut de protection et de menace						Enjeu local de conservation	Présence sur le projet
		DO	PN	LRN	LRR	ZNIEFF LR	Enjeu régional		
<i>Merops apiaster</i>	estivant								(alimentation)
Milan noir - Avéré <i>Milvus migrans</i>	Alimentation - estivant	X	Protégée	LC	LC		Modéré	Faible	X (alimentation)
Sterne hansel - Avéré <i>Gelochelidon nilotica</i>	Alimentation - estivant	X	Protégée	VU	VU	ZNs	Fort	Faible	X (alimentation)
Rollier d'Europe - Avéré <i>Coracias garrulus</i>	Alimentation - estivant	X	Protégée	NT	NT	ZNc	Modéré	Faible	X (alimentation)
Cochevis huppé - Avéré <i>Galerida cristala</i>	Nicheur sédentaire		Protégée	LC	LC	ZNs	Modéré	Faible	X
Espèces communes protégées nicheuses : Bruant zizi, Hypolaïs polyglotte	Nicheurs estivants ou sédentaires		Protégées	NT	NT		Faible	Faible	X
Espèces communes protégées en alimentation : Buse variable, Chouette Hulotte, Epervier d'Europe	Alimentation - sédentaires		Protégées	NT (HIRRUS, DELURB, APUAPU)	LC		Faible	Faible	X (alimentation)
Hirondelle rustique – Avéré <i>Hirundo rustica</i>	Alimentation - estivant		Protégée	NT	NT		Modéré	Faible	X (alimentation)
Hirondelle de fenêtre - Avéré <i>Delichon urbicum</i>	Alimentation - estivant		Protégée	NT	LC		Faible	Faible	X (alimentation)
Martinet noir - Avéré <i>Apus apus</i>	Alimentation - estivant		Protégée	NT	LC		Faible	Faible	X (alimentation)
Alouette des champs - Avéré <i>Alauda arvensis</i>	Hivernant		Chassable	LC	LC		Faible	Très faible	X (alimentation)
Pipit farlouse - Avéré <i>Anthus pratensis</i>	Hivernant		Protégée	VU	VU		Modéré	Très faible	X (alimentation)
Milieux arborés et urbanisés									
Chardonneret élégant - Avéré <i>Carduelis carduelis</i>	Nicheur sédentaire		Protégée	VU	VU		Faible	Modéré	X
Chevêche d'Athéna- Attendue <i>Athene noctua</i>	Alimentation - sédentaire		Protégée	LC	NT	ZNr	Modéré	Modéré	X (alimentation)
Coucou geai - Avéré <i>Clamator glandarius</i>	Nicheur estivant		Protégée	NT	NT	ZNr	Modéré	Modéré	X (alimentation)
Linotte mélodieuse - Avérée <i>Carduelis cannabina</i>	Nicheur sédentaire		Protégée	VU	NT		Modéré	Modéré	X
Moineau friquet - Avéré <i>Passer montanus</i>	Nicheur sédentaire		Protégée	EN	NT		Modéré	Modéré	X (alimentation)
Petit-duc scops - Avéré	Nicheur estivant		Protégée	LC	NT		Modéré	Modéré	X

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)

Espèce/Milieu	Statut biologique sur zone	Statut de protection et de menace						Enjeu local de conservation	Présence sur le projet
		DO	PN	LRN	LRR	ZNIEFF LR	Enjeu régional		
<i>Otus scops</i>									(alimentation)
Serin cini - Avéré <i>Serinus serinus</i>	Nicheur sédentaire		Protégée	VU	LC		Modéré	Modéré	X
Verdier d'Europe - Avéré <i>Carduelis chloris</i>	Nicheur sédentaire		Protégée	VU	NT		Modéré	Modéré	X
Huppe fasciée - Avérée <i>Upupa epops</i>	Nicheur estivant		Protégée	LC	LC	ZNr	Modéré	Faible	X (alimentation)
Espèces communes protégées nicheuses : Bergeronnette grise, Grimpereau des jardins, Fauvette à tête noire, Lorient d'Europe, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Moineau domestique, Pic vert, Pinson des arbres, Pouillot de Bonelli, Pouillot véloce, Rossignol philomèle, Rougequeue à front blanc et Rougequeue noir	Nicheurs estivants ou sédentaires		Protégées	LC	LC		Faible	Faible	X (nidification excepté Bergeronnette grise, Rougequeue noir et Moineau domestique)
Troglodyte mignon - Avéré <i>Troglodytes troglodytes</i>	Hivernant		Protégée	LC	LC		Faible	Très faible	X (alimentation)
Milieux humides									
Bouscarle de Cetti - Avéré <i>Cettia cetti</i>	Nicheur sédentaire		Protégée	NT	LC		Faible	Faible	X
Héron pourpré - Avéré <i>Ardea purpurea</i>	Alimentation - estivant	X	Protégée	LC	EN	ZNc	Fort	Faible	X (alimentation)
Aigrette garzette - Avéré <i>Egretta garzetta</i>	Alimentation - sédentaire	X	Protégée	LC	LC	ZNc	Modéré	Faible	X (alimentation)
Héron cendré - Avéré <i>Ardea cinerea</i>	Alimentation - sédentaire		Protégée	LC	LC		Faible	Très faible	X (alimentation)

abréviations utilisées :

DO : Directive « Oiseaux », annexes I

PN : Protection Nationale, article 3 de l'Arrêté ministériel du 29 octobre 2009

LRN : Liste Rouge Nationale (CR : en danger critique d'extinction, EN : en danger ; VU : vulnérable, NT : quasi menacé ; LC : préoccupation mineure).

LRR : Liste Rouge Régionale Languedoc-Roussillon

ZNIEFF : Déterminante dans la constitution des nouvelles Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique en région Languedoc-Roussillon (ZNs : espèce déterminante stricte, ZNr : espèce remarquable, ZNc : espèce déterminante à critères).

***Enjeu régional** : DREAL-Occitanie, 2019

III.10. Bilan des enjeux écologiques sur la zone d'étude

Les enjeux forts sont liés aux secteurs de friches et pâtures favorables à la reproduction de l'Outarde canepetière. Un bâti délabré situé en périphérie ouest de la zone de projet représente également un fort intérêt pour les chiroptères anthropophiles et notamment le Grand rhinolophe.

Les enjeux modérés correspondent aux milieux agricoles de la zone d'étude favorables à de nombreuses espèces et représentant une zone d'intérêt pour la fonctionnalité écologique locale (zone de transit).

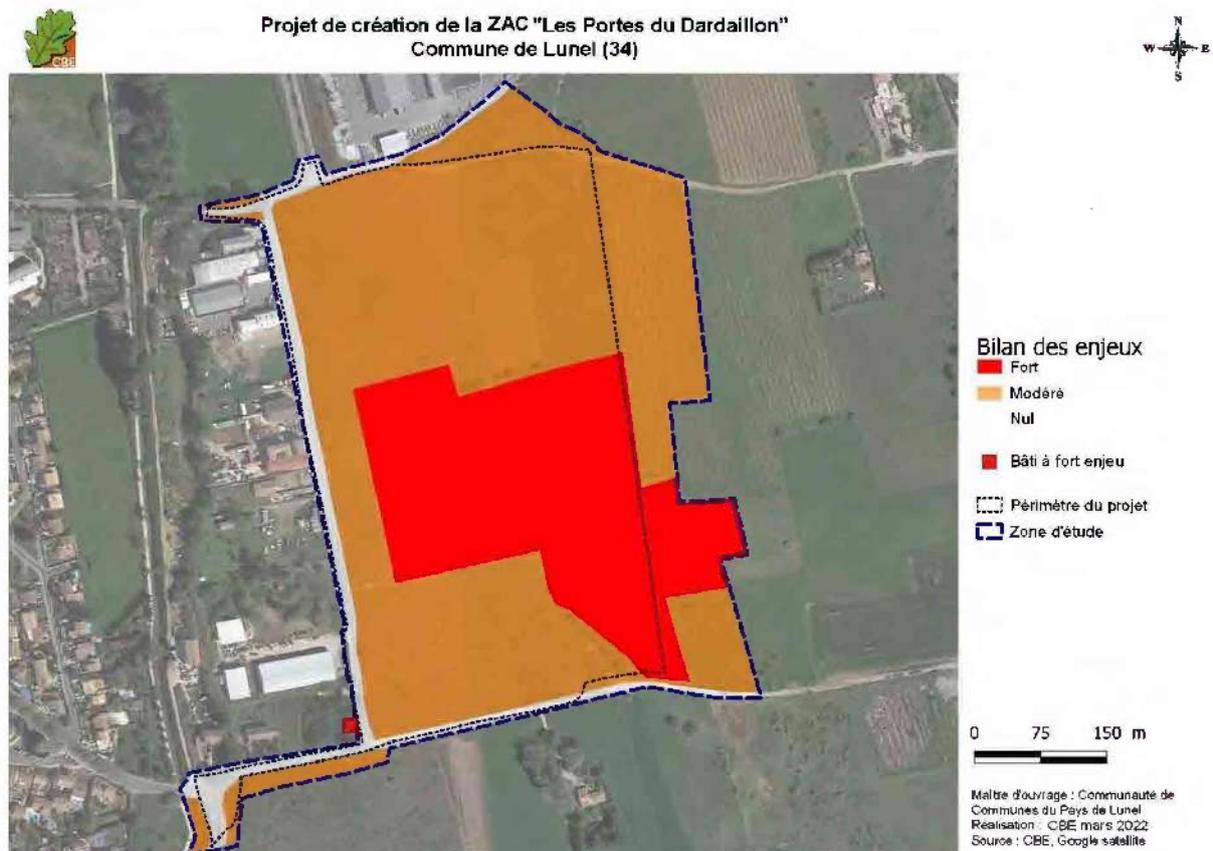
Pour les milieux ouverts herbacés dominant la zone d'étude, les enjeux sont principalement liés à la présence de la Nielle des blés pour la flore, de la Decticelle à serpe et de *Bubas bubalus* pour les insectes, du Lapin de Garenne et de l'Œdicnème criard (ce dernier étant en reproduction dans la partie est de la zone d'étude en marge du projet).

Quelques jeunes milieux arborés sous forme de linéaires et de fourrés présentent un intérêt pour les fringilles patrimoniaux et le Tarier pâtre dans une moindre mesure.

Quant aux secteurs boisés plus matures (non figurés ci-après car en périphérie de la zone d'étude rapprochée), ils revêtent un intérêt pour les fringilles patrimoniaux, le Petit-scops mais aussi les chiroptères arboricoles tels que la Noctule de Leisler ou la Pipistrelle de Nathusius.

Enfin, le cours d'eau du Dardaillon situé à proximité du projet constitue un milieu humide d'intérêt pour les espèces inféodées à ce type d'habitat comme le Campagnol amphibie.

Les enjeux nuls correspondent aux chemins et routes.



Carte 24 : bilan des enjeux écologiques sur la zone d'étude

III.11. Scénario de référence

L'article R. 122-5 du Code de l'Environnement, mis à jour par le décret n°2016-1110 du 11 août 2016 puis celui n°2017-626 du 25 avril 2017, précise que l'étude d'impact doit comporter :

« 3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ; »

C'est donc l'objet du présent chapitre.

Rappel sur la description de l'état actuel de l'environnement : scénario de référence

La zone d'étude est composée de milieux ouverts agricoles, friches et pâtures principalement. Pour plus de détails, nous renvoyons à l'analyse présentée dans les précédents chapitres.

Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet

La réalisation du projet entrainera une perte d'habitats ouverts d'origine anthropique présentant un intérêt pour un cortège assez varié d'espèces des agrosystèmes. La plupart de ces dernières ne se maintiendront pas sur le site une fois aménagé. Des possibilités de report des populations sont toutefois présentes aux alentours du projet sur des milieux similaires, encore relativement abondants à l'ouest de l'agglomération de Lunel. Toutefois, l'aménagement du secteur contribuera au renforcement de l'aspect « dent creuse » de la zone et suscitera probablement l'implantation de nouveaux projets à l'est de la ZAC du Dardaillon considérant notamment le projet de déviation de Lunel qui devrait faciliter la desserte de ce secteur. Certaines espèces plus anthropophiles pourraient toutefois se maintenir au niveau de la zone de projet, que ce soit au niveau des aménagements hydrauliques ou au niveau de certains bâtis.

Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

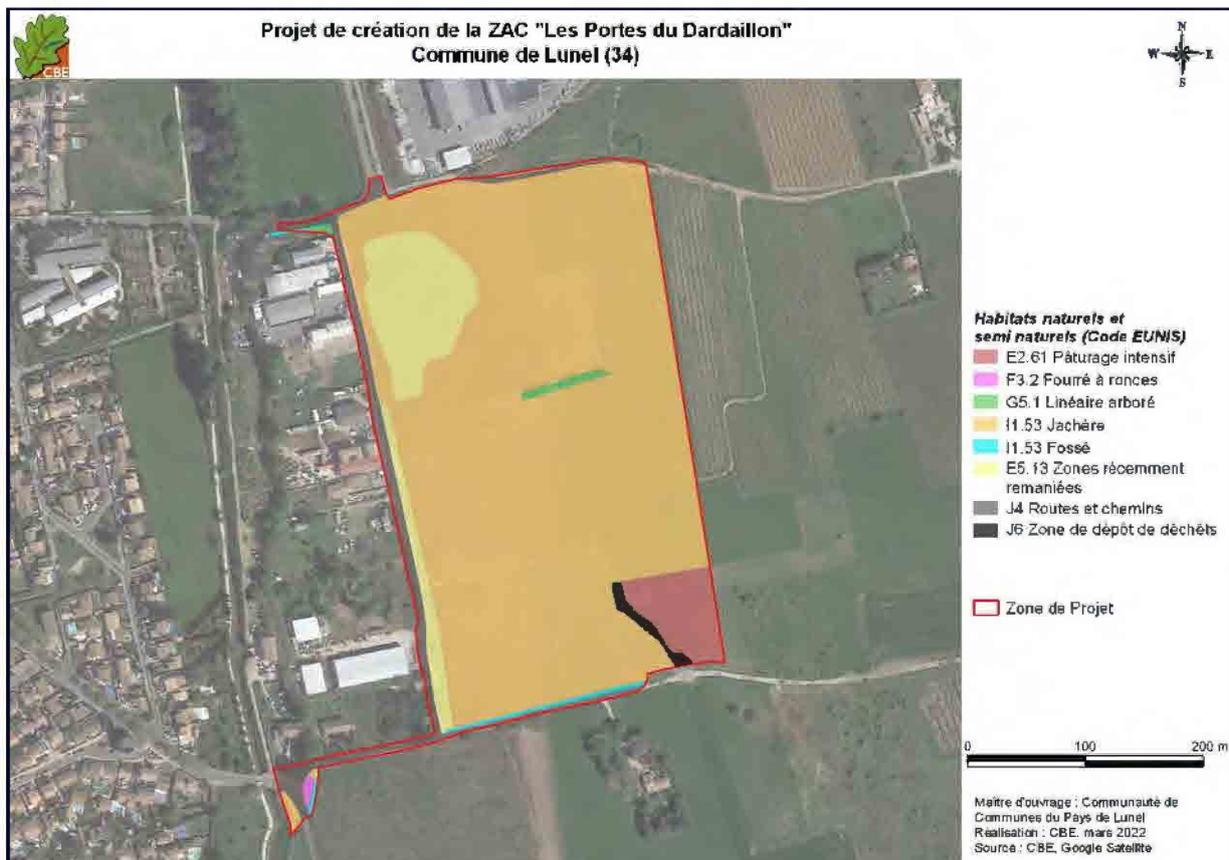
En l'absence de mise en œuvre du projet, la vocation agricole d'au moins une partie de ces secteurs devrait perdurer. Ainsi, si la zone de pâture est présente au sud-est de la zone d'étude, il n'est pas impossible que d'autres secteurs actuellement en jachère soient concernés par du pâturage à l'avenir. Globalement, les milieux devraient ainsi se maintenir ouverts à minima sur le moyen terme. Quelques secteurs (partie sud notamment) seront toutefois progressivement colonisés au fil des années par la végétation ligneuse des milieux limitrophes. Dans le contexte local, cette dynamique de fermeture des milieux semble plutôt modérée voire lente et on peut raisonnablement considérer que ces milieux resteront des milieux ouverts à semi-ouverts sur le moyen terme.

IV. Analyse des impacts bruts avant la mise en place de mesures

Dans cette partie les abréviations suivantes seront utilisées pour traduire la **nature de l'impact**. Par ailleurs, le code couleurs défini par groupe dans la partie 'enjeux' est ici repris pour en faciliter la lecture :

IFONC : Impact sur la fonctionnalité écologique
IH : Impact sur les habitats naturels à semi-naturels
IF : Impact sur la flore
IE : Impact sur l'entomofaune
IA : Impact sur les amphibiens
IR : Impact sur les reptiles
IC : Impact sur les chiroptères
IM : Impacts sur les mammifères (hors chiroptères)
IO : Impact sur les oiseaux

La carte suivante rappelle les habitats impactés par le projet.



Carte 25 : Habitats présents sur la zone de projet

Par rapport au projet, 9 types d'impacts sont identifiés sur les milieux naturels, leurs fonctionnalités, la faune et la flore locales. Ils sont brièvement décrits ci-après puis l'analyse des impacts bruts, avant mise en place de mesure, est réalisée par compartiment biologique sous forme d'un tableau synthétique.

Destruction de zones refuges pour la faune - Impact direct permanent

Le projet n'altérera pas de milieux considérés comme réservoirs de biodiversité localement. Néanmoins son emprise concerne certaines jachères utilisées par la faune locale comme zone refuge et/ou d'alimentation au sein de la matrice agricole. Etant donné ces éléments et les surfaces impactées, nous considérons ici un impact modéré de destruction de zones refuges.

Fragmentation de zones refuges/altération de corridors écologiques - Impact indirect permanent

La création de la ZAC aura un impact notable en ce qui concerne les flux écologiques locaux. En effet, le projet isolera un secteur de milieux ouverts (7 ha environ) situé en bordure de l'urbanisation de Lunel-Viel et qui représente une zone refuge.

L'impact de fragmentation des milieux et d'altération de corridors écologiques est ici considéré comme modéré.

Destruction d'habitats - Impact direct permanent

Le projet va entraîner la destruction de 11,5 ha de milieux agricoles (hors chemins représentant 0,7 ha). Plusieurs habitats de faible intérêt rattachés à ce cortège seront ainsi impactés. Les impacts sont ici jugés faibles.

Propagation d'espèces invasives - Impact indirect permanent

Les travaux liés à la réalisation de la ZAC, en particulier les travaux de terrassement sont susceptibles de favoriser la dispersion des propagules des espèces invasives présentes localement (Troène de Chine, Oxalis articulé, Buisson ardent, Sénéçon du Cap, Véronique de Perse, Vigne des rivages). Cet impact est ici jugé modéré.

Destruction/altération d'habitat de reproduction/de repos- Impact direct permanent

Le projet va entraîner la destruction de 11,5 ha de milieux agricoles, qui peuvent servir à la reproduction de plusieurs groupes biologiques du cortège des agrosystèmes et plus largement des milieux ouverts (messicoles, insectes, reptiles et avifaune). Tous ces habitats peuvent également servir de zones de repos terrestres pour des amphibiens, de zones d'hivernage pour l'avifaune. Cette destruction d'habitat de reproduction/repos est jugé forte pour l'Outarde canepetière et modérée pour la Nielle des blés. Ces impacts sont jugés faibles à très faibles pour toutes les autres espèces locales.

Destruction d'habitat de chasse- Impact direct permanent

Cet impact concerne surtout les espèces à large territoire pour lesquelles il est aisé de distinguer un site de nidification d'un site d'alimentation (une zone de chasse). Cela concerne notamment les chiroptères, les mammifères terrestres et les oiseaux. Le projet, en détruisant les parcelles agricoles en jachère pourrait altérer la qualité du territoire de chasse d'espèces de ces deux groupes. Les milieux agricoles présents sur la zone de projet, restent les plus attractifs dans le secteur de par la présence de parcelles en jachère riches en ressources trophiques (notamment par rapport aux vignes ou aux cultures céréalières). L'impact lié à cette destruction d'habitat d'alimentation est ainsi jugé modéré vis-à-vis du Lapin de Garenne, de l'Outarde canepetière et de la Chevêche d'Athéna au regard de leur nidification sur site ou en périphérie directe. En effet, ce sont les principaux habitats d'alimentation de ces trois espèces qui seront impactés par le projet d'aménagement. Ces impacts sont jugés faibles à nuls pour toutes les autres espèces locales.

Dérangement et destruction d'individus- *Impact direct permanent*

Lors des travaux nécessaires à la mise en place des aménagements, le risque de destruction d'individus est réel pour plusieurs espèces protégées de reptiles et d'oiseaux si ces travaux ont lieu pendant leur période de reproduction (de mars à août). A cette période, ce sont surtout les œufs, les larves ou les jeunes peu mobiles qui sont vulnérables, les adultes pouvant généralement fuir. La période hivernale est également une période sensible pour les amphibiens, les reptiles et les chiroptères qui sont en hibernation/hivernation.

Cet impact est jugé fort pour l'Outarde canepetière, modéré pour la Nielle des blés, pour plusieurs espèces patrimoniales d'oiseaux et pour les couleuvres à échelons et de Montpellier. Il est jugé faible à nul pour les autres espèces.

Dérangement une fois les aménagements en place - *Impact direct permanent*

L'activité générée par les aménagements en place pourrait entraîner un dérangement pour les espèces locales, notamment en période de reproduction (espèces nichant en périphérie des futurs aménagements). La mise en place de la ZAC, de par la nature des aménagements prévus (pollution lumineuse), entrainera un dérangement des espèces de chauve-souris utilisant le secteur comme zone de transit. Cet impact est jugé modéré pour certains chiroptères lucifuges, faible pour les autres espèces concernées. Aucun impact particulier n'est mis en avant concernant l'avifaune, la mise en place de ces aménagements entraînant très certainement l'abandon des sites de reproduction présents en périphérie directe (impact intégré à celui décrit ci-après).

Altération d'habitat sur une « distance de perturbation » - *Impact indirect permanent*

Certaines espèces sensibles au dérangement, notamment pour l'avifaune, peuvent en venir à éviter des secteurs aux abords du futur projet, du fait de la nuisance engendrée par la présence de nouvelles structures anthropiques ainsi que de l'activité qui en découle. Cet évitement conduit à ce que les espèces délaissent, sur un rayon difficile à estimer d'ailleurs, les environs du projet alors qu'elles y sont potentiellement aujourd'hui présentes. On parle souvent de distance de perturbation. Ainsi, la mise en place d'aménagement sur ce secteur va défavorabiliser les milieux agricoles alentour notamment pour l'Outarde canepetière, entraînant ainsi une perte indirecte d'habitats de reproduction. L'impact lié à l'altération des habitats de reproduction présents aux alentours est jugé fort pour l'Outarde canepetière et faibles pour les autres espèces. Par ailleurs, il faut aussi considérer ici que les aménagements prévus localement réduiront indirectement l'attractivité du gîte identifié servant au repos des chiroptères au sud-ouest de la zone de projet. Cet impact est jugé faible pour les chiroptères.

Les impacts préalablement identifiés sont maintenant évalués qualitativement et quantitativement par compartiment biologique. Notons que, lorsqu'un impact est inexistant/inapproprié pour un groupe, il n'est pas pris en compte plutôt que de le faire apparaître en tant que ligne supplémentaire « vide » dans le tableau suivant. Un deuxième tableau suit ce tableau. Il résume les impacts bruts identifiés par cortège d'espèces.

Tableau 22 : évaluation des impacts

Compartiment	Impact	Cortège concerné	Habitats/espèces concernés	Impact sur les populations locales
Fonctionnalité écologique	IFONC1 - Destruction de zones refuges pour la faune <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Tous groupes	Modéré
	IFONC2 - Fragmentation de zones refuges/altération de corridors écologiques <i>Indirect permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Tous groupes	Modéré
Habitats	IH1 : destruction d'habitat <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	I1.53 Jachère	Faible
			E2.61 Pâturage intensif parsemé ou non d'amandiers	Très faible
			I1.53 Fossé	Très faible
			E5.13 Zone récemment remaniée	Très faible
			J6 Zone de dépôt de déchets	Très faible
			J4 Chemin	Très faible
			F3.2 Fourré à ronces	Très faible
	G5.1 Linéaire arboré	Très faible		
IH2 : propagation d'espèces invasives <i>Indirect permanent</i>		Tous habitats	Modéré	
Flore	IF1 : destruction d'habitat d'espèce <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Nielle des blés	Modéré
	IF2 : destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Nielle des blés	Modéré
Insectes	IE1 - Destruction d'habitat d'espèces <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	<i>Bubas bubalus</i>	Faible
			Decticelle à serpe	Faible
	IE2 - Destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	<i>Bubas bubalus</i>	Faible
			Decticelle à serpe	Faible
Amphibiens	IA1 - Destruction d'habitat terrestre <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Crapaud calamite, Crapaud épineux, Rainette méridionale, Grenouille rieuse	Faible
	IA2 - Destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Crapaud calamite, Crapaud épineux, Rainette méridionale, Grenouille rieuse	Faible
Reptiles	IR1 – Destruction d'habitat <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier	Faible
			Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie	Très faible
			Lézard à deux raies occidental	Très faible

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)

	IR2 – Dérangement et destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier	Modéré
			Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie	Faible
	IR3 - Dérangement une fois les aménagements en place <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Lézard à deux raies occidental	Faible
			Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier	Très faible
Chiroptères	IC1 - Altération de gîte sur une distance de perturbation <i>Indirect permanent</i>	Tous milieux	Grand Rhinolophe, Petit Murin, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Vespère de Savi, Oreillard gris	Faible
			Toutes espèces	Faible
	IC2 - Destruction d'habitat d'alimentation <i>Direct permanent</i>	Tous milieux	Grand Rhinolophe, Petit Murin, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Vespère de Savi, Oreillard gris	Faible
			Grand rhinolophe, Petit murin, Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton, Murin de Natterer	Modéré
	IC3 - Dérangement en phase travaux <i>Direct temporaire</i>	Tous milieux	Noctule de Leisler, Minioptère de Schreibers, Sérotine commune, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Vespère de Savi, Oreillard gris	Faible
IC4 - dérangement une fois les aménagements en place <i>Direct permanent</i>	Tous milieux			
Mammifères	IM1 : destruction d'habitat de reproduction <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Lapin de garenne	Faible
			Lapin de garenne	Modéré
	IM2 : destruction d'habitat d'alimentation <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Hérisson d'Europe	Très faible
			Lapin de garenne	Faible
	IM3 - Destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Hérisson d'Europe	Très faible
			Lapin de garenne et Hérisson d'Europe	Faible
IM4 – Dérangement en phase travaux <i>Direct temporaire</i>	Milieux ouverts agricoles	Lapin de garenne et Hérisson d'Europe	Faible	
	Milieux humides	Loutre d'Europe et Campagnol amphibie	Très faible	
IM5 – Dérangement une fois les aménagements en place <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Lapin de garenne et Hérisson d'Europe	Très faible	
Avifaune	IO1 : destruction d'habitat de	Milieux ouverts	Outarde canepetière	Fort

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)

	reproduction et/ou de repos <i>Direct permanent</i>	agricoles	Tarier pâtre	Faible
			Bruant proyer, Cisticole des joncs, Cochevis huppé, Fauvette mélanocéphale	Faible
			Espèces communes protégées nicheuses de ce cortège*	Faible
			Espèces hivernantes : Alouette des champs, Bruant des roseaux, Pipit farlouse	Faible
		Milieux arborés et urbanisés	Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe et Serin cini	Faible
			Espèces communes protégées de ce cortège nichant hors bâti**	Faible
	IO2 : altération d'habitat sur une distance de perturbation <i>Indirect permanent</i>	Milieux ouverts agricoles	Troglodyte mignon	Faible
			Outarde canepetière	Fort
			Œdicnème criard	Faible
			Tarier pâtre	Faible
			Bruant proyer, Cisticole des joncs, Cochevis huppé, Fauvette mélanocéphale	Très faible
			Bruant des roseaux, Pipit farlouse et Alouette des champs	Très faible
			Espèces patrimoniales en alimentation : Héron garde-bœufs, Faucon crécerelle, Guêpier d'Europe, Milan noir, Sterne hansel, Rollier d'Europe, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre et Martinet noir	Très faible
			Espèces communes protégées de ce cortège*	Très faible
			IO3 : destruction d'habitat d'alimentation <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles
Œdicnème criard et Caille des blés	Faible			
Tarier pâtre	Faible			
Bruant proyer, Cisticole des joncs, Cochevis huppé, Fauvette mélanocéphale	Faible			
Bruant des roseaux, Pipit farlouse et Alouette des champs	Faible			
Espèces patrimoniales en alimentation : Héron garde-bœufs, Faucon crécerelle, Guêpier d'Europe, Milan noir, Sterne hansel, Rollier d'Europe, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre et Martinet noir	Faible			
Espèces communes protégées de ce cortège*	Faible			
Milieux arborés et urbanisés	Chevêche d'Athéna	Modéré		
	Chardonneret élégant, Coucou geai, Linotte	Faible		

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)

			mélodieuse, Huppe fasciée, Moineau friquet, Petit-duc-Scops, Serin cini, Verdier d'Europe		
			Espèces communes protégées de ce cortège**	Faible	
	IO4 : destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Milieux ouverts agricoles		Outarde canepetière	Fort
				Tarier pâtre	Modéré
				Bruant proyer, Cisticole des joncs, Cochevis huppé, Fauvette mélanocéphale	Modéré
				Espèces communes protégées nicheuses de ce cortège*	Faible
		Milieux arborés et urbanisés		Chardonneret élégant, Coucou geai, Linotte mélodieuse, Huppe fasciée, Moineau friquet, Serin cini, Verdier d'Europe	Modéré
				Espèces communes protégées de ce cortège nichant hors bâti**	Faible
	IO5 : dérangement en phase travaux <i>Direct temporaire</i>	Milieux ouverts agricoles		Outarde canepetière	Fort
				Œdicnème criard	Modéré
				Caille des blés	Faible
				Tarier pâtre	Modéré
				Bruant proyer, Cisticole des joncs, Cochevis huppé, Fauvette mélanocéphale	Modéré
				Bruant des roseaux, Pipit farlouse et Alouette des champs	Faible
				Espèces patrimoniales en alimentation : Héron garde-bœufs, Faucon crécerelle, Guêpier d'Europe, Milan noir, Sterne hansel, Rollier d'Europe, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre et Martinet noir	Faible
				Espèces communes protégées de ce cortège*	Faible
		Milieux arborés et urbanisés		Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Serin cini, Verdier d'Europe	Modéré
				Coucou geai, Huppe fasciée, Moineau friquet	Faible
				Espèces communes protégées de ce cortège **	Faible
Milieux humides			Bouscarle de Cetti	Faible	
			Aigrette garzette, Héron cendré, Héron pourpré	Très faible	

* Bruant zizi, Hypolaïs polyglotte (espèces communes nicheuses) ; Buse variable, Chouette hulotte, Epervier d'Europe (espèces communes en alimentation)

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
Commune de Lunel (34)

** Lorient d'Europe, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Rougequeue à front blanc, Pic vert, Pinson des arbres, Pouillot de Bonelli, Pouillot véloce, Rossignol philomèle, Fauvette à tête noire, Grimpereau des jardins (espèces communes nicheuses hors bâti) ; Troglodyte mignon (hivernant) ; Bergeronnette grise, Rougequeue noir et Moineau domestique (espèces communes nicheuses en bâti)

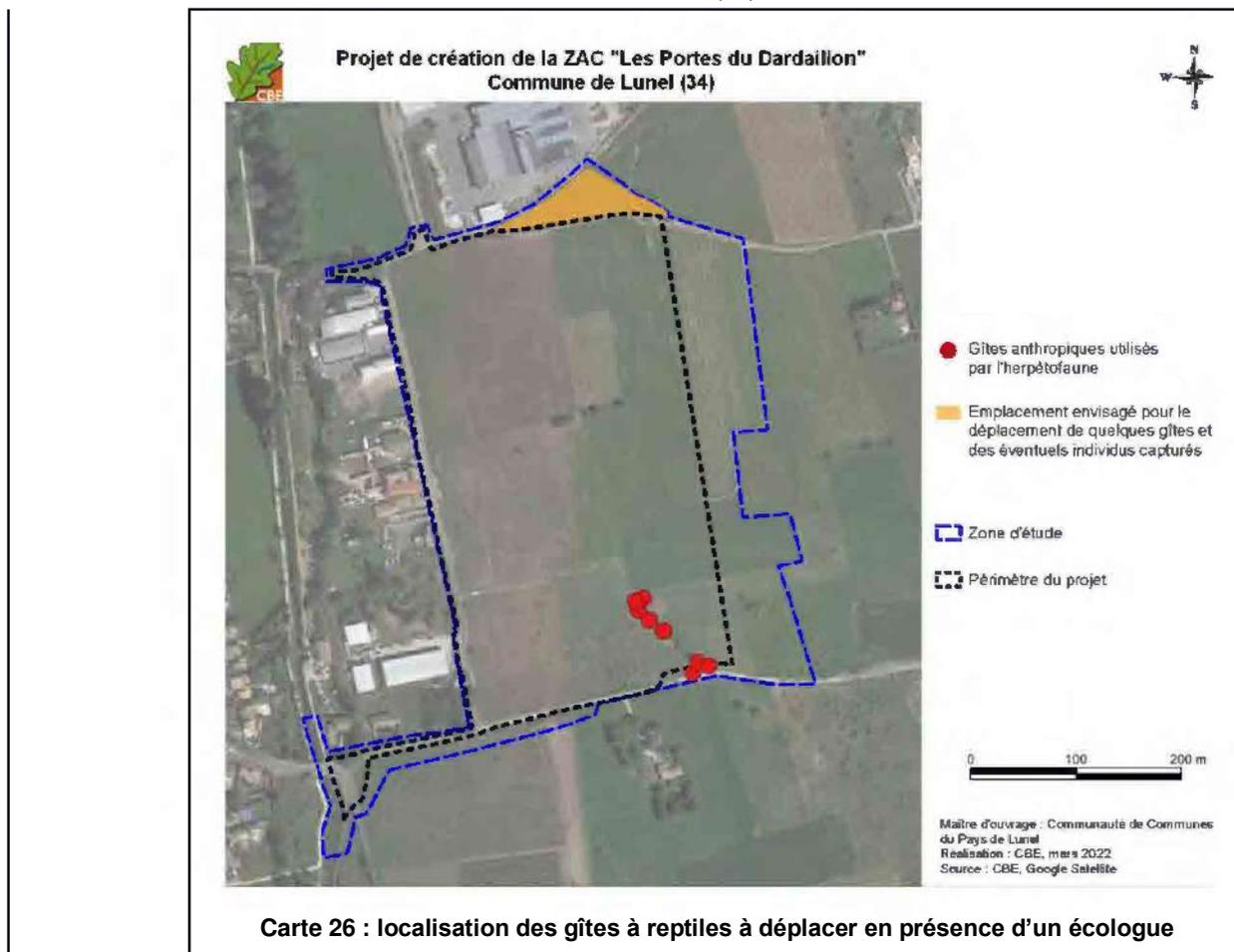
Au regard des impacts identifiés sur plusieurs espèces animales protégées/patrimoniales, des mesures de réduction ont été recherchées (cf. chapitre suivant).

V. Mesures à mettre en œuvre afin de supprimer ou de réduire les impacts

Aucune mesure de suppression d'impact n'ayant pu être instaurée vis-à-vis du projet, seules des mesures de réduction (pour limiter un impact) seront mises en place. Elles sont décrites sous forme de fiches pour en apprécier les caractéristiques.

Mesure de réduction n°1																																											
Type de mesure	Mesure de réduction																																										
Nature de la mesure	Respect d'un calendrier d'intervention des travaux lourds																																										
Groupes/ espèces concernés	<ul style="list-style-type: none"> - Amphibiens : toutes espèces du cortège - Reptiles : Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier + autres espèces plus communes - Chiroptères : espèces en gîte à proximité de la zone de projet - Mammifères hors chiroptères : Lapin de garenne et Hérisson d'Europe - Avifaune : Outarde canepetière, Œdicnème criard, Tarier pâtre, et autres espèces nicheuses localement 																																										
Description technique de la mesure	<p>Pour les amphibiens, reptiles et les mammifères, les périodes les plus sensibles sont les périodes de reproduction (présence de pontes pour les reptiles et/ou de jeunes) et d'hivernage (individus en léthargie) : soit d'avril à septembre pour la reproduction et de mi-novembre à mars pour l'hivernage.</p> <p>Pour l'avifaune, la période la plus sensible est la période de reproduction (présence de pontes/nichées), soit de mars à juillet pour les espèces locales.</p> <p>Afin d'éviter de porter atteinte aux espèces de ces groupes, il est important de respecter un planning d'intervention pour les travaux lourds afférents au projet (débroussaillage, coupe des arbres et terrassement des premiers horizons du sol). Il conviendra donc pour chaque phase de travaux de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - démarrer et réaliser le débroussaillage, la coupe des arbres et le terrassement des premiers horizons du sol à la fin d'été/début d'automne (début septembre à mi-novembre), - enlever tous les résidus de débroussaillage pour éviter l'installation d'espèces sur zone (reptiles ou Hérisson d'Europe) pour l'hiver suivant, - réaliser les autres travaux dans la continuité temporelle sinon ils ne devront démarrer qu'à la fin d'été/début d'automne prochain. 																																										
Réduction d'impact	Réduction de l'impact de destruction et/ou dérangement d'individus d'amphibiens, de reptiles, de mammifères et d'oiseaux.																																										
Références/ illustrations	<p>Planning des travaux</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Sept.</th> <th>Oct.</th> <th>Nov.</th> <th>Déc.</th> <th>Janv.</th> <th>...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Débroussaillage</td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coupe des arbres</td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Enlèvement des principaux résidus de débroussaillage</td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Terrassement/remaniement des premiers horizons du sol</td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Autres travaux à réaliser dans la continuité temporelle</td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> </tr> </tbody> </table>		Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	...	Débroussaillage							Coupe des arbres							Enlèvement des principaux résidus de débroussaillage							Terrassement/remaniement des premiers horizons du sol							Autres travaux à réaliser dans la continuité temporelle						
	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	...																																					
Débroussaillage																																											
Coupe des arbres																																											
Enlèvement des principaux résidus de débroussaillage																																											
Terrassement/remaniement des premiers horizons du sol																																											
Autres travaux à réaliser dans la continuité temporelle																																											

Mesure de réduction n°2	
Type de mesure	Mesure de réduction
Nature de la mesure	Accompagnement par un écologue lors de l'enlèvement des gîtes identifiés
Groupes/ espèces concernés	<ul style="list-style-type: none"> - Reptiles : Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier, Lézard des murailles et Tarente de Maurétanie - Amphibiens : Crapaud calamite et Crapaud épineux notamment
Description technique de la mesure	<p>Afin de réduire les risques de destruction et de dérangement d'individus, notamment en ce qui concerne les couleuvres à échelons et de Montpellier, il a été convenu que les zones de dépôts et de gravats localisées au sud-est du projet (habitats de reproduction avérés) soient évacuées avant le démarrage des travaux et ce en étant accompagné d'un écologue.</p> <p>Cette intervention devra être réalisée début septembre à l'aide d'une mini-pelle mécanique. L'objectif sera alors de déplacer avec précaution les blocs de pierre et de béton ainsi que de gratter la surface du sol afin de contacter d'éventuels reptiles camouflés sous abris.</p> <p>L'écologue présent lors de l'intervention devra alors, dans la mesure du possible, récupérer les éventuels reptiles pouvant être présents sur site. Ceux-ci seront relâchés sur des habitats favorables à ces espèces en périphérie du projet afin de ne pas les exposer aux travaux lourds qui seront réalisés par la suite.</p> <p>Les individus capturés seront placés dans un sac en tissu afin de limiter leur stress. Ils seront ensuite déplacés sur des secteurs présentant des gîtes favorables aux reptiles (amas de pierres, murets, enrochement...). Aucun autre secteur favorable aux reptiles n'ayant été identifié aux alentours du projet, quelques blocs de pierres, issus de la zone de dépôt de la zone de projet, devront être déposés sur la parcelle au nord (maîtrisée foncièrement par la Communauté de communes du Pays de Lunel et qui fera l'objet d'une proposition d'un classement en zonage N dans le cadre de la modification du PLU). Cette parcelle comprend des milieux ouverts favorables à l'alimentation des reptiles et ne seront pas impactés par le projet d'aménagement. Ces blocs devront être déposés avant de déplacer des éventuels individus.</p>
Réduction d'impact	Réduction des impacts de destruction d'individus de reptiles lors de la phase travaux
Références/ illustrations	<div style="text-align: center;">  <p>Zones de dépôts concernées par cette intervention – CBE, 2016</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Exemple d'interventions effectuées par CBE : décapage à l'aide d'une pelle mécanique, capture des individus à placer dans un sac en tissu pour être ultérieurement relâchés – CBE, 2016</p> </div>



Mesure de réduction n°3	
Nature de la mesure	Prévention et gestion des espèces exotiques envahissantes
Groupes/ espèces concernés	- Tous groupes biologiques
Description technique de la mesure	<p>Sur la zone d'étude et la zone de projet, plusieurs espèces exotiques envahissantes ont été inventoriées comme le Troène de Chine, l'Oxalis articulé, le Buisson ardent, le Sénéçon du Cap, etc.</p> <p>Plusieurs actions seront ici mises en place pour limiter leur prolifération :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Inventaire préalable aux travaux</u> <p>Le printemps ou l'été précédent les travaux, un inventaire floristique ciblé spécifiquement sur les espèces invasives sera réalisé par un botaniste lors d'une journée de terrain afin de définir précisément les zones sensibles vis-à-vis de cette thématique. Un compte-rendu identifiant sur une carte de synthèse ces secteurs permettra de définir des modalités de gestion adaptées à la fin d'été/début d'automne suivant, lors du démarrage des travaux.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Gestion et stockage des volumes de terre et des rémanents végétaux</u> <p>Les volumes de terre issus des secteurs sensibles (contenant potentiellement des organes de dissémination des espèces invasives) seront réutilisés prioritairement sur les futures zones imperméabilisées ou à défaut enfouis à une profondeur suffisante (à partir de 2 m). Dans le cas de la nécessité d'exporter hors du site un certain volume de terre superficielle issue des secteurs sensibles, toute réutilisation en terre végétale sera proscrite (export en ISDI ou ISDND).</p> <p>Les apports de terre devront être proscrits excepté si une garantie d'absence de contamination par des espèces invasives peut être démontrée, ou si la terre est utilisée en enfouissement ou sous des surfaces destinées à être imperméabilisées.</p> <p>Concernant les rémanents végétaux issus des opérations de débroussaillage notamment, un enfouissement sur site sera privilégié, à défaut les mêmes prescriptions précédentes devront respectées.</p> <p>Le matériel et les engins de chantier ayant été en contact avec les rémanents végétaux d'espèces invasives ou les terres contaminées par ces dernières, devront fait l'objet d'un nettoyage rigoureux à minima lors de leur sortie de la zone de travaux.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Plantations</u> <p>Certaines espèces exotiques vendues par les pépiniéristes sont connues pour leur fort pouvoir envahissant, d'autres ne le sont pas encore mais pourraient présenter les mêmes risques pour l'environnement. Certains sites internet recensent les espèces avérées invasives et celles fortement suspectées. C'est le cas pour la région méditerranéenne sur le site InvMed où une liste régulièrement mise à jour est consultable à l'adresse suivante : http://www.invmed.fr/.</p> <p>Toute plantation d'espèce invasive sera interdite dans le cadre du projet. Seules des espèces indigènes seront utilisées (le choix des essences pourra s'inspirer des espèces indigènes listées en annexe 3).</p> <p>Bien que non obligatoire dans le cadre de cette mesure, il est fortement recommandé de s'orienter vers des pépiniéristes pouvant fournir des espèces labellisées Végétal Local afin de garantir l'introduction d'espèces locales adaptées au contexte bioclimatique.</p>
Réduction d'impact	Réduction de l'impact de propagation des espèces invasives.

**Références/
illustrations**



Troène de Chine (à gauche) et Oxalis articulé (à droite), espèces exotiques envahissantes présentes sur la zone de projet - CBE, 2016

Mesure de réduction n°4	
Type de mesure	Mesure de réduction
Nature de la mesure	Limiter l'éclairage nocturne
Groupes/ espèces concernés	Tous groupes biologiques, en particulier les chiroptères et les espèces lucifuges telles que le Grand Rhinolophe
Description technique de la mesure	<p>Les effets de la pollution lumineuse sur la faune et la flore sont très importants. Pour la flore, l'augmentation artificielle de la durée d'éclairage perturbe le cycle métabolique (photosynthèse), la germination, la floraison et accélère le dépérissement. Les effets sur la faune sont plus nets et immédiats. Un grand nombre d'espèces vit la nuit. Pour elles, l'obscurité constitue un habitat. La majorité des insectes sortent chasser la nuit, entraînant avec eux des prédateurs spécialisés (chauves-souris par exemple). Certaines espèces sont également particulièrement lucifuges, c'est notamment le cas du Grand rhinolophe et du Petit murin sur la zone d'étude (potentiellement en gîte sur la zone d'étude, notamment au niveau de la bâtisse dans la partie sud-ouest en marge du projet). Le rétablissement de « corridors noirs » est donc primordial pour ces espèces.</p> <p>Pour le projet, un éclairage nocturne sera mis en place. Il convient, alors, de respecter plusieurs consignes pour limiter les effets négatifs de ces éclairages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le choix des lampadaires : adopter des matériaux sans pollution lumineuse : ampoule sous capot abat-jour (sans verre protecteur), verres plats et transparents. Proscrire les lanternes à verre bombé et les boules. - Le type d'ampoule : les lampadaires utiliseront des lampes vapeur de sodium basse pression. Ce type de lampe est souvent utilisé pour les routes, les cheminements piétons et cyclables ainsi que pour les parkings extérieurs. Il offre l'avantage de bénéficier d'une haute efficacité énergétique (200 lumens/w), d'être exempt de mercure, et de présenter une gêne limitée vis-à-vis de la faune. Ces lampes présentent une coloration orangée qui permet une bonne reconnaissance, et qui est assez éloignée de la lumière du jour (au contraire des lumières blanches telles que les LED). L'impact sur la faune et le ciel nocturne est de ce fait nettement amoindri (ANPCEN, 2015). - L'orientation des lampadaires : adopter une potence qui maintienne le lampadaire à l'horizontale. Choisir des optiques asymétriques qui permettent d'orienter le flux. - La hauteur des lampadaires : plus les points d'éclairages sont bas, plus le risque de dérangement alentour est limité, s'ils sont également bien orientés. - La densité des lampadaires : leur nombre doit être adapté aux besoins. Les critères d'uniformité d'éclairage actuellement pratiqués en urbanisme doivent être bannis car ils perturbent fortement l'environnement. Il est important de préserver des corridors écologiques dans le noir. Une solution pour réduire le nombre de lampadaire est la mise en place de systèmes réfléchissants (catadioptrés) le long des accès, par exemple sur les barrières de délimitation, au sol, au niveau des parkings et au niveau des virages (voir illustration ci-après). - La puissance lumineuse : réduire la puissance nominale des lampes utilisées (100 W suffisent pour éclairer les voiries, 35 à 70 W pour les jardins publics). - Régler les plages horaires de fonctionnement : les plages horaires de fonctionnement doivent être réglées en fonction des saisons et du rythme nuit/jour. Il est possible d'éteindre les éclairages entre minuit et 5 H du matin, période de faible activité en milieu urbain. Idéalement, l'éclairage sera actionné par un système de détection de présence. <p>Toutes ces adaptations d'éclairage devront être vues plus en détails avec un écologue et respecteront les prescriptions liées à l'arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses.</p>
Réduction d'impacts	Réduction des impacts de dérangement sur les chiroptères lucifuges une fois les aménagements en place.

<p>Références/ illustrations</p>	<p>Choix et orientation des lampadaires - GREET Ingénierie. 2007</p>  <p>Les lampadaires boules sont à proscrire absolument car une grande partie de la lumière éclaire le ciel.</p>    <p>Mauvais Bon</p>   <p>Source : ANPCN</p> <p>Il faut préférer les solutions permettant une émission de la lumière uniquement vers le bas.</p> <p>Solutions à la pollution lumineuse - GREET Ingénierie, 2007</p>
	<p>Coûts estimatifs</p>

VI. Evaluation des impacts résiduels

Après respect et application des mesures d'atténuation d'impact mentionnées précédemment, nous pouvons réévaluer les impacts restants sur les groupes concernés. C'est ce que l'on nomme **impact résiduel**. Ils sont présentés par groupe dans la suite du chapitre.

VI.1. Impacts résiduels sur la fonctionnalité écologique locale

Impact	Habitats/groupes biologiques concernés	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IFONC1 : destruction de zones refuges pour la faune <i>Direct permanent</i>	Tous groupes	Modéré (11,4 ha)	-	Modéré (11,4 ha)
IFONC2 : fragmentation de zones refuges/ altération de corridors écologiques <i>Indirect permanent</i>	Tous groupes	Modéré (isolement accru d'environ 7 ha de milieux ouverts)	-	Modéré (isolement accru d'environ 7 ha de milieux ouverts)

Les milieux impactés par le projet ne constituent pas un réservoir de biodiversité notable à l'échelle locale mais représentent une zone refuge et/ou d'alimentation pour plusieurs espèces des agrosystèmes. D'autres milieux similaires sont présents aux alentours mais ils restent quelque peu limités par l'urbanisation existante ou les zones de cultures intensives. L'impact de destruction de zones refuges pour la faune est donc considéré comme modéré.

La mise en place du projet va altérer les flux écologiques locaux et contribuer notamment à l'accroissement de l'isolement de certains milieux ouverts encore présents au nord-ouest du site étudié. Cet impact est jugé modéré.

Conclusion

Un impact résiduel modéré est considéré vis-à-vis de la fonctionnalité écologique locale.

VI.2. Analyse des impacts résiduels sur les habitats naturels et la flore

VI.2.1. Analyse des impacts résiduels sur les habitats naturels

Plusieurs habitats de la zone d'étude ne sont pas présents sur la zone de projet, il s'agit du vignoble et du cours d'eau du Dardaillon.

Impact	Milieux	Habitats concernés	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
H1 : destruction d'habitat Direct permanent	Milieux ouverts agricoles	I1.53 Jachère	Faible (9,6 ha)	-	Faible (9,6 ha)
		E2.61 Pâturage intensif parsemé ou non d'amandiers	Très faible (0,5 ha)	-	Très faible (0,5 ha)
		I1.53 Fossé	Très faible (< 0,1 ha)	-	Très faible (< 0,1 ha)
		E5.13 Zone récemment remaniée	Très faible (1,2 ha)	-	Très faible (1,2 ha)
		J6 Zone de dépôt de déchets	Très faible (0,1 ha)	-	Très faible (0,1 ha)
		J4 Chemin	Très faible (0,7 ha)	-	Très faible (0,7 ha)
		F3.2 Fourré à ronces	Très faible (< 0,1 ha)	-	Très faible (< 0,1 ha)
		G5.1 Linéaire arboré	Très faible (< 0,1 ha)	-	Très faible (< 0,1 ha)
IH2 : propagation d'espèces invasives Indirect permanent	Milieux ouverts agricoles	Toute la zone de projet et les abords immédiats (Troène de Chine, Oxalis articulée, Pyracantha, Séneçon du Cap, Véronique de Perse, Vigne des rivages)	Modéré	MR3	Faible

Aucune des mesures actées ne permet de réduire les impacts bruts de destruction d'habitat. Compte tenu du risque important de propagation des espèces exotiques envahissantes d'ores et déjà présentes sur la zone de projet, la mise en place de la mesure de réduction MR3 permettra de limiter ce risque. Ainsi, cet impact passe de modéré à faible.

Conclusion

En conclusion, aucun impact résiduel notable n'est identifié sur les habitats naturels, ils sont jugés faibles à très faibles.

VI.2.2. Analyse des impacts résiduels sur la flore patrimoniale

Seule une espèce végétale patrimoniale est présente sur la zone de projet. La station de cette espèce sera détruite lors de la création de la zone d'aménagement.

Cortège des milieux ouverts agricoles

Impact	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IF1 : destruction d'habitat d'espèce <i>Direct permanent</i>	Nielle des blés <i>Agrostemma githago</i>	Modéré (~ 0,4 ha)	-	Modéré (~ 0,4 ha)
IF2 : destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Nielle des blés <i>Agrostemma githago</i>	Modéré (environ 10 individus)	-	Modéré (environ 10 individus)

Aucune mesure d'évitement ou de réduction des impacts bruts n'a pu être mise en place. Ainsi, les impacts bruts sont identiques aux impacts résiduels avec la destruction de 0,4 ha d'habitat d'espèce et d'environ 10 individus de Nielle des blés (impact modéré).

Conclusion

Les impacts résiduels sont identiques aux impacts bruts, c'est-à-dire modérés vis-à-vis de la Nielle des Blés.

VI.3. Analyse des impacts résiduels sur l'entomofaune

Cortège des milieux ouverts agricoles

Impact	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IE1 : destruction d'habitat <i>Direct permanent</i>	<i>Bubas bubalus</i>	Faible (0,4 ha)	-	Faible (0,4 ha)
	Decticelle à serpe	Faible (10,8 ha)		Faible (10,8 ha)
IE2 : destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	<i>Bubas bubalus</i>	Faible	-	Faible (0-20 ind.)
	Decticelle à serpe	Faible		Faible (500 ind. au max)

Concernant *Bubas bubalus*, cette espèce est considérée présente sur 1,2 ha de la zone étudiée. Une surface d'environ 0,4 ha d'habitat favorable à l'espèce sera impactée. Considérant cela et les nombreuses autres pâtures favorables à l'espèce présentes localement en dehors de la zone d'étude, le projet ne remettra pas en cause le maintien local de l'espèce.

Le nombre d'individus estimés impactés par le projet représente ici aussi un faible pourcentage de la population locale de l'espèce. Les impacts résiduels de destruction d'habitat et d'individus de *Bubas bubalus* sont ainsi considérés faibles.

De même, on considère que le maintien de la population locale de Decticelle à serpe ne sera pas remis en cause par le projet. Il s'agit en effet d'une espèce commune localement et qui paraît peu menacée dans ce secteur du département de l'Hérault. D'autre part, les milieux de friches favorables à l'espèce sont étendus aux abords du projet et à plus large échelle autour de Lunel et Lunel-Viel. Ainsi, le projet touchera une petite partie des habitats favorables à l'espèce localement et des effectifs locaux. Les impacts de destruction d'habitat d'espèce et d'individus sont conséquemment considérés comme faibles.

Conclusion

Les impacts du projet sur l'entomofaune patrimoniale sont jugés faibles.

VI.4. Analyse des impacts résiduels sur les amphibiens

Pour rappel, aucune zone de reproduction n'est présente sur la zone de projet. Les impacts pressentis sur les amphibiens concernent donc la destruction d'habitats terrestres utilisés par des espèces anthropophiles se reproduisant en périphérie du projet (sur le Dardaillon notamment).

Cortège des milieux ouverts agricoles

Impact	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IA1 : destruction d'habitat terrestre <i>Direct permanent</i>	Crapaud épineux, Crapaud calamite, Rainette méridionale, Grenouille rieuse	Faible (2,8 ha)	-	Faible (2,8 ha)
IA2 : destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Crapaud épineux, Crapaud calamite, Rainette méridionale, Grenouille rieuse	Faible	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention MR2 : défavorabilisation de la zone avec un herpétologue	Très faible (0-5 individus en phase terrestre)

Le projet d'aménagement va entraîner la perte de 2,8 ha de milieux ouverts présentant des gîtes utilisables pour la phase terrestre d'amphibiens communs (transit et hivernage des individus). Au regard du contexte géographique du site (en périphérie de l'urbanisation et sur des milieux essentiellement agricoles), seuls des impacts faibles sont attendus concernant la destruction d'habitats terrestres. En effet, ces habitats agricoles ne concentrent pas d'importants enjeux batrachologiques, notamment en l'absence de véritable point d'eau d'intérêt.

Concernant les risques de destruction d'individus, les impacts ont pu être atténués à très faibles suite à la mise en place d'un calendrier d'intervention évitant les périodes sensibles des amphibiens (reproduction et hivernage).

Conclusion

Seuls des impacts résiduels faibles à très faibles ont été identifiés concernant la destruction d'habitats et d'individus de quatre espèces communes d'amphibiens.

VI.5. Analyse des impacts résiduels sur les reptiles

Cortège des milieux ouverts agricoles

Impact	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IR1 : destruction d'habitat d'espèce <i>Direct permanent</i>	Couleuvres à échelons, Couleuvre de Montpellier	Faible (2,8 ha de friches avec gravats)	-	Faible (2,8 ha)
	Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie	Très faible (- de 320 m ² de gravats)	-	Très faible (- de 320 m ² de gravats)
	Lézard vert à deux raies	Très faibles (0.2 ha)	-	Très faibles (0.2 ha)
IR2 : dérangement et destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Couleuvres à échelons, Couleuvre de Montpellier	Modéré	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention MR2 : Défavorabilisation de la zone avec un herpétologue	Très faible (0-1 individu)
	Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie	Faible		Très faible (0-1 individu)
	Lézard vert à deux raies	Faible		Très faible (0-1 individu)
	Couleuvre vipérine, Couleuvre helvétique	Faible		Très faible (0-1 individu, dérangement uniquement)
IR3 : dérangement une fois les aménagements en place <i>Direct permanent</i>	Couleuvres à échelons, Couleuvre de Montpellier	Très faible	-	Très faible (quelques individus)
	Lézard vert à deux raies			

Aucune mesure de réduction ne permet de réduire l'impact lié à la destruction d'habitats favorables aux reptiles contactés localement. Notons toutefois, que ces impacts résiduels sont jugés faibles au regard des surfaces concernées.

Les impacts de dérangement et de destruction d'individus ont pu être atténués à très faibles suite au respect d'un calendrier d'intervention évitant certains travaux lourds durant la période de reproduction et d'hivernage des reptiles. Un accompagnement par un herpétologue pour l'enlèvement et le déplacement des gîtes utilisés pour la reproduction des espèces localement sera également mis en place, ce qui permettra de réduire considérablement le risque de destruction par le déplacement des individus hors emprise du projet.

Les impacts liés au dérangement d'individus une fois les aménagements en place sont également jugés très faibles pour les quelques individus restant sur les abords du projet. Les espèces présentes restent habituées à l'activité anthropique et sont de ce fait peu sensibles aux dérangements.

Conclusion

Les impacts résiduels du projet sont jugés faibles à très faibles vis-à-vis des reptiles.

VI.6. Analyse des impacts résiduels sur les chiroptères

Cortège des milieux ouverts agricoles

Impact	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IC1 : altération de gîte sur une distance de perturbation (bâtisse sud-ouest et arbres gîtes) <i>Indirect permanent</i>	Grand Rhinolophe, Petit Murin, Sérotine commune, Vespère de Savi, Oreillard gris	Faible (1 bâtisse)	MR4 : limiter l'éclairage nocturne	Faible (1 bâtisse)
	Noctule de Leisler	Faible (3 arbres gîtes et 1 bâtisse)		Faible (3 arbres gîtes et 1 bâtisse)
IC2 : destruction d'habitat de chasse <i>Direct permanent</i>	Grand Rhinolophe, Petit Murin, Noctule de Leisler, Minioptère de Schreibers, Sérotine commune, Vespère de Savi, Oreillard gris	Faible (11,5 ha)	-	Faible (11,5 ha)
IC3 : Dérangement en phase Travaux <i>Direct temporaire</i>	Grand Rhinolophe, Petit Murin, Noctule de Leisler, Sérotine commune, Vespère de Savi, Oreillard gris	Faible	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention	Faible
IC4 : dérangement une fois les aménagements en place <i>Direct permanent</i>	Grand Rhinolophe, Petit Murin	Modéré	MR4 : limiter l'éclairage nocturne	Faible
	Noctule de Leisler, Minioptère de Schreibers, Sérotine commune, Vespère de Savi, Oreillard gris	Faible		Faible

La création des aménagements dans le cadre de la ZAC rendra le contexte local plus urbanisé et de ce fait réduira l'attractivité des arbres et du bâtiment au sud-ouest de la zone utilisés pour le gîte des espèces. Autrement, la mesure permettant de réduire cet impact est de limiter l'éclairage autour de ces zones. Au regard de la faible quantité de gîtes favorables indirectement impactés, les impacts résiduels d'altération d'habitat sur une distance de perturbation sont ici considérés comme faibles.

Au vu de l'intérêt secondaire de la zone d'étude en termes d'habitat de chasse, les impacts résiduels du projet liés à la destruction de 11,5 ha d'habitat de chasse sont jugés faibles.

Les chiroptères étant des espèces nocturnes, le dérangement en phase travaux est peu important de manière générale. Cependant, certains dérangements, tels que les nuisances sonores, peuvent effaroucher les individus gîtant potentiellement à proximité (Toutes les espèces sauf le Minioptère de Schreibers). En période estivale, la mise bas des jeunes et en période hivernale, l'hibernation, constituent des périodes de sensibilité plus importante pour les chauves-souris. Tout dérangement à ces périodes sera plus impactant pour les espèces gîtant à proximité. Le démarrage des travaux les plus impactants et bruyants à partir de la fin d'été/début d'automne (MR1) permettra de limiter ces incidences.

Parmi les espèces de chiroptères inventoriées, les espèces les plus impactées par le projet sont les espèces sensibles à la pollution lumineuse et notamment le Grand Rhinolophe, espèce à fort

enjeu local de conservation. En effet, de nombreuses espèces utilisent la zone d'étude pour se déplacer et celle-ci se situe sur un corridor de transit important. La présence de lumière altérerait les fonctionnalités écologiques de la zone pour le déplacement des espèces à plus large échelle. La mise en place d'une mesure spécifique visant à limiter les éclairages nocturnes permet de réduire significativement les impacts sur les espèces lucifuges. Les impacts résiduels sont ainsi jugés faibles une fois les aménagements en place.

Cortège des milieux arborés

Impact	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IC1 : altération de gîte sur une distance de perturbation (bâtisse sud-ouest et arbres gîtes) <i>Indirect permanent</i>	Pipistrelle de Kuhl	Faible (1 bâtisse)	MR4 : limiter l'éclairage nocturne	Faible (1 bâtisse)
	Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton et Murin de Natterer	Faible (3 arbres gîtes)		Faible (3 arbres gîtes)
	Pipistrelle commune et Pipistrelle pygmée	Faible (1 bâtisse + 3 arbres gîtes)		Faible (1 bâtisse + 3 arbres gîtes)
IC2 : destruction d'habitat de chasse <i>Direct permanent</i>	Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl	Faible (11,5 ha)	-	Faible (11,5 ha)
IC3 : Dérangement en phase Travaux <i>Direct temporaire</i>	Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl	Faible	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention	Faible
IC4 : dérangement une fois les aménagements en place <i>Direct permanent</i>	Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton, Murin de Natterer	Modéré	MR4 : limiter l'éclairage nocturne	Faible
	Pipistrelle pygmée, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl	Faible		Faible

Pour les mêmes raisons que celles mentionnées pour le cortège des milieux ouverts agricoles, les impacts résiduels d'altération d'habitat sur une distance de perturbation, de destruction d'habitat de chasse et de dérangement en phase travaux sont ici jugés faibles.

Les espèces de ce cortège utilisent de manière anecdotique la zone d'étude pour s'alimenter ou se déplacer. Cependant, la présence de lumière une fois les aménagements en place pourrait altérer le transit des espèces les plus sensibles à la pollution lumineuse telles la Pipistrelle de Nathusius. La mise en place d'une mesure spécifique d'adaptation de l'éclairage permet de réduire l'impact de la pollution lumineuse sur le déplacement de ces espèces.

Conclusion

Aucun impact notable ne persiste sur les populations de chiroptères observées sur la zone d'étude suite à la mise en place de la mesure de limitation de l'éclairage. Les impacts résiduels sont donc jugés faibles pour les chiroptères.

VI.7. Analyse des impacts sur les mammifères (hors chiroptères)

Cortège des milieux ouverts agricoles

Impact	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IM1 : destruction d'habitat de reproduction <i>Direct permanent</i>	Lapin de garenne	Faible (0,1 ha)	-	Faible (0,1 ha)
IM2 : destruction d'habitat d'alimentation <i>Direct permanent</i>	Lapin de garenne	Modéré (11,5 ha)	-	Modéré (11,5 ha)
	Hérisson d'Europe	Très faible (400 m ²)	-	Très faible (400 m ²)
IM3 : destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Lapin de garenne	Faible (environ un couple)	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention	Très faible (0-2 individus)
	Hérisson d'Europe	Très faible (environ un couple)		Très faible (0-2 individus)
IM4 : dérangement en phase travaux <i>Direct temporaire</i>	Lapin de garenne et Hérisson d'Europe	Faible	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention	Très faible
IM5 : dérangement une fois les aménagements en place <i>Direct permanent</i>	Lapin de garenne et Hérisson d'Europe	Très faible	-	Très faible

Aucune mesure de réduction actée ne permet d'abaisser les impacts relatifs à la destruction aussi bien d'habitats de reproduction que d'alimentation du Lapin de garenne. L'impact résiduel reste donc modéré pour la destruction d'habitat d'alimentation du fait de la grande utilisation de la zone d'étude par le Lapin de Garenne et de la taille de la population présente en périphérie du projet.

Concernant le Hérisson d'Europe, environ 400 m² d'habitat favorable pour l'alimentation sont concernés par le projet d'où des impacts résiduels qualifiés de très faibles.

La mesure MR1 d'adaptation du calendrier devrait limiter l'impact de destruction d'individus pour les deux espèces bien que certains individus pourraient être détruits malgré cette mesure.

Les dérangements en phase travaux et en phase d'exploitation sont considérés comme très faibles car ces espèces ne sont pas spécialement sensibles à la présence d'activités humaines adjacentes.

Cortège des milieux humides

Impact	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IM4 : dérangement en phase travaux <i>Direct temporaire</i>	Loutre d'Europe, Campagnol amphibie	Très faible	-	Très faible

Pour rappel, la Loutre d'Europe et le Campagnol amphibie sont considérés présents en marge directe du projet uniquement (exutoire des eaux pluviales), leur habitat ne sera donc pas impacté par ce dernier.

Concernant la Loutre d'Europe, seule une utilisation du Dardaillon pour le transit a été identifiée et un dérangement très faible en phase travaux est ainsi évalué.

L'impact du dérangement en phase travaux sur le Campagnol amphibie est également évalué à très faible, cette espèce étant peu sensible aux dérangements.

Conclusion

Les impacts sur la mammofaune terrestre sont jugés très faibles excepté pour la perte d'habitat d'alimentation du Lapin de Garenne, considérée modérée au regard de la population relativement importante présente localement.

VI.8. Analyse des impacts sur l'avifaune

Cortège des milieux ouverts agricoles

Impact	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IO1 : destruction d'habitat de reproduction et/ou de repos <i>Direct permanent</i>	Outarde canepetière	Fort (4 ha)	-	Fort (4 ha)
	Œdicnème criard	Nul		Nul
	Tarier pâtre	Faible (0,5 ha)		Faible (0,5 ha)
	Bruant proyer, Cisticole des joncs, Cochevis huppé	Faible (10 ha)		Faible (10 ha)
	Fauvette mélanocéphale	Faible (2 ha)		Faible (2 ha)
	Espèces patrimoniales : Faucon crécerelle, Guêpier d'Europe, Milan noir, Sterne hansel, Rollier d'Europe, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre, Martinet noir et communes* en alimentation	Nul		Nul
	Espèces communes protégées nicheuses de ce cortège*	Faible (10 ha)		Faible (10 ha)
	Espèces hivernantes : Alouette des champs, Bruant des roseaux, Pipit farlouse	Faible (10 ha)		Faible (10 ha)
IO2 : altération d'habitat sur une distance de perturbation <i>Indirect permanent</i>	Outarde canepetière	Fort (2,3 ha)	-	Fort (2,3 ha)
	Œdicnème criard	Faible (2 ha)		Faible (2 ha)
	Tarier pâtre	Faible (1 ha)		Faible (1 ha)
	Bruant proyer, Cisticole des joncs, Cochevis huppé, Fauvette mélanocéphale	Très faible (1 ha)		Très faible (1 ha)
	Espèces patrimoniales : Faucon crécerelle, Guêpier d'Europe, Milan noir, Sterne hansel, Rollier d'Europe, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre, Martinet noir et communes* en alimentation	Nul		Nul
	Espèces hivernantes : Alouette des champs, Bruant des roseaux, Pipit farlouse	Très faible (1 ha)		Très faible (1 ha)
	Espèces communes protégées*	Très faible (1 ha)		Très faible (1 ha)
IO3 : destruction d'habitat d'alimentation <i>Direct permanent</i>	Outarde canepetière	Modéré (8,8 ha)	-	Modéré (8,8 ha)
	Caille des blés, Œdicnème criard	Faible (11,5 ha)		Faible (11,5 ha)
	Tarier pâtre	Faible (11,5 ha)		Faible (11,5 ha)
	Bruant proyer, Cisticole des joncs, Cochevis huppé, Fauvette mélanocéphale	Faible (11,5 ha)		Faible (11,5 ha)
	Espèces patrimoniales en alimentation : Héron garde-bœufs, Faucon crécerelle, Guêpier d'Europe, Milan noir,	Faible (11,5 ha)		Faible (11,5 ha)

	Sterne hansel, Rollier d'Europe, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre et Martinet noir			
	Espèces communes protégées*	Faible (11,5 ha)		Faible (11,5 ha)
	Espèces hivernantes : Alouette des champs, Bruant des roseaux, Pipit farlouse	Faible (11,5 ha)		Faible (11,5 ha)
IO4 : destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Outarde canepetière	Fort	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention	Nul
	Caille des blés, Œdicnème criard	Nul		Nul
	Tarier pâtre	Modéré		Nul
	Bruant proyer, Cisticole des joncs, Cochevis huppé, Fauvette mélanocéphale	Modéré		Nul
	Espèces patrimoniales : Faucon crécerelle, Guêpier d'Europe, Milan noir, Sterne hansel, Rollier d'Europe, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre, Martinet noir et communes* en alimentation	Nul		Nul
	Espèces communes protégées nicheuses de ce cortège*	Faible		Nul
	Espèces hivernantes : Alouette des champs, Bruant des roseaux, Pipit farlouse	Nul		Nul
IO5 : dérangement en phase travaux <i>Direct temporaire</i>	Outarde canepetière	Fort	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention	Très faible
	Œdicnème criard	Modéré		Très faible
	Caille des blés	Faible		Très faible
	Tarier pâtre	Modéré		Très faible
	Bruant proyer, Cisticole des joncs, Cochevis huppé, Fauvette mélanocéphale	Modéré		Très faible
	Espèces patrimoniales en alimentation : Héron garde-bœufs, Faucon crécerelle, Guêpier d'Europe, Milan noir, Sterne hansel, Rollier d'Europe, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre et Martinet noir	Faible		Très faible
	Espèces hivernantes : Alouette des champs, Bruant des roseaux, Pipit farlouse	Très faible		Très faible
	Espèces communes protégées*	Faible		Très faible

* Bruant zizi, Hypolaïs polyglotte (espèces communes nicheuses) ; Buse variable, Chouette hulotte, Epervier d'Europe (espèces communes en alimentation)

Aucune mesure de réduction actée ne permet de réduire les impacts de destruction d'habitats de reproduction favorables à l'Outarde canepetière, qui concernent une surface de 4 ha de milieux agricoles. En plus de cette destruction directe de biotope, une perte indirecte d'habitats de reproduction est ici mise en avant. En effet cette espèce reste relativement sensible au dérangement et fuie les abords immédiats de l'urbanisation. Les individus présents aux alentours du projet ne se maintiendront donc pas autour du futur secteur d'aménagement, ce qui augmente

la surface de biotope de reproduction perdu pour l'espèce (2,3 ha supplémentaires). Ces impacts de destruction et d'altération d'habitat de reproduction sont donc considérés comme étant forts pour cette espèce inféodée aux agrosystèmes.

Une altération d'habitat de reproduction est également mise en avant pour les autres espèces de ce cortège et notamment les couples d'Œdicnème criard nichant en périphérie du projet. Ces espèces ne se maintiendront pas à proximité directe des futurs bâtis, mais s'éloigneront probablement afin de préserver une zone de quiétude. Cet impact d'altération d'habitat est toutefois jugé faible pour ces autres espèces, au regard de leur caractère moins farouche et de la présence d'habitats de reproduction qui leur sont favorables non loin du projet.

Les impacts résiduels concernant la perte d'habitats d'alimentation sont faibles pour l'ensemble des espèces contactées sur le site hormis pour l'Outarde canepetière, où l'impact résiduel est jugé modéré. En effet, 8,8 ha de ressources trophiques seront détruits par le projet, surface non négligeable à l'échelle locale pour cette espèce se reproduisant *in situ*.

Enfin, les impacts liés au dérangement et à la destruction d'individus en phase travaux ont pu être notablement réduits suite à la mise en place d'un calendrier d'intervention interdisant les travaux lourds en période de reproduction. Les impacts sont donc jugés très faibles à nuls pour les espèces de ce cortège.

Cortège des milieux arborés et urbains

Impact	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IO1 : destruction d'habitat de reproduction et/ou de repos <i>Direct permanent</i>	Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe et Serin cini	Faible (0,2 ha)	-	Faible (0,2 ha)
	Espèces communes protégées de ce cortège nichant hors bâti*	Faible (0,2 ha)		Faible (0,2 ha)
	Troglodyte mignon	Faible (0,2 ha)		Faible (0,2 ha)
IO3 : destruction d'habitat d'alimentation <i>Direct permanent</i>	Chevêche d'Athéna	Modéré (11,5 ha)	-	Modéré (11,5 ha)
	Chardonneret élégant, Coucou geai, Linotte mélodieuse, Huppe fasciée, Moineau friquet, Petit-duc- Scops, Serin cini, Verdier d'Europe	Faible (11,5 ha)	-	Faible (11,5 ha)
	Espèces communes protégées*	Faible (11,5 ha)	-	Faible (11,5 ha)
IO4 : Destruction d'individus <i>Direct permanent</i>	Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe et Serin cini	Modéré	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention	Nul

	Espèces communes protégées de ce cortège nichant hors bâti*	Faible		
	Troglodyte mignon	Nul		Nul
IO5 : dérangement en phase travaux Direct temporaire	Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe et Serin cini	Modéré	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention	Très faible
	Coucou geai, Huppe fasciée, Moineau friquet	Faible		
	Espèces communes protégées*	Faible		

* Lorient d'Europe, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Rougequeue à front blanc, Pic vert, Pinson des arbres, Pouillot de Bonelli, Pouillot véloce, Rossignol philomèle, Fauvette à tête noire, Grimpereau des jardins (espèces communes nicheuses hors bâti) ; Troglodyte mignon (hivernant) ; Bergeronnette grise, Rougequeue noir et Moineau domestique (espèces communes nicheuses en bâti)

Un impact modéré est attendu sur la perte d'habitat d'alimentation de la Chevêche d'Athéna. En effet, la chevêche ne chasse pas sur de vastes territoires comme la plupart des rapaces. Ainsi, la destruction de 11,5 hectares d'habitat d'alimentation, couplé à l'avancement de l'urbanisation est défavorable au maintien des deux couples recensés à l'est et au sud de la zone d'étude.

Autrement, aucun impact significatif n'est attendu sur les autres espèces de ce cortège au regard de leur enjeux intrinsèques et de la mesure MR1.

Une légère perte d'habitat de reproduction est attendue pour les fringilles patrimoniaux au niveau des arbres favorables inclus dans le périmètre du projet. Ces espèces étant plutôt anthropophiles, très peu de dérangement reste attendu vis-à-vis de ces dernières. Seul un impact faible a été mis en avant quant à la destruction de leur habitat d'alimentation. En effet, les friches du projet constituent une zone d'alimentation pour ces espèces. Toutefois au regard des importantes surfaces de biotopes similaires situées aux alentours, cet impact est jugé faible.

Pour les autres espèces, plus communes et/ou nichant en périphérie, les impacts résiduels du projet sont jugés globalement faibles.

Cortège des milieux humides

Impact	Espèce concernée	Impacts bruts	Mesure d'atténuation d'impact	Impacts résiduels
IO5 : dérangement en phase travaux <i>Direct temporaire</i>	Bouscarle de Cetti	Faible	MR1 : adaptation du calendrier d'intervention	Très faible
	Aigrette garzette, Héron cendré, Héron pourpré	Très faible		Très faible

Le projet n'impacte pas directement les milieux humides environnants, à savoir le cours d'eau du Dardaillon. En phase travaux, un impact de dérangement sur la Bouscarle de Cetti en période de nidification est attendu. La réalisation des travaux en dehors de cette période (MR1) permettra de réduire l'impact sur cette espèce.

Conclusion

Des impacts résiduels forts à modérés sont mis en avant concernant la destruction et l'altération d'habitats de reproduction et d'alimentation de l'Outarde canepetière. Un impact résiduel modéré est également considéré vis-à-vis de la perte d'une zone de chasse pour la Chevêche d'Athéna.

VI.9. Synthèse des impacts résiduels

Les impacts résiduels du projet sont modérés pour plusieurs espèces patrimoniales et forts pour l'Outarde canepetière (cf. tableau de synthèse suivant). Vis-à-vis de ces espèces, des mesures compensatoires sont indispensables. Plusieurs d'entre elles étant protégées, une demande de dérogation au titre des espèces protégées est également nécessaire.

Tableau 23 : synthèse des impacts résiduels par cortège

Cortège	Surface impactée	Impacts résiduels
Milieux ouverts agricoles	~11,5 ha (+0,7 ha de chemins existants)	Fort : Outarde canepetière
		Modéré : Nielle des blés et Lapin de garenne (habitat d'alimentation). Altération de la fonctionnalité écologique.
		Faibles à très faibles : habitats et toutes les autres espèces locales.
Milieux arborés	Aucune surface impactée (habitats en marge du projet)	Modéré : Chevêche d'Athéna (habitat d'alimentation correspondant aux milieux ouverts agricoles).
		Faibles à très faibles : autres espèces locales (habitats d'alimentation et dérangement).
Milieux humides	Aucune surface impactée (habitats en marge du projet)	Très faibles : mammifères terrestres et oiseaux (dérangement en phase travaux uniquement)

Dans le cadre de cette étude, il est important de préciser que la nécessité d'une compensation découle du projet même d'aménagement et non du fait d'effets cumulés avec les projets alentours. Si les effets cumulés attendus sont tout de même pris en compte (cf. chapitre suivant), la compensation porte, ici, uniquement sur les impacts induits par ce projet de ZAC sur Lunel.

VII. Prise en compte des effets cumulés

L'article R122-5 du Code de l'Environnement, mis à jour par le décret n°2016-1110 du 11 août 2016, mentionne la nécessité que les études d'impact fournissent « *une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :*

e) du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- *ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;*
- *ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ».

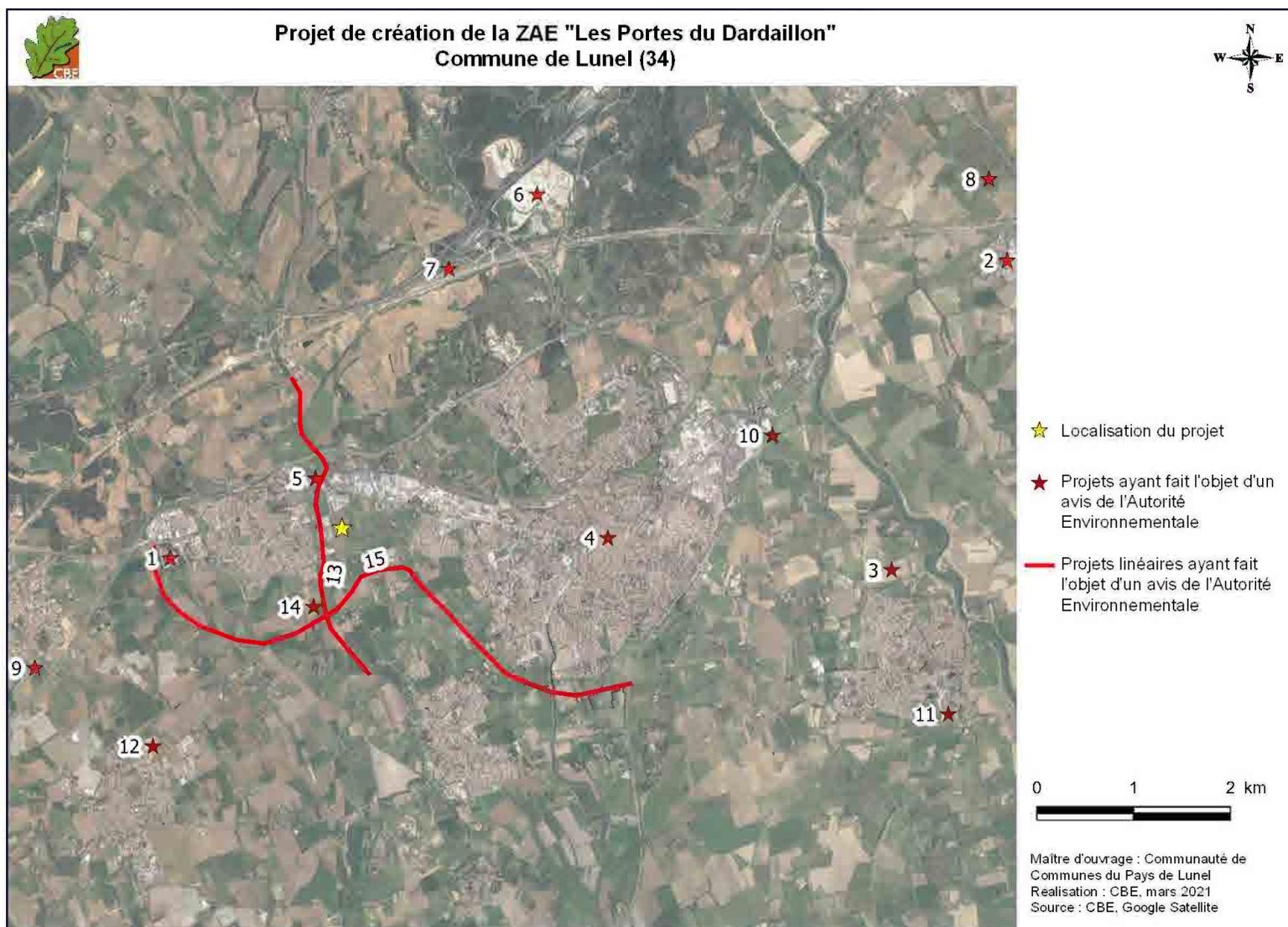
(article R122-5-II-5° du Code de l'Environnement)

Nous avons recherché les avis de l'autorité environnementale concernant les projets situés à proximité de celui de la création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon », sur la commune de Lunel ainsi que sur les communes avoisinantes (Lunel-Viel, Vérargues, Saturargues, Saint-Just, Saint-Nazaire-de-Pézan, Lansargues, Gallargues-le-Montueux, Aimargues et Marsillargues).

Ainsi, cette recherche nous a permis de répertorier 15 projets aux environs de la future zone d'aménagement.

Ces projets sont listés dans le tableau en page suivante. Ils concernent des zones d'aménagement, des infrastructures linéaires ou encore des carrières. Dans le tableau suivant sont renseignés les éléments que nous avons pu récolter vis-à-vis de ces projets (enjeux écologiques, impacts, types de milieux concernés) ainsi que les effets cumulés attendus.

Ces projets sont localisés, vis-à-vis de notre zone d'étude, sur la carte suivante.



Carte 27 : localisation des projets ayant fait l'objet d'un avis de l'AE vis-à-vis de la ZAC « Les Portes du Dardaillon »

Tableau 24 : liste des projets ayant fait l'objet d'un avis de l'AE à proximité du projet

N° de localisation - Type d'aménagement	Intitulé du projet	Commune(s)	Pétitionnaire	Date d'avis de l'AE	Statut	Distance vis-à-vis du projet	Informations recueillies	Remarques
1 - Déchets	Régularisation de l'exploitation d'une usine d'incinération de déchets	Lunel-Viel	Société OCREAL	30/12/2011	Explicite	1,8 km à l'ouest	Les impacts résiduels sur la faune et la flore sont qualifiés de faibles sans qu'aucune précision ne soit donnée sur les espèces et les habitats concernés.	Des effets cumulés potentiels peuvent être attendus.
2 - Déchets	Extension d'un entrepôt de stockage de matières combustibles	Aimargues	SAS Royal Canin	07/05/2010	Explicite	7,2 km au nord-est	Aucune information n'est disponible sur la flore, la faune et les habitats.	Aucun effet cumulé n'est attendu au regard de l'éloignement entre le projet ici présenté et la ZAC « Les portes du Dardaillon »
3 - Dispositif de captage	Prélèvement d'eau destinée à la consommation : forages Capoulière de Grace	Marsillargues	Commune de Marsillargues	11/04/2014	Tacite	5,7 km à l'est	Aucune information n'est disponible.	Aucun effet cumulé n'est attendu compte-tenu de la nature du projet de captage d'eau.
4 - Dispositif de captage	Demande d'autorisation de prélèvement de la commune de Lunel sur le forage de Restinclières	Lunel	Commune de Lunel	27/09/2013	Tacite	Localisation à la commune	Aucune information.	Aucun effet cumulé n'est attendu compte-tenu de la nature du projet de captage d'eau.
5 - ICPE industrielle	Projet d'une usine de formulation d'engrais minéraux	Lunel-Viel	SA Duclos International	30/04/2013	Explicite	0,5 km au nord	S'agissant d'un site industriel, aucune espèce floristique ou faunistique ni même habitat naturel n'est impacté par le projet.	Aucun effet cumulé n'est attendu.

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)

N° de localisation - Type d'aménagement	Intitulé du projet	Commune(s)	Pétitionnaire	Date d'avis de l'AE	Statut	Distance vis-à-vis du projet	Informations recueillies	Remarques
6 - Carrière	Demande d'exploitation de carrière de matériaux calcaires	Saturargues	Société Languedoc-Roussillon Matériaux	11/07/2011	Explicite	3,7 km au nord-est	Aucun impact significatif n'est signalé sur la flore et la faune néanmoins une mesure de transplantation de l'Aristolochie pistoloche est prévue.	Aucun effet cumulé n'est attendu.
7 - ICPE industrielle	Installation de concassage et criblage de matériaux minéraux	Saturargues	OC'VIA	16/10/2013	Explicite	2,8 km au nord	Peu de précisions quant aux espèces sont définies dans l'étude d'impact. Des impacts modérés sont évoqués pour les oiseaux, les reptiles et les insectes.	Des effets cumulés potentiels concernant l'avifaune, les reptiles et les insectes sont attendus vis-à-vis de ce projet.
8 - Carrière	Création d'une carrière de granulats alluvionnaires	Gallargues-le-Montueux	Languedoc-Roussillon Matériaux	18/01/2013	Explicite (étude d'impact récupérée)	7,5 km au nord-est	Des enjeux forts sont identifiés dans l'étude d'impact notamment vis-à-vis de l'Outarde canepetière et de l'Œdicnème criard. Les impacts résiduels sont toutefois considérés très faibles à négligeables.	Des effets cumulés sont ainsi attendus pour les espèces aussi concernées par le projet de la ZAC « Les Portes du Dardaillon ».
9 - ZAC	Création de la ZAC des Roselières	Valergues	Commune de Valergues	17/10/2012	Tacite	2,9 km à l'ouest	Aucune information disponible	Des effets cumulés sont attendus notamment vis-à-vis du cortège des milieux agricoles au regard des habitats identifiables par photo-interprétation.
10 - Dispositif de captage	Autorisation de prélèvement d'eau potable sur le champ captant de Dassargues	Lunel	Commune de Lunel	16/07/2013	Tacite	4,4 km à l'est	Aucune information disponible	Aucun effet cumulé n'est attendu compte-tenu de la nature du projet de captage d'eau.

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)

N° de localisation - Type d'aménagement	Intitulé du projet	Commune(s)	Pétitionnaire	Date d'avis de l'AE	Statut	Distance vis-à-vis du projet	Informations recueillies	Remarques
11 - ZAC	Création de la ZAC de la Laune	Marsillargues	Commune de Marsillargues	19/01/2012	Tacite	6,5 km au sud-est	Aucune information disponible	Des effets cumulés sont attendus notamment vis-à-vis du cortège des milieux agricoles au regard des habitats identifiables par photo-interprétation.
12 - ZAC	Création de la ZAC des Conques	Lansargues	Commune de Lansargues	20/04/2016 29/04/2019	Explicite	2,9 km au sud-ouest	Concernant le milieu naturel, la faune et la flore, la zone de projet concerne essentiellement des parcelles agricoles. Des enjeux forts sont définis concernant les reptiles et les oiseaux notamment sans que les espèces concernées soient précisées.	Des effets cumulés sont attendus notamment vis-à-vis du cortège des milieux agricoles.
13 - Aménagement linéaire	Travaux de restauration de cours d'eau, le Dardaillon et la Viredonne	Vérargues, Lunel-Viel, Saint-Just, Saint-Nazaire-de-Pézan, etc.	Syndicat intercommunal d'assainissement des Terres de l'étang de l'Or	12/07/2016	Explicite	En marge du projet à l'ouest	Ce projet concerne essentiellement les cours d'eau du Dardaillon et de la Viredonne. Il correspond à des travaux de restauration.	Aucun effet cumulé n'est attendu car les milieux concernés sont différents de ceux impactés par le projet.
14 - Dispositif de captage	Autorisation de prélèvement pour les forages des Horts Est et Ouest de Lunel-Viel	Lunel-Viel	Commune de Lunel-Viel	04/04/2017	Tacite	800 m au sud	Aucune information disponible	Aucun effet cumulé n'est attendu compte-tenu de la nature du projet de captage d'eau.

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)

N° de localisation - Type d'aménagement	Intitulé du projet	Commune(s)	Pétitionnaire	Date d'avis de l'AE	Statut	Distance vis-à-vis du projet	Informations recueillies	Remarques
15 – Infrastructure linéaire	Projet de déviation des communes de Lunel et Lunel-Viel sur la RN113	Lunel, Lunel-Viel	Conseil Départemental de l'Hérault	10/10/2018	Explicite	500 m au sud	De nombreux enjeux écologiques sont identifiés sur la zone de projet et concernent aussi bien les milieux agricoles que les milieux humides et aquatiques (en lien avec le Vidourle). Ainsi, 48 ha d'habitats naturels, forestiers, agricoles ou artificialisés seront détruits par le projet qui constituera, de plus, une barrière écologique importante dans le paysage. Parmi les espèces impactées par le projet mentionnons notamment l'Outarde canepetière dont l'impact résiduel de destruction d'habitats et d'individus est qualifié de modéré.	Des effets cumulés sont attendus pour les habitats de friches et les espèces liées comme l'Outarde canepetière.

Plusieurs projets prennent place en contexte agricole localement et peuvent ainsi engendrer des effets cumulés avec le projet de création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon ». C'est plus particulièrement le cas avec le projet de la création d'une carrière de granulats alluvionnaires sur la commune de Gallargues-le-Montueux et le projet de déviation de Lunel. De plus, les projets de ZAC (ZAC des Conques à Lansargues, ZAC de la Laune à Marsillargues et ZAC des Roselières à Valergues) impactent aussi des milieux agricoles. Certains de ces projets impactent notamment l'Outarde canepetière et l'Œdicnème criard mais aussi plus largement des milieux agricoles actuels ou passés comme ceux rencontrés sur la zone de projet du Dardaillon.

Ainsi, des effets cumulés modérés peuvent être définis localement, en tenant compte, de surcroît, de l'augmentation de l'urbanisation relativement récente et donc de la consommation d'espaces agricoles principalement, sur les communes de Lunel, Lunel-Viel et les communes voisines.

VIII. Mesures d'accompagnement du projet

Les mesures d'accompagnement sont assez transversales et globales.

Dans ce dossier, quatre mesures d'accompagnement seront mises en place :

- **suivi du chantier et délimitation de l'emprise des travaux ;**
- **transplantation de la Nielle des blés ;**
- **aménagement des bassins de rétention des eaux ;**
- **favorisation de la biodiversité en bordure de projet : création de haies.**

Mesure d'accompagnement n°1	
Nature de la mesure	Suivi du chantier par un écologue avec cadrage préalable avec les entreprises intervenants et un accompagnement tout au long du chantier
Groupes/espèces concernés	- Tous groupes biologiques
Objectifs	Garantir l'absence d'impact supplémentaire, en marge du projet, et le respect des prescriptions environnementales
Description technique de la mesure	<p>Un suivi du chantier, réalisé par un écologue compétent et reconnu par les services de l'Etat, est ici nécessaire afin de s'assurer que les différentes mesures prises soient bien appliquées, dans le respect des enjeux environnementaux locaux, durant les différentes phases de travaux liées au projet.</p> <p style="text-align: center;">1) Délimitation précise du chantier</p> <p>Une délimitation précise des zones de travaux devra être réalisée, accompagnée par un géomètre. Les limites de chantier aux abords des secteurs écologiquement sensibles devront être clairement matérialisées in situ par la mise en place de barrières ou autres dispositifs similaires. Ces barrières devront être doublées d'un grillage à mailles fines d'une hauteur de 1 m et enterré sur 20 cm à minima incluant également un dispositif anti-retour en haut. Ce grillage complémentaire, à installer après les premiers travaux lourds, permettra d'éviter l'installation d'espèces de faune, reptiles notamment, sur la zone de chantier.</p> <p>La délimitation à mettre en place concerne les limites nord-est, est, et sud du projet. Les modalités de balisage à retenir devront, alors, être définies en amont du chantier (cf. point suivant), avec le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre, et être respectées par toute entreprise intervenant sur le chantier.</p> <p style="text-align: center;">2) Cadrage des travaux et sensibilisation de l'équipe de chantier</p> <p>L'objectif est de sensibiliser les équipes en charge des travaux sur les différents aspects écologiques à prendre en considération lors de la phase chantier.</p> <p>Une réunion de précadrage des travaux sera réalisée en amont du chantier où chaque entreprise devra être présente. Seront notamment évoqués les différentes mesures sur lesquelles s'est engagé le maître d'ouvrage (délimitation de l'emprise, calendrier d'intervention...). Précisons que lors de ces réunions, le personnel de chantier qui sera ensuite sur place est rarement présent. Il faudra, alors, qu'à minima chaque responsable de travaux soit présent à cette réunion. Ils devront, ensuite, transmettre l'ensemble des informations et les documents fournis à toute personne devant intervenir sur le chantier. A cette réunion, un planning des interventions les plus impactantes sur l'environnement sera clairement défini en accord avec MR1.</p> <p>Pour la préparation des travaux et la réunion de cadrage sur site, trois journées sont prévues pour l'écologue (avec notamment l'édition d'une courte note pour synthétiser les enjeux à prendre en compte) et la réunion sur site. La note pourra être amendée si des éléments étaient mis en avant lors de la réunion.</p>

3) Suivi écologique du chantier, en particulier au démarrage des travaux

Pour chaque phase de chantier (**quatre considérées ici, trois liées à la réalisation du projet et une supplémentaire dans le cas de la réalisation de fouilles archéologiques préventives**), ce suivi permettra de veiller au bon respect des engagements écologiques pris pour le chantier. Notons que le suivi devra être plus important dans les premiers mois du chantier, là où les travaux les plus impactants pour la faune interviennent (fin d'été/début d'automne, comme convenu dans la mesure MR1).

Durant les 2-3 premiers mois, 6 visites de chantier seront nécessaires.

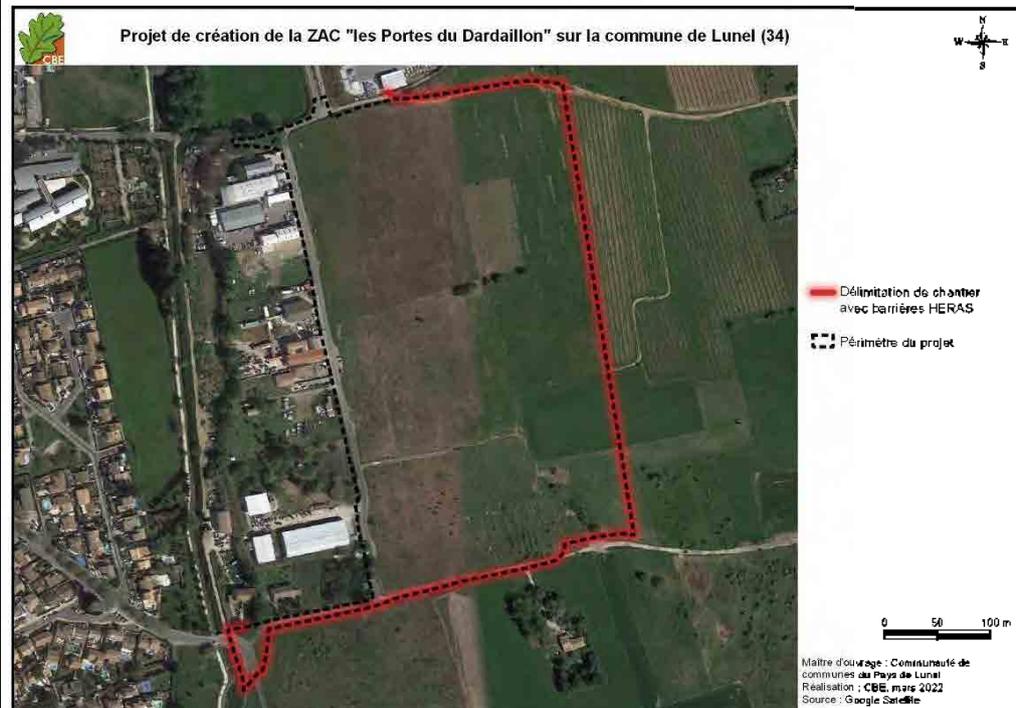
Passée cette première phase de suivi, un suivi plus allégé sera réalisé sur le reste du chantier. Il correspondra à une **visite mensuelle ou tous les deux mois**. A la demande, des **visites intermédiaires pourront également être réalisées** pour permettre la prise en compte d'une nouvelle problématique écologique sur le chantier.

Pour finir, rappelons que l'écologue assure un **rôle de conseil** tout au long du chantier et qu'il devra être sollicité, au besoin, pour toute question relative à la prise en compte de la faune et de la flore.

Ces visites de chantier seront soit convenues préalablement avec le maître d'œuvre et/ou chef de chantier soit correspondront à des visites inopinées. Chaque visite fera l'objet d'un compte-rendu qui sera transmis au maître d'ouvrage et au service de l'Etat en charge du suivi du projet.

Pour les quatre phases de chantier prévues, un total de 40 visites de chantier par un écologue est programmé.

Références/
Illustrations



Carte 28 : localisation des limites de chantier devant faire l'objet d'une délimitation

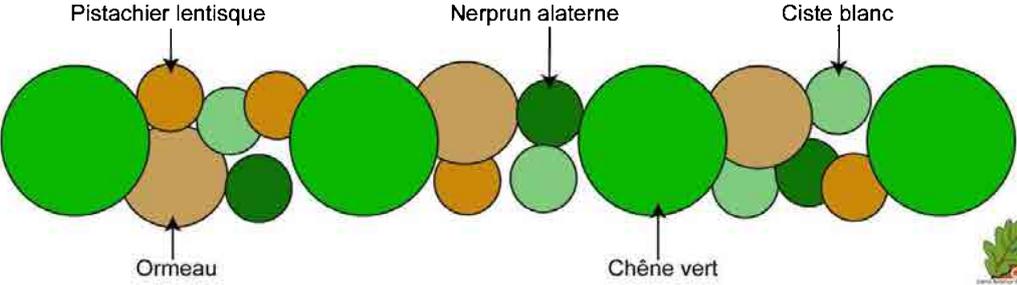
Mesure d'accompagnement n°2	
Nature de la mesure	Transplantation et suivi de la Nielle des blés
Groupes/espèces concernés	- Nielle des blés
Objectifs	Sauvegarder les populations locales de l'espèce
Description technique de la mesure	<p>Transplantation de la Nielle des blés</p> <p>Il s'agit de transférer la population de Nielle des blés présente sur la parcelle qui sera détruite vers les parcelles maîtrisées foncièrement au nord du projet. La Nielle des blés est une espèce adaptée aux fortes perturbations (labours, récoltes, etc.). Elle peut aussi se retrouver dans des jachères perturbées par le labour, des friches ouvertes ou en bordure de parcelles, souvent en association avec des espèces messicoles ou rudérales.</p> <p>Une récolte ciblée autour de la station restante de Nielle des blés sera réalisée en été, une fois que les graines seront arrivées à maturité. Cette récolte des graines sera réalisée à la main par un botaniste. Elle sera suivie par le stockage de ces mêmes graines dans un sac en papier dans un endroit sec et à l'abri de la lumière. Ce stockage devra être d'une durée réduite afin de ne pas altérer les semences. Lors de la récolte des graines, un pointage GPS précis des individus récoltés sera réalisé afin de cartographier les zones de prélèvement de la banque de graines. De plus, un repérage des zones d'implantation sur les parcelles maîtrisées foncièrement au nord de la zone de projet sera réalisé.</p> <p>Notons que la récolte des graines de la Nielle des blés sera réalisée avant les travaux de débroussaillage de la parcelle conformément à la mesure MR1.</p> <p>Une fois la fauche effectuée, un deuxième temps de récolte sera réalisé (première quinzaine de septembre), cette fois-ci de la banque de graines. Un botaniste encadrera cette phase de récolte. Il s'agit de prélever la couche superficielle du sol (15 premiers centimètres) contenant la banque de graines à l'aide d'une mini-pelle. La terre récoltée sera ensuite stockée sur un camion, transportée ensuite sur la parcelle au nord de la zone de projet et déposée sur plusieurs linéaires préalablement identifiés. Une fois la terre avec la banque de graines déposée, un labour léger sera réalisé afin d'enfouir légèrement la banque de graine. Ce labourage ne devra pas dépasser 20 cm de profondeur et ne fera pas intervenir d'outils entraînant le retournement du sol (Dutoit <i>et al.</i> 2003). Ensuite, les graines récoltées sur les individus impactés par le projet seront ajoutées ponctuellement sur les zones fraîchement labourées. L'ensemble des interventions sera encadré par un botaniste.</p> <p>Suivi de la Nielle des blés</p> <p>Un suivi de l'espèce sera réalisé tous les ans pendant 3 ans suivant sa transplantation (t+1, t+2 et t+3) puis tous les 3 ans lors de quatre sessions supplémentaires (t+6, t+9, t+12 et t+15). La méthodologie exacte du suivi restera à préciser en fonction des zones transplantées, il sera quoiqu'il en soit nécessaire de réaliser un passage en début d'été (période favorable à l'observation de l'espèce). Chaque année de suivi, un compte-rendu sera rédigé pour faire état des résultats des opérations.</p> <p>La zone de transplantation définie correspond à un milieu à dominante herbacée qui semble peu menacée par la colonisation de ligneux. A ce stade, il apparaît difficile de programmer des interventions d'entretien d'un milieu favorable à l'espèce. La Communauté de communes du Pays de Lunel s'engage toutefois à mettre en place les éventuelles prescriptions qui émaneront des comptes-rendus des suivis de l'espèce (léger labour ou fauche de la parcelle en accord avec les autres enjeux écologiques locaux) et ce sur le pas de temps minimal de 15 ans en lien avec le suivi.</p>

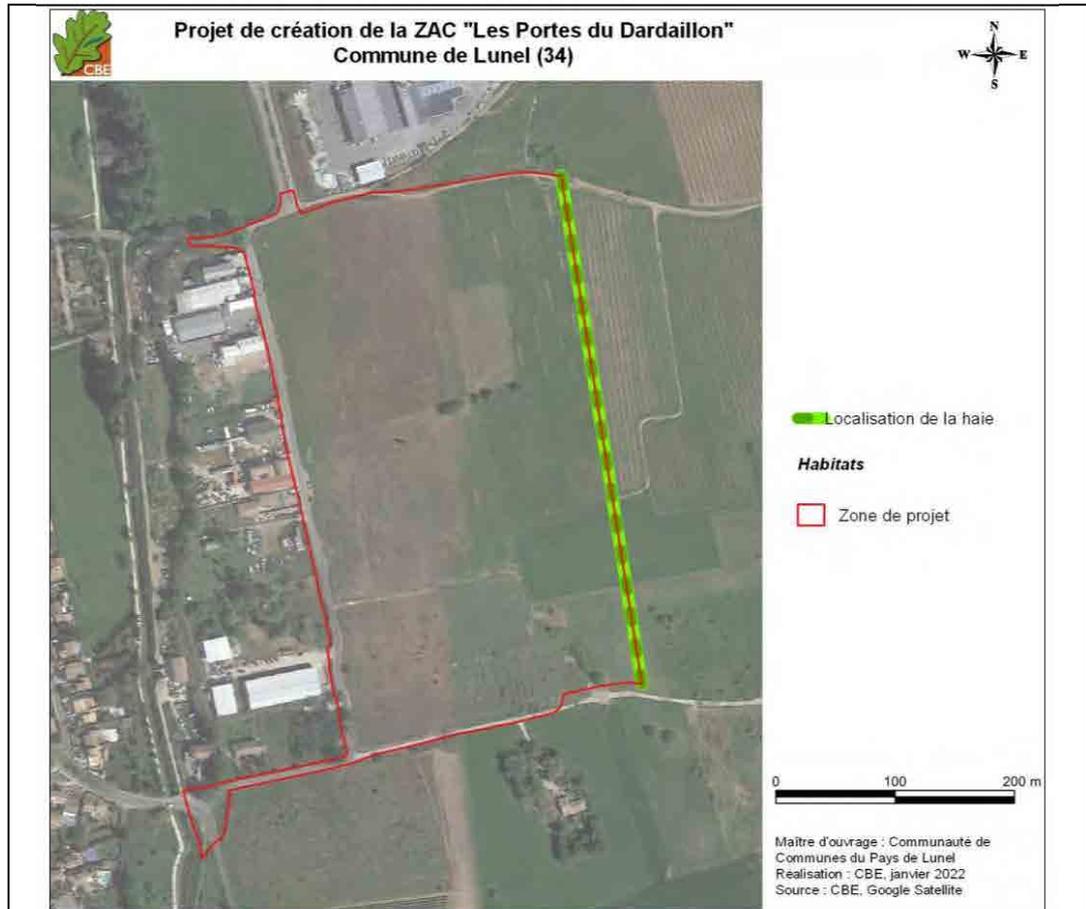
Références/
Illustrations



Mesure d'accompagnement n°3																																
Nature de la mesure	Aménagement des bassins de rétention des eaux																															
Groupes/espèces concernés	Tous groupes biologiques																															
Description technique de la mesure	<p>Les bassins de rétention des eaux permettent la collecte des eaux pluviales au niveau des aménagements.</p> <p>Ici, nous préconisons quelques recommandations pour en faire des éléments plus attractifs pour la flore et la faune locales. Il conviendrait de créer des bassins avec des berges en pentes douces et disposant à minima d'une couche de terre au-dessus de la membrane géotextile. Les ouvrages en béton, bâchés ou présentant de gros enrochements sont en effet défavorables au développement de la flore et de la faune. Le support de la vie terrestre étant le sol, c'est sur cette composante qu'il est primordial de jouer. Une végétalisation légère est envisageable, permettant un développement rapide de la végétation mais laissant également la place au développement spontané d'espèces locales.</p> <p>Dans la région, étant donné les faibles précipitations annuelles, les bassins servent essentiellement de collecte ponctuelle lors de fortes pluies. Ils sont, en effet, inondés ponctuellement mais restent secs une grande partie de l'année. Une végétation aquatique n'est donc pas adaptée pour la végétalisation et l'aménagement paysager du bassin. Une végétation typique des garrigues adaptée aux terrains secs est également inadaptée à ce type de milieu. Nous préconisons donc une végétation plutôt mésophile pour les plantations.</p> <p>Notons également que les bassins n'ont pas vocation à accueillir, en fond de bassin, des espèces forestières susceptibles d'endommager la membrane géotextile mise en place et de combler, à long terme, le bassin.</p> <p>Des plantations arborées à buissonnantes sont donc préconisées au niveau de l'ouvrage. Un ensemencement herbacé pourra aussi être réalisé, notamment en fond de bassins avec des héliophytes. Ces espèces sont mentionnées dans le tableau ci-dessous :</p>																															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nom scientifique</th> <th>Nom commun</th> <th>Type</th> <th>Localisation</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Ulmus minor</i></td> <td>Ormeau</td> <td>Arbuste</td> <td>Abords des bassins</td> </tr> <tr> <td><i>Prunus spinosa</i></td> <td>Prunellier</td> <td>Arbuste</td> <td>Abords des bassins</td> </tr> <tr> <td><i>Viburnum tinus</i></td> <td>Laurier-tin, Viorne Tin</td> <td>Arbuste</td> <td>Abords des bassins</td> </tr> <tr> <td><i>Fraxinus angustifolia</i></td> <td>Frêne à feuilles étroites</td> <td>Arbre</td> <td>Abords des bassins</td> </tr> <tr> <td><i>Iris pseudacorus</i></td> <td>Iris faux-acore</td> <td>Herbacée géophyte</td> <td>Berges en pente</td> </tr> <tr> <td><i>Phragmites australis</i></td> <td>Roseau commun</td> <td>Héliophyte</td> <td>Berges en pente, fond du bassin</td> </tr> <tr> <td><i>Typha latifolia</i></td> <td>Massette à feuille large</td> <td>Héliophyte</td> <td>Fond du bassin</td> </tr> </tbody> </table> <p>De manière générale, il convient d'utiliser des mélanges simples permettant la création d'un fond floristique d'espèces communes adaptées aux conditions écologiques locales. Une faible densité de ces espèces devrait permettre une colonisation naturelle simultanée par les espèces présentes alentour.</p> <p>Il est important de noter que l'implantation d'individus dont les semences ou les boutures n'ont pas été prélevées localement pose un problème de pollution génétique (Hufford et Mazer, 2003). De plus, la plantation d'individus venant de climats différents sera moins bien adaptée aux conditions climatiques locales et donc moins résistants.</p> <p>Le bouturage ou la récolte de graines d'individus déjà présents localement est donc préconisé. Cela garantirait l'origine locale des semences en plus du caractère indigène des espèces. Cette récolte peut faire l'objet d'une culture pour multiplication si cela est jugé nécessaire. Cependant, certaines des espèces citées dans le tableau précédent ne sont pas présentes sur la zone de projet. Il est alors possible de se procurer des plants locaux chez des pépiniéristes spécialisés. La recherche d'une pépinière locale utilisant des plans d'origine locale (label Végétal Local) serait à privilégier.</p> <p>Afin de garantir le succès des plantations, des filets de protections des plants pourront être installés et un arrosage régulier au moins au cours des premières années pourra être mis en place.</p>	Nom scientifique	Nom commun	Type	Localisation	<i>Ulmus minor</i>	Ormeau	Arbuste	Abords des bassins	<i>Prunus spinosa</i>	Prunellier	Arbuste	Abords des bassins	<i>Viburnum tinus</i>	Laurier-tin, Viorne Tin	Arbuste	Abords des bassins	<i>Fraxinus angustifolia</i>	Frêne à feuilles étroites	Arbre	Abords des bassins	<i>Iris pseudacorus</i>	Iris faux-acore	Herbacée géophyte	Berges en pente	<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	Héliophyte	Berges en pente, fond du bassin	<i>Typha latifolia</i>	Massette à feuille large	Héliophyte
Nom scientifique	Nom commun	Type	Localisation																													
<i>Ulmus minor</i>	Ormeau	Arbuste	Abords des bassins																													
<i>Prunus spinosa</i>	Prunellier	Arbuste	Abords des bassins																													
<i>Viburnum tinus</i>	Laurier-tin, Viorne Tin	Arbuste	Abords des bassins																													
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Frêne à feuilles étroites	Arbre	Abords des bassins																													
<i>Iris pseudacorus</i>	Iris faux-acore	Herbacée géophyte	Berges en pente																													
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	Héliophyte	Berges en pente, fond du bassin																													
<i>Typha latifolia</i>	Massette à feuille large	Héliophyte	Fond du bassin																													

Mesure d'accompagnement n°4

Type de mesure	Mesure d'accompagnement
Nature de la mesure	Favoriser la biodiversité en bordure du projet : création de haie
Groupes/ espèces concernés	Tous les groupes biologiques
Description technique de la mesure	<p>Cette haie pourra être placée en bordure est du projet. Elle permettra une coupure entre la zone aménagée et les milieux naturels environnants, essentiellement agricoles, favorisant la tranquillité des espèces présentes en périphérie, plus sensibles à la fréquentation humaine. La haie pourra aussi constituer une zone refuge, un axe de transit ou zone de chasse pour des espèces communes de la faune, moins sensibles aux activités humaines et fréquentant les abords de l'urbanisation (mammifères dont chiroptères, espèces communes de l'avifaune, insectes...).</p> <p>Il est important de créer une haie diversifiée et, pour cela, de choisir des essences indigènes d'origine régionale, hautes de 50 à 80 cm et âgées de deux à trois ans (moins cher et meilleur taux de reprise). Les jeunes plants doivent être paillés et arrosés au moins au début et disposés au moins sur deux rangs, en quinconce, en alternant les essences (cf. schéma ci-dessous). La diversification des essences permettra l'installation d'un plus grand nombre d'espèces. Enfin une distance minimale de 50 cm entre les végétaux est nécessaire.</p>
Références/ illustrations	 <p align="center">Figure 2 : exemple d'une plantation de haie avec des espèces méditerranéennes</p>



Carte 30 : localisation de la haie à l'est de la zone de projet

Les espèces présentées dans le schéma précédent sont caractéristiques et particulièrement bien adaptées au climat méditerranéen. Les plants utilisés devront de préférence être certifiés d'origine locale (le Label Végétal Local garantit l'origine des plants). Afin de faciliter l'utilisation des bonnes espèces, voici leurs noms latins :

Pistachier lentisque : *Pistacia lentiscus*
Nerprun alaterne : *Rhamnus alaternus*
Ciste blanc : *Cistus albidus*
Chêne vert : *Quercus ilex*
Ormeau : *Ulmus minor*

D'autres espèces peuvent être utilisées pour la réalisation de haies. Le choix des espèces devra être validé avant leur implantation, par un botaniste.

Afin de garantir le succès des plantations, des filets de protections des plants pourront être installés et un arrosage régulier au moins au cours des premières années pourra être mis en place.

IX. Mesures compensatoires

Comme mentionné précédemment, les mesures compensatoires définies ont été ciblées sur l'Outarde canepetière en considérant qu'elles bénéficieront aux autres espèces protégées impactées du cortège des milieux ouverts de plaine agricole.

Ce chapitre s'organise en quatre parties : une première partie présente une synthèse des échanges qui ont eu lieu tout au long de ce dossier de dérogation pour parvenir à un dossier complet (notamment au travers d'échanges avec des experts). Une seconde partie décrit les principes de la compensation et la réflexion menée pour parvenir à la définition de mesures pertinentes. La troisième partie est composée d'un ensemble de fiches qui détaillent les aspects techniques des mesures compensatoires. Enfin, la dernière partie évalue la pertinence des mesures compensatoires.

Toutes les mesures ont été validées par la CCPL et leur faisabilité a été vérifiée sur le terrain.

IX.1. Echanges d'avis d'expert et de données avec d'autres structures

Dès le lancement du dossier de demande de dérogation, nous avons pris contact avec différents experts et structures. Ces contacts sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau 25 : structures contactées et données obtenues pour la définition des mesures compensatoires

Structures	Personnes contactées	Nature des échanges
DREAL-Occitanie	Pascale SEVEN	Echanges sur la nécessité de réaliser un dossier de dérogation au titre des espèces protégées. Avis sur l'avant-projet des mesures compensatoires définies.
Territoire 34	François RENARD Philippe COMTE Julien DELAUNAY-TETEREL	Echanges entre 2016 et 2019 sur les possibilités de compensation en concertation avec la SCET.
SCET	Olivier MENARD	Echanges entre 2016 et 2019 sur les possibilités de compensation en concertation avec Territoire 34. Orientation des recherches sur Marsillargues et les communes de l'ouest du Gard. Plusieurs terrains ciblés/propriétaires contactés sans résultats concluants.
ARAC	Virginie PONSARD Christophe VARNOTEUX	Echanges entre 2019 et 2022 sur les possibilités de compensation en concertation avec la CCPL et l'ADASEA.
ADASEA	Marion MOGENET Véronique SAES	Mobilisation dans le cadre des recherches de secteurs de compensation complémentaires entre 2020 et 2021. Plusieurs terrains ciblés/propriétaires contactés sans résultats.
CCPL	Carole GUILLET-VALLAT	Echanges entre 2019 et 2022 sur les possibilités de compensation avec l'ensemble des acteurs et les propriétaires des terrains envisagés pour la compensation. Acquisition par la CCPL de 12 ha de compensation au regard de leur intérêt pour l'Outarde canepetière.
CEN	Lionel PIRSOU Rémi JULIAN Fabien LEPINE Sylvain POUZET Sébastien HUSSE	<p>Premier échange en 2019 sur une potentielle collaboration avec la CCPL pour l'identification de foncier compensatoire : échange infructueux</p> <p>Courant 2021 : mise en place d'un partenariat pour l'animation, la maîtrise foncière et la mise en œuvre des mesures compensatoires de la ZAC « Les Portes du Dardaillon » :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Echanges techniques sur les mesures compensatoires en faveur de l'Outarde canepetière ; • Confirmation de l'intérêt de la parcelle de 12 ha pour l'espèce notamment au regard des autres parcelles adjacentes gérées par le CEN pour la compensation écologique ciblant en partie la même espèce ; • Recherche et sécurisation de secteurs de compensation complémentaires à partir de 2022. Proposition de 21,7 ha supplémentaires pour la compensation de l'espèce par l'intermédiaire d'ORE (dont 12,4 ha où les modalités de compensation ont été précisément définies et arrêtées à ce jour).

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
Commune de Lunel (34)

Structures	Personnes contactées	Nature des échanges
LPO 34	Denis REY	Echanges sur les connaissances locales de l'Outarde canepetière, notamment autour des secteurs de compensation retenus.

IX.2. Principe de la compensation écologique et choix ayant conduit à la compensation retenue

Il est impératif que ces mesures soient les plus pertinentes et cohérentes possibles au travers de divers critères. C'est ce que nous souhaitons ici justifier en expliquant les principes de la compensation, mais également la démarche et le raisonnement qui nous ont conduits à la définition de ces mesures.

La Communauté de Communes du Pays de Lunel (CCPL) s'engage à réaliser l'ensemble des mesures définies dans ce dossier.

IX.2.1. Principe de la compensation écologique et critères d'évaluation

L'objectif d'une mesure compensatoire est d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs. Il s'agit de parvenir, a minima, à un équilibre entre perte et gain de biodiversité, c'est-à-dire entre impact et compensation (neutralité écologique). Mais au-delà de ce simple équilibre, l'objectif est de maintenir, dans un état de conservation favorable, les populations d'espèces protégées impactées. Par ailleurs, il existe la volonté d'apporter une réelle additionnalité écologique pour les espèces impactées. On parle plus couramment de **plus-value écologique**. La compensation proposée doit alors permettre aux espèces impactées de disposer d'une qualité environnementale plus importante après mise en place des mesures (surface d'habitats favorables plus importante et/ou meilleure qualité du ou des habitats ciblés).

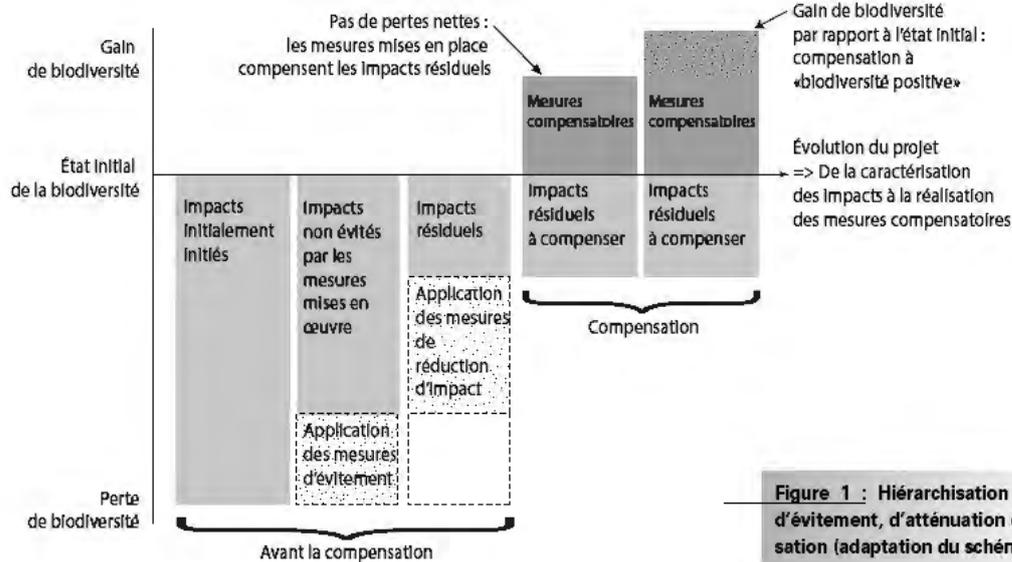


Figure 1 : Hiérarchisation des mesures d'évitement, d'atténuation et de compensation (adaptation du schéma du BBOP)

Figure 3 : schéma du principe de compensation et de plus-value écologique (UICN France, 2011)

Rappelons que cette plus-value doit être effective pour l'ensemble des cortèges d'espèces affectés par le projet, c'est-à-dire aussi bien des espèces protégées rares à assez rares que des espèces protégées communes. Par ailleurs, les mesures compensatoires proposées ne doivent pas nuire, par leur mise en place, à d'autres espèces patrimoniales, notamment à fort enjeu écologique.

Afin de parvenir à cette plus-value écologique, deux critères sont également importants à considérer :

- assurer la pérennité des mesures compensatoires proposées (ce qui justifie leur pertinence),
- axer la compensation sur les populations locales impactées (plutôt que compenser dans des secteurs géographiques hors d'atteinte pour les populations locales).

La pertinence d'une compensation se juge, alors, sur une obligation de résultat. Vis-à-vis de ce projet, la compensation a été définie pour une durée de **30 années**.

IX.2.2. Première évaluation du besoin de compensation

Afin d'identifier l'envergure des mesures compensatoires, il est maintenant reconnu la nécessité d'attribuer un **ratio de compensation** pour les espèces ciblées. Ce ratio comporte une notion surfacique et il permet, donc, de définir une surface à compenser. Il peut être défini en tenant compte de trois caractéristiques :

- l'**enjeu écologique de l'espèce** (qui dépend de ses statuts de protection/de menace, de sa vulnérabilité, son endémisme, son utilisation de la zone impactée...);
- le **degré d'impact sur cette espèce** (nature de l'impact, importance de celui-ci, durée - réversible ou irréversible -, pourcentage de la population locale impactée, résilience de l'espèce, etc.);
- la **qualité des mesures compensatoires** proposées (type de mesure, proximité temporelle et géographique par rapport au projet, plus-value écologique, efficacité...).

Aucune règle officielle ne permet de calculer ce ratio. Néanmoins, plusieurs méthodes existent dont celle mise en place par le bureau d'études EcoMed, semblant pertinente et reconnue par les services de l'Etat, même si des ajustements sont encore envisagés. C'est donc la méthode que nous avons ici choisi d'appliquer pour faire une première évaluation des surfaces de compensation nécessaires, en **l'adaptant au contexte** de notre étude. Les critères et variables utilisés pour cette méthode sont brièvement expliqués dans le tableau suivant. Pour chaque variable définie (9 au total), une valeur est associée entre 1 et 3 (ou 4).

Tableau 26 : critères et valeurs pour l'application de la méthode de calcul des ratios (source : Ecomed)

Critère	Variable utilisée	Description et codage
Enjeu de l'espèce	F1 : enjeu local de conservation	1 : faible, 2 : modéré, 3 : fort, 4 : très fort
Degré d'impact	F2 : type d'impact	1 : simple dérangement hors période de reproduction, 2 : altération/destruction d'habitat d'espèce, 3 : destruction d'individus
	F3 : durée de l'impact	1 : court terme, 2 : moyen terme, 3 : long terme, 4 : irréversible
	F4 : surface ou nombre d'individus impactés	Prise en compte surface impactée (ou nombre d'individus) par rapport à la surface totale (nombre d'individus total) d'une entité naturelle cohérente. 1 : $x < 15\%$, 2 : $15\% < x < 30\%$, 3 : $30\% < x < 50\%$, 4 : $> 50\%$
	F5 : impact sur les éléments de continuité écologique	1 : faible, 2 : modéré, 3 : fort
Nature des mesures compensatoires	F6 : efficacité d'une mesure	1 : méthode déjà approuvée et efficace, 2 : méthode testée mais dont l'incertitude demeure sur son efficacité, 3 : méthode non testée et dont l'incertitude sur son efficacité est grande

Critère	Variable utilisée	Description et codage
	F7 : équivalence temporelle	1 : compensation réalisée avant les travaux, 2 : compensation réalisée en même temps que les travaux, 3 : compensation réalisée après les travaux
	F8 : équivalence écologique	1 : compensation visant l'ensemble des impacts sur l'espèce, 2 : compensation visant partiellement les impacts sur l'espèce, 3 : compensation visant difficilement les impacts sur l'espèce
	F9 : équivalence géographique	1 : compensation à proximité directe du projet, 2 : compensation à une distance respectable du projet, 3 : compensation à grande distance du projet

Une fois qu'une valeur a été donnée à chaque variable, un calcul a été défini pour arriver à un ratio. Ce calcul, toujours défini par Ecomed, a été longuement réfléchi pour être le plus cohérent possible, en fonction du poids à attribuer à chaque variable. Il est défini comme suit :

$$F1 \times \text{racine carré} [(F2+F3+F4+F5) \times (F6+F7+F8+F9)] \times 0,1875+0,25$$

On constate qu'un poids similaire est donné aux variables de degré d'impact et de nature des mesures compensatoires. Il est, en revanche, plus élevé sur l'enjeu de l'espèce. La valeur obtenue pour chaque espèce est alors ramenée à une échelle de compensation comprise entre 1 et 10 (compensation de 1 pour 1 et jusqu'à 10 pour 1) sur la base d'une régression linéaire.

Dans le cadre de la première phase de recherche de compensation, il s'agit avant tout d'évaluer une surface approximative de compensation servant de guide, la nature des mesures compensatoires pouvant moduler à la hausse ou à la baisse la surface de compensation étant alors inconnues à ce stade. Ont donc été définis ici deux ratios de compensation, un minimal considérant les valeurs de 1 pour les variables F6 à F9 et un maximal avec des valeurs de 3 aux mêmes variables. Pour les 4,8 ha d'habitat d'alimentation jugés secondaires pour l'Outarde canepetière, un ratio fixe de 1 a été considéré au regard de l'intérêt limité pour l'espèce du secteur affecté comparativement aux 6,3 autres ha impactés servant à sa reproduction, son repos et son alimentation.

Ce ratio sera ensuite réévalué une fois les mesures définies afin de vérifier que celles-ci satisfassent la compensation nécessaire identifiée. La surface de compensation retenue in fine tiendra également compte d'autres critères complémentaires et notamment l'appréciation de la plus-value écologique apportée par les mesures, aspect qui ne peut pas être complètement intégré à la formule de la méthode Ecomed.

Le tableau suivant présente alors les ratios théoriques de compensation définis pour l'Outarde canepetière par la méthode Ecomed avec les estimations des surfaces à compenser à rechercher.

Tableau 27 : ratio de compensation appliqué à chaque habitat/espèce impact

Habitat / espèce	Surface d'habitats impactée	Ratio Ecomed									Ratio théorique	Surface théorique à compenser
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9		
Outarde canepetière	4 + 2,3 d'habitat de reproduction (et 4,8 ha d'habitat d'alimentation avec un ratio de 1)	3	2	4	1	1	1	1	1	1	3,4 min	De 21 à 37 ha d'habitat de reproduction (+4,8 ha d'habitat d'alimentation)
		3	2	4	1	1	3	3	3	3	5,8 max	

Ce sont donc une trentaine d'hectares environ qui ont été recherchés dans le cadre des mesures compensatoires en faveur de l'Outarde canepetière tout en essayant de cibler des milieux qui seraient également favorables aux autres espèces protégées impactées.

IX.2.3. Localisation / surfaces de la compensation écologique

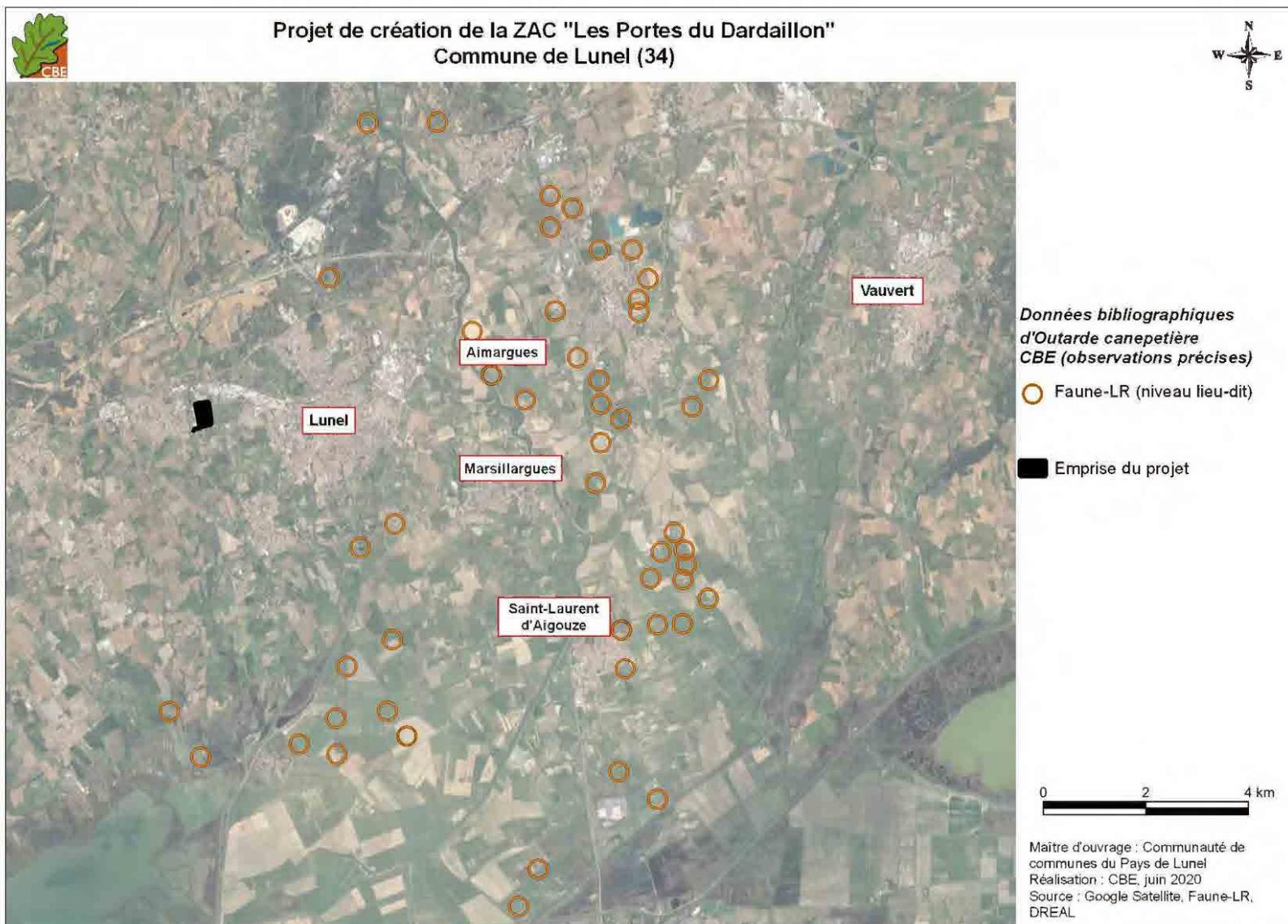
La recherche des secteurs de compensation a été ciblée prioritairement sur l'Outarde canepetière, espèce phare du présent dossier. Elle a donc été axée sur les milieux ouverts de plaine agricole pouvant présenter une plus-value écologique potentielle pour l'espèce (amélioration des pratiques agricoles notamment) et dans une certaine mesure pour les autres espèces impactées.

Depuis 2016, des négociations foncières ont été engagées par les parties prenantes sur certaines parcelles jugées favorables sur les communes de l'ouest du Gard et de l'est de l'Hérault.

Entre 2016 et 2019, de nombreux échanges ont été conduits entre CBE, Territoire 34 et la SCET afin d'identifier des parcelles favorables à l'espèce en priorisant des secteurs proches de la zone impactée pour que la compensation vise les mêmes populations de l'espèce.

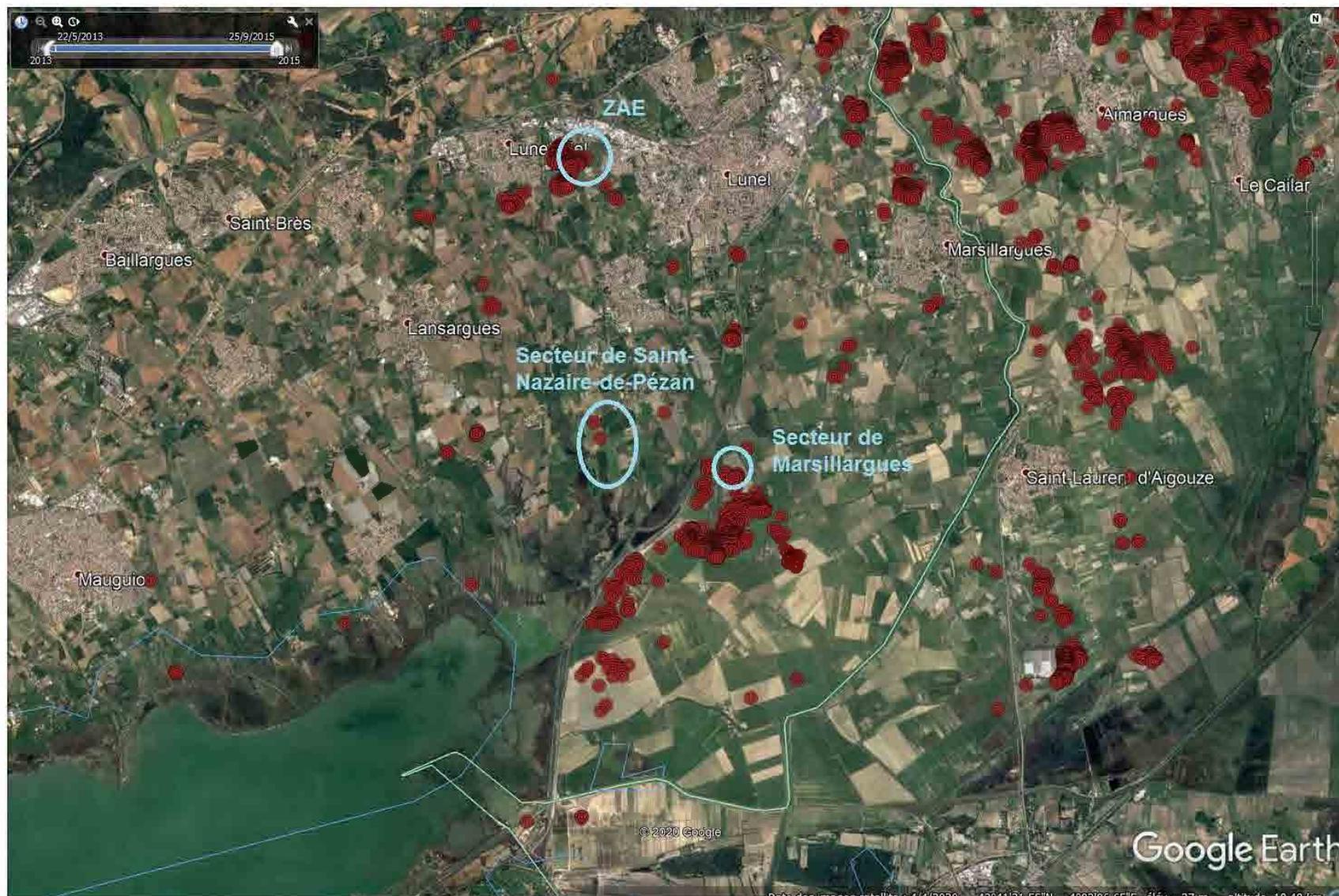
Plusieurs grands ensembles favorables notamment au regard des données bibliographiques recueillies ont ainsi été identifiés principalement au niveau de la plaine de la Costière dans le département du Gard.

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
Commune de Lunel (34)



Carte 31 : données bibliographiques d'Outarde canepetière au lieu-dit ayant orienté les premières recherches de compensation

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardailon »
Commune de Lunel (34)



Carte 32 : données bibliographiques d'Outarde canepetière suivie par balise GPS (Source : CNRS-SNCF réseau-OcVia Construction, 2020)

Parmi les entités mises en évidence, celles situées les plus à l'ouest et donc les plus proches du site impacté sur Lunel ont été privilégiées, il s'agit de la plaine du Vidourle sur sa rive droite, notamment sur la commune de Marsillargues.

Contexte territorial du secteur géographique des mesures compensatoires

La plaine du Vidourle correspond au tronçon aval du cours d'eau. Il s'agit d'une plaine limoneuse globalement plate et de faible altitude (entre 0 m NGF et 10 m NGF), historiquement occupée par l'élevage, activité agricole compatible avec son caractère marécageux.

Au cours du 20^{ème} siècle, d'importants travaux de drainage agricole ont permis la mécanisation de cette plaine et la diversification des cultures.

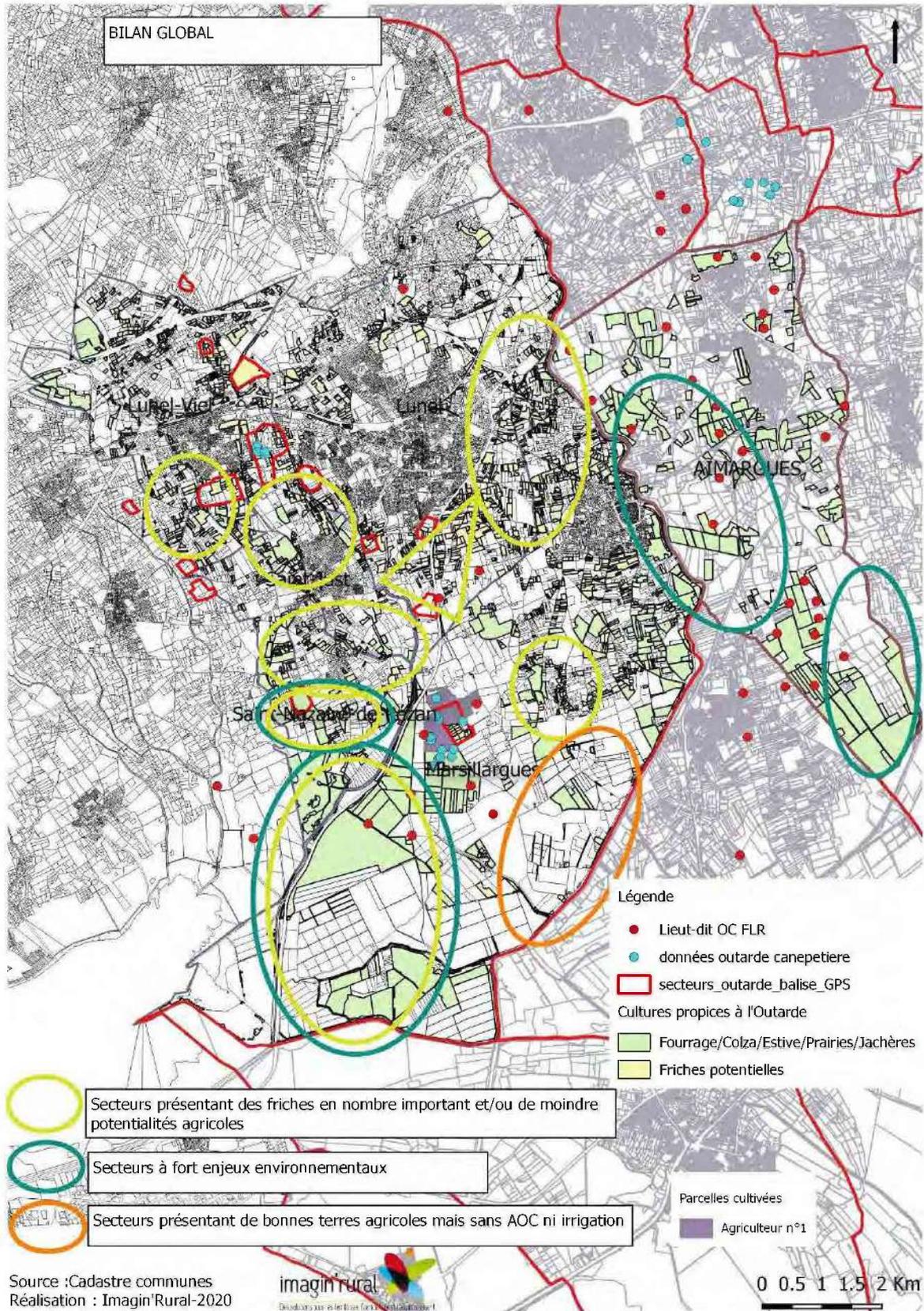
Aujourd'hui, une ASA (Association Syndicale Agricole) pilote le drainage de manière concertée.

Au cours des dernières années, on observe une intensification agricole et une homogénéisation de certaines cultures (melon, colza...) accompagnée d'un agrandissement des structures foncières au profit de société agro-industrielle.

Il en résulte un contexte socio-territorial dur et complexe dans lequel l'animation foncière pour la recherche de fonciers compensatoires s'est inscrite.

Le déroulement de l'animation foncière et résultats

Dans la poursuite du travail initié par la SCET, une analyse supplémentaire a été conduite en 2020 par l'ADASEA/Imagin'rural afin d'actualiser le recoupement des données bibliographiques recueillies et les secteurs les plus favorables de la plaine par rapport à l'agriculture en place et les éventuelles contraintes liées (AOC et irrigation par exemple, cf. carte suivante).



Carte 33 : bilan des secteurs préférentiels pour les mesures compensatoires, issu du diagnostic d'Imagin'Rural

L'ADASEA/Imagin'rural a également sollicité des exploitants agricoles du secteur pour proposer la mise en œuvre des mesures compensatoires sous la forme de contrat de paiement pour services environnementaux. Ces démarches n'ont pas abouti. Les compromis issus de ces négociations ne présentaient pas d'exigences écologiques suffisantes pour répondre à l'objectif de la séquence ERC.

En parallèle, une opportunité foncière de 58 ha a été identifiée fin 2019 (cf. carte 38) sur la commune de Marsillargues, à l'est du département de l'Hérault, cette opportunité répond aux critères d'éligibilité par rapport aux mesures compensatoires ciblées sur l'Outarde canepetière. Par ailleurs, l'intérêt de ce foncier est d'autant plus important qu'il est limitrophe et contigu d'un ensemble foncier de 64 ha déjà engagé dans des programmes de mesures compensatoires au profit notamment de l'Outarde canepetière et géré par le CEN Occitanie (élargissement de la RD 61, extension de la zone de frêt de l'aéroport de Montpellier et contournement LGV Nîmes-Montpellier).

Lors de l'apparition de cette opportunité en 2019 et à l'occasion des débats lors des comités techniques d'attribution SAFER, une partie de la profession agricole s'indigne et s'oppose à l'acquisition de ces parcelles pour le compte de mesures compensatoires.

Il s'en suit une série de négociations et des rendez-vous politiques qui aboutissent à un compromis :

- La partie sud de la propriété (25 ha) sera allouée à des mesures compensatoires ;
- La partie nord de la propriété (33 ha) est réservée à des candidatures agricoles.

Sur la partie sud, plusieurs programmes de mesures compensatoires se portent candidat et le foncier est découpé et attribué à 3 programmes différents :

- **12 ha sont attribués à la CCPL qui en fait l'acquisition** (parcelle H 1717) (cf. annexe 6) afin d'être mise à disposition dans le cadre de la compensation écologique de la ZAC « Les Portes du Dardaillon » ciblant plus particulièrement l'Outarde canepetière.
- 13 ha sont attribués au CEN Occitanie pour le compte du projet d'aménagement du secteur des Lignières à Baillargues (parcelles H 1676, H 1718, H 1719) et de l'extension de la zone de frêt de l'aéroport de Montpellier (parcelle H 1716).

A l'issue de cette acquisition, la CCPL fait le constat de l'échec des animations foncières menées par l'ADASEA/Imagin'rural pour son compte.

La CCPL décide alors de se rapprocher du CEN Occitanie courant 2021 pour initier un partenariat.

Les objectifs sont multiples :

- Mutualiser et mettre en cohérence la gestion des 12 ha récemment acquis et limitrophes de terrains déjà gérés. A l'échelle locale, ces 12 ha retenus pour la compensation de la ZAC des Portes du Dardaillon seront gérés de manière cohérente et feront partie d'un vaste ensemble d'environ 100 ha où seront mises en place des compensations écologiques coordonnées par le CEN. Le renouvellement du plan de gestion des secteurs déjà gérés, piloté par le CEN, et devant aboutir en 2022, intégrera d'ores et déjà les surfaces de compensation ici retenues. Les mesures définies et présentées ci-après ont donc été mises en adéquation avec ce qui est déjà fait localement pour l'espèce et seront mises en œuvre sur les parcelles de la CCPL dès 2022 avant même que le projet soit autorisé le cas échéant ;
- Identifier et sécuriser les hectares de compensation manquants au profit de l'Outarde canepetière.

Face aux résistances d'une partie du monde agricole et à la dureté foncière du territoire, et après concertation avec l'autorité environnementale, un mix de solutions foncières a été envisagé. Il

s'agissait notamment de mobiliser l'Obligation Réelle Environnementale et éventuellement à la marge et de manière temporaire, un contrat de mesures agroenvironnementales (MAE).

En parallèle d'une animation foncière directe au sein de la plaine, la CCPL et le CEN Occitanie ont lancé début 2022 un appel à candidatures agricoles sur un espace élargie de 32 ha comprenant les 12 ha propriétés de la communauté de communes.

L'appel à candidatures avait également pour objectif, outre la gestion des 12 ha acquis par la CCPL et des autres parcelles de compensation adjacentes, d'établir avec les candidats potentiels des Obligations Réelles Environnementales (ORE) sur les terres où ces derniers sont propriétaires.

Ainsi, les exploitants retenus ont donné leur accord pour mettre en place des ORE et MAE sur 17,8 ha éligibles répartis comme suit :

- Propriétaire-exploitant C : ORE sur 30 ans de 9,3 ha dont **8 ha éligibles** (en excluant notamment une bande tampon défavorable le long de la RD 61) pour l'Outarde canepetière. Les parcelles concernées (H 1543, H 1549, H 1551, H 1559, H 1561 et H 1635) se situent à proximité directe des 12 ha acquis et des autres secteurs de compensation limitrophes renforçant ainsi la pertinence de la mise en place de mesures compensatoires localement.
- Propriétaire-exploitant L : ORE sur 30 ans de 5,6 ha dont **4,4 ha éligibles** pour l'Outarde canepetière avec présence confirmée de l'espèce à proximité immédiate (parcelles BO 84, BO 87 et BO 90).
- Exploitant agricole V : MAE de 5 ans de 6,8 ha dont **5,4 ha éligibles** pour l'Outarde canepetière avec présence confirmée de l'espèce à proximité immédiate (parcelles BH 118, BH 120 et BH 126).

Ce sont donc 33,7 ha dont **30 ha éligibles qui sont aujourd'hui maîtrisés foncièrement pour les mesures compensatoires liées à l'Outarde canepetière.**

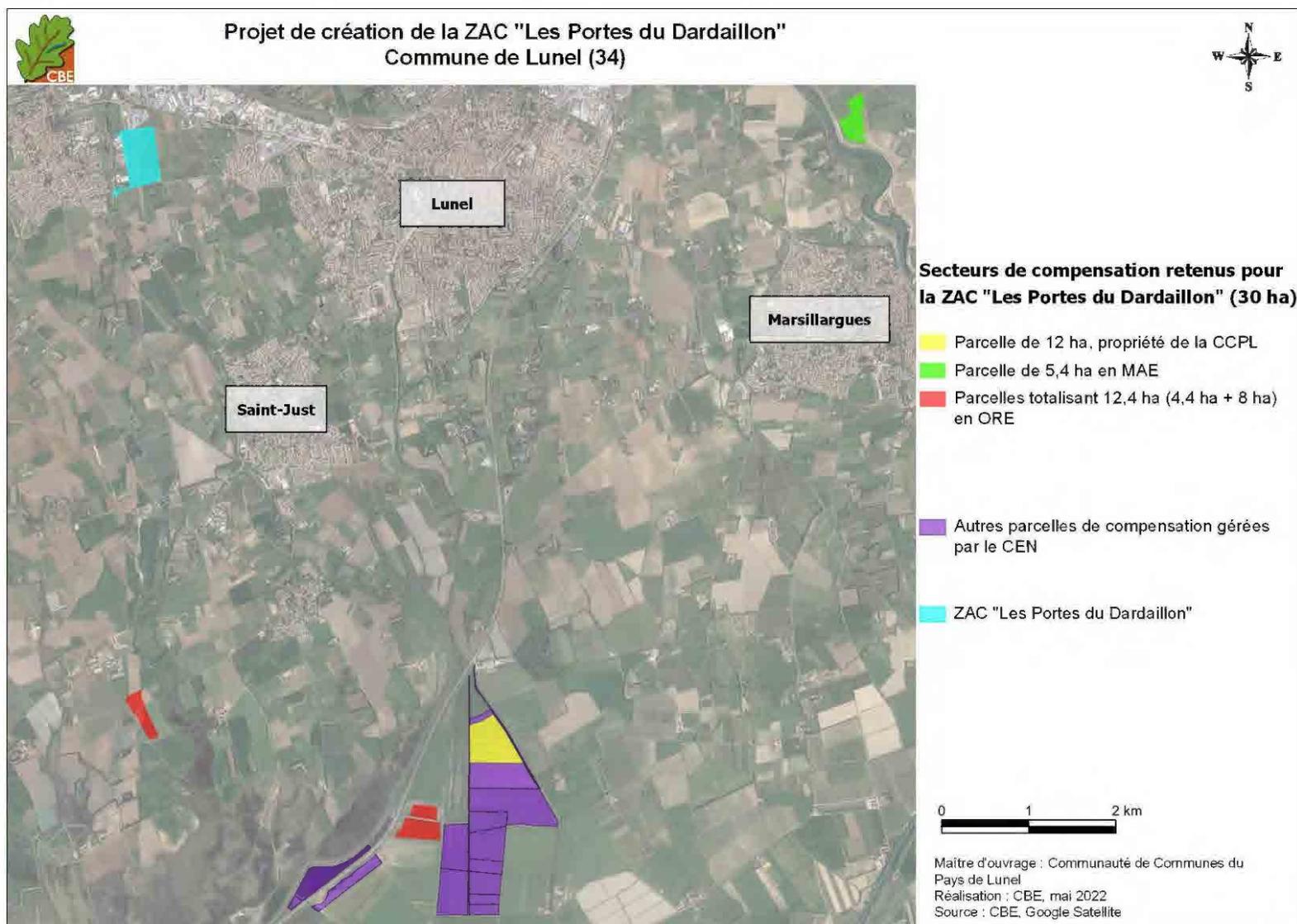
Parmi ces surfaces, **les 12 ha propriétés de la CCPL sont d'ores et déjà gérés, suivis en faveur de celle-ci** (mesures refuge pour la reproduction dès le printemps 2022) et seront incluses dans un plan de gestion global dès 2022.

Conscient qu'une partie des surfaces (5,4 ha en MAE) n'apporte pas de garantie suffisante sur la totalité du plan compensatoire (30 ans), la CCPL en collaboration avec le CEN, s'engage à poursuivre son travail de recherche, d'échanges et de négociations jusqu'à l'obtention de parcelles complémentaires (ORE visées sur toute la durée) et sur une surface et durée de compensation jugée pertinente au regard de la plus-value écologique qu'il sera possible de générer.

Au moment de la rédaction de ce dossier, des discussions sont notamment en cours avec un propriétaire pour un potentiel de 10 ha.

Par ailleurs, toutes les mesures prescrites sur ces 30 ha ont été calibrées en termes de dimensionnement des interventions et des budgets prévisionnels, y compris indemnités agroécologiques pour les exploitants, sur une base de 30 ans afin d'intégrer tout le volume financier nécessaire à la mise en œuvre de ces mesures.

La carte suivante permet de localiser l'ensemble des parcelles engagées dans les mesures compensatoires des « Portes du Dardaillon » par type de maîtrise foncière.

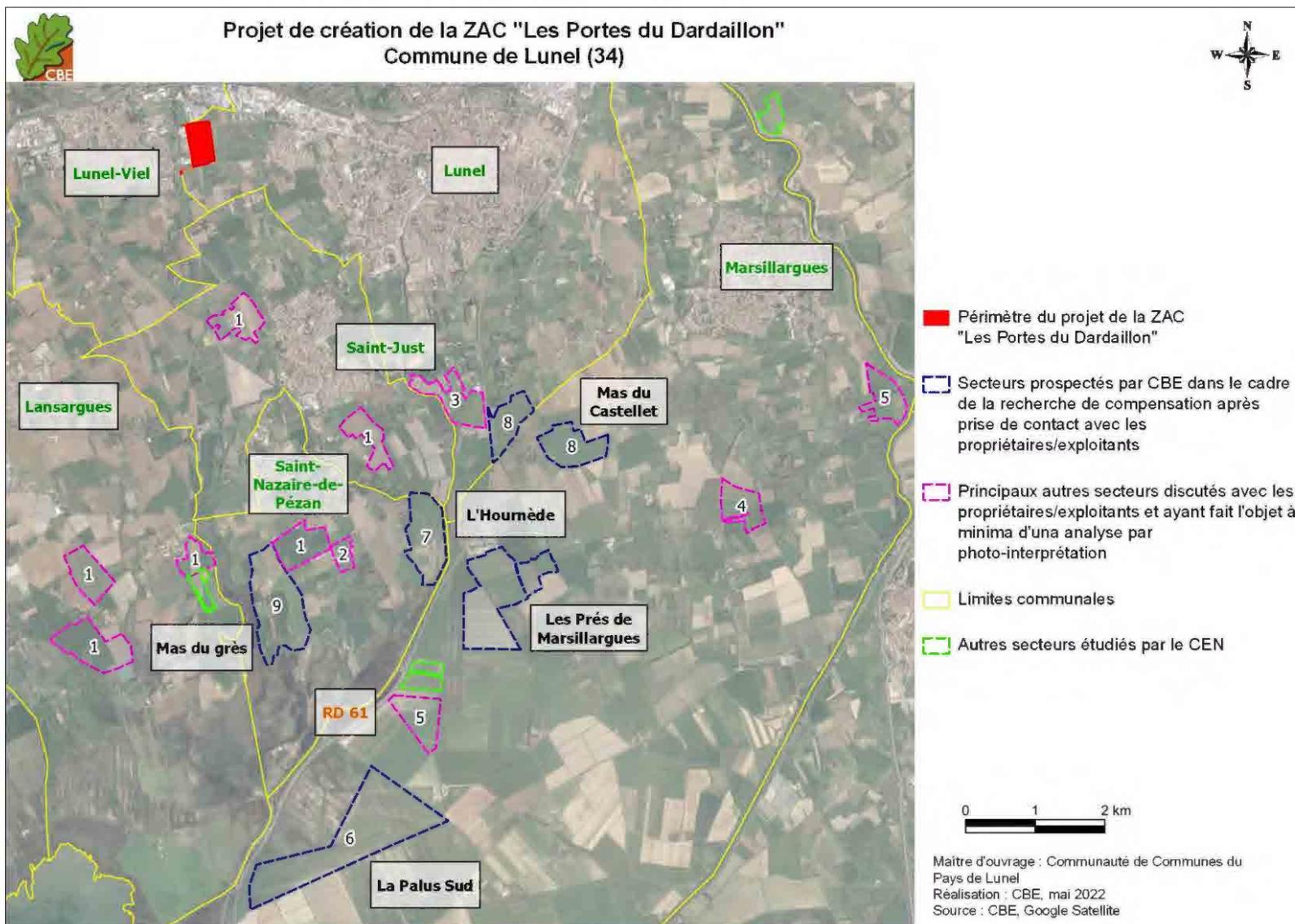


Carte 34 : localisation des 30 ha engagés dans les mesures compensatoires des « Portes du Dardaillon » par type de maîtrise foncière

Ce résultat est le fruit de plusieurs années d'animation foncière et de dialogue territorial parfois difficile. Outre la compensation retenue et développée ci-avant, plusieurs autres secteurs, pour certains prospectés de manière assez succincte, ont fait l'objet d'échanges avec les propriétaires mais n'ont pas été retenus. La liste suivante et la carte qui l'accompagne permet de visualiser tous les scénarios travaillés et les raisons de l'échec des négociations :

- **1** - Plusieurs parcelles sur les communes de Saint-Just, Saint-Nazaire-de-Pézan et Lansargues composées de milieux agricoles potentiellement valorisables pour l'Outarde canepetière mais après échanges avec le propriétaire, seules quelques hectares au sein de chaque lot de parcelles auraient été mobilisables avec des contraintes d'exploitation agricole rendant moins optimales la compensation recherchée ;
- **2** - Parcelles au sud de la commune de Saint-Nazaire-de-Pézan où l'espèce y est mentionnée par le propriétaire. En revanche, ce dernier ne souhaitait pas changer l'exploitation existante (vergers) en une autre exploitation plus favorable à l'espèce (friches, cultures de luzernes ou autres) ;
- **3** - Des parcelles au lieu-dit La Pérille, à l'ouest de la RD 61, comportent une seule parcelle vraiment intéressante de friches mais où aucune mesure compensatoire n'aurait permis d'apporter une réelle additionnalité pour l'Outarde canepetière sans nuire aux autres espèces locales déjà en place ;
- **4** - Parcellaire situé au sud de la commune de Marsillargues avec une partie seulement intéressante pour l'espèce, l'indisponibilité du propriétaire n'a pas pu permettre de conduire les négociations foncières à terme ;
- **5** - Deux lots de parcelles situés pour l'un au sud du lieu-dit Les Prés de Marsillargues, pour l'autre au sud-est de Marsillargues, l'exploitant en place n'était pas enclin à accepter l'ensemble des adaptations agricoles proposées et souhaitait en contrepartie la mise à disposition d'autres parcelles pour son troupeau ;
- **6** - Parcelles localisées au niveau du lieu-dit La Palus Sud, la moitié nord a été jugée peu propice à l'espèce en raison de son caractère humide marquée considérée peu favorable à l'espèce. La moitié sud plus favorable à l'espèce a fait l'objet d'une présentation d'un avant-projet de compensation au propriétaire qui n'a pas donné suite ;
- **7** - Vaste ensemble de parcelles situé au lieu-dit L'Hournède, le caractère humide très marquée ici aussi rend le milieu peu favorable à une valorisation pour l'Outarde canepetière. Par ailleurs, d'autres projets de valorisation du site peu compatibles avec les mesures compensatoires étaient également à l'étude et auraient pu remettre en cause ces dernières ;
- **8** - Mas du Castellet sur les communes de Marsillargues et Lunel : sur ce secteur potentiellement favorable à l'Outarde canepetière présenté par l'exploitant en fermage, les négociations foncières n'ont pas abouti avec le propriétaire ;
- **9** – Mas du grès, plusieurs parcelles actuellement exploitées par une manade, les milieux ont été jugés moyennement favorables pour l'Outarde canepetière mais des mesures compensatoires ont été proposées à l'éleveur afin de la favoriser, le projet n'a pas pu aboutir au regard des contraintes importantes sur la gestion du troupeau en place et les coûts financiers en conséquence.

En plus de ces pistes de compensation sur du parcellaire privé, évoquées pour les principales, l'ensemble du parcellaire propriété de la CCPL a été étudié mais aucun secteur de surface suffisamment grande pour assurer une certaine cohérence dans la compensation n'a pu être mis en évidence. En plus de l'aspect surfacique, les quelques lots de parcelles les plus intéressants pour l'Outarde canepetière, du point de vue des habitats en place suivant photo-interprétation, étaient pour la majorité situés à côtés de grands axes de déplacement locaux (N 113, A9, LGV) ou dans des secteurs enclavés rendant peu pertinent la proposition de mesures compensatoires pour un cantonnement pérenne de l'espèce.



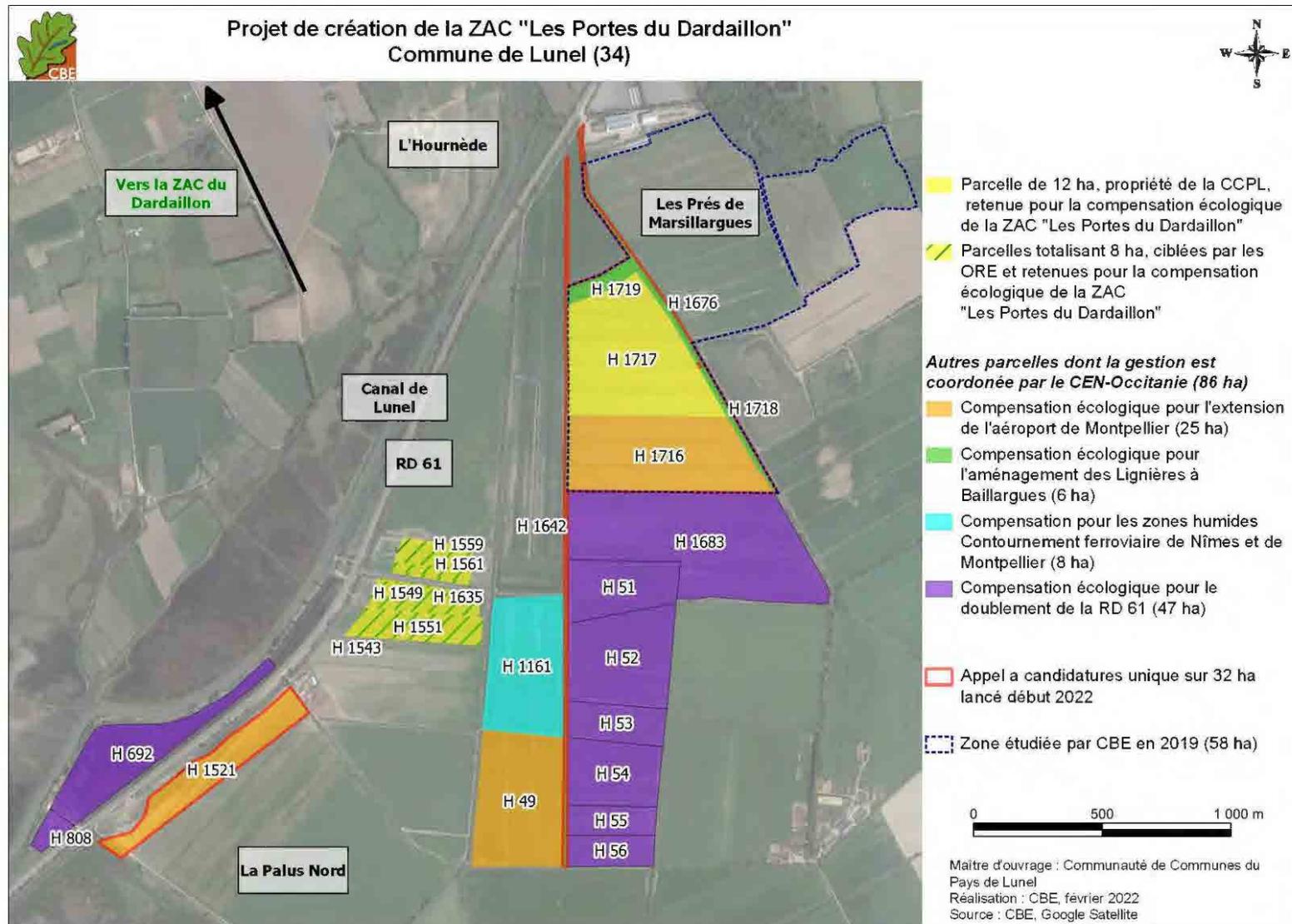
Carte 35 : localisation des parcelles étudiées pour la recherche de compensation écologique

Le tableau suivant précise les différentes prospections réalisées, par ordre chronologique, pour la recherche de mesures compensatoires en précisant les experts de terrain intervenus dans l'étude, les dates des prospections, les objectifs des sorties réalisées et les secteurs ciblés par la prospection.

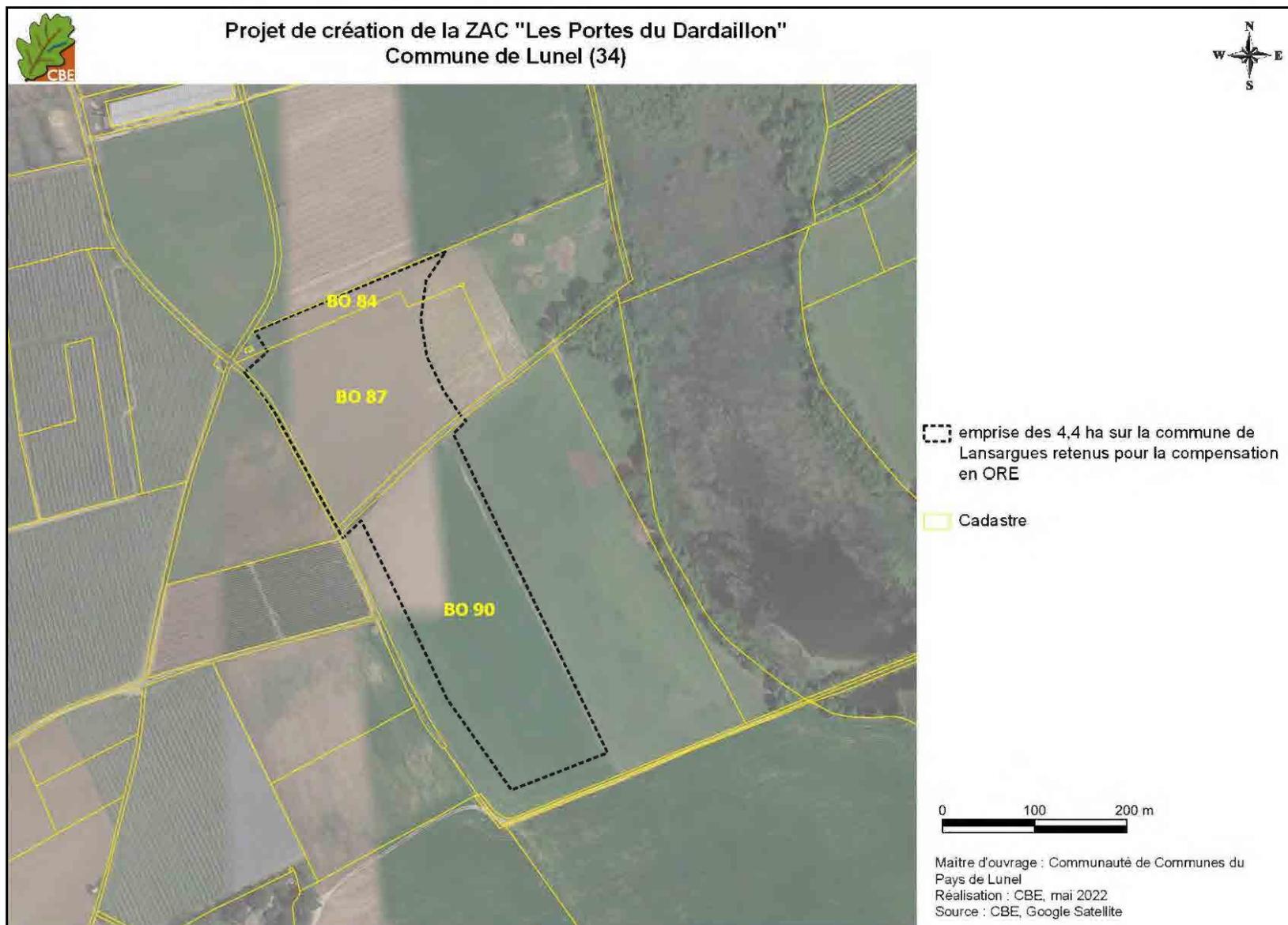
Tableau 28 : prospections réalisées sur les secteurs de compensation

Date des prospections	Expert de terrain	Objectif de la prospection	Secteurs prospectés
26 mars 2019	Karline MARTORELL CBE	Analyse de l'intérêt des parcelles pour une compensation écologique pour la faune, Outarde canepetière principalement	Parcelles privées de 60 ha environ incluant les 12 ha retenus au lieu-dit les Prés de Marsillargues
21 mai 2019			
30 avril 2020	Flavie BARREDA CBE	Analyse des habitats naturels en place sur les secteurs envisagés pour une compensation écologique	
3 mars 2020	Karine JACQUET CBE	Analyse de l'intérêt des parcelles pour une compensation écologique pour la faune, Outarde canepetière principalement	Parcelles communales d'environ 30 ha au lieu-dit l'Hournède à Saint-Nazaire-de-Pézan
16 septembre 2020	Karine JACQUET CBE	Analyse de l'intérêt des parcelles pour une compensation écologique pour la faune, Outarde canepetière principalement	Parcelles privées de 20 ha environ au lieu-dit Mas du Grès sur la commune de Saint-Nazaire-de-Pézan
25 novembre 2020	Morgan PEYRARD CBE	Aperçu rapide des milieux en place sur les secteurs envisagés pour une compensation écologique	
21 octobre 2020	Karine JACQUET CBE	Analyse de l'intérêt des parcelles pour une compensation écologique pour la faune, Outarde canepetière principalement	Parcelles privées de 20 ha environ au lieu-dit l'Hournède sur la commune de Saint-Nazaire-de-Pézan ainsi que 35 ha environ aux alentours du lieu-dit Mas du Castellet sur les communes de Marsillargues et Lunel
15 mars 2021	Karine JACQUET CBE	Analyse de l'intérêt des parcelles pour une compensation écologique pour la faune, Outarde canepetière principalement	Parcelles privées de 49 ha au lieu-dit la Palus Sud sur la commune de Marsillargues
16 février 2022	Sébastien HUSSE CEN	Aperçu de l'intérêt des parcelles pour la compensation de l'Outarde canepetière principalement	Parcelles privées de 8 ha qui sont visées par l'ORE
Début 2022	CEN	Aperçu de l'intérêt des parcelles pour la compensation de l'Outarde canepetière principalement	Parcelles privées de 4,4 ha ciblées par l'ORE et celles de 5,4 ha visées par une MAE

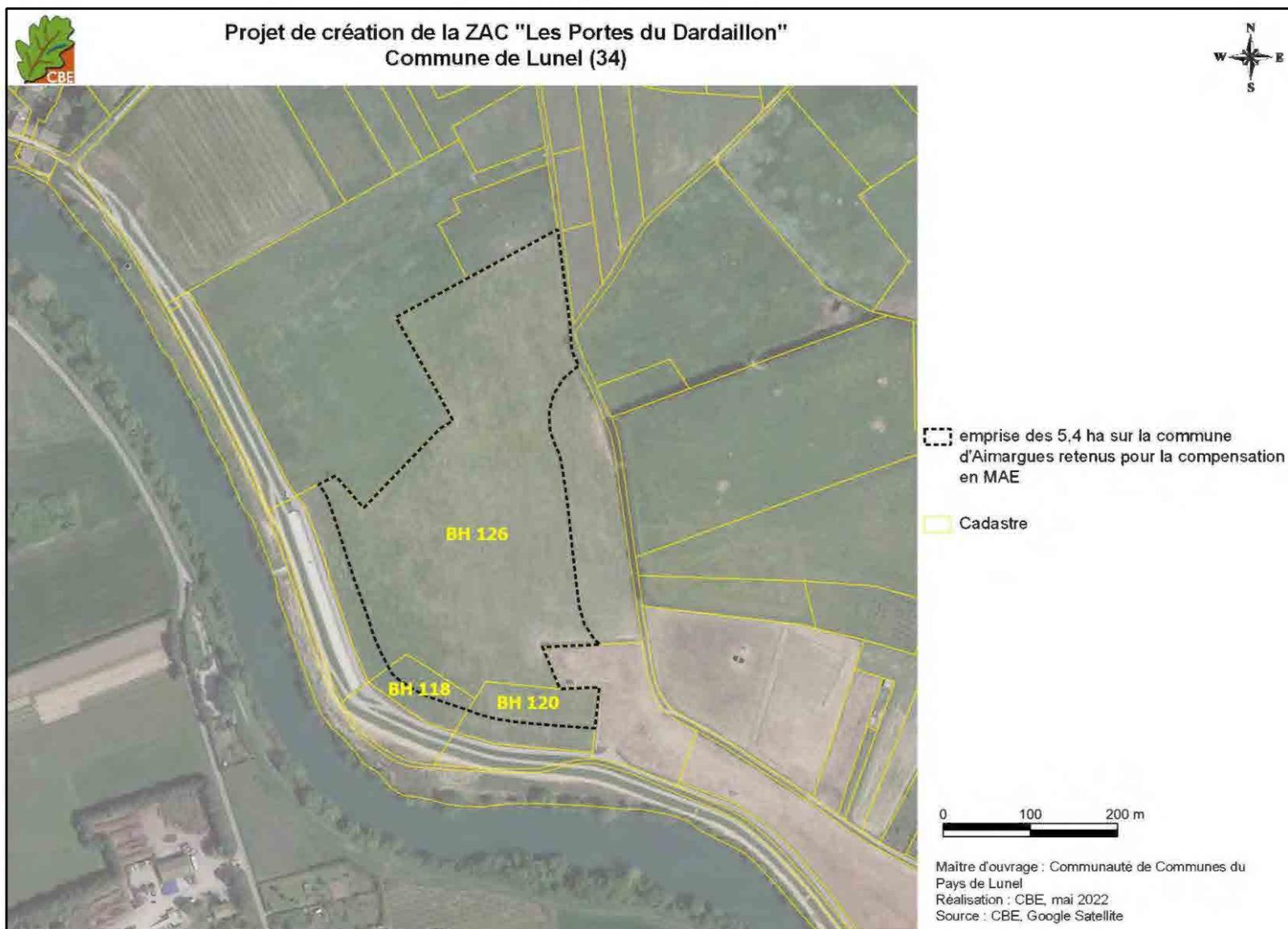
– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)



Carte 36 : localisation des 12 ha acquis par la CCPL et des 8 ha à proximité en ORE pour la compensation écologique



Carte 37 : localisation des 4,4 ha retenus en ORE sur la commune de Lansargues



Carte 38 : localisation des 5,4 ha retenus en MAE sur la commune d'Aimargues

IX.3. Définition des mesures compensatoires et de leurs plus-values

Les chapitres suivants permettent de comprendre les modalités de gestion définies sur les secteurs de compensation retenus et la plus-value attendue, notamment tenant compte des milieux actuellement en place et de leur évolution attendue.

IX.3.1. Etat des lieux des secteurs de compensation et plus-value attendue

Si la pertinence des mesures compensatoires va être évaluée au regard des actions de gestion mises en place avec leurs bénéfices attendus sur la faune et la flore locales (cf. descriptifs des actions dans les pages qui suivent), elle le sera également au travers de l'évolution attendue des habitats des parcelles de compensation et de leurs cortèges d'espèces associés. Une première approche des milieux caractérisant aujourd'hui les parcelles de compensation a donc été portée pour comprendre en quoi l'évolution attendue de ces milieux sera bénéfique aux espèces cibles de la dérogation, Outarde canepetière plus particulièrement.

Les milieux actuellement en place sur la parcelle H 1717 (12 ha)

La zone correspond aujourd'hui à une ancienne culture de luzernes sur laquelle les rotations effectuées par l'ancien propriétaire ont été importantes ces dernières années. Parmi les derniers assolements relevés il y a, ainsi, aussi bien eu de la luzerne que de la culture de melons. Vis-à-vis de l'Outarde canepetière, contactées à de très nombreuses reprises localement (cf. carte suivante), les habitats en place ne sont donc pas toujours favorables à sa reproduction. Il faut aussi considérer que les pratiques agricoles existantes incluant potentiellement des récoltes en période de reproduction de l'espèce peuvent empêcher toute reproduction de l'espèce localement voire impacter d'éventuelles couvées. Cette hypothèse est confortée par les inventaires menés par le CEN localement et qui pour la dernière année de recensement de l'espèce ont montré l'absence d'observation de femelle en période de reproduction sur le secteur alors que des femelles ont été contactées en reproduction sur les parcelles plus au sud déjà gérées en faveur de l'espèce.

Malgré cela, plusieurs mâles chanteurs ont été recensés localement en période de reproduction permettant de confirmer l'intérêt des milieux pour l'espèce.

Vis-à-vis des autres espèces protégées, les cultures en place leur sont actuellement peu favorables voire défavorables excepté pour l'Œdicnème criard, contacté non loin. Les milieux les plus intéressants correspondent aux quelques fossés intersectant les parcelles cultivées avec une végétation spontanée plus diversifiée. Quelques espèces patrimoniales telles que la Goutte-de-sang, la Couleuvre de Montpellier ou le Coucou geai sont connues sur ou autour du secteur de compensation sur ce type de milieu ou au niveau des haies en bords de chemins et parcelles.



Aperçu du secteur de 12 ha, CBE 29 avril 2019



Aperçu du secteur de 12 ha, CBE 20 mai 2020

Les milieux actuellement en place sur les parcelles H 1543, H 1549, H 1551, H 1559, H 1561 et H 1635 (8 ha)

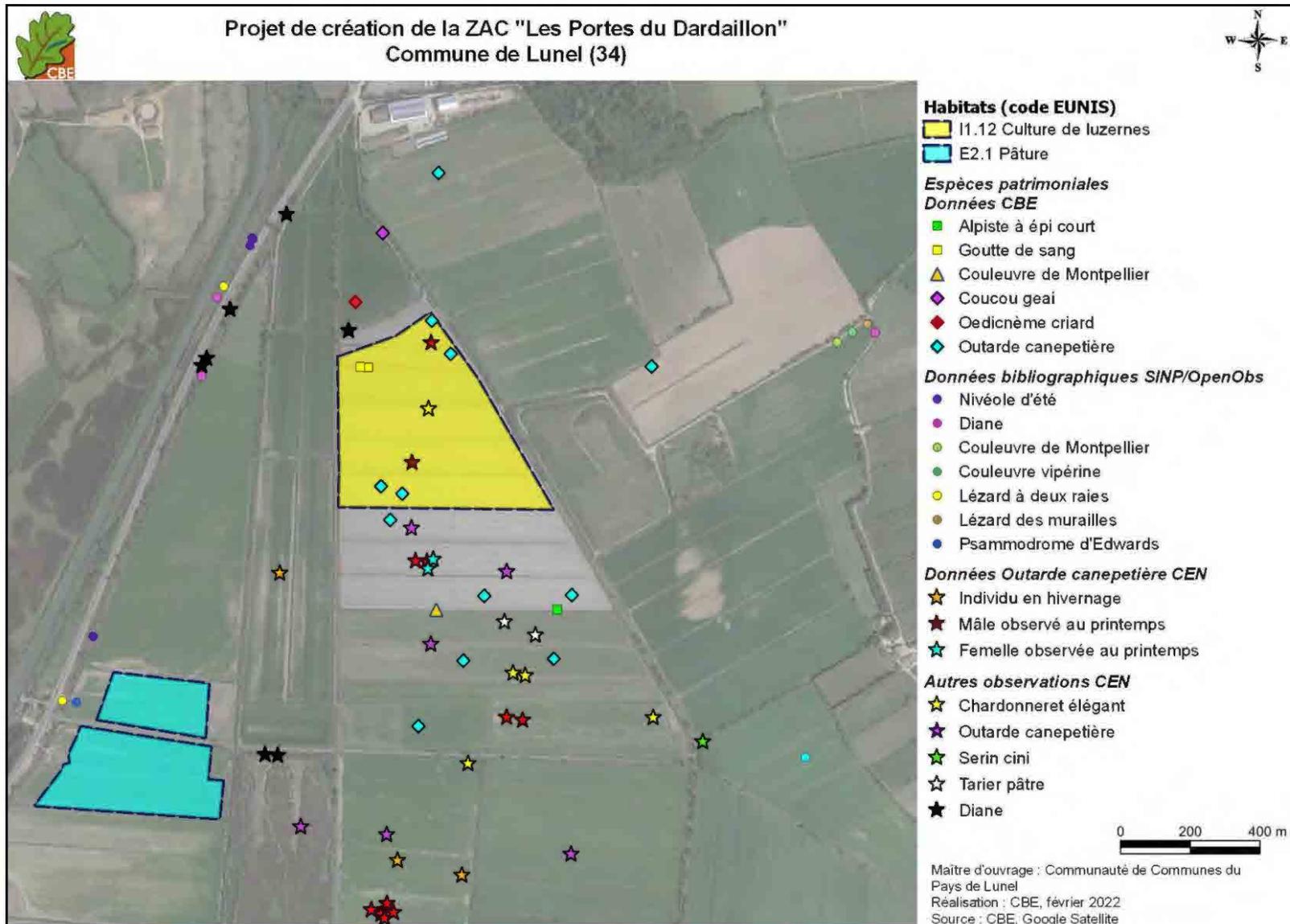
Il s'agit ici d'un ensemble de parcelles anciennement cultivées et aujourd'hui pâturées par un troupeau de bovins. Les milieux correspondent à une végétation herbacée rase défavorable à l'installation de femelle d'Outarde canepetière en reproduction. Bien que le secteur ne semble pas totalement défavorable à la présence de mâles chanteurs de l'espèce, aucun n'a été recensé sur la zone, un dérangement lié à la présence des taureaux peut en être l'explication. Ces parcelles étant situées non loin du secteur de 12 ha, plusieurs individus d'Outarde canepetière, mâles et femelles ont été observés à quelques centaines de mètres laissant suggérer une colonisation de ces 8 ha en cas d'enrichissement du milieu par l'amélioration des pratiques de pâturage vis-à-vis de cette espèce.

Pour les autres espèces protégées, l'intérêt est assez limité là-aussi en raison du maintien d'une végétation trop rase. Le secteur peut toutefois servir de zones d'alimentation à plusieurs espèces d'oiseaux voire de chiroptères considérant notamment la ressource alimentaire générée par le pâturage avec le cortège de coprophages liés.

En lisières de parcelles, où sont présents des secteurs dénudés à proximité de zones refuges plus embroussaillées, un cortège d'espèces plus diversifié y est attendu avec la présence entre autres de reptiles tels que le Lézard des murailles ou le Psammodrome d'Edwards, connus localement.



Aperçu du secteur de 8 ha, CEN 16 février 2022



Carte 39 : habitats des secteurs de compensation de Marsillargues et espèces patrimoniales recensées localement

Les milieux actuellement en place sur les parcelles BH 118, BH 120 et BH 126 (5,4 ha)

Ces parcelles sont actuellement des prairies pâturées intensivement par des bovins. La végétation y est rase et ponctuellement raclée.

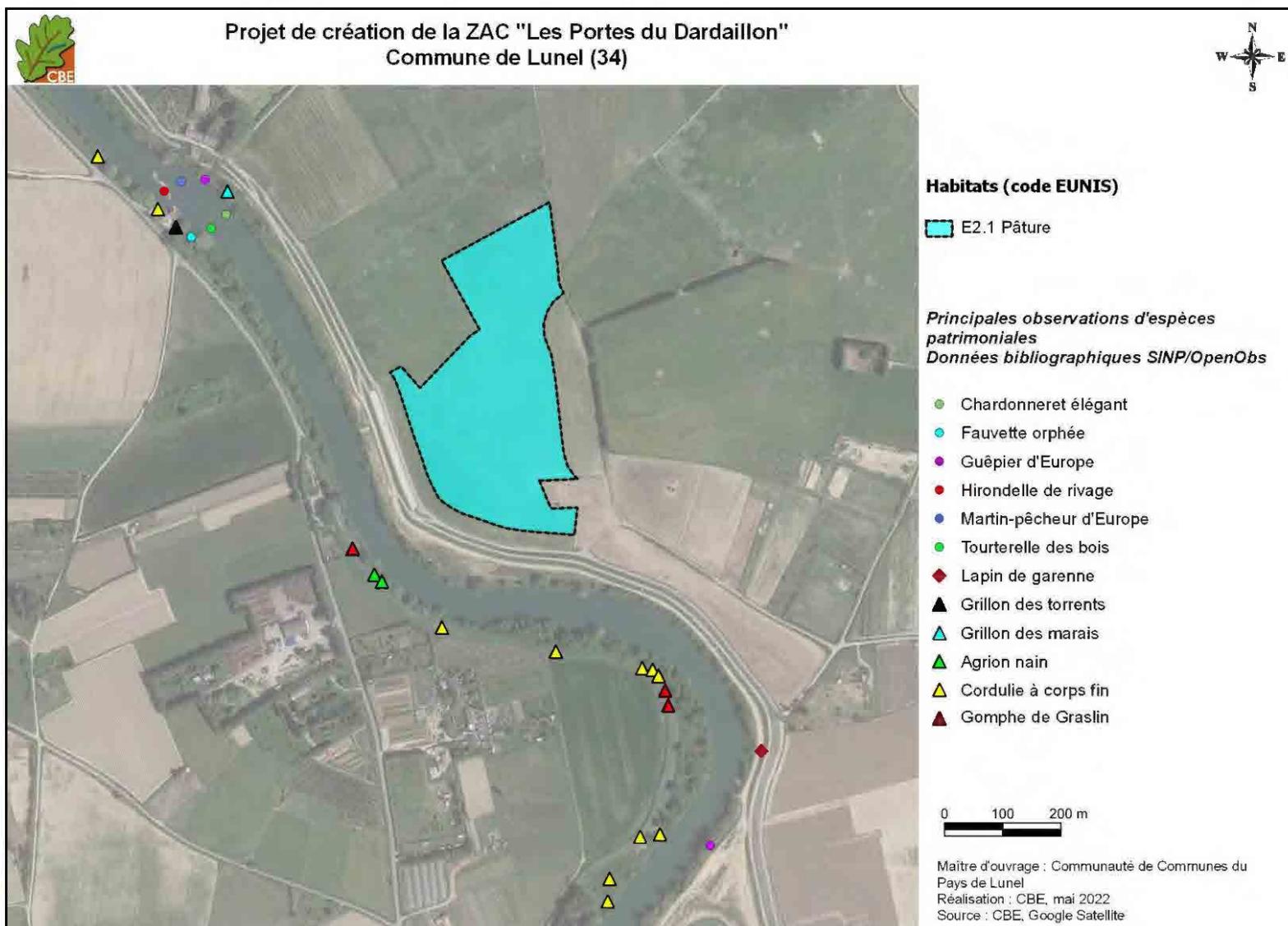
L'Outarde canepetière est déjà signalée sur le site (donnée géoréférencée non disponible, mention de l'espèce depuis une dizaine d'années sur Faune-LR au lieu-dit Les Baisses) et des MAE Outarde canepetière sont déjà engagées pour des mesures compensatoires dans un rayon de 1 km.

Aucun historique de nidification sur les parcelles n'a été inventorié à ce jour mais les conditions de terrain pourraient permettre de les rendre favorables par la mise en place de certaines mesures de gestion. A l'ouest coule le Vidourle et un merlon d'environ 1,5 m complété d'un enrochement sur une partie du linéaire protègent de ses crues. A l'est une haie d'arbres mature est présente sur une partie limitée de la périphérie de la parcelle. Les installations de protection des crues ainsi que la haie ont donné lieu à des zones d'exclusion pour l'outarde qui n'ont pas été retenues dans les 5,4 ha ici considérés.

Hormis l'Outarde canepetière, les principales espèces patrimoniales connues localement sont plutôt inféodées au Vidourle (entomofaune et avifaune) et ont de ce fait peu de liens avec la zone de compensation. Le Lapin de garenne peut toutefois être cité comme potentiellement présent sur le secteur de compensation, au moins en alimentation au regard de la donnée bibliographique proche.



Aperçu du secteur de 5,4 ha, CEN 2022



Carte 40 : habitats des secteurs de compensation d'Aimargues et espèces patrimoniales recensées localement

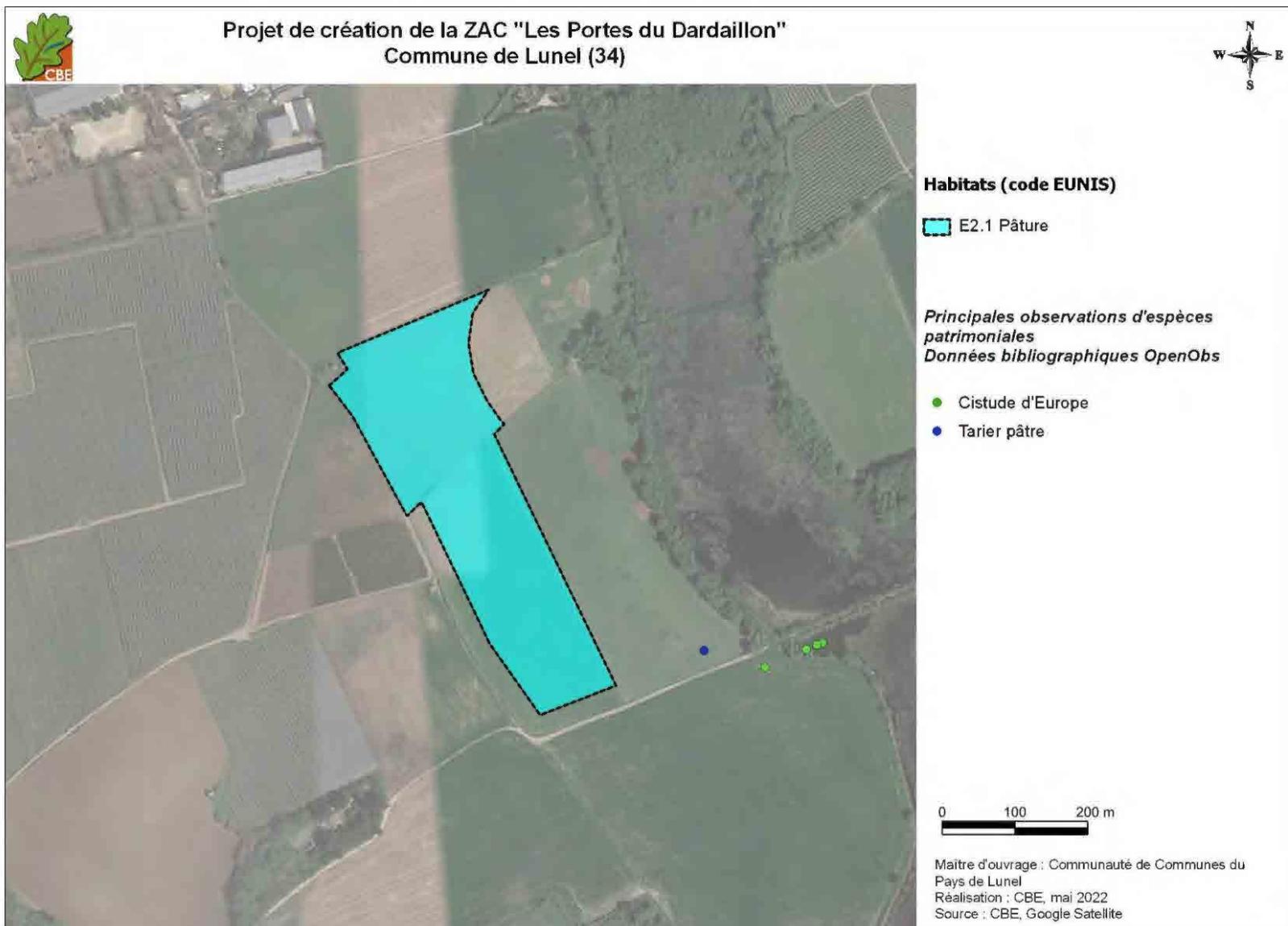
Les milieux actuellement en place sur les parcelles BO 84, BO 87 et BO 90 (4,4 ha)

Les parcelles de ce site situé sur la commune de Lansargues sont constituées de prairies pâturées.

La présence et la reproduction de l'Outarde canepetière n'y sont aujourd'hui pas connues (une donnée historique nous a été indiquée à environ 500 m à l'est et quelques données datant d'une dizaine d'années sont indiquées à quelques km plus au sud sur Faune-LR). Comme pour les autres secteurs pâturés, ces derniers ne sont aujourd'hui pas gérés de manière à pouvoir permettre le cantonnement de l'espèce.

Ces parcelles ont été sursemées les dernières années en luzerne pour lutter contre les espèces rudérales qui s'implantent sur le site, sans résultat probant à ce jour. A l'est, le cours d'eau la Bayonne circule, entourée d'une ripisylve et d'une zone régulièrement inondée, donnant lieu à une zone d'exclusion pour l'Outarde canepetière et donc non retenue dans les 4,4 ha ici considérés. A l'ouest, une ancienne cabane à vocation agricole (cadastrée BO 86), a également été exclue. Ces terrains sont d'une valeur non négligeable sur le plan de la fonctionnalité agricole pour l'exploitant car proche du siège d'exploitation.

Peu de données bibliographiques d'espèces patrimoniales ont pu être recensées dans la base de données OpenObs. Le Tarier pâtre, connue localement, pourra utiliser les zones de pâtures pour son alimentation. Le Lapin de garenne peut aussi y être attendu.



Carte 41 : habitats des secteurs de compensation de Lansargues et espèces patrimoniales recensées localement

IX.3.2. Nature de la compensation

Pour rappel, toutes les mesures suivantes ont été dimensionnées pour une gestion écologique de 30 ha sur 30 ans.

IX.3.2.a Les différentes actions de gestion écologique

Pour permettre une plus-value écologique sur l'Outarde canepetière et le cortège d'espèces des milieux ouverts associé, différentes mesures de gestion ont été définies en concertation avec la CCPL et le CEN et en cohérence avec l'appel à candidatures lancé début 2022.

Mise en place d'une gestion des milieux ouverts en faveur de l'Outarde canepetière

Les mesures compensatoires, majoritairement en faveur de l'Outarde canepetière, espèce phare de la dérogation, ont pour objectif d'améliorer l'attractivité des milieux vis-à-vis de cette espèce. Les mesures de gestion viseront à rendre l'habitat présent sur la zone d'étude plus favorable à la reproduction et à l'hivernage de cette espèce par une modification des milieux et des pratiques agricoles. L'objectif étant à terme d'aboutir à une prairie naturelle de type friche/pâturage relativement enherbée, à minima du milieu du printemps jusqu'au milieu de l'été, et entretenue par de la fauche et/ou du pâturage.

Rappelons qu'en l'état actuel, certains milieux des zones de compensation sont déjà fréquentés par l'espèce, à minima pour les parades puisque des mâles chanteurs ont été entendus sur la zone d'étude.

Mesure de gestion de la compensation n°1 – MC-G1	
Nature de la mesure	Mise en place de pratiques en adéquation avec la reproduction de l'Outarde canepetière
Objectif	Mettre en place un couvert végétal favorable à la reproduction de l'Outarde canepetière plus particulièrement dont l'entretien ne viendra pas entraver le bon déroulement de la reproduction de l'espèce.
Espèces ciblées	Outarde canepetière et autres espèces des milieux herbacés de plaine agricole
Description	<p>Sur la parcelle H 1717 de 12 ha, la gestion pratiquée aura pour but de favoriser la présence de l'Outarde canepetière en période de reproduction, comme en période d'hivernage.</p> <p>La gestion pratiquée sur les parcelles H 1543, H 1549, H 1551, H 1559, H 1561 et H 1635 (8 ha en ORE) au sud sera similaire à celle de H 1717 mais uniquement en période de reproduction pour la raison que le troupeau de bovins sera sur ces secteurs présent en période hivernale. Elle sera donc légèrement moins bénéfique à l'espèce.</p> <p>Les parcelles BO 84, BO 87 et BO 90 (4,4 ha en ORE) et les parcelles BH 118, BH 120 et BH 126 (5,4 ha en MAE) seront gérés similairement à la parcelle H 1717 à l'exception que pour ces parcelles et pour la première année uniquement un semis d'un mélange prairial sera réalisé. Ce dernier sera constitué de 3 espèces au minimum de graminées/légumineuses (fétuque/dactyle/luzerne/trèfle/sainfoin, densité env. 25 kg/ha avec 60 % de légumineuses minimum). La composition et la densité du semis devront être annoncées au gestionnaire avant tous travaux pour validation.</p> <p>Au cours des 30 années de la compensation, la gestion favorisant la reproduction de l'Outarde canepetière se décomposera en 4 phases alternant période de fauche, de pâturage et de non intervention :</p> <p>Phase I : 28 février au 30 avril : gestion par la fauche en premier usage, éventuellement par pâturage si les espèces rudérales sont bien gérées par le troupeau.</p> <p>Phase II : 1^{er} mai au 31 juillet : période de reproduction au cours de laquelle, aucune intervention ne sera possible sur les milieux afin d'obtenir un couvert végétal favorable à l'installation de nichées.</p>

Phase III : 1^{er} aout au 1^{er} novembre : possibilité de faucher ou de faire pâturer avec un objectif de prélèvement important sur la strate herbacée.

Phase IV : 1^{er} novembre au 28 février : aucune intervention possible afin de favoriser l'hivernage de l'Outarde sur les parcelles H 1717, BO 84, BO 87, BO 90, BH 118, BH 120 et BH 126. En revanche, aucune restriction sur les parcelles H 1543, H 1549, H 1551, H 1559, H 1561 et H 1635, non concernées par des mesures en faveur de l'hivernage.

En plus du respect de ce phasage, la mise en gestion agricole s'engage aux obligations suivantes :

- Conserver la nature des sols ;
- Respecter l'usage exclusif conféré ;
- Tenir un cahier d'enregistrement du pâturage (date d'entrée, de sortie, nombre de bêtes) ;
- Appliquer aux animaux la prophylaxie réglementaire et mettre en œuvre toute nouvelle mesure qui serait établie dans le cadre du règlement sanitaire départemental ;
- Procéder au retrait total des bêtes en cas de très forte pluie inondant les terrains, sous trois jours à compter de la demande du gestionnaire ;
- Respecter la qualité paysagère des lieux, notamment en s'assurant que les abreuvoirs pour les animaux seront des bacs destinés à cet effet, à l'exclusion de tout autre système.

Autrement, plusieurs interdictions concernant l'usage des parcelles et les pratiques de fauche et de pâturage sont recensées ci-dessous :

- Aucune fertilisation sous toutes formes (chimique, par épandage de produits industriels, issus d'équarrissage ou de station d'épuration, la vidange des fonds de cuve, des déjections animales pures ou compostée, digestats) ;
- Aucune circulation d'engin sur sol non-portant ;
- Pas de circulation des animaux sur des sols gorgés d'eau ;
- Aucun affouragement des animaux ;
- Aucun traitement sanitaire sur les animaux lorsqu'ils sont sur le site et 1 mois avant l'entrée sur site. En cas d'absolue nécessité l'éleveur informera le gestionnaire du site pour définir une stratégie ;
- Aucune modification de la nature et la structure du sol ;
- Pas de modification du fonctionnement hydraulique du terrain (drain, endigage) ;
- Aucun phytosanitaire tel que phytocide, fongicide et insecticide ;
- Aucune suppression des haies en lisières des sites ;
- Pas d'écobuage ou réalisation de brûlages dirigés ;
- Aucune construction sur le site ;
- Aucun stockage et/ou dépôt de toute sorte.

Remarques :

- La mise en place du pâturage nécessite la pose de clôtures, au moins sur la parcelle H 1717. L'achat de matériel spécifique est prévu.
- La mise en place de ces pratiques, suivant le cahier des charges basé sur les prescriptions ci-dessus, entraînera une indemnité agroécologique en lien pour partie avec la perte de revenu de l'exploitant, montants évalués par le CEN. Cette indemnité agroécologique sera administrée et versée annuellement par le GEN Occitanie en fonction des contrôles et suivis effectués.
- Le pâturage sera orienté vers le bovin ou l'équin.

Localisation	
---------------------	--

cf. cartes 36, 37 et 38

IX.3.2.b Encadrement / suivi de la compensation écologique

Afin de démontrer les résultats de la gestion écologique appliquée à un site donné, il est important de bien organiser le travail de compensation. Pour cela, un encadrement rigoureux de cette compensation est nécessaire, de même que le suivi de différents paramètres. Ce travail passera, notamment, par :

- La réalisation d'un **état initial** préalable à tous travaux afin de connaître les espèces et enjeux écologiques présents aujourd'hui sur les parcelles retenues pour la compensation. Cet état initial sera remis à jour tous les 5 ans lors du renouvellement du plan de gestion.
- L'élaboration d'un **plan de gestion** et son **renouvellement** tous les 5 ans pour permettre d'ajuster, au besoin, les actions de gestion envisagées.
- La réalisation de **suivis écologiques** intégrant un **état zéro protocolé** des parcelles de compensation qui permettront le suivi de l'efficacité des mesures pour l'Outarde canepetière sur les 30 ans de la compensation.
- Une **coordination** de la compensation qui comprendra l'encadrement des chantiers de gestion des milieux (pour que les actions réalisées soient conformes aux exigences écologiques recherchées) et le suivi de l'intégrité de la zone de compensation sur les 30 années. Des comptes-rendus annuels devront, ainsi, être fournis à la DREAL-Occitanie pour présenter le devenir des zones de compensation retenues.

Cet encadrement de la compensation est un aspect fondamental car c'est par lui que l'on peut réellement vérifier la pertinence de la compensation sur les 30 années définies. Les suivis écologiques ciblés sur l'Outarde canepetière permettent, quant à eux, de vérifier les obligations de résultats de la compensation écologique. Tout cela correspond à un travail chronophage mais qui est le gage d'une compensation aboutie.

L'état initial

L'état initial écologique correspond à un inventaire à réaliser en amont du plan de gestion et avant toute intervention sur site (donc ici, avant toute action de gestion sur les parcelles de compensation). Il est primordial car il permet d'avoir une connaissance assez fine des enjeux écologiques existants au droit du site de compensation. L'intérêt est de pouvoir ajuster les actions de gestion à préconiser selon les objectifs visés par la compensation et les contraintes techniques locales, sans aller à l'encontre d'un éventuel autre enjeu écologique local (peu d'enjeux écologiques sont toutefois avérés ou attendus sur les secteurs ici concernés par les mesures).

Il s'agit d'un état des lieux poussé des habitats en place et des espèces les fréquentant. Il sera ici réalisé sur les habitats naturels, la flore, les insectes, l'herpétofaune, les mammifères et les oiseaux. Cet état des lieux sera actualisé en amont de chaque renouvellement du plan de gestion afin d'ajuster les mesures au besoin.

Le plan de gestion

L'élaboration d'un **plan de gestion** est la base de toute action de gestion. Il s'agit, en effet, d'un document qui définit les enjeux d'un territoire donné et les objectifs en termes de gestion (description fine des moyens techniques et financiers à mettre en œuvre pour cette gestion). Pour cette étude, un plan de gestion doit être élaboré pour les différentes parcelles de compensation. Il décrira très précisément les sites retenus pour la compensation avec les usages actuels, les mesures compensatoires à réaliser et les protocoles d'intervention. Le plan de gestion inclut donc un cahier des charges précis, qui détaillera toutes les mesures à appliquer : identification du site géré en compensation (n° de parcelles, surface, identification du/des propriétaires, description de l'habitat actuel), mesures techniques et périodicités (types de débroussaillage, matériels et animaux utilisés, planification des actions sur au moins la durée de la compensation, protocoles de suivis), coûts associés et partenaires (rôle de chacun – propriétaires, exploitants, éleveurs, intervenants extérieurs - coûts d'interventions, coûts achats

ou location, etc.). Ce cahier des charges sera soumis aux services de l'Etat (la DREAL-Occitanie) pour validation avant toute intervention sur site.

La fiche technique suivante précise les interventions à prévoir pour l'élaboration de ce plan de gestion et son renouvellement.

Mesure d'encadrement de la compensation n°1 – MC-E1	
Nature de la mesure	Elaboration et renouvellement d'un plan de gestion
Objectif	Préciser l'ensemble des actions de gestion à mettre en œuvre sur les parcelles de compensation et les prestataires de la compensation. Un aspect important du plan de gestion est également de prévoir son renouvellement, tous les cinq ans ici, afin d'ajuster, au besoin, les mesures préconisées.
Espèces ciblées	Toutes les espèces de la dérogation
Description	<p>Au préalable à la rédaction ou la mise à jour du plan de gestion, des inventaires correspondant à l'état initial et transversaux à l'ensemble des groupes biologiques permettront d'affiner la rédaction du plan de gestion et de ses mises à jour. L'état initial tiendra compte de l'ensemble des groupes biologiques présents sur les sites de compensation.</p> <p align="center">Habitats naturels et flore patrimoniale</p> <p>L'objectif est, ici, d'identifier lors de deux passages au printemps si des espèces floristiques patrimoniales sont présentes sur les secteurs de compensation (2 stations de Goutte-de-sang déjà observées sur les 12 ha) et d'établir une cartographie précise des habitats présents par l'intermédiaire de relevés floristiques. Au total, 6 jours incluant le terrain, la rédaction et la cartographie seront consacrés à cette partie de l'état initial.</p> <p align="center">Oiseaux hors Outarde canepetière</p> <p>L'avifaune déjà présente sur la zone d'étude devra évidemment être prise en compte lors de la rédaction de l'état initial afin de les intégrer dans le calibrage du plan de gestion. La prise en compte de l'Outarde canepetière au cours de ces inventaires ne sera pas particulièrement attendue puisque des inventaires spécifiques à cette espèce seront réalisés (cf. MC-E2). Au regard des habitats présents sur la zone d'étude, peu d'espèces patrimoniales sont toutefois attendues. Trois passages sont prévus en période printanière (2 diurnes, un nocturne) dans le but d'avoir une bonne appréciation des espèces nicheuses sur les secteurs de compensation. Au total, 6 jours incluant le terrain, la rédaction et la cartographie seront consacrés à cette partie de l'état initial.</p> <p align="center">Autres vertébrés</p> <p>Les groupes biologiques concernés par ces inventaires sont les reptiles, les amphibiens et les mammifères. Les mammifères terrestres ne feront pas l'objet d'un suivi particulier. En effet, ces espèces seront prises en compte lors des inventaires spécifiques à d'autres groupes biologiques et par l'intermédiaire de la bibliographie. Concernant l'ordre des chiroptères, aucun inventaire de chauves-souris n'est prévu sur les zones de compensation. En effet, au regard des habitats actuellement présents et notamment du fait de l'absence de gîte potentiel (bâti ou arbre creux), aucun enjeu particulier n'est attendu sur ces espèces. Concernant les reptiles, 2 sorties par secteur de compensation seront nécessaires pour faire l'inventaire des espèces présentes. Une sortie par site de compensation sera également consacrée à l'inventaire des amphibiens (quelques fossés présents à l'échelle locale). Au total, 12 jours incluant le terrain, la rédaction et la cartographie seront consacrés à cette partie de l'état initial.</p> <p align="center">Insectes</p> <p>Il s'agira ici de réaliser un recensement, notamment vis-à-vis des espèces patrimoniales d'insectes présentes/attendues sur les secteurs de compensation. Bien que peu d'enjeux soient avérés ou attendus sur les secteurs de compensation, une attention particulière sera portée sur la Diane connue en périphérie des sites. Pour tenir compte de la phénologie des différentes espèces, deux passages seront nécessaires, un au printemps pour les lépidoptères et un en été pour les orthoptères et les odonates. Au total, 6 jours incluant le terrain, la rédaction et la cartographie seront consacrés à cette partie de l'état initial.</p> <p>Soit un total de 30 jours pour la réalisation d'un état initial ou faire sa mise à jour lors du renouvellement du plan de gestion.</p> <p>Pour l'élaboration du plan de gestion, 26 jours seront nécessaires et concerneront notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La définition précise des actions de gestion ; • L'estimation financière de ces actions et leur planification sur les 30 ans ;

- La réalisation de réunions / échanges avec les différents partenaires impliqués dans la gestion, les usagers actuels + la DREAL-Occitanie pour la validation du plan de gestion ;
- La coordination autour de ce plan de gestion.

Le renouvellement du plan de gestion aura, ensuite, lieu tous les cinq ans, avec un bilan à la fin de la compensation. **Pour chaque bilan et renouvellement du plan de gestion (5 renouvellements prévus sur 30 ans), 10 journées seront nécessaires.**

En parallèle à l'élaboration du plan de gestion, un important travail de **finalisation foncière** devra être mené avec la signature des ORE sur les 12,4 ha définis (8 ha + 4,4 ha au stade projet aujourd'hui dans l'attente de l'autorisation environnementale) et des baux ruraux sur les 12 ha maîtrisés par la CCPL.

Par ailleurs, la CCPL s'est engagé dans la convention de coopération avec le CEN Occitanie à lui transférer des droits réels sur sa propriété de 12 ha par le biais d'un bail emphytéotique.

Pour l'ensemble de ce travail et les actes notariés associés, **un volume de travail ici évalué uniquement financièrement a été budgétisé.**

Pour rappel, un travail d'**appel à candidatures** a déjà été effectué début 2022. Dans l'éventualité où il serait nécessaire de reconduire cette intervention (abandon et recherche de nouveaux candidats au cours des 30 ans) **18 jours supplémentaires sont budgétisés.**

Tableau 29 : bilan des parcelles / surfaces intégrées à la compensation écologique

Secteur de compensation	Parcelles retenues pour la compensation écologique	Propriétaire	Type de maîtrise foncière	Surface de la parcelle (m ²)	Surface intégrée à la compensation (m ²)
La Palus Nord (Marsillargues)	H 1543	Propriétaire - exploitant C	ORE	38 088	471
	H 1549			26 349	21 558
	H 1551			33 682	28 646
	H 1559			42 900	13 875
	H 1561			10 290	6 480
	H 1635			11 603	4 077
Sous-total					79 349
La Palus Nord (Marsillargues)	H 1717	CCPL	Acquis par la CCPL	120 300	120 300
Aimargues	BH 118	Propriétaire - exploitant V	MAE	2 797	1 312
	BH 120			5 283	3 070
	BH 126			62 409	49 494
Sous-total					53 876
Lansargues	BO 84	Propriétaire - exploitant L	ORE	15 699	2 655
	BO 87			20 292	16 094
	BO 90			63 497	24 372
	Non cadastré				978
Sous-total					44 099
Total					297 624

Localisation

Cf. cartes 34, 36, 37 et 38 montrant les différentes parcelles intégrées au projet compensatoire

Planning

Les **conventions** seront à réaliser dès l'engagement de la compensation par le gestionnaire désigné.

L'état initial sera réalisé au préalable du **plan de gestion** qui sera lui-même élaboré avant toute action de gestion sur les secteurs de compensation.

Son **renouvellement** sera, ensuite, quinquennal (avec réalisation d'un état nouvel état initial).

Les suivis écologiques protocolés intégrant un état zéro

Outre cet état initial qui permet d'avoir la connaissance des enjeux écologiques d'un site donné, un état zéro qui sert de **référence** au suivi des mesures compensatoires sera également réalisé. En effet, avec un protocole d'inventaire donné (qui devra être repris dans les suivis), il a pour objectif de qualifier et quantifier les populations présentes sur un secteur donné (les parcelles compensatoires) au temps t0 (avant mesures). Une fois les actions de gestion réalisées, les suivis permettront de comparer les populations présentes avant et après les mesures mises en place, ce qui permet de tester l'efficacité ou la marge d'amélioration des mesures proposées. Différemment de l'état initial, **l'état zéro cible donc uniquement l'Outarde canepetière, espèce phare de la compensation.**

Rappelons l'importance, dès cet état zéro, d'intégrer un ou plusieurs « échantillons témoins » (échantillons hors des zones de compensation) permettant, lors du suivi, la comparaison des populations faisant l'objet de gestion et des populations neutres en libre évolution. Cet aspect, bien souvent oublié, est nécessaire pour interpréter l'évolution des populations ou des habitats faisant l'objet de mesures de gestion. Il permet, par exemple, de différencier les variations d'effectifs d'une population liées à un contexte météorologique particulier (ou à une perturbation externe), des variations liées à des mesures de gestion.

En considérant l'avant / après actions de gestion et en prenant des échantillons témoins, on se retrouve dans les techniques de suivis les plus fiables et les plus recommandées par les experts biostatisticiens (Besnard & Salles 2010). En anglais, on parle de la technique BACI (Before / After Control Impact), l'« impact » étant, ici, l'action de gestion.

Quant aux suivis écologiques, il est important qu'ils prennent place tout au long de la compensation afin de disposer de résultats factuels. Les mêmes protocoles d'inventaire que lors de l'état zéro doivent, par ailleurs, être réalisés. Comme évoqué pour l'état zéro, les suivis seront axés sur l'Outarde canepetière. Les objectifs de ces suivis seront de savoir si la compensation a été efficace pour cette espèce. Ils devront :

- Evaluer les populations présentes en hivernage ;
- Identifier le nombre de mâles chanteurs et leur localisation ;
- Suivre la reproduction des femelles présentes sur les sites de compensation.

Pour chacun de ces suivis, il sera important de faire le lien avec les milieux dans lesquels prend place la compensation afin de comprendre les actions de gestion les plus efficaces et celles qui le sont moins. Ces suivis ont, ainsi, un rôle particulièrement important car c'est au travers d'eux que sera évalué la nécessité d'adapter, ou non, les mesures de gestion, en fonction des résultats.

La fiche technique suivante détaille les suivis à mettre en place sur les secteurs de compensation.

Mesure d'encadrement de la compensation n°2 – MC-E2	
Nature de la mesure	Suivi incluant l'état zéro de l'Outarde canepetière sur les zones de compensation
Objectif	Evaluer l'efficacité des mesures de gestion sur les populations d'Outarde canepetière du site de compensation afin d'ajuster les interventions au besoin
Espèces ciblées	Outarde canepetière
Description	<p>Le préalable sera la définition des protocoles d'inventaire dont les modalités seront précisées au stade de l'élaboration du plan de gestion. Les grands principes des suivis à mettre en place sont indiqués ici afin d'estimer le temps nécessaire aux suivis écologiques.</p> <p>L'Outarde canepetière étant l'espèce principalement ciblée par les mesures compensatoires, elle fera l'objet d'un suivi très important. Les suivis réalisés à l'état zéro, puis répétés au cours des 30 années de compensation, comprendront donc un suivi des populations présentes en hiver, des mâles chanteurs et des femelles au cours de la période de reproduction. Ce dernier suivi fera appel à des drones équipés de caméras thermiques, protocoles de suivi déjà mis en place sur les autres secteurs de compensation gérés localement. Les femelles d'Outarde canepetière sont particulièrement discrètes en période de reproduction et restent dans des hauteurs de végétation rendant difficile leur recensement.</p> <p>Suivi des outardes sur les parcelles de compensation :</p> <p><u>Outardes hivernantes :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de jours de terrain / analyse : 3 • Fréquence du suivi : tous les ans pendant 5 ans puis tous les 2 ans, soit 17 années de suivi sur 30 ans. <p><u>Mâles chanteurs :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de jours de terrain / analyse : 3 • Fréquence du suivi : tous les ans pendant 5 ans puis tous les 4 ans, soit 11 années de suivi sur 30 ans. <p><u>Femelles nicheuses :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de jours de terrain / analyse : 3 • Fréquence du suivi : tous les ans pendant 5 ans puis tous les 2 ans, soit 17 années de suivi sur 30 ans. <p><u>Rapport de suivi et analyse des données :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de jours d'analyse : 4 • Fréquence du suivi : tous les 2 ans pendant 6 ans puis tous les 3 ans.
Planning	<p>Etat zéro : de décembre à juillet précédant les actions de gestion sur le milieu</p> <p>Suivis écologiques : dès l'année suivant la mise en place des actions de gestion et jusqu'aux 30 années de la compensation écologique (cf. échéancier dans le chapitre sur la synthèse des mesures en fin de document).</p>

Coordination/contrôle de la compensation

Ce travail concerne tout ce qui permettra de s'assurer du respect des objectifs de la compensation écologique, à savoir aussi bien l'encadrement de la gestion des milieux que le suivi pastoral ou une coordination générale pour s'assurer du bon état des parcelles de compensation.

Chaque année, le gestionnaire devra, par ailleurs, réaliser un bilan des actions / suivis réalisés et/ou de l'état des milieux auprès de la DREAL-Occitanie, en charge du suivi de ce dossier.

Mesure d'encadrement de la compensation n°3 – MC-E3	
Nature de la mesure	Suivi/encadrement/contrôle des actions de gestion
Objectif	L'objectif de cet encadrement est de vérifier la bonne mise en place, de même que le fonctionnement efficace des actions de gestion préconisées (fauche et pâturage notamment). Il s'agit également de bien coordonner la compensation sur les 30 années prévues.
Espèces ciblées	Toutes espèces, Outarde canepetière plus particulièrement
Description	<p>Evaluation annuelle de la conduite agroécologique et des structures de végétation des habitats naturels ainsi que le suivi et accompagnement technique des pratiques agroécologiques</p> <p>Les mesures mises en place concernant la gestion des milieux par le respect d'un protocole de gestion agricole spécifique (cf. mesure de gestion de la compensation MC-G1) nécessitent un contrôle de leur bonne application en termes de périodicité, d'obligations et d'interdictions spécifiées au sein du cahier des charges. Afin de répondre à ces prescriptions, un lien étroit avec l'exploitant agricole conventionné sera créé et maintenu, nécessitant un travail important de coordination et de communication important. Dans le cadre de ce projet, environ 6,5 journées de travail sont prévues par an, soit 195 jours sur 30 ans. Précisons qu'il sera nécessaire d'envoyer un bilan annuel des actions réalisées et/ ou de l'état des milieux à la DREAL-Occitanie.</p> <p>Mise en œuvre du plan de gestion et gestion générale</p> <p>Chaque année, un jour de gestion administrative et de suivis financier est à considérer. L'organisation et la mise œuvre du comité de suivi, ayant lieu tous les ans pendant 5 ans puis tous les 3 ans, nécessiteront 2 jours de travail. Enfin, la planification des actions, l'animation territoriale et la gestion courante nécessiteront 5 jours de travail par an pendant 30 ans. Un total de 206 jours de travail supplémentaires sont ici considérés.</p>
Planning	<p>Evaluation annuelle de la conduite agroécologique : tous les ans</p> <p>Suivi et accompagnement technique des pratiques agroécologiques : tous les ans</p> <p>Gestion administrative, suivi financier : tous les ans</p> <p>Organisation et mise en œuvre du comité de suivi : tous les ans pendant 5 ans puis tous les 3 ans</p> <p>Planification des actions, animation territoriale et gestion courante : tous les ans</p>

IX.4. Conclusion sur la pertinence de la compensation écologique

La pertinence de la compensation ici développée se justifie par quatre aspects :

- La pérennité des mesures compensatoires ;
- la réévaluation du ratio et de la surface de compensation au regard des mesures prescrites ;
- L'appréciation de la plus-value écologique apportée par ces mesures impliquant la modulation du dimensionnement de la compensation le cas échéant ;
- La vérification de l'équivalence écologique entre les impacts du projet et les gains de la compensation.

IX.4.1. Pérennité de la compensation

Les mesures compensatoires portent ici sur 30 années.

Par ailleurs, plusieurs éléments concourent à appuyer la compensation ici ciblée :

- **Maîtrise foncière sur environ 30 ha**, avec 12 ha déjà acquis par la CCPL (surface équivalente à celle du projet) et qui seront donnés au CEN-Occitanie sous la forme d'un bail emphytéotique. A cela, s'ajoutent environ 12,4 ha où une ORE sera mise en place et 5,4 ha supplémentaires en MAE dans l'attente d'une substitution par une ORE.
- Vérification qu'aucun projet n'était prévu sur ou à proximité directe des zones retenues pour la compensation ;
- La garantie de la bonne mise en œuvre des compensations sur 30 années est assurée par l'élaboration d'un **plan de gestion** et sa révision tous les 5 ans, par la mise en place de suivis **écologiques** et d'un encadrement des pratiques agroécologiques tout au long de la compensation.
- **La présence de parcelles, également consacrées à la compensation de l'Outarde canepetière et gérées de manière cohérente**, à proximité de celles retenues ici permet de s'assurer que les parcelles voisines ne subiront pas de modification de structures paysagères pouvant avoir un impact sur les populations d'outardes canepetières des parcelles ici retenues. Cela permet également de renforcer l'aspect fonctionnel et la cohérence des mesures sur cette espèce à l'échelle locale.

IX.4.2. Réévaluation du ratio et de la surface de compensation

Le dimensionnement initial, présenté dans le chapitre XV.2.2 en indiquant deux surfaces théoriques de compensation, une minimale et une maximale, a été établi afin d'initier les recherches des secteurs de compensation. Les mesures ayant été définies, il est ici nécessaire d'apporter une précision sur le dimensionnement de la compensation afin d'évaluer in fine l'équivalence fonctionnelle entre les impacts et les gains pour l'espèce.

Le tableau suivant présente donc le ratio de compensation réévalué au regard des mesures précédemment prescrites.

Tableau 30 : ratio de compensation revu en fonction des mesures définies

Habitat / espèce	Surface d'habitats impactée	Ratio Ecomed									Ratio retenu suivant la méthode Ecomed	Surface théorique à compenser
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9		
Outarde canepetière	4 + 2,3 d'habitat de reproduction (et 4,8 ha d'habitat d'alimentation avec un ratio de 1)	3	2	4	1	1	1	1	1	2	3,8 min	24 ha d'habitat de reproduction (+4,8 ha d'habitat d'alimentation)

Il a ici été considéré que les mesures étaient efficaces pour l'espèce (critère F6) notamment dans le contexte local où prennent déjà place des mesures compensatoires similaires.

La compensation visera globalement l'ensemble des impacts (critère F7) sur l'espèce en restaurant des milieux favorables à la reproduction, au repos (dans une moindre mesure sur les 8 ha où l'hivernage ne sera pas favorisé) et à l'alimentation de l'espèce.

Les mesures seront mises en place avant la réalisation du projet (critère F8) à minima pour les 12 ha acquis par la CCPL. L'appel à candidatures lancé début 2022 attestant déjà de la démarche de compensation initiée sur les 12 ha maîtrisés foncièrement par la CCPL.

Les mesures sont par ailleurs situées à une distance respectable du projet (critère F9), à moins de 6 km de ce dernier.

Considérant l'ensemble de ces éléments la surface de compensation basée sur la méthode de calcul Ecomed indique une surface totale de compensation de 28,8 ha dont 4,8 ha portant uniquement sur de l'habitat d'alimentation.

Cette surface reste toutefois relativement théorique et quelques arguments peuvent être ci avancés pour évaluer plus finement la surface de compensation retenue in fine en fonction de l'appréciation de la plus-écologique des mesures pour l'Outarde canepetière, c'est l'objet du chapitre suivant.

IX.4.3. Appréciation de la plus-value apportée par les mesures

Vis-à-vis de l'Outarde canepetière, espèce phare de la dérogation, la plus-value écologique apportée par les mesures de gestion agroécologiques favorables à la reproduction de **l'espèce sont considérées comme fortes** :

- En effet, dans la gestion actuelle de la parcelle H 1717 de 12 ha, l'alternance de cultures n'est pas toujours favorable à la reproduction de l'Outarde canepetière, notamment la culture du melon. La restauration d'une prairie permanente semi-naturelle pérennisera donc le secteur d'une année sur l'autre pour la population locale. La culture de la Luzerne fait partie des derniers assolement relevés et bien que cette culture soit théoriquement favorable à l'Outarde canepetière, en l'absence de gestion agricole adaptée, elle peut être considérée comme étant un piège écologique pour les populations locales. En effet, conventionnellement, la récolte de la luzerne a lieu entre autres en période favorable à la reproduction de l'Outarde canepetière. En plus de la perte d'habitat lors de la récolte, une importante destruction d'individus sur les jeunes de l'année est à considérer. Ainsi, la mise en application des mesures favorables à l'Outarde canepetière permettront de créer et pérenniser un habitat favorable à la reproduction, en améliorant les conditions de nidification tout en empêchant la destruction d'individus, jugée probable jusqu'à présent.
- Concernant les autres parcelles totalisant 17,8 ha, il s'agit ici d'un milieu défavorable à la reproduction/nidification pérenne de l'espèce en raison du pâturage continu durant

l'année. Les modalités de gestion mises en place sur ces zones permettront de créer à terme un habitat favorable à la reproduction et à l'alimentation de l'espèce.

- De plus, excepté pour les parcelles H 1543, H 1549, H 1551, H 1559, H 1561 et H 1635, l'interdiction de pâturage en période hivernale permettra de favoriser encore davantage l'espèce sur les secteurs retenus en permettant à des individus de pouvoir y hiverner.
- Bien que la distance entre les sites de compensation et la ZAC soit assez éloignée (environ 5 à 6 km) pour permettre assurément le transfert d'individus présents sur l'emprise du projet, la présence d'individus sur ou à proximité des sites de compensation permettra une colonisation rapide et importante de l'ensemble du secteur.
- Enfin les zones de compensation situées sur la commune de Marsillargues s'inscrivent dans un ensemble de parcelles de compensation favorables à l'Outarde canepetière. Cette mise en commun des compensations permet d'obtenir une entité écologique suffisamment grande pour être résiliente. L'Outarde canepetière étant une espèce favorisant les grands espaces ouverts, l'accolement de plusieurs parcelles favorables à l'espèce est un critère venant rehausser encore davantage le niveau de plus-value concernant les sites de compensation.

Ces éléments d'analyse additionnels démontrant la plus-écologique relativement forte pour l'espèce apportent des arguments supplémentaires pour considérer que les 29,8 ha définis pour la compensation de l'espèce sont suffisants comparativement aux 28,8 ha théoriques réévalués précédemment.

IX.4.4. Vérification de l'équivalence écologique

Le tableau suivant fait le lien entre les pertes engendrées sur le site impacté par le projet de la ZAC « Les portes du Dardaillon » et les gains attendus sur les 20 ha des secteurs de compensation afin de vérifier si l'équivalence fonctionnelle est respectée bien que comme ici évoquée précédemment elle est considérée encore insuffisante d'un point de vue surfacique.

Tableau 31 : éléments d'analyse pour l'équivalence écologique des mesures compensatoires

Composantes affectées	Pertes sur le site impacté			Gains sur les secteurs de compensation			Equivalence écologique
	Nature	Quantité	Qualité fonctionnelle	Nature	Quantité	Qualité fonctionnelle	
Avifaune	Outarde canepetière et autres espèces des milieux ouverts de plaine agricole	Perte de 6,3 ha d'habitat de reproduction (dont 2,3 ha indirectement) et de 4,8 ha d'habitat d'alimentation par le projet Aucune destruction d'individu	Participation notable au déclin des populations locales	Outarde canepetière et autres espèces des milieux ouverts de plaine agricole	29,8 ha d'habitat favorable à la reproduction de l'espèce dont 21,8 ha favorisant également l'hivernage Augmentation des effectifs possible (plusieurs individus dont des nichées)	Renforcement des populations de l'espèce avec une plus-value plus importante pour les parcelles de Marsillargues s'intégrant dans un contexte local de mesures compensatoires et renforçant ainsi l'intérêt fonctionnel du secteur en tant que zone refuge de l'espèce	OUI

Le tableau suivant présente une synthèse de l'ensemble des mesures préconisées et validées par le maître d'ouvrage vis-à-vis du projet de ZAC de Lunel. Cela concerne les mesures d'atténuation d'impact, de compensation et d'accompagnement. Une évaluation des coûts liés à ces mesures est également proposée.

Rappelons que les coûts proposés ici peuvent varier au cours du temps, en fonction de l'évolution du coût de la vie. Par ailleurs, ces coûts ne sont ici fournis qu'à titre indicatif et pourraient être différents au lancement effectif de la compensation. Ils ne doivent, ainsi, pas constituer un aspect limitant à la mise en place des mesures compensatoires. En effet, la réalisation de ces mesures devra respecter les modalités qui seront-elles-mêmes clairement précisées dans le plan de gestion (puis ses renouvellements) à venir, incluant l'actualisation des coûts de chaque mesure.

La CCPL est, ainsi, engagée sur une obligation de résultat, indépendamment des coûts ici estimés.

Quant à l'échéancier de ces mesures, le tableau suivant en présente les grandes lignes.

Tableau 32 : synthèse des mesures associées au dossier

Type de mesure	Nature de la mesure	Groupes/espèces concernés	Coût estimatif de la mesure (€ HT)
Réduction d'impact	MR1 - Respect d'un calendrier d'intervention des travaux lourds	Amphibiens, reptiles, mammifères et oiseaux	Aucun coût particulier
	MR2 - Accompagnement par un écologue lors de l'enlèvement des gîtes identifiés	Reptiles et amphibiens	1 jour d'accompagnement par un écologue + rédaction d'un compte-rendu et coordination, soit environ 1 000 €
	MR3 - Prévention et gestion des espèces exotiques envahissantes, préconisations pour les plantations	Tous groupes biologiques	1 jour d'intervention d'un botaniste pour l'inventaire préalable, rédaction d'un compte-rendu et échanges avec les entreprises travaux, soit environ 2 000 €
	MR4 - Limiter l'éclairage nocturne	Tous groupes biologiques, en particulier les chiroptères et les espèces lucifuges telles que le Grand Rhinolophe	Non évalué (surcoût des installations probablement compensé par la réduction de facture énergétique)
Accompagnement du projet	MA1 - Suivi du chantier par un écologue	Tous groupes biologiques	Délimitation précise du chantier, main d'œuvre et matériel. Cadrage préalable des travaux avec un écologue, réunion sur site et production d'une note de synthèse. Environ 40 visites de chantier réalisées par un écologue, rédaction des comptes-rendus et échanges avec le maître d'ouvrage et les entreprises travaux, soit un total d'environ 30 000 €

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)

		MA2 - Transplantation de la Nielle des blés	Nielle des blés	<p>1 journée d'intervention par un botaniste (récolte et transplantation), location du matériel et mobilisation du personnel pour le transfert de la banque de graines, rédaction d'un compte-rendu des opérations, soit environ 3 000 €</p> <p>Réalisation d'un suivi par un botaniste sur 15 ans (7 passages annuels en tout), rédaction des comptes-rendus des suivis, soit environ 13 000 €.</p> <p>Coût total de la mesure d'environ 16 000 € (hors éventuels frais liés à l'entretien des placettes de transplantation).</p>
		MA3 - Aménagement des bassins de rétention des eaux	Tous groupes biologiques	<p>400 m linéaires de plantations arbustives mésophiles discontinues autour des bassins à 30 €/ml incluant la mise en place, l'arrosage sur 3 ans et la protection des plants + 1 000 m linéaires à 10 €/ml pour une strate herbacée sur les bords et hauts de pente des bassins, soit environ 32 000 €</p>
		MA4 - Favoriser la biodiversité en bordure du projet	Tous groupes biologiques	<p>450 m linéaires de haie buissonnante à arborée à 30 €/ml incluant la mise en place, l'arrosage sur 3 ans et la protection des plants, soit environ 14 000 €</p>
Compensation	Gestion	MCG1 - Mise en place de pratiques en adéquation avec la reproduction de l'Outarde canepetière	Outarde canepetière et autres espèces des milieux herbacés de plaine agricole	<p>Compensation financière due à la mise en place de pratiques agro-environnementales favorables à la reproduction de l'Outarde canepetière et l'achat du matériel nécessaire + frais d'acquisition des 12 ha (253 000 €), soit un total d'environ 643 000 €</p>
	Encadrement / suivi	MCE1 - Elaboration et renouvellement d'un plan de gestion	Tous groupes biologiques	<p>180 jours pour la réalisation de l'état initial et son renouvellement sur 30 ans</p> <p>76 jours pour l'élaboration du plan de gestion, son renouvellement incluant un bilan</p> <p>18 jours supplémentaires budgétisés en cas de nécessité d'établir de nouveaux appels à candidatures ou baux ruraux</p> <p>+ enveloppe financière de 122 000 € pour la sécurisation du foncier, soit environ 337 000 €</p>

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)

	MCE2 - Suivi spécifique à l'Outarde canepetière incluant l'état zéro	Outarde canepetière	51 jours d'analyse/terrain pour les 17 années de suivi des outardes hivernantes 51 jours d'analyse/terrain pour les 17 années de suivi des femelles nicheuses 33 jours d'analyse/terrain pour les 11 années de suivi des mâles chanteurs 44 jours de rédaction pour les rapports de suivi sur 30 ans, soit environ 184 000 €
	MCE3 - Suivi/ Encadrement de la compensation	Toutes espèces, Outarde canepetière plus particulièrement	Un total de 400 jours de travail environ est ici prévu pour l'évaluation annuelle de la conduite agroécologique et des structures de végétation des habitats naturels ainsi que le suivi, l'accompagnement technique des pratiques agroécologiques, la mise en œuvre du plan de gestion et sa gestion générale, soit environ 238 000 €
Coût total estimatif des mesures "ERC"			Environ 1 500 000 €

Tableau 33 : échéancier des mesures

Type d'action / Année	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10	N+11	N+12	N+13	N+14	N+15	N+16	N+17	N+18	N+19	N+20	N+21	N+22	N+23	N+24	N+25	N+26	N+27	N+28	N+29	N+30			
Mesures de réduction d'impact																																		
MR1 - Respect d'un calendrier d'intervention	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
MR2 - Accompagnement par un écologue lors de l'enlèvement des gîtes identifiés	X																																	
MR3 - Prévention et gestion des espèces exotiques envahissantes	X																																	
MR4 - Limiter l'éclairage nocturne	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mesures d'accompagnement du projet																																		
MA1 - Suivi de chantier par un écologue	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MA2 - Transplantation de la Nielle des blés	X	X	X	X			X			X			X			X																		
MA3 - Aménagement des bassins de rétention des eaux	X																																	
MA4 - Favoriser la biodiversité en bordure du projet	X																																	
Mesures compensatoires																																		
MCG1 - Mise en place de pratiques en adéquation avec la reproduction de l'Outarde canepetière		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MCE1 - Elaboration et renouvellement d'un plan de gestion	X					X					X					X						X												
MCE2 - Suivi incluant l'état zéro de l'Outarde canepetière sur les zones de compensation		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X		X		X	X	X	X	X			X	X	X			X			X	X

Conclusion

Suite à l'application des mesures compensatoires décrites précédemment, le projet ne nuira pas au maintien des populations d'Outarde canepetière et, dans une certaine mesure, des autres espèces protégées impactées dans un état de conservation favorable. Elles devraient même permettre un renforcement des populations locales du fait des actions de gestion prescrites.

X. Analyse des incidences du projet sur le réseau Natura 2000

Les sites Natura 2000 les plus proches se trouvent à au moins 4,3 km au sud du projet. Comme mentionné dans le chapitre I.3.3, une évaluation des incidences Natura 2000 est obligatoire, malgré l'apparente distance de ces sites vis-à-vis du projet.

Une analyse des incidences est donc fournie ci-après pour les trois sites concernés : les ZPS et ZSC « Etang de Mauguio » FR9112017 et FR9101408, et la ZSC « Le Vidourle » FR9101391.

X.1. ZPS « Etang de Mauguio » FR9112017

X.1.1. Espèces du site Natura 2000

Cette ZPS située à 4,3 km au sud du projet, s'étend sur 7 020 ha de zones humides littorales, et de prairies salées. Le DOCOB a été validé en décembre 2008 et présente la liste des espèces d'intérêt communautaire concernées par ce site. Ainsi, nous nous baserons sur ce document qui mentionne 24 espèces phares sur la ZPS. Celles-ci sont listées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 34 : espèces d'intérêt communautaire mentionnées dans le DOCOB de l'étang de Mauguio – extrait du DOCOB

TABLEAU DE SYNTHÈSE SUR L'UTILISATION DES HABITATS ET SUR L'ÉTAT DE CONSERVATION DES OISEAUX INVENTORIÉS										
Code Natura 2000	Espèce	Utilisation des habitats d'espèces				Etat de conservation de l'espèce				
		Nom commun	LAGUNES, sansouïres	Roselières et marais doux	Pelouses, Prairies et Prés salés	Boisements et ripisylves	Typicité/exemplarité	Représentativité nationale	Etat de conservation sur le site	Dynamique sur le site
A026	Aigrette garzette	A	A	(A)	(A)	1	R	Bon	→	↑
A132	Avocette élégante	N/A	-	-	-	1	R	Moyen	↔	↑
A023	Bihoreau gris	A	A	(A)	N/A	1	NR	AP	→	↓
A022	Blongios nain	-	N/A	-	-	1	S	Moyen	↔	↓
A081	Busard des roseaux	A	N/A	A	-	1	NR	Bon	→	↑
A021	Butor étoilé	-	N/A	-	-	1	S	Mauvais	↓	↓
A131	Echasse blanche	N/A	N/A	-	-	1	TR	Moyen	↔	↔
A035	Flamant rose	A	A	-	-	1	TR	Bon	↔	↑
A135	Glaréole à collier	A	-	A	-	2	S	AP	↓	↓
A180	Goéland rائلeur	N/A	-	-	-	1	TR	Mauvais	↑	↑
A138	Gravelot interrompu	N/A	-	-	-	1	S	Moyen	→	↓
A196	Guillemot moustac	A	A	-	-	1	S	Bon	↔	↓
A029	Héron pourpré	(A)	A	A	(A)	1	NR	Moyen	→	↓
A293	Luscinielle à moustaches	-	N/A	-	-	1	S	Mauvais	↓	→
A073	Milan noir	(A)	A	A	N/A	1	NR	Bon	→	↑
A176	Mouette mélanocéphale	N/A	(A)	A	-	1	TR	Moyen	↑	↑
A133	Oedicnème criard	N/A	-	N/A	-	1	NR	Moyen	↔	↓
A128	Outarde canepetière	N/A	-	N/A	-	1	S	Moyen	↑	↓
A255	Pipit rousseline	N/A	-	N/A	-	1	NR	Bon	→	↓
A231	Rallier d'Europe	-	-	N/A	N/A	1	S	Moyen	→	↓
A190	Sterne caspienne	A	(A)	-	-	1	TR	Bon	→	↓
A189	Sterne hansel	N/A	A	A	-	1	TR	Mauvais	↑	↓
A195	Sterne naine	N/A	(A)	-	-	1	TR	Moyen	→	↓
A193	Sterne pierregarin	N/A	(A)	-	-	1	R	Moyen	↔	→

En orange, les espèces fortement représentatives au niveau national et pour lequel l'étang de Mauguio joue un rôle exceptionnel et primordial pour la conservation de l'espèce en France.

X.1.2. Analyse des incidences Natura 2000

Parmi les 24 espèces inscrites dans la ZPS, 19 espèces sont strictement inféodées aux zones humides. Seuls quelques laridés tels que la Sterne hansel ou ardéidés comme le Héron pourpré et l'Aigrette garzette peuvent utiliser la zone d'étude pour leur alimentation (au niveau du Dardaillon uniquement pour les deux dernières espèces). Les cinq autres espèces non strictement inféodées aux zones humides, à savoir, le Milan noir, l'Oedicnème criard, l'Outarde canepetière, le Pipit rousseline et le Rallier d'Europe peuvent être contactées sur le projet ou ses environs. Hormis le Pipit rousseline, potentiellement présent bien plus au sud du projet, les autres espèces ont été contactées sur la zone d'étude.

Les habitats de reproduction les plus proches du projet pour ces espèces de la ZPS se situent à proximité du domaine de Tartuguière entre 6 et 8 km au sud du projet d'aménagement.

Bien que la majorité de ces espèces possèdent une large capacité de déplacement, il est peu probable que les individus de la ZPS viennent se reproduire ou chasser sur les quelques milieux agricoles situés entre Lunel et Lunel-Viel.

Les milieux concernés par la zone de projet ne présentent ainsi que peu d'intérêt pour les individus provenant de la ZPS, au regard des vastes surfaces disponibles autour de l'étang de Manguio.

Les incidences sont jugées faibles à très faibles pour les populations d'espèces potentiellement présentes en alimentation (Milan noir, Œdicnème criard, Outarde canepetière, Rollier d'Europe, Sterne hansel, Héron pourpré et Aigrette garzette) et nulles pour les autres espèces, non attendues sur la zone d'étude au regard de leur capacité de déplacement plus réduite ou de l'absence d'habitat d'espèces.

CONCLUSION

Les incidences du projet sur les espèces de la ZPS « Etang de Manguio » sont jugées **nulles à faibles**.

Ainsi, le projet d'aménagement ne présente aucun effet notable dommageable sur l'état de conservation des espèces du site FR9112017 « Etang de Manguio ».

X.2. ZSC « Le Vidourle » FR9101391

Ce site représente un linéaire couvrant 210 ha entre le village de Boisseron (Hérault) et la commune de St-Laurent-d'Aigouze (Gard). Il a été créé en décembre 2005 pour l'intérêt biologique du fleuve du Vidourle. La zone de projet de la ZAC « Les Portes du Dardaillon » est située à 6,5 km de cette ZSC.

X.2.1. Habitats et espèces du site Natura 2000

Les habitats présents au sein de ce zonage sont rassemblés dans le tableau suivant, extrait du DOCOB, validé en 2013.

Tableau 35 : habitats d'intérêt communautaire mentionnés dans le DOCOB de la ZSC Le Vidourle – extrait du DOCOB

Liste des habitats d'intérêt communautaire présents sur le site									
	Code CORINE	Code Eur27	FSD	prioritaire	Déterminant ZNIEFF-LR	Intitulé Code CORINE	Intitulé Natura 2000 [selon EUR 15]	Critères de reconnaissance	Etat de conservation*
1.	24.225	3250	Non	Non	Non	Lits de graviers médocaniques	Rivières permanentes méditerranéennes à <i>Glaucium flavum</i>	Bancs de galets dans le lit des cours d'eau avec végétation à <i>Glaucium flavum</i> , <i>Scrophularia canina</i> , <i>Saponaria officinalis</i> ...	défavorable
2.	24.4	3260	Non	Non	Non	Végétation immergée des rivières	Rivières des étages planiflor à montagnard avec végétation du <i>Ranunculus fluitans</i> et du <i>Callitriche-Batrachium</i>	Végétation d'herbiers immergés des rivières à base de <i>Ranunculus aquatilis</i> , <i>Potamogeton</i> , <i>Callitriche</i> ...	moyen à bon
3.	24.53 & 44.122	3280	Non	Non	Non	Groupements méditerranéens des limons riverains avec saussaies à Saule pourpre méditerranéennes	Rivières permanentes méditerranéennes du Pasquier-Agrostiflor avec réseaux botaux riverains à <i>Salix</i> et <i>Populus alba</i>	Végétation des dépôts limoneux et bancs de sédiments des cours d'eau méditerranéens à régime permanent occupés par des colonies par une végétation herbacée nitrophile plus ou moins dense avec <i>Paspalum</i> , <i>Polygala</i> , <i>Saponaria</i> ... et des petits saules (<i>Salix draps</i> et <i>pourpre</i>).	moyen
4.	34.36	6220	Non	Oui	Non	Gazons à Brachypode de Phénicie	Parcours subalpêtres de graminées et annuelles des <i>Thero-brachypodites</i>	Pelouses denses et généralement assez hautes dominées par le <i>Brachypode de Phénicie</i> et d'un cortège d'espèces méditerranéennes : <i>Eragrostis serrata</i> , <i>Phloxia herba-venti</i> , <i>Salvia yrdemora</i> , <i>Stachis atropurpurea</i> , <i>Centaurea colima</i> ...	moyen
5.	44.61 & 44.63	92A0	Oui	Non	Non	Forêts méditerranéennes de peupliers d'ornes et de frênes	Forêts galéjées à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>	Bosquets rivulaires des cours d'eau méditerranéens à grands peupliers, Saule blanc et Frêne à feuilles étroites.	modère
6.	45.512	93A0	Non	Non	Non	Forêts de Chêne vert de la plaine catalo-provençale	Forêts à <i>Quercus ilex</i> et <i>Quercus robur/fofia</i>	Forêts homogènes de Chêne vert.	favorable

Enfin, plusieurs espèces d'intérêt communautaire sont mentionnées dans le DOCOB. Il s'agit du Castor d'Europe, de la Cistude d'Europe, de la Grande Alose et du Gomphe de Graslin.

X.2.2. Analyse des incidences Natura 2000

Les habitats d'intérêt communautaire présents sur la ZSC sont étroitement liés au cours d'eau du Vidourle. En effet, il s'agit de formations végétales de zones humides, riveraines ou même de lit de cours d'eau. Aucun de ces habitats n'est présent sur la zone d'étude de la ZAC « Les Portes du Dardaillon ». Il en est de même pour la faune d'intérêt communautaire qui est strictement inféodée au cours d'eau et dont les habitats inventoriés sur la zone d'étude ne peuvent être favorables. Aucune incidence du projet n'est supposée sur la ZSC.

CONCLUSION

Les incidences du projet sur les habitats et espèces du site d'intérêt communautaire « Le Vidourle » sont jugées **nulles**.

Ainsi, le projet d'aménagement ne présente aucun effet notable dommageable sur l'état de conservation des espèces et des habitats de la ZSC FR9101391 « Le Vidourle ». De même, le projet ne remet pas en cause les objectifs de conservation du site.

X.3. ZSC « Étang de Mauguio » FR9101408

X.3.1. Habitats et espèces du site Natura 2000

Les habitats d'intérêt communautaire cités dans le DOCOB sont listés dans le tableau suivant. Une seule espèce animale d'intérêt communautaire est mentionnée : la Cistude d'Europe.

Tableau 36 : habitats d'intérêt communautaire mentionnés dans le DOCOB de l'étang de Mauguio – extrait du DOCOB

HABITATS D'INTERET COMMUNAUTAIRE ET PRIORITAIRES			
DE L'ETANG DE MAUGUIO			
Surface totale du site (en ha)			
Intitulé de l'habitat naturel	Code Natura 2000	Surfaces	Représentativité
*Lagunes côtières	1150	3345 ha	44 %
Végétations pionnières à Salicorne et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	1310	111 ha	1,5 %
Prés salés méditerranéens	1410	≈700 ha	9
Fourrés halophiles méditerranéens	1420	≈365 ha	4,7 %
Dunes mobiles embryonnaires	2110	< 1 ha	Négligeable
Dunes mobiles du cordon littoral à <i>Ammophila arenaria</i> (dunes blanches)	2120	11 ha	0,13 %
Dunes fixées du littoral du <i>Crucianellion maritimae</i>	2210	55 ha	0,7 %
Tapis de <i>chara spp.</i>	3140	Linéaires de canaux < à 5 ha	Négligeable
Communautés amphibies des sables humides du <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	3130	< 1 ha	Négligeable
*Gazons méditerranéens amphibies halo-nitrophiles	3170	10 ha	0,14 %
Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du <i>Molinio-Holoschoenion</i>	6420	12 ha	0,13 %
Prairies fauchées méso-hygrophiles méditerranéennes	6510	99 ha	1,2 %
*Marais à <i>Cladium mariscus</i>	7210	< 1 ha	Négligeable
Forêts-galeries à <i>Salix alba</i> et <i>Populus alba</i>	92A0	197 ha	2,5 %

X.3.2. Analyse des incidences Natura 2000

Les habitats mis en évidence sur le site de l'étang de Mauguio sont tous en lien avec le système lagunaire et littoral. Il s'agit alors de formations végétales qui remontent peu dans les terres et qui sont très différentes du cortège agricole de la zone d'étude. Par ailleurs, une seule espèce d'intérêt communautaire est mentionnée, il s'agit de la Cistude d'Europe dont aucun habitat favorable n'est présent sur la zone d'étude.

Ainsi, au regard de ces observations, aucune incidence du projet n'est attendue sur la ZSC « Étangs de Mauguio ».

CONCLUSION

Les incidences du projet sur les habitats et les espèces de la ZSC « Étang de Mauguio » sont jugées **nulles**.

Le projet de création de la ZAC « Les Portes du Dardaillon » ne présente aucun effet notable dommageable sur l'état de conservation des habitats et espèces du site FR9101408 « Étang de Mauguio ». Il ne remet donc pas en cause les objectifs de conservation du site.

XI. Conclusion

Des enjeux écologiques notables ont été mis en évidence sur la zone étudiée dans le cadre du projet de la ZAC « Les Portes du Dardaillon ».

Malgré la mise en place de plusieurs mesures de réduction d'impact, le projet aura un impact notable sur certaines espèces de la faune, Outarde canepetière notamment, et la fonctionnalité écologique.

Ainsi, des mesures compensatoires en faveur des espèces des agrosystèmes seront à mettre en place et seront détaillées dans le cadre de l'élaboration d'un dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées.

Sigles utilisés

APPB ou APB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

CBE : Cabinet Barbanson Environnement

CBNMed : Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles

CEFE – CNRS : Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (à Montpellier) – Centre National de la Recherche Scientifique

CNPN : Conseil National de la Protection de la Nature

CREN / CEN : Conservatoire Régional des Espaces Naturels

DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

DOCOB : Document d'Objectifs

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (ex DIREN : Direction Régionale de l'Environnement)

EBC : Espace Boisé Classé

ENS : Espace Naturel Sensible

EPHE-EBV : Ecole Pratique des Hautes Etudes, équipe Ecologie et Biogéographie des Vertébrés

FSD : Formulaire Standard des Données (disponible sur le site internet de l'INPN)

GCLR : Groupe Chiroptères Languedoc-Roussillon

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel

LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux

MAET : Mesures Agro-Environnementales Territorialisées

MEDDE : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

N2000 : Natura 2000

ONEM : Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens

OPIE : Office pour les Insectes et leur Environnement

PN : Parc National

PNA : Plan National d'Actions

PNR : Parc Naturel Régional

pSIC : Proposition de SIC

RNN : Réserve Naturelle Nationale

RNR : Réserve Naturelle Régionale

SFO : Société Française d'Odonatologie

SI / SC : Site Inscrit / Site Classé

SIC : Site d'Importance Communautaire

SIG : Système d'Information Géographique

SILENE : Système d'Information et de Localisation des Espèces Natives et Envahissantes

SINP : Système d'Information sur la Nature et les Paysages

SRCE : Schéma Régional de Cohérence Ecologique

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

VNEI : Volet Naturel d'Etude d'Impact

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique

ZSC : Zone Spéciale de Conservation

Sigles utilisés dans les tableaux du document

CB : Corine Biotopes

DH / DO : Directive européenne « Habitats, faune, flore » et Directive européenne « Oiseaux ».

DZ : Déterminant de ZNIEFF

LR : Languedoc-Roussillon

LRM : Liste Rouge Mondiale

LRE : Liste Rouge Européenne

LRN : Liste Rouge Nationale

LRR : Liste Rouge Régionale

PE : Protection Européenne

PI : Protection Internationale

PN : Protection Nationale

IFONC : Impact sur la Fonctionnalité écologique

IH : Impact sur les Habitats

IF : Impact sur la Flore

IE : Impact sur l'Entomofaune

IA : Impact sur les Amphibiens

IR : Impact sur les Reptiles

IC : Impact sur les Chiroptères

IM : Impact sur les Mammifères, hors chiroptères

IO : Impact sur les Oiseaux

Références bibliographiques

Habitats-flore

- CAMBECEDES J., LARGIER G., LOMBARD A. 2012. *Plan national d'actions en faveur des plantes messicoles*. Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées – Fédération des Conservatoires botaniques nationaux – Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 242 p.
- DUTOIT T., GERBAUD E., 2003 - *Les communautés de plantes messicoles ont-elles une mémoire ?* - Courrier scient. PNR Luberon, 7 : 56-67.
- EGGENSCHWILER L., RICHNER N., SCHAFFNER D., JACOT K., 2007 - *Flore messicole menacée : comment la conserver et la favoriser ?* (résumé) - Agrarforschung, 14 (05) : 206-211.
- JAUZEIN P., 1995. *Flore des champs cultivés*. Editions INRA, 898p.
- TISON J.M., FOUCAULT B., 2014. *Flora Gallica*. Editions biotope, 846p.
- TISON J.M., JAUZEIN P. & MICHAUD H., 2014. *Flore de la France Méditerranéenne Continentale*. CBN et Naturalia publications. 2078p.
- UICN France, FCBN & MNHN 2012. *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés*. Dossier électronique, 34p.

Insectes

- BELLMANN H. & LUQUET G. 2009. *Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. 164 espèces décrites et illustrées*. Les guides du naturaliste. Delachaux et Niestlé. 383p.
- CHINERY M. & CUISIN M. 1994. *Les papillons d'Europe (Rhopalocères et Hétérocères diurnes)*. Edition Delachaux et Niestlé, Lausanne, 320p.
- DEFAUT B., 2001. *La détermination des orthoptères de France*. Edition à compte d'auteur. 85 p.
- DIJKSTRA K. D-B. LEWINGTON R. 2007. *Guide des libellules de France et d'Europe*. Delachaux & Niestlé. Collection Les guides du naturaliste. 320p.
- GUILBOT, R. 1994. Insectes in Maurin, H. & Keith, P., [Eds]. *Inventaire de la faune menacée en France*. Muséum national d'Histoire naturelle / WWF / Nathan. Paris. 123-149. Liste Rouge des insectes de France métropolitaine.
- JAULIN S., DEFAUT B & PUISSANT S. 2011. *Matériaux orthoptériques et entomocénétiques*. Tome 16. Revue de l'ASCETE. 152 p.
- LAFRANCHIS T. 2007. *Papillons d'Europe*. Diatheo. 379p.
- SARDET E. & B. DEFAUT (coordinateurs). 2004. *Les orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et liste rouge par domaines biogéographiques*. Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques, 9 : 125-137.
- SARDET E., ROESTI C. & BRAUD Y. 2015. Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304 p.
- UICN France, MNHN, OPIE & SFO (2016). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine*. Paris, France. 12 pages.
- UICN et MNHN, 2012. *La Liste rouge des espèces menacées en France – Papillons de jour de France métropolitaine*. 18 pages

Reptiles-amphibiens

- ACEMAV Coll., DUGUET R. & MELKI F. 2003. *Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze, France : 480 p.

GENIEZ P. & CHEYLAN M., 2012. *Les amphibiens et les Reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes. Atlas biogéographique*. Biotope, Mèze ; Muséum d'Histoire naturelle, Paris (collections Inventaires et biodiversité), 448 p.

SOCIETE HERPETOLOGIQUE DE FRANCE. 1989. *Atlas de répartition des amphibiens et reptiles de France*. 191p.

UICN & MNHN. 2009. *La Liste rouge des espèces menacées en France. Reptiles et amphibiens de France métropolitaine*. 5p.

VACHER J-P. & M. GENIEZ. 2010. *Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Editions Biotope. 544p.

Mammifères (dont Chiroptères)

ARTHUR L. & LEMAIRE M. 2009. *Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Collection Parthénope. Mèze. 544 p.

BANG P. & DAHLSTROM P., 1999. *Guide des traces d'animaux- Les indices de présence de la faune sauvage*. Editions Delachaux et Niestlé : 264 p.

BARATAUD, M. 2002. *Méthode d'identification acoustique des chiroptères d'Europe*. Editions Sittelle, Mens : 15 Pages.

BARATAUD, M. 2012. *Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe – Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse*. Collection Inventaires et Biodiversité, Edition Biotope. CR Rom et livre de 344 pages.

BIOTOPE *et al.* 2008. *Référentiel régional concernant les espèces de chauve-souris inscrites à l'annexe II de la directive habitats-faune-flore. Catalogue des mesures de gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire*. Document pour la DIREN Languedoc-Roussillon. 253 p.

GRUPE CHIROPTERES de la LPO Rhône-Alpes, 2014. *Les chauves-souris de Rhône-Alpes*, LPO Rhône-Alpes, Lyon, 480p.

GRUPE CHIROPTERES LANGUEDOC ROUSSILLON. 2006. *Atlas des chiroptères du Midi Méditerranéen*. GCLR.

GRUPE CHIROPTERES LANGUEDOC-ROUSSILLON. 2009. *Plan régional d'actions pour les chiroptères en Languedoc-Roussillon. Période 2009-2013*. 50p.

HAQUART A. 2009. *Fiches acoustiques de Chiroptères de France et du Var*, Document de travail non édité, 15 p.

HAQUART A, 2013. *Référentiel d'activité des chiroptères – Eléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française*. Mémoire de thèse EPHE, 99p.

LE LOUARN H. & QUERE J-P. 2003. *Les rongeurs de France. Faunistique et biologie*. 2^{ème} édition revue et augmentée. INRA Editions. Collection Mieux comprendre Environnement. 256p.

PAGE V. 2001. *Le Hérisson, emblème d'une nature réhabilitée*. Thèse de l'école nationale vétérinaire de Nantes. 117p.

UICN & MNHN. 2009. *La liste Rouge des espèces menacées en France. Mammifères de France métropolitaine*. 7p.

Oiseaux

ALEPE *et al.* 2008. *Référentiel régional concernant les espèces d'oiseaux inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux »*. Catalogue des mesures de gestion des espèces et des habitats d'espèces. Document collectif pour DIREN-LR. 661p.

BEAMAN M. & MADGE S. 1998. *Guide encyclopédique des oiseaux du Paléarctique occidental*. Editions Nathan, Paris, France. 872 p.

BIOTOPE. Janvier 2008. *Contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier : étude d'incidence du projet de LGV en Costière nîmoise (Gard) au regard du site Natura 2000 ZPS FR9112015 « Costière nîmoise »*. 36 p.

COMITE MERIDIONALIS. 2004. *Liste rouge des oiseaux hivernants du Languedoc-Roussillon*, Octobre 2004. Meridionalis n°6 .Revue de l'Union des associations naturalistes du Languedoc-Roussillon. 81p.

COMITE MERIDIONALIS. 2015. *La liste rouge des oiseaux nicheurs du Languedoc-Roussillon*. Montpellier, France. 26p.

DEVOUCOUX P. 2014. *Conséquences et impacts prévisibles d'une perte d'habitat majeure sur une espèce menacée aux exigences écologiques complexes : effets de la mise en place du Contournement ferroviaire à grande vitesse Nîmes-Montpellier sur la dynamique de population de la population d'Outarde canepetière des Costières de Nîmes*. Thèse de doctorat, Université de Poitiers. 215 p.

DUBOIS P.J., P. LE MARECHAL, G. OLIOSSO & P. YESOU. 2008. *Nouvel inventaire des oiseaux nicheurs de France*. Edition Delachaux et Niestlé, Suisse, 559 p.

GEROUDET P. 1979. *Les rapaces diurnes d'Europe*. 7^{ème} édition (2000), révision par Cuisin M.- Ed. Delachaux et Niestlé.

GEROUDET P. 1998. *Les Passereaux d'Europe*. Tome I et II. Edition révisée par Cuisin M. - Delachaux et Niestlé.

ISSA N. & Y. MULLER. 2015. *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO/SEOF/MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris, 1408 p.

JIGUET F., GONZALEZ D., ANDRADE C., FONTAINE B., 2016. STOC et SHOC : des nouvelles des suivis d'oiseaux communs coordonnés par le Muséum. Ornithos 23-3 : 153 (2016). p. 142-153.

LPO FRANCE. 2012. *Deuxième plan national d'action en faveur de l'Outarde canepetière Tetrax tetrax (L., 1758). 2011-2015*. 136p.

LPO VIENNE. Novembre 2008. *Mesure Agro-environnementale Territorialisée « Outarde »*. Réalisé pour la DDAF de la Vienne. 49 p.

MEEDDAT & Musée Nationale d'Histoire Naturelle (MNHN). *Cahier d'Habitat « Oiseaux »*. Fiche projet. 5p.

ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D. 1999. *Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation*. Société d'Etudes Ornithologiques de France/Ligue pour la Protection des Oiseaux. Paris. 560p.

RUFRAY X., R. DALLARD & M. JAY. 2003. *Eléments de biologie de reproduction de l'Outarde canepetière Tetrax tetrax dans le Languedoc*. Meridionalis n°3 et 4 : 44-50p.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF, ONCFS. 2016. *La Liste rouge des espèces menacées en France*. Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Dossier de presse. Paris. 32 p.

Général (faune)

MEB-ANPCEN 2015. Les cahiers de Biodiv'2050 : Comprendre. Eclairage du 21^{ème} siècle et biodiversité. Pour une meilleure prise en compte des externalités de l'éclairage extérieur sur notre environnement. Cahier n°6, 72 p.

DREAL-LR. Février 2013. *Proposition d'une méthode de hiérarchisation des enjeux régionaux de conservation des espèces protégées et patrimoniales*. Version 1. 8p + tableaux annexes.

FIERS V., B. GAUVRIT, E. GAVAZZI, P. HAFFNER, H. MAURIN *et al.* 1997. *Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques*. Col. Patrimoines naturels, volume 24 – Paris, Service du Patrimoine naturel /IEGB/MNHN, Réserves Naturelles de France, Ministère de l'Environnement : 225 p.

M.N.H.N. 1994. *Inventaire de la Faune menacée de France*. Le Livre Rouge. Muséum National d'Histoire Naturelle, Nathan. 175 p.

Natura 2000

BIOTOPE, MELKI F., M.E.D.D. avril 2007. *Guide méthodologique pour l'évaluation des incidences des projets de carrières sur les sites Natura 2000*. 84 p.

DIREN LANGUEDOC-ROUSSILLON. 2009. *Nature & expériences. L'évaluation des incidences*. Lettre d'information Natura 2000 n°11. 5p.

M.E.D.D. 2004. *Guide méthodologique pour l'évaluation des incidences des projets et programmes d'infrastructures et d'aménagement sur les sites Natura 2000*. 30 p.

Docob

SYNDICAT MIXTE DE GESTION DE L'ETANG DE L'OR. 2008. Document d'objectifs Natura 2000 des sites « Etangs de Mauguio » SIC FR9101408 et ZPS FR9112017 - Tome 1 - Document de compilation. 470p.

Etude impact

MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT. 2001. *L'étude d'impact sur l'environnement. Objectifs – cadre réglementaire – conduite de l'évaluation*. 157 p.

Effets cumulés

HEGMANN G., COCKLIN C., CREASEY R., DUPUIS S., KENNEDY A., KINGSLEY L., ROSS W., SPALING H. & STALKER D. 1999. *Guide praticiens en matière d'évaluation des effets cumulés*. Rédigé par AXYS Environmental Consulting Ltd. et le groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs à l'intention de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale. 156 p.

Dossier de dérogation espèces protégées

DREAL. 2012. *Guide « Espèces protégées, aménagements et infrastructures ». Recommandations pour la prise en compte des enjeux liés aux espèces protégées et pour la conduite d'éventuelles procédures de dérogation au sens des articles L411-1 et L411-2 du code de l'environnement dans le cadre des projets d'aménagements et d'infrastructures*. 58p.

DREAL-LR. 2013. *Demandes de dérogations espèces protégées. Projets d'aménagements et infrastructures*. 24 pages.

Sites internet

DREAL Languedoc-Roussillon : <http://www.languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr/>

INPN : <http://inpn.mnhn.fr>

Atlas en ligne des Chauves-souris du midi-méditerranéen : <http://www.onem-france.org/chiropteres/>

Info Terre : <http://infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do>

Site internet SILENE : <http://flore.silene.eu>

Atlas en ligne de quelques invertébrés patrimoniaux et reptiles coordonné par l'ONEM : <http://www.onem-france.org/wakka.php?wiki=PagePrincipale>

Atlas des libellules et des papillons de jour du Languedoc-Roussillon : <http://atlas.libellules-et-papillons-lr.org/projet>

Atlas des oiseaux nicheurs de France métropolitaine : www.atlas-ornitho.fr

Site régional faune-lr : www.faune-lr.org

Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC) : <http://vigienature.mnhn.fr/page/oiseaux>

Annexes

Annexe 1 : référentiels d'évaluation utilisés

Cette annexe présente les différents outils disponibles aujourd'hui pour l'évaluation du statut patrimonial d'une espèce. Ils concernent aussi bien des statuts de protection que de conservation (dit aussi statuts de menace) et sont établis à différentes échelles géographiques : mondiale, européenne, nationale et régionale, parfois départementale.

Tableau 37 : statuts de protection et de menace des habitats et espèces aux niveaux régional, national, européen et international en date des derniers arrêtés

		Flore (ou habitats naturels si spécifié)	Faune					
			Insectes	Amphibiens-Reptiles	Mammifères	Avifaune	Poissons	
Statuts de Protection	PI	C. Bonn	-	1979				
		C. Wash	1973					
	PE	DH, DO	1992 annexes I (flore et habitats naturels), II et IV	1992 annexes II et IV	1992 annexes II et IV	1992 annexes II et IV	2009 annexe I	1992 annexes II et IV
		C. Berne	1979					
	PN	1995	2007	2021	2007	2009	2004	
	PR	1997	-					
Statuts de conservation (ou menace)	LRM	2022						
	LRE	2011	2010 et 2016 (orthoptères)	2009	2007	2015		
	LRN	1995/2012 ; Orchidées : 2010	1994/2012 2016 (odonates)	2015	2017	2016	1994	
	LRR		2018/2019	2012		2015		
	DZ	flore et habitats naturels : 2009	2009	2009	2009	2009	2009	

STATUTS DE PROTECTION (STATUT REGLEMENTAIRE)

Protection : il s'agit d'une protection stricte qui porte sur les individus eux-mêmes ou sur leur habitat. Toute atteinte à ces espèces est interdite (destruction, capture). En France, si la destruction d'une espèce soumise à protection nationale ou régionale ne peut être évitée lors de la mise en place d'un projet, un dossier de demande de dérogation de destruction d'espèce protégée doit être établi.

PI (Protection Internationale)

C. Bonn (convention de Bonn) : 23 juin 1979 (JORF du 30/10/1990). L'objectif fondamental de cette convention à caractère universel est de protéger l'ensemble des espèces migratrices (pas seulement d'oiseaux) sur tous leurs parcours de migration, ce qui nécessite une importante coopération internationale. Les espèces de l'annexe 2 se trouvent dans un état de conservation défavorable et nécessitent l'adoption de mesures de conservation et de gestion appropriées.

C. Wash. (Convention de Washington) : - 3 mars 1973 - concerne le commerce international des espèces menacées de Faune et de Flore sauvage menacées d'extinction (CITES). Annexe II : espèces dont le commerce est strictement réglementé.

PE (Protection Européenne)

DH (Directive « Habitats ») : directive n°92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et de la flore sauvages (*JOCE du 22/07/92*) :

- ✓ **Annexe I** : types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).
- ✓ **Annexe II** : espèces végétales et animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).
Habitat ou espèce prioritaire : Types d'habitats naturels et espèces en danger de disparition pour la conservation desquels la Communauté porte une responsabilité particulière, compte tenu de la part de leur aire de répartition naturelle comprise dans le territoire européen des Etats membres où le traité s'applique.
- ✓ **Annexe III** : critères de sélection des sites susceptibles d'être identifiés comme d'importance communautaire et désignés comme zones spéciales de conservation.
- ✓ **Annexe IV** : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte. La directive interdit : toute forme de capture ou de mise à mort intentionnelle de ces espèces dans la nature, la perturbation intentionnelle de ces espèces, notamment durant la période de reproduction, de dépendance, d'hibernation et de migration, la destruction ou le ramassage intentionnels des œufs dans la nature, la détérioration ou la destruction des sites de reproduction ou de repos.
- ✓ **Annexe V** : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire pour lesquelles les prélèvements ne doivent pas nuire à un niveau satisfaisant de conservation.

Les espèces et habitats figurant aux annexes I et II de cette directive doivent être considérés, dans la plupart des cas, comme de haute valeur patrimoniale.

Pour chaque habitat décrit, on peut établir une correspondance avec deux typologies :

- **La typologie EUNIS** : typologie européenne des habitats plus récente et plus complète, elle tend à remplacer la typologie Corine Biotope
- **La typologie NATURA 2000** : dans le cadre du réseau écologique européen Natura 2000, suite à la directive européenne « HABITAT / FAUNE / FLORE 92/43/CEE », il a été défini une liste d'habitats d'intérêt communautaire (dont certains sont considérés « prioritaires ») : base nommée EUR27. Cela leur confère une forte valeur patrimoniale.

DO (Directive « Oiseaux ») : directive n°2009/147/CE du parlement européen et du conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages. Elle remplace la directive n° 79/409/CEE :

- ✓ **Annexe I** : espèces menacées devant faire l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution. Ces espèces justifient la désignation de Zones de Protection Spéciale (ZPS).
- ✓ **Annexe II** : espèces migratrices non visées à l'annexe I qui peuvent faire l'objet d'actes de chasse dans le cadre de la législation nationale.
- ✓ **Annexe III** : espèces pour lesquelles il existe une certaine souplesse quant à la destruction d'individus, de leurs habitats, la vente et le transport.

C. Berne (Convention de Berne) : réglementation européenne fixant à son annexe I, les espèces de flore strictement protégées. L'annexe II cite 400 espèces de vertébrés totalement protégées dont la capture, la mise à mort, l'exploitation ainsi que certaines formes de perturbations intentionnelles sont interdites. L'annexe III cite la faune dont l'exploitation est réglementée.

PN (Protection Nationale France)

Réglementation nationale fixant la liste des espèces protégées sur tout le territoire français. Ces espèces sont intégralement protégées par la législation française au titre de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature et du décret d'application n° 77-1141 du 12 octobre 1977. Divers arrêtés ont ensuite été mis en place pour préciser les espèces protégées concernées de chaque groupe biologique :

- **CONCERNANT LES ESPECES VEGETALES** : Arrêté modifié du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire
 - *Art. 1er. (Arr. du 31 août 1995, art.2) – Afin de prévenir la disparition d'espèces végétales menacées et de permettre la conservation des biotopes correspondants, sont interdits en tout temps et sur tout le territoire métropolitain la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces sauvages présents sur le territoire national, à l'exception des parcelles habituellement cultivées, des espèces citées à l'annexe I du présent arrêté. Toutefois, les interdictions de destruction, de coupe, de mutilation et d'arrachage, ne sont pas applicables aux opérations d'exploitation courante des fonds ruraux sur les parcelles habituellement cultivées.*
 - *Art. 2. – Aux mêmes fins, il est interdit de détruire tout ou partie des spécimens sauvages présents sur le territoire national, à l'exception des parcelles habituellement cultivées, des espèces inscrites à l'annexe II du présent arrêté.*

- **CONCERNANT L'AVIFAUNE** : espèces protégées sur le territoire français au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009. Il indique que pour l'ensemble des espèces mentionnées dans les articles 3 et 4 établis selon les critères énoncés dans l'article 1 du présent arrêté :
 - " *Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps : la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ; la destruction, la mutilation intentionnelles, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ; la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.*
 - *Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.*Les espèces concernées par ce présent arrêté représentent la quasi-totalité des espèces nicheuses sur le territoire métropolitain à l'exception des nicheurs occasionnels ou accidentels. Cet arrêté implique au même titre que l'arrêté du 17 avril 1981 **d'éviter la période de reproduction pour la réalisation des travaux lourds du projet** (décapage, terrassement, abattage d'arbres, débroussaillage ou fauche avec engin). Le second point, concernant l'interdiction d'altérer ou de dégrader des sites de reproduction et des aires de repos des espèces pour autant que cela remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques des espèces mentionnées aux articles 3 et 4, **impliquera une demande de dérogation à ces interdictions**. Cette dérogation peut être accordée dans les conditions prévues aux articles L. 411-2 (4°), R. 411-6 à R. 411-14 du code de l'environnement, selon la procédure définie par arrêté du ministre chargé de la protection de la nature.
Remarque : la décision d'une demande de dérogation est déterminée suite aux évaluations réalisées par les experts écologistes.
- **CONCERNANT LES MAMMIFERES TERRESTRES** : arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
Pour les espèces listées (dont toutes les espèces de chiroptères) :
 - I. - *Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.*
 - II. - *Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.*
 - III. - *Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens de mammifères prélevés :*
 - *dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;*
 - *dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.*
- **CONCERNANT LES REPTILES ET AMPHIBIENS** : arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (JORF 11 février 2021, p. 257).
 - ♦ *Cet arrêté indique que pour l'ensemble des espèces mentionnées dans les articles 2 et 3, et selon les critères énoncés dans l'article 1 du présent arrêté :*
 - "1° *Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :*
 - *la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux ;*
 - *la perturbation intentionnelle des animaux, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.**Ce sous-article des articles 2 et 3 s'applique à 35 espèces d'amphibiens et 36 espèces de reptiles. Il implique d'éviter la période de léthargie et d'incubation pour la réalisation des travaux lourds du projet.*
 - ♦ *Cet arrêté indique que pour l'ensemble des espèces mentionnées dans l'article 2, et selon les critères énoncés dans l'article 1 du présent arrêté :*
 - "2° *Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou*

de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques."

Ce sous-article de l'article 2 s'applique à 26 espèces d'amphibiens et 25 espèces de reptiles.

♦ *Cet arrêté indique que pour l'ensemble des espèces mentionnées dans l'article 3, et selon les critères énoncés dans l'article 1 du présent arrêté :*

"2° Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

- *Dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;*
- *Dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée. "*

Ce sous-article de l'article 3 s'applique à 9 espèces d'amphibiens et 11 espèces de reptiles.

♦ *Cet arrêté indique que pour l'ensemble des espèces mentionnées dans l'article 4 :*

"1° Est interdite, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la mutilation des animaux.

2° Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

- *Dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;*
- *Dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée."*

Ces sous-articles de l'article 3 s'appliquent à 2 espèces d'amphibiens.

♦ *Cet arrêté indique que, dans l'article 5 (partie I), des dérogations aux interdictions fixées aux articles 2, 3, 4 et 5 (partie II) peuvent être accordées dans les conditions prévues aux articles L. 411-2, R. 411-6 à R. 411-14 du code de l'environnement, selon la procédure définie par arrêté du ministre chargé de la protection de la nature.*

- **CONCERNANT LES INSECTES** : arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Version consolidée au 6 mai 2007. Elle élargit la protection de l'espèce à son « milieu particulier », c'est-à-dire l'habitat d'espèce. Cette liste concerne 64 espèces.

PR (Protection Régionale)

Réglementation régionale fixant la liste des espèces protégées sur tout le territoire régional. Cette protection a même valeur que la protection nationale. En France, il existe peu de réglementations régionales de protection, hormis pour les espèces végétales.

PR LR (Protection Régionale LR) : réglementation régionale en LR (arrêté du 29 octobre 1997) fixant la liste des espèces végétales protégées sur tout ce territoire.

STATUTS DE CONSERVATION (OU DE MENACE)

Ces statuts ne confèrent pas une protection à une espèce mais informent du degré de menace qui pèse sur elle.

Listes rouges : établies par l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature), Organisation Non Gouvernementale mondiale consacrée à la cause de la conservation de la Nature. Pour les listes nationales et internationales, elles fixent un niveau de menace qui pèse sur les espèces et constituent un indicateur de suivi de ces menaces. Certaines régions disposent aussi de telles listes. Les listes rouges sont présentées au sein de livres rouges, c'est pourquoi on peut parler indifféremment de listes ou de livres rouges, le livre étant l'objet et la liste le contenu. Il s'agit de réunir les meilleures informations disponibles et les données les plus récentes sur le risque de disparition de notre territoire des espèces végétales et animales qui s'y reproduisent en milieu naturel ou qui y sont régulièrement présentes. Les différentes listes rouges sont mentionnées ci-après par groupe biologique. Chaque liste est, le plus souvent, établie conformément aux critères de l'UICN.

LRM (Liste Rouge Mondiale)

Présente le degré de menace qui pèse sur une espèce dans le monde. Cette liste est établie par l'UICN suite à l'utilisation de critères précis et d'un travail collaboratif, chaque espèce ou sous-espèce peut être classée dans l'une des neuf catégories suivantes : Eteinte (EX), Eteinte à l'état sauvage (EW), En danger critique d'extinction (CR), En danger (EN), Vulnérable (VU), Quasi-menacée (NT), Préoccupation mineure (LC), Données insuffisantes (DD), Non évaluée (NE). Ces critères sont basés sur différents facteurs biologiques associés au

risque d'extinction : taux de déclin, population totale, zone d'occurrence, zone d'occupation, degré de peuplement et fragmentation de la répartition.

Le site internet dédié à cette liste rouge met à jour régulièrement (quasi annuellement) les espèces concernées : <http://www.iucnredlist.org>. La dernière version date de 2022.

LRE (Liste Rouge Européenne)

- **Flore** : *European red list of vascular plants (Bilz et al. 2011).*
- **Oiseaux** : *European red list of birds, compiled by BirdLife International. (European union, 2015).*
- **Mammifères** : *Temple, H.J. and Terry, A. (Compilers). 2007. The Status and Distribution of European Mammals.*
- **Amphibiens** : *Temple, H.J. and Cox, N.A. 2009. European Red List of Amphibians.*
- **Reptiles** : *Cox, N.A. and Temple, H.J. 2009. European Red List of Reptiles.*
- **Libellules** : *V.J. Kalkman et al. 2010. European Red List of Dragonflies.*
- **Papillons** : *Van Swaay, C., Cuttelod, A., Collins, S., Maes, D., Lopez Munguira, M., Šašić, M., Settele, J., Verovnik, R., Verstrael, T., Warren, M., Wiemers, M. and Wynhof, I. 2010. European Red List of Butterflies.*
- **Coléoptères saproxyliques** : *Nieto, A. and Alexander, K.N.A. 2010. European Red List of Saproxylic Beetles.*
- **Orthoptères** : *Hochkirch et al. 2016. European Red List of Grasshoppers, Crickets and bush-crickets.*

LRN (Liste Rouge Nationale)

- Au niveau national, il n'existe pas encore de liste rouge pour la flore menacée. En fait, le statut de menace est défini dans un livre rouge (Lr) qui recense, dans un premier tome (1995) 485 espèces ou sous-espèces dites 'prioritaires', c'est-à-dire éteintes, en danger, vulnérables ou simplement rares sur le territoire national métropolitain. Le second tome présente des espèces plus communes. Basée sur ce livre rouge, une *Liste rouge de la flore vasculaire menacée de France métropolitaine* a, alors, été proposée en 2012 pour 1000 espèces, sous-espèces ou variétés : *UICN France, FCBN & MNHN (2012)*. 34p. Cette liste devrait être complétée pour l'ensemble de la flore. Par ailleurs, il existe une *Liste rouge des orchidées de France métropolitaine (UICN France, PNHN, FCBN & SFO (2010)*, 12p.
- *Liste Rouge Nationale concernant les oiseaux nicheurs et hivernants* : *UICN France, MNHN, LPO, SEOF, ONCFS. 2016. La Liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Dossier de presse. Paris. 32 p.*
- *Liste rouge des mammifères continentaux de France métropolitaine (2017) MNHN, UICN France, ONCFS & SPEFM.*
- *Listes et livres Rouges Nationaux pour les Insectes* : *Liste rouge des insectes de France métropolitaine (Guilbot, R. 1994), listes rouges des papillons de jour de France métropolitaine (UICN, MNHN, OPIE et SEF 2014), des Orthoptères (SARDET & DEFAUT, 2004) et des Odonates (DOMMANGET et al. 2009). Liste Rouge méditerranéenne Odonates (RISERVATO & al., 2009). Liste Rouge des espèces menacées en France - chapitre libellules de France métropolitaine (UICN, MNHN, OPIE & SFO, 2016).*
- *Liste rouge des reptiles et amphibiens de France métropolitaine : Liste rouge des espèces menacées en France (2015) IUCN France, MNHN & SHF.*

LRR (Liste Rouge Régionale) : Languedoc-Roussillon

- **Concernant les reptiles et amphibiens** : *Geniez P. & M. Cheylan. 2012. Les amphibiens et les reptiles du Languedoc-Roussillon et régions limitrophes. Atlas biogéographique. Biotope Editions. 448p.*
- **Concernant l'avifaune** : *liste rouge des oiseaux nicheurs récemment actualisée (Comité Meridionalis novembre 2015. Liste rouge des oiseaux nicheurs du Languedoc-Roussillon. 14 p.), mais la liste rouge hivernante reste basée sur la liste de 2004 : Comité Meridionalis (Décembre 2004). Liste rouge des oiseaux hivernants du Languedoc-Roussillon. Meridionalis 6 : 21-26.*
- **Concernant les insectes** :
 - *Odonates : CEN MP, OPIE, Liste rouge des Odonates d'Occitanie, mars 2018, 128 p.*
 - *Lépidoptères rhopalocères et zygènes : CEN MP, NEO, OPIE, Liste rouge des lépidoptères rhopalocères & zygènes d'Occitanie, décembre 2019, 304 p.*

DZ (Déterminant de ZNIEFF)

Ce statut définit un habitat ou une espèce présentant un fort intérêt patrimonial au niveau régional qui justifie la création de Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF). La liste des espèces dites

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
Commune de Lunel (34)

'déterminantes de ZNIEFF' repose sur plusieurs critères : statut légal des espèces et une série de critères écologiques (endémisme, rareté, degré de menace, représentativité...). A l'initiative de la DREAL, elles sont élaborées par des experts selon une méthode de travail homogène définie par le service du patrimoine naturel du Muséum d'Histoire Naturelle, conduites et validées par les membres du CSRPN (Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel), puis approuvées par le Muséum National d'Histoire Naturelle. Les listes sont évolutives et réévaluées périodiquement sur requête de la DREAL ou du CSRPN.

En LR : il s'agit de l'inventaire des ZNIEFF de deuxième génération. Le document est mis en œuvre par la DREAL Languedoc-Roussillon, secrétariat scientifique et technique/coordination des données "faune" réalisée par le CEN-LR, coordination des données "flore-habitats naturels" réalisée par le CBNMP - 41 pages - mai 2009.

Annexe 2 : méthodes d'analyse

Définition des enjeux de conservation des espèces et des habitats

L'attribution d'un niveau d'enjeu par espèce ou par habitat est un préalable nécessaire à l'évaluation d'un niveau d'impact. L'enjeu est basé sur le caractère patrimonial des espèces et l'état des populations observées et, pour les habitats, sur leur appartenance aux habitats d'intérêt communautaire ou déterminants de ZNIEFF croisée avec la typicité et l'état de conservation observés sur le site au niveau local. Les définitions suivantes seront adoptées dans la suite de l'étude.

Espèce ou habitat patrimonial : espèce ou habitat dont la préservation est justifiée par son état de conservation, sa vulnérabilité, sa rareté, et/ou les menaces qui pèsent sur les habitats dans lesquels l'espèce vit.

Pour les espèces animales comme pour les espèces végétales, plusieurs paramètres ont été retenus pour leur attribuer une valeur patrimoniale. Ont été retenues comme telles les espèces qui présentent un statut de conservation défavorable, à savoir les espèces qui appartiennent à une, au moins, des catégories suivantes :

- classes VU, EN, CR ou EX dans les différentes listes rouges ;
- déterminante de ZNIEFF au niveau régional ;
- espèce protégée (pour les plantes et les insectes).

Le statut de protection ne préjuge pas systématiquement de la patrimonialité d'une espèce. En effet, beaucoup d'espèces (notamment tous les chiroptères, amphibiens, reptiles et la plupart des oiseaux) sont protégées au niveau national. Ce statut ne peut donc permettre de hiérarchiser l'importance biologique des différentes espèces présentes sur un site donné. Il est donc important de faire une évaluation des enjeux pour chaque espèce contactée au regard des habitats présents sur une zone d'étude donnée. Généralement, un Rouge-gorge familier pour les oiseaux et un Lézard des murailles pour les reptiles, représenteront toujours un enjeu moins important que l'Outarde canepetière ou le Lézard ocellé pour ces deux groupes respectifs.

État de conservation d'une espèce : effet de l'ensemble des influences qui, agissant sur l'espèce, peuvent affecter à long terme la répartition et l'importance de ses populations sur le territoire. L'état de conservation est considéré comme « favorable », lorsque ces trois conditions sont remplies :

- les données relatives à la dynamique de la population de l'espèce en question indiquent que cette espèce continue et est susceptible de continuer à long terme à constituer un élément viable des habitats naturels auxquels elle appartient ;
- l'aire de répartition naturelle de l'espèce ne diminue ni ne risque de diminuer dans un avenir prévisible ;
- il existe et il continuera probablement d'exister un habitat suffisamment étendu pour que ses populations se maintiennent à long terme.

État de conservation d'un habitat : l'évaluation de cet état de conservation se base sur les différences qui existent entre l'habitat observé et un état de référence de cet habitat. Cet état de référence diffère en fonction des caractéristiques connues de chaque type d'habitat grâce à la bibliographie et l'expérience de terrain. Cet état est évalué à dire d'expert, sur des critères (ou indicateurs) connus dans la bibliographie pour être des traits typiques de l'habitat. Selon l'habitat en question, son bon état de conservation (de référence) se caractérise par des critères liés à la physionomie du couvert (milieu fermé/ouvert, hauteur de végétation, densité des ligneux, épaisseur de litière...) et à son cortège floristique (proportions de plantes annuelles, bulbeuses, ligneuses, méditerranéennes strictes, carnivores, présence/absence d'espèces strictement liées à cet habitat et le caractérisant, cortège de plantes eutrophes/oligotrophes...). Ces traits permettent d'estimer indirectement le bon fonctionnement écologique du milieu (nature et richesse du sol en éléments nutritifs, type d'entretien fauche/pâturage, stabilité du substrat...).

En résumé, l'état de conservation favorable peut être décrit comme une situation dans laquelle un type d'habitat ou une espèce se porte suffisamment bien en termes qualitatifs et quantitatifs, et a de bonnes chances de continuer sur cette voie. Le fait qu'un habitat ou une espèce ne soit pas menacé(e) ne signifie pas nécessairement qu'il (elle) soit dans un état de conservation favorable.

Pour chaque espèce et chaque habitat, un niveau d'enjeu de conservation est donc attribué au niveau de la zone d'étude en fonction de :

- ses différents statuts de protection : listes de protection européenne, nationale et régionales ;
- son niveau de menace régionale (liste rouge régionale ou liste apparentée), dynamique locale de la population, tendance démographique ;
- la taille et l'état des stations des plantes concernées sur la zone d'étude (surface, nombre d'individus, état sanitaire, dynamique) ;
- l'effectif de l'espèce et son statut biologique sur la zone d'étude (une espèce seulement en transit sur la zone d'étude aura un enjeu de conservation moindre qu'une espèce qui y nidifie) ;
- la responsabilité de la zone d'étude pour la préservation de l'espèce ou de l'habitat dans son aire de répartition naturelle (liée à l'état de conservation de l'espèce ou de l'habitat dans son aire de répartition naturelle, présence de stations à proximité, rareté et niveau de menace au niveau national, européen, voire mondial).

Ainsi, l'enjeu de conservation d'une l'espèce au niveau de la zone d'étude renseigne sur l'importance de la conservation de celle-ci pour la conservation de la population locale de l'espèce.

Niveaux d'enjeu définis :

Cinq niveaux d'enjeu ont été définis, valables aussi bien pour un habitat que pour une espèce. Pour permettre une meilleure lisibilité des enjeux écologiques définis dans cette étude, nous utiliserons un code couleur qui permettra de reconnaître rapidement le degré d'enjeu identifié pour chaque habitat/espèce/groupe biologique. Ce code couleur est défini comme suit :

Code couleur	Importance de l'enjeu
	Très fort à exceptionnel
	Fort
	Modéré
	Faible
	Très faible à nul

Evaluation des impacts avant mesures

Dans cette partie, l'objectif est d'évaluer les impacts qu'aura le projet étudié sur les habitats et espèces locales, mais également sur la fonctionnalité écologique liée à la zone de projet. Cette évaluation doit en fait être réalisée aussi bien **au niveau du projet, qu'au niveau local (la zone prospectée), régional et national.**

Pour cela, les impacts doivent, au préalable, être caractérisés par leur **type**, leur **durée** et leur **nature** (cf. figure 1).

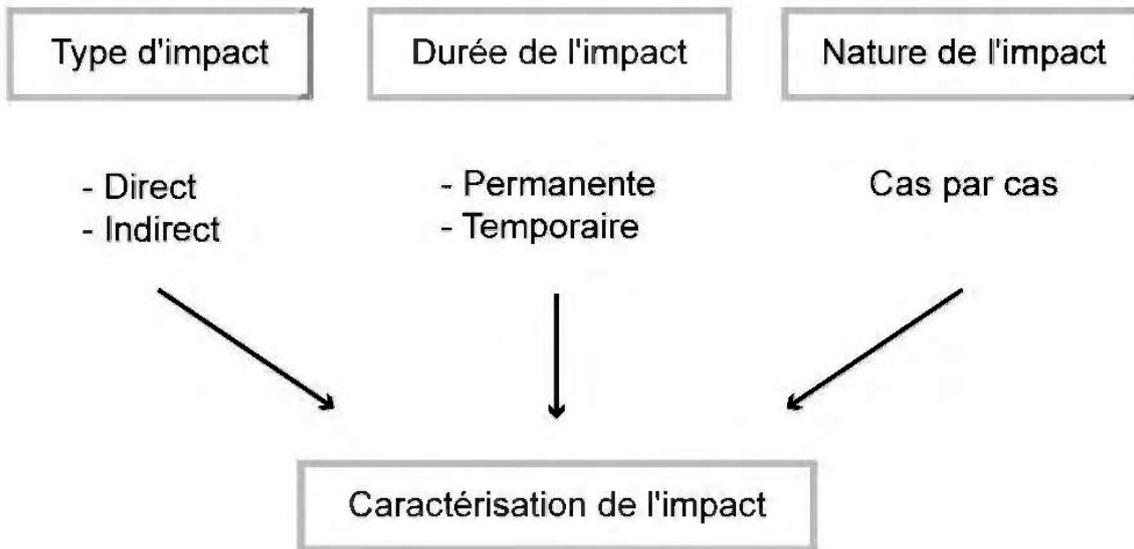


Figure 4 : méthode de caractérisation des impacts

Type d'impact :

Deux types d'impact peuvent être distingués :

- **Impacts directs** : ils résultent de l'action directe de la mise en place ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels ;
- **Impacts indirects** : bien que ne résultant pas de l'action directe de l'aménagement, ils en constituent des conséquences, parfois éloignées (ex : raréfaction d'un prédateur suite à un impact fort sur ses proies) ;

Durée de l'impact :

On distingue ensuite deux catégories de durée d'impact :

- **Impacts permanents** : ils sont considérés comme irréversibles ; ils sont souvent liés à la phase de fonctionnement normale de l'aménagement ou des travaux ;
- **Impacts temporaires** : ils doivent être réversibles : ils sont souvent liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité.

Nature de l'impact :

La nature de l'impact est précisée dans le détail au cas par cas. Il s'agit de la définition de l'impact. Nous pouvons par exemple citer la destruction d'habitats ou d'individus, le dérangement, etc.

Une fois les impacts caractérisés, un niveau d'importance leur est attribué (du niveau nul à exceptionnel) pour chaque groupe étudié (habitats, faune, flore) et pour la fonctionnalité écologique. L'attribution et l'analyse du niveau des impacts prennent en compte à la fois **les enjeux** concernant les habitats/espèces, la **fonctionnalité écologique** et **le projet** (localisation et nature exacte du projet) susceptible de les affecter. L'évaluation finale de l'impact doit alors tenir compte des effets du projet au niveau local, régional et national (voire mondial).

Remarque : si les niveaux d'impact sont attribués pour chaque habitat, espèce ou une particularité fonctionnelle du territoire, il peut également être appliqué, si besoin, à un espace qui, bien que n'ayant pas de particularité locale notable (présence d'espèces patrimoniales, d'habitats patrimoniaux ou d'une fonctionnalité particulière) représente un intérêt important pour la biodiversité locale. Dans ce cas-là, on parle de l'impact sur un **habitat d'intérêt local**.

Le niveau d'évaluation des impacts est parfois difficile à estimer. Par exemple, l'impact sur les oiseaux (dérangement des nichées, destruction de nids notamment) dépend de la localisation des nids vis-à-vis du projet. Or, il n'est pas toujours facile d'établir la localisation exacte des nids. C'est pourquoi on peut parler **d'impacts potentiels**, qui seront plus ou moins importants selon que l'on juge les nids sur ou à

proximité du projet. De plus, des espèces de la faune, voire de la flore, peuvent ne pas avoir été observées mais être considérées comme potentielles au regard des habitats présents. Une évaluation des impacts est donc également réalisée pour ces espèces même si l'on parle alors d'impact potentiel. L'évaluation des impacts prend alors en compte aussi bien les impacts **avérés** (impacts certains) que les impacts **potentiels**.

L'analyse des impacts du projet sur les milieux naturels est la première étape du raisonnement d'évaluation de l'étude d'impact. **Il est important de rappeler que ces impacts sont évalués avant l'application de mesures.** Ils seront donc appelés "**impacts bruts avant mesures**" afin de ne pas les confondre avec les impacts résiduels (cf. § suivant présentant la réévaluation après mise en place des mesures d'atténuation d'impact).

Définition des mesures

A la suite de l'évaluation des impacts ("impacts bruts avant mesures"), **des mesures d'atténuation d'impact** doivent être recherchées afin de **supprimer** ou **réduire** ces impacts (cf. figure suivante). Cela est d'autant plus vrai lorsqu'un impact significatif² est identifié. Le raisonnement doit alors suivre un processus bien particulier : chercher en priorité à supprimer les impacts et, si cela s'avère impossible, techniquement ou économiquement, rechercher des solutions pour les réduire significativement.

La suppression d'un impact implique parfois une modification du projet initial telle qu'un changement de tracé ou de site d'implantation tandis qu'une mesure de réduction consiste à limiter le risque de destruction ou de dégradation d'individus ou d'espèces, sans qu'une suppression totale de l'impact puisse être affirmée.

Les mesures de suppression et de réduction sont donc effectuées sur la base des alternatives et des propositions discutées avec le maître d'ouvrage.

L'ensemble de ces mesures devra être intégré au sein d'un **cahier des charges environnemental** pour la création des différents aménagements. Elles constituent de véritables **engagements** du maître d'ouvrage.

En parallèle à cette démarche, des **mesures d'accompagnement** sont définies. Il s'agit de mesures complémentaires, non obligatoires mais parfois fortement recommandées, qui ont pour objectif de donner un caractère plus attractif et dynamisant pour le territoire. Elles permettent d'insérer au mieux, et sur le long terme, le projet dans son environnement.

Evaluation des impacts après mise en place des mesures : impacts résiduels

Une fois les **mesures de suppression** et de **réduction** définies, une réévaluation des impacts est présentée. Il s'agit d'une nouvelle appréciation des impacts en considérant que les mesures proposées sont mises en œuvre (du fait de l'engagement du maître d'ouvrage). Les impacts ainsi réévalués sont appelés "**impacts résiduels**". Ce sont les impacts réels du projet (cf. figure suivante).

A la suite de cette réévaluation, **une conclusion** sur les **impacts résiduels** est réalisée pour chacun des habitats et espèces identifiés afin de définir si le projet a toujours des impacts significatifs sur ces habitats/espèces/éléments de fonctionnalité. Cela doit permettre de décider de la nécessité, ou non, de rechercher des mesures de compensation et/ou de réaliser un dossier de dérogation de destruction d'espèce protégée.

Idéalement, un projet s'inscrivant bien au sein du milieu naturel doit présenter un impact résiduel global faible à nul. Alors, aucune mesure compensatoire n'est nécessaire (article L414-4 du code de l'Environnement). Dans le cas où un impact résiduel global significatif (c'est-à-dire a minima modéré)

² On parle de significatif lorsqu'un impact est au moins jugé moyen. Dans ce cas, des mesures d'atténuation d'impact sont obligatoirement à rechercher. Ce type de mesure peut toutefois également être proposé pour des impacts faibles à très faibles.

est identifié, cela conduit à la recherche de **mesures compensatoires**. Au préalable à cette recherche, il est toutefois primordial de vérifier la pertinence et la viabilité du projet défini.

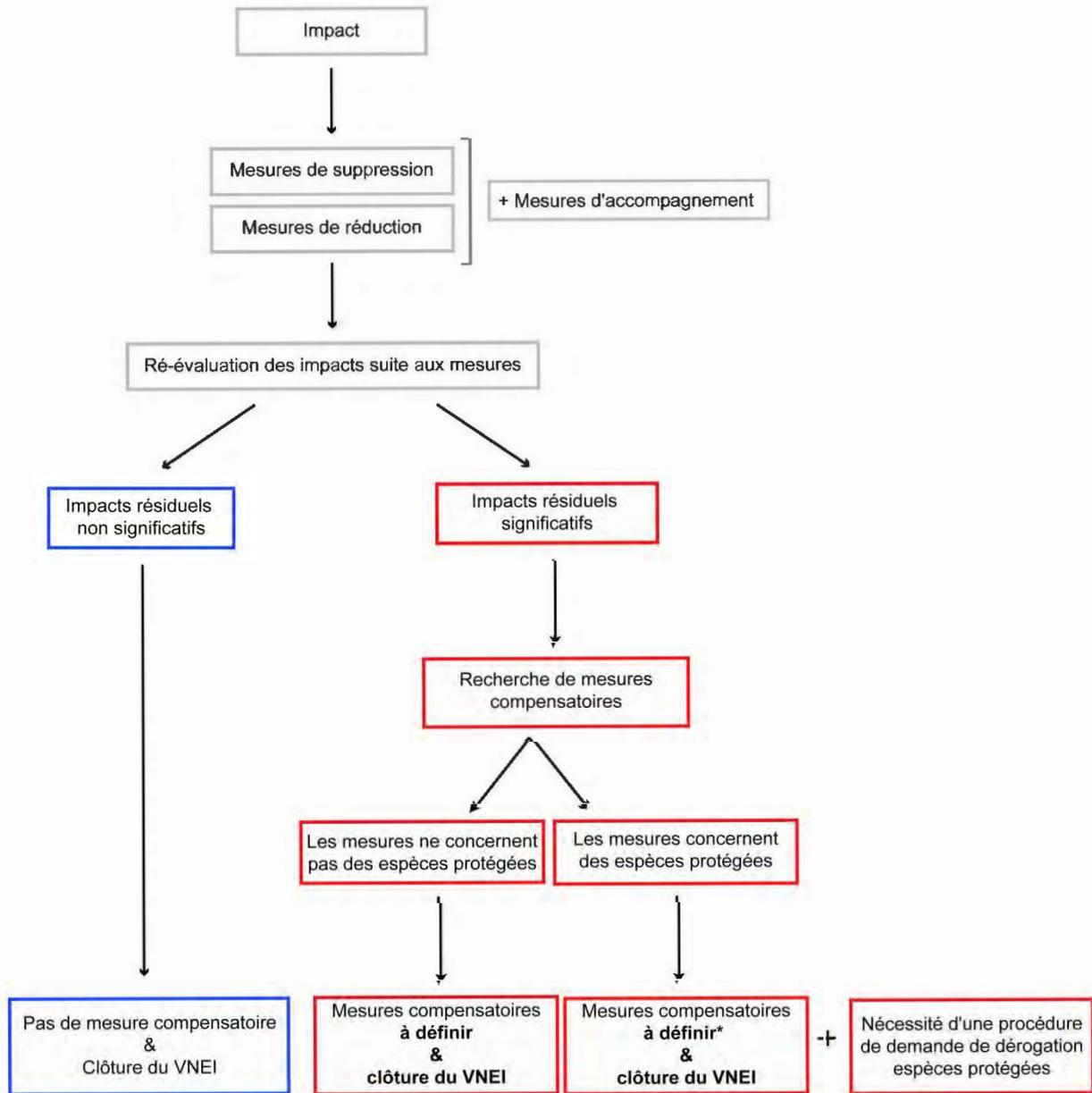


Figure 5 : schéma des différentes étapes du raisonnement de l'évaluation des impacts et des mesures

*pour les régions / projet soumis à la procédure d'autorisation unique (IOTA), le même développement des mesures compensatoires peut être fourni dans le VNEI et dans la dérogation.

Pour les régions / projets non soumis à la procédure d'autorisation unique (IOTA) et pour un besoin de dépôt d'étude d'impact avant l'obtention de la dérogation espèces protégées, seuls les principes des mesures compensatoires peuvent être évoqués dans le VNEI, les détails étant fournis dans la dérogation espèces protégées.

Méthode de calibrage des mesures compensatoires

Il s'agit d'adapter les mesures compensatoires à l'ampleur des effets néfastes qui persistent après application des mesures d'atténuation. Plus l'impact résiduel est fort, plus le taux de compensation le sera. Par ailleurs, chaque mesure compensatoire tient compte du niveau d'enjeu de l'espèce.

Afin d'être les plus cohérentes possibles, les mesures compensatoires doivent être constituées en concertation avec le porteur de projet, le bureau d'études, la DREAL et des associations ou spécialistes locaux des espèces concernées.

Plusieurs points doivent être respectés pour parvenir à l'élaboration d'une mesure compensatoire pertinente :

- **Obligation de résultats**

Les mesures compensatoires visent un bilan écologique neutre voire une amélioration globale de la valeur écologique d'un site et de ses environs. L'objectif est que le projet ne nuise pas au maintien d'une population d'espèce, d'un habitat ou d'un élément de fonctionnalité dans un état de conservation favorable.

Par ailleurs, il est obligatoire, pour les espèces protégées, et recommandé pour toute autre compensation, que les mesures compensatoires apportent une réelle **plus-value** à la population impactée. On parle d'**additionnalité écologique**. Ainsi, la mise en place de mesures compensatoires doit assurer un meilleur état de conservation des espèces protégées impactées.

- **Lieu et nature de la compensation**

Lieu de la compensation

Lorsque l'on travaille sur la définition de mesures compensatoires, il faut prioritairement rechercher à les localiser à proximité immédiate du site impacté ou dans sa continuité. Elles peuvent, à défaut ou si cela s'avère plus pertinent, être réalisées à distance du site impacté. Quoi qu'il en soit, la capacité du maître d'ouvrage à maîtriser le foncier doit être précisée.

Nature de la compensation

Trois types de compensation sont généralement proposés :

- la création d'habitat à partir de milieux différents ;
- la restauration ou la réhabilitation d'habitats existants dégradés ;
- la préservation et la mise en valeur de milieux existants et en bon état de conservation, mais susceptibles de se dégrader.

- **Surface à compenser**

Après avoir défini la surface d'habitat favorable qui sera impactée, il est important de définir un ratio habitat d'espèce détruit/surface d'habitat favorable à recréer. Aucune règle officielle ne permet de calculer ce ratio. Cependant, plusieurs critères sont pris en compte pour l'évaluer :

- La **patrimonialité d'une espèce** (statuts de protection et de vulnérabilité, endémisme...)
- L'**additionnalité écologique**, les mesures proposées doivent aller au-delà de la non-perte de biodiversité ; elles doivent apporter une plus-value écologique ;
- La **proximité temporelle** ;
- La **proximité géographique**.

Ce ratio doit être a minima de 1/1 pour des espèces/habitats/éléments de fonctionnalité communs, mais il peut également atteindre 1/10, voire plus, pour des espèces/habitats/éléments de fonctionnalité de très fort enjeu. Pour les espèces, cela peut concerner des espèces hautement patrimoniales qui feraient l'objet d'un Plan National d'Actions (PNA) ou d'un programme Life.

Plusieurs méthodes ont été conçues pour ce calcul de ratio mais aucune ne fait consensus ou n'est officiellement reconnue.

- **Pérennité de la compensation**

Les mesures compensatoires que l'on propose doivent permettre d'assurer un réel maintien d'un bon état des populations impactées. Pour cela, il est primordial d'assurer la pérennité des mesures proposées. Cela passe par l'application des mesures sur une durée de 30 ans (durée définie en France) ou sur la durée de l'exploitation/ de l'aménagement si plus faible.

La protection réglementaire est également recommandée (création d'APPB, de réserve naturelle,...) ou la rétrocession à un organisme gestionnaire. Ces deux dernières solutions permettent une pérennité plus longue des mesures proposées.

Pour assurer la cohérence d'une mesure compensatoire, des mesures de gestion doivent également être associées. En effet, il ne suffit pas de créer un milieu pour que celui-ci puisse être utilisé par le ou les espèces ciblées. Une gestion convenable du milieu doit être mise en place pour assurer son

caractère favorable. Pour cela, il faut souvent passer par la définition d'un plan de gestion qui devra être élaboré puis mis en œuvre par des prestataires compétents en gestion des milieux naturels.

- **Suivi des mesures compensatoires**

Afin d'évaluer l'efficacité des mesures compensatoires, il est nécessaire de réaliser un ou plusieurs suivis tout au long de la durée de ces mesures.

Plus concrètement, deux types de suivi peuvent être associés aux mesures compensatoires :

Suivi environnemental de chantier

Pour ce suivi, l'objectif est de contrôler que les mesures d'atténuation d'impact proposées lors des travaux soient bien respectées. Ainsi, le suivi peut consister en l'établissement d'un plan de contrôle en amont du chantier, traduisant ces mesures d'atténuation. Différents contrôles peuvent alors être exercés comme la participation aux réunions de chantier avec vérification que les consignes données par les prestataires sont bien comprises et/ou en la mise en place de balisage pour délimiter les zones sensibles. Suite à ce suivi, il est obligatoire de rendre compte au maître d'ouvrage et aux autorités ayant approuvé le projet du respect des engagements pris.

Remarque : tout impact supplémentaire identifié lors de ce suivi et non prévu dans l'étude initiale, de même que toute observation d'un non-respect des mesures définies, constitue un délit (article L415-1 à 5 du code de l'Environnement).

Suivi de l'efficacité des mesures

Ce suivi comporte plusieurs objectifs :

- Vérifier les impacts du projet sur les espèces objet de la dérogation
- Vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation d'impact proposées
- Vérifier l'efficacité des mesures compensatoires.

Ce suivi (qui peut d'ailleurs correspondre à plusieurs suivis selon les espèces concernées et selon les mesures définies) doit impérativement faire l'objet d'un retour auprès du maître d'ouvrage et auprès des autorités ayant approuvé le projet.

Si le suivi est là pour vérifier l'efficacité des mesures préconisées, il peut également entraîner une modification de ces mesures au regard des résultats obtenus. Ainsi, les mesures compensatoires, voire d'atténuation d'impact, peuvent évoluer au cours du suivi.

Par ailleurs, selon les enjeux et la complexité des mesures compensatoires, un comité de suivi pourra être envisagé pour valider les différentes étapes des mesures. Ce comité de suivi devra être élaboré avec le prestataire du maître d'ouvrage, des organismes scientifiques, des partenaires, des gestionnaires d'espaces naturels, des administrations, des associations de protection de la nature, etc.

Remarque : comme mentionné précédemment, un suivi ne correspond pas uniquement au suivi des parcelles compensées. Il faut également vérifier le site impacté (pour définir si les impacts prévus sont réels) et avoir une zone témoin pour vérifier que les résultats sur la parcelle compensée sont réellement dus à la mesure compensatoire mise en place et non à une modification environnementale locale.

Annexe 3 : liste des plantes relevées au sein de la zone d'étude les 29 janvier, 14 avril et 16 mai 2016, 21 mars, 15 avril et 14 juin 2019 : 177 espèces

Nom scientifique	Nom commun	Statut, Patrimonialité
<i>Agrostemma githago</i> L., 1753	Nielle des blés	ZNc
<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	Agrostide stolonifère	
<i>Alcea rosea</i> L., 1753	Rose trémière	
<i>Allium polyanthum</i> Schult. & Schult.f., 1830	Ail à nombreuses fleurs	
<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers., 1807	Anacycle en massue	
<i>Anisantha madritensis</i> (L.) Nevski, 1934	Brome de Madrid	
<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski, 1934	Brome stérile	
<i>Anthemis arvensis</i> L., 1753	Anthémis des champs	
<i>Anthyllis vulneraria</i> L., 1753	Anthyllide vulnéraire	
<i>Aristolochia clematitis</i> L., 1753	Aristolochie clématite	
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	
<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	Armoise commune	
<i>Arum italicum</i> Mill., 1768	Gouet d'Italie	
<i>Arundo donax</i> L., 1753	Canne de Provence	
<i>Asparagus acutifolius</i> L., 1753	Asperge sauvage	
<i>Avena sativa</i> subsp. <i>sterilis</i> (L.) De Wet, 1981	Avoine stérile	
<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>maritima</i> (L.) Arcang., 1882	Betterave maritime	
<i>Borago officinalis</i> L., 1753	Bourrache officinale	
<i>Brachypodium phoenicoides</i> (L.) Roem. & Schult., 1817	Brachypode de Phénicie	
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P.Beauv., 1812	Brachypode penné	
<i>Bromopsis erecta</i> (Huds.) Fourr., 1869	Brome érigé	
<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou	
<i>Bromus racemosus</i> L., 1762	Brome à grappe	
<i>Bromus sterilis</i> L., 1753	Brome stérile	
<i>Calendula arvensis</i> L., 1763	Souci des champs	
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. subsp. <i>bursa-pastoris</i>	Capselle, Bourse-à-pasteur	
<i>Carduus pycnocephalus</i> L., 1763	Chardon à tête dense	
<i>Carex pendula</i> Huds., 1762	Laïche à épis pendants	
<i>Carthamus lanatus</i> L., 1753	Centaurée laineuse	
<i>Celtis australis</i> L., 1753	Micocoulier de provence	
<i>Centaurea aspera</i> L., 1753	Centaurée rude	
<i>Centaurea solstitialis</i> L., 1753	Centaurée du Solstice	
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill., 1799	Céraïste aggloméré	
<i>Chenopodium album</i> L., 1753	Chénopode blanc	
<i>Cirsium eriophorum</i> (L.) Scop., 1772	Cirse laineux	
<i>Clematis flammula</i> L., 1753	Clématite brûlante	
<i>Clinopodium nepeta</i> (L.) Kuntze, 1891	Calament glanduleux	
<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	Liseron des champs	
<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753	Liset	
<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	Cornouiller sanguin	
<i>Cota altissima</i> (L.) J.Gay ex Guss., 1844	Anthémis élevé	
<i>Crepis foetida</i> L., 1753	Crépide fétide	
<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm., 1913	Crépide de Nîmes	
<i>Crepis vesicaria</i> subsp. <i>taraxacifolia</i> (Thuill.) Thell. ex Schinz & R.Keller, 1914	Crépis à feuilles de pissenlit	
<i>Cupressus sempervirens</i> L., 1753	Cyprès sempervirent	
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers., 1805	Chiendent pied-de-poule	
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré	
<i>Daucus carota</i> L., 1753	Carotte commune	
<i>Diplotaxis erucoides</i> (L.) DC., 1821	Fausse Roquette	
<i>Dipsacus fullonum</i> L., 1753	Cardaire sylvestre	

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)

<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter, 1973	Inule visqueuse	
<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A.Rich., 1824	Concombre d'âne	
<i>Echium vulgare</i> L., 1753	Vipérine commune	
<i>Elytrigia campestris</i> (Godr. & Gren.) Kerguélen ex Carreras, 1986	Chiendent des champs	
<i>Erodium ciconium</i> (L.) L'Hér., 1789	Bec-de-cigogne	
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér., 1789	Bec-de-grue à feuilles de Ciguë	
<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér., 1789	Erodium fausse-Mauve	
<i>Eryngium campestre</i> L., 1753	Panicaut champêtre	
<i>Eschscholzia californica</i> Cham., 1820	Pavot de Californie	
<i>Euphorbia helioscopia</i> L., 1753	Euphorbe Réveille-matin	
<i>Euphorbia peplus</i> L., 1753	Euphorbe omblette	
<i>Euphorbia segetalis</i> L., 1753	Euphorbe des moissons	
<i>Euphorbia serrata</i> L., 1753	Euphorbe dentée	
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.Löve, 1970	Renouée liseron	
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill., 1768	Fenouil	
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl, 1804	Frêne à feuilles étroites	
<i>Fumaria capreolata</i> L., 1753	Fumeterre grimpante	
<i>Fumaria officinalis</i> L., 1753	Fumeterre officinale	
<i>Fumaria parviflora</i> Lam., 1788	Fumeterre à petites fleurs	
<i>Galactites elegans</i> (All.) Soldano, 1991	Chardon élégant	
<i>Galega officinalis</i> L., 1753	Lila d'Espagne	
<i>Galium aparine</i> L., 1753	Gaillet Gratteron	
<i>Galium mollugo</i> L., 1753	Gaillet commun	
<i>Galium tricornutum</i> Dandy, 1957	Gaillet à trois cornes	ZNc
<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	Géranium découpé	
<i>Geranium rotundifolium</i> L., 1753	Géranium à feuilles rondes	
<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre	
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub, 1973	Picride fausse Vipérine	
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse	
<i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>glaucum</i> (Steud.) Tzvelev, 1972	Orge glauque	
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé	
<i>Iris germanica</i> L., 1753	Iris germanique	
<i>Juncus effusus</i> L., 1753	Jonc épars	
<i>Lactuca scariola</i> L., 1756	Laitue scariole	
<i>Lamium amplexicaule</i> L., 1753	Lamier amplexicaule	
<i>Lamium purpureum</i> L., 1753	Ortie pourpre	
<i>Lathyrus cicera</i> L., 1753	Gesse chiche	
<i>Laurus nobilis</i> L., 1753	Laurier-sauce	
<i>Lepidium draba</i> L., 1753	Passerage Drave	
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton, 1810	Troène de Chine	Invasive
<i>Linum usitatissimum</i> L., 1753	Lin cultivé	
<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv., 1815	Lobulaire maritime	
<i>Lolium perenne</i> L., 1753	Ivraie vivace	
<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753	Salicaire commune	
<i>Malva sylvestris</i> L., 1753	Mauve sylvestre	
<i>Medicago arabica</i> (L.) Huds., 1762	Luzerne d'Arabie	
<i>Medicago lupulina</i> L., 1753	Luzerne lupuline	
<i>Medicago sativa</i> L., 1753	Luzerne cultivée	
<i>Melica ciliata</i> L., 1753	Mélique ciliée	
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam., 1779	Mélicot officinal	
<i>Mentha aquatica</i> L., 1753	Menthe aquatique	
<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh., 1792	Menthe à feuilles rondes	
<i>Mercurialis annua</i> L., 1753	Mercuriale annuelle	
<i>Nasturtium officinale</i> W.T.Aiton, 1812	Cresson des fontaines	

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)

<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & Hamasha, 2012	Piptathère faux Millet	
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop., 1772	Sainfoin	
<i>Onopordum tauricum</i> Willd., 1803	Onopordon de Tauride	
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm., 1814	Caucalis à grandes fleurs	
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L., 1753	Dame-d'onze-heures	
<i>Osyris alba</i> L., 1753	Rouvet	
<i>Oxalis articulata</i> Savigny, 1798	Oxalis articulé	Invasive
<i>Papaver dubium</i> L., 1753	Pavot douteux	
<i>Papaver rhoeas</i> L., 1753	Coquelicot	
<i>Pardoglossum cheirifolium</i> (L.) Barbier & Mathez, 1973	Cynoglosse à feuilles de Giroflée	
<i>Persicaria maculosa</i> Gray, 1821	Renouée Persicaire	
<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W.Ball & Heywood, 1964	Oeillet prolifère	
<i>Phalaris aquatica</i> L., 1755	Alpiste aquatique	
<i>Phalaris arundinacea</i> L., 1753	Baldingère faux-roseau	
<i>Phyllostachys</i> sp.	Bambou	Invasive
<i>Picris hieracioides</i> L., 1753	Picride éperviaire	
<i>Plantago coronopus</i> L., 1753	Plantain Corne-de-cerf	
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé	
<i>Plantago major</i> L., 1753	Plantain majeur	
<i>Poa trivialis</i> L., 1753	Pâturin commun	
<i>Polygonum aviculare</i> L., 1753	Renouée des oiseaux	
<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Potentille rampante	
<i>Poterium sanguisorba</i> L., 1753	Pimprenelle à fruits réticulés	
<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A.Webb, 1967	Amandier	
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh., 1800	Pulicaire dysentérique	
<i>Pyracantha coccinea</i> M.Roem., 1847	Pyracantha	Invasive
<i>Quercus coccifera</i> L., 1753	Chêne Kermès	
<i>Quercus ilex</i> L., 1753	Chêne vert	
<i>Quercus pubescens</i> Willd., 1805	Chêne pubescent	
<i>Rhamnus alaternus</i> L., 1753	Alaterne	
<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Robinier faux-acacia	
<i>Rubia peregrina</i> L., 1753	Garance voyageuse	
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott, 1818	Rosier à feuilles d'orme	
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray, 1770	Oseille agglomérée	
<i>Rumex crispus</i> L., 1753	Patience crépue	
<i>Rumex pulcher</i> L., 1753	Oseille élégante	
<i>Salix atrocinerea</i> Brot., 1804	Saule à feuilles d'Olivier	
<i>Salvia verbenaca</i> L., 1753	Sauge fausse-verveine	
<i>Sambucus ebulus</i> L., 1753	Sureau yèble	
<i>Samolus valerandi</i> L., 1753	Samole de Valerand	
<i>Sanguisorba minor</i> Scop., 1771	Petite Pimprenelle	
<i>Scabiosa atropurpurea</i> var. <i>maritima</i> (L.) Fiori, 1903	Scabieuse maritime	
<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják, 1972	Scirpe-jonc	
<i>Scrophularia auriculata</i> L., 1753	Scrofulaire aquatique	
<i>Scrophularia canina</i> L., 1753	Scrofulaire des chiens	
<i>Senecio inaequidens</i> DC., 1838	Sénéçon du Cap	Invasive
<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753	Sénéçon vulgaire	
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv. subsp. <i>viridis</i>	Sétaire verte	
<i>Sherardia arvensis</i> L., 1753	Sherardie	
<i>Silene latifolia</i> Poir., 1789	Silène à larges feuilles	
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn., 1791	Chardon marie	
<i>Sonchus oleraceus</i> L., 1753	Laiteron potager	
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers., 1805	Sorgho d'Alep	Invasive
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill., 1789	Mouron des oiseaux	

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)

<i>Tordylium apulum</i> L., 1753	Tordyle des Pouilles	
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link, 1821	Torilis des champs	
<i>Tragopogon porrifolius</i> L., 1753	Salsifis austral	
<i>Trifolium angustifolium</i> L., 1753	Trèfle à folioles étroites	
<i>Typha latifolia</i> L., 1753	Massette à larges feuilles	
<i>Ulmus minor</i> Mill., 1768	Orme champêtre	
<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Ortie dioïque	
<i>Valerianella coronata</i> (L.) DC., 1805	Mâche couronnée	
<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr., 1821	Mâche potagère	
<i>Verbascum blattaria</i> L., 1753	Molène blattaire	
<i>Verbascum sinuatum</i> L., 1753	Molène sinuée	
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L., 1753	Mouron aquatique	
<i>Veronica cymbalaria</i> Bodard, 1798	Véronique Cymbalaire	
<i>Veronica hederifolia</i> L., 1753	Véronique à feuilles de Lierre	
<i>Veronica persica</i> Poir., 1808	Véronique de Perse	Invasive
<i>Vicia hybrida</i> L., 1753	Vesce hybride	
<i>Vicia sativa</i> L., 1753	Vesce cultivée	
<i>Vitis vinifera</i> L., 1753	Vigne cultivée	
<i>Vitis vulpina</i> L., 1753	Vigne des rivages	Invasive

Légende du tableau :

** **abréviations utilisées** : **Zn** : espèce prise en compte dans la constitution des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) en Languedoc-Roussillon ; **(c)** = à critère

Espèce à enjeu local de conservation **faible** - **modéré**

Espèce invasive

Annexe 4 : liste des arthropodes contactés sur les différents habitats présents sur la zone d'étude en 2016 et 2019

Ordre	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Rareté	Statut
Araneae	<i>Agalenatea redii</i>	Épeire de velours	TC	-
Araneae	<i>Argiope bruennichi</i>	Epeire frelon	TC	-
Araneae	<i>Hogna radiata</i>		TC	-
Araneae	<i>Pisaura mirabilis</i>	Pisaure admirable	TC	-
Araneae	<i>Synema globosum</i>	Araignée Napoléon	TC	-
Coleoptera	<i>Bubas bubalus</i>	-	AC	Zns
Coleoptera	<i>Caccobius schreberi</i>	-	AC	-
Coleoptera	<i>Cantharis rustica</i>	Moine	??	-
Coleoptera	<i>Cassida vittata</i>		??	-
Coleoptera	<i>Coccinella septempunctata</i>	Coccinelle à 7 points	TC	-
Coleoptera	<i>Dixus clypeatus</i>		??	-
Coleoptera	<i>Exochomus nigromaculatus</i>		??	-
Coleoptera	<i>Geotrupes puncticollis</i>		C	-
Coleoptera	<i>Hippodamia variegata</i>	Coccinelle des friches	C	-
Coleoptera	<i>Lixus pulverulentus</i>	-	AC	-
Coleoptera	<i>Mylabris variabilis</i>	Mylabre inconstant	TC	-
Coleoptera	<i>Oxythyrea funesta</i>	Cétoine grise	TC	-
Coleoptera	<i>Parexochomus nigromaculatus</i>	-	C	-
Coleoptera	<i>Psilothrix viridicoerulea</i>		TC	-
Coleoptera	<i>Stenurella bifasciata</i>	-	C	-
Coleoptera	<i>Xanthogaleruca luteola</i>	Chrysomèle de l'Orme	TC	-
Dictyoptera	<i>Mantis religiosa</i>	Mante religieuse	TC	-
Diptera	<i>Bibio hortulanus</i>		??	-
Hemiptera	<i>Aelia rostrata cognata</i>	-	TC	-
Hemiptera	<i>Carpocoris mediterraneus atlanticus</i>	Pentatome méridional	TC	-
Hemiptera	<i>Cercopis intermedia</i>	Cercopie intermédiaire	??	-
Hemiptera	<i>Cicada orni</i>	Cigale grise	TC	-
Hemiptera	<i>Cicadatra atra</i>	Cigale noire	TC	-
Hemiptera	<i>Coreus marginatus</i>	Corée marginée	TC	-
Hemiptera	<i>Corizus hyoscyami</i>	Punaise de la Jusquiame	C	-
Hemiptera	<i>Dolycoris baccarum</i>	Punaise brune à antennes et bords panachés	C	-
Hemiptera	<i>Eurydema oleracea</i>	Punaise verte à raies rouges ou blanches	C	-

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)

Ordre	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Rareté	Statut
Hemiptera	<i>Eurydema ornata</i>	Punaise rouge du chou	TC	-
Hemiptera	<i>Graphosoma italicum</i>	Punaise arlequin	TC	-
Hemiptera	<i>Lygaeus equestris</i>	Punaise écuyère	TC	-
Hemiptera	<i>Nezara viridula</i>	Punaise verte	TC	-
Hemiptera	<i>Prostemma guttula</i>		??	-
Hemiptera	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	Gendarme	TC	-
Hemiptera	<i>Spilostethus pandurus</i>	-	TC	-
Hemiptera	<i>Stictocephala bisonia</i>	-	C	-
Hymenoptera	<i>Apis mellifera</i>	Abeille domestique	TC	-
Hymenoptera	<i>Pheidole pallidula</i>		TC	-
Hymenoptera	<i>Scolia hirta</i>	-	C	-
Isopoda	<i>Armadillo officinalis</i>	-	TC	-
Lepidoptera	<i>Acontia trabealis</i>	Arlequinette jaune	AC	-
Lepidoptera	<i>Adela australis</i>	-	C	-
Lepidoptera	<i>Aricia agestis</i>	Collier-de-Corail	TC	-
Lepidoptera	<i>Aspitates ochrearia</i>	-	??	-
Lepidoptera	<i>Carcharodus alceae</i>	Hespérie de l'Alcée	C	-
Lepidoptera	<i>Colias crocea</i>	Souci	C	-
Lepidoptera	<i>Grammodes stolidus</i>	-	??	-
Lepidoptera	<i>Isturgia murinaria</i>	-	??	-
Lepidoptera	<i>Lasiommata megera</i>	Mégère	TC	-
Lepidoptera	<i>Lycaena phlaeas</i>	Cuivré commun	TC	-
Lepidoptera	<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	TC	-
Lepidoptera	<i>Melanargia lachesis</i>	Echiquier ibérique	C	-
Lepidoptera	<i>Melitaea cinxia</i>	Mélitée du Plantain	TC	-
Lepidoptera	<i>Melitaea didyma</i>	Mélitée orangée	TC	-
Lepidoptera	<i>Melitaea phoebe</i>	Grand Damier	C	-
Lepidoptera	<i>Papilio machaon</i>	Machaon	TC	-
Lepidoptera	<i>Pieris brassicae</i>	Pieride du Chou	TC	-
Lepidoptera	<i>Pieris napi</i>	Piérade du Navet	C	-
Lepidoptera	<i>Pieris rapae</i>	Pieride de la Rave	TC	-
Lepidoptera	<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré de la Bugrane	TC	-
Lepidoptera	<i>Pontia daplidice</i>	Marbré-de-vert	TC	-
Lepidoptera	<i>Rhodometra sacra</i>	-	??	-
Lepidoptera	<i>Thymelicus acteon</i>	Hespérie du chiendent	C	-
Lepidoptera	<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain	C	-
Lepidoptera	<i>Vanessa cardui</i>	Belle dame	C	-
Odonate	<i>Calopteryx xanthostoma</i>	Caloptéryx occitan	AC	-
Odonate	<i>Crocothemis erythraea</i>	Libellule éclatante	C	-
Odonate	<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	TC	-

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
Commune de Lunel (34)

Ordre	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Rareté	Statut
Odonate	<i>Orthetrum brunneum</i>	Orthétrum brun	C	-
Odonate	<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthetrum réticulé	TC	-
Odonate	<i>Platycnemis latipes</i>	Agrion blanchâtre	C	-
Odonate	<i>Sympetrum sp.</i>		C	-
Orthoptera	<i>Anacridium aegyptium</i>	Criquet égyptien	TC	-
Orthoptera	<i>Calliptamus italicus</i>	Caloptène italien	TC	-
Orthoptera	<i>Chorthippus brunneus</i>	Criquet duettiste	TC	-
Orthoptera	<i>Decticus albifrons</i>	Dectique à front blanc	TC	-
Orthoptera	<i>Dociostaurus jagoi</i>	Criquet de Jago	C	-
Orthoptera	<i>Dociostaurus maroccanus</i>	Criquet marocain	AC	-
Orthoptera	<i>Euchorthippus declivus</i>	Criquet des mouillères	AC	-
Orthoptera	<i>Euchorthippus elegantulus</i>	Criquet élégant	TC	-
Orthoptera	<i>Eumodichogryllus bordigalensis</i>	Grillon bordelais	TC	-
Orthoptera	<i>Oedaleus decorus</i>	Oedipode soufrée	C	-
Orthoptera	<i>Oedipoda caerulescens</i>	Oedipode turquoise	TC	-
Orthoptera	<i>Omocestus rufipes</i>	Criquet noir-ébène	TC	-
Orthoptera	<i>Paratettix merionalis</i>	Tétrix méridional	C	-
Orthoptera	<i>Pezotettix giornae</i>	Criquet pansu	TC	-
Orthoptera	<i>Platycleis albopunctata</i>	Decticelle chagrinée	C	-
Orthoptera	<i>Platycleis falx laticauda</i>	Decticelle à serpe	AC	P2 (MED), VU (LRE)
Orthoptera	<i>Rhacocleis poneli</i>	Decticelle varoise	AC	-
Orthoptera	<i>Ruspolia nitidula</i>	Conocéphale gracieux	C	-
Orthoptera	<i>Tessellana tessellata</i>	Decticelle carroyée	TC	-
Orthoptera	<i>Tettigonia viridissima</i>	Grande Sauterelle verte	TC	-
Orthoptera	<i>Tylopsis lilifolia</i>	Phanéroptère liliacé	TC	-

Abréviations utilisées :

Zns : espèces déterminante stricte pour la constitution des ZNIEFF en Languedoc-Roussillon
Enjeu de l'espèce sur la zone d'étude : **modéré** ou négligeable.

***Code rareté** : fréquence de l'espèce en région Languedoc-Roussillon

TC : Très commun
C : Commun
AC : Assez commun

Annexe 5 : liste et statuts de protection et de conservation de l'ensemble des espèces d'oiseaux contactées sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut biologique	DO	Protection nationale	LRN		LRR		ZNIEFF	Enjeux régional *
					Nicheur	Hivernant	Nicheur	Hivernant		
Phalacrocoracidés										
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Transit		X	LC	LC	NAb			
Ardéidés										
Héron garde-boeufs	<i>Bubulcus ibis</i>	Alimentation - sédentaire		X	LC	NA c	LC		ZNc	Modéré
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Transit		X	LC	NA c	LC			Faible
Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	Transit	X	X	LC		EN		ZNc	Fort
Anatidés										
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Transit			LC	LC	DD			
Accipitridés										
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Alimentation - estivant	X	X	LC		LC			Modéré
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	Alimentation - sédentaire		X	LC	NA c	LC			Faible
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Alimentation - sédentaire		X	LC	NA c	LC			Faible
Falconidés										
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Alimentation - sédentaire		X	NT	NA d	LC			Faible
Phasianidés										
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>	Nicheur sédentaire			LC		DD			NH
Otididés										
Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>	Nicheur sédentaire	X	X	EN	NA c	NT	R9	ZNc	Fort
Burhinidés										
Oedichème criard	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Nicheur estivant	X	X	LC	NA d	LC	R9	ZNc	Fort
Laridés										
Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus</i>	Transit	X	X	LC	NA c	VU	L10	ZNc	Modéré
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	Transit		X	NT	LC	LC			Modéré
Goéland leucophaée	<i>Larus michahellis</i>	Transit		X	LC	NA d	LC			Faible
Sternidés										
Sterne hansel	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Alimentation - estivant	X	X	VU		VU		ZNs	Fort

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut biologique	DO	Protection nationale	LRN		LRR		ZNIEFF	Enjeux régional *
					Nicheur	Hivernant	Nicheur	Hivernant		
Columbidés										
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Alimentation - sédentaire			LC	LC	LC			NH
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Alimentation - sédentaire			LC		LC			NH
Cuculidés										
Coucou geai	<i>Clamator glandarius</i>	Nicheur estivant		X	LC		NT		ZNr	Modéré
Apodidés										
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Alimentation - estivant		X	NT		LC			Faible
Méropidés										
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	Alimentation - estivant		X	LC		NT		ZNr	Modéré
Coracidés										
Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>	Alimentation - estivant	X	X	NT		NT		ZNc	Modéré
Upupidés										
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	Nicheur estivant		X	LC	NA d	LC	V8	ZNr	Modéré
Picidés										
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Nicheur sédentaire		X	LC		LC			Faible
Alaudidés										
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>	Nicheur sédentaire		X	LC		LC			Modéré
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Hivernant			NT	LC	LC			Faible
Hirundinidés										
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Alimentation - estivant		X	NT		NT			Faible
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	Alimentation - estivant		X	NT		LC			Faible
Motacillidés										
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	Hivernant		X	VU	DD	VU			Modéré
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Nicheur sédentaire		X	LC	NA d	LC			Faible
Troglodytidés										
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Hivernant		X	LC	NA d	LC			Faible
Turdidés										
Rossignol philomèle	<i>Luscinia</i>	Nicheur estivant		X	LC		LC			Faible

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut biologique	DO	Protection nationale	LRN		LRR		ZNIEFF	Enjeux régional *
					Nicheur	Hivernant	Nicheur	Hivernant		
	<i>megarhynchos</i>									
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Nicheur sédentaire		X	LC	NA d	LC			Faible
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	Nicheur sédentaire		X	NT	NA d	VU			Faible
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Nicheur sédentaire			LC	NA d	LC			NH
Sylviidés										
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	Nicheur sédentaire		X	NT					Faible
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	Nicheur sédentaire		X	VU					Faible
Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	Halte migratoire		X	NT		DD			
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	Nicheur estivant		X	LC		LC			Faible
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	Nicheur sédentaire		X	NT		LC			Faible
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Nicheur sédentaire		X	LC	NA c	LC			Faible
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Nicheur sédentaire		X	LC		LC			Faible
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Nicheur sédentaire		X	LC	NA d	LC			Faible
Paridés										
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Nicheur sédentaire		X	LC		LC			Faible
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Nicheur sédentaire		X	LC	NA b	LC			Faible
Certhiidés										
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Nicheur sédentaire		X	LC		LC			Faible
Oriolidés										
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	Nicheur estivant		X	LC		LC			Faible
Corvidés										
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Nicheur sédentaire			LC		LC			NH
Choucas des tours	<i>Coloeus monedula</i>	Transit		X	LC	NA d	LC			Faible
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	Transit			LC	LC	LC			NH
Corneille noire	<i>Corvus corone corone</i>	Transit			LC	NA d	LC			NH
Sturnidés										
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Nicheur sédentaire			LC	LC	LC			NH
Passéridés										

– Volet Naturel d'Etude d'Impact "Habitats, Faune et Flore" –
 Projet de création de la zone d'aménagement concerté « Les Portes du Dardaillon »
 Commune de Lunel (34)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut biologique	DO	Protection nationale	LRN		LRR		ZNIEFF	Enjeux régional *
					Nicheur	Hivernant	Nicheur	Hivernant		
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Nicheur sédentaire		X	LC		LC			Faible
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	Nicheur sédentaire		X	EN		NT			Faible
Fringillidés										
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Nicheur sédentaire		X	LC	NA d	LC			Faible
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Nicheur sédentaire		X	VU		LC			Faible
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	Nicheur sédentaire		X	VU	NA d	NT			Faible
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Nicheur sédentaire		X	VU	NA d	VU			Faible
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Nicheur sédentaire		X	VU	NA d	NT			Modéré
Emberizidés										
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	Nicheur sédentaire		X	LC		LC			Faible
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Hivernant		X	EN		CR			Fort
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	Nicheur sédentaire		X	LC		LC			Faible

Légende

DO : directive européenne Oiseaux (annexe I) ; **PN** : Protection Nationale (arrêté du 29 octobre 2009)

LRN : Liste Rouge Nationale : UICN & MNHN 2011. La liste rouge des espèces menacées de France. Oiseaux de France métropolitaine. 28 p.

RE : Disparu en métropole ; **CR** : En danger critique ; **EN** : En danger ; **VU** : Vulnérable ; **NT** : Quasi-menacée ; **LC** : Préoccupation mineure ; **DD** : données insuffisantes (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) ; **NA** : espèce non soumise à évaluation car (b) présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis.

LRR : Liste Rouge LR : COMITE Meridionalis, 2015. Catégories de menace régionale pour les hivernants (pour les nicheurs cf. LRN) :

Espèce vulnérable V 8 : Espèce nouvellement installée (depuis moins de 20 ans) ou occasionnelle avec des effectifs < 10 couples

Espèce rare R 9 : Population régionale <300 couples mais menacée du fait de sa petite taille

Espèce localisée L 10 : Population régionale > 300 couples avec les 2/3 localisés dans quelques sites ou habitats limités

ZNIEFF LR : espèce déterminante ZNIEFF (2009) **ZNd** : déterminante ; **ZNr** : remarquables, **ZNc** : à critères ou **ZNs** : stricte

Enjeu régional : Hiérarchisation des oiseaux nicheurs présents en Languedoc-Roussillon, février 2013 (DREAL-LR)

**ANNEXE 9 : DOCUMENTS RELATIFS
AUX CAPTAGES AEP**

Dernière mise à jour : 11/07/2002.
Réalisée par : RC

DOSSIER ADMINISTRATIF

	CAPTAGE	COMMUNE D'IMPLANTATION
NOM	Puits Communal.	LUNEL VIEL.
CODE	sis : 000983	insee : 34146

Documents mis à disposition	Date	Statut des documents
Avis de l'Hydrogéologue Agréé	14/01/1974	Non Public
Conseil Départemental d'Hygiène (CDH)		
Arrêté Préfectoral de Déclaration Publique (DUP)		

Périmètres de protection sur fond cadastral

Périmètre de Protection Immédiate (PPI)

Périmètre de Protection Rapprochée (PPR)
--

Périmètre de Protection Eloignée (PPE)
--

RAPPORT GEOLOGIQUE

sur les possibilités

d'alimentation en eau potable de la commune de
LUNEL - VIEL
Hérault

par : C. JOSEPH

Le présent rapport a pour but de fournir la délimitation des périmètres de protection du captage alimentant un eau potable la commune de Lunel-Viel.

I.- SITUATION GEOLOGIQUE.

Les captages sont situés dans les formations de la plaine de Mauguio.

Cette plaine côtière possède un soubassement de calcaires secondaires vers -300 m, sorte de plateau provoqué par des duplicatures de la faille de Nîmes marquant l'effondrement de la zone côtière en bordure de la méditerranée.

Sur ce substratum repose en témoin non continu quelques formations miocènes.

Au-dessus viennent les assises pliocènes qui avec les formations de l'Astien constituent la majeure partie de ce remplissage côtier.

L'Astien n'est plus représenté par le faciès des sables de Montpellier, mais par des limons fins argileux et relativement imperméables. Sa puissance et sa profondeur vont en croissant du Nord au Sud, et de l'Ouest à l'Est.

Les sables astiens sont recouverts de façon discordante par les cailloutis villafranchiens, avec parfois au contact un écran étanche formé par deux mètres ou trois mètres de marnes blanchâtres.

Le Villafranchien est un dépôt détritique grossier (graviers et galets) avec un sable sans fines. Outre son aspect d'origine il se présente sous deux faciès d'évolution :

- Un faciès d'altération : Le greis.

La décalcification est complète, il reste les galets à dominante siliceuse emballés dans une matrice d'argile résiduelle rouge.

- 2 -

- Un faciès de concrétionnement : le Taparan.

Les galots sont cimentés par des dépôts calcaires très durs, ce faciès est plus fréquent vers le Sud.

Enfin, viennent des alluvions graveleuses, parfois difficilement discernables des derniers niveaux du Pliocène.

II.- SITUATION HYDROGEOLOGIQUE.

La nappe principalement exploitée dans la région est la nappe des cailloutis villafranchiens qui est aussi la plus proche du sol.

L'épaisseur des cailloutis varie de 5 à 12 m selon les zones de recouvrement, et le recouvrement limoneux varie de 0 au Nord dans les zones d'affleurement, à 8 m à Mauguio.

La caractéristique principale de la surface piézométrique de cette nappe est sa régularité, l'écoulement se faisant vers le Sud avec un gradient $1,7 \text{ ‰}$ à 3 ‰ .

Cette nappe est exploitée par de nombreux forages communaux et une transmissivité moyenne de $0,9.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ peut lui être attribuée.

Cependant les phénomènes d'ensemble masquent une très grande hétérogénéité de détail. En effet, nous avons vu que le Pliocène peut se présenter sous 3 faciès, seul le faciès non évolué demeurant perméable.

Il en résulte une véritable structure en chenaux de la nappe, les forages implantés dans ces chenaux pouvant atteindre des débits très importants, de l'ordre de 100 m³/h.

III.- AMENAGEMENT - POLLUTION.

Cette nappe est assez vulnérable surtout dans le secteur Nord. Son alimentation se fait par infiltration et probablement latéralement à partir des massifs calcaires émergeant au Nord.

Le captage de Lunel-Viel a toujours donné une eau potable, contrairement à celui de Saint-Just situé dans les mêmes formations plus au Sud.

- 3 -

Pourtant à ce niveau le Dardailhon présente la même pollution. La zone alimentant l'ouvrage doit être située plus à l'Ouest et les infiltrations à partir du Dardailhon au Sud de la RN.113, ne doivent atteindre la nappe que plus au Sud, conformément au mode semi-captif de gisement de cette nappe.

Nous noterons que les effluents industriels qui se jettent dans le Dardailhon n'ont apparemment pas d'après leur apparence subi de traitement les rendant conformes aux normes de rejet résiduaire en eau libre.

IV.- CONCLUSION.

Avis favorable est donné à l'utilisation des captages pour l'alimentation en eau potable de Lunel-Viel, moyennant le respect des prescriptions suivantes :

- Périmètre de protection immédiat.

4 m cles et acquis en pleine propriété.

- Périmètre de protection rapproché.

35 m dans ce périmètre l'installation de champ d'épandage est interdite.

- Périmètre de protection étendu.

Dessiné en rouge sur la carte jointe.

• REMARQUE.

Nous attirons l'attention du Conseil d'Hygiène sur le risque que peut courir les rejets d'eau résiduaires industrielles en leur état actuel, dans le Dardailhon pour les captages traités en aval.

MONTPELLIER, le 14 JANVIER 1974

C. JOSSE
Ingénieur-Géologue officiel



Dernière mise à jour :17/02/2012
Réalisée par :HJ

DOSSIER ADMINISTRATIF

	CAPTAGE	COMMUNE D'IMPLANTATION
NOM	Les HORTS Est et Ouest	LUNEL VIEL
CODE	sise : 004474 et 004473	insee : 34400

Documents mis à disposition	Date	Statut des documents
Avis de l'Hydrogéologue Agrée	20/10/2011	Non Public
Conseil Départemental d'Hygiène (CDH)	J/mm/aaaa	
Arrêté Préfectoral de Déclaration Publique (DUP)	jj/mm/aaaa	

Périmètres de protection sur fond cadastral

Périmètre de Protection Immédiate (PPI)

Périmètre de Protection Rapprochée (PPR)
--

Périmètre de Protection Eloignée (PPE)
--

**ALIMENTATION EN EAU POTABLE D'UNE
COLLECTIVITE PUBLIQUE**

**AVIS SANITAIRE DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE EN
MATIERE
D'HYGIENE PUBLIQUE**

RAPPORT FINAL N°2

NOM DU CAPTAGE : HORTS EST ET HORTS OUEST

COMMUNE D'IMPLANTATION : LUNEL-VIEL

COLLECTIVITE DESSERVIE : LUNEL-VIEL

MAÎTRE D'OUVRAGE : COMMUNE DE LUNEL-VIEL

NOM DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE : Christian JOSEPH

Numéro ARS du dossier : 2011015

DATE DU RAPPORT : 20/10/2011



1. TABLE DES MATIERES

1.	TABLE DES MATIERES.....	2
2.	PREAMBULE.....	3
3.	DOCUMENTS CONSULTES.....	4
4.	INFORMATIONS GENERALES SUR L'ALIMENTATION EN EAU DE LA COLLECTIVITE	
	4	
4.1	BESOINS ACTUELS ET FUTURS.....	4
4.2	RESSOURCES.....	5
5.	SITUATION DU CAPTAGE.....	5
6.	GEOLOGIE DU SECTEUR.....	6
6.1	CONTEXTE GEOLOGIQUE DE L'AQUIFERE.....	6
6.2	FORMATIONS DE COUVERTURE.....	7
7.	HYDROGEOLOGIE.....	7
8.	CARACTERISTIQUE TECHNIQUE DU CAPTAGE.....	8
8.1	LES FORAGES.....	8
8.2	LES ESSAIS DE POMPAGE.....	9
8.2.1	<i>Essais de pompage sur le forage des Horts est</i>	9
8.2.2	<i>Essais de pompage sur le forage des Horts ouest</i>	10
8.2.3	<i>Conclusion sur les essais de pompage</i>	11
9.	CARACTERISTIQUES ET QUALITE DE L'EAU CAPTEE.....	12
9.1	ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUE.....	12
9.2	ANALYSES BACTERIOLOGIQUES.....	14
10.	ENVIRONNEMENT ET VULNERABILITE.....	15
11.	AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE.....	16
11.1	SUR LES DISPONIBILITES EN EAU.....	16
11.2	SUR L'AMENAGEMENT DU CAPTAGE ET DE SA PROTECTION IMMEDIATE.....	17
11.2.1	<i>Aménagement du captage</i>	17
11.2.2	<i>Aménagement de la protection du captage</i>	17
11.3	SUR LA DELIMITATION DES PERIMETRES DE PROTECTION.....	18
11.3.1	<i>Délimitation du Périmètre de Protection Immédiate</i>	18
11.3.2	<i>Délimitation du Périmètre de Protection Rapprochée</i>	19
11.3.3	<i>Délimitation du Périmètre de Protection Éloignée</i>	19
11.4	SUR LES PRESCRIPTIONS A RESPECTER A L'INTERIEUR DES PERIMETRES DE PROTECTION.....	20
11.4.1	<i>Périmètre de Protection Immédiate</i>	20
11.4.2	<i>Périmètre de Protection Rapprochée</i>	20
11.4.2.1	<i>PREAMBULE aux propositions de prescription</i>	20
11.4.2.2	<i>Prescriptions générales d'interdiction et de réglementation</i>	21
11.4.2.3	<i>Prescriptions d'interdiction et de réglementation pour Infrastructures linéaires et activités liées (routes, ponts, voies ferrées...)</i>	24
11.4.3	<i>Périmètre de Protection Éloignée</i>	26
11.5	SUR LA NECESSITE D'UNE SURVEILLANCE SANITAIRE RENFORCEE.....	27
11.6	SUR LA NECESSITE D'UN PLAN DE SECOURS ET/OU D'INTERVENTION.....	27
11.7	SUR LA NECESSITE D'UNE INTERCONNEXION.....	28
12.	CONCLUSION.....	29

2. PREAMBULE.

La présente étude est faite à la demande présentée le 4 août 2011 par monsieur le Maire de la commune de Lunel-Viel, pour la réalisation des enquêtes nécessaires à la mise en conformité du captage des Horts Est et Horts Ouest alimentant en eau potable la Commune de Lunel-Viel, (voir localisation figure 1).

Sur proposition de Monsieur Christian JOSEPH, Coordonnateur des hydrogéologues agréés pour le département de l'Hérault, le Préfet du de l'Hérault a procédé à notre désignation le 10 août 2011,

Le dossier est inscrit auprès des services de la l'ARS sous le n° : 2011015,

Historique.

Les nouveaux forages des Horts Est et Horts Ouest viennent en remplacement des forages Régine Nord et Régine Sud. Ces derniers forages ont été désactivés et déconstruit en raison de leur colmatage par des bactéries encroûtantes.

Les forages Régine Nord et Régine Sud ont fait l'objet d'un avis d'hydrogéologue agréé par Monsieur François BERTONE complété par Monsieur Christian JOSEPH coordonnateur des Hydrogéologues Agréés pour le département de l'Hérault, en Décembre 2005 complété au 06/02/2006.

Nous avons effectué la visite sur les lieux le 6 octobre 2011, accompagné par :

- Madame Corinne Gutierrez de l'ARS DT 34 (Hérault) ;
- De Monsieur Jullien du BET JULLIEN ;
- De Monsieur Pignat du BET JULLIEN ;
- Madame Decoux de la Mairie de Lunel-Viel.

3. DOCUMENTS CONSULTES.

- [1.] Carte géologique au 1/50000^{ème} feuille de LUNEL ;
- [2.] Carte topographique au 1/25000^{ème} feuille de LUNEL ? 2843 OT ;
- [3.] SYNTHESSES DES CONNAISSANCES HYDROGEOLOGIQUE DE LA NAPPE DE MAUGUIO-LUNEL, DESS PAR MONSIEUR CORSIEZ KEVIN, SEPTEMBRE 2003 ;
- [4.] Commune de LUNEL-VIEL, avis sanitaire sur les forages REGINE, par Monsieur Bértonne complété par Monsieur Joseph, décembre 2005, complété par Monsieur Joseph le 06/02/2006 ;
- [5.] Commune de LUNEL-VIEL, rapport hydrogéologique sur les forages HORTS EST et HORTS OUEST, Berga Sud, avril 2010 ;
- [6.] Commune de Lunel-Viel Schéma directeur d'alimentation en eau potable, CEREG ingénierie, juin 2009.

4. INFORMATIONS GENERALES SUR L'ALIMENTATION EN EAU DE LA COLLECTIVITE¹

4.1 BESOINS ACTUELS ET FUTURS.

La population actuelle recensée, en 2006, est de 3526 habitants. La croissance démographique est estimée de 1 à 1,3% par an. Sur les données enregistrées ces dernières années, le besoin maximal enregistré correspond au volume produit en juillet 2004 : 38 000 m³ sur 1 mois, soit en moyenne près de 1250 m³/jour, pour une population de 3500 habitants, ce qui fait un ration de consommation de 357/hab/j, largement au-dessus de la référence nationale de 250/hab/j.

Le rendement de réseau après réparation des fuites est de 83% ce qui est excellent et difficilement améliorable pour un réseau à caractère semi-rural.

Au regard des estimations à long terme, on peut envisager un effectif de 5000 habitants permanents dans la commune à l'horizon 2030. En plus de l'augmentation de la population, les besoins devront couvrir l'augmentation des besoins liés au développement des activités.

¹ Ce chapitre est rédigé avec les éléments d'information donnés dans le Schéma directeur d'alimentation en eau potable, CEREG ingénierie, juin 2009.

Sur la base de ces hypothèses, les besoins futurs estimés sont présentés dans le tableau suivant :

Volume mis en distribution en période de pointe	1 250 m ³ /j pour 3 500 habitants
Evolution de la population à l'horizon 2030 ;	+ 1 500 habitants, soit 1 540 m ³ /j
Evolution des zones d'activités (14 ha) - 560	+ 560 emplois, soit + 15 m ³ /j
Hypothèse haute (2030) ; 5 000 habitants + zone d'activités	+ 555 m ³ /j
TOTAL	Besoins futurs : 1800 m³/j

4.2 RESSOURCES

La commune dispose de deux ressources, le puits communal au pied du réservoir et les forages des Horts est et Horts ouest remplaçant les forages Régine. Le puits communal n'est plus utilisé qu'en secours. Il est prévu qu'il soit définitivement abandonné.

L'interprétation des essais de pompage effectués en octobre 2009 sur les nouveaux forages des Horts est et Horts ouest donne une exploitation possible jusqu'à 100 m³/h. Cependant, l'interprétation des essais de pompage indique aussi que cette valeur pourrait correspondre au potentiel de production de l'aquifère des cailloutis entre les deux Dardaillons est et ouest et constituer une limite non dépassable.

Sans en faire une étude à caractère obligatoire, nous recommandons au Maître d'œuvre d'engager une modélisation pour connaître les limites du potentiel de production de l'aquifère des cailloutis dans ce secteur.

5. SITUATION DU CAPTAGE.

Situation géographique.

Nom du captage : Les Horts Est et Horts Ouest.

Département : Hérault, Commune : Lunel-Viel, Lieu-dit : Les Horts, (figure 2).

Type du Captage : Forage.

Coordonnées Lambert.

Coordonnées Lambert III en m.	Coordonnées Lambert II en m.
X = 742.044	X = 742.257
Y = 3 153.685	Y = 1 853.550
Z = 8,3	Z = 8,3

Situation cadastrale.

Commune de Lunel-Viel.

Nouveau forage : section AN, parcelle 13, (figure 3).

Description sommaire.

Le site du captage des forages les Horts Est et Horst Ouest est situé au sud de Lunel-Viel dans une zone en bordure de l'urbanisation du village encore sous dominante agricole viticole et maraîchère.

6. GEOLOGIE DU SECTEUR.

6.1 CONTEXTE GEOLOGIQUE DE L'AQUIFERE

Le secteur de Lunel-Viel se situe au sud des Garrigues, dans la vaste plaine alluviale de Maugio-Lunel. Il correspond à une zone effondrée au pied de la faille de Nîmes, qu'une importante sédimentation miocène, pliocène et quaternaire, est venue combler, [3].

Les terrains affleurant au sud de Lunel-Viel (figure 4) sont du Pliocène et du Quaternaire reposant en discordance sur tous les terrains antérieurs. Le Pliocène est présent sous trois faciès :

- Le Pliocène marin argileux (Plaisancien).
- Le Pliocène marin sableux (Astien) ;
- Le Pliocène continental, argileux rouge, rarement rencontré.

Au-dessus viennent les cailloutis plio-quaternaires (Pliocène terminal, Villafranchien et Pléistocène).

Ce sont ces cailloutis qui forment l'aquifère étudié. Ils correspondent à des alluvions anciennes rhodaniennes peu profondes et d'une grande extension spatiale. Ils plongent sous les étangs et la mer depuis le nord de la plaine. Il y a deux

faciès d'altération, le gapan où les galets sont dans une matrice argileuse rouge, et le taparas où ils sont consolidés par une matrice carbonatée blanche.

Ils sont connus en forage sous un recouvrement variable, sous l'ensemble de la Plaine de Mauguio-Lunel. Ce sont des faciès grossiers variés, qui montrent tous les intermédiaires entre les sables à graviers et les gros galets, emballés dans des sables jaunes à l'abondance très variable.

A cette hétérogénéité de faciès, il faut ajouter celle des épaisseurs, qui vont de 5 à plus de 40 mètres. En effet ce sont des épandages fluviaux, qui peuvent remplir des chenaux incisant le substrat. Ces structures chenalées se retrouvent emboîtées à diverses échelles de taille ; des surcreusements et canyons aux chenaux plus petits. Deux forages espacés de moins de 100 m peuvent ainsi révéler une différence d'épaisseur des cailloutis d'une quinzaine de mètres, [3].

Les alluvions du Vidourle montrent un important niveau de cailloutis aquifère en continuité avec les cailloutis villafranchiens surmontés d'une couche épaisse d'argile et limon jaunes peu perméables de plus de dix mètres d'épaisseur.

Au-dessus vient le recouvrement quaternaire. (Holocène). Le recouvrement des cailloutis de la plaine est composé de dépôts de natures variées. Ce recouvrement constitue une couche très hétérogène d'une épaisseur variant de 0 à plus de 20 mètres. Elle est sablo-argileuse à argileuse jaune, à l'est de Mauguio et au nord, avec souvent une proportion de sable croissante avec la profondeur. Elle est argileuse et limoneuse au sud à proximité des étangs, [3]...

Cette couche est imperméable à semi-perméable suivant les faciès et peut même abriter des nappes perchées dans ses niveaux plus sableux. Elle assure une bonne protection de l'aquifère sous-jacent selon son épaisseur.

6.2 FORMATIONS DE COUVERTURE

Dans le secteur du captage et de sa zone d'alimentation l'épaisseur des formations argileuses du quaternaire, proches de la surface, varie de 1,5 m à 3 m (voir figure 5a et 6). Cette épaisseur est trop réduite pour assurer une bonne protection de l'aquifère contre les impacts polluants sur la surface du sol.

7. HYDROGEOLOGIE.

Les cailloutis villafranchiens de la plaine de Mauguio-Lunel et ceux des alluvions du Vidourle en continuité hydraulique latérale constituent l'aquifère principal des cailloutis.

Son alimentation est complexe. Vers le nord les cartes piézométriques indiquent qu'il est alimenté par les calcaires jurassiques et les calcaires du Valanginien

supérieur. Les recherches d'eau menées par le Conseil Général à Saint Brès et à Lunel ont confirmé cette hypothèse. L'écoulement des eaux au droit de Lunel-Viel se fait vers le sud-est avec un gradient de basses eaux de $2,5 \frac{0}{100}$.

Les alimentations latérales sont faibles, les tubes de courant restant perpendiculaire aux courbes de niveau topographique. Les relations avec le réseau hydraulique superficiel sont mal connues. Au droit du Dardaillon on ne remarque pas d'infléchissement de la surface piézométrique. Le contexte laisse à penser que le Dardaillon devait être une limite à potentiel constant pour ce secteur de l'aquifère des cailloutis.

Il y a aussi une drainance de l'infiltration efficace des formations de recouvrements et peut-être aussi des relations avec les calcaires karstifiés du Valanginien supérieur présent localement vers 40 mètres de profondeur.

Le potentiel de la nappe est important, la Transmissivité mesurée sur les puits et les forages du secteur sont comprises entre 10^{-3} et $10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$.

Les piézomètres implantés dans le cadre de la protection des forages des Horts est et ouest ont fait l'objet de deux campagnes piézométriques, hautes eaux et basses eaux. Ces mesures confirment le sens d'écoulement connu dans la bibliographie du Nord Nord Ouest vers le Sud Sud Est. Elles mettent en évidence (pour les hautes eaux) l'effet des prélèvements sur la piézométrie locale du forage du château d'eau. Le gradient de la nappe peut être estimé entre 1/1000 et 2/000 en hautes eaux et de 2/1000 à 3/1000 en basses eaux.

8. CARACTERISTIQUE TECHNIQUE DU CAPTAGE².

8.1 LES FORAGES.

Les anciens forages dits »forages Régine » fortement dégradés ont été déséquipés et bouchés dans les règles de l'art, (voir figure 5b). Les nouveaux forages d'exploitations ont été réalisés en octobre 2009. En raison de leur proximité, les deux forages ont été réalisés et équipés à l'identique.

Sur le plan lithologique les terrains rencontrés sont :

- de 0 à 11 mètres : terre végétale, argiles et argiles sableuses jaunes attribués au Quaternaire,

² Ce chapitre est rédigé à partir des résultats exposés dans l'étude [5] : rapport hydrogéologique sur les forages HORTS EST et HORTS OUEST, Berga Sud, avril 2010 ;

- -de 11 à 29 mètres: des graviers et galets de tailles millimétrique à centimétrique localement dans une matrice sablo-argileuse. Cette formation correspond à l'aquifère Villafranchien,
- à partir de 29 mètres : les marnes du Plaisancien constituant le substratum.

L'équipement du forage a ensuite été réalisé par la mise en place d'un tubage en acier inox d'un diamètre de 273 mm entre -0.6 et 29 m de profondeur. Le tube est obturé à sa base par un bouchon et pourvu de crépines à fil enroulé entre 16 et 28 m de profondeur. Un massif de graviers siliceux a été mis en place dans l'espace annulaire entre 29 et 6 mètres de profondeur, conformément au cahier des charges. Au-dessus une cimentation gravitaire a été mise en place.

Un ancien forage de reconnaissance situé dans le PPI à 20m en direction nord a été équipé pour servir de piézomètre. L'équipement de cet ouvrage a été réalisé pour éviter toute infiltration d'eau superficielle à proximité des forages d'exploitation, (figure 7).

Le niveau statique mesuré à la fin des travaux de forage était -3,75 mètres/TN sur le forage ouest et de -3,82 sur le forage est.

Au cours du développement par air-lift sur le forage est, une excavation a été créée sous la dalle et a nécessité l'injection de béton pour assurer la stabilité de l'ouvrage.

Les forages sont situés dans un bâtiment abritant aussi les installations de pompage, les vannes et les départs en col-de-cygne vers la canalisation d'adduction (figures 8 à 10).

8.2 LES ESSAIS DE POMPAGE.

Les essais de pompage se sont déroulés du 13 au 24 octobre 2009.

8.2.1 Essais de pompage sur le forage des Horts est

Les essais sur 5 paliers (d'une heure environ) enchaînés de 20 m³/h à 124 m³/h ont permis de déterminer la courbe caractéristique, (figure 11). Celle-ci est linéaire ce qui indique que les pertes de charges quadratiques restent faibles devant les pertes de charge de l'aquifère pour le débit de production envisagé.

Une exploitation à un débit plus élevé est en théorie envisageable, mais risquerait d'entraîner des venues de sable préjudiciable au vieillissement des ouvrages.

Les essais longue durée (48 heures à 87,5 m³/h) mettent en évidence (figure 12) des rabattements maximaux faibles :

- 1,87 m sur le forage pompé (Horst est) et 1,80 m sur le forage Horts ouest ;
- Pz1 : 1,41 m ;
- Pz2 : 0,10 m ;
- Pz3 : 0,10 m ;
- Pz4 : 0,10 m.

Ces mesures montrent l'impact très limité sur les piézomètres amont, confirmant les très bonnes caractéristiques de l'aquifère des alluvions (figure 13) avec :

- Une transmissivité moyenne de $T = 1,7.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$;
- Un coefficient d'emmagasinement de $S = 1,5.10^{-4}$, caractérisant une nappe captive.

L'effet du pompage se fait sentir après une heure sur Pz2 et Pz3 et au bout de 1 jour sur Pz4.

La courbe de remontée permet de calculer une transmissivité de : $1,4.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$.

8.2.2 Essais de pompage sur le forage des Horts ouest.

Les essais sur 5 paliers (de une heure environ) enchaînés de 20 m³/h à 122 m³/h ont permis de déterminer la courbe caractéristique, (figure 11). Celle-ci présente un terme quadratique (non linéaire) pour le dernier palier. Le rabattement croît plus fortement que l'augmentation du débit ; Le débit de 122 m³/h se situe au-delà du domaine d'exploitation sans risque à terme de dégradation de l'ouvrage.

Les essais longue durée (49 heures à 90,6 m³/h) mettent en évidence des rabattements maximaux faibles :

- 1,87 m sur le forage pompé (Horts ouest) et 1,90 m sur le forage Horts est ;
- Pz1 : 1,75 m ;
- Pz2 : 0,08 m ;
- Pz3 : 0,094 m ;
- Pz4 : 0,06 ;
- Pz5 : 0,283 m.

Les mesures sur Pz5 indiquent que l'aval du captage participe à l'alimentation.

Les calculs de transmissivité confirment les résultats obtenus précédemment : Ces mesures montrent l'impact très limité sur les piézomètres amont, confirmant les très bonnes caractéristiques de l'aquifère des alluvions avec :

- Une transmissivité de $T = 1,4.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$;
- Un coefficient d'emmagasinement de $S = 2,5.10^{-4}$, caractérisant une nappe captive.

L'effet du pompage se fait sentir après cinq minutes sur Pz1, Pz3, et 25 minutes sur Pz4, Pz5, et au bout de 45 minutes sur Pz2. Le passage du débit de pompage de 87,5 m³/h à 90,6 m³/h a réduit considérablement les temps d'influence.

La courbe de remontée permet de calculer une transmissivité de : $1,6 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$.

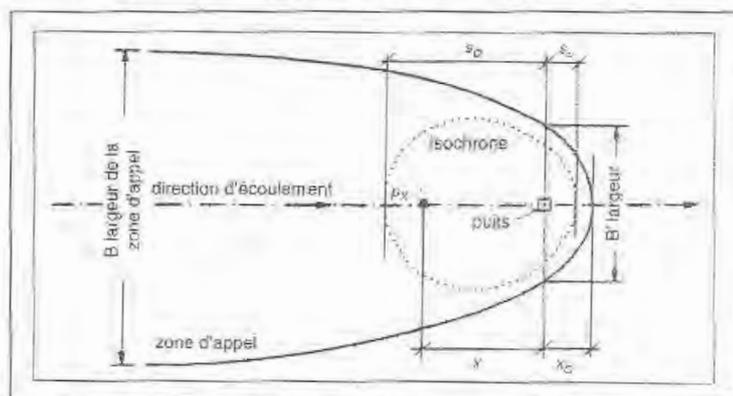
8.2.3 Conclusion sur les essais de pompage.

L'ordre de grandeur des transmissivités calculées correspond à un aquifère ayant de fortes potentialités de débit. Cependant, le passage du débit de pompage de 87,5 m³/h à 90,6 m³/h a réduit considérablement les temps d'influence sur les piézomètres situés à l'amont du captage marquant peut-être la limite de l'exploitation possible de l'aquifère des cailloutis entre les Dardaillons est et ouest.

La variation des Transmissivités de $T = 1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ à $T = 6 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ est la conséquence de l'hétérogénéité des formations alluviales de l'aquifère.

Evaluation des distances de transfert pour l'isochrone 50 jour.

Les valeurs des paramètres hydrodynamiques que nous avons retenu pour l'application de la méthode de WYSSLING sont issus de l'étude [5]. Etant donné la très grande variabilité du milieu naturel, les fourchettes de variation sont grande. Pour représenter l'aquifère nous avons travaillé sur des valeurs moyennes,



Détermination de l'isochrone de 50 jours (méthode de Wyssling)³

- Pour le débit d'exploitation, nous nous sommes basé sur 1800m³/jour soit 0.021 m³/s en pompage continu.
- Transmissivités de $T = 1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ à $T = 6 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$;
- Epaisseur mouillée des niveaux captés 14 m à 18 m ;

³ Périmètres de protection des captages d'eau souterraine destinée à la consommation humaine Manuels et méthode n°33, édition BRGM.

- Perméabilité de $K = 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ à $K = 4,2 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$, $k_{\text{moy}} = 2,3 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$;
- Gradient d'écoulement de la nappe $2 \cdot 10^{-3}$;
- Porosité efficace de ce type de matériaux alluvionnaires : $\omega = 0,05$.

Le calcul à partir de ces valeurs donne les résultats suivants :

- B, largeur du front d'emprunt **342 m** ;
- B', largeur du front d'emprunt à la hauteur des captages **172 m** ;
- Vitesse convective en pompage **7 m/jour** ;
- Rayon d'appel ou distance aval concernée par le pompage **54 m** ;
- S_0 , limite amont de l'isochrone de 50 jours **486 m**
- S_u , limite aval de l'isochrone de 50 jours **89 m**.

Le front d'emprunt calculé par la méthode de Wyssling est approximativement de 342 m. La largeur de l'aquifère entre les Dardaillons (est et ouest) 320 mètres, est du même ordre de grandeur. Il faut donc envisager l'hypothèse que le pompage à $1800 \text{ m}^3/\text{j}$ capterait en grande partie le débit transité dans l'aquifère des cailloutis entre les deux Dardaillons. En conclusion, le palier de débit de $122 \text{ m}^3/\text{h}$ se situerait au-delà du domaine d'exploitation. Avec une porosité cinématique 5% l'isochrone amont de 50 jours serait à 486 m.

En raison de l'hétérogénéité de l'aquifère les évaluations faites à partir de formules simplifiées sur des informations ponctuelles ne donnent que des indications sur les valeurs des paramètres estimés. Seule une modélisation globale permettrait d'obtenir une évaluation plus précise.

9. CARACTERISTIQUES ET QUALITE DE L'EAU CAPTEE.

Ce paragraphe est rédigé à partir des résultats des analyses du 27/11/209, PAESO sur le forage des Horts ouest et NP1 sur le forage des Horts est.

9.1 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUE.

Les eaux captées ont un pH terrain de 7,10. Leur conductivité à 25°C est de $750 \mu\text{S}/\text{cm}$ pour le forage ouest et de $700 \mu\text{S}/\text{cm}$ pour le forage est. Les eaux (référence forage ouest) sont de type carbonaté (hydrogénocarbonates : 320 mg/l)

et calciques (Calcium : 140 mg/l). La teneur en nitrates est de 25 mg/l (forage ouest) et de 23 mg/l (forage est), pour un seuil de qualité fixé à 50 mg/l.

Lieu de prélèvement	Date	Plomb en µg/l	Bore en µg/l
Première adduction	décembre 1995	8	32
Captage	octobre 2000	<5	
Captage	octobre 2002	<5	
Station	mars 2004		50
Station	mars 2005		30
Captage	avril 2005		40
Station	avril 2006		40
Station	mai 2006		40
Station	mars 2007		30
Station	avril 2007		40
Station	avril 2008		40
Station	juin 2008		38
Station	avril 2009		30
Captage	avril 2009		48
Station	mai 2009		<25
Station	avril 2010		40
Station	mai 2010		41
Station	avril 2011		41
Station	mai 2011		43
Captage	novembre 2009		40
Captage	novembre 2009	<1	0
Station	avril 2010		40
Station	mai 2010		41
Captage	janvier 2011		35
Station	avril 2011		41
Station	mai 2011		43
Captage	juin 2011		33

LUNEL-VIEL : forage REGINE LES HORTS Analyses en Bore et en Plomb.

L'analyse chimique est en accord avec les origines supposées pour l'aquifère, la couverture et l'occupation de son bassin versant avec une influence agricole sur les teneurs en Azote.

L'analyse des substances indésirables et des substances toxiques montre la présence de Plomb et de Bore à des teneurs de Bore variables comprises entre < à 25 µg/l et 50 µg/l.

Le Plomb est accidentel (1 fois) tandis que la présence permanente de Bore trace un apport urbain et une certaine vulnérabilité de l'aquifère. Les eaux captées restent conformes aux limites de qualité exigées par la réglementation. Il y a toujours un peu de Bore à une teneur de 0,040 mg/l correspondant à un apport urbain.

L'analyse des micropolluants organiques montre que malgré la présence de simazine et de métabolites des Triazines, les eaux avec une teneur en Pesticides total de 0,12 µg/l sont conformes aux limites de qualité exigées par la réglementation.

Il en est de même des indicateurs de radioactivité.

La turbidité est inférieure à 0,10 NFU et devrait le rester.

9.2 ANALYSES BACTERIOLOGIQUES

PARAMETRES	Forage des Horts ouest	Forage des Horts est
Bactéries aérobies revivifiables à 22°C-68h (2 UFC/100ml)	2	21
Bactéries aérobies revivifiables à 36°C-44h (1 UFC/100ml).	1	13

Les analyses bactériologiques montrent la présence de bactéries aérobies revivifiables à 22°C-68h (2 UFC/100ml) et à 36°C-44h (1 UFC/100ml). Ce sont des teneurs très faibles, indiquant que l'aquifère capté est bien protégé de l'influence des eaux superficielles.

Les plus fortes valeurs pour le forage est sont, probablement liées à l'apparition d'une cavité sous la dalle, pendant le développement air-lift, qui a remanié les niveaux protecteurs de l'aquifère.

Les analyses bactériologiques ne montrent aucune trace de contamination fécale. Il y a absence de coliformes thermotolérants (ou Escherichia coli) et streptocoques fécaux.

Les résultats des paramètres bactériologiques sont conformes aux limites de qualité exigées pour les eaux destinées à la consommation humaine.

10. ENVIRONNEMENT ET VULNERABILITE.

Vulnérabilité structurelle.

Les pollutions d'origine superficielle peuvent rapidement atteindre la nappe des cailloutis, qui n'est protégée que par un recouvrement de quelques mètres souvent assez perméable (au droit du projet : terre végétale, argiles et sables). Au droit du Dardaillon, petite rivière qui s'écoule Nord-Sud dans la zone d'appel du captage, la couverture limono-argileuse est encore plus réduite. Une contamination chimique des eaux souterraines intervenant dans la zone d'appel du captage ou une contamination des eaux du Dardaillon est entraînée vers celui-ci.

Une pollution bactériologique sera arrêtée par la couverture argilo-sableuse. Mais la vulnérabilité vis-à-vis d'une pollution chimique, accidentelle ou diffuse, est importante. Une contamination chimique en surface ou en subsurface peut ici rapidement atteindre la nappe des cailloutis.

En fonction de la marge d'incertitude sur la détermination des paramètres hydrauliques le front d'emprunt ou largeur de la zone d'appel peut être évalué (par des méthodes (Wyssling) basées sur les tubes de courant) entre 200 mètres et 500 mètres. La largeur du tube de courant compris entre les deux Dardaillon est de 350 mètres, et peut se trouver intégralement « capté » par des nouveaux forages des Horts est et Horts ouest. L'isochrones 50 jours peut être évaluée à **486 mètres** pour l'amont et **89 mètres** pour l'aval

Vulnérabilité environnementale.

La zone d'appel s'étend vers le Nord-nord-ouest (voir ci-dessus) et recoupe donc l'agglomération de Lunel-Viel, avec notamment ses zones artisanales et la RN113 qui peuvent être à l'origine d'une pollution chimique. La présence de Bore dans les eaux souterraines est ici un indicateur de l'activité entropique dans la zone d'appel du captage. La présence de Plomb (analyse de décembre 1995) est très certainement un indicateur d'une pollution par les eaux contaminées qui ruissellent sur les chaussées et notamment sur la RN113. Dans la zone d'appel du captage se trouvent également des parcelles agricoles au droit desquelles peuvent intervenir des pollutions diffuses notamment par les nitrates et les pesticides (voir ci-dessus la qualité des eaux captées).

L'enquête sur les sources de pollution potentielle a été diligenté dans le périmètre délimité (figure 15ab), les résultats sont synthétisés dans le tableau figure16. Il a été recensé 7 postes de relevage d'eau usées domestique dans le réseau et deux entreprises : DUCLOS INTERNATIONAL ETCOFRUID'OC.

Les postes de relevage constituent un risque accidentel rapidement maîtrisé. Ils n'ont pas à ce jour, donné lieu à des dysfonctionnements.

Les entreprises sont en recyclage complet et n'ont aucun rejet industriel. Cependant, une pollution du Dardaillon par une forte teneur en soude a été constatée à la fin du mois de juillet 2011. L'origine de la pollution n'a pu être établie, une enquête est toujours en cours. Des pollutions de ce type ont déjà été constatées par deux fois entre 1985 et 2005.⁴

Dans le PPR, il y a deux maisons d'habitation parcelles 18 en (zone inondable) et 19 (voir figure 15b) non raccordées au réseau d'assainissement collectif.

Dans les documents du PLU en cours d'élaboration, une bande de réservation routière (figure 14) est portée dans les documents. Elle impacte les parties sud et est du périmètre de Protection Rapprochée et vient contre la limite sud du Périmètre de Protection immédiate. Les risques de nuisance apporté par ces aménagements ne sont pas négligeables et seront pris en compte dans la réglementation proposée pour le Périmètre de Protection Rapprochée.

11. AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE.

11.1 SUR LES DISPONIBILITES EN EAU.

Les besoins actuels de 1250 m³/jour sont très largement satisfaits par les forages, des Horts est et Horts ouest. Besoins futurs estimés pour l'année 2030 à 1800 m³ peuvent être couverts par les forages des Horts est et Horts ouest dont la capacité est évaluée à 100 m³/h.

Cependant, l'interprétation des essais de pompage indique que cette valeur pourrait correspondre au potentiel de production de l'aquifère des cailloutis entre les deux Dardaillons est et ouest.

Si le prélèvement au débit de 1800 m³/j devait être dépassé, il conviendrait de mieux préciser par une modélisation globale, les limites d'exploitation de l'aquifère des cailloutis dans ce secteur.

Le débit d'exploitation validé dans le présent rapport, est déterminé au vu des potentialités de la ressource et des besoins en eau exprimés, mais il ne préjuge en rien des incidences du prélèvement sur la gestion équilibrée de la ressource.

⁴ Dans certains process industriel la soude est utilisée dans le pelage des fruits.

11.2 SUR L'AMENAGEMENT DU CAPTAGE ET DE SA PROTECTION IMMEDIATE.

11.2.1 Aménagement du captage.

Un forage est toujours un point sensible de communication entre la surface et les niveaux aquifères captés. C'est pourquoi la mise hors d'eau de la tête de forage doit être soignée.

Les têtes de forage sont mises en sécurité à l'intérieur d'un bâtiment dont les dimensions sont de 3,6 m x 6 m au sol et d'une hauteur de 2,50 m. Ce bâtiment repose sur une dalle de propreté de 9 m de diamètre et de 30 cm de haut. Il est équipé de ventilations hautes et basses munies, chacune d'une grille pare insectes et petits animaux.

A l'intérieur du bâtiment, il y a :

- Les têtes de forage, dont les tubages arrivent à 50 cm au-dessus de la surface du sol naturel. Les plaques de suspension équipées d'un passage, pour une sonde de mesure de niveau, rendu étanche par un presse étoupe.
- Les équipements électromécaniques nécessaires au fonctionnement de l'ouvrage,
- Le départ de la canalisation d'adduction, par un dispositif en col-de-cygne.
- Les robinets de prélèvement.

Le bâtiment est couvert par une dalle avec acrotère, et évacuation de l'eau pluviale. La dalle supporte deux capots de fermeture des trous pour de passage des pompes. Ces capots sont équipés d'une aération avec grille pare insectes et petits animaux.

Le captage est en très bon état et ne nécessite aucun travaux.

11.2.2 Aménagement de la protection du captage



Photo 1 : Vue du piézomètre



Photo 2 : Fermeture en encastrement

Il y a dans le Périmètre de Protection Immédiate un ouvrage de surveillance, ancien forage de reconnaissance, aménagé en piézomètre. La tête du piézomètre est abritée dans un ouvrage constitué par des buses en béton de 1,5 m de diamètre et de 70 cm de haut, reposant sur une dalle de 30 cm de haut

La tête de forage se situe au-dessus de 50 cm de la surface du sol. Elle est fermée par une plaque boulonnée équipée de trou et de presse étoupe pour le passage de sonde de mesure.

La fermeture est assurée par une plaque en fonte manœuvrable disposée sur un socle vissé en encastrement sur le chanfrein de la buse.



Photo 3 : Traces d'infiltrations

Ce dispositif n'est pas étanche et draine, les eaux de pluie tombant sur la surface de la plaque vers l'intérieur de la buse. Les traces d'infiltration visibles sous le capot témoignent de ce fonctionnement.

Ce piézomètre se situe trop près du captage pour qu'un risque d'infiltration soit toléré. En plus de l'infiltration d'eau de pluie un geste de malveillance reste toujours possible. La fermeture de ce piézomètre devra donc être reprise pour se faire en recouvrement sur la paroi externe de la buse.

Il y a aussi dans l'enceinte du Périmètre de Protection Immédiate la présence vers la limite nord du pylône électrique supportant la ligne électrique alimentant le captage.

11.3 SUR LA DELIMITATION DES PERIMETRES DE PROTECTION

11.3.1 Délimitation du Périmètre de Protection Immédiate.

Ce périmètre est destiné à protéger l'environnement immédiat des ouvrages pour éviter leur détérioration et, en particulier, empêcher tout accès des ouvrages à des personnes non autorisées ou des animaux susceptibles de souiller les lieux par leurs déjections.

Il a aussi pour but d'éviter que des déversements ou des infiltrations de substances polluantes ne se produisent à l'intérieur ou à proximité immédiate du captage. Il doit aussi permettre les aménagements de colature des eaux superficielles, afin qu'elles ne puissent pénétrer dans les ouvrages de captages.

Dans le cas du captage d'eaux superficielles, il doit assurer une protection efficace du point de prélèvement contre tout rejet direct dans la zone influencée par le pompage de prélèvement des eaux.

La surface de ce périmètre correspond à l'emprise des bâtiments de captage et des zones de drainage, augmentée des surfaces nécessaires aux travaux de protection du captage et à leur entretien.

La proposition de délimitation pour ce périmètre correspondra à la clôture actuelle. Elle est tracée sur plan cadastral (figure 17). Il correspond à une partie de la parcelle section AN n°13.

Ce Périmètre de Protection Immédiate est déjà pleine propriété de la commune de LUNELVIEL et à fait l'objet d'un découpage cadastral suite à l'intervention d'un géomètre expert.

11.3.2 Délimitation du Périmètre de Protection Rapprochée.

Ce périmètre soumis à réglementations spécifiques a pour objet la protection des captages contre des impacts polluants pouvant, par migration souterraine, altérer la qualité des eaux de façon temporaire ou définitive.

Il est délimité en fonction des connaissances actuelles sur le front d'emprunt, l'isochrone 50 jours, des rabattements constatés sur les piézomètres Pz2, Pz3, Pz4 et Pz5, ainsi que de l'origine des eaux alimentant le captage, pour permettre une certaine dilution des produits polluants dans la nappe. Il permet aussi de disposer en cas d'accident d'un temps d'alerte permettant d'intervenir dans un délai suffisant.

Sa largeur entre les deux Dardaillons est de 350 mètres proche de la largeur du front (342m) d'emprunt calculée par la méthode de Wyssling. Sa longueur (selon un axe nord nord est-sud sud est) est de 450 mètres proche de la limite amont (486)m de l'isochrone de 50 jours calculé par la méthode de Wyssling. La proposition de délimitation pour ce périmètre est tracée sur plan cadastral figure (18) et sur carte I.G.N.au 1/25000^{ème} figure (19).

11.3.3 Délimitation du Périmètre de Protection Éloignée

Ce périmètre non soumis à réglementation recouvre en principe toutes les zones susceptibles de participer à l'alimentation de la ressource captée. Son objectif est d'indiquer aux administrations de tutelle chargées d'appliquer les réglementations des différents codes (code de l'Environnement, Code de la Santé Publique, code de l'Urbanisme, etc.), ainsi qu'aux maîtres d'œuvre, l'existence de secteurs géographiques participant à l'alimentation de captage.

La délimitation du périmètre de protection éloignée s'appuie sur des limites hydrauliques naturelles et artificielles, (figure 20) ;

- A l'Est le ruisseau du Dardaillon Est et sa rive gauche (à l'amont) ;
- A l'Ouest le ruisseau du Dardaillon Ouest ;
- Au Nord Limite des garrigues et canal du Bas Rhône ;
- Vers le Sud même limite que le PPR.

11.4 SUR LES PRESCRIPTIONS A RESPECTER A L'INTERIEUR DES PERIMETRES DE PROTECTION.

11.4.1 Périmètre de Protection Immédiate.

La clôture grillagée avec portail fermant à clé sera maintenue autour du périmètre de protection immédiate, de manière à empêcher l'accès aux promeneurs et aux animaux.

Ce périmètre sera régulièrement débroussaillé avec des moyens mécaniques ou manuels, à l'exclusion de tout désherbant chimique. L'utilisation d'engrais et de produits phytosanitaires y est strictement interdite. Le sol y sera maintenu égalisé de sorte que les eaux de pluie ne puissent y stagner.

Toutes activités autres que celles qui sont nécessaires au fonctionnement, à l'entretien ou à l'amélioration du captage, seront interdites dans le périmètre de protection immédiate, en particulier l'emploi, l'épandage ou le stockage de toutes matières réputées polluantes ou toxiques.

11.4.2 Périmètre de Protection Rapprochée.

11.4.2.1 Préambule aux propositions de prescription.

Les prescriptions proposées visent à préserver et à maintenir les conditions actuellement favorables au maintien de la qualité des eaux et prennent en compte une marge d'incertitude sur l'état des connaissances actuelles et le principe de précaution qui en découle.

Les propositions de prescriptions prennent en compte la faible profondeur de circulation des eaux au voisinage de la source et les risques éventuels de la dégradation de la qualité des eaux par des rejets de produits polluants situés à sa proximité et sur des trajets rapides.

Seront donc réglementés ou interdits les activités, installations et dépôts susceptibles, dans le cadre de ce projet de captage, à rendre l'eau impropre à la consommation humaine.

Pour ce Périmètre de Protection Rapprochée soumis à réglementations spécifiques, nous faisons les propositions suivantes :

11.4.2.2 Prescriptions générales d'interdiction et de réglementation.

11.4.2.2.1 Prescriptions générales d'interdictions

- ⇒ D'aires de camping, d'aires d'accueil de gens du voyage et d'aires de piqueniques ;
- ⇒ Des cimetières ;
- ⇒ De tous les rejets résiduels quelles que soient leurs origines et leur nature :
 - Construction de stations d'épuration, réalisation de systèmes d'assainissement non collectif (d'assainissement autonome) ;
 - Tous dépôts de déchets, de matières fertilisantes, et de matériaux quelle que soit leur catégorie, y compris les stockages de fumier en bout de champ.
- ⇒ De l'épandage de fumier, de lisier, de purin ; de jus d'ensilage, résidus verts, lactosérum et tout rejet organique agricole ;
- ⇒ De l'épandage des boues de stations d'épuration et de matières de vidange ;
- ⇒ Des exploitations de mines et de carrières ;
- ⇒ Des I.C.P.E.
- ⇒ Des installations de réservoirs, dépôts, et de canalisations contenant ou transportant des substances dangereuses susceptibles de polluer les eaux ;
- ⇒ Du parcage ;
- ⇒ Des pratiques conduisant à des regroupements d'animaux supérieurs à ceux attendus d'un pâturage extensif ;
- ⇒ Des implantations de silos d'ensilages ;
- ⇒ De la suppression de l'état boisé (défrichage, dessouchage) : les zones boisées présentes ou à créer par conversion de certaines parcelles agricoles devront être classées en espaces boisés à conserver dans

les documents d'urbanisme en vigueur au titre de l'article L. 130.1 du Code de l'urbanisme.

⇒ Des aires d'entretien de véhicules ou de matériel.

11.4.2.2.2 Prescriptions générales de réglementations

11.4.2.2.2.1 Prescription pour les captages

- Les seuls captages autorisés seront ceux nécessaires pour assurer le renforcement de la ressource en eau potable pour l'alimentation en eau publique.
- Seront aussi autorisés les ouvrages d'étude ou de surveillance des eaux souterraines sous réserve qu'ils soient équipés de manière à éviter la percolation de substances polluantes vers les eaux souterraines.
- Les captages existants, y compris ceux à usage domestique ou assimilé, devront être aménagés pour éviter la pénétration d'eau superficielle (a minimum) selon les préconisations de l'Arrêté préfectoral n° 2002-5160 du 03/02/03 et du code de l'environnement (et de ses textes d'application, notamment l'Arrêté Ministériel du 11/09/03 modifié).
- En cas d'abandon, les sondages de reconnaissance, de recherche et les forages d'exploitation, devront être rebouchés sous le contrôle d'un hydrogéologue. S'ils sont conservés, ils devront être équipés de manière à éviter la percolation de substances polluantes vers les eaux souterraines.

11.4.2.2.2.2 Prescriptions liées à l'aménagement et l'occupation des sols

- Les constructions, les voiries d'accès et de distribution ainsi que les aménagements liés à l'exploitation et à la distribution de l'eau potable seront acceptés sous réserve que leurs fossés de colature ne soient pas drainés vers le Périmètre de Protection Immédiate.
- Seront autorisés les travaux de drainage entrepris par la collectivité publique dans l'objectif du renforcement de la quantité et de la qualité des eaux captées pour l'alimentation en eau potable ou la création d'un nouveau captage.
- Les travaux d'aménagement et de rectification des routes et des chemins seront autorisés sous réserve que leur fossé de colature ne soit pas drainé vers le Périmètre de Protection Immédiate du captage.
- La profondeur des fouilles et de toute excavation sera limité à la demi-épaisseur du recouvrement argileux lorsque celui-ci est de moins de 6 m et ne pourra dépasser cette valeur sauf pour les constructions, les voiries d'accès et de

distribution et tout aménagements liés à l'exploitation et à la distribution d'eau potable;

- Les stockages d'hydrocarbures seront acceptés sous réserve que leur capacité maximale par unité de stockage soit limitée à 3000 litres fractionnés par volume de 1000 litres. Ils devront être conformes à l'arrêté du 1^{er} juillet 2004, applicable au 25 janvier 2005, et en particulier mis hors-sol (pour faciliter le repérage et le diagnostic des fuites) dans des bacs de rétention (à l'abris des intempéries) d'un volume disponible au moins égal au volume stocké.
- La charge des apports de fertilisants (engrais sous forme minérale et/ou organique...), de produits phytosanitaires et agropharmaceutiques sera établie en relation avec la Chambre d'Agriculture de l'Hérault.
- Plus généralement et compte tenu de la grande vulnérabilité des captages situés en aval d'une zone urbanisée ou en cours d'urbanisation, il convient de prévenir l'apparition de pollutions nouvelles. Tous les produits réputés toxiques ou dangereux, qui auront été identifiés dans les eaux captées au droit des ouvrages, quelle que soit leur concentration dans ces eaux, devront faire l'objet d'une interdiction ou d'une limitation d'usage dans le périmètre de protection rapprochée.

11.4.2.2.3 Réglementations liées au trafic routier

Compte tenu du fort risque de pollution liée au trafic routier en amont hydraulique des ouvrages, des aménagements spécifiques seront nécessaires dans le périmètre de protection rapprochée pour limiter ou diluer ce type de pollution :

- Mise en place de plates-formes et de systèmes d'évacuation des ruissellements qui doivent être étanches pour les tronçons de voie recoupant le périmètre de protection rapprochée ;
- Mise en place de dispositifs empêchant les sorties de routes en cas d'accident dans l'emprise du périmètre de protection rapprochée ;

11.4.2.2.4 Les fossés

- Les fossés de colature des drainages des surfaces routières traversant le périmètre de protection rapprochée seront dirigés vers l'extérieur de celui-ci. La récupération et l'évacuation des eaux de ruissellement issues de la plate-forme routière se feront hors des limites du périmètre de protection rapprochée ;
- Les fossés de colature des aménagements routiers situés en dehors du périmètre de protection rapprochée ne devront ni traverser ni aboutir dans le périmètre de protection rapprochée.

11.4.2.2.5 Prescriptions particulières

Alimentation en eau potable de la commune de Lunel-Viel, forages les Horts est et ouest. 23
Rapport final d'hydrogéologue agréé, C. JOSEPH, novembre 2011.

Les deux maisons d'habitation existant dans le PPR parcelles 18 en (zone inondable) et 19, non raccordées au réseau d'assainissement collectif, pourront être :

- ➤ Soit maintenues en assainissement autonome, après contrôle et mise en conformité avec la législation actuelle ;
- ➤ Soit raccordées au réseau d'assainissement collectif par une canalisation chemisée réalisée en PVC CR8 (ou tout autre matériau présentant les mêmes caractéristiques par rapport aux mêmes contraintes) pour réduire les risques de ruptures. Il n'y aura pas de regard sur la traversée du PPR.

11.4.2.3 Prescriptions d'interdiction et de réglementation pour Infrastructures linéaires et activités liées (routes, ponts, voies ferrées...)

Une bande de réservation routière pour la déviation sud de la RN 113 vient contre la limite sud du Périmètre de Protection Immédiate et recouvre la partie sud du Périmètre de Protection Rapprochée.

La création ou la modification du tracé d'infrastructures existantes et de leurs conditions d'utilisation sera précédée d'études permettant d'en apprécier l'impact tant quantitatif que qualitatif sur les eaux captées. Elles prennent notamment en compte la nature du périmètre traversé particulièrement en ce qui concerne les aménagements de reprise puis d'évacuation des eaux de ruissellement sur la voirie afin d'empêcher l'infiltration des eaux de lessivage des voies/et ou des déversements accidentels de produits potentiellement polluants sur la surface de recharge de l'aquifère.

11.4.2.3.1 Prescriptions d'interdiction pour Infrastructures linéaires et activités liées (routes, ponts, voies ferrées...)

11.4.2.3.1.1 Stockages et usages de matériaux et de produits

- L'utilisation de mâchefers d'incinération de résidus urbains et industriels en matériaux de remblaiement ;
- L'utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des infrastructures linéaires (routes, chemins, voies ferrées...) et surfaces imperméabilisées ;
- L'usage d'additif chimique dans les sels de déneigement ;
- Le stockage de produits déverglaçants.

11.4.2.3.1.2 Conduite du chantier

- Les aires de chantiers, d'entretien de matériel ou de véhicules ;
- L'entretien des véhicules (vidange...) ;
- Les aires de stationnement de véhicules automobiles ;

11.4.2.3.1.3 Eaux pluviales

- La stagnation et les écoulements d'eau pluviale en provenance de zones urbanisées, d'axes de communication, ou de tout secteur pouvant induire le ruissellement d'eaux polluées
- Les rejets des collectes des surfaces routières, et de tous les aménagements liés à ce projet seront interdits dans le périmètre de protection Rapprochée et devront se faire dans le milieu naturel à l'extérieur et en aval du périmètre de protection Rapprochée.

11.4.2.3.2 Prescription de réglementations pour Infrastructures linéaires et activités liées (routes, ponts, voies ferrées...)

11.4.2.3.2.1 Fouilles, terrassements ou excavations

- Les fouilles, terrassements ou excavations nécessaires à la réalisation de travaux, seront rapidement remblayées avec les matériaux excavés ou des matériaux exempts de substances pouvant constituer une menace pour la qualité des eaux souterraines.
- La profondeur des fouilles, des terrassements et de toute excavation seront limités par rapport au niveau du terrain naturel, à la demi-épaisseur du recouvrement argileux lorsque celui-ci est de moins de 6 m et ne pourra dépasser cette valeur. Dans le cas contraire les fouilles dont la profondeur n'excède pas 6 mètres par rapport au niveau du terrain naturel seront admises si elles sont rapidement comblées par leurs propres déblais ou bétonnées.

11.4.2.3.2.2 Travaux de génie civil

La bande de réservation routière vient contre la limite du Périmètre de Protection Immédiate, dans ces conditions le temps de transfert d'un impact polluant sur la nappe peut être de quelques heures à quelques jours. Il convient donc de prendre des mesures de prévention pour garantir l'aquifère de toute source de contamination induite par la réalisation de travaux le recoupant.

Les techniques utilisées pour les injections de ciment dans le cadre de fouilles, terrassements ou excavations pour les fondations de bâtiments et d'ouvrages d'art devront permettre d'éviter la diffusion de ciment dans les niveaux aquifères

11.4.2.3.2.3 Pieux de fondation

- Il faudra veiller à ce que les forages soient systématiquement obturés en fin de journée, par tout moyen permettant d'éviter l'injection de liquides dans le forage en cours.

- Les engins de forage devront être stationnés pendant les phases d'attente sur une bâche de type polyane pour collecter les éventuelles égouttures d'huile ou de carburant. Le stationnement des engins, hors phases d'attentes, devra se faire à l'extérieur du Périmètre de Protection Rapprochée.
- Dans le cadre des travaux souterrains en zone vulnérable et en particulier de la mise en place de micropieux, nous préconisons pour la foration : tarière ou tubage à l'avancement au marteau fond de trou à l'air (type ODEX). L'utilisation de tout autre fluide que l'air ou l'eau (surtout boue polymère même dite biodégradable de type GS), est strictement interdite pour la réalisation de ces travaux.
- Le graissage des filetages des outils et la lubrification des marteaux seront réalisés avec une graisse alimentaire en prenant soin que les parties en contact avec les terrains ou avec l'eau soient exemptes de toute trace de graisse. Le prestataire présentera au préalable à l'exécution des travaux les certificats d'agrément alimentaire des produits employés.
- Le ciment employé sera un ciment standard exempt d'additifs (accélérateurs de prise ou traitement).

11.4.2.3.2.4 fossés

- la profondeur des fossés existant et à créer n'excédera pas 3 mètres par rapport au niveau du terrain naturel.
- le re-profilage des fossés existants et à créer ne doit pas affecter la stabilité des sols ni drainer des eaux superficielles vers le Périmètre de Protection Rapprochée.

11.4.3 Périmètre de Protection Éloignée.

A l'intérieur du Périmètre de Protection Éloignée, dans le cas des projets qui sont soumis à une procédure de déclaration, les documents d'incidence ou d'impact à fournir doivent faire le point sur les risques de pollution de l'aquifère capté, engendrés par le projet.

En règle générale toute activité nouvelle doit prendre en compte la protection des ressources en eaux souterraines de ce secteur dans le cadre de la réglementation applicable à chaque projet.

A titre d'exemple, sont concernées les activités suivantes qui peuvent présenter un risque pour les eaux souterraines captées :

- Réalisation de nouveaux points de regard sur l'aquifère capté (puits ou forages).
- Dépôts de déchets industriels, d'ordures ménagères et d'autres substances susceptibles de polluer les eaux souterraines,

- Les exploitations de carrières de matériaux et d'excavation d'une profondeur supérieure à la demi-épaisseur du recouvrement argileux des cailloutis.
- La construction de canalisation de transport d'hydrocarbures ou de produits chimiques réputés toxique dans les eaux souterraines.

11.5 SUR LA NECESSITE D'UNE SURVEILLANCE SANITAIRE RENFORCEE.

Compte tenu du type d'activités existant dans la zone d'appel du captage, le risque d'une pollution chimique accidentelle des eaux souterraines dans cette zone ou même d'une pollution chimique diffuse notamment par la circulation automobile, existe. Une surveillance régulière de la qualité des eaux souterraines est indispensable. Cette surveillance doit permettre de mettre en évidence un éventuel dysfonctionnement des systèmes de protection des eaux souterraines dans cette zone et plus généralement doit permettre de prévenir la contamination du captage par une pollution chimique.

Trois « piézomètres » seront réalisés dans les cailloutis, (dans le PPR) en direction (des limites) : Nord, Nord-ouest et Ouest, (figure 3).

Un prélèvement d'eau sera effectué sur ces « piézomètres » à la fréquence de 2 par an (hautes eaux et basses eaux), sur lequel le maître d'ouvrage procédera à l'analyse :

- De micropolluants comme l'arsenic, le plomb, le mercure, le zinc et les fluorures ;
- Des hydrocarbures totaux et des phénols ;
- Des PCB ;
- Et de toute substance dont les services de l'État pourront suspecter qu'elle puisse contaminer les eaux souterraines, en particulier les substances accidentellement épandues dans le Périmètre de Protection Rapprochée).

Les résultats de ces analyses seront régulièrement transmis aux services de l'État et leur permettront d'identifier une éventuelle contamination de l'aquifère avant qu'elle n'atteigne le captage.

11.6 SUR LA NECESSITE D'UN PLAN DE SECOURS ET/OU D'INTERVENTION.

Dans le cas où un accident (dans les limites du PPE) provoquerait l'épandage de matières toxiques ou polluantes en quantités importantes (variable en fonction de la toxicité ou de la facilité de pénétration de la substance) sur la chaussée, les accotements, les caniveaux des voies de circulation et/ou les ruisseaux et rivières,

le captage sera arrêté dans les 6 heures qui suivent l'accident. Il importe en effet que les pompages n'accélèrent pas la migration de ces substances dans l'aquifère afin d'être en mesure de les collecter le plus complètement possible.

La remise en service du captage se fera lorsque les matières toxiques répandues ne pourront plus rejoindre l'aquifère et le captage. Après remise en service et au cours des 12 mois suivants, des analyses mensuelles seront réalisées sur les substances polluantes déversées.

11.7 SUR LA NECESSITE D'UNE INTERCONNEXION.

Compte tenu de la fragilité environnementale de la ressource sollicitée par les forages des Horts est et ouest il serait nécessaire que la commune dispose d'une interconnexion.

12. CONCLUSION.

Les forages des Horts est et Horts ouest, qui alimentent en eau potable la commune de Lunel-viel (Département de l'Hérault) captent la nappe des cailloutis de Maugio-Lunel, vulnérable aux matières polluantes répandues en surface ou en profondeur dans et autour de sa zone d'appel.

Il est possible d'assurer une bonne protection bactériologique du captage en protégeant la zone dite des 50 jours autour de ce point. Par contre, la protection des eaux souterraines vis-à-vis d'une pollution chimique s'appuie ici principalement sur la réglementation générale, compte tenu du contexte d'urbanisation au droit de la zone d'appel du captage. Il est recommandé une stricte application de cette réglementation. Dans ces conditions, il importe de mettre en place un dispositif de surveillance de la pollution chimique de l'aquifère à l'amont du captage.

Sous réserve que soient réalisés les travaux et respectés les mesures de protection énoncées ci-dessus, avis favorable est donné pour l'exploitation des forages des HORTS est et HORTS ouest dans le cadre du projet en objet.

Nous attirons l'attention sur la fragilité environnementale de la ressource sollicitée par les forages des Horts. A long terme il serait nécessaire que la commune envisage la recherche de ressources de substitution.

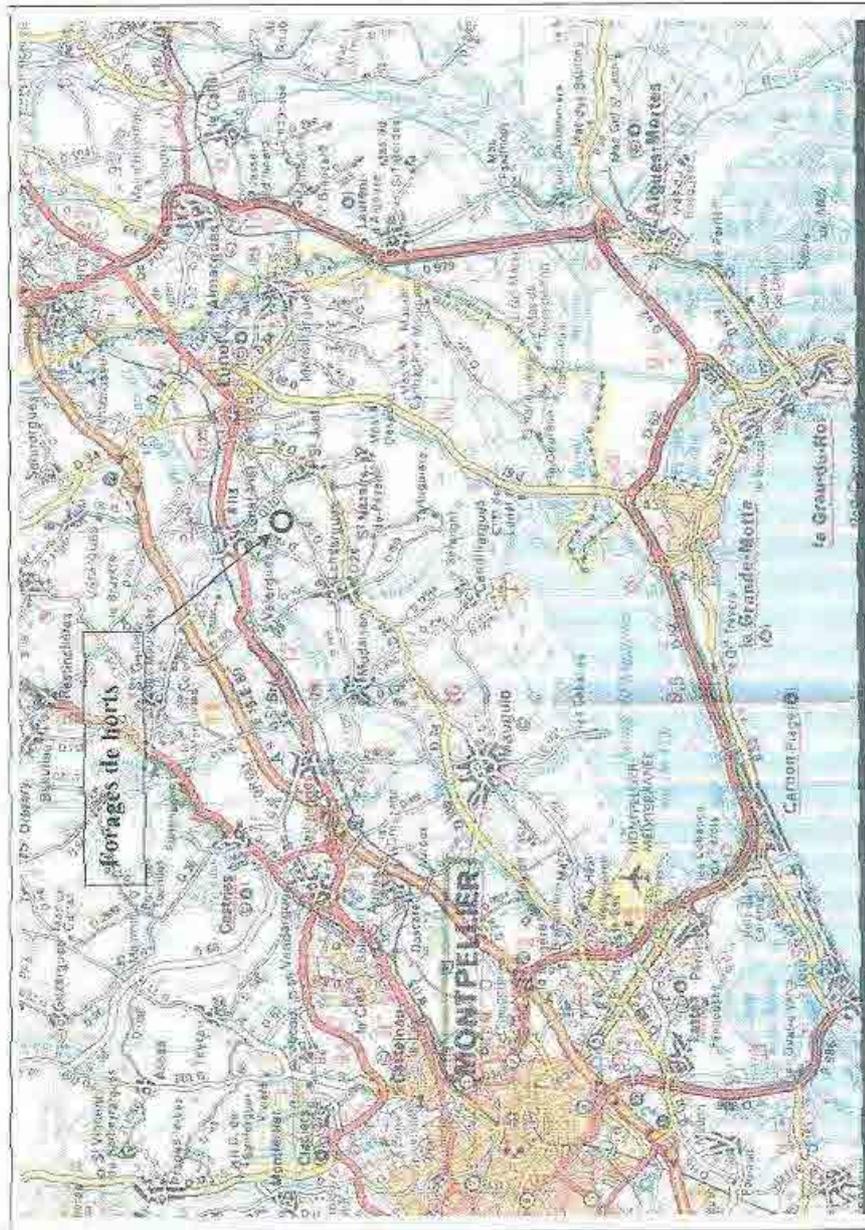


C. JOSEPH.

ANNEXE I

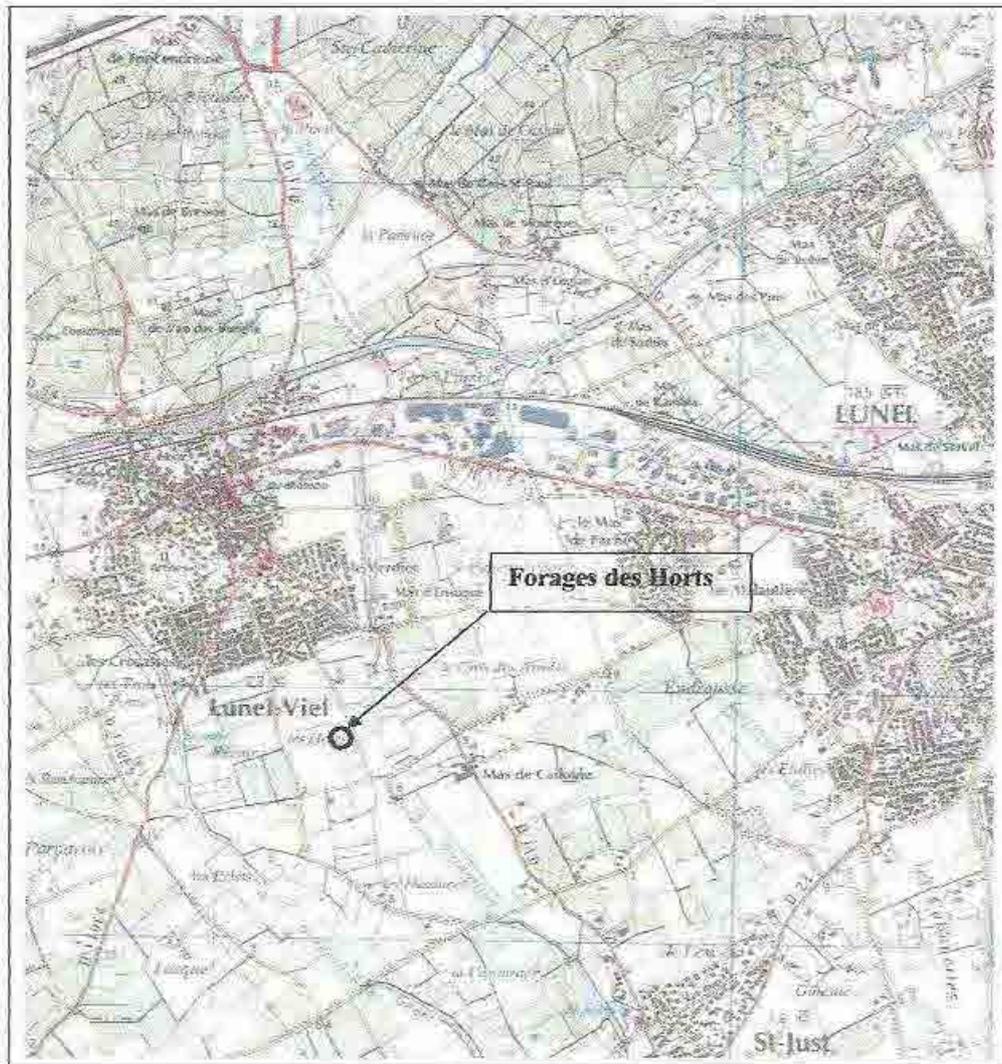
FIGURES ET PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

Alimentation en eau potable de la commune de Lunel-Viel, forages les Horts est et ouest. 30
Rapport final d'hydrogéologue agréé, C. JOSEPH, novembre 2011.



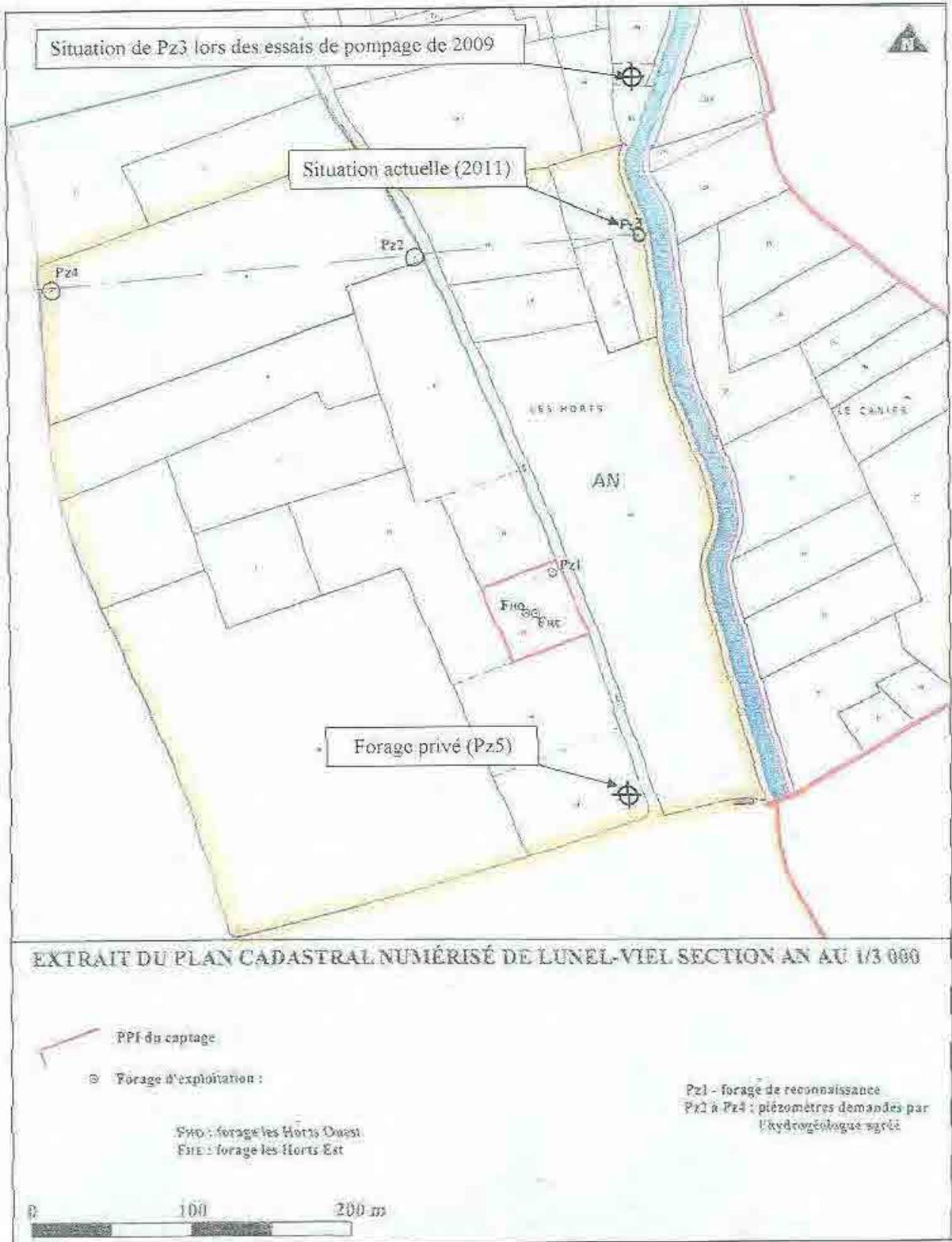
**Fig. 1 : Alimentation en eau potable de la ville de Lunel-Vielles, forages des Hortis.
Situation sur carte Michelin**

Rapport défini par C. JOSEPH, hydrogéologue agréé pour l'Hérault, novembre 2011.



**Fig. 2 : Alimentation en eau potable de la ville de Lunel-Viel, forages des Horts.
Situation sur carte IGN**

Rapport définitif par C. JOSEPH, hydrogéologue agréé pour l'Hérault, novembre 2011.



**Fig. 3 : Alimentation en eau potable de la ville de Lunel-Viels, forages des Horts.
Situation sur plan cadastral**

Rapport définitif par C. JOSEPH, hydrogéologue agréée pour l'Hérault, novembre 2011.

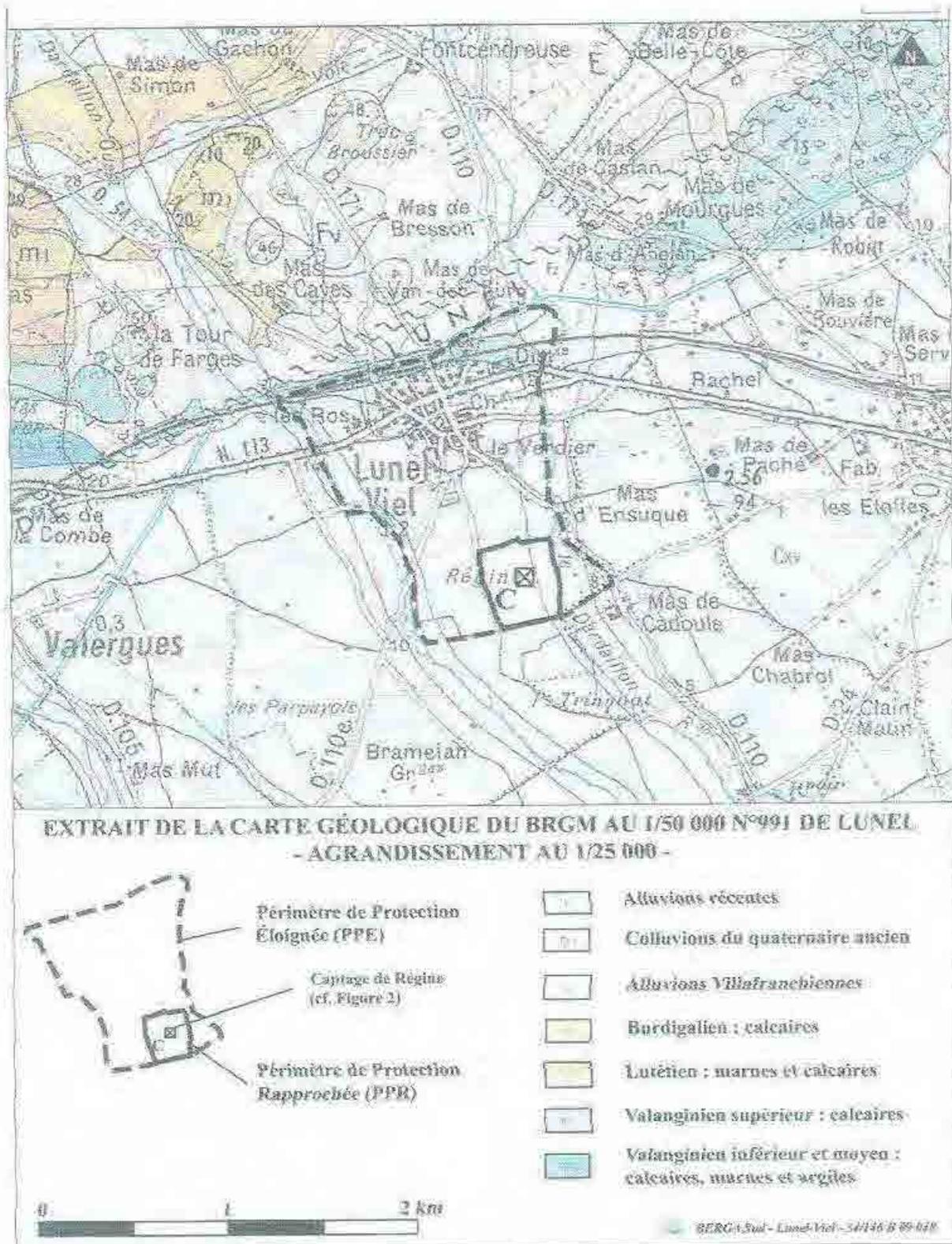


Fig. 4 : Alimentation en eau potable de la ville de Lunel-Viel, forages des Horts. Situation sur carte géologique, document BERGASUD.

Rapport définitif par C. JOSEPH, hydrogéologue agréé pour l'Herault, novembre 2011.

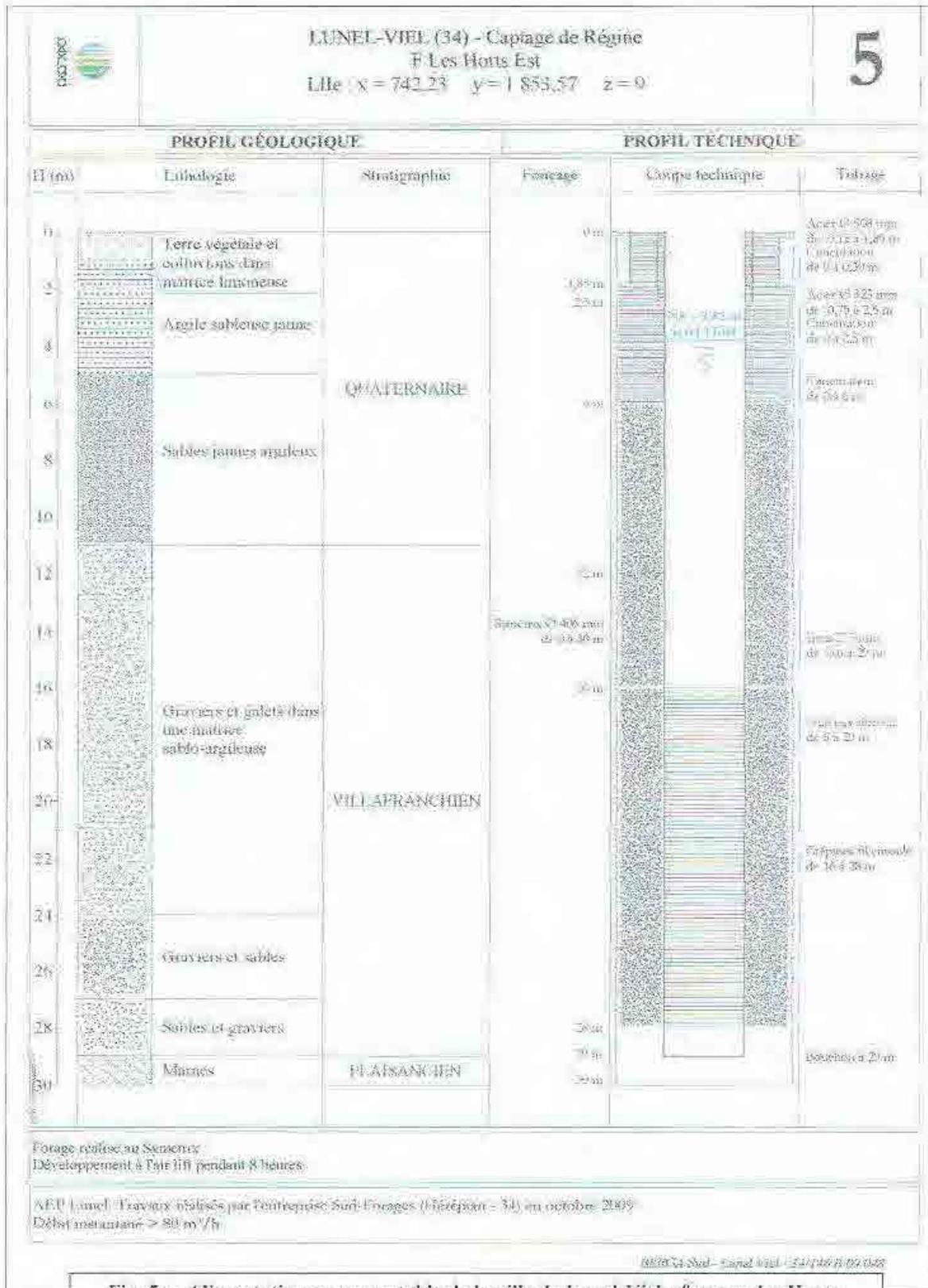
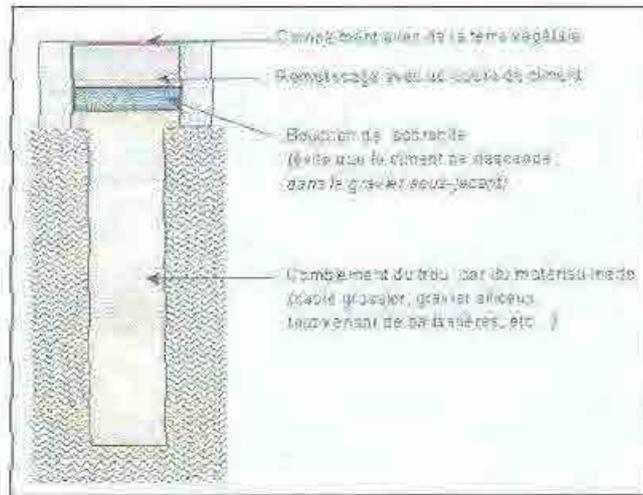


Fig. 5a : Alimentation en eau potable de la ville de Lunel-Viels, forages des Horts; Coupe géologique et technique du forage les Horts est, document BERGASUD.

Rapport définitif par C. JOSEPH, hydrogéologue agréé pour l'Hérault, novembre 2011.



**Fig. 5b : Alimentation en eau potable de la ville de Lunel-Viel,
Forages des Horts.Est et des Horts.Ouest
Rebouchage des anciens forages Régine.
Coupe technique, document, cabinet JULIEN ENGINEERIE.
Rapport définitif par C. JOSEPH, hydrogéologue agréé pour l'Hérault, novembre 2011.**

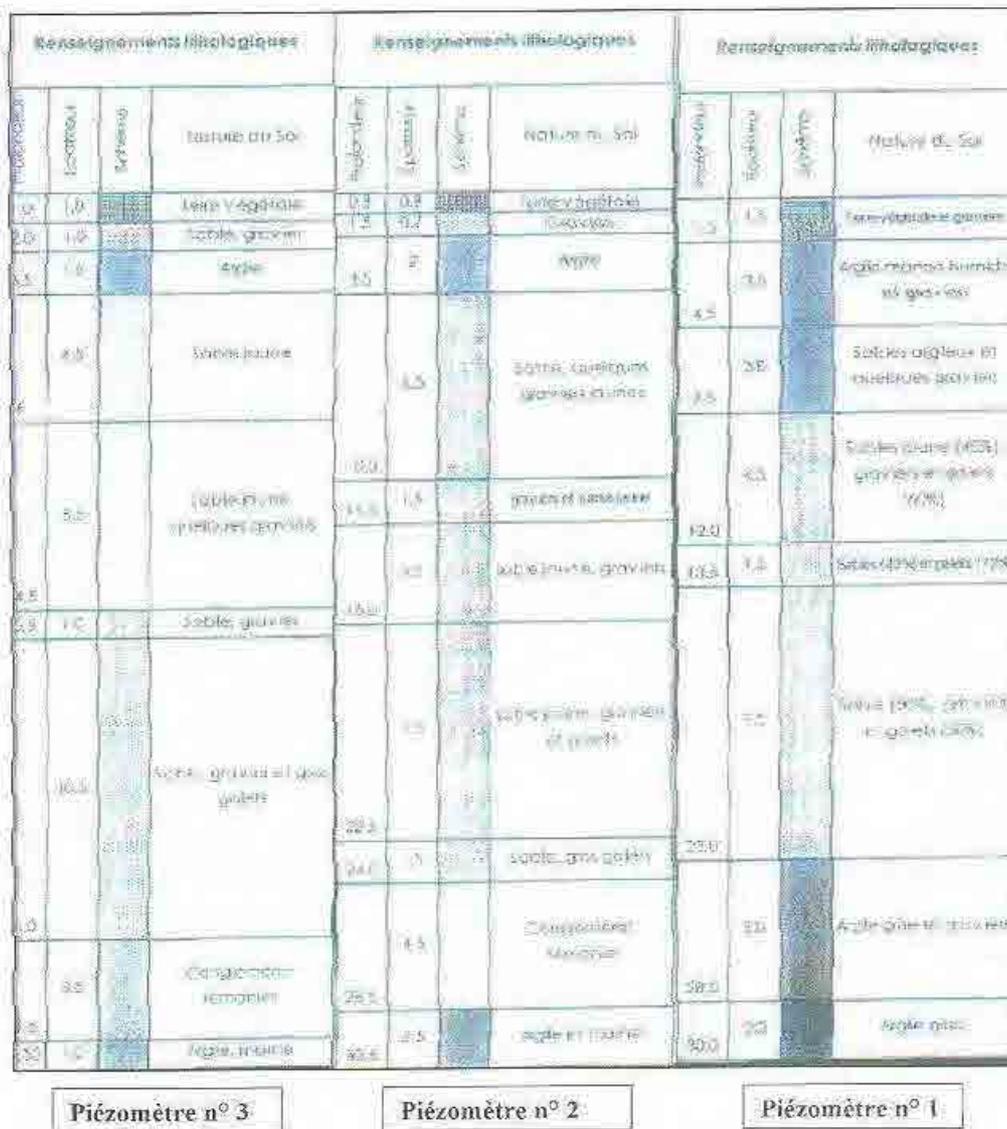
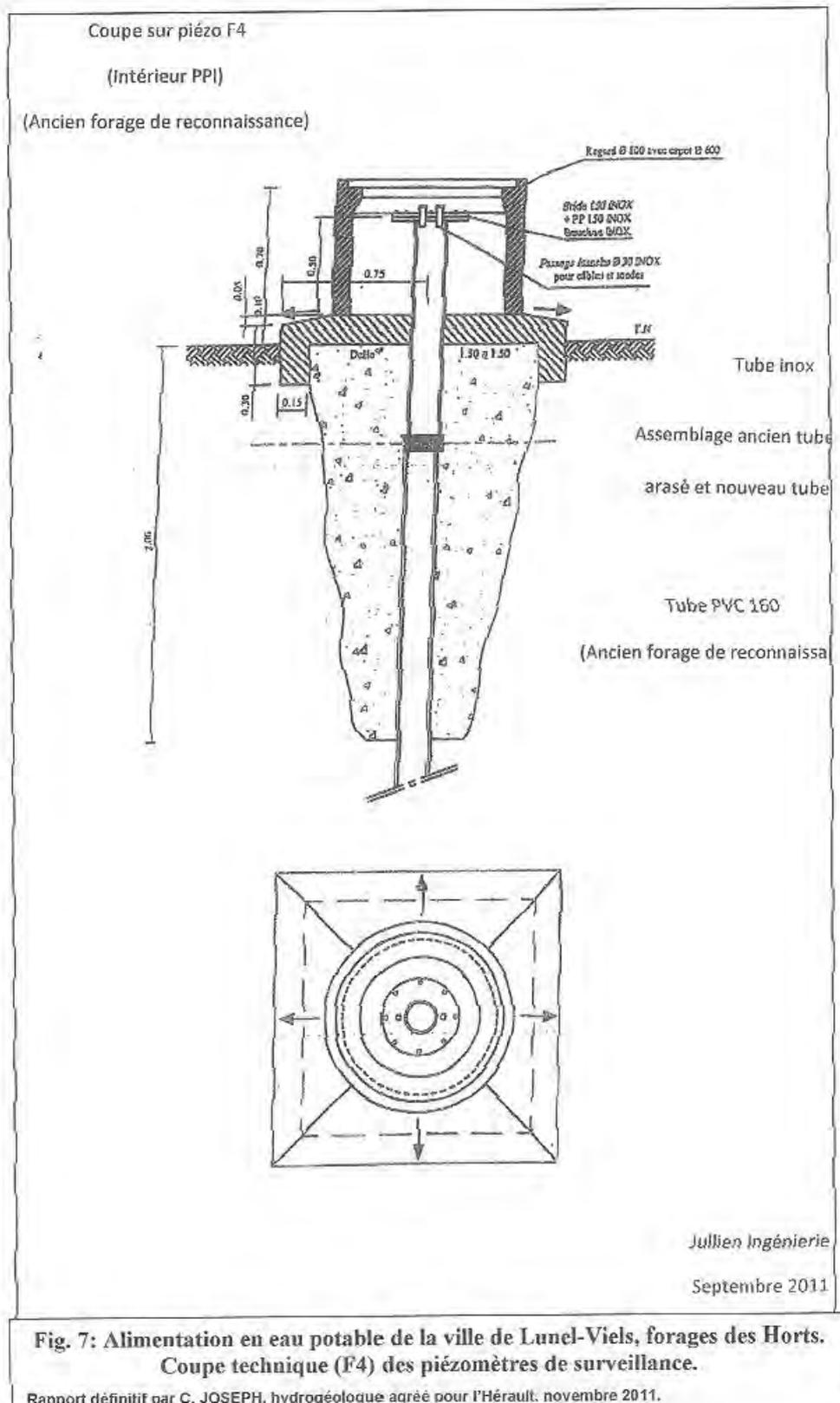
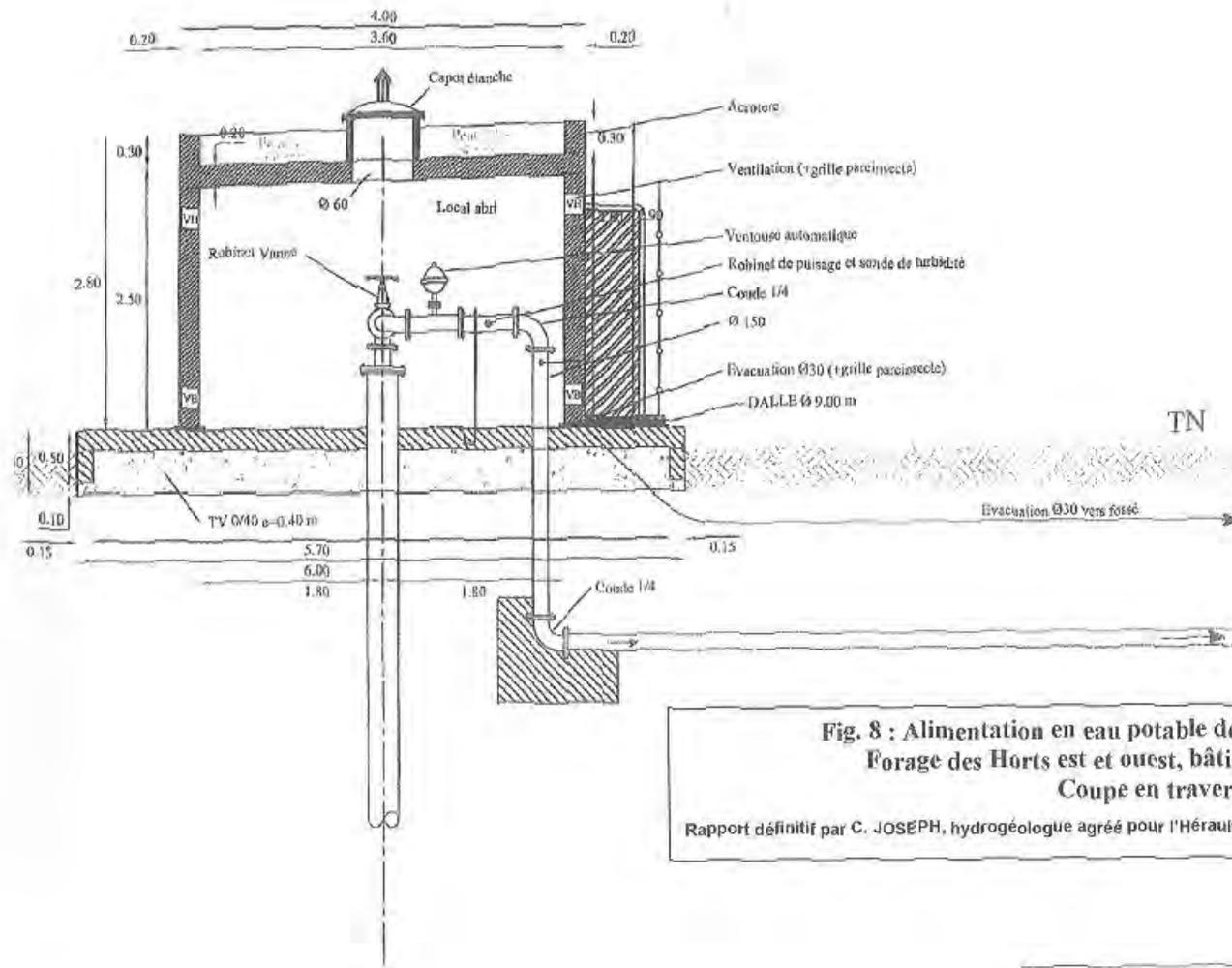


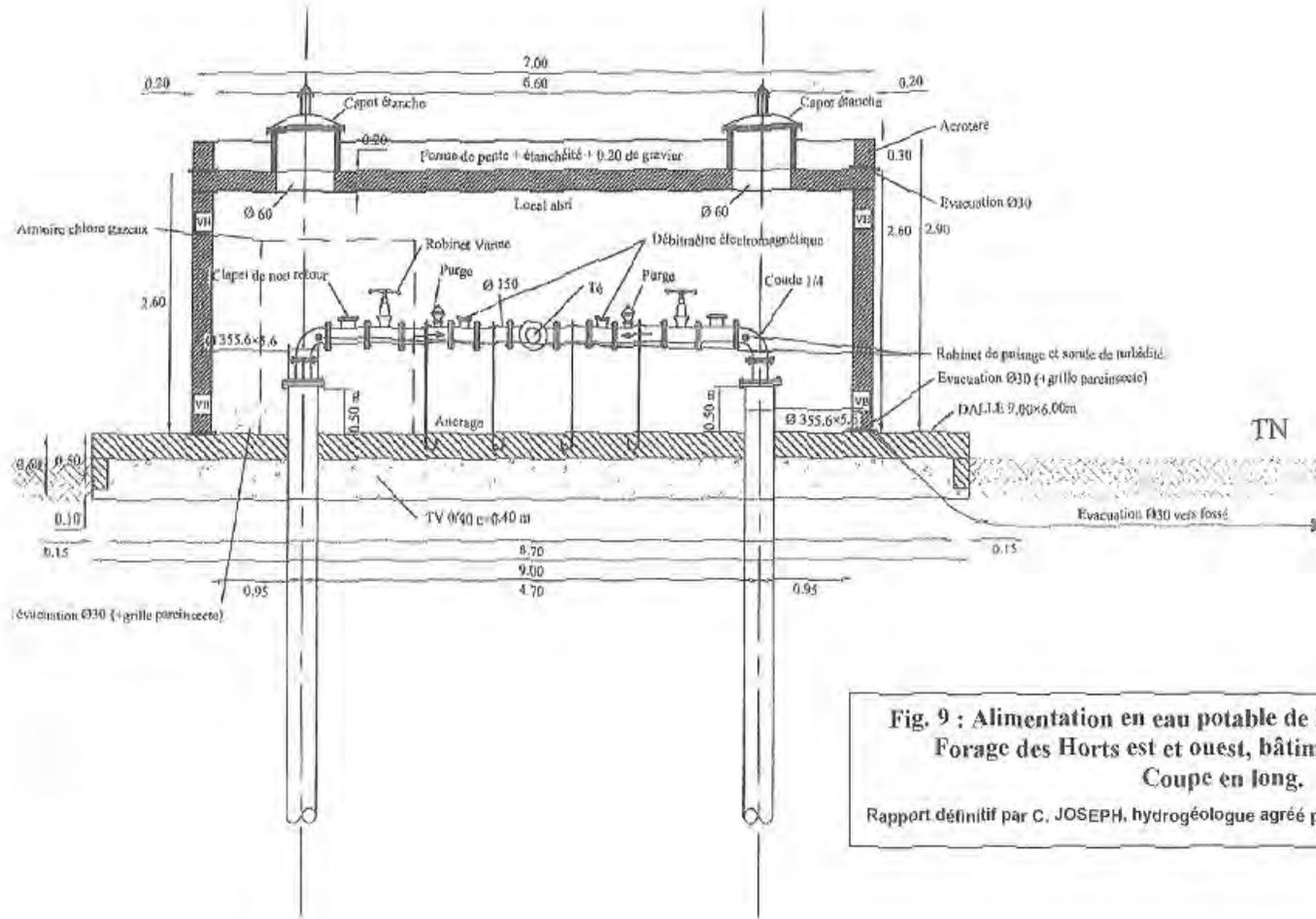
Fig. 6: Alimentation en eau potable de la ville de Lunel-Viels, forages des Horts.
Coupe géologique des piézomètres de surveillance, documents BERGASUD.
 Rapport définitif par C. JOSEPH, hydrogéologue agréé pour l'Hérault, novembre 2011.





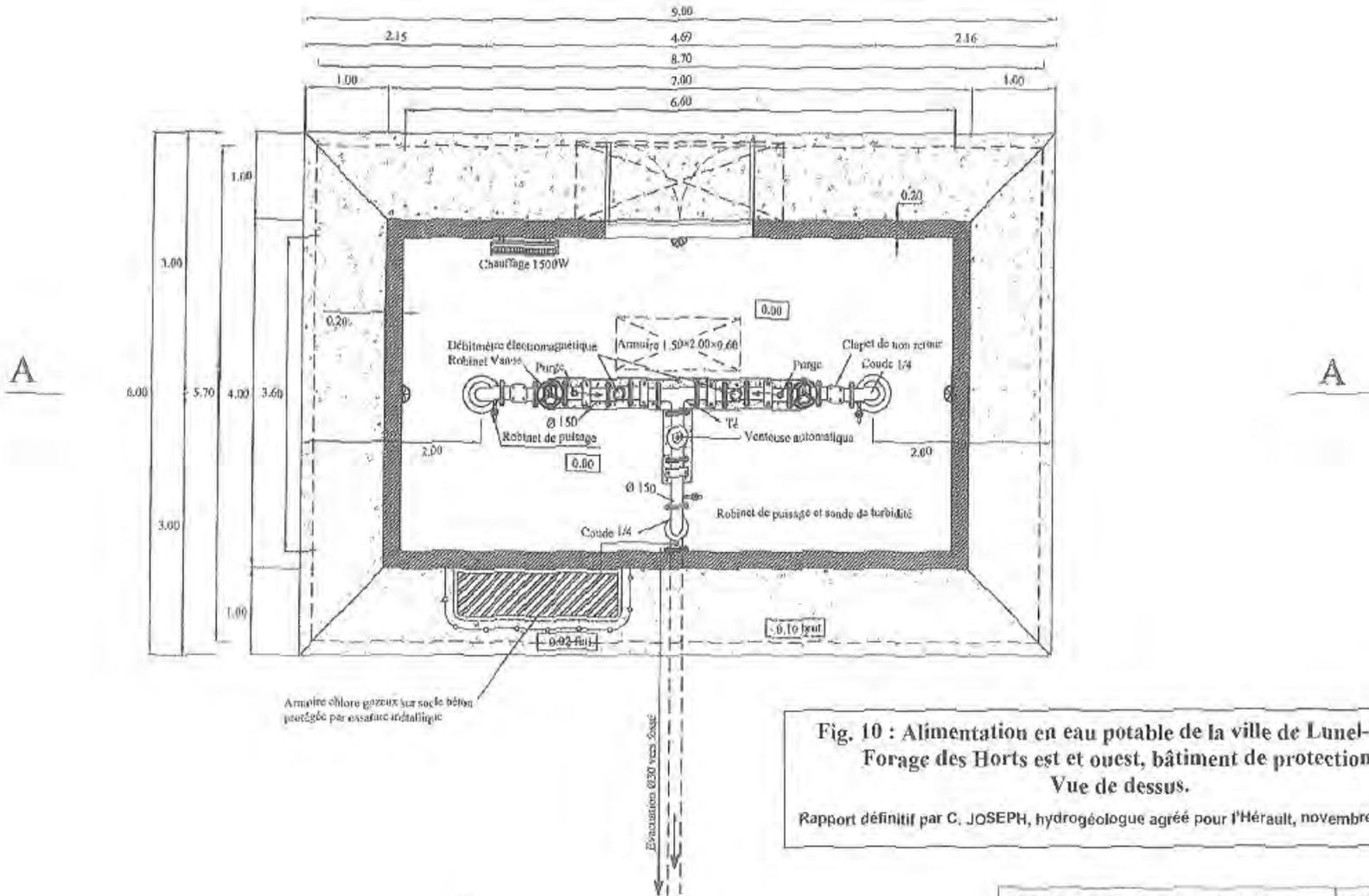
**Fig. 8 : Alimentation en eau potable de la ville de Lunel-Viels.
Forage des Horts est et ouest, bâtiment de protection.
Coupe en travers.**
Rapport définitif par C. JOSEPH, hydrogéologue agréé pour l'Hérault, novembre 2011,

Tête de forages Plan de coupe B-B		Date : Septembre 2011
COMMUNE DE LUNEL VIEL -- Forages des Horts		
Dressé par : JULIEN Ingénierie Parc d'activité "La méditerranéenne" 36700 Le Bosq Tél. : 04 67 44 46 89 / Fax : 04 67 44 17 33		Echelle : 1 / 50 Dessiné par : A.S.



**Fig. 9 : Alimentation en eau potable de la ville de Lunel-Viel.
Forage des Horts est et ouest, bâtiment de protection,
Coupe en long.**
Rapport définitif par C. JOSEPH, hydrogéologue agréé pour l'Hérault, novembre 2011.

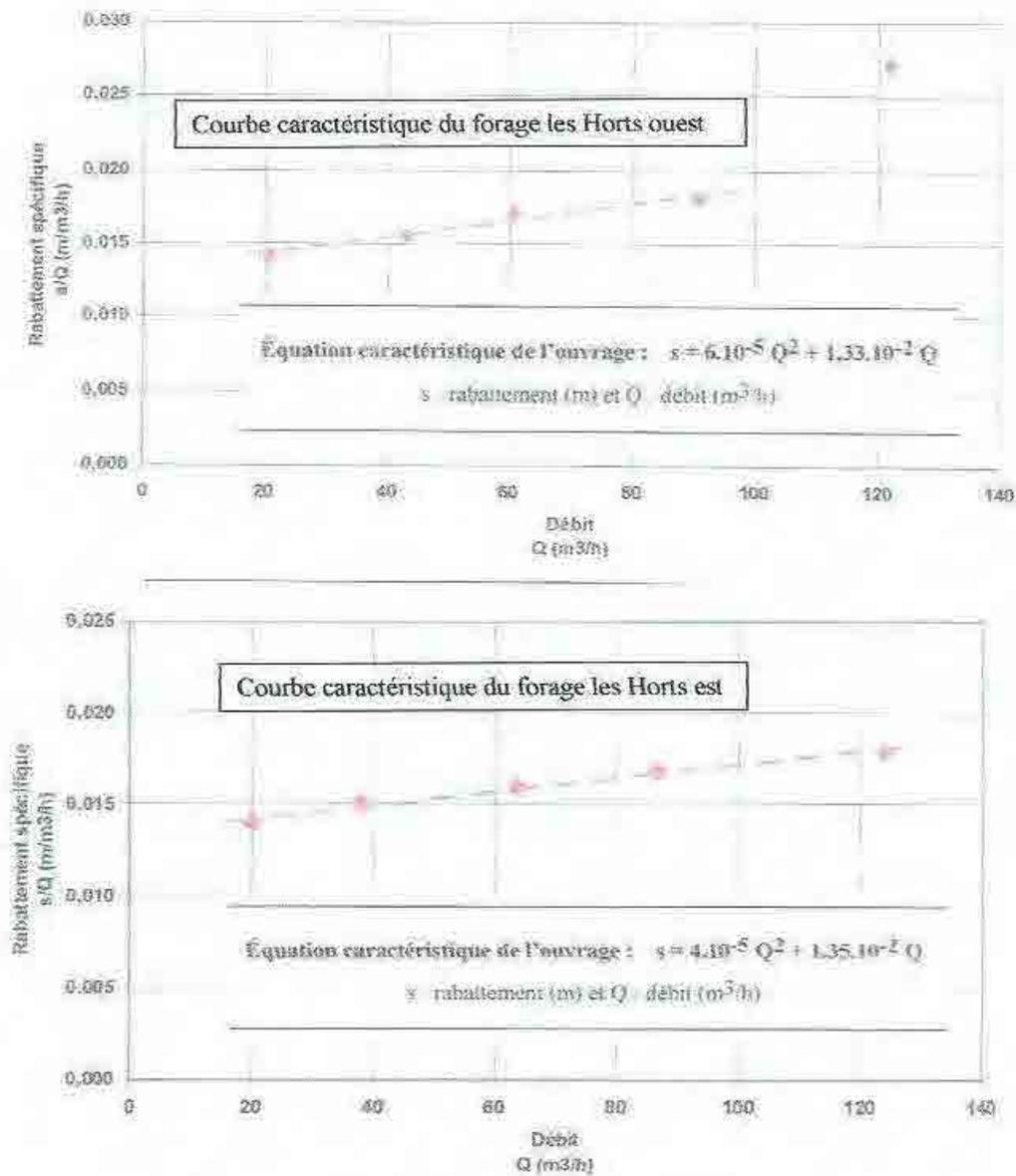
Tête de forages Plan de coupe A-A		Date : Septembre 2011
COMMUNE DE LUNEL VIEL -- Forages des Horts		
Dressé par : JULLIEN Ingénierie Parc d'activité "La Méditerranée" 34700 Le Bosc Tel. : 04 67 33 16 09 / Fax : 04 67 44 17 53		Echelle : 1 / 50 Dessiné par : A.S.



Armoire chloro gazeux sur socle béton protégée par ossature métallique

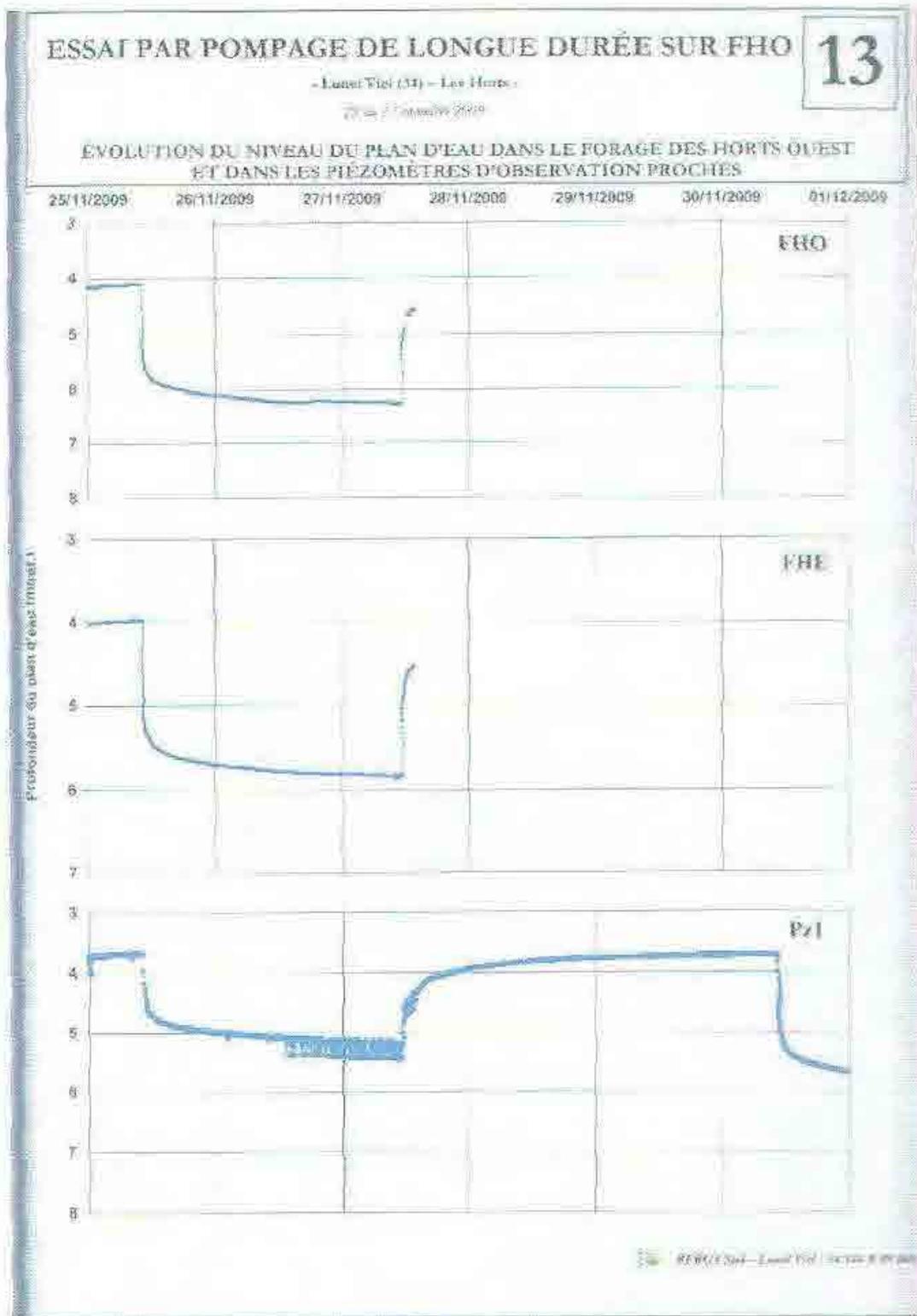
Fig. 10 : Alimentation en eau potable de la ville de Lunel-Viels. Forage des Horts est et ouest, bâtiment de protection. Vue de dessus.
 Rapport définitif par C. JOSEPH, hydrogéologue agréé pour l'Hérault, novembre 2011.

Tête de forages Plan de masse vue de dessus	Date : Septembre 2011
COMMUNE DE LUNEL VIEL - Forages des Horts	
Dressé par : JULIEN Ingénierie Père d'activité "La Méditerranée"	Echelle : 1 / 50 Dessiné par : A.S.



**Fig. 11 : Alimentation en eau potable de la ville de Lunel-Viels, forages des Horts.
 Courbe caractéristique des forages les Horts ouest et les Horts est.
 Documents BERGASUD.**

Rapport définitif par C. JOSEPH, hydrogéologue agréé pour l'Hérault, novembre 2011.



**Fig. 12 : Alimentation en eau potable de la ville de Lunel-Viels, forages des Horts.
Pompage de longue durée, courbes de descente.
Document BERGASUD.**

Rapport définitif par C. JOSEPH, hydrogéologue agréé pour l'Hérault, novembre 2011.

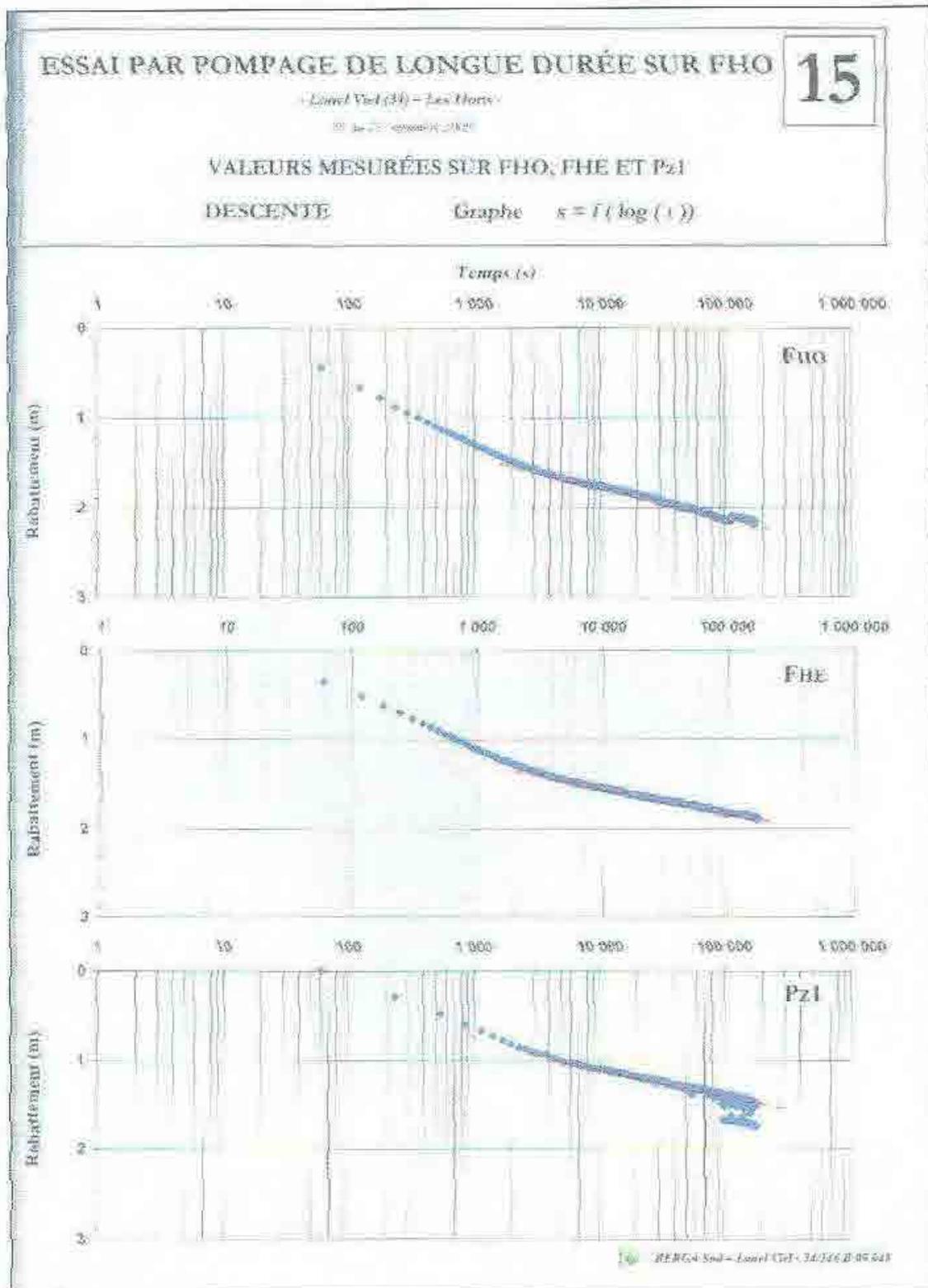


Fig. 13 : Alimentation en eau potable de la ville de Lunel-Viels, forages des Hortis, Pompage de longue durée, courbes de descente, représentation logarithmique. Document BERGASUD.

Rapport définitif par C. JOSEPH, hydrogéologue agréé pour l'Hérault, novembre 2011.

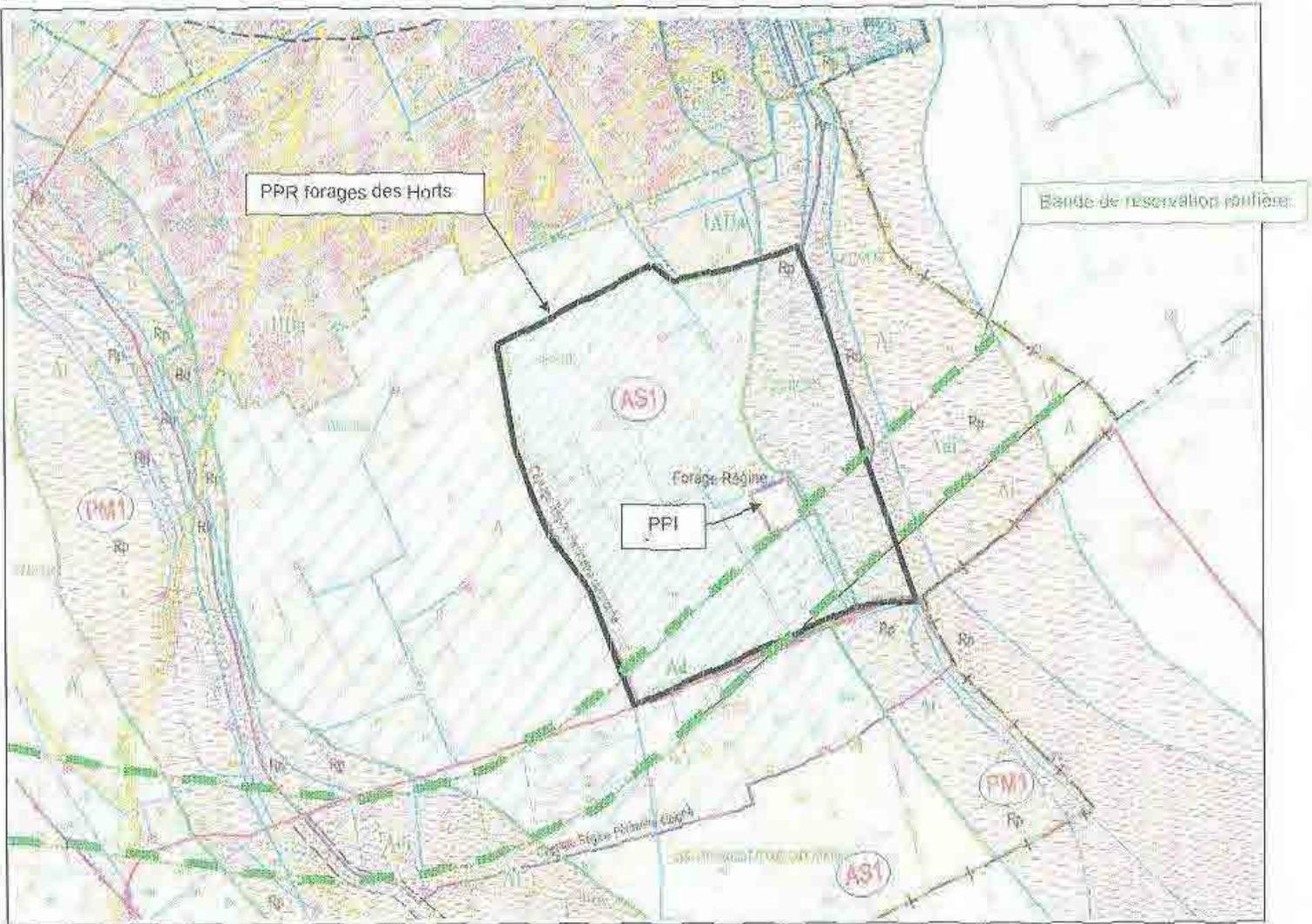
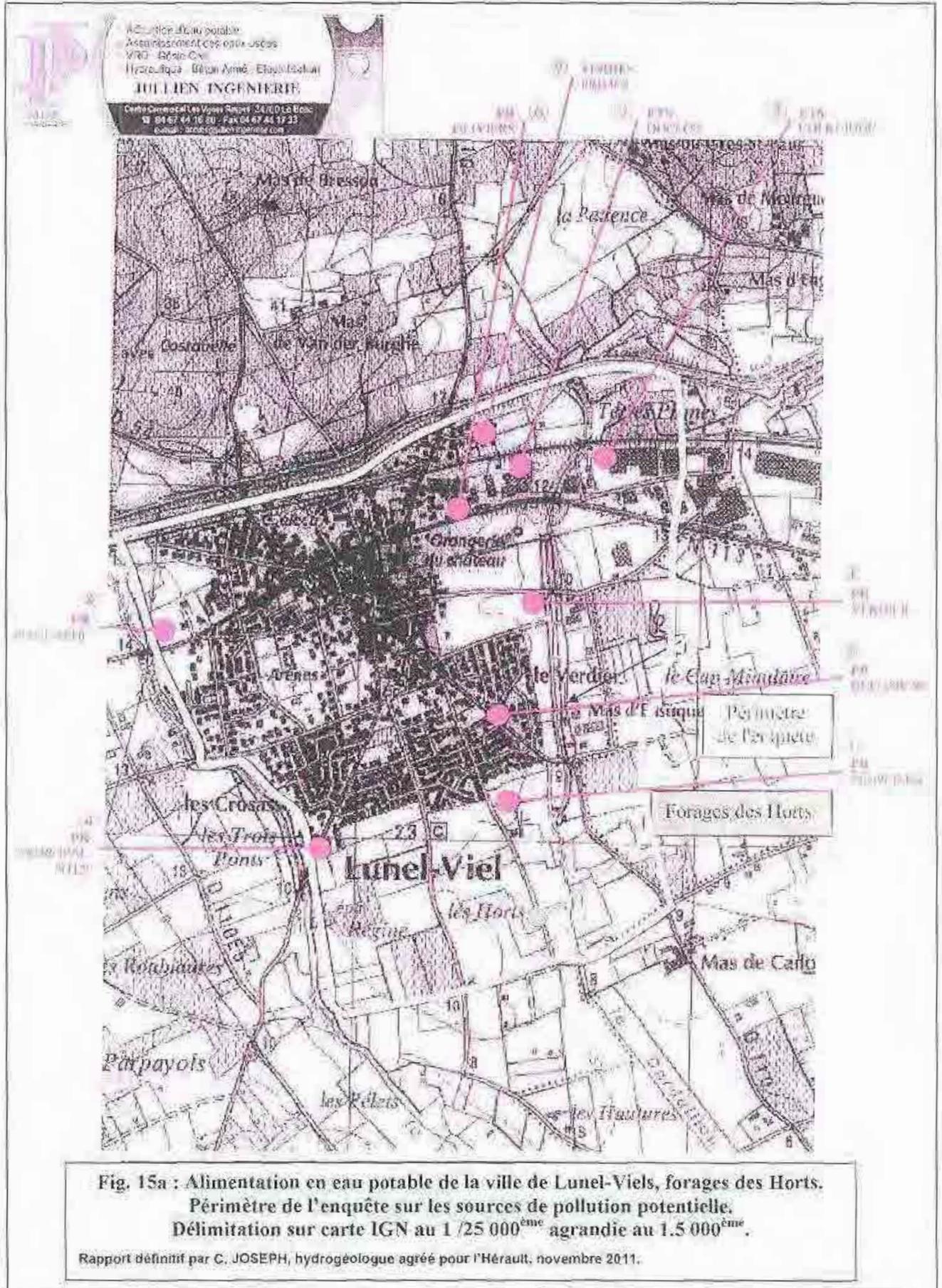


Fig. 14 : Alimentation en eau potable de la ville de Lunel-Viel, forages des Horts.
Bande de réservation routière, extrait du PLU de la commune de Lunel-Viel.
Rapport définitif par C. JOSEPH, hydrogéologue agréé pour l'Hérault, novembre 2011.



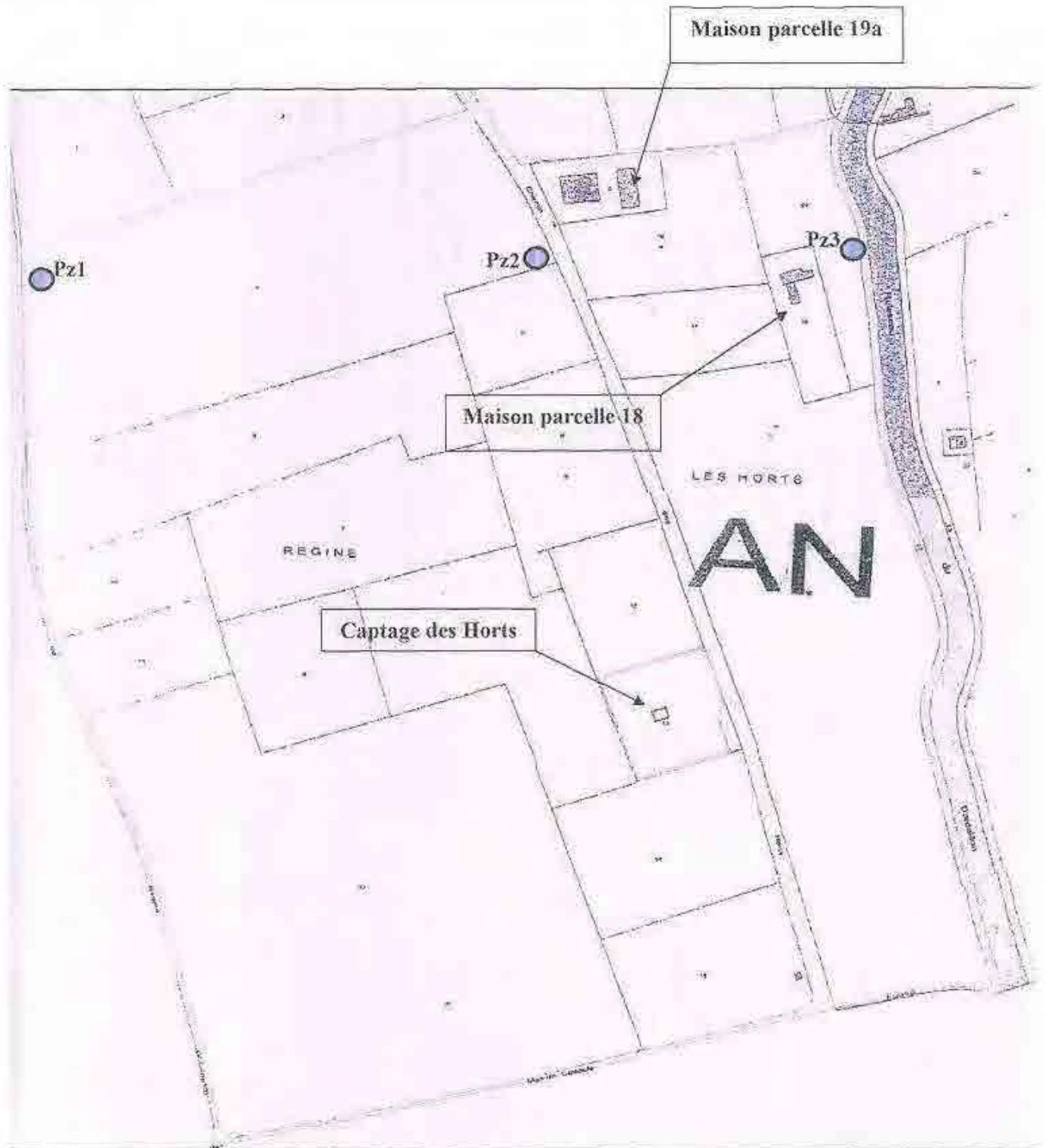


Fig. 15b : Alimentation en eau potable de la ville de Lunel-Viels, forages des Horts.
Enquête sur les sources de pollution potentielle.
Détail Périmètre de Protection Rapprochée sur plan cadastral au 1/2 500^{ème}.
● Piézomètre de surveillance.

Rapport définitif par C. JOSEPH, hydrogéologue agréé pour l'Hérault, novembre 2011.

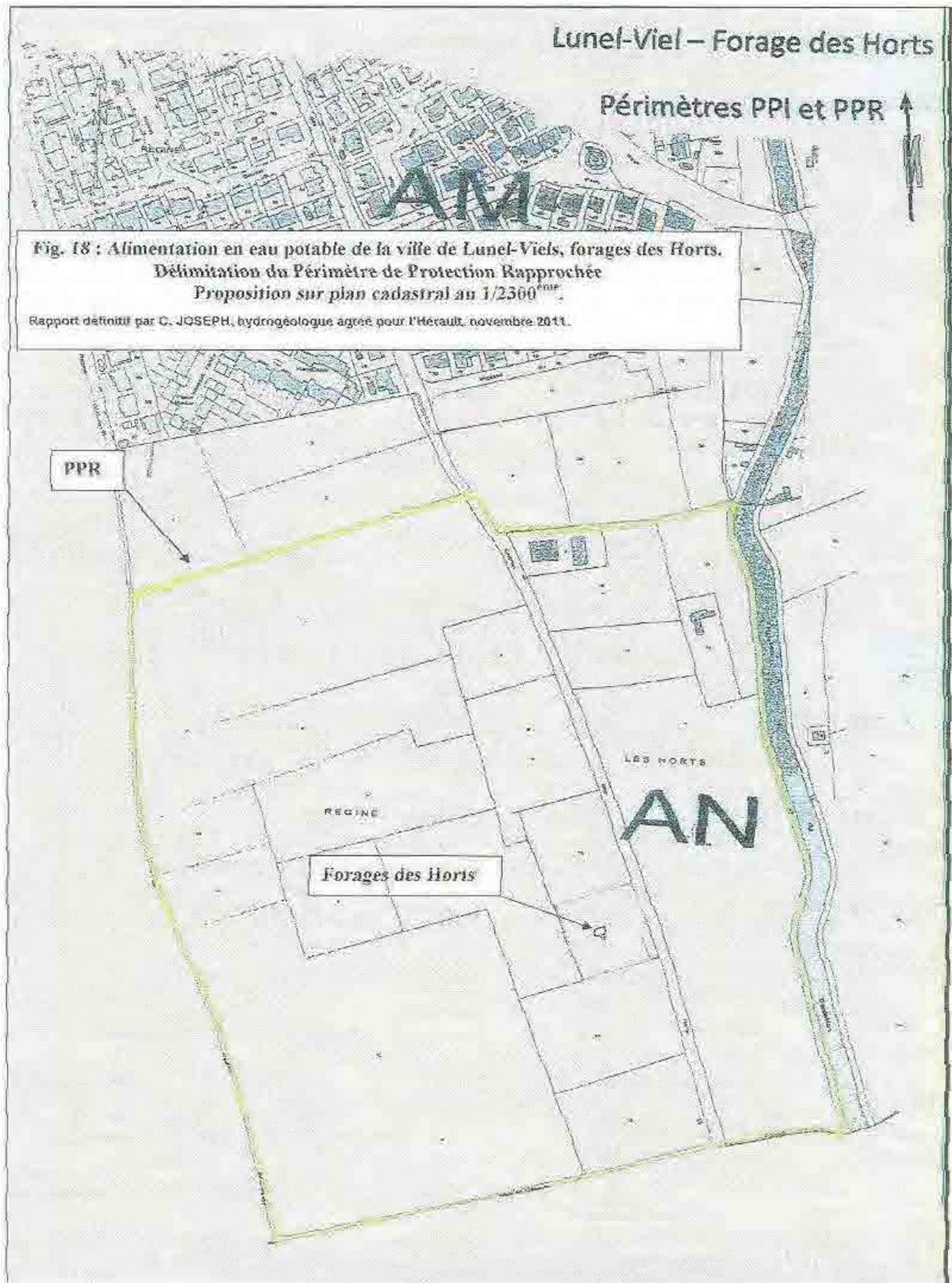
Etablissement à risque	Contexte	Distance du captage	Nature de l'activité	Produits utilisés		Produits re
				Nature	Quantité	
PR des EU Les Pavilliers	Mairie de Lunel-Viel	250 m	pp	Eaux usées domestiques dans réseau public	-	Eaux usées domestiques dans réseau public

Fig. 16 : Alimentation en eau potable de la ville de Lunel-Viel, forages des Horts.
Etat de l'enquête sur les sources de pollution potentielle.
Document Cabinet JULLIEN INGENIERIE du 17/11/2011
 Rapport définitif par C. JOSEPH, hydrogéologue agréé pour l'Hérault, novembre 2011;

DUCLOS International Rv à la République 84400 Lunel-Viel	M. FRUSTOSSI Directeur Général	1500 m	 Epiaus	Disolvants de diluants métalliques (acétone), tensioactifs	30 m ³	Eaux usées domestiques seulement dans réseau public
COPRUDOC 84400 Lunel-Viel	Mairie Directeur Général	500 m	liquides fruits	Jus de fruits Produits alimentaires Production nettoyage	-	Eaux usées domestiques seulement dans réseau public
PR des EU Les Vendier	Mairie de Lunel-Viel	350 m	pp	Eaux usées domestiques dans réseau public	-	Eaux usées domestiques de réseau public
PR des EU Les Euphrates	Mairie de Lunel-Viel	250 m	pp	Eaux usées domestiques dans réseau public	-	Eaux usées domestiques de réseau public
PR des EU Les Ombres	Mairie de Lunel-Viel	450 m	pp	Eaux usées domestiques dans réseau public	-	Eaux usées domestiques de réseau public
PR des EU Vers Station	Mairie de Lunel-Viel	270 m	pp	Eaux usées domestiques dans réseau public	-	Eaux usées domestiques de réseau public
PR des EU Fontaine	Mairie de Lunel-Viel	530 m	pp	Eaux usées domestiques dans réseau public	-	Eaux usées domestiques de réseau public
PR des EU Les Terres Neuves	Mairie de Lunel-Viel	500 m	pp	Eaux usées domestiques dans réseau public	-	Eaux usées domestiques de réseau public

Quantité	Type de rejet	Type de nuisance	Type de surveillance	Occupation du sol	Observations
0 seuil fonctionnellement	Refoulement 30 m ³ /h 20 m CE dans réseau public	0 à ce jour	SOPREL	-	Renovation prévue pour 2012 avec déplacement en bordure du chemin des mords permettant le raccordement du réseau AIS collectif de la parcelle
0 seuil fonctionnellement	AUCUN REJET INDUITE	Enquête de justice en cours sur pollution du Dardillon constatée en Février 2011	Installation classée soumise à déclaration sous le régime de l'ICPE Passage à travers des réseaux Bac de rétention installé du 29/06/2011	-	Zone à la pollution du Dardillon constatée fin juillet 2011 Installation des épurateurs Includ et Gofructos une plainte de la Commune a été déposée une enquête a été faite par la Gendarmerie de Castelnaudary et la Police des eaux (une forte teneur en plomb a été constatée en 2011) Les épurateurs n'ont pas éliminé cette substance et leurs réseaux ne rejettent pas de substances dans le Dardillon, indiquées par des permis, se sont avérés conformes. La provenance de la source reste inconnue. L'enquête est toujours en cours à ce jour
0 seuil fonctionnellement	AUCUN REJET INDUITE	Enquête de justice en cours sur pollution du Dardillon constatée en Février 2011	Contrôle visuel par la Commune des fossés de rivières des EP	-	Après vérification sur place, il a été constaté que les épurateurs n'ont pas de boue. Le rejet peut provenir de la COPRI 1030, mais rien n'est définitif, vérifications en cours. D'autant plus qu'il y a eu des problèmes entre 1995 et 2005. Une telle pollution a été constatée à la fois à la fois de part et d'autre de la parcelle.
0 seuil fonctionnellement	Refoulement 70 m ³ /h 15 m CE dans réseau public	0 à ce jour	SOPREL	-	TP dans Dardillon Ouest
0 seuil fonctionnellement	Refoulement 70 m ³ /h 4.5 m CE dans réseau public	0 à ce jour	SOPREL	-	Pas de TP
0 seuil fonctionnellement	Refoulement 5 m ³ /h 4 m CE dans réseau public	0 à ce jour	-	-	Mise en place SOPREL au 1er trimestre 2002 Pas de TP
0 seuil fonctionnellement	Refoulement 10 m ³ /h 10 m CE dans réseau public	0 à ce jour	SOPREL	-	Prise de TP vers Dardillon Est. Ce TP est équipé d'un détecteur électromagnétique enregistré à la surveillance (SOPREL)
0 seuil fonctionnellement	Refoulement 30 m ³ /h 20 m CE dans réseau public	0 à ce jour	-	-	Mise en place SOPREL au 1er trimestre 2012 Pas de TP
0 seuil fonctionnellement	Refoulement 30 m ³ /h 20 m CE dans réseau public	0 à ce jour	-	-	Mise en place SOPREL au 1er trimestre 2012 Pas de TP







**Fig. 19 : Alimentation en eau potable de la ville de Lunel-Viel, forages des Horts.
Délimitation du Périmètre de Protection Rapprochée
Proposition sur carte IGN au 1/25000 réduite au 1/5000^{carte}.**

Rapport définitif par C. JOSEPH, hydrogéologue agréé pour l'Hérault, novembre 2011.

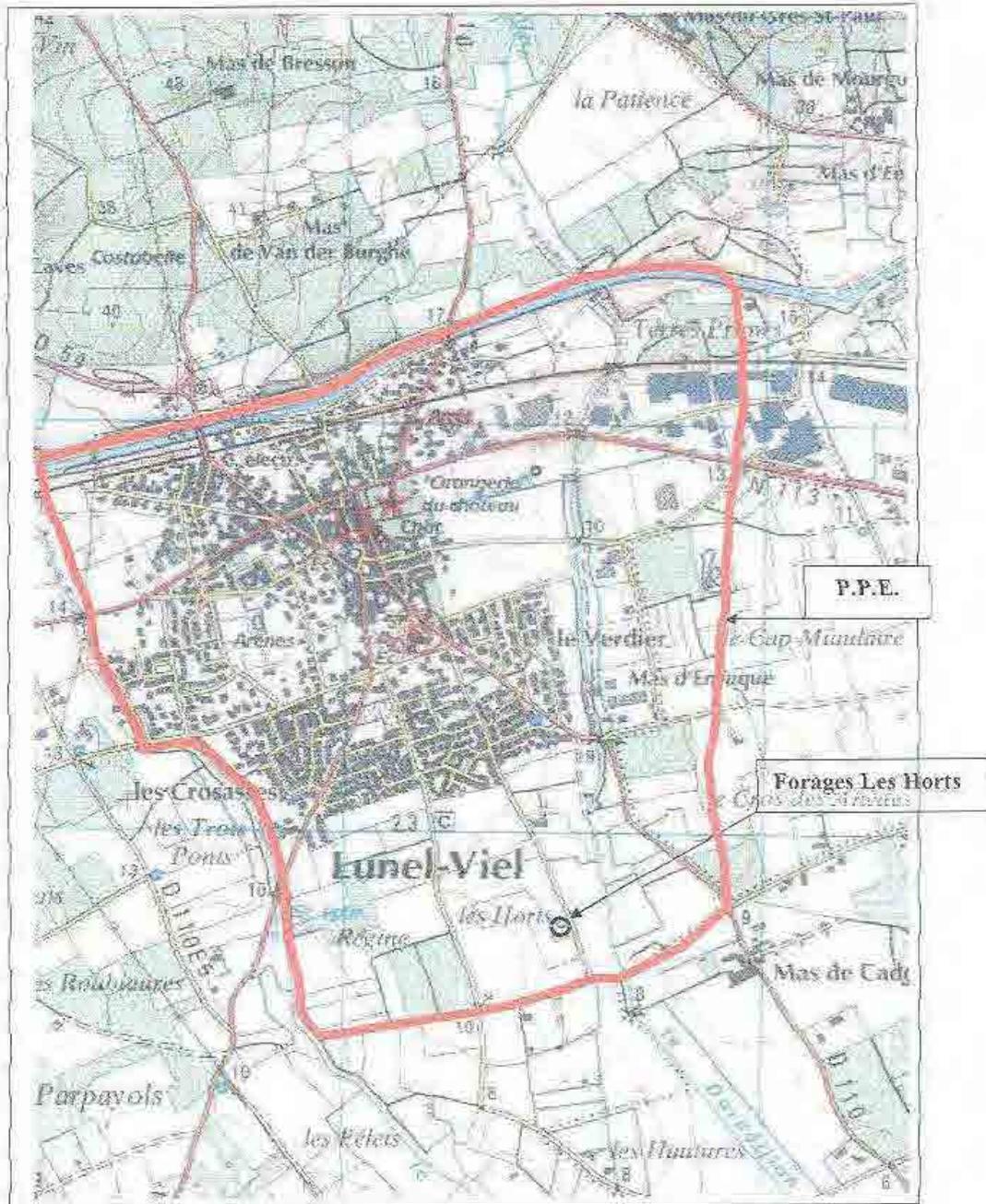


Fig. 20 : Alimentation en eau potable de la ville de Lunel-Viels, forages des Horts.
Délimitation du Périmètre de Protection éloigné
Proposition sur carte IGN au 1/25000 réduite au 1/5000^{ème}.

Rapport définitif par C. JOSEPH, hydrogéologue agréé pour l'Hérault, novembre 2011.

Analyse PAESO
sur le forage des Horts Ouest

RAPPORT D'ANALYSE

Version 1

Page 2

Dossier n° : 03400373-091127-29049							
Echantillon n° : M20091127-24392							
Produit : EAUX BRUTES							
Exploitant : CONSEIL GENERAL 34							
Rapport N° 091228562		Page : 2 sur 11					
PARAMETRE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES (M)							
COLORATION	<5	mg/l Pt			200		NF EN ISO 7887
ODEUR SAVEUR A 25 °C	1	dilat.					NF EN 1622
Turbidité néphélométrique NFU	<0.10	NFU					NF EN ISO 7027
EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE (M)							
HYDROGENOCARBONATES	320	mg/l					NF EN ISO 9963-1
pH d'équilibre à la température de mesure	7.15	unité pH					Legrand-Poirier
CO2 LIBRE CALCULE	44.00	mg/l					Legrand-Poirier
Équilibre calcocarbonique 0/1/2/3/4	2 à 1 équilibre	qualif.					Legrand-Poirier
MINERALISATION (M)							
MAGNESIUM	4.9	mg/l					NF EN ISO 14911
POTASSIUM	1.70	mg/l					NF EN ISO 14911
SODIUM	18.0	mg/l			200.0		NF EN ISO 14911
CALCIUM	140.0	mg/l					NF EN ISO 14911
CHLORURES	33	mg/l			200		NF EN ISO 10304-1
SULFATES	77	mg/l			250		NF EN ISO 10304-1
FER ET MANGANESE (M)							
FER TOTAL	<20	µg/l					NF EN ISO 11885
MANGANESE TOTAL	<5	µg/l					NF EN ISO 11885
PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES (M)							
AMMONIUM (EN NH4)	<0.05	mg/l			4.00		NF 11732
NITRITES (en NO2)	<0.05	mg/l					NF EN ISO 10304-1

 Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation COFRAC (N°1 - 0903; N°1 - 1181) disponibles sur www.cofrac.fr

 Parcours de l'eau
 1271427000 - 42100
 34000 - 34146

 tél : 04 67 44 2100
 fax : 04 67 44 2107
 e-mail : info@icpl-groupe.fr
www.icpl-groupe.fr

 34146 - 34146
 34146 - 34146
 34146 - 34146

 tél : 04 67 44 2100
 fax : 04 67 44 2107
 e-mail : info@icpl-groupe.fr
www.icpl-groupe.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Version 1

Page 3

Dossier n° : 03400373-091127-29049 Echantillon n° : M20091127-24392 Produit : EAUX BRUTES Exploitant : CONSEIL GENERAL 34 Rapport N° : 091228562 Page : 3 sur 11							
PARAMETRE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
NITRATES (en NO ₃)	25.0	mg/l			100.0		NF EN ISO 10304-1
OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES (M)							
CARBONE ORGANIQUE TOTAL	<0.5	mg C/l			10.00		NF EN 1484
OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLL. MINER. (M)							
FLUORURES	<0.200	mg/l					NF EN ISO 10304-1
Aluminium total µg/l	13	µg/l					NF EN ISO 11885
ARSENIC	<1	µg/l			100.0		ISO 17294-2
BARYUM	0.040	mg/l			1.000		NF EN ISO 11885
CADMIUM	<0.5	µg/l			5.0		ISO 17294-2
CHROME TOTAL	<1	µg/l			50.0		ISO 17294-2
CUIVRE	<0.02	mg/l					NF EN ISO 11885
CYANURES TOTAUX	<10	µg/l CN			50		NF EN ISO 14403 (i)
MERCURE	<0.3	µg/l			1.00		NF EN ISO 17852
NICKEL	<5	µg/l					ISO 17294-2
PLOMB	<1	µg/l			50.0		ISO 17294-2
SELENIUM	<1	µg/l			10.0		ISO 17294-2
ZINC	<0.02	mg/l			5.00		NF EN ISO 11885
ANTIMOINE	<1	µg/l					ISO 17294-2
BORE	0.040	mg/l					NF EN ISO 11885
PARAMETRES LIES A LA RADIOACTIVITE (N)							
Indice de radioactivité Alpha en équivalent 239Pu	0.081	Bq/l					NF M 60-801

 Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation COFRAC (N°1 - 0903; N°1 - 1181) disponibles sur www.cofrac.fr

 IPF - Laboratoire
 179, rue de la République
 34096 Montpellier cedex 5

 Téléphone : 04 67 80 20 00
 Fax : 04 67 24 11 07
 e-mail : lab.montpellier@ipf-groupe.fr
www.ipf-groupe.fr

 IPF - Laboratoire
 100, rue Charles de Gaulle
 34096 Montpellier

 Téléphone : 04 67 80 20 45
 Fax : 04 67 24 11 09
 e-mail : lab.montpellier@ipf-groupe.fr
www.ipf-groupe.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Version 1

Page 4

Dossier n° : 03400373-091127-29049 Echantillon n° : M20091127-24392 Produit : EAUX BRUTES Exploitant : CONSEIL GENERAL 34 Rapport N° 091228562 Page : 4 sur 11							
PARAMETRE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
Incertitude liée à la mesure d'activité Alpha (k=2)	0.027	Bq/l					
Date d'évaporation (activité alpha)	02/12/09						
Date de mesure (activité alpha)	09/12/09						
Indice de radioactivité Beta globale en équivalent 90Sr/Y	<0.4	Bq/l					NF M 60-800
Incertitude liée à la mesure d'activité Beta (k=2)		Bq/l					
Date d'évaporation (activité bêta)	02/12/09						
Date de mesure (activité beta)	04/12/09						
TRITIUM (activité due au)	<10.0	Bq/l					NF M 60-802-1
Incertitude liée à la mesure d'activité Tritium (k=2)		Bq/l					
Date de mesure (activité tritium)	03/12/09						
Mode opératoire activité tritium	MOP 040902						
Validation des éléments de radioactivité par	Le Boursicaud						
Paramètres calculés de la radioactivité							
Dose Totale Indicative (obtenue par calcul)	<0.1	mSv / an					
COMP. ORG. VOLATILS ET SEMI-VOLATILS (N)							
BENZENE	<1	µg/l					NF ISO 11423-1
COMPOSES ORGANOHALOGENES VOLATILS (N)							
1,1,2,2-TETRACHLOROETHYLENE	<1	µg/l					NF EN ISO 10301-3
1,2-DICHLOROETHANE	<1	µg/l					NF ISO 11423-1
TRICHLOROETHYLENE	<1	µg/l					NF EN ISO 10301-3
Somme du Trichloréthylène et Tétrachloréthylène	<10	µg/l					

 Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation COFRAC (N°1 - 0903; N°1 - 1181) disponibles sur www.cofrac.fr

 IAL Groupe
 10 rue de la République
 34000 Montpellier

 tél : 04 67 51 41 41
 fax : 04 67 51 41 47
 e-mail : ial@ial-groupe.fr
www.ial-groupe.fr

 Paul Côté, Responsable
 Eau et Contrôle Potable
 34000 Montpellier

 tél : 04 67 51 41 41
 fax : 04 67 51 41 47
 e-mail : ial@ial-groupe.fr
www.ial-groupe.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Version 1

Page 5

Dossier n° : 03400373-091127-29049 Echantillon n° : M20091127-24392 Produit : EAUX BRUTES Exploitant : CONSEIL GENERAL 34 Rapport N° 091228562 Page : 5 sur 11							
PARAMETRE	RESULTAT	UNITE	EORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
HYDROCARB. POLYCYCLIQUES AROMATIQUES (N)							
HYDROCARB. POLYCYCL. AROM. (6 SUBST.)	<0.1	µg/l			1.000		
BENZO (1,12) PERYLENE	<0.01	µg/l					SBSE GC-MS
BENZO (1,1,12) FLUORANTHENE	<0.01	µg/l					SBSE GC-MS
BENZO (3,4) FLUORANTHENE	<0.01	µg/l					SBSE GC-MS
BENZO (a) PYRENE	<0.01	µg/l			0.01		SBSE GC-MS
FLUORANTHENE	<0.01	µg/l					SBSE GC-MS
INDENO (1,2,3-CD) PYRENE	<0.01	µg/l					SBSE GC-MS
Extraction HPA en SBSE	28/11/09						SBSE GC-MS
PESTICIDES ARYLOXYACIDES (N)							
2,4-D (forme Acide ou Sel)	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
DICHLORPROP (forme Acide ou Sel)	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
DICHLORPROP-P (forme Acide ou Sel)	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
MECOPROP (forme Acide ou Sel)	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
2,4-MCPA (forme Acide ou Sel)	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
MECOPROP-P (forme Acide ou Sel)	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
TRICLOPYR (forme Acide ou Sel)	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
CARBAMATES (N)							
3-HYDROXYCARBOFURAN	<0.1	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
CARBOFURAN	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
CARBENDAZIME	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS

 Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation COFRAC (N°1 - 0903; N°1 - 1181) disponibles sur www.cofrac.fr

 L'YVELLE
 DDASS
 1 rue de la République
 78000 Versailles

 L'YVELLE
 DDASS
 1 rue de la République
 78000 Versailles
www.lpi-groupe.fr

 L'YVELLE
 DDASS
 1 rue de la République
 78000 Versailles

 L'YVELLE
 DDASS
 1 rue de la République
 78000 Versailles
www.lpi-groupe.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Version 1

Page 6

Dossier n° : 03400373-091127-29049									
Echantillon n° : M20091127-24392									
Produit : EAUX BRUTES									
Exploitant : CONSEIL GENERAL 34									
Rapport N° 091228562		Page : 6 sur 11							
PARAMETRE	RESULTAT	UNITE	NORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES		
				BASSE	HAUTE				
IPTOVALCARB	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS		
PESTICIDES ORGANOCHELORES (N)									
ALDRINE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS		
DIELDRINE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS		
ENDOSULFAN ALPHA	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS		
ENDOSULFAN BETA	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS		
HCH GAMMA (LINDANE)	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS		
HEPTACHLORE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS		
HEPTACHLORE EPOXIDE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS		
HEXACHLOROBENZENE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS		
ENDOSULFAN TOTAL	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS		
DIMETACHLORE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS		
ENDOSULFAN SULFATE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS		
PESTICIDES ORGANOPHOSPHORES (N)									
DIAZINON	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS		
DICHLORVOS	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS		
FENITROTHION	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS		
MALATHION	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS		
METHYLPARATHION	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS		
PARATHION	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS		
CHLORPYRIPHOS ETHYL	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS		

 Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation COFRAC (N°1 - 0903; N°1 - 1181) disponibles sur www.cofrac.fr

 Groupe IPI
 221, rue de la République
 34000 Montpellier Cedex 7

 Téléphone : 03 43 77 34 49
 Fax : 03 43 77 34 50
 e-mail : lab@iipi-groupe.fr
www.iipi-groupe.fr

 Laboratoire IPI
 221, rue de la République
 34000 Montpellier Cedex 7

 Téléphone : 03 43 77 34 49
 Fax : 03 43 77 34 50
 e-mail : lab@iipi-groupe.fr
www.iipi-groupe.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Version 1

Page 7

Dossier n° : 03400373-091127-29049							
Echantillon n° : M20091127-24392							
Produit : EAUX BRUTES							
Exploitant : CONSEIL GENERAL 34							
Rapport N° 091228562		Page : 7 sur 11					
PARAMETRE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
OXYDEMETON METHYL	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
TEMEPHOS	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
CHLORFENVINPHOS	<0.1	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
METHIDATHION	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
PHOXIME	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
PESTICIDES TRIAZINES (N)							
SIMAZINE	0.05	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
PROPAZINE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
TERBUTHYLAZINE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
AMETHRYNE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
TERBUMETON	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
TERBUTHRINE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
ATRAZINE	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
CYANAZINE	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
HEXAZINONE	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
METABOLITES DES TRIAZINES (N)							
ATRAZINE DESETHYL	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
SIMAZINE HYDROXY	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
ATRAZINE DEISOPROPYL	0.03	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
TERBUTHYLAZINE DESETHYL	0.04	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
TERBUTHYLAZINE HYDROXY	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS

 Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation COFRAC (N°1 - 0903; N°1 - 1181) disponibles sur www.cofrac.fr

 L'Institut National de
 Recherche et de
 Sécurité Sanitaire
 de l'Herault

 tél : 04 67 84 44 44
 fax : 04 67 84 44 44
 e-mail : info@inrae.fr
www.inrae.fr

 Institut National de
 Recherche et de
 Sécurité Sanitaire
 de l'Herault

 tél : 04 67 84 44 44
 fax : 04 67 84 44 44
 e-mail : info@inrae.fr
www.inrae.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Version 1

Page 8

Dossier n° : 03400373-091127-29049							
Echantillon n° : M20091127-24392							
Produit : EAUX BRUTES							
Exploitant : CONSEIL GENERAL 34							
Rapport N° 091228562		Page : 8 sur 11					
PARAMETRE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
PESTICIDES AMIDES (N)							
METOLACHLORE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
ALACHLORE	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
ACETOCHLORE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
CYMOXANIL	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
METAZACHLORE	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
NAPROPAMIDE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
S-METOLACHLORE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
TEBUTAM	<0.020	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
PESTICIDES UREES SUBSTITUEES (N)							
CHLORTOLURON	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
1-(3,4-dichlorophényl)-3-méthylurée (DCPMU)	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
DIURON	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
DEMETHYL ISOPROTURON	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
ISOPROTURON	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
LINURON	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
MONOLINURON	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
METOBROMURON	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
METABENZTHIAZURON	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
METOXURON	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
PESTICIDES SULFONYLUREES (N)							

 Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation COFRAC (N°1 - 0905; N°1 - 1181) disponibles sur www.cofrac.fr

 DDASS
 34000 Montpellier
 04 67 20 00 00

 tél : 04 67 20 00 00
 fax : 04 67 20 00 00
 e-mail : ddass@pi-groupe.fr
www.pi-groupe.fr

 DDASS
 34000 Montpellier
 04 67 20 00 00

 tél : 04 67 20 00 00
 fax : 04 67 20 00 00
 e-mail : ddass@pi-groupe.fr
www.pi-groupe.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Version 1

Page 9

Dossier n° : 03400373-091127-29049							
Echantillon n° : M20091127-24392							
Produit : EAUX BRUTES							
Exploitant : CONSEIL GENERAL 34							
Rapport N° 091228562		Page : 9 sur 11					
PARAMETRE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
FLAZASULFURON	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
METSULFURON METHYL	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
SULFOSULFURON	<0.025	µg/l			1.00		HPLC MS/MS
PESTICIDES PYRETHRINOIDES (N)							
CYPERMETHRINE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
DELTAMETHRINE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
BIPLRONIL BUTOXIDE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
PESTICIDES TRICETONES (N)							
SULCUTRIONE	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
PESTICIDES NITROPHENOLS ET ALCOOLS (N)							
BROMOXYNIL	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
IOXYNIL	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
PESTICIDES TRIAZOLES (N)							
TEBUCONAZOLE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
AMINOTRIAZOLE	<0.05	µg/l			2.00		DERIV. LC FLUO
HEXAACONAZOLE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
PESTICIDES DIVERS (N)							
OXADIAZON	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
Total des Pesticides Analysés	0.12	µg/l			5.00		
2,6 DICHLOROBENZAMIDE	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
AMPA	<0.05	µg/l			2.00		DERIV. LC FLUO F
AZOXYSTROBINE	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS

 Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation COFRAC (N°1 - 0903; N°1 - 1181) disponibles sur www.cofrac.fr

 IRI - Groupe IRI
 178, rue de la République
 34293 Montpellier Cedex 03

 IRI - Groupe IRI
 fax : 04 67 04 11 07
 e-mail : iri@cofrac.fr
www.iri-groupe.fr

 IRI - Groupe IRI
 178, rue de la République
 34293 Montpellier Cedex 03

 IRI - Groupe IRI
 fax : 04 67 04 11 07
 e-mail : iri@cofrac.fr
www.iri-groupe.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Version 1

Page 10

Dossier n° : 03400373-091127-29049 Echantillon n° : M20091127-24392 Produit : EAUX BRUTES Exploitant : CONSEIL GENERAL 34 Rapport N° 091228562 Page : 10 sur 11							
PARAMETRE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
BROMACIL	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
BENTAZONE	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
CAPTANE	<0.1	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
CARFENTHAZONE ETHYL	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
CHLOROMEQUAT CHLORURE	<0.05	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
DIQUAT	<0.05	µg/l			1.00		HPLC MS/MS
DIMETOMORPHE	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
DINOCAP	<0.05	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
FAMOXADONE	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
FENAMIDONE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
FOLPEL	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
FENIPROPIDINE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
GLUFOSINATE	<0.05	µg/l			2.00		DERV. LC FLUOF
GLYPHOSATE	<0.05	µg/l			2.00		DERV. LC FLUOF
IMIDACLOPRIDE	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
KRESOXIM METHYL	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
MEPIQUAT	<0.05	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
METALAXYLE	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
NORFLURAZON	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
DESMETHYLNORFLURAZON	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS

 Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation COFRAC (N°1 - 0903; N°1 - 1181) disponibles sur www.cofrac.fr

 11 rue de la République
 91000 Evry-Courcouronnes
 France

 Téléphone : 01 69 20 00 00
 Fax : 01 69 20 00 00
 e-mail : info@lpl-groupe.fr
www.lpl-groupe.fr

 11 rue de la République
 91000 Evry-Courcouronnes
 France

 Téléphone : 01 69 20 00 00
 Fax : 01 69 20 00 00
 e-mail : info@lpl-groupe.fr
www.lpl-groupe.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Version 1

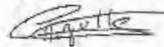
Page 11

Dossier n° : 03400373-091127-29049							
Echantillon n° : M20091127-24392							
Produit : EAUX BRUTES							
Exploitant : CONSEIL GENERAL 34							
Rapport N° 091228562		Page : 11 sur 11					
PARAMETRE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COPRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
OXADIXYL	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
PROCHLORAZE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
PENDIMETHALINE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
PARAQUAT	<0.05	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
SPIROXAMINE	<0.025	µg/l			2.00		HPLC MS/MS
TRIFLURALINE	<0.02	µg/l			2.00		SBSE GC-MS
DIVERS MICROPOLLUANTS ORGANIQUES (M)							
Phénols (indice phéno) C ₆ H ₅ OH) mg/l	<0.010	mg/l			0.100		NF EN ISO 14402
Agents de surface (bleu méth) mg/l	<0.10	mg/l l.s			0.50		NF EN 903
DIVERS MICROPOLLUANTS ORGANIQUES (N)							
HYDROCARBURES DISSOLUS OU EMULSIONNES	<0.1	mg/l			1.00		NF EN ISO 9377-2 (

Commentaire : Les éléments recherchés sur cet échantillon respectent les exigences des limites de qualité des eaux brutes d'alimentation (Code de la Santé Publique).

Signature administrative le : 11/12/2009
 Par PIERRE LAZUTTES
 Le responsable du service Chimie Minérale

Destinataires : DDASS34
 CONSEIL GENERAL 34



Date d'émission du rapport : 11/12/2009

Dernière page

- Incertitudes associées aux résultats fournis sur simple demande (Incertitudes non prises en compte pour les déclarations de conformité).
 - Les commentaires émis sont hors accréditation.
 - Ce rapport d'analyses ne concerne que les objets soumis à analyses.
 - La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale sauf autorisation de IPI SED Méditerranée.
 - L'accréditation de la Section Essais du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.
 - Les analyses microbiologiques des échantillons dont le numéro est précédé de N sont réalisées au Laboratoire de Nîmes.
 - Pour l'analyse physico-chimique et radiologique le site de réalisation est identifié par (M) site de Montpellier ou (N) site de Nîmes, accolé au titre du paragraphe.
- Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation COFRAC (N°1 - 0903; N°1 - 1181) disponibles sur www.cofrac.fr

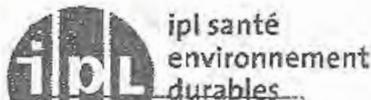
DDASS 34
 129, rue de la République
 34000 Montpellier
 Téléphone : 04 37 77 11 11
 Fax : 04 37 77 11 12
 E-mail : ddass34@herault.fr

DDASS 34
 129, rue de la République
 34000 Montpellier
 Téléphone : 04 37 77 11 11
 Fax : 04 37 77 11 12
 E-mail : ddass34@herault.fr

DDASS 34
 129, rue de la République
 34000 Montpellier
 Téléphone : 04 37 77 11 11
 Fax : 04 37 77 11 12
 E-mail : ddass34@herault.fr

DDASS 34
 129, rue de la République
 34000 Montpellier
 Téléphone : 04 37 77 11 11
 Fax : 04 37 77 11 12
 E-mail : ddass34@herault.fr

Analyse NP1
sur le forage des Horts Est



Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrain et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande
 Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement - Se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet du ministère.
 Laboratoire agréé par les ministères chargés de la santé et de l'environnement pour les mesures de radioactivité dans l'environnement - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

cadre de la Méditerranée
 02 DEC. 2009
 COURRIER ARRIVE LE

RAPPORT D'ANALYSE
 Version 1

2112
 MIV
 MIV

REÇU LE :
 02 DEC. 2009
 CONSEIL GENERAL

EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE

Dossier n° : 03400373-091127-29049	CONSEIL GENERAL 34
Echantillon n° : M20091127-24393	DEE
Produit : EAUX BRUTES	Monsieur LIENART
Exploitant : CONSEIL GENERAL 34	Hotel du dep. 1000 rue d'Alco
Rapport N° 091226838 Page : 1 sur 3	34087 MONTPELLIER cedex 4
	Fax : 04-67-67-75-84

Date de réception : 27/11/2009	N° analyse DDASS : 00116445
Date de prélèvement : 27/11/2009	N° prélèvement DDASS : 00116542
Heure de prélèvement : 10h15	Conditions de Prél. :
Prélevé par : IPE MED NADIM ZERMA	Motif de l'analyse : Autres
Installation : CAP LES HORTS EST	Type d'analyse : NPI
Lieu de prélèvement : LUNEL VIEL 0340005121 FORAGE LES HORTS EST	
Localisation exacte : FORAGE F. EST HORSTS	Maître d'ouvrage : MAIRIE DE LUNEL VIEL

PARAMETRE	RESULTAT	UNITE	NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	Haute		
MESURES SUR PLACE (PRELEVEMENT)							
TEMPERATURE DE L'EAU	18.0	°C			25.0		Méth. Int. M2
TURBIDITE - R.A.S. SINOX = 1, et COMM. 1	0						
ODP RESAVALY R.A.S. SINOX = 1, et COMM. 1	0						Organoleptique
CHLORE LIBRE	<0.02	mgCl2/l					méth. int. au DPD
CHLORE TOTAL	<0.02	mgCl2/l					méth. int. au DPD
PH TERRAIN	7.10	unités pH					NF T 90-008
PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES							
BACT. AER. REVIVIFIABLES 36°C-44h	13	UFC/ml					NF EN ISO 6222
BACT. AER. REVIVIFIABLES A 21°C - 68 h	21	UFC/ml					NF EN ISO 6222
COLIFORMES TOTALS / 100 ml (MS)	0	UFC/100 ml					NF EN ISO 9308-1
ESCHERICHIA COLI / 100 ml	0	UFC/100 ml			20000		NF EN ISO 9308-1
ENTEROCOQUES / 100 ml (MS)	0	UFC/100 ml			10000		NF EN ISO 7899-2
CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES (M)							
Turbidité néphélométrique NFU	<0.10	NFU					NF EN ISO 7027
EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE (M)							

Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation COFRAC (N°1 - 0903, N°1 - 1181) disponibles sur www.cofrac.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Version 1

Page 3

Dossier n° :	03400373-091127-29049
Echantillon n° :	M20091127-24393
Produit :	EAUX BRUTES
Exploitant :	CONSEIL GENERAL 34
Rapport N°	091226838 Page : 3 sur 3

COFRAC	METHODES
--------	----------

Commentaire : Les éléments recherchés sur cet échantillon respectent les exigences des limites de qualité des eaux brutes d'alimentation (Code de la Santé Publique).

Destinataires : DDASS34
CONSEIL GENERAL 34

Signature administrative le :01/12/2009
Par PIERRE LAZUTTES
Le responsable du service Chimie Minérale



Date d'émission du rapport : 01/12/2009

Dernière page

- Incertitudes associées aux résultats fournis sur simple demande (incertitudes non prises en compte pour les déclarations de conformité).
- Les commentaires écrits sont hors accréditation.
- Ce rapport d'analyses ne concerne que les objets soumis à analyses.
- La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale sauf autorisation de IPI, SED Méditerranée.
- L'accréditation de la Section Essais du COFRAC atteste de la compétence des Laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.
- Les analyses microbiologiques des échantillons dont le numéro est précédé de N sont réalisées au Laboratoire de Nîmes.
- Pour l'analyse physico-chimique et radiologique le site de réalisation est identifié par (M) site de Montpellier ou (N) site de Nîmes, accolé au titre du paragraphe.

Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation COFRAC (N°1 - 0903; N°1 - 1161) disponibles sur www.cofrac.fr

DDASS 34
Service Chimie Minérale
11, rue de la République
34000 Montpellier

téléphone : 04 37 00 00 00
fax : 04 37 00 00 00
e-mail : chemie@ddass34.fr
site : www.ddass34.fr

DDASS 34
Service Chimie Minérale
11, rue de la République
34000 Montpellier

téléphone : 04 37 00 00 00
fax : 04 37 00 00 00
e-mail : chemie@ddass34.fr
site : www.ddass34.fr

**ANNEXE 10 : ETUDE DE MARCHE
« FLASH » - TEMAH, 2019**

Zone d'activités « Les Portes du Dardaillon »

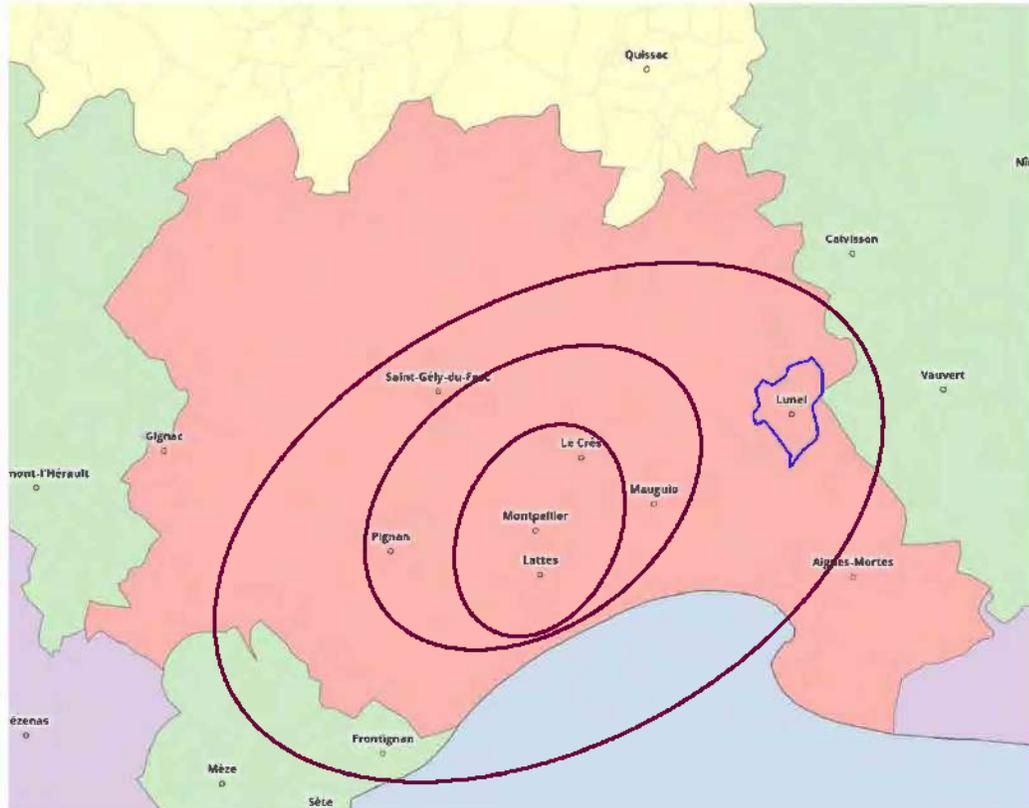
Etude de marché « flash »
Octobre 2019

Rappel des objectifs et méthodologie

- La ZAE des Portes du Dardailhon est située sur la commune de Lunel, en limite de la zone artisanale existante sur la commune de Lunel-Viel et à proximité de la zone des Fournels.
- Elle concerne une surface de 12 ha. Le plan de masse prévoit 23 parcelles dont la surface varie entre 2220 et 9230 m². La question de la pertinence de cette programmation est posée, au regard de l'évolution du marché et de la stratégie de développement économique du territoire.
- Méthodologie :
 - Réunion de lancement pour prendre connaissance du projet
 - Recueil et analyse de données sur le marché : Offre et demande
 - Analyse de la perception du projet : Entretiens d'experts
 - Synthèse et recommandations.

Données de cadrage sur le territoire

Dynamiques économiques



19077 actifs ayant un emploi résident dans la CCPL pour 12930 emplois (taux de concentration de **68%**). Le nombre d'emplois existant dans le territoire **a stagné** entre 2011 et 2016.

25% des actifs qui habitent le territoire travaillent à **Montpellier** et 4%) Nîmes. Le taux de **création d'entreprises** est un peu inférieur aux moyennes départementales.

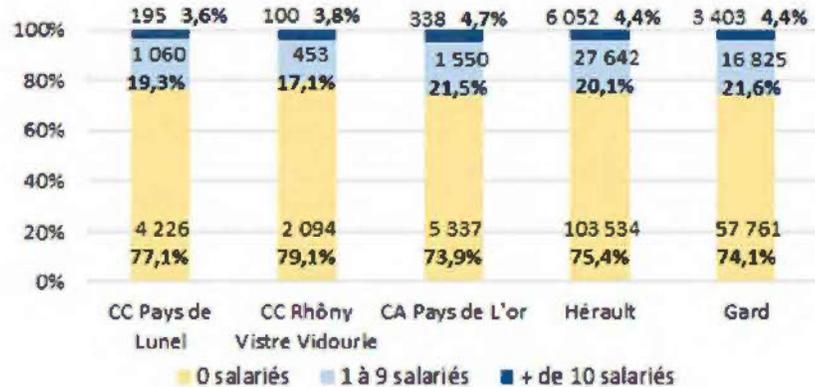
Par le nombre d'établissements et d'emplois, la CCPL se place en **2^{ème} position derrière le Pays de l'Or**. La taille de la ville centre et les équipements (lycées, hôpitaux, commerces) en font un pôle urbain **ayant son propre bassin de vie**.

En matière économique, la CCPL dispose donc **d'un bassin d'influence propre, au sein d'un ensemble plus vaste polarisé par Montpellier**.

	Etablissements 2018	Créations 2018	Taux de création	Emplois 2016	Emplois 2011	Variation 2016 / 2011
CC Pays de Lunel	4 774	655	13,7%	12 930	12 814	0,9%
CC Rhône Vistre Vidourle	2 153	325	15,1%	7 599	6 830	11,3%
CC Petite Camargue	1 925	299	15,5%	7 105	6 743	5,4%
CC Pays de l'Or	6 496	888	13,7%	17 647	16 637	6,1%
<i>Département Hérault</i>			14,8%			4,50%
<i>France</i>			14,6%			0,03%

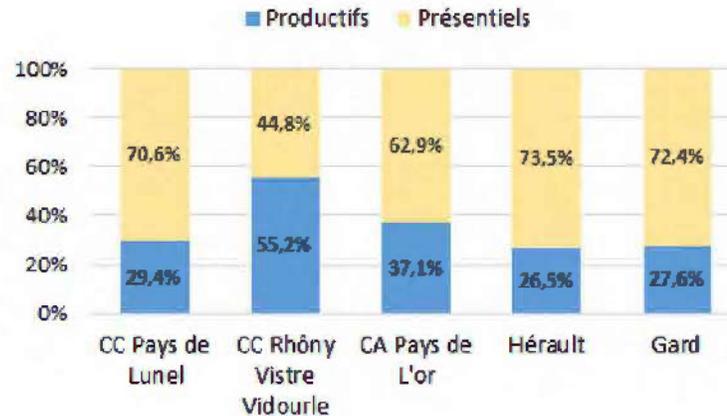
Une économie portée par les TPE

Etablissements en fonction du nombre de salariés
au 31 12 2015 (INSEE, CLAP)



19,3% des entreprises de la CCPL emploient entre 1 et 9 salariés, mais seules 3,6% d'elles comptent plus de 10 salariés (taux le plus faible de tous les territoires étudiés).

Répartition des emplois salariés selon les sphères de l'économie en 2015 (INSEE, CLAP)



La sphère productive représente 29,4% des emplois salariés. Si elle est mieux représentée que dans les départements du Gard ou de l'Hérault (26,5% et 27,6%), elle reste cependant inférieure à celle des territoires des EPCI voisins qui ont développé une offre diversifiée en foncier et immobilier d'entreprise en vue d'accueillir des entreprises sur leur territoire. L'économie locale est donc plus dépendante du dynamisme démographique.

Répartition des emplois en fonction du statut en 2016

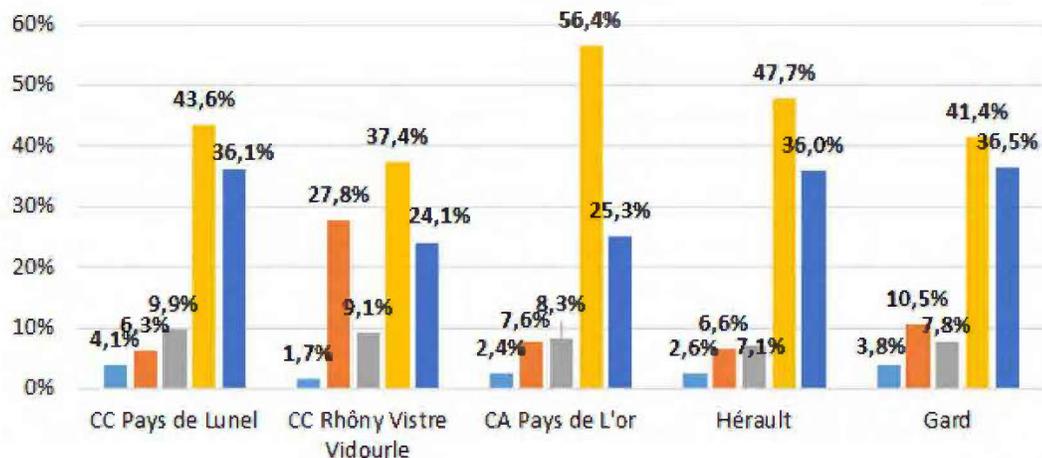
Source INSEE	Salarié	Non Salarié
Lunel	82,4%	17,6%
CC Pays de Lunel	79,8%	20,2%
CA Pays de L'or	81,2%	18,8%
CC Rhône Vistre Vidourle	83,5%	16,5%
Hérault	82,6%	17,4%
Gard	82,1%	17,9%

La CCPL se démarque par une sur-représentation des emplois non-salariés (20% contre 17,4% dans le département). Cet indicateur est à la fois un signe de dynamisme économique et de difficultés à trouver un emploi salarié.

Source INSEE, RP 2016

Un tissu économique essentiellement tertiaire

Répartition des emplois par secteur en 2016 (INSEE RP)



Source INSEE 2016

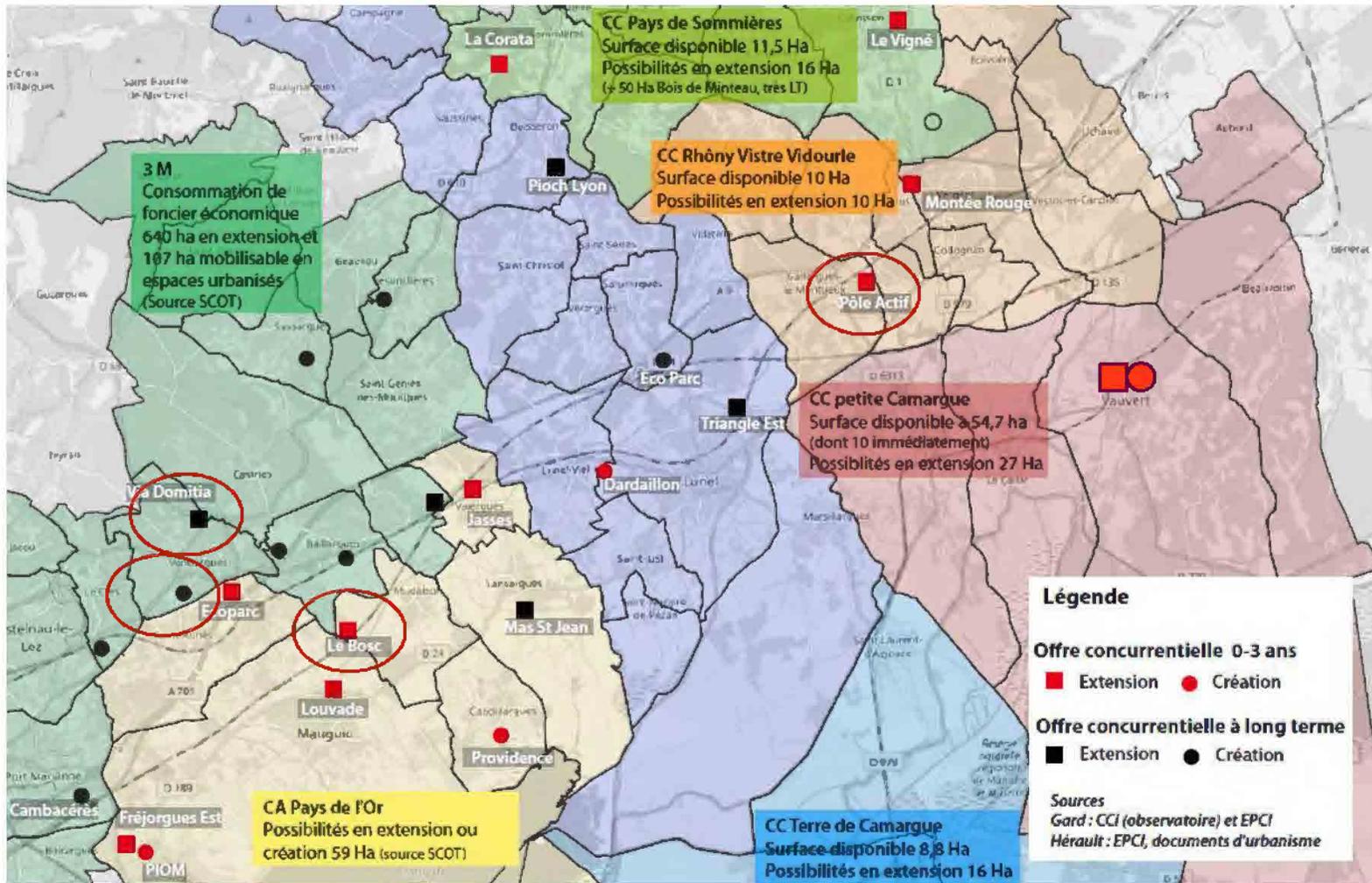
- Agriculture
- Industrie
- Construction
- Commerce, transport, services
- Administration, Enseignement, santé, action soc.

Près de 80% des emplois du territoire dépendent des activités tertiaires. La dynamique de créations d'emplois est forte dans le secteur public (+12,8% entre 2011 et 2016), alors que les activités du secteur commerces, transport services ont perdu 4,1% d'emplois. Le secteur de la construction est plus fortement représenté que dans les autres territoires étudiés, mais a perdu 177 emplois sur la période.

Emplois au LT en 2016	Agriculture		Industrie		Construction		Commerce, transport, services		Administration, enseignement, santé, action sociale	
	2011	2016	2011	2016	2011	2016	2011	2016	2011	2016
	Source INSEE, RP 2011 et 2016									
Lunel	124	110	486	550	796	762	3 950	3 755	2 885	3 367
CC Pays de Lunel	536	529	803	814	1 454	1 277	5 877	5 637	4 144	4 673
CC Rhône Vistre Vidourle	193	128	2 028	2 109	707	688	2 372	2 839	1 529	1 835
CA Pays de L'or	505	428	1 368	1 342	1 376	1 467	9 039	9 954	4 350	4 457
Hérault	11 135	10 736	28 733	27 574	32 479	29 928	188 166	200 034	140 685	151 015
Gard	10 656	9 249	28 623	25 495	20 283	18 790	99 796	100 176	82 550	88 234

Le contexte concurrentiel

Les projets de l'Est Montpelliérain et la Camargue Gardoise.

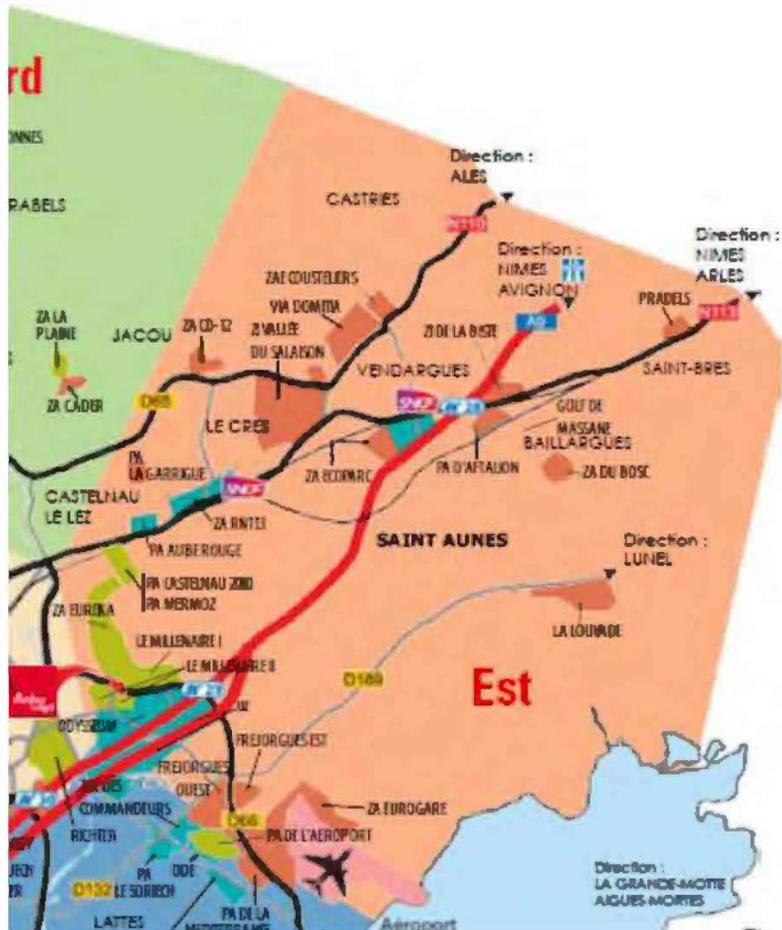


EPCI	Commune	Zone	Type de zone	surface créée en ha
Pays de l'Or	Mauguio	Fréjorgues Est	Commerces, services, tertiaire	10
Pays de l'Or	Mauguio	PIOM	Tertiaire / Soft Industries	7,5
Pays de l'Or	Mudaison	Le Bosc	Tertiaire / Soft Industries	4
Pays de l'Or	Mauguio	La Louvade	Commerces, services, artisanat	10
Pays de l'Or	Valergues	Jasses	Industrie, logistique	1,2
Pays de l'Or	Candillargues	Providence	Artisanat, construction	4,5
Pays de l'Or	Saint-Aunès	Ecoparc	Tertiaire / Commerces	15
Pays de l'Or	Lansargues	Mas Saint Jean	Artisanat	4,5
				56,7
Rhône Vistre Verdourle	Vergèze	Montée Rouge	Artisanat, tertiaire, industrie	5
Rhône Vistre Verdourle	Gallargues-le-Montueux	Pôle Actif	Logistique, commerce de gros, industrie	2
				7
Petite Camargue	Vauvert	Côté Soleil	Commerces de gros, industries, automobile	19,7
Petite Camargue	Vauvert	Pôle des Costières	Industries, logistique	18
				37,7
Pays de Sommières	Sommières	La Corata	Artisans, construction	5
Pays de Sommières	Calvisson	Le Vigné	Artisans, construction	6
				11
3M	Le Crès	La Plaine	Artisanat, tertiaire, services	7
3 M	Vendargues	Meyrargues	Commerces, services, artisanat	10
3M	Vendargues	Via Domitia	Artisanat, tertiaire, services	50
3 M	St Brès	Cantaussel	Commerces, services, artisanat	10
4 M	Sussargues	Parc Jules Rimet	Artisanat services	2
				79
Pays de Sommières	Calvisson	Ecoparc de Bois de Miteau	Tertiaire	50

De gros projets dans le Gard visant les activités industrielles et logistiques

En gris, les projets connus à un horizon lointain

Une pénurie de foncier dans l'agglomération montpelliéraine qui déporte la demande en périphérie



Source Arthur Loyd

MONTPELLIER PÉNURIE DE FONCIER POUR L'ACTIVITÉ

GRAND
ANGLE



MONTPELLIER CHERCHE FONCIER D'ACTIVITÉ

« Avis de pénurie de parcelles et d'offre pour les locaux d'activité, les entrepôts, la logistique et l'industrie à Montpellier. Des entreprises souhaitent devenir propriétaires de leur bâtiment nous formulant des demandes importantes, explique Guillaume Grenier, manager local de activités chez Arthur Loyd. Mais nous nous heurtons à deux écueils : la pénurie de foncier et le manque de bâtiments d'activité à la vente. Une pénurie provoquée en partie par les contraintes de la réglementation environnementale et par les dévifs administratifs.

Il ne reste qu'une parcelle de 4 000 m² dans la zone Garoux. Le Sem doit lancer un appel à projets pour construire un bâtiment multi-utilisateur, commercialisé à la vente. Cet équipement permettra de répondre à des demandes d'entreprises qui veulent acquérir entre 100 et 200 m², précise Guillaume Grenier »

« Le marché est très chaud. Montpellier manque de parcelles d'activités modernes », Michel Peinado, directeur d'Arthur Loyd à Montpellier et Nîmes.

FREIN AU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

« Des projets sont dans les cartons, notamment à Saint-Jean-de-Védas : extension du parc de la Lause (partie par un arrêt), de la Lause Est (Sem) et de Marcel Dassault (Sem). Mais il est de nombreuses compensations environnementales sont à prévoir », note le manager.

Le phénomène devient un frein au développement économique. Comme en atteste le feuillet. Après l'annonce fin 2017, de l'implantation de sa plateforme logistique Europe en Tude dans la zone de l'aéroport Montpellier-Méditerranée, l'équipementier sportif japonais a finalement jeté l'éponge. face aux contraintes posées par l'Etat, et opté pour Nîmes.

Plus récemment, l'enseigne Oogarden (vente en ligne de produits pour le jardin) a pris un bail de 4 000 m² à Garoux (Ode), alors que son demande était dans l'Hérault à côté de Guillaume Grenier. »

Source publication Arthur Loyd 2019

13 lots en vente dans 3M, toutes zones confondues.

Aucune proposition pour les entreprises artisanales, en dehors de locaux dans des bâtiments divisibles (location ou acquisition). Concours d'opérateurs sur des macro-lots pour densifier les projets (lots d'activités + bureaux en étage et showrooms).

Les projets programmés permettront de débloquer des offres en 2020 / 2021, mais les conditions d'installation restreignent les possibilités pour les activités fortement consommatrices d'espace et faiblement innovantes (fabrication, commerce automobile, commerce de gros,...).

Niveaux de prix foncier nu : des écarts importants entre Gard et Hérault.

EPCI	Commune	Zone	Prix moyen au m ²	Source
CC Petite Camargue	Aymargues	ZA La Peyre	50 €	Code 30
CC Petite Camargue	Vauvert	Pôle d'activités des Costières	43 €	Code 30 + EPCI
CC Petite Camargue	Vauvert	ZA Côté Soleil	75 €	EPCI
CC Rhône Vistre Vidourle	Aigues-Vive	ZA Lallemande	60 €	Code 30
CC Rhône Vistre Vidourle	Vergèze	ZA Puech du Mus	70 €	EPCI
CC Rhône Vistre Vidourle	Vergèze	ZA Montée Rouge	80 €	EPCI +code 30
CC Rhône Vistre Vidourle	Gallargues	Pôle Actif	90 €	Source DCM estimation des domaines 70€/m ²
CC Pays de l'Or	Mudaison	Le Bosc	80 €	CCPO
CC Pays de l'Or	Candillargues	La Providence	85 €	CCPO
CC Pays de l'Or	Mauguio	Fréjorgues Est (parcelle)	94 €	CCPO
CC Pays de l'Or	Mauguio	Fréjorgues Est (macro lot tertiaire)	118 €	CCPO
3M	Montpellier EST		100 €	En moyenne en 2018source Arthur Lyod
3 M	Montpellier OUEST		94 €	En moyenne en 2018source Arthur Lyod
3 M	Montpellier SUD		90 €	En moyenne en 2018source Arthur Lyod
3 M	Montpellier NORD		70 €	En moyenne en 2018source Arthur Lyod
3M	MONTPELLIER		95 €	En moyenne en 2017 sur 3M (Obs immo 3M)

Dans le bassin montpelliérain, les prix des zones d'activités (foncier nu) fluctuent entre 90 et 100€. Les écarts de prix entre zones artisanales et tertiaires sont assez faibles. Côté Gard, de plus grands écarts de prix entre les zones, se justifiant par la distance à l'A9 et la taille des parcelles (pôle des Costières : 3000 m² en moyenne avec un macro-lot de 52000m²).

- ➔ **Positionnement prix attractif / CCPO et 3 M pour attirer les entreprises du bassin montpelliérain : 80€ (prix cible)**
- ➔ **Pas d'offre pour les artisans à moins de 85€ à proximité**
- ➔ **Pas intérêt à aller vers un positionnement industries / logistique avec prix inférieurs à 70€.**

Caractéristiques de la demande locale

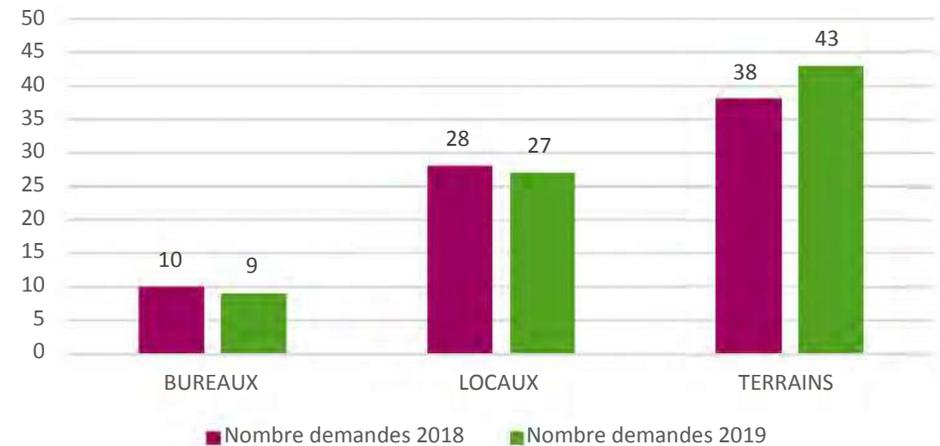
Une demande locale portée par la recherche de locaux et terrains de petite taille.

Bureaux	Superficie			Statut d'occupation		
	Moins de 100 m ²	Plus de 100 m ²	Total	Location	Achat	Total
2018	5	5	10	7	3	10
2019	6	3	9	8	1	9
Total	11	8	19	15	4	19
Répartition	57,9%	42,1%	100,0%	78,9%	21,1%	100,0%

Locaux	Superficie			Statut d'occupation			
	Moins de 100 m ²	100 à 300 m ²	Plus de 300 m ²	Total	Location	Achat	Total
2018	8	11	6	25	13	12	25
2019	5	18	4	27	20	7	27
Total	13	29	10	52	33	19	52
Répartition	25,0%	55,8%	19,2%	100,0%	63,5%	36,5%	100,0%

Terrains	Superficie							Total
	Moins de 1000 m ²	1000 à 2000 m ²	3000 m ²	4000m ²	5000 m ²	6000 à 10000 m ²	Plus de 10000 m ²	
2016 et 2017	28	13	3	3	1	0	9	57
2018	14	14	1	1	1	3	4	38
2019	19	10	3	1	3	0	7	43
Total	61	37	7	5	5	3	20	138
Répartition	44,2%	26,8%	5,1%	3,6%	3,6%	2,2%	14,5%	100,0%

Nombre de demandes 2018 et 2019
(source : CCPL)



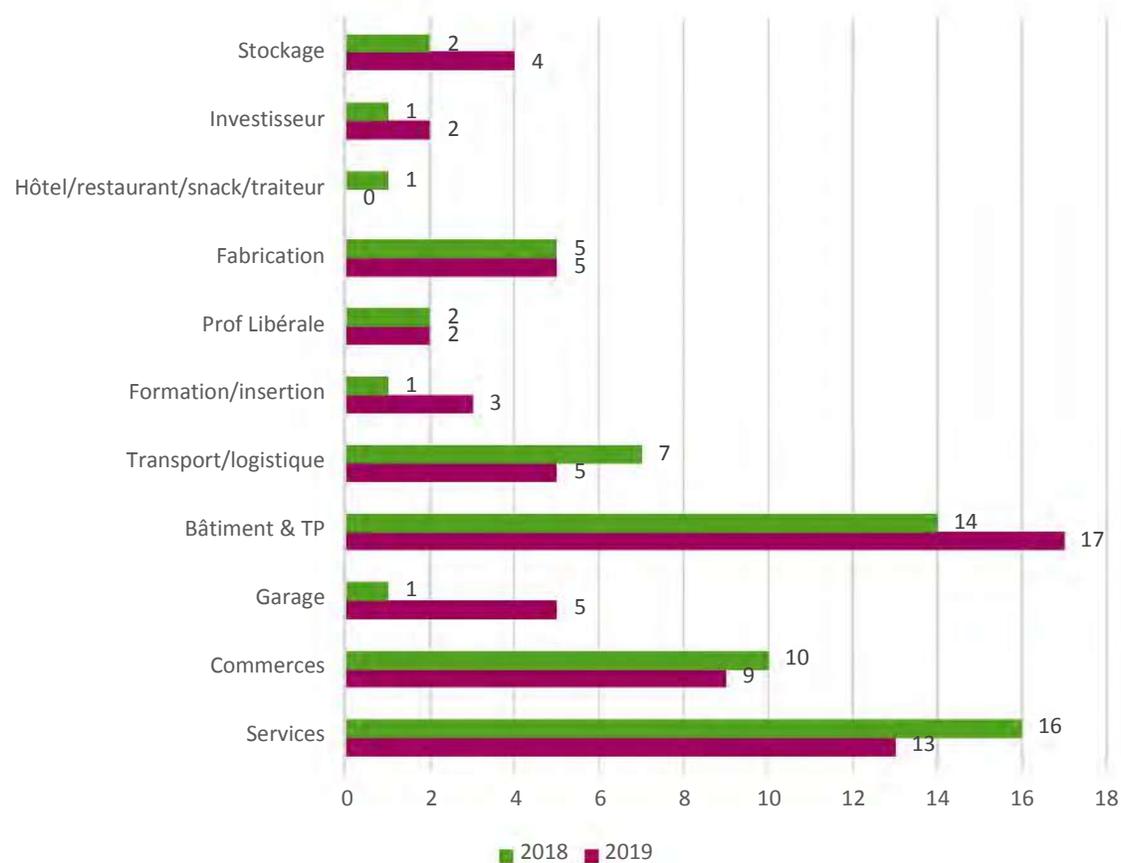
Faible demande de bureaux, essentiellement locative, très petites surfaces.

Demandes de locaux majoritairement entre 100 et 300 m², à 65% en location

71% des demandes de terrains portent sur des surfaces de moins de 2000m² (dont 44% de moins de 1000 m²). **95% d'acquisition, 5% d'investisseurs.**

Une demande locale portée par les artisans du bâtiment, les commerces et services. Une demande extérieure qui s'affirme.

Répartition des demandes par activités



2018 : 7 demandes extérieures au bassin de vie
2019 : 15 demandes extérieures.

Parmi les demandes extérieures, si on exclut celles se rapportant à la logistique, on trouve des activités industrielles (fabrication, réparation), commerce de gros, commerce automobile.

Ces activités recherchent des parcelles de 1000 à 5000 m² pour des bâtiments de grande taille ou du stockage extérieur.

Perception du projet

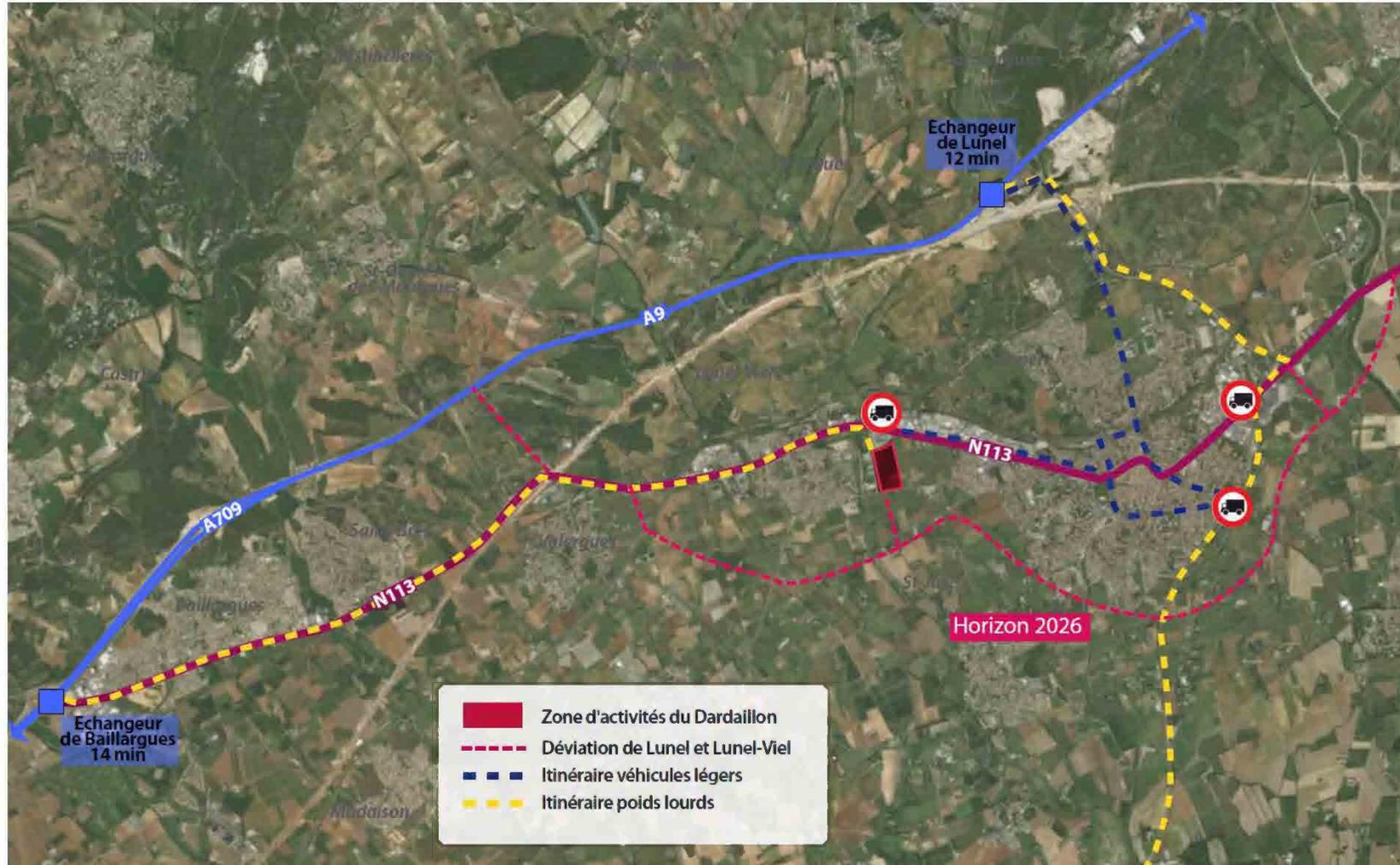
Entretiens d'acteurs :

PROUDREED : Mme Adeline DARCEL Chargée de gestion du Multiparc du Salaison, Vendargues

TOURNY MEYER : Mme Christelle MARNAS
Promotion, commercialisation, montage d'opération.
En charge de la commercialisation du PIOM.

GROUPE CIRRUS PEGASE : MM. CATALAN et BRUNEL
Contractant général, promotion de bâtiments d'activités, concepteurs du concept CARBON.
Concessionnaire de la ZAC du Bosc à Mudaison.

Accès et rayonnement



Points forts :

Moins de 15 minutes des échangeurs de l'A9

Situation dans la « 3^{ème} couronne montpelliéraine ».

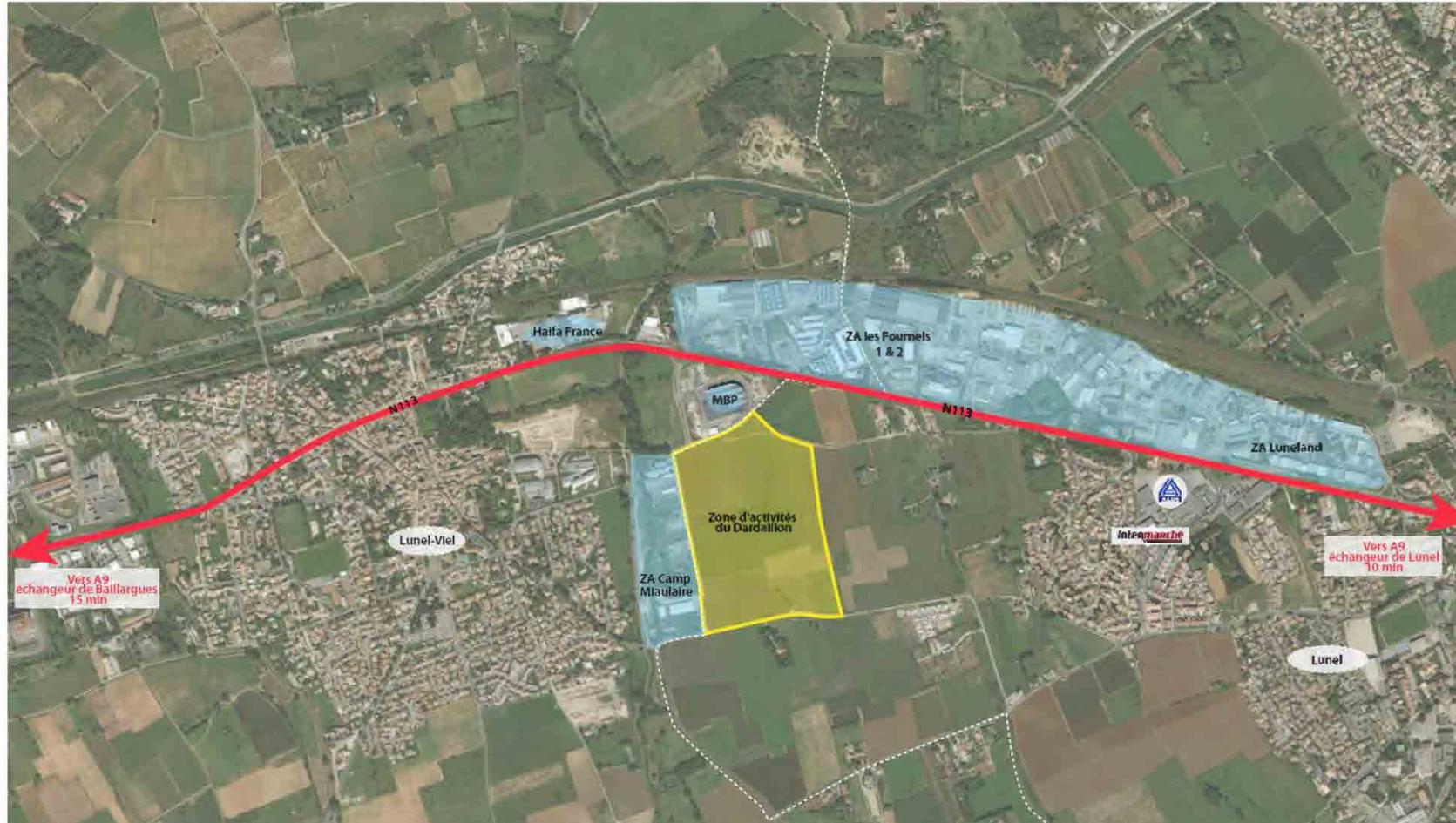
Projet de déviation de la RN 113

Points faibles :

Restriction de circulation pour les PL. Sortie à Baillargues et traversée de la commune.

L'horizon de la réalisation de la déviation, ainsi que le tracé et sa gratuité, sont incertains.

Localisation et environnement proche



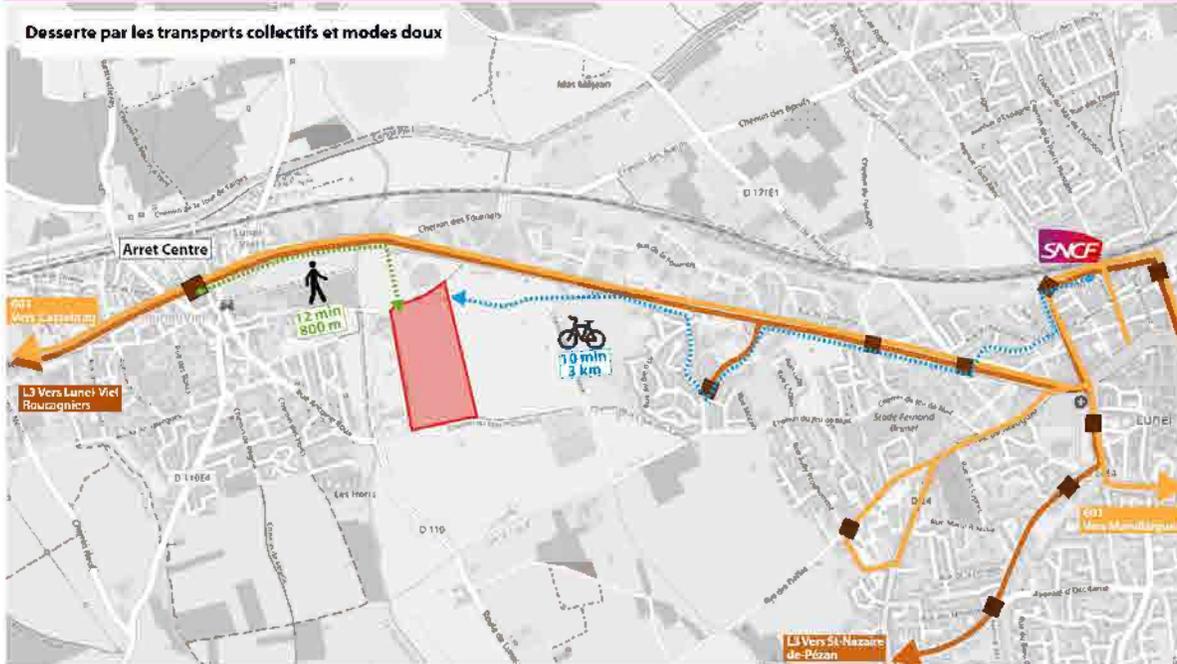
Points forts :

Une adresse « bien connue » de tous les professionnels : Les Fournels.
Des services courants (restauration, commerces,...) proches à Lunel-Viel et dans la zone commerciale Luneland.

Points faibles :

- A l'arrière de MPB
- Au contact d'une zone artisanale dégradée.
- Les services aux entreprises (banques, assurances, expert-comptables, agences d'intérim, reproduction,...) sont moins présents.

La desserte par les transports collectifs et les modes doux

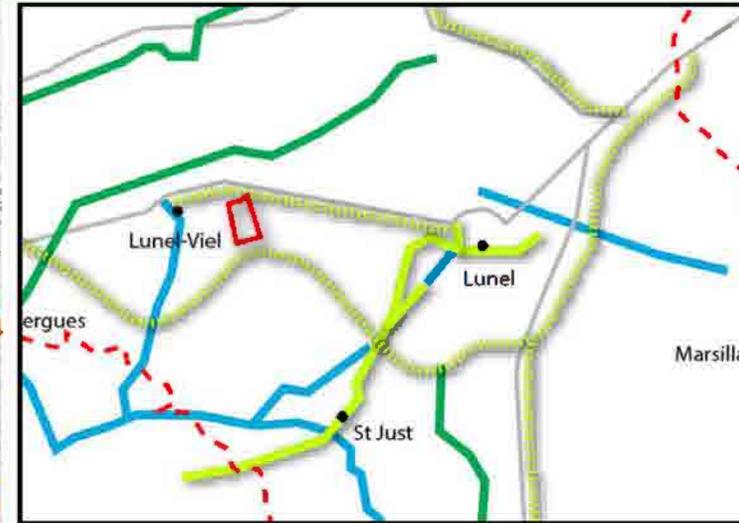


Ligne 3 transports Pays de Lunel

- Trajet de 15 min depuis le PEM de Lunel vers l'arrêt « Centre » (Lunel-Viel) à 800 m de l'entrée du site du projet. 2 passages le matin (8h25 et 10h48)
- Pas de passage dans le sens du retour l'après-midi.

Ligne 601 Hérault transport et ligne 3 transports du Pays de Lunel

- Trajet de 10 min depuis le PEM de Lunel ou République vers l'arrêt « Centre » (Lunel-Viel) à 800 m de l'entrée du site du projet.
- 6 passages le matin dont 2 de la ligne 3 et 4 de la ligne 601 (en moyenne un par heure et 1,5/h entre 8h et 10)
- 6 passages dans le sens du retour l'après-midi dont 1 de ligne 3 et 5 de la ligne 601.



- ZAE «Les Portes du Dardailon»
- Les grands itinéraires piétons existants
- Section cyclable existante
- Section cyclable en projet à 10 ans
- Maillage cyclable complémentaire prévu

Points forts :

- Desserte par ligne 601 (Montpellier) et L3 : 1 par heure en début de matinée et fin d'après-midi.
- 10 minutes de la gare en vélo.
- Continuités cyclables en développement

Points faibles :

- Liaison avec la gare assez complexe, limitant l'usage du train pour se rendre sur le site
- Eloignement de l'arrêt de bus le plus proche : 800 m
- Fréquence de passage des bus assez faible
- Horizon de réalisation des pistes cyclables à préciser
- Continuités piétonnes à renforcer

Visibilité du site

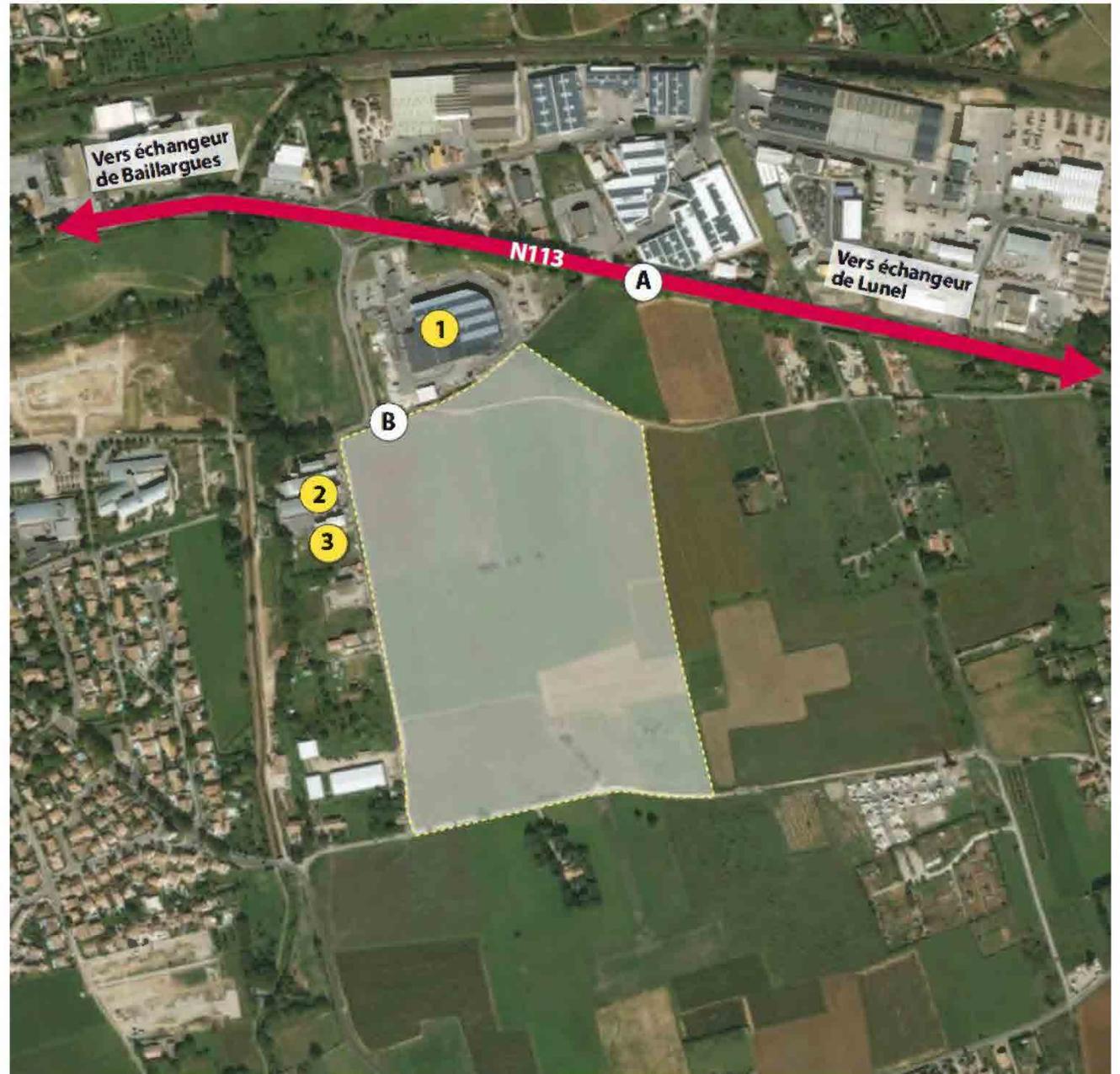
A : Vue depuis la 113

B : Vue depuis le chemin de la Barthelasse

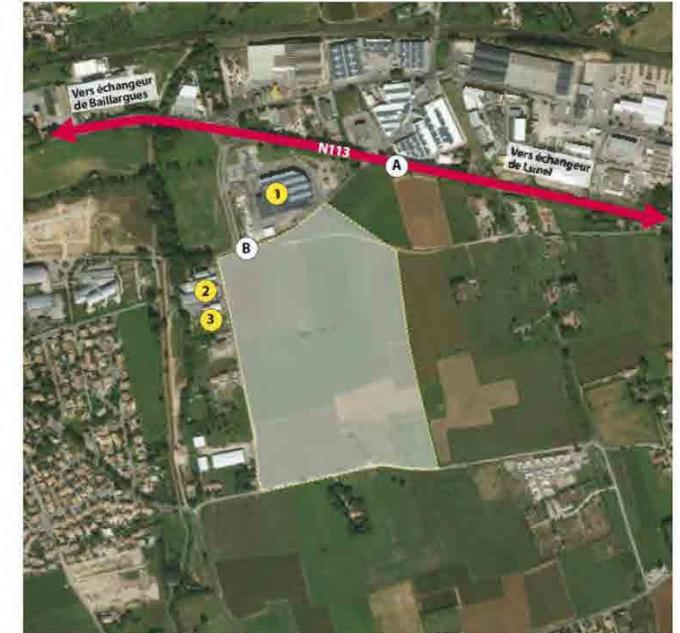
1 : MPB SAS

2 : Constructions Métalliques Navarro

3 : Carrosserie



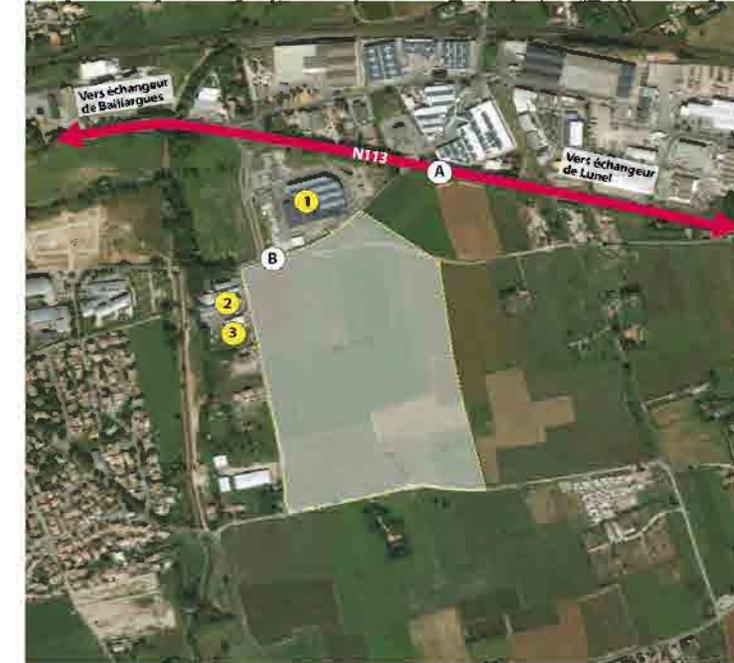
Visibilité du site



A : Vue depuis la 113

- 1 : MPB SAS
- 2 : Constructions Métalliques Navarro
- 3 : Carrosserie

Visibilité du site



A : Vue depuis le chemin de Barthelasse

- 2 : Constructions Métalliques Navarro
- 3 : Carrosserie

Points forts :

- Visibilité lointaine depuis l'axe majeur
- Visibilité proche depuis le futur axe de contournement avec RN 113)

Points faibles :

- Premier plan occupé par MPB et zone artisanale existante : un environnement peu qualitatif qui nécessite une requalification pour attirer des entreprises extérieures au bassin.

Plan masse



Points forts :

- Bassin de rétention extérieur **arboré et lien avec les espaces végétalisés proches** donnant un aspect plus qualitatif que les zones existantes.
- Possibilités de **stockage extérieur** dans les grandes parcelles (introuvable dans 3M et CCPO).

Points faibles :

- **Largeur de voie** (7 mètres) trop étroite pour la circulation de PL (grandes parcelles)
- **Voie en impasse**, jusqu'à la création du raccordement sur voie nouvelle.
- **Rotation des PL à l'arrière des bâtiments** : 26 mètres. Préférer un système de voie traversante.
- **Accès aux grandes parcelles** : portails de 7 à 8 mètres minimum pour les PL
- **Stationnement VL insuffisant** et partagé entre 2 parcelles (« ne marche pas »)
- **Pas d'espace de vie** (ex : parking salariés mutualisé, foodtruck,...)
- Mise en valeur des **parcelles d'angle** à renforcer pour installer l'image de la zone.

Taille de parcelles et clientèles visées

LOTS	EMPRISE M2
TRANCHE 1	
1	3 660
2	2 330
3	2 340
4	9 230
5	8 480
11	2 180
12	2 220
13	2 220
14	2 220
15	2 220
16	2 220
17	2 220
SOUS TOTAL T1	41 540
TRANCHE 2	
6	8 130
7	8 640
8	2 440
9	2 480
10	2 470
18	2 220
19	2 220
20	2 220
21	2 220
22	2 340
SOUS TOTAL T2	35 380
TOTAL	76 920

Parcelles 2000 à 2500 m² :

- Correspondent aux 2/3 des demandes des entreprises locales qui veulent construire leur bâtiment.
- **Sur les 22 parcelles, 17 ont une superficie inférieure à 2500 m².** La programmation proposée correspond à une demande essentiellement locale, mais 44% des demandes de terrain portent sur des surfaces de moins de 1000 m².

Parcelles 8000 m² et plus :

- Recherchées par des entreprises industrielles, commerces de gros de matériaux, mais en concurrence avec les grandes parcelles industrielles des ZA gardoises.

1 seule parcelle entre 3000 et 4000 m²

- Le segment 3000 / 5000m² est intéressant pour accueillir du commerce de gros, petite industrie ou du bâtiment divisible.

➔ **Un enjeu fort : proposer une gamme de produits permettant de satisfaire les demandes locales et attirer des entreprises extérieures au territoire.**

➔ **Des solutions immobilières de bâtiments divisibles peuvent permettre de répondre aux besoins locatifs et des bâtiments en copropriété à celles de ceux qui veulent acheter un petit local.**

➔ **Les demandes de locaux de 100 à 300 m², pour les 2/3 en location, peuvent s'inscrire dans des bâtiments divisibles. 2 typologies envisageables :**

1) Des bâtiments divisibles pour répondre aux besoins inférieurs à 300 m² (ex : CARBON). Ces bâtiments nécessitent des parcelles de 3000 m² environ.

2) Des bâtiments divisibles pour des activités de 300 à 500 m² (par regroupement de lots intérieurs).

Ex : CARBON 2.0 Mudaison – CIRRUS CONSTRUCTION



Bâtiments divisibles :

- Regroupement des accès techniques, stocks et ateliers pour favoriser la mise en commun des moyens de manutention
- Façades vitrées à l'avant pour améliorer la qualité de l'image du bâtiment
- Locaux modulables : ateliers / show-room, surfaces de stockage au RDC (livrés hors d'eau et d'air, et bureaux en R+1 (max 620 m²))
- Porte sectionnelle 4,5 m
- Places réservées aux livraisons et zone de stationnement poids lourds ou véhicules de services
- 2 Places de stationnement privatives pour chacun des lots
- Accès par une voie à sens unique

Etudes de cas : Zone des Fournels

Fabrication



PLV shop – Travaux d'impression
4 emplois*
Surface de la parcelle : 2 300 m²
Emprise du bâtiment : 845 m²
Coefficient d'emprise au sol : 36,7 %



Tendance Alu – Fabrication de
produits métalliques
4 emplois*
Surface de la parcelle : 3 100 m²
Emprise du bâtiment : 395 m²
Coefficient d'emprise au sol : 12,7%



CEMEX Béton – Fabrication de béton
4 emplois*
Surface de la parcelle : 4300 m²
Emprise du bâtiment : 150 m² + environ 500
m² d'installation techniques en extérieur
Coefficient d'emprise au sol : 15,1%

Construction

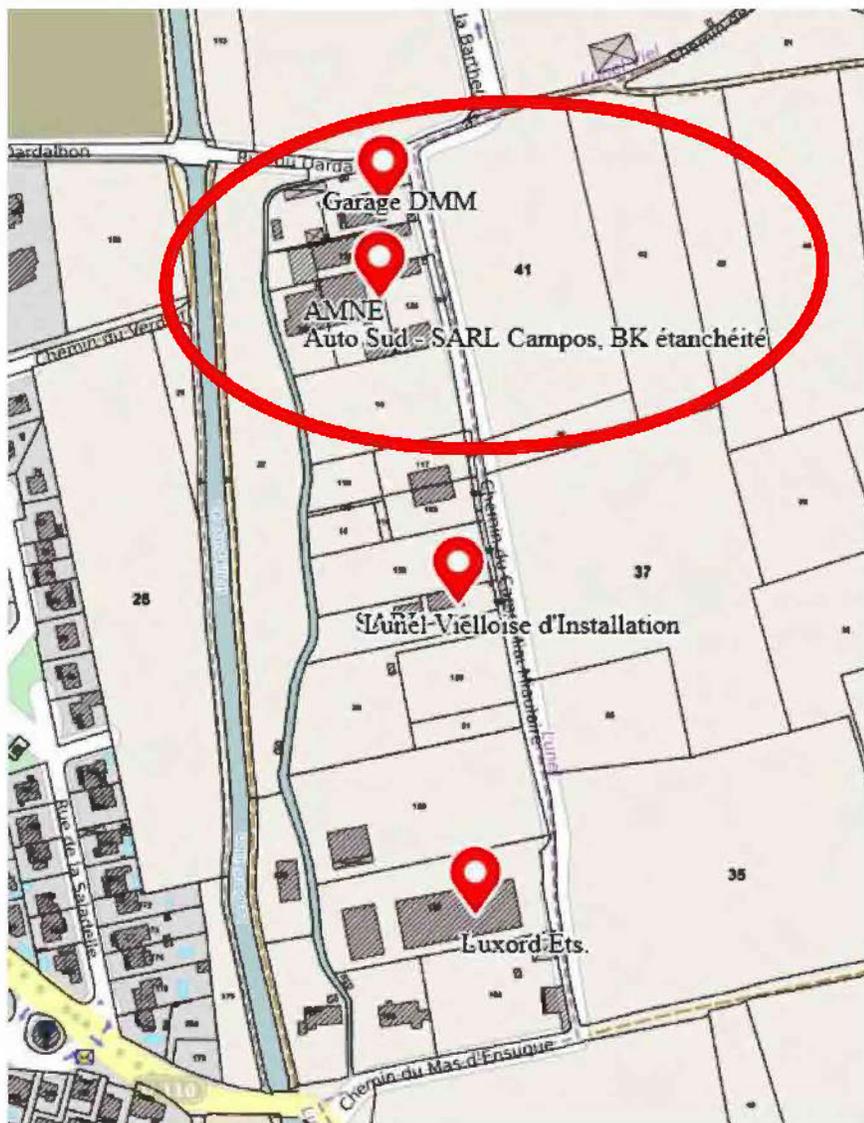


Atelier DUCROT – Construction
35 emplois*
Surface de la parcelle : 3 880 m²
Emprise du bâtiment : 2 100 m²
Coefficient d'emprise au sol : 54%



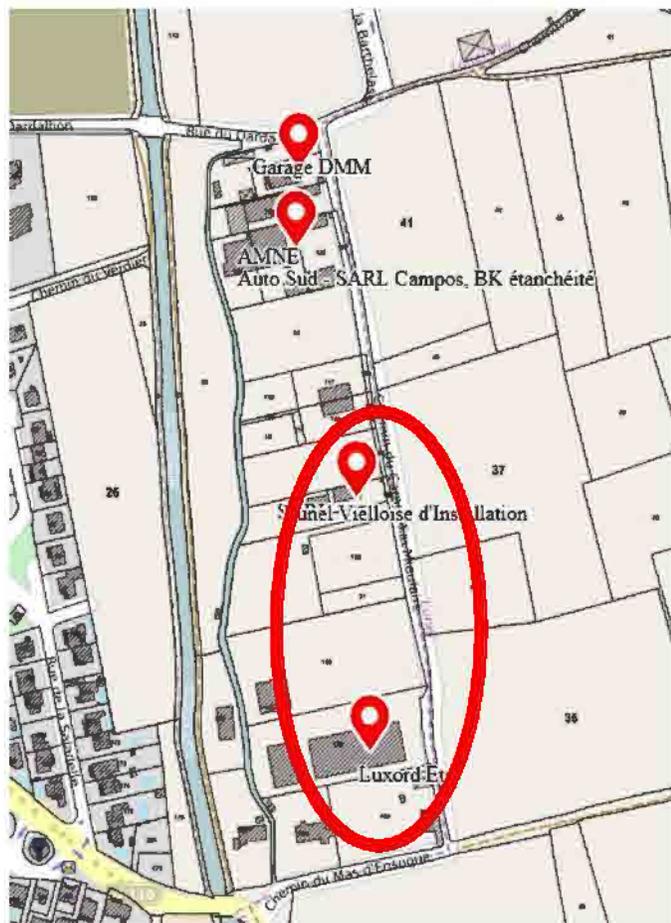
FORACO – Forage
65 emplois*
Surface de la parcelle : 23 680 m²
Emprise du bâtiment : 3040 m²
Coefficient d'emprise au sol : 13%

Camp Miaulaire



- 1 – Garage DMM** : 1 emploi, coefficient d'emprise au sol 30,6%
- 2 – Constructions Métalliques Navarro**, 4 emplois, coefficient d'emprise au sol 56,2% (avec habitation)
- 3 – bâtiments divisibles**
Carrosserie Auto sud (4 emplois) **SARL Campos** (construction de réseaux pour fluides) (1 emploi)
BK étanchéité (6 à 9 emplois)
AMNE (entreposage et stockage), nombre d'emplois (n.c.)
Coefficient d'emprise au sol : 41%

Camp Miaulaire



Luxord Ets. – Fabrication d'articles de papèterie



1 ou 2 salarié(s)
Surface terrain : 2100 m²
Emprise bâtie : 126 m²
Semble accueillir de l'habitat à l'arrière de la parcelle (120 m²)
Coefficient d'emprise au sol : 36 %

Lunel Vieilloise d'Installation (Plomberie)



6 à 9 salariés
Surface terrain : 5 360 m²
Emprise bâtie : 1 918 m²
Coefficient d'emprise au sol : 36 %

Synthèse

Opportunités Environnement

- Un bassin de vie au sein d'un bassin d'emplois dynamique : 2 clientèles potentielles.
- Un bassin d'emploi où on peut s'installer, recruter, se loger, bien relié à la métropole par le train.
- Une pénurie de foncier dans la métropole montpelliéraine qui « rejette » de nombreuses activités vers sa périphérie.

Contraintes Environnement :

- Une demande locale orientée vers les petites surfaces, pour de petits bâtiments, faiblement qualitative, peu créatrice d'emplois.
- Forte concurrence de CCPO pour attirer les entreprises qualitatives de 3M et des ZA du Gard sur les entreprises en recherche de grands fonciers. Nécessité d'affirmer un positionnement économique.
- Des accès routiers contraints, une desserte TC / modes doux en évolution, mais encore faible.

Forces du projet

- Localisation en continuité d'une zone d'activités importante et bien connue : Extension des Fournels
- Une superficie qui permet de proposer de grandes parcelles, absentes de 3M et qui intéresse tous les opérateurs.
- Possibilité de proposer des macro-lots pour des bâtiments divisibles (à condition de ne pas autoriser des bâtiments divisibles d'investisseurs locaux de faible qualité).
- Fort intérêt de grands opérateurs pour une concession : accès à des réseaux régionaux et nationaux.

Faiblesses du projet

- A l'arrière d'un bâtiment existant et face à une zone artisanale à requalifier. Un travail préalable pour « marketer » le site, indispensable pour attirer des clientèles extérieures.
- Une offre orientée vers les entreprises artisanales avec de grands terrains, qui ne répond pas aux demandes des plus petites et qui ne couvre pas les besoins des 15% qui recherchent des parcelles de 3000 à 6000 m².
- Des voies trop contraintes pour des entreprises industrielles (PL).



D É V E L O P P E M E N T É C O N O M I Q U E E T C O M M E R C I A L

SARL TEMAH Etudes

Centre d'Affaires ATHENA Bât B
480 Avenue des Abrivados
34400 LUNEL

Tél : 04.67.86.85.61

Portable : 06.82.74.11.27

Mail : contact@temah.fr

Site Internet : www.temah.fr