

# PROJET D'AMENAGEMENT DE LA DÉVIATION DE VILLE DIEU-SUR-INDRE

Département de l'Indre (36)

## Dossier de demande d'autorisation environnementale

Valant :

Autorisation au titre de la loi sur l'eau  
Etude d'impact  
Demande de défrichement

Septembre 2020





# DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE



## CONSEIL DÉPARTEMENTAL DE L'INDRE

**DGA des Routes, des Transports, du Patrimoine  
et de l'Éducation**

Direction des Routes

Place de la Victoire et des Alliés

CS N°20639

36020 CHATEAUROUX Cedex

Tel : 02.54.08.37.41 / Fax : 02.54.08.66.95

## Aménagement de la déviation de Villedieu- sur-Indre



## REALISATION DU DOSSIER : ADEV Environnement

2, rue Jules Ferry

36300 Le Blanc

Tél : 02 54 37 19 68

Fax : 02 54 37 99 27

### AUTEURS DES ETUDES

*Expertise hydrologique, socio-économique et humaine - Rédaction du dossier*

Xavier EHRET

*Chef de projet Environnement*

Blandine HARDEL

*Chargée d'études Environnement*

Florian PICAUD

*Chef de projet Pôle Nature*

Antoine BODY

*Chargé d'études Naturalistes ADEV Environnement*

Nicolas PETIT

*Chargé d'études Naturalistes ADEV Environnement*

Thomas CHESNEL

*Chargé d'études Naturalistes ADEV Environnement*

Noémie ROUX

*Chargée d'études Naturalistes ADEV Environnement*

*Relecture et validation du dossier*

Sébastien ILLOVIC

*Directeur ADEV Environnement*

### Indice

### Date de modification

### Objet de la modification

F

16/01/2020

Dossier final

G

21/09/2020

Intégration des remarques des services instructeurs



TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES.....3

GLOSSAIRE.....17

CHAPITRE 1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....18

1.1 L'autorisation environnementale.....19

1.1.1 Procédures concernées .....19

1.1.2 Rubriques de la nomenclature eau .....19

1.1.3 Autres procédures.....21

1.1.4 Contenu du dossier de demande d'autorisation environnementale .....21

1.2 Principaux textes de loi.....24

CHAPITRE 2. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR ET DE SON MANDATAIRE .....25

CHAPITRE 3. EMLACEMENT DU PROJET ET DE SON ENVIRONNEMENT .....26

CHAPITRE 4. PRESENTATION DU PROJET .....35

4.1 Présentation du contexte général de l'opération .....36

4.2 Objectif de l'opération .....36

4.3 Historique du projet .....36

4.4 Etude des variantes du projet mené en 2010 .....38

4.5 Réflexions sur les variantes du projet menées en 2018 et raison du choix de la solution retenue .....40

4.6 Description des principales caractéristiques du projet.....41

4.6.1 Caractéristiques principales du projet .....41

4.6.2 Caractéristiques détaillées des ouvrages hydrauliques .....46

4.6.3 Gestion des eaux de ruissellement de la plateforme routière .....57

4.7 Présentation du projet de défrichement.....74

4.7.1 Localisation des zones à défricher .....74

4.7.2 Parcelles et superficies mises en jeu.....74

4.8 Exigences techniques en matière d'utilisation du sol et description du chantier .....78

4.8.1 Installation de chantier, base vie, durée du chantier .....78

4.8.2 Détail des phases de travaux .....78

4.8.3 Accès au chantier .....79

4.8.4 Résidus attendus en période de fonctionnement.....79

4.8.5 Principales émissions en période de fonctionnement .....79

4.8.6 Les déchets de chantier .....80

4.8.7 Déchets en phase d'exploitation.....80

4.8.8 Gestion des déchets .....81

CHAPITRE 5. SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE ET APERÇU DE L'ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET .....82

5.1 Evolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet .....83

5.1.1 Eau et géologie.....83

5.1.2 Faune et Flore .....83

5.1.3 Trafic, bruit, pollution et accidentologie.....83

5.1.4 L'activité agricole .....83

5.1.5 L'urbanisme.....84

5.2 Evolution probable de l'environnement en l'absence de la mise en œuvre du projet.....84

5.2.1 Eau et géologie.....84

5.2.2 Faune et Flore .....84

5.2.3 Trafic, bruit, pollution et accidentologie.....84

5.2.4 Activité agricole.....84

5.2.5 L'urbanisme.....84

CHAPITRE 6. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT.....85

6.1 Milieu physique .....86



6.1.1	Climat .....	86
6.1.2	Topographie .....	87
6.1.3	Contexte géologique .....	88
6.1.4	Contexte pédologique .....	90
6.1.5	Analyse des Risques Naturels.....	91
<b>6.2</b>	<b>La ressource en eau .....</b>	<b>93</b>
6.2.1	Les masses d’eau concernées par le projet et leur état écologique .....	93
6.2.2	Les outils de gestion de l’eau .....	95
6.2.3	Les eaux souterraines.....	97
6.2.4	Les eaux superficielles.....	101
<b>6.3</b>	<b>Le milieu naturel.....</b>	<b>107</b>
6.3.1	Dates des sorties .....	107
6.3.2	Méthodologie.....	107
6.3.3	Les zonages réglementaires .....	115
6.3.4	Fonctionnement écologique de la zone d’étude.....	119
6.3.5	Habitat.....	129
6.3.6	Les zones humides .....	143
6.3.7	La flore .....	149
6.3.8	La Faune .....	164
6.3.9	Synthèse des enjeux du milieu naturel sur la zone d’étude du projet.....	186
<b>6.4</b>	<b>Le paysage .....</b>	<b>190</b>
6.4.1	Les unités paysagères concernées par le site de projet.....	190
6.4.2	Les éléments constitutifs du paysage .....	191
6.4.3	Les aspects du paysage .....	192
6.4.4	Les éléments remarquables .....	196
6.4.5	L’inscription paysagère du site.....	198
<b>6.5</b>	<b>Milieu humain .....</b>	<b>200</b>

6.5.1	Contexte économique et social.....	200
6.5.2	Transports et déplacements .....	217
6.5.3	L’ambiance acoustique .....	220
6.5.4	Patrimoine archéologique.....	228
6.5.5	Le tourisme et les loisirs.....	229
6.5.6	Pollutions et nuisances .....	230
6.5.7	Les équipements de viabilité .....	233
6.5.8	Documents opposables.....	234
<b>6.6</b>	<b>Synthèse des contraintes et niveau d’enjeu .....</b>	<b>237</b>

**CHAPITRE 7. ANALYSE DES IMPACTS TEMPORAIRES ET PERMANENTS DU PROJET SUR L’ENVIRONNEMENT..... 240**

<b>7.1</b>	<b>Préambule.....</b>	<b>240</b>
<b>7.2</b>	<b>Les impacts sur le milieu physique, l’eau et les milieux aquatiques .....</b>	<b>241</b>
7.2.1	Impacts temporaire (phase chantier) .....	241
7.2.2	Impacts permanents (phase exploitation).....	242
<b>7.3</b>	<b>Les impacts sur la biodiversité.....</b>	<b>246</b>
7.3.1	Analyse des variantes.....	246
7.3.2	Impacts généraux sur la biodiversité .....	248
7.3.3	Impacts de l’écrtage du virage de Chambon.....	250
7.3.4	Impacts sur les habitats .....	252
7.3.5	Impacts sur les zones humides .....	260
7.3.6	Impacts la flore, la faune et le milieu naturel .....	262
7.3.7	Synthèse des impacts sur NATURA 2000 .....	272
<b>7.4</b>	<b>Les impacts sur le milieu humain.....</b>	<b>273</b>
7.4.1	Impacts temporaire (phase chantier) .....	273
7.4.2	Impacts permanents (phase exploitation).....	275
7.4.3	Analyse des effets sur la santé.....	277



<b>7.5</b>	<b>Les impacts sur le paysage .....</b>	<b>284</b>
7.5.1	Impacts temporaire (phase chantier).....	284
7.5.2	Impacts permanents (phase exploitation) .....	284
<b>7.6</b>	<b>Les impacts positifs du projet .....</b>	<b>289</b>
7.6.1	Ouvrages d'art.....	289
7.6.2	Limiter l'érosion .....	289
<b>7.7</b>	<b>Les impacts spécifiques du projet de défrichement .....</b>	<b>290</b>
7.7.1	Risque de chablis dans les peuplements voisins .....	290
7.7.2	Pollution des eaux et inondations.....	290
7.7.3	Erosion et risques naturels.....	290
7.7.4	Incidence sur le paysage .....	290
7.7.5	Incidence sur le milieu naturel .....	290
<b>7.8</b>	<b>Analyse des effets cumulés du projet d'autres projets connus.....</b>	<b>291</b>
7.8.1	Préambule sur la notion d'effets cumulés .....	291
7.8.2	Quels projets prendre en compte ? .....	291
7.8.3	Projets analysés.....	291
7.8.4	Analyse des effets cumulés avec le projet .....	291
<b>CHAPITRE 8. ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS OPPOSABLES. 292</b>		
<b>8.1</b>	<b>Documents liés à l'urbanisme .....</b>	<b>292</b>
8.1.1	Les Schémas de Cohérence Territoriale .....	292
8.1.2	Les documents d'urbanisme communaux .....	292
8.1.3	Mise en compatibilité des PLU .....	293
<b>8.2</b>	<b>Documents liés à la gestion de l'eau .....</b>	<b>297</b>
8.2.1	Le SDAGE Loire-Bretagne .....	297
8.2.2	Plan de Gestion des Risques d'Inondation Loire-Bretagne .....	299

## CHAPITRE 9. MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION OU DE COMPENSATION DES EFFETS NÉGATIFS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT OU LA SANTÉ ET CHIFFRAGE ..... 301

### 9.1 Préambule.....301

#### 9.1.1 Préambule sur la séquence « Éviter Réduire Compenser » .....301

### EVITER - REDUIRE - COMPENSER ..... 301

#### 9.1.2 Présentation globale des mesures .....302

#### 9.1.3 Mesures de suivi .....304

### 9.2 Mesures pour limiter l'impact sur le milieu physique, l'eau et le milieu aquatiques.....305

#### 9.2.1 Mesures sur la qualité des eaux.....305

#### 9.2.2 Mesures sur les milieux aquatiques.....308

#### 9.2.3 Mesures sur le sous-sol.....309

### 9.3 Mesures pour limiter l'impact sur la biodiversité .....310

#### 9.3.1 Mesures d'évitement .....310

#### 9.3.2 Mesures de réduction .....321

#### 9.3.3 Mesures de compensation.....337

#### 9.3.4 Mesures d'accompagnement.....344

### 9.4 Mesures pour limiter l'impact sur le milieu humain .....349

#### 9.4.1 Mesures d'évitement : .....349

#### 9.4.2 Mesures de réduction : .....349

#### 9.4.3 Mesures de compensation : .....349

#### 9.4.4 Mesures d'accompagnement : .....349

### 9.5 Mesures pour limiter l'impact sur le paysage .....350

#### 9.5.1 Mesures d'évitement .....350

#### 9.5.2 Principes des mesures d'insertion paysagère .....350

#### 9.5.3 Les principes généraux des aménagements paysagers .....350

#### 9.5.4 Les mesures générales .....350

#### 9.5.5 Mesures concernant le profil en travers et le modelé paysagé des terrassements .....351



9.5.6	Mesures concernant les plantations .....	351	13.3.4	la faune .....	410
9.5.7	Les préconisations pour la gestion des eaux sont présentées ci-après. ....	354	<b>13.4</b>	<b>Synthèse des enjeux sur le périmètre de l'AFAF .....</b>	<b>427</b>
<b>9.6</b>	<b>Mesures pour limiter l'impact sur le défrichement .....</b>	<b>354</b>	<b>13.5</b>	<b>Recommandations et prescription.....</b>	<b>433</b>
<b>CHAPITRE 10.</b>	<b>ANALYSE DES IMPACTS RÉSIDUELS DU PROJET SUR LES HABITATS, LA FAUNE ET LA FLORE</b>	<b>355</b>	13.5.1	Recommandations liées au milieu naturel.....	433
<b>CHAPITRE 11.</b>	<b>MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION .....</b>	<b>369</b>	13.5.2	Recommandations liées à la préservation de la qualité des eaux .....	433
<b>11.1</b>	<b>Gestion du système de collecte et de traitement des eaux de ruissellement .....</b>	<b>369</b>	13.5.3	Prescription : risques d'érosion .....	433
11.1.1	Modalité d'entretien des ouvrages .....	370	13.5.4	Prescription : gestion des eaux .....	433
11.1.2	Suivi de la vie des bassins : .....	371	<b>CHAPITRE 14.</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>435</b>
<b>11.2</b>	<b>Moyens d'intervention en cas de pollution accidentelle .....</b>	<b>371</b>	<b>14.1</b>	<b>Sites internet consultés : .....</b>	<b>435</b>
<b>11.3</b>	<b>Responsabilité du suivi et de l'entretien .....</b>	<b>371</b>	<b>14.2</b>	<b>Autres Documents.....</b>	<b>435</b>
<b>CHAPITRE 12.</b>	<b>METHODES UTILISEES POUR L'EVALUATION DES IMPACTS ET DIFFICULTES RENCONTREES</b>	<b>372</b>	<b>CHAPITRE 15.</b>	<b>AUTEURS DES ÉTUDES .....</b>	<b>437</b>
<b>12.1</b>	<b>Estimation des méthodes utilisées pour l'analyse de l'état initial et l'évaluation des impacts .....</b>	<b>373</b>	<b>CHAPITRE 16.</b>	<b>ANNEXES.....</b>	<b>438</b>
12.1.1	Identification et évaluation des effets .....	373	<b>16.1</b>	<b>Arrêté du 13 juillet 2018 et courrier d'accompagnement .....</b>	<b>439</b>
12.1.2	Définition des mesures en faveur de l'environnement.....	373	<b>16.2</b>	<b>Planning AFAF GOP.....</b>	<b>442</b>
12.1.3	Recueil des informations nécessaires .....	373	<b>16.3</b>	<b>Bilan de la concertation.....</b>	<b>442</b>
12.1.4	Détail des méthodes et sources des données.....	373	<b>16.4</b>	<b>Délibération de la commune .....</b>	<b>450</b>
<b>12.2</b>	<b>Difficultés rencontrées.....</b>	<b>374</b>	<b>16.5</b>	<b>Entreprises de la zone d'étude .....</b>	<b>453</b>
<b>CHAPITRE 13.</b>	<b>ETUDE DU MILIEU NATUREL SUR LE PERIMETRE DE L'AFAF.....</b>	<b>375</b>	<b>16.6</b>	<b>Etude acoustique : bilan des impacts et localisation des points de mesures.....</b>	<b>457</b>
<b>13.1</b>	<b>Présentation du contexte général.....</b>	<b>375</b>	<b>16.7</b>	<b>Etude géotechnique (hors annexes) .....</b>	<b>459</b>
<b>13.2</b>	<b>Méthodologie .....</b>	<b>378</b>	<b>16.8</b>	<b>Etude d'aménagement foncier agricole et forestier.....</b>	<b>476</b>
<b>13.3</b>	<b>Etat initial, habitats, faune, flore .....</b>	<b>378</b>	16.8.1	Etude d'aménagement foncier agricole et forestier (Cartes 1 à 20).....	477
13.3.1	Habitats .....	378	16.8.2	Etude d'aménagement foncier agricole et forestier (Cartes des propriétés) .....	496
13.3.2	Zone humide .....	389	16.8.3	Etude d'aménagement foncier agricole et forestier (Cartes circulation matériels agricoles par exploitation) ....	506
13.3.3	la Flore.....	395	<b>16.9</b>	<b>Fiches du Guide technique AFB – Bonnes pratiques environnementales – Protection des milieux aquatiques en phase chantier .....</b>	<b>532</b>
			16.9.1	Fiche lutter n°1.....	532



16.9.2	Fiche lutter n°3 .....	534
16.9.3	Fiche lutter n°6 .....	536
16.9.4	Fiche lutter n°7 .....	538
16.9.5	Fiche gérer n°1 .....	540
16.9.6	Fiche gérer n°2 .....	542
16.9.7	Fiche gérer n°3 .....	544
16.9.8	Fiche gérer n°4 .....	546
16.9.9	Fiche gérer n°5 .....	548
16.9.10	Fiche traiter n°1 .....	550
16.9.11	Fiche traiter n°2 .....	551
16.10	Résultat de la modélisation pour l’axe Déviation Villedieu .....	561

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : DESCRIPTION ET LOCALISATION DES CARREFOURS .....	44
FIGURE 2 : PROFIL EN TRAVERS TYPE EN SECTION COURANTE (EN 2x1 VOIE) .....	45
FIGURE 3 : PLAN DU BASSIN DE RÉTENTION BVR1 .....	61
FIGURE 4 : PLAN DU BASSIN DE RÉTENTION BVR2 .....	62
FIGURE 5 : PLAN DU BASSIN DE RÉTENTION BVR3 .....	63
FIGURE 6 : PLAN DU BASSIN DE RÉTENTION BVR4 .....	64
FIGURE 7 : PLAN DU BASSIN DE RÉTENTION BVR5 .....	65
FIGURE 8 : OUVRAGE D’AMENÉE DES EAUX DANS LE BASSIN – COUPE TYPE .....	66
FIGURE 9 : SCHÉMA DE PRINCIPE DE L’OUVRAGE DE RÉGULATION EN SORTIE DE BASSIN .....	67
FIGURE 10 : SCHÉMA DE PRINCIPE DES SEUILS DE SURVERSE – COUPE TYPE .....	67
FIGURE 11 : SCHÉMA DE PRINCIPE D’UN FILTRE À SABLE (SOURCE : SETRA) .....	68
FIGURE 12 : SCHÉMA DE PRINCIPE D’UN FILTRE À MACROPHYTES (SOURCE : AGENCE DE L’EAU RHÔNE MÉDITERRANÉE CORSE) .....	68
FIGURE 13 : DIMENSIONS DU FOSSÉ DE TYPE TRAPEZOPÏDALE – AXE RD 943 OUEST, GIRATOIRE ET RD 943 VILLEDIEU .....	73
FIGURE 14 : RÉPARTITION MENSUELLE DES PRÉCIPITATIONS ET DES TEMPÉRATURES À LA STATION CHÂTEAUROUX DE POUR LA PÉRIODE 1981- 201086	
FIGURE 15 : ENSOLEILLEMENT MOYEN MENSUEL À LA STATION DE CHÂTEAUROUX POUR LA PÉRIODE 1981 – 2010 .....	86
FIGURE 16 : DISTRIBUTION DE LA DIRECTION DES VENTS À LA STATION DE L’AÉROPORT DE CHÂTEAUROUX .....	87
FIGURE 17 : CHRONIQUE PIÉZOMÉTRIQUE DE LA NAPPE DU JURASSIQUE SUPÉRIEUR AU LIEUDIT LES CHÉZEUX SUR LA COMMUNE DE VILLEDIEU-SUR-INDRE.....	98
FIGURE 18 : DÉBIT MOYEN MENSUEL DE LA TRÉGONCE À VINEUIL .....	102
FIGURE 19 : FILET À PAPILLONS.....	108
FIGURE 20 : MATÉRIEL ACOUSTIQUE UTILISÉ .....	109
FIGURE 21 : MATÉRIEL D’OBSERVATION DE L’AVIFAUNE .....	110
FIGURE 22 : MÉTHODE DILATATION-ÉROSION .....	111
FIGURE 23: DÉFINITION DE LA TRAME VERTE ET BLEUE .....	119
FIGURE 24 : SCHÉMA DE CORRIDORS BIOLOGIQUES .....	126

FIGURE 25 : COUPE A-A’ NO-SE .....	199
FIGURE 26 : COUPE B-B’ SO-NE .....	199
FIGURE 27 : ÉVOLUTION DE LA POPULATION DES COMMUNES DE VILLEDIEU-SUR-INDRE, NIHERNE ET DE LA COMMUNAUTÉ DE COMMUNES VAL DE L’INDRE BRENNÉ .....	200
FIGURE 28 : POPULATION PAR GRANDE TRANCHES D’ÂGE SUR LA COMMUNE DE VILLEDIEU-SUR-INDRE .....	201
FIGURE 29 : POPULATION PAR GRANDE TRANCHES D’ÂGE SUR LA COMMUNE DE NIHERNE .....	201
FIGURE 30 : STRUCTURE DES PROPRIÉTÉS EN % .....	214
FIGURE 31 : RÉSIDENCE DES PROPRIÉTAIRES.....	214
FIGURE 32 : EXTRAIT DE LA CARTE DES TRAFICS ROUTIERS SUR LE RÉSEAU DÉPARTEMENTAL EN 2016 .....	217
FIGURE 33 : TJMA DE 1992 À 2017 SUR LA RD943.....	218
FIGURE 34 : TJMA DES POIDS-LOURDS DE 1992 À 2017 SUR LA RD943.....	218
FIGURE 35 : ACCIDENTOLOGIE DANS L’INDRE : COMPARAISON ANNUELLE .....	219
FIGURE 36 : LOCALISATION DES ACCIDENTS CORPORELS DE LA CIRCULATION SUR LA COMMUNE DE VILLEDIEU-SUR-INDRE DE JANVIER 2007 À OCTOBRE 2017. SOURCE : DDT.....	219
FIGURE 37 : CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT TERRESTRES DE L’INDRE.....	220
FIGURE 38 : MODÉLISATION SONORE SANS LE PROJET PEANDANT LE JOUR. SOURCE : ORFÉA .....	223
FIGURE 39 : MODÉLISATION SONORE SANS LE PROJET PENDANT LA NUIT. SOURCE : ORFÉA .....	224
FIGURE 40 : INDICES DE LA QUALITÉ DE L’AIR.....	232
FIGURE 41 : RÉPARTITION DES PRÉCIPITATIONS AVANT ET APRÈS AMÉNAGEMENT .....	242
FIGURE 42 : SÉQUENCES PAYSAGÈRES ET POSITION DES SIMULATIONS VISUELLES .....	284
FIGURE 43 : COUPE LONGITUDINALE DU PROJET DE DÉVIATION DE VILLEDIEU-SUR-INDRE .....	285
FIGURE 44 : ENJEUX MAJEURS POUR LE PROGRAMME DE MESURES LOIRE MOYENNE .....	297
FIGURE 45 : BILAN ÉCOLOGIQUE DE LA SÉQUENCE ERC .....	302
FIGURE 46 : BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES - PROTECTION DES MILIEUX AQUATIQUES EN PHASE CHANTIER .....	305
FIGURE 47 : VITESSE DE SÉDIMENTATION DES PARTICULES.....	306
FIGURE 48 : MODALITÉ DE CONCEPTION D'UN BASSIN DE TRAITEMENT PROVISOIRE DES EAUX DE RUISSELLEMENT (SOURCE : AFB) .....	307
FIGURE 49: PRINCIPES D'IMPLANTATION DES OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT HYDRAULIQUE OUVERTS ET FERMÉS : (1) OUVRAGE (OU PORTIQUE) OUVERT; (2) OUVRAGES (OU CADRES) FERMÉS. ....	324

FIGURE 50 : DIMENSIONNEMENT DE L’OUVRAGE HYDRAULIQUE SUR LE RUISSEAU DES VALLÉES. ....	325	FIGURE 77 : RÉPARTITION DANS L'INDRE DE LA PULSATILLE VULGAIRE (ENTRE 1998 ET 2018) .....	404
FIGURE 51 : DIMENSIONNEMENT DE L’OUVRAGE HYDRAULIQUE AU NIVEAU DE LA TRÉGONCE. ....	326	FIGURE 78 : RÉPARTITION DANS L'INDRE DE L'ORCHIS BRÛLÉ (ENTRE 1998 ET 2018).....	404
FIGURE 52 : DIMENSIONNEMENT DE L’OUVRAGE AU NIVEAU DU RUISSEAU DES FONTAINES. ....	327	FIGURE 79 : RÉPARTITION DANS L'INDRE DE L'OPHRYS BOURDON (ENTRE 1998 ET 2018).....	405
FIGURE 53 : EXEMPLE D’ABRIS À REPTILES ET AMPHIBIENS .....	328	FIGURE 80 : RÉPARTITION DANS L'INDRE DE L'ORCHIS HOMME PENDU (ENTRE 1998 ET 2018) .....	406
FIGURE 54 : EXEMPLE DE CONNEXION VÉGÉTALE À LA TÊTE DE L’OUVRAGE INFÉRIEUR .....	334	FIGURE 81 : RÉPARTITION DANS L'INDRE DE L'ORCHIS PYRAMIDAL (ENTRE 1998 ET 2018).....	406
FIGURE 55 : EXEMPLE DE PALISSADE AU NIVEAU DE PASSAGE À FAUNE (SOURCE : CEREMA) .....	334	FIGURE 82 : RÉPARTITION DE L'AMBROISIE EN RÉGION CENTRE .....	407
FIGURE 56 : ILLUSTRATION DES TRAJECTOIRES PRINCIPALES DE VOL DES CHIROPTÈRES ET DES OISEAUX AVEC OU SANS PALISSADE.....	334	FIGURE 83 : LES CINQ MODES D'ACTION D'UNE BANDE ENHERBÉE .....	434
FIGURE 57 : ENTRETIEN DES PLANTATIONS.....	341		
FIGURE 58 : TAILLE DE FORMATION .....	341		
FIGURE 59 : PRINCIPE DE L’ÉLAGAGE .....	341		
FIGURE 60: SCHÉMA DE LOCALISATION DES HAIES PLANTÉES SUR UN DÉBLAIS.....	341		
FIGURE 61 : LOCALISATION DES PLANTATIONS DES HAIES SUR UN REMBLAIS.....	342		
FIGURE 62 : PANNEAUX DE SIGNALISATION ROUTIÈRE A15B « PASSAGE D’ANIMAUX SAUVAGES » .....	344		
FIGURE 63 : PROFIL EN TRAVERS EN REMBLAI OU EN DÉBLAI .....	350		
FIGURE 64 : PRINCIPES DE TRAITEMENT PAYSAGER DES TALUS.....	351		
FIGURE 65 : SCHÉMA DE PLANTATION DES HAIES.....	353		
FIGURE 66 : SCHÉMA DE PLANTATION DES BOSQUETS .....	353		
FIGURE 67 : AMÉNAGEMENTS PAYSAGERS D’UN BASSIN DE RÉTENTION VALORISANT LA ZONE DE DÉLAISSÉ CRÉÉE PAR UN ÉCHANGEUR.....	354		
FIGURE 68 : EXEMPLE DE CONCEPTION DES BASSINS PAR TRAITEMENT PAYSAGER .....	354		
FIGURE 69 : ENTRETIEN DES BASSINS .....	370		
FIGURE 70 : ENTRETIEN DES FILTRES À SABLE.....	370		
FIGURE 71 : EXEMPLE DE SIGNALÉTIQUE EN ENTRÉE DE BASSIN .....	371		
FIGURE 72 : LÉGENDE POUR LA CARTOGRAPHIE DES HABITATS DANS LE PÉRIMÈTRE D’ÉTUDE DE L'AFAF .....	385		
FIGURE 73: RÉPARTITION DANS L’INDRE DE LA SÉRAPIAS LANGUE.....	401		
FIGURE 74: RÉPARTITION DANS L’INDRE DE LA CÉPHALANTHÈRE À FEUILLES EN ÉPÉE .....	402		
FIGURE 75: RÉPARTITION DANS L’INDRE DE LA LIMODORE À FEUILLES AVORTÉES .....	402		
FIGURE 76: RÉPARTITION DANS L'INDRE DE LA DIGITALE JAUNE (ENTRE 1998 ET 2018).....	403		



LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE LOI SUR L’EAU CONCERNÉES PAR LE PROJET .....20

TABLEAU 2 : DÉTAIL DES AUTRES PROCÉDURES AUXQUELLES LE PROJET EST SOUMIS\* OU POURRA ÊTRE SOUMIS\*\* .....21

TABLEAU 3 : HISTORIQUE DU PROJET.....36

TABLEAU 4 : SYNTHÈSE DE LA COMPARAISON DES VARIANTES .....38

TABLEAU 5 : RÉSULTATS DES CALCULS DES TEMPS DE CONCENTRATION .....47

TABLEAU 6 : RÉSULTATS DES CALCULS DE DÉBITS DE POINTE POUR UNE OCCURRENCES CENTENNALE .....47

TABLEAU 7 : BASSINS VERSANTS ROUTIERS DE LA DÉVIATION DE VILLEDIEU-SUR-INDRE .....57

TABLEAU 8 : VOLUMES À STOCKER POUR UNE PLUIE DE RETOUR T = 10 ANS POUR LES BASSINS VERSANTS ROUTIERS DE LA DÉVIATION DE VILLEDIEU-SUR-INDRE .....58

TABLEAU 9 : CARACTÉRISTIQUES DES BASSINS DE RÉTENTION .....60

TABLEAU 10 : DIMENSIONNEMENT DES ORIFICES DE RÉGULATION POUR LE DÉBIT DE FUITE.....67

TABLEAU 11 : DIMENSIONNEMENT DES SEUILS DE SURVERSE .....67

TABLEAU 12 : CHARGES ANNUELLES EN ENTRÉE DE BASSIN DE RÉTENTION .....69

TABLEAU 13 : CALCUL DE L’ABATTEMENT ET DES CONCENTRATIONS MOYENNES EN SORTIE DU BASSIN 1 .....70

TABLEAU 14 : CALCUL DE L’ABATTEMENT ET DES CONCENTRATIONS MOYENNES EN SORTIE DU BASSIN 2 .....70

TABLEAU 15 : CALCUL DE L’ABATTEMENT ET DES CONCENTRATIONS MOYENNES EN SORTIE DU BASSIN 3 .....70

TABLEAU 16 : CALCUL DE L’ABATTEMENT ET DES CONCENTRATIONS MOYENNES EN SORTIE DU BASSIN 4 .....71

TABLEAU 17 : CALCUL DE L’ABATTEMENT ET DES CONCENTRATIONS MOYENNES EN SORTIE DU BASSIN 5 .....71

TABLEAU 18 : CALCUL DE L’ABATTEMENT ET DES CONCENTRATIONS MOYENNES EN SORTIE DU BASSIN 6 .....71

TABLEAU 19 : BILAN DES PARCELLES CONCERNÉES PAR LE DÉFRICHEMENT ET SURFACES À DÉFRICHER.....74

TABLEAU 20: RÉCAPITULATIF DE L’ÉTAT DES MASSES D’EAU EN 2013.....93

TABLEAU 21 : SYNTHÈSE DES MESURES APPLICABLES AU SECTEUR D’ÉTUDE, DÉFINIES DANS LE PROGRAMME DE MESURES DU SDAGE LOIRE-BRETAGNE 2016-2021 .....95

TABLEAU 22 : DÉBITS CARACTÉRISTIQUES DE LA TRÉGONCE À VINEUIL – STATION K7217510 (SOURCE : BANQUE HYDRO, 2017).....102

TABLEAU 23 : ESTIMATION DES DÉBITS CARACTÉRISTIQUES DES COURS D’EAU FRANCHIS PAR LE PROJET .....102

TABLEAU 24 : QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE DE L’INDRE ET DE LA TRÉGONCE DE 2014 À 2017 (VALEURS MOYENNES ANNUELLES) .....103

TABLEAU 25 : EFFECTIF DES ESPÈCES PISCICOLES SUR L’INDRE EN AMONT (ARDENTES) EXPRIMÉ EN % DE L’EFFECTIF PÊCHÉ .....105

TABLEAU 26 : LISTE FAUNISTIQUE DE LA PÊCHE RÉALISÉE SUR LA TRÉGONCE EN DÉCEMBRE2016 PAR AQUABIO. ....105

TABLEAU 27 : DÉTAIL DES SORTIES ADEV ENVIRONNEMENT.....107

TABLEAU 28 : LISTE DES ESPÈCES DE CHIROPTÈRES, CLASSÉS PAR ORDRE D’INTENSITÉ D’ÉMISSION DÉCROISSANTE, AVEC LEUR DISTANCE DE DÉTECTION ET LE COEFFICIENT DE DÉTECTABILITÉ QUI EN DÉCOULE .....109

TABLEAU 29: LISTE DES ENJEUX EN FONCTION DES CRITÈRES D’ÉVALUATIONS POUR LES HABITATS .....112

TABLEAU 30: EVALUATION DES ENJEUX SUR LES ESPÈCES FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES .....112

TABLEAU 31: EVALUATION DES ENJEUX SUR LES HABITATS LIÉS À LA FAUNE OU LA FLORE .....113

TABLEAU 32: DÉFINITION DE L'INTENSITÉ DE L'IMPACT. ....114

TABLEAU 33: DÉFINITION DU NIVEAU D'IMPACT.....114

TABLEAU 34 : LISTE DES SITES NATURA 2000 PRÉSENTS SUR LA ZONE D’ÉTUDE .....115

TABLEAU 35 : LISTES DES ZNIEFF COMPRISES DANS L’AIRE D’ÉTUDE.....115

TABLEAU 36 : LISTE DES HABITATS PRÉSENTS AU SEIN DE LA ZONE D’ÉTUDE .....129

TABLEAU 37 : PART DE PRÉSENCE, ÉTAT DE CONSERVATION ET ENJEUX CONCERNANT LES HABITATS NATURELS DU SITE D’ÉTUDE .....130

TABLEAU 38 : DONNÉES, CRITÈRES ET RÉSULTATS DES DÉLIMITATIONS DE ZONE HUMIDE RÉGLEMENTAIRE .....143

TABLEAU 39 : ESPÈCES PATRIMONIALES ET PROTÉGÉES INVENTORIÉES DANS LA ZNIEFF DE LA PELOUSE DU CAMP CÉSAR .....149

TABLEAU 40 : LISTE DES ESPÈCES INVENTORIÉES PAR INDRE NATURE .....155

TABLEAU 41 : ENJEUX FLORE EN FONCTION DES HABITATS.....159

TABLEAU 42 : RÉCAPITULATIF DES ESPÈCES D’INVERTÉBRÉS PRÉSENTES SUR LA ZONE D’ÉTUDE.....164

TABLEAU 43 : LÉPIDOPTÈRES PATRIMONIAUX INVENTORIÉS SUR LA ZONE D’ÉTUDE .....164

TABLEAU 44 : NIVEAU D'ENJEU GLOBAL POUR LES LÉPIDOPTÈRES .....164

TABLEAU 45 : ORTHOPTÈRES PATRIMONIAUX INVENTORIÉS SUR LA ZONE D’ÉTUDE.....165

TABLEAU 46 : NIVEAU D'ENJEU GLOBAL POUR LES ORTHOPTÈRES .....165

TABLEAU 47 : ODONATES PATRIMONIALES INVENTORIÉES SUR LA ZONE D’ÉTUDE.....166

TABLEAU 48 : NIVEAU D'ENJEU GLOBAL POUR LES ODONATES.....166

TABLEAU 49 : COLÉOPTÈRE ET AUTRES GROUPES PATRIMONIAUX INVENTORIÉS SUR LA ZONE D’ÉTUDE .....167

TABLEAU 50 : NIVEAU D'ENJEU GLOBAL POUR LES COLÉOPTÈRES ET AUTRES GROUPES .....	167	TABLEAU 76 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DU PROFIL AGRICOLE DU SITE D’ÉTUDE .....	213
TABLEAU 51 : RÉCAPITULATIF DES ESPÈCES DE VERTÉBRÉS PRÉSENTES SUR LA ZONE D’ÉTUDE .....	169	TABLEAU 77 : STRUCTURE DES PROPRIÉTÉS AGRICOLES.....	214
TABLEAU 52 : LISTES DES ESPÈCES PATRIMONIALES D’OISEAUX PRÉSENTS SUR LA ZONE D’ÉTUDE .....	169	TABLEAU 78 : TABLEAU DES TYPES DE PROPRIÉTÉ PAR TRANCHE DE SURFACE .....	214
TABLEAU 53 : NIVEAU D'ENJEU GLOBAL POUR LES OISEAUX .....	170	TABLEAU 79 : TRAFIC MOYEN JOURNALIER ANNUEL SUR LA RD943 EN 2016 ET 2018.....	217
TABLEAU 54 : HERPÉTOFAUNE PATRIMONIALES INVENTORIÉE SUR LA ZONE D’ÉTUDE .....	175	TABLEAU 80 : PRÉVISIONS DU TMJA À +20 ANS .....	218
TABLEAU 55 : NIVEAU D'ENJEU GLOBAL POUR L’HERPÉTOFAUNE .....	175	TABLEAU 81: ACCIDENTOLOGIE DANS L'INDRE. BILAN DU 1 <sup>ER</sup> JANVIER À LA FIN DÉCEMBRE 2017 .....	219
TABLEAU 56 : LISTES DES MAMMIFÈRES PATRIMONIAUX INVENTORIÉS SUR LA ZONE D’ÉTUDE .....	177	TABLEAU 82 : RÉSULTATS DES MESURES DE BRUIT .....	221
TABLEAU 57 : NIVEAU D'ENJEU GLOBAL POUR LES MAMMIFÈRES (HORS CHIROPTÈRES) .....	177	TABLEAU 83 : ADRESSE DES POINTS DE MESURE ACOUSTIQUE.....	221
TABLEAU 58 : NIVEAU D'ENJEU GLOBAL POUR LES CHIROPTÈRES.....	178	TABLEAU 84 : LISTE DES SITES INDUSTRIELS ET ACTIVITÉS DE SERVICE IDENTIFIÉS DANS LA BASE DE DONNÉES BASIAS .....	230
TABLEAU 59 : LISTE DES POISSONS PATRIMONIAUX INVENTORIÉES SUR LA TRÉGONCE .....	181	TABLEAU 85 : ÉTAT D’AVANCEMENT DES PLU DES COMMUNES CONCERNÉES PAR LE PROJET .....	234
TABLEAU 60 : NIVEAU D'ENJEU GLOBAL POUR LES POISSONS .....	181	TABLEAU 86 : SYNTHÈSE DES CONTRAINTES .....	237
TABLEAU 61 : ANALYSE DES ENJEUX POUR LA FAUNE EN FONCTION DES HABITATS.....	181	TABLEAU 87 : DÉBITS DE REJETS AVANT ET APRÈS AMÉNAGEMENT.....	242
TABLEAU 62 : SYNTHÈSE DES ENJEUX GLOBAUX SUR LA ZONE D’ÉTUDE.....	186	TABLEAU 88 : ESTIMATION DU BILAN HYDRIQUE AVANT ET APRÈS AMÉNAGEMENT POUR LES DIFFÉRENTS BASSINS VERSANTS ROUTIERS.....	243
TABLEAU 63 : LISTE DES ÉDIFICES PROTÉGÉS AU TITRE DES MONUMENTS HISTORIQUES À PROXIMITÉ DU PROJET .....	197	TABLEAU 89 : SURFACE DES DIFFÉRENTS HABITATS IMPACTÉ PAR LE PROJET .....	252
TABLEAU 64 : ÉVOLUTION DE LA POPULATION DES COMMUNES CONCERNÉES PAR LE PROJET ET DE LA COMMUNAUTÉ DE COMMUNES VAL DE L’INDRE BRENNE.....	200	TABLEAU 90 : LONGUEUR DE HAIES IMPACTÉES PAR LE PROJET.....	253
TABLEAU 65 : TAUX EXPLICATIFS DE L’ÉVOLUTION DÉMOGRAPHIQUE DES COMMUNES DE VILLEDIEU-SUR-INDRE, NIHERNE ET DE LA COMMUNAUTÉ DE COMMUNES VAL DE L’INDRE BRENNE .....	200	TABLEAU 91 : ÉVALUATION DU NIVEAU D’IMPACT SUR LES HABITATS.....	253
TABLEAU 66 : CATÉGORIES ET TYPE DE LOGEMENT DES COMMUNES DE VILLEDIEU-SUR-INDRE ET NIHERNE .....	202	TABLEAU 92 : ÉVALUATION DU NIVEAU D’IMPACT SUR LES ZONES HUMIDES.....	260
TABLEAU 67 : COMMERCES DE VILLEDIEU-SUR-INDRE ET LOCALISATION .....	205	TABLEAU 93 : SYNTHÈSE DES IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL. ....	262
TABLEAU 68 : ENTREPRISES DE LA ZONE ARTISANALE DE VILLEDIEU-SUR-INDRE .....	206	TABLEAU 94 : LISTE DES PROJETS PRIS EN COMPTE DANS L’ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS.....	291
TABLEAU 69 : POPULATION DE 15 À 64 ANS PAR TYPE D’ACTIVITÉ.....	206	TABLEAU 95 : ÉTAT D’AVANCEMENT DES PLU DES COMMUNES CONCERNÉES PAR LE PROJET .....	292
TABLEAU 70 : SURFACE AGRICOLE UTILE DES DEUX COMMUNES CONCERNÉES PAR LE PROJET.....	207	TABLEAU 96 : OBJECTIFS ET DISPOSITIONS DU PGRI LOIRE BRETAGNE .....	298
TABLEAU 71 : EXPLOITATIONS AGRICOLES ET UNITÉ DE TRAVAIL AGRICOLE ANNUEL DANS LES DEUX COMMUNES CONCERNÉES PAR LE PROJET .....	207	TABLEAU 97 : SYNTHÈSE DES MESURES – ASPECT MILIEU PHYSIQUE, EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES .....	302
TABLEAU 72 : UTILISATION DU SOL ET ÉLEVAGE (SURFACES EN HA) .....	207	TABLEAU 98 : SYNTHÈSE DES MESURES – ASPECT BIODIVERSITÉ.....	302
TABLEAU 73 : ÂGE DES EXPLOITANTS AGRICOLES (NOMBRE D’EXPLOITATIONS).....	207	TABLEAU 99 : LISTE DES MESURES DE SUIVI .....	304
TABLEAU 74 : TRANCHE D’ÂGE DES EXPLOITATNTS AGRICOLES EN 2010 .....	209	TABLEAU 100 : SURFACE MIROIR DES BASSINS DE DÉCANTATION PROVISOIRES.....	307
TABLEAU 75 : RÉCAPITULATIF DE LA STRUCTURE DES EXPLOITATIONS DANS LE PÉRIMÈTRE D’ÉTUDE.....	209	TABLEAU 101 : PHÉNOLOGIE ET PÉRIODES DE SENSIBILITÉ DU BROCHET .....	308
		TABLEAU 102 : PÉRIODES D’AMÉNAGEMENT PROPICES POUR LES TRAVAUX SUR COURS D’EAU .....	308

TABLEAU 103 : PÉRIODE DE SENSIBILITÉS DES ESPÈCES ANIMALES .....	318
TABLEAU 104: GABARIT DES OUVRAGES POUR ASSURER LES "AUTRES FONCTIONS ASSOCIÉES. ....	324
TABLEAU 105 : PALETTE VÉGÉTALE RECOMMANDÉE POUR LA PLANTATION D’ALIGNEMENTS D’ARBRES .....	352
TABLEAU 106 : PALETTE VÉGÉTALE RECOMMANDÉE POUR LA PLANTATION DE BOSQUETS.....	352
TABLEAU 107 : PALETTE VÉGÉTALE RECOMMANDÉE POUR LA PLANTATION DE HAIES .....	352
TABLEAU 108 : SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS SUR LE MILIEU NATUREL. ....	356
TABLEAU 109 : LISTE DES HABITATS PRÉSENTS AU SEIN DE L’AIRE D’ÉTUDE IMMÉDIATE .....	378
TABLEAU 110 : ESPÈCES VÉGÉTALES INVENTORIÉES DANS LE PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE DE L'AFAF .....	395
TABLEAU 111 : STATUT JURIDIQUE DES ESPÈCES CONCERNÉES .....	401
TABLEAU 112 : RÉCAPITULATIF DES ESPÈCES D’INVERTÉBRÉS PRÉSENTES SUR LA ZONE D’ÉTUDE.....	410
TABLEAU 113 : LÉPIDOPTÈRES PATRIMONIAUX PRÉSENTS SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF OU À PROXIMITÉ .....	410
TABLEAU 114 : ORTHOPTÈRES PATRIMONIAUX INVENTORIÉS SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF .....	411
TABLEAU 115 : ODONATES PATRIMONIALES INVENTORIÉES SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF .....	411
TABLEAU 116 : COLÉOPTÈRE ET AUTRES GROUPES PATRIMONIAUX INVENTORIÉS SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF.....	412
TABLEAU 117 : RÉCAPITULATIF DES ESPÈCES DE VERTÉBRÉS PRÉSENTES SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF .....	414
TABLEAU 118 : LISTES DES ESPÈCES D’OISEAUX PATRIMONIAUX PRÉSENTS SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF .....	414
TABLEAU 119 : HERPÉTOFAUNE PATRIMONIALE INVENTORIÉE SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF .....	421
TABLEAU 120 : LISTES DES MAMMIFÈRES PATRIMONIAUX INVENTORIÉS SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF .....	423
TABLEAU 121 : LISTE DES POISSONS INVENTORIÉES SUR LA TRÉGONCE.....	427
TABLEAU 122 : FOSSÉS À METTRE EN PLACE À GAUCHE DE LA ROUTE .....	561
TABLEAU 123 : DÉBITS DE RUISSELLEMENT GÉNÉRÉS À GAUCHE DE LA ROUTE .....	565
TABLEAU 124 : FOSSÉS À METTRE EN PLACE À GAUCHE DE LA ROUTE.....	568
TABLEAU 125 : DÉBITS DE RUISSELLEMENT GÉNÉRÉS À DROITE DE LA ROUTE.....	572



LISTE DES CARTES

CARTE 1 : LOCALISATION DU PROJET DE DÉVIATION ET AIRE D’ÉTUDE DE 500 M DE PART ET D’AUTRE DU TRACÉ .....	27
CARTE 2 : LOCALISATION DES ZONES D’ÉTUDES .....	28
CARTE 3 : LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DU SITE DU PROJET .....	29
CARTE 4 : LOCALISATION DU SITE DU PROJET SOUS FOND DE PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE.....	30
CARTE 5 : PLAN CADASTRAL (1/4) .....	31
CARTE 6 : PLAN CADASTRAL (2/4) .....	32
CARTE 7 : PLAN CADASTRAL (3/4) .....	33
CARTE 8 : PLAN CADASTRAL (4/4) .....	34
CARTE 9 : PRÉSENTATION DES VARIANTES (2010) .....	39
CARTE 10 : VARIANTE PROPOSÉE À LA CONCERTATION (JUN 2018) .....	40
CARTE 11 : TRACÉ FINAL ISSU DE LA CONCERTATION (OCTOBRE 2018) .....	40
CARTE 12 : PLAN GÉNÉRAL DU PROJET .....	42
CARTE 13 : DÉLIMITATION DES BASSINS VERSANTS INTERCEPTÉS PAR LE PROJET ET LOCALISATION DES OUVRAGES HYDRAULIQUES .....	50
CARTE 14 : CARTE DES ÉCOULEMENTS.....	51
CARTE 15 : PLAN DE PRINCIPE DES SURFACES CONTRIBUTIVES AUX ÉCOULEMENTS VERS LES BASSINS DE RÉTENTION .....	59
CARTE 16 : LOCALISATION DES SURFACES À DÉFRICHER (1/3) .....	75
CARTE 17 : LOCALISATION DES SURFACES À DÉFRICHER (2/3) .....	76
CARTE 18 : LOCALISATION DES SURFACES À DÉFRICHER (3/3) .....	77
CARTE 19 : TOPOGRAPHIE DE LA ZONE D’ÉTUDE.....	87
CARTE 20 : CONTEXTE GÉOLOGIQUE DU SECTEUR DU PROJET .....	88
CARTE 21 : OUVRAGES SOUTERRAINS DANS LE SECTEUR D’ÉTUDE .....	89
CARTE 22 : CONTEXTE PÉDOLOGIQUE DU SECTEUR DU PROJET .....	90
CARTE 23 : CARTE DES ALÉAS INONDATION PAR REMONTÉES DE NAPPES D’EAU SOUTERRAINE .....	91
CARTE 24 : CARTE DES ALÉAS RETRAIT GONFLEMENT DES SOLS ARGILEUX DANS L’AIRE D’ÉTUDE .....	92

CARTE 25 : DÉLIMITATION DES BASSINS VERSANTS INTERCEPTÉS PAR LE PROJET .....	94
CARTE 26 : EMPRISE DU PÉRIMÈTRE DE PROTECTION ÉLOIGNÉ DU CAPTAGE D’EAU POTABLE DE LA GROSSE PLANCHE, SUR LA COMMUNE DE SAINT-LACTENCIN.....	97
CARTE 27 : CARTE PIÉZOMÉTRIQUE DE LA NAPPE DU JURASSIQUE SUPÉRIEUR DANS LE SECTEUR D’ÉTUDE .....	98
CARTE 28 : LOCALISATION DES PHÉNOMÈNES KARSTIQUES RÉSURGENCES ET MARDELLES DANS LE SECTEUR D’ÉTUDE .....	100
CARTE 29 : RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE ET PLUVIAL DANS LE PÉRIMÈTRE D’ÉTUDE .....	104
CARTE 30 : LOCALISATION DES ZONES NATURA 2000 .....	117
CARTE 31 : LOCALISATION DES ZNIEFF ET DES SITES DU CONSERVATOIRE D’ESPACE NATUREL CENTRE-VAL DE LOIRE .....	118
CARTE 32 : SRCE CENTRE-VAL DE LOIRE - SOUS-TRAME DU BOCAGE, DES CULTURES, DES COURS D'EAU ET DES CHIROPTÈRES .....	120
CARTE 33 : SRCE CENTRE-VAL DE LOIRE - SOUS-TRAME DES MILIEUX BOISÉS.....	121
CARTE 34 : SRCE CENTRE-VAL DE LOIRE - SOUS-TRAME DES PELOUSES ET LISIÈRES SÈCHES SUR SOLS CALCAIRES .....	122
CARTE 35 : SRCE CENTRE-VAL DE LOIRE - SOUS-TRAME DES MILIEUX HUMIDES .....	123
CARTE 36 : SRCE CENTRE-VAL DE LOIRE - SOUS-TRAME DES PELOUSES ET LANDES SÈCHES À HUMIDES SUR SOLS ACIDES .....	124
CARTE 37 : SRCE CENTRE-VAL DE LOIRE - SOUS-TRAME DES MILIEUX PRAIRIAUX.....	125
CARTE 38 : TRAME VERTE ET BLEUE À L’ÉCHELLE DU PROJET .....	128
CARTE 39 : LES DIFFÉRENTS PÉRIMÈTRES D’ÉTUDE .....	131
CARTE 40 : LOCALISATION DES HABITATS NATURELS SUR L’AIRE D’ÉTUDE IMMÉDIATE (1/3).....	132
CARTE 41 : LOCALISATION DES HABITATS NATURELS SUR L’AIRE D’ÉTUDE IMMÉDIATE (2/3).....	133
CARTE 42 : LOCALISATION DES HABITATS NATURELS SUR L’AIRE D’ÉTUDE IMMÉDIATE (3/3).....	134
CARTE 43 : LOCALISATION DES HABITATS BOISÉS ET DES HAIES SUR L’AIRE D’ÉTUDE .....	135
CARTE 44 : LOCALISATION DES BOISEMENTS, PLANTATIONS ET HAIES SUR LA ZONE D'ÉTUDE (1/2) .....	136
CARTE 45 : LOCALISATION DES BOISEMENTS, PLANTATIONS ET HAIES SUR LA ZONE D'ÉTUDE (2/2) .....	137
CARTE 46 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX LIÉS AUX HABITATS (1/3) .....	138
CARTE 47 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX LIÉS AUX HABITATS (2/3) .....	139
CARTE 48 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX LIÉS AUX HABITATS (3/3) .....	140
CARTE 49 : LOCALISATION DES SECTEURS LES PLUS REMARQUABLES .....	142
CARTE 50 : PRÉLOCALISATION DES ZONES HUMIDES SUR LE TRACÉ DU PROJET .....	144

DOSSIER DE DEMANDE D’AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE – <i>Aménagement de la déviation de Villedieu-sur-Indre – Département de l’Indre (36)</i>		//	DOSSIER PRINCIPAL
CARTE 51 : LOCALISATION DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES ET DES ZONES HUMIDES RÉGLEMENTAIRES SUR LA ZONE D’ÉTUDE .....	145	CARTE 77 : LES ENTITÉS PAYSAGÈRES DANS L’INDRE.....	190
CARTE 52 : LOCALISATION DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES ET DES ZONES HUMIDES RECENSÉES (1/3) .....	146	CARTE 78 : LOCALISATION DES POINTS DE VUE DE L’ÉTUDE PAYSAGÈRE .....	195
CARTE 53 : LOCALISATION DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES ET DES ZONES HUMIDES (2/3) .....	147	CARTE 79 : PLAN DES COUPES TOPOGRAPHIQUES.....	198
CARTE 54 : LOCALISATION DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES ET DES ZONES HUMIDES (3/3) .....	148	CARTE 80 : CARTE DE 1950 .....	202
CARTE 55 : LOCALISATION DES ESPÈCES VÉGÉTALES PATRIMONIALES ET PROTÉGÉES DANS L’AIRE D’ÉTUDE IMMÉDIATE .....	151	CARTE 81 : CARTE DES ANNÉES 2010 .....	202
CARTE 56 : LOCALISATION DE LA FLORE PATRIMONIALE ET PROTÉGÉE SUR L’AIRE D’ÉTUDE IMMÉDIATE (1/2) .....	152	CARTE 82 : LOCALISATION DES ZONES D’HABITAT DANS LE PÉRIMÈTRE D’ÉTUDE DU PROJET.....	203
CARTE 57 : LOCALISATION DE LA FLORE PATRIMONIALE ET PROTÉGÉE SUR L’AIRE D’ÉTUDE IMMÉDIATE (2/2) .....	153	CARTE 83 : PLAN DES SERVICES DE VILLEDIEU-SUR-INDRE ET LOCALISATION DES COMMERCES DEPROXIMITÉ. ....	204
CARTE 58 : ESPÈCES PATRIMONIALES ET PROTÉGÉES INVENTORIÉES DANS LA ZNIEFF – PELOUSE DU CAMP CÉSAR .....	154	CARTE 84 : CARTE DU POTENTIEL DES SOLS DANS LE PÉRIMÈTRE D’ÉTUDE.....	208
CARTE 59 : LOCALISATION DE LA FLORE DÉTERMINANTE POUR LES ZNIEFF.....	156	CARTE 85 : STRUCTURE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES.....	210
CARTE 60 : LOCALISATION DE LA FLORE DÉTERMINANTE POUR LES ZNIEFF ET PROTÉGÉES .....	157	CARTE 86 : PRATIQUES AGRICOLES SPÉCIFIQUES. ....	211
CARTE 61 : LOCALISATION DES ESPÈCES RARES.....	158	CARTE 87 : CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES TERRESTRES .....	221
CARTE 62 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX LIÉS À LA FLORE (1/3) .....	161	CARTE 88 : LOCALISATION DES POINTS DE MESURE ACOUSTIQUE .....	222
CARTE 63 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX LIÉS À LA FLORE (2/3) .....	162	CARTE 89 : SITES ARCHÉOLOGIQUES À PROXIMITÉ DU PROJET .....	228
CARTE 64 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX LIÉS À LA FLORE (3/3) .....	163	CARTE 90 : LOISIRS ET CHEMINS DE RANDONNÉE DANS LE SECTEUR DU PROJET .....	229
CARTE 65 : LOCALISATION DES INVERTÉBRÉS PATRIMONIAUX.....	168	CARTE 91 : LOCALISATION DES SITES INDUSTRIELS BASIAS ET DES ÉTABLISSEMENTS CLASSÉS AU TITRE DES ICPE DANS LE SECTEUR D’ÉTUDE.....	231
CARTE 66 : LOCALISATION DE L’AVIFAUNE PATRIMONIALE NICHEUSE – CARTE GÉNÉRALE .....	171	CARTE 92 : CARTE DU ZONAGE DES PLU EN COURS .....	235
CARTE 67 : LOCALISATION DE L’AVIFAUNE PATRIMONIALE NICHEUSE (1/2) .....	172	CARTE 93 : CONTRAINTES LIÉES AU MILIEU HUMAIN .....	236
CARTE 68 : LOCALISATION DE L’AVIFAUNE PATRIMONIALE NICHEUSE (2/2) .....	173	CARTE 94 : LOCALISATION DES DIFFÉRENTES VARIANTES ÉTUDIÉES .....	247
CARTE 69 : LOCALISATION DE L’AVIFAUNE PATRIMONIALE MIGRATRICE, HIVERNANTE OU UTILISANT LA ZONE D’ÉTUDE DANS LE CADRE DE SON ALIMENTATION.....	174	CARTE 95 : LOCALISATION DE L’ÉCRÊTAGE DU VIRAGE DE CHAMBON.....	251
CARTE 70 : LOCALISATION DE L’HERPÉTOFAUNE .....	176	CARTE 96 : CARTOGRAPHIE DES BOISEMENTS IMPACTÉS .....	254
CARTE 71 : LOCALISATION DES MAMMIFÈRES PATRIMONIAUX (HORS CHIROPTÈRES).....	179	CARTE 97 : CARTOGRAPHIE DES HAIES IMPACTÉES (1/2) .....	255
CARTE 72 : LOCALISATION DES CHIROPTÈRES. ....	180	CARTE 98 : CARTOGRAPHIE DES HAIES IMPACTÉES (2/2) .....	256
CARTE 73 : LOCALISATION DES ENJEUX POUR LA FAUNE - PARTIE OUEST .....	184	CARTE 99 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS IMPACTÉS (1/3).....	257
CARTE 74 : LOCALISATION DES ENJEUX POUR LA FAUNE - PARTIE EST .....	185	CARTE 100 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS IMPACTÉS (2/3).....	258
CARTE 75 : LOCALISATION DES ENJEUX GLOBAUX – (1/2) .....	188	CARTE 101 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS IMPACTÉS (3/3).....	259
CARTE 76 : LOCALISATION DES ENJEUX GLOBAUX – (2/2) .....	189	CARTE 102 : CARTOGRAPHIE DES ZONES HUMIDES IMPACTÉES.....	261
		CARTE 103 : ÉVOLUTION DU NIVEAU DE BRUIT AVEC ET SANS PROJET PENDANT LE JOUR. SOURCE : ORFÉA ACOUSTIQUE.....	281

CARTE 104 : EVOLUTION DU NIVEAU DE BRUIT AVEC ET SANS PROJET PENDANT LA NUIT. SOURCE : ORFÉA ACOUSTIQUE .....	282	CARTE 130 : LOCALISATION DES HABITATS BOISÉS ET DES HAIES SUR LE PÉRIMÈTRE D’ÉTUDE DE L’AFAF .....	386
CARTE 105 : IMPACT DU PROJET SUR LE BOIS CLASSÉ DE VILLEDIEU .....	294	CARTE 131 : LOCALISATION DES BOISEMENTS, PLANTATIONS ET HAIES SUR LA ZONE D’ÉTUDE (1/2) .....	387
CARTE 106 : OAP DU PLU NIHERNE.....	295	CARTE 132 : LOCALISATION DES BOISEMENTS, PLANTATIONS ET HAIES SUR LA ZONE D’ÉTUDE (2/2) .....	388
CARTE 107 : IMPACT DU PROJET SUR LES JARDINS HORTICOLES DU PLU NIHERNE.....	296	CARTE 133 : LOCALISATION DES RÉSURGENCES, DES COURS D’EAU ET DE LA FLORE PROTÉGÉE AU NIVEAU DE LA PEUPLERAIE .....	389
CARTE 108 : LOCALISATION DE LA MESURE D’ÉVITEMENT DES PÉRIMÈTRES ÉCOLOGIQUES .....	311	CARTE 134 : PRÉLOCALISATION DES ZONES HUMIDES SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF .....	390
CARTE 109 : MESURE D’ÉVITEMENT DE LA FLORE SUR L’AIRE D’ÉTUDE IMMÉDIATE FINALE.....	313	CARTE 135 : LOCALISATION DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES ET DES ZONES HUMIDES SUR LA ZONE D’ÉTUDE.....	391
CARTE 110 : MESURE D’ÉVITEMENT DE LA FLORE PROTÉGÉE PRÉSENTE SUR LES VARIANTES DU PROJET (1/2).....	314	CARTE 136 : LOCALISATION DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES ET DES ZONES HUMIDES (1/3) .....	392
CARTE 111 : MESURE D’ÉVITEMENT DE LA FLORE PROTÉGÉE PRÉSENTE SUR LES VARIANTES DU PROJET (2/2).....	315	CARTE 137 : LOCALISATION DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES ET DES ZONES HUMIDES (2/3) .....	393
CARTE 112 : MESURE D’ÉVITEMENT DE LA FLORE PATRIMONIALE PRÉSENTE SUR LES VARIANTES DU PROJET .....	316	CARTE 138 : LOCALISATION DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES ET DES ZONES HUMIDES (3/3) .....	394
CARTE 113 : LOCALISATION DES SECTEURS ÉVITER POUR LES ODONATES .....	320	CARTE 139 : LOCALISATION DES ESPÈCES VÉGÉTALES PATRIMONIALES ET PROTÉGÉES DANS LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF .....	408
CARTE 114 : LOCALISATION DE L’OUVRAGE HYDRAULIQUE AU NIVEAU DU RUISSEAU DES VALLÉES. ....	325	CARTE 140 : LOCALISATION DE LA FLORE PROTÉGÉE SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF. ....	409
CARTE 115 : LOCALISATION DE L’OUVRAGE HYDRAULIQUE AU NIVEAU DE LA TRÉGONCE.....	326	CARTE 141 : LOCALISATION DES INVERTÉBRÉS PATRIMONIAUX.....	413
CARTE 116 : LOCALISATION DE L’OUVRAGE HYDRAULIQUE AU NIVEAU DU RUISSEAU DES FONTAINES. ....	326	CARTE 142 : LOCALISATION DE L’AVIFAUNE PATRIMONIALE NICHEUSE SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF— CARTE GÉNÉRALE. ....	416
CARTE 117 : MESURE DE RÉDUCTION SUR LES ZONES HUMIDES.....	330	CARTE 143 : LOCALISATION DE L’AVIFAUNE PATRIMONIALE NICHEUSE SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF — ZOOM 1/3. ....	417
CARTE 118 : MESURE DE RÉDUCTION : GESTION DES DÉLAISSÉS ROUTIERS.....	331	CARTE 144 : LOCALISATION DE L’AVIFAUNE PATRIMONIALE NICHEUSE SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF — ZOOM 2/3 .....	418
CARTE 119 : LOCALISATION DE LA MESURE DE RÉDUCTION DES RISQUES DE COLLISION AU NIVEAU DU BOIS MORET .....	333	CARTE 145 : LOCALISATION DE L’AVIFAUNE PATRIMONIALE NICHEUSE SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF — ZOOM 2/3 .....	419
CARTE 120 : LOCALISATION DE LA MESURE DE RÉDUCTION DES RISQUES DE COLLISION AU NIVEAU DE LA TRÉGONCE ET DU RUISSEAU DES FONTAINES .....	336	CARTE 146 : LOCALISATION DE L’AVIFAUNE PATRIMONIALE MIGRATRICE, HIVERNANTE OU UTILISANT LA ZONE D’ÉTUDE DANS LE CADRE DE SON ALIMENTATION.....	420
CARTE 121 : DÉLAISSÉS ROUTIERS POUR MESURES COMPENSATOIRES LIÉES AU DÉFRICHEMENT .....	339	CARTE 147 : LOCALISATION DE L’HERPÉTOFAUNE SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF .....	422
CARTE 122 : LOCALISATION DES HAIES À PLANTER .....	343	CARTE 148 : LOCALISATION DES MAMMIFÈRES TERRESTRES SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF .....	425
CARTE 123 : LOCALISATION DU PÉRIMÈTRE DE L’AFAF L’ÉCHELLE COMMUNALE (SCAN 25) .....	376	CARTE 149 : LOCALISATION DES CHIROPTÈRES SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF .....	426
CARTE 124 : LOCALISATION DU PÉRIMÈTRE DE L’AFAF À L’ÉCHELLE COMMUNALE (ORTHOPHOTO).....	377	CARTE 150 : LOCALISATION DES ENJEUX SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF (CARTE GÉNÉRALE) .....	429
CARTE 125 : LES DIFFÉRENTS PÉRIMÈTRES D’ÉTUDE .....	380	CARTE 151 : LOCALISATION DES ENJEUX SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF (ZOOM 1/3) .....	430
CARTE 126 : LOCALISATION DES HABITATS NATURELS SUR L’AIRE D’ÉTUDE IMMÉDIATE (1/3).....	381	CARTE 152 : LOCALISATION DES ENJEUX SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF (ZOOM 2/3) .....	431
CARTE 127 : LOCALISATION DES HABITATS NATURELS SUR L’AIRE D’ÉTUDE IMMÉDIATE (2/3).....	382	CARTE 153 : LOCALISATION DES ENJEUX SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF (ZOOM 3/3) .....	432
CARTE 128 : LOCALISATION DES HABITATS NATURELS SUR L’AIRE D’ÉTUDE IMMÉDIATE (3/3).....	383		
CARTE 129 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS DANS LE PÉRIMÈTRE D’ÉTUDE DE L’AFAF.....	384		

LISTE DES PHOTOS

PHOTO 1 : LA TRÉGONCE DANS LE PÉRIMÈTRE D’ÉTUDE .....93

PHOTO 2 : CLICHÉS PRIS SUR LA PEUPLERAIE DE DIFFÉRENTES RÉSURGENCES .....99

PHOTO 3 : LE RUISSEAU DES VALLÉES .....101

PHOTO 4 : LA TRÉGONCE.....101

PHOTO 5 : LE RUISSEAU DES FONTAINES .....101

PHOTO 6 : SONDAGES PÉDOLOGIQUES HYDROMORPHE (À GAUCHE) ET NON HYDROMORPHE (À DROITE) RÉALISÉS SUR LE SITE .....143

PHOTO 7 : ORCHIS PYRAMIDAL, PIGAMON JAUNE, CÉPHALANTHÈRE À FEUILLES ÉTROITES ET LIMODORES À FEUILLES AVORTÉES.....149

PHOTO 8 : ROBINIER FAUX-ACACIA. ....150

PHOTO 9 : ILLUSTRATIONS DE QUELQUES ESPÈCES FLORISTIQUES RECENSÉES SUR LE SITE DU PROJET .....160

PHOTO 10: ILLUSTRATION DES ESPÈCES DE LÉPIDOPTÈRES PRÉSENTS SUR LE SITE .....165

PHOTO 11: ILLUSTRATION DES ORTHOPTÈRES PRÉSENTS SUR LE SITE.....166

PHOTO 12: ILLUSTRATION DES ODONATES PRÉSENTS SUR LE SITE .....166

PHOTO 13 : ILLUSTRATION DES ESPÈCES DE COLÉOPTÈRES PRÉSENTS SUR LE SITE .....167

PHOTO 14 : ILLUSTRATION DES OISEAUX PRÉSENTS SUR LA ZONE D'ÉTUDE .....170

PHOTO 15 : ILLUSTRATIONS DE L'HERPÉTOFAUNE PRÉSENTE SUR LA ZONE D'ÉTUDE .....175

PHOTO 16 : ILLUSTRATIONS DES MAMMIFÈRES PRÉSENTS SUR LA ZONE D'ÉTUDE.....178

PHOTO 17 : QUELQUES PAYSAGES TYPIQUES DU SECTEUR D’ÉTUDE.....191

PHOTO 18 : GOLF DE VILLEDIEU SUR INDRE .....192

PHOTO 19 : PAYSAGES URBANISÉS DU BOURG DE VILLEDIEU-SUR-INDRE .....192

PHOTO 20 : PAYSAGE À FAIBLE DENSITÉ BÂTIE LE LONG DE LA RD 943, « LA GRELETTERIE » .....192

PHOTO 21 : LES PAYSAGES OUVERTS DU PLATEAU AGRICOLE .....193

PHOTO 22 : VUE SUR LE PLATEAU AGRICOLE DEPUIS LA VOIE D’ACCÈS AU CHÂTEAU DE LA COURRIÈRE. ....193

PHOTO 23 : LE LIEU-DIT « LE BOULONNAIS » DANS LA VALLÉE DE LA TRÉGONCE. ....193

PHOTO 24 : PAYSAGE DE PLAINE AGRICOLE OUVERTE. ....193

PHOTO 25 : PAYSAGE DE VERGERS ET PAYSAGE DE ZONES D’ACTIVITÉS .....194

PHOTO 26 : BOISEMENT DE FEUILLUS DU BOIS MORET (PHOTO DE GAUCHE) OU PEUPLERAIE AU RUISSEAU DES FONTAINES (PHOTO DE DROITE) .....194

PHOTO 27 : LES ESPACES BOISÉS CONSTITUENT UN INTERMÈDE DANS LES SÉQUENCES PAYSAGÈRES AGRICOLES OUVERTES ET SEMI-OUVERTES .....194

PHOTO 28/ CHÂTEAU RUINÉ DE VILLEDIEU-SUR-INDRE.....196

PHOTO 29 : EGLISE SAINT SÉBASTIEN DE VILLEDIEU-SUR-INDRE .....196

PHOTO 30 : EGLISE SAINT SULPICE DE NIHERNE .....196

PHOTO 31 : VALLÉE DE LA TRÉGONCE. *SOURCE : ADEV ENVIRONNEMENT* .....198

PHOTO 32 : BOUCHERIE - CHARCUTERIE MARSAIS AU 60 RUE DU G<sup>RAL</sup> DE GAULLE À VLLEDIEU .....205

PHOTO 33 : BOULANGERIE GRIET JULIE ET VINCENT MARSAIS AU 27 RUE DU G<sup>RAL</sup> DE GAULLE À VLLEDIEU.....205

PHOTO 34 : ZONE D'ACTIVITÉ DE VILLEDIEU-NIHERNE.....206

PHOTO 35 : ZONE DE MARAICHAGE À L’OUEST DU LIEUDIT « LE PENERAI » .....211

PHOTO 36 : TRAFIC ROUTIER DANS LE CENTRE DE VILLEDIEU-SUR-INDRE .....217

PHOTO 37 : FAÇADES DES MAISONS NOIRCIES PAR LES POLLUANTS LIÉS AU TRAFIC ROUTIER DANS LE CENTRE-VILLE DE VILLEDIEU-SUR-INDRE .....233

PHOTO 38 : EXEMPLE D’AMÉNAGEMENT PAYSAGER ÉCOLOGIQUE AUTOUR D’UN BASSIN DE RÉTENTION DES EAUX PLUVIALES.....307

PHOTO 39 : LIMITATION DE L'EMPRISE DU CHANTIER PAR DES BARRIÈRES DE PROTECTION. ....322

PHOTO 40 : CORNICHE EN BÉTON SUR LES PASSAGES INFÉRIEURS ET OUVRAGES HYDRAULIQUES .....347

PHOTO 41 : ILLUSTRATION DU PÉRIMÈTRE DE L'AFAF. ....375

PHOTO 42: SÉRAPIAS À LANGUETTE (*SERAPIAS LINGUA* L.) PRÉSENTE SUR LE SITE. ....401

PHOTO 43: CÉPHALANTHÈRE À FEUILLES EN ÉPÉE (*CEPHALANTHERA LONGIFOLIA* (L.) *FRITSCH.*) PRÉSENT SUR LE SITE .....402

PHOTO 44: LIMODORE À FEUILLES AVORTÉES (*LIMODORUM ABORTIVUM* (L.) SW) .....403

PHOTO 45: PIGAMON JAUNE (*THALICTRUM FLAVUM* L., 1753) PRÉSENT SUR LE SITE.....403

PHOTO 46: DIGITALE JAUNE (*DIGITALIS LUTEA* L., 1753) .....404

PHOTO 47: ORCHIS BRÛLÉ (*NEOTINEA USTULATA* (L.) *R.M.BATEMAN, PRIDGEON & M.W.CHASE, 1997*).....405

PHOTO 48: OPHRYS BOURDON (*OPHRYS FUCIFLORA* (F.W.SCHMIDT) *MOENCH, 1802*) .....405

PHOTO 49: ORCHIS HOMME PENDU (*ORCHIS ANTHROPOPHORA* (L.) *ALL., 1785*).....406

PHOTO 50: ORCHIS PYRAMIDAL (*ANACAMPTIS PYRAMIDALIS* (L.) *RICH., 1817*) .....406

PHOTO 51 : AMBROISIE À FEUILLES D'ARMOISE (*AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L., 1753) .....407



# GLOSSAIRE

Ø : Diamètre

AEP : Alimentation en Eau Potable

AOT : Autorité Organisatrice des Transports

ARS : Agence Régionale de la Santé

BAL : Bloc Automatique Lumineux

CD : Courte Durée (mesures acoustiques)

CNI : Comité National des projets d’Investissements

DBO : Demande Biologique en Oxygène

DCO : Demande Chimique en Oxygène

DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

DN : Diamètre Nominal

DREAL : Direction Régionale de l’Environnement, de l’Aménagement et du Logement

DUP : Déclaration d’Utilité Publique

EDF : Électricité de France

EH : Équivalents Habitants

EMM : Etablissement de Maintenance du Matériel

EP : Eaux Pluviales

EU : Eaux Usées

GDF : Gaz de France

GID : Gestionnaire d'Infrastructure Délégué

GNT : Grave Non Traitée

HC : Hydrocarbures

IBD : Indice Biologique Diatomées

IBGN : Indice biologique global normalisé

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l’Environnement

IFTE : Installations Fixes de Traction Electrique

INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques

IPS : Indice de Polluo-Sensibilité Spécifique

JOB : Jour Ouvrable de base

LD : Longue Durée (mesures acoustiques)

MES : Matières en Suspension

NTK : Azote Kjeldahl

O2 : Oxygène dissous

OD : Origine Destination

P total : Phosphate total

PAI : Poste d’Aiguillage Informatisé

PDRV : Plan de Déplacement Régional de Voyageurs

PEHD : Polyéthylène - haute densité

PL : Poids-Lourds

PLU : Plan Local d’Urbanisme

PMR : Personnes à Mobilité Réduite

PN : Passage à Niveau

POS : Plan d’Occupation des Sols

PRS : Poste tout Relais à transit Souple

PSDC : Population Sans Double Compte

RD : Route Départementale

RFN : Réseau Ferré National

RN : Route Nationale

TMJA : Trafic Moyen Journalier Annuel

TN : Terrain Naturel

VL : Véhicules Légers

ZA : Zone d’Activités

ZI : Zone Industrielle

ZICO : Zone d’Intérêt Communautaire Ornithologique

ZNIEFF : Zone Naturelle d’Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

ZPS : Zone de Protection Spéciale

ZSC : Zone Spéciale de Conservation

## Chapitre 1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

## 1.1 L'autorisation environnementale

### 1.1.1 PROCÉDURES CONCERNÉES

La présente opération concerne la déviation de Villedieu-sur-Indre dans le département de l'Indre (36).

Conformément au décret 2016-1110 du 11/08/2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, le projet est soumis à la **procédure d'examen au cas par cas au titre de la rubrique 6 du tableau figurant en annexe de l'article R 122-2 du code de l'environnement**. Suite à la saisine de l'autorité environnementale pour la demande d'examen au cas par cas enregistrée le 22 février 2018 sous le numéro F02418P0033, la décision tacite, née le 29 mars 2018 a été annulée par la décision du 13 juillet 2018 soumettant le projet de déviation à une évaluation environnementale conjointe à celle de l'AFAF.

**La présente évaluation environnementale est conjointe au projet de déviation routière et au projet d'aménagement foncier, agricole et forestier (AFAF) qui lui est associé.** Les deux projets formant un projet d'ensemble qu'il convient d'appréhender de manière globale, en application de l'article L.122-1 III du code de l'environnement.

**Conformément à l'article L121-1 du code rural et de la pêche maritime, le projet d'aménagement foncier doit faire l'objet d'une étude d'aménagement.** La Commission communale d'aménagement foncier de Villedieu sur Indre, constituée par arrêté du Président du Conseil départemental le 27 mars 2017, a envisagé, lors de sa réunion du 20 avril 2017, la mise en œuvre d'un aménagement foncier sur une partie de la commune de Villedieu sur Indre avec extension sur la commune de Niherne. Ainsi le Département a diligenté la réalisation d'une étude d'aménagement. L'aménagement foncier permettra de remédier aux dommages causés à la structure des exploitations agricoles et des propriétés. Il donnera lieu à la réalisation de travaux connexes.

De plus, au regard de la surface du projet et de ses conséquences sur l'eau et les milieux aquatiques, **le projet soumis à autorisation au titre de plusieurs rubriques de la nomenclature du tableau figurant en annexe de l'article R 214-1 du code de l'environnement, et relève des régimes :**

- **déclaration** au titre de la rubrique :
  - 3.1.3.0 (Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau)
- **autorisation** au titre des rubriques :
  - 2.1.5.0 (rejets d'eaux pluviales),
  - 3.2.2.0 (remblai dans le lit majeur d'un cours d'eau),
  - 3.3.1.0 (destruction de zones humides)

Depuis le 1<sup>er</sup> mars 2017, l'autorisation environnementale inclut l'ensemble des prescriptions des différentes législations applicables et relevant des différents codes :

- Code de l'environnement : autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) ou des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA), autorisation spéciale au titre de la législation des réserves naturelles nationales ou des réserves naturelles de Corse, autorisation spéciale au titre de la législation des sites classés, dérogations à l'interdiction d'atteinte aux espèces et habitats protégés, agrément pour l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés (OGM), agrément des installations de traitement des déchets ; déclaration IOTA ; enregistrement et déclaration ICPE.
- Code forestier : autorisation de défrichement.
- Code de l'énergie : autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité.

- Code des transports, code de la défense et code du patrimoine : autorisation pour l'établissement d'éoliennes.

**Une procédure unique intégrée est donc mise en œuvre, conduisant à une décision unique du préfet de département regroupant les décisions de l'État relevant de certaines dispositions du code de l'environnement et du code forestier.**

Ainsi, à l'issue de la procédure, l'autorisation environnementale délivrée par le préfet vaut :

- autorisation au titre de la loi sur l'eau (art. L214-3 du code de l'environnement) ;
- dérogation « espèces protégées » (4° de l'art. L411-2 du code de l'environnement) ;
- autorisation de défrichement (art. L341-3 du code forestier).
- autorisation au titre des sites classés ou en instance de classement (art. L341-7 et L341-10 du code de l'environnement) ;
- autorisation spéciale au titre des réserves naturelles nationales (art. L332-9 du code de l'environnement)

### 1.1.2 RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE EAU

Le projet, de par sa nature, est directement concerné par la Loi sur l'Eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006. La réglementation suivante mérite d'être citée :

- Loi n°2006-1772 sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006,
- Les articles L 210-1 et suivants et L 214-1 à L 214-11 du Code de l'Environnement concernant le régime d'autorisation ou de déclaration des installations ayant un impact sur l'eau et les articles R 211-1 et suivants et R 214-1 et suivants du Code de l'Environnement,
- Circulaire du 12 mai 1995 relative à la procédure d'approbation et portée juridique du SDAGE,
- Arrêté du 13 février 2002 fixant les prescriptions générales applicables aux installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration en application des articles L 214-1 à L 214-6 du Code de l'Environnement.

Les rubriques concernées par le projet sont listées ci-dessous ainsi que les seuils permettant de déterminer de quel régime relève le projet (autorisation / déclaration).

Tableau 1 : Rubriques de la nomenclature loi sur l'eau concernées par le projet

Rubrique	Libellé et seuil	Situation projetée	Régime
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou dans 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 : 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D)	La surface totale desservie par le projet couvre : <ul style="list-style-type: none"><li>- 10 343 ha de bassins versants naturels interceptés rétablis en place dans leurs exutoires actuels, sans gestion particulière (transparence du projet)</li><li>- 9,56 ha de surfaces liées au projet directement, et raccordées à 5 ouvrages de gestion des eaux pluviales</li></ul> La collecte des eaux pluviales sera séparative, à savoir que les écoulements naturels interceptés sont rétablis de part et d'autre du tracé, indépendamment du réseau de collecte, d'évacuation et de régulation des eaux issues du nouveau projet routier.	Autorisation
3.1.3.0	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur : 1 Supérieure ou égale à 100 m (A) 2 Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m (D)	Longueur des ouvrages d'art projetés : Seuls les ouvrages d'art OA1, OA2 et OA3 constituent des ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau. Le linéaire total impacté est de 12,5 m pour chacun, soit un total de <b>37,5 m</b> .	Déclaration
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A) 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D)	Surface soustraite : 15 000 m²	Autorisation



1.1.3 AUTRES PROCÉDURES

Le tableau ci-dessous détaille les procédures auxquelles le projet de création de la déviation de Villedieu-sur-Indre est soumis :

Tableau 2 : Détail des autres procédures auxquelles le projet est soumis\* ou pourra être soumis\*\*

Procédure	Référence réglementaire	Rubriques	Régime
*Autorisation défrichement	de art. L341-3 du code forestier	Surface à défricher : 14 236 m²	AUTORISATION
*Étude d'impact	art. R122-5 du code de l'environnement	Infrastructures routières de moins de 10 km	CAS PAR CAS
*Déclassement d'un l'espace boisé classé (EBC) dans le PLU	Art. L 123-13 2° du Code de l'urbanisme	Surface concernée : 4080 m²	Révision du PLU

Le déclassement de l'espace boisé classé impacté par le projet est demandé par le Département de l'Indre à la Mairie. La révision du PLU de Villedieu-sur-Indre est en cours.

Un aménagement foncier agricole et forestier (art. L.123-1 à L.123-35 du code rural et de la pêche maritime) est envisagé pour remédier aux dommages causés aux propriétés et à la structure des exploitations agricoles. Il sera mis en œuvre si l'arrêté de DUP en fait état et si la Commission Communal d'Aménagement Foncier le propose (article L.121-14 IV du code rural et de la pêche maritime).

Le tableau mis en annexes compare les plannings des procédures d'Autorisation environnementale (AE), de dossier de (DUP) et de l'étude d'Aménagement Foncier (AF).

1.1.4 CONTENU DU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Le contenu du dossier de demande d'autorisation environnementale est précisé dans les décrets n°2017-81 et n°2017-82 du 26 janvier 2017 relatif à l'autorisation environnementale.

Conformément à l'article R. 181-13, la demande d'autorisation environnementale comprend les éléments communs suivants :

1° Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande ;

→ Voir Chapitre 2 « IDENTIFICATION DU DEMANDEUR ET DE SON MANDATAIRE » page 25

2° La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement ;

→ Voir Chapitre 3 « EMPLACEMENT DU PROJET ET DE SON ENVIRONNEMENT » page 26

3° Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit ;

→ Voir annexe

4° Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées ;

→ Voir Chapitre 3 « EMPLACEMENT DU PROJET ET DE SON ENVIRONNEMENT » page 26

5° Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R. 181-14 ;

→ Voir Chapitre 7 « ANALYSE DES IMPACTS TEMPORAIRES ET PERMANENTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT » page 240

6° Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les 4° et 5° ;

7° Une note de présentation non technique.

→ Voir Note de présentation non technique jointe au dossier

1.1.4.1 LE CONTENU DE L'ÉTUDE D'IMPACT

L'étude d'impact sur l'environnement est définie par les articles L122-3 et R.122-3 et suivants du Code de l'Environnement.

L'étude d'impact permet de présenter les impacts du projet et les mesures environnementales prises pour les éviter, les réduire voire les compenser si nécessaire.

L'étude d'impact a pour finalité, à partir des différentes études menées en amont :

- de comprendre le fonctionnement et les spécificités des milieux où s'insère le projet ;
- d'identifier les incidences des aménagements projetés sur le milieu naturel et humain ainsi que sur le paysage, et d'en évaluer les conséquences acceptables ou dommageables.

Elle doit permettre, en outre :

- de guider le Maître d’Ouvrage dans la conduite de son projet ;
- de démontrer que le projet prend en compte les préoccupations d’environnement ;
- d’éclairer l’autorité administrative sur la nature et le contenu de la décision à prendre ;
- d’informer le public et lui permettre d’exprimer son avis.

Elle comprendra, conformément à l’article R.122-5 du Code de l’Environnement :

**1°** Un Résumé Non Technique (document dissocié de l’étude d’impact pour faciliter sa consultation lors de l’enquête publique)

→ **Voir Note de présentation non technique jointe au dossier**

**2°** Une description du projet comportant en particulier :

- une description de la localisation du projet ;
- une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
- une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
- une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.

- **Voir Chapitre 3 « EMLACEMENT DU PROJET ET DE SON ENVIRONNEMENT » page 26**

**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 ;

- **Voir Chapitre 5 « SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE ET APERÇU DE L'ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET » page 82**

**4°** Une description des facteurs 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 ;

→ **Voir Chapitre 7 « ANALYSE DES IMPACTS TEMPORAIRES ET PERMANENTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT » page 240**

**5°** Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

- a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
- b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
- c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
- d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
- 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.
- f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

→ **Voir Chapitre 7 « ANALYSE DES IMPACTS TEMPORAIRES ET PERMANENTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT » page 240**

**6°** 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 ;

→ **Voir Chapitre 7 « ANALYSE DES IMPACTS TEMPORAIRES ET PERMANENTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT » page 240**

**7°** 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 ;

→ **Voir Chapitre 4.5 « RÉFLEXIONS SUR LES VARIANTES DU PROJET MENÉES EN 2018 ET RAISON DU CHOIX DE LA SOLUTION RETENUE » page 40.**

**8°** Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;

→ **Voir Chapitre 9 « MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION OU DE COMPENSATION DES EFFETS NÉGATIFS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT OU LA SANTÉ ET CHIFFRAGE » page 301**

9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;

→ Voir Chapitre 9 « MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION OU DE COMPENSATION DES EFFETS NÉGATIFS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT OU LA SANTÉ ET CHIFFRAGE » page 301

10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement.

→ Voir Chapitre 12 « MÉTHODES UTILISÉES POUR L'ÉVALUATION DES IMPACTS ET DIFFICULTÉS RENCONTRÉES » page 372

#### 1.1.4.2 LE CONTENU DU VOLET INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

Lorsque le projet est susceptible d'affecter un ou des sites Natura 2000, l'étude d'incidence environnementale comporte l'évaluation au regard des objectifs de conservation de ces sites dont le contenu est défini à l'article R. 414-23.

Le protocole suivi sera celui inscrit dans « le guide méthodologique pour l'évaluation des incidences des projets et programmes d'infrastructures et d'aménagement sur les sites NATURA 2000 » rédigé en 2004 par le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, ainsi que la circulaire du 15 avril 2010 relative à l'évaluation des incidences NATURA 2000.

Le dossier d'évaluation des incidences comporte différentes parties :

- ✓ Une description du projet, accompagnée d'une carte de situation par rapport au site NATURA 2000.
- ✓ Une analyse de l'état de conservation des habitats naturels et des espèces pour lesquels le ou les sites concernés ont été désignés et des objectifs de conservation établis pour ces sites.
- ✓ Une analyse démontrant si le projet a ou non des effets directs ou indirects, temporaires ou permanents, sur l'état de conservation des espèces et des habitats pour lesquels les sites ont été désignés.
- ✓ Les mesures envisagées, le cas échéant, par le maître d'ouvrage pour supprimer ou réduire les conséquences dommageables du projet sur l'état de conservation des espèces et des habitats d'intérêt communautaire, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes.
- ✓ Une conclusion sur l'atteinte portée ou non par le projet à l'intégrité du ou des sites NATURA 2000.

Dans le cas où le projet porterait atteinte à l'état de conservation des habitats et/ou des espèces d'intérêt communautaire, malgré la mise en place des mesures proposées, il sera nécessaire de produire une partie justifiant de :

- ✓ L'absence de solutions alternatives de moindre incidence, avec justification du choix parmi les solutions envisagées,
- ✓ les raisons impératives d'intérêt public, y compris de nature sociale ou économique et, pour les sites comportant des habitats ou des espèces prioritaires figurant dans l'arrêté du 16 novembre 2001, les motifs liés, le cas échéant, à la santé ou à la sécurité publique ou tirés des avantages importants procurés à l'environnement,

- ✓ les mesures envisagées par le maître d'ouvrage pour compenser les conséquences dommageables du projet sur l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes.
- ✓ Une analyse des méthodes utilisées pour évaluer les incidences du projet sur le site NATURA 2000 mentionnant les difficultés éventuelles de nature technique ou scientifique rencontrées pour établir cette évaluation.

#### 1.1.4.3 LES COMPLÉMENTS LIÉS À LA PROCÉDURE DE DÉFRICHEMENT

Conformément à l'article D. 181-15-9, lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation de défrichement, le dossier de demande est complété par :

1. Une déclaration indiquant si, à la connaissance du pétitionnaire, les terrains ont été ou non parcourus par un incendie durant les quinze années précédant l'année de la demande. Lorsque le terrain relève du régime forestier, cette déclaration est produite dans les conditions de l'[article R. 341-2 du code forestier](#) ;
2. La localisation de la zone à défricher sur le plan de situation mentionné au 2° de l'article R. 181-13 et l'indication de la superficie à défricher, par parcelle cadastrale et pour la totalité de ces superficies. Lorsque le terrain relève du régime forestier, ces informations sont produites dans les conditions de l'[article R. 341-2 du code forestier](#) ;
3. Un extrait du plan cadastral.

## 1.2 Principaux textes de loi

Le présent dossier est établi conformément aux textes en vigueur, à savoir :

- Ordonnance n° 2017-80 du 26 janvier 2017
- Décret n° 2017-81 du 26 janvier 2017 : articles R.181-1 et suivants du code de l'environnement
- Décret n° 2017-82 du 26 janvier 2017
- les articles L 122-1 à L 122-3-5 et R 122-1 à R 122-16 et R 123-1 et suivants du Code de l'Environnement
- L'annexe à l'article R 122-2 du code de l'environnement
- le décret n° 2010-365 du 09/04/10 relatif à l'évaluation des incidences NATURA 2000
- Loi n°2006-1772 sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006
- Les articles L 210-1 et suivants et L 214-1 à L 214-11 du Code de l'Environnement concernant le régime d'autorisation ou de déclaration des installations ayant un impact sur l'eau et les articles R 211-1 et suivants et R 214-1 et suivants du Code de l'Environnement
- **La loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages**

La maîtrise d'ouvrage de l'opération d'aménagement de la déviation de Villedieu-sur Indre est portée par le Conseil Départemental de l'Indre.

**CONSEIL DEPARTEMENTAL DE L'INDRE**

**DGA des Routes, des Transports, du Patrimoine et de l'Éducation**

Direction des Routes

Place de la Victoire et des Alliés

CS N°20639

36020 CHATEAUROUX Cedex

Tel : 02.54.08.37.55

Fax : 02.54.08.66.95

-----  
SIRET : 223 600 016 00016

**Chapitre 2. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR ET DE SON  
MANDATAIRE**



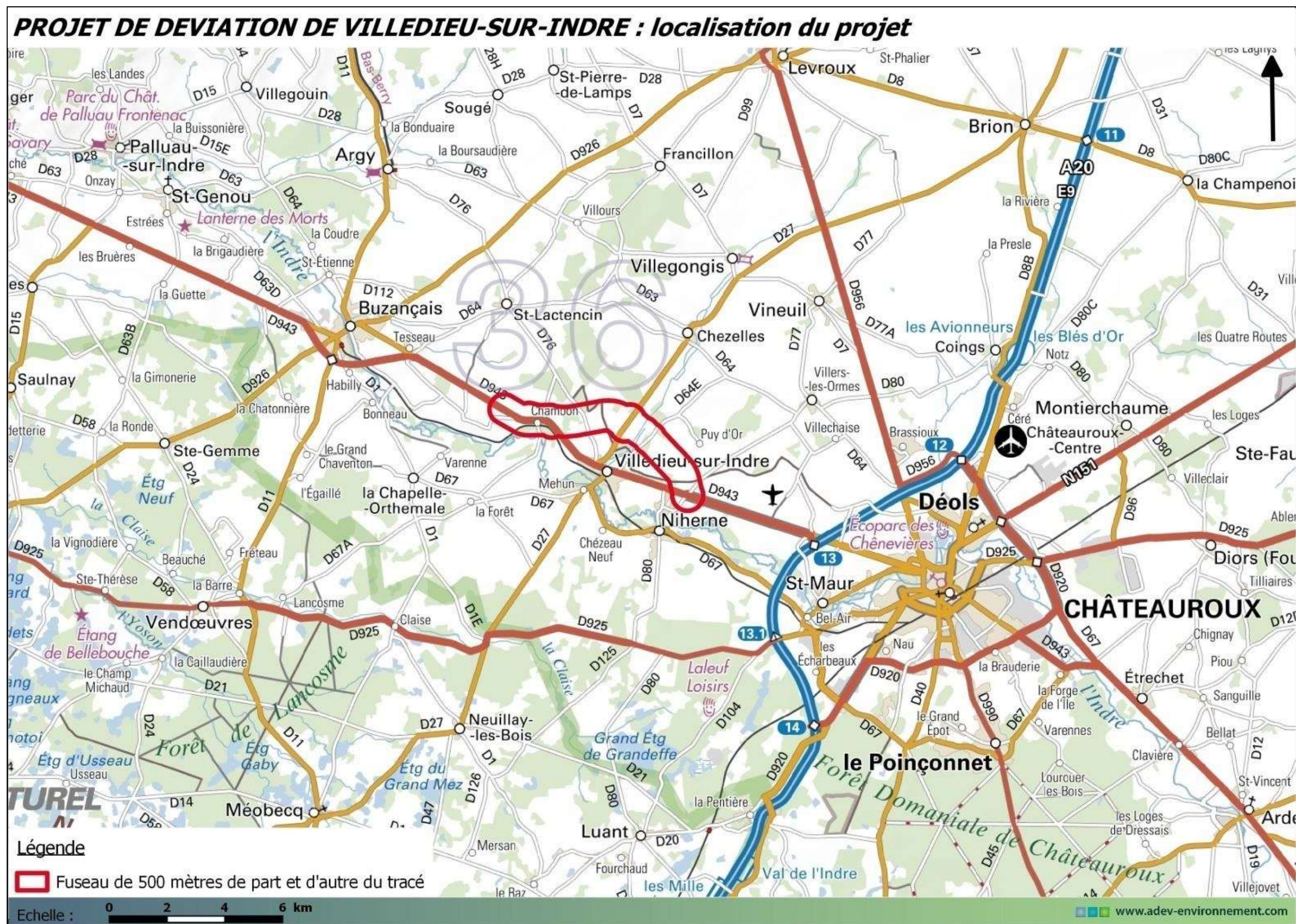
### Chapitre 3. EMLACEMENT DU PROJET ET DE SON ENVIRONNEMENT

Le tracé du projet de déviation est localisé sur les communes de Villedieu-sur-Indre et Niherne, deux communes de la Communauté de Communes Val de l'Indre Brenne.

Le projet contourne le bourg de Villedieu-sur-Indre par le nord, en débutant à l'est au niveau du giratoire existant sur la commune de Niherne, et en se raccordant à l'ouest de Villedieu-sur-Indre sur la RD 943, au niveau d'un giratoire à créer.

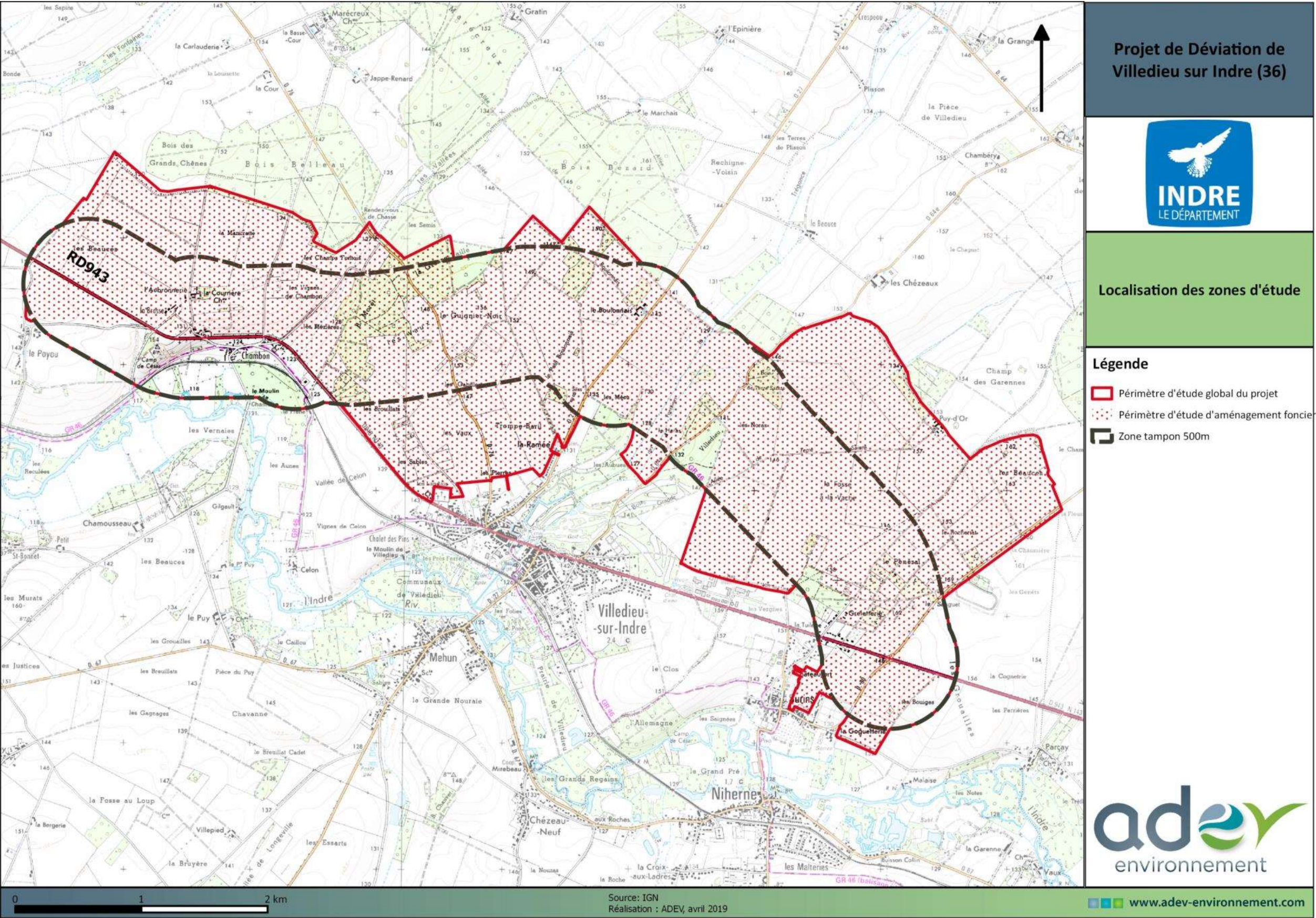
Le plan page suivante présente la localisation géographique du projet.





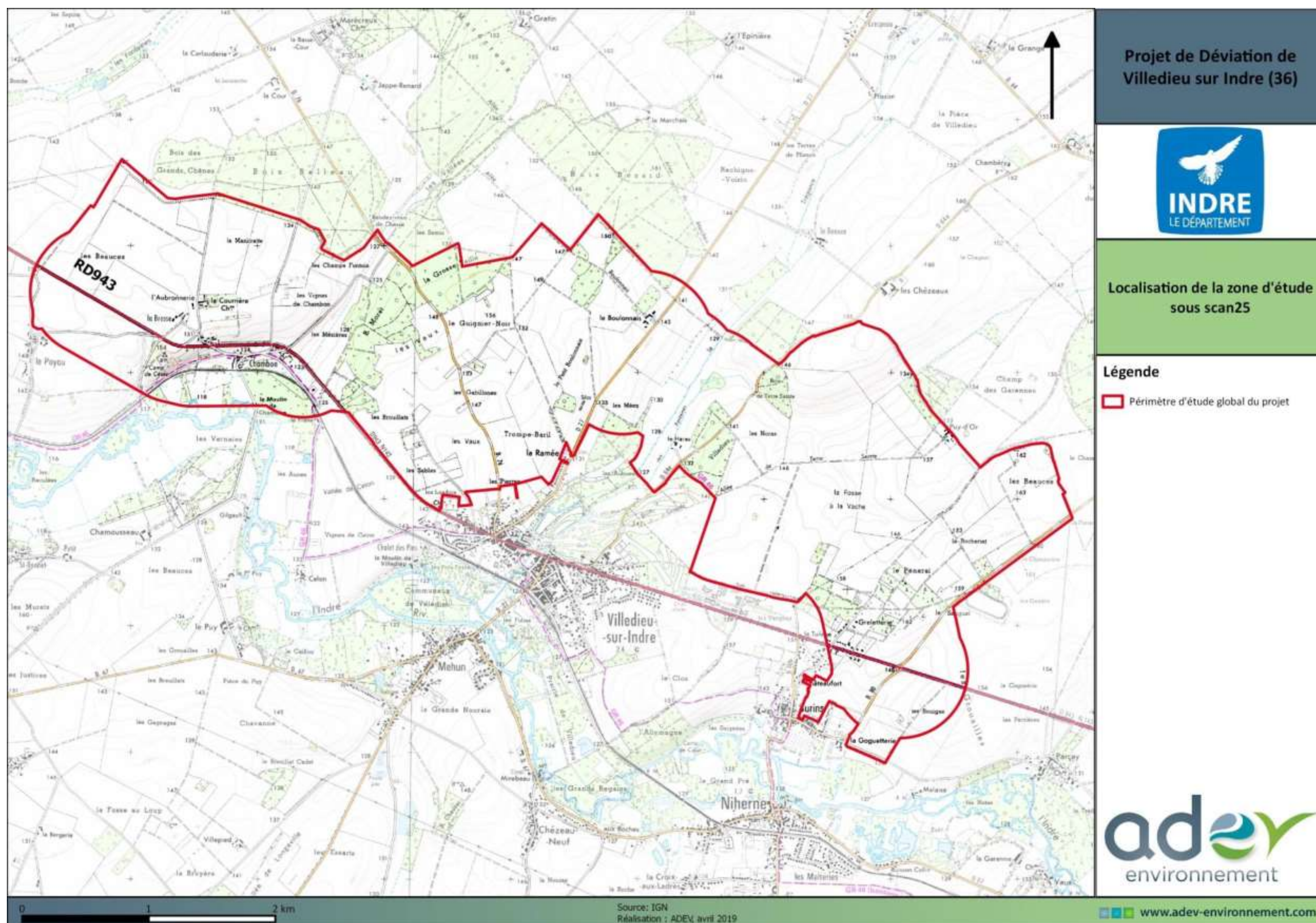
Carte 1 : Localisation du projet de déviation et aire d'étude de 500 m de part et d'autre du tracé





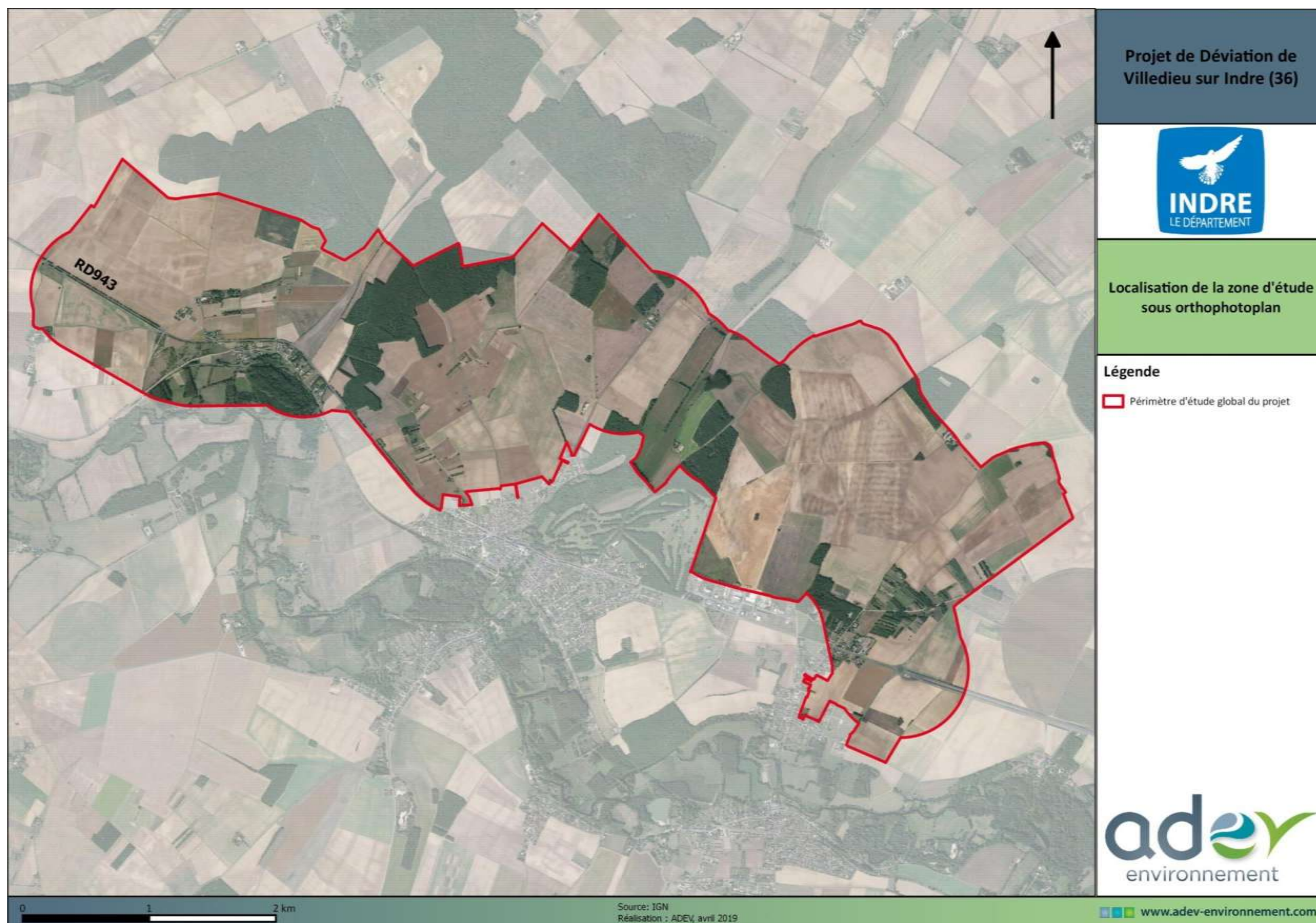
Carte 2 : Localisation des zones d'études





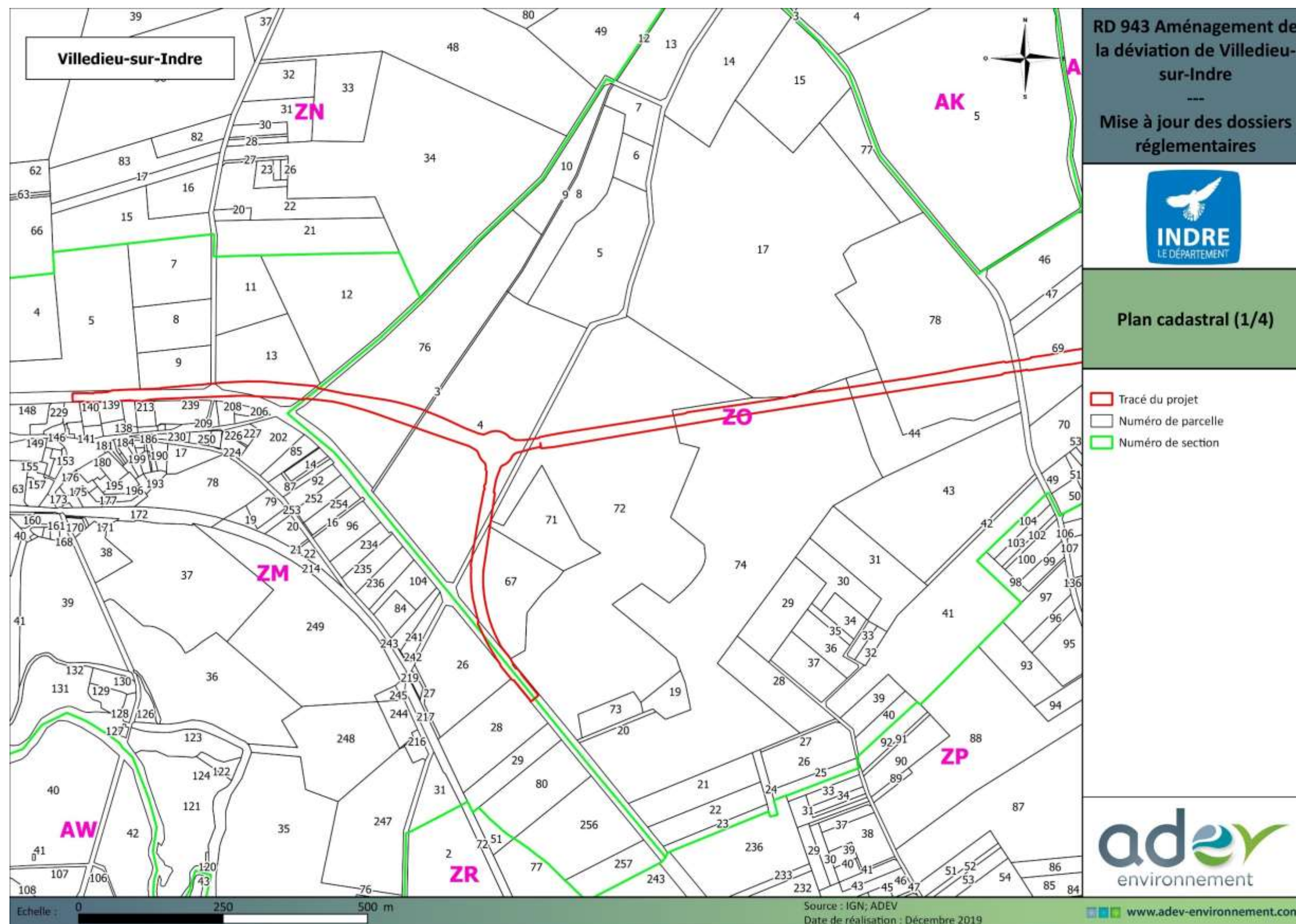
Carte 3 : Localisation géographique du site du projet.





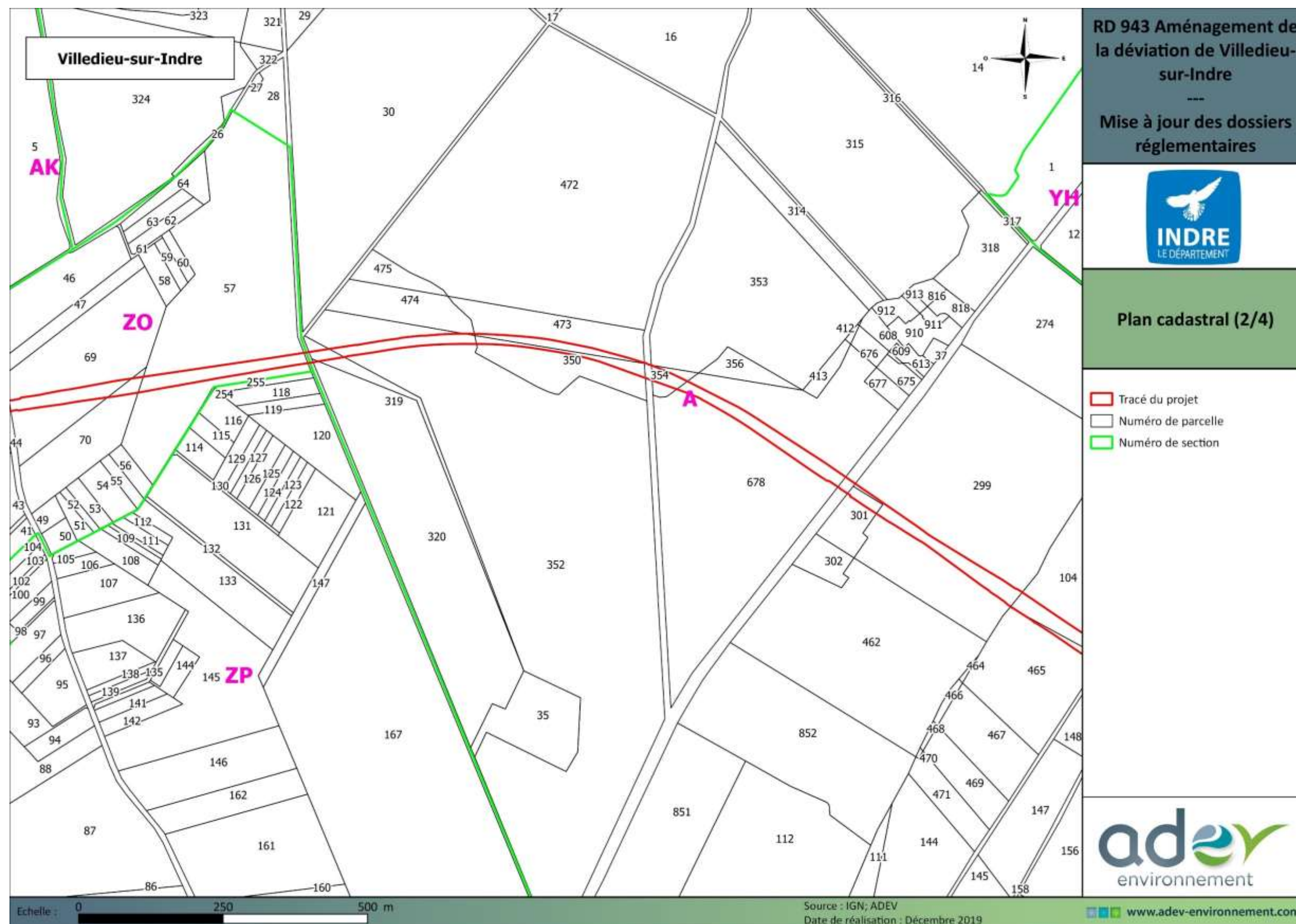
Carte 4 : Localisation du site du projet sous fond de photographie aérienne





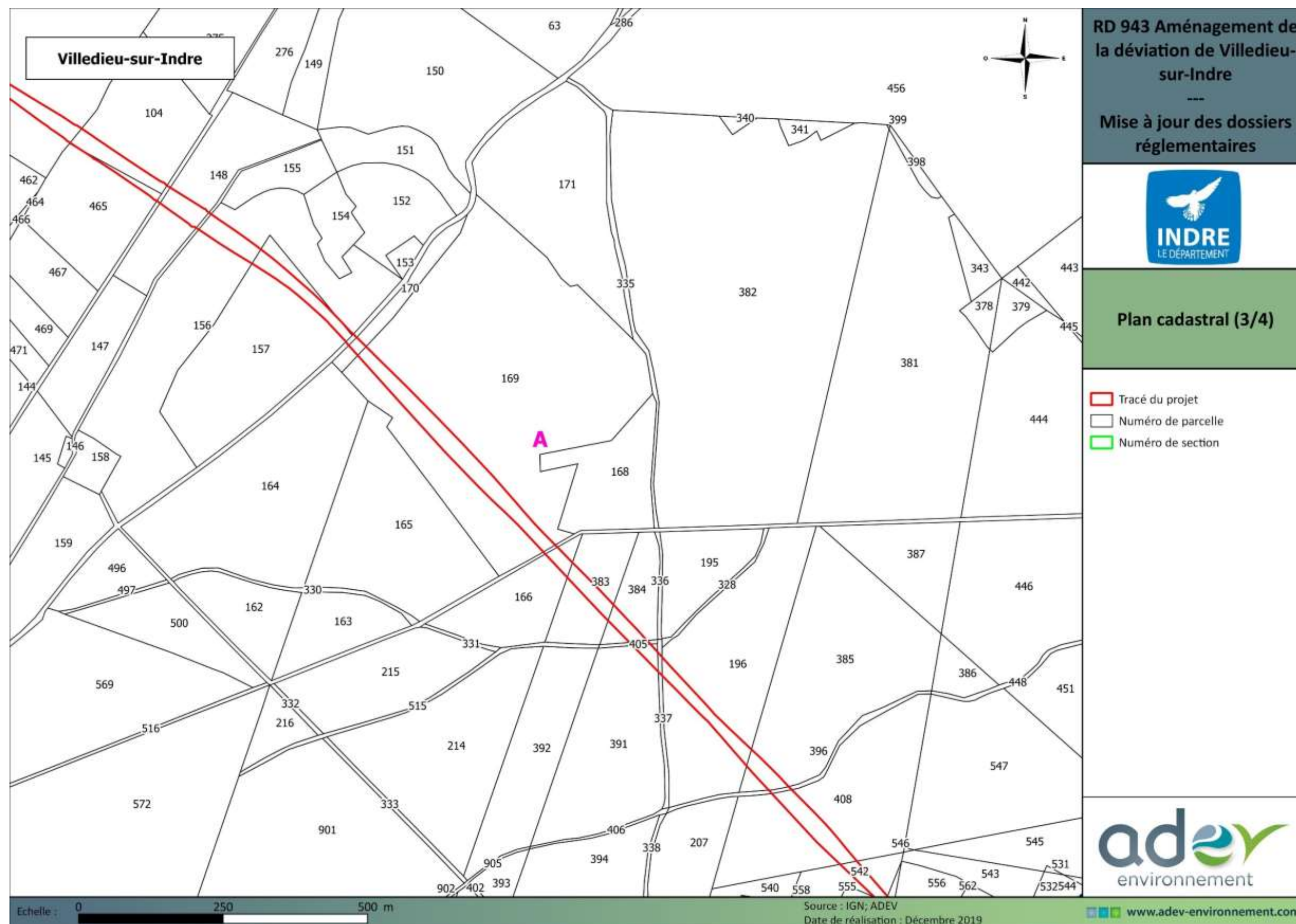
Carte 5 : Plan cadastral (1/4)





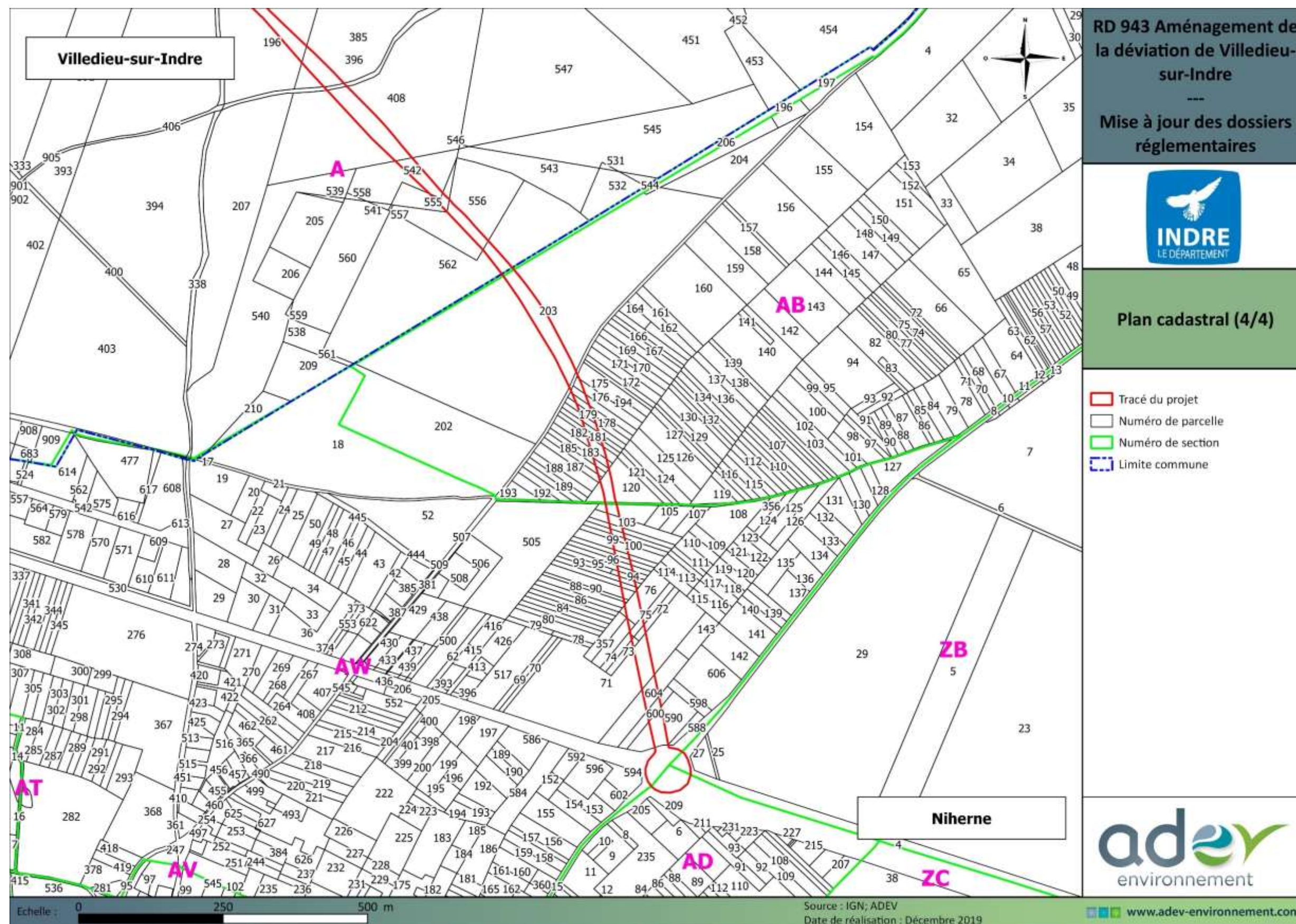
Carte 6 : Plan cadastral (2/4)





Carte 7 : Plan cadastral (3/4)





Carte 8 : Plan cadastral (4/4)

## Chapitre 4. PRESENTATION DU PROJET



4.1 Présentation du contexte général de l’opération

Le projet d’aménagement de la voie de contournement de Villedieu-sur-Indre répond à la volonté du Département de l’Indre d’améliorer les conditions de sécurité des déplacements et d’améliorer la qualité de vie dans l’agglomération.

La RD 943 relie Châteauroux à Tours et traverse Villedieu-sur-Indre. Une portion de cet axe a fait l’objet d’une mise à 2x2 voies : entre l’embranchement de l’autoroute A20 et le carrefour avec la RD80, sur la commune de Niherne. C’est le tronçon le plus circulé de la RD943 entre Châteauroux et Tours, dans l’Indre, avec 8 925 véhicules / jours (dont 875 Poids-Lourds) en 2017 (TMJA).

Le Département de l’Indre souhaite poursuivre les améliorations engagées sur cet axe en aménageant une voie de contournement de part et d’autre du centre de Villedieu-sur-Indre.

4.2 Objectif de l’opération

Ce projet a pour objectif :

- Sécuriser la traversée de la commune, et améliorer la qualité de vie des habitants en réduisant les nuisances, en aménageant une route à 2x1 voie tout en conservant la possibilité d’un élargissement ultérieur à 2 fois 2 voies.
- Acheminer le trafic de transit entre le nord-ouest et le sud-est du pays ;
- Maintenir la fonction d’échange départemental ;
- Offrir des conditions de circulation satisfaisantes aux usagers en termes de temps de parcours et sécurité.

Cette voie de contournement nord, prévue à 2x1 voie, recevra le report du trafic de transit, notamment le trafic poids lourds, qui traverse actuellement le centre-ville de Villedieu-sur-Indre.

4.3 Historique du projet

Le tableau ci-dessous présente les grandes étapes du projet de déviation routière de Villedieu, lesquelles sont détaillées à la suite du tableau.

Tableau 3 : historique du projet

2005	La déviation de Villedieu-sur-Indre a été envisagée par les services de l’Etat (D.D.E.) dans le cadre du CPER
2006	La route nationale (RN 143) est classée dans le réseau départemental et devient la RD 943. Le Département de l’Indre reprend la maîtrise d’ouvrage des études inscrites au CPER 2000-2006
2008 / 2009	Tenue de réunions publiques afin de définir par la concertation le choix d'un tracé parmi des variantes
2011	Une étude d'avant-projet est réalisée
2013	Le projet est ajourné faute de co-financements nécessaires à sa réalisation
2010 / 2016	Le contexte législatif a évolué avec une plus large prise en compte des impacts agricoles et

	environnementaux des projets d'infrastructures
2017	Reprise d’études
Juin 2018	Un tracé débutant depuis le hameau de Chambon est proposé à la concertation mais abandonné faute d’avoir convaincu les habitants
Octobre 2018	Un nouveau tracé débutant après le hameau de Chambon est retenu par le Département dans le bilan de la concertation et adopté par délibération du Conseil Municipal de Villedieu-sur-Indre

Les études d'avant-projet réalisées à l'issue des concertations en 2011 ont permis au Conseil Départemental de préciser le parti d'aménagement envisagé. Le projet de déviation alors pressenti avait pour objectif :

- de sécuriser la traversée de la commune, en y reportant le trafic de transit, notamment le trafic poids lourds, qui traverse le centre-ville ;
- d'aménager une route à 2 X 1 voie en conservant la possibilité technique d'un élargissement ultérieur à 2 X 2 voies ;
- d'offrir des conditions de circulation satisfaisantes aux usagers : sécurité, confort et temps de parcours ;

Entre 2010 et 2016, le contexte législatif a évolué avec une plus large prise en compte des impacts agricoles et environnementaux des projets d'infrastructures, notamment :

- Loi n° 2010-874 du 27 juillet 2010 de modernisation de l'agriculture et de la pêche et loi n° 2014-1170 du 13 octobre 2014 d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt qui luttent contre l'étalement urbain et la consommation de terres agricoles.
- Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages qui acte les principes d'évitement, de réduction et en dernier lieu de réparation et de compensation des atteintes à la biodiversité.

En juin 2018, un tracé plus court est soumis à concertation. Une reprise du profil en long de la RD 943 est réalisée au-delà du rond-point à l'entrée du hameau du Chambon. Un giratoire côté ouest regroupant les accès riverains au nord de Chambon ainsi que des mesures anti-bruit et des modifications de dessertes sont prévues.

Le tracé proposé en juin 2018 par rapport à celui étudié en 2010 permettait :

- de limiter les impacts sur des terres agricoles à haut potentiel agronomique au nord de Chambon,
- d'éviter le périmètre de captage éloigné d'eau potable de la Grosse Planche (commune de Saint-Lactencin)
- d'éviter deux mardelles répertoriées (point à risques de pénétration de pollution de surface).
- de réduire le morcellement du Bois Morêt.

Suite à la concertation du 25 juin 2018 autour de cette variante, ce tracé n'a pas été retenu en raison d'une forte opposition locale relative aux modifications qu'auraient engendré le projet dans le hameau de Chambon.

Une solution alternative a ensuite été proposée lors d'une réunion publique à Villedieu-sur-Indre le 16 octobre 2018. Ce nouveau tracé débute après le hameau de Chambon. Un giratoire est créé entre le ruisseau des trois vallées et le Bois Morêt à quelques centaines de mètres en retrait de la RD943, ceci nécessitant de créer deux bretelles d'accès au giratoire. L'ouest du tracé reste le même que celui proposé en juin 2018. Ce nouveau projet correspond aux principales observations formulées lors de la réunion du 25 juin 2018 (cf. Annexe 16.3 Bilan de la concertation).

Ce dernier tracé est adopté par délibération du conseil municipal de Villedieu-sur-Indre le 22 octobre 2018.

4.4 Etude des variantes du projet mené en 2010

Un dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique, réalisé en Novembre 2010 par SAGE Environnement établissait l'étude des variantes du projet de déviation de Villedieu-sur-Indre.

Dans ce chapitre sont présentés la réflexion générale au sujet des variantes du projet, l'analyse multicritères de celles-ci ainsi que les éléments de conclusion qui ont conduit dans le contexte de 2010 à choisir la variante C', présentée sur la carte page suivante.

4.4.1.1 DESCRIPTION DES VARIANTES

La présence de l'Indre et de la voie ferrée au Sud de la RD 943 actuelle contraignent les possibilités d'implantation d'une voie de contournement par le Sud.

Intuitivement, un contournement par le nord de Villedieu-sur-Indre semble moins contraignant.

Sur cette base, un fuseau variante a été envisagé pour un contournement Sud et 6 fuseaux Nord ont été étudiés sur les principes suivants :

- Un carrefour en plan de type giratoire est envisagé à l'ouest de Villedieu-sur-Indre (raccordement à la RD943).
- Des carrefours en plan de type tourne-à-gauche sont prévus pour les échanges avec les voiries départementales interceptées (RD76, RD27, RD64e et RD67)
- Des rétablissements par des ouvrages de franchissement (passages inférieurs) ou par la création de voies latérales à la déviation se raccordant sur les carrefours en plan pour les autres voiries et chemins de desserte seront prévus.
- Profils en travers, axes et plan, profil en long sont étudiés au regard des Recommandations Techniques pour l'Aménagement des Routes Principales (ARP) et du schéma directeur routier départemental de 2017.
- Les carrefours plans sont traités selon le guide de conception des Carrefours Plans sur Routes Interurbaines.

Compte tenu de l'étude de faisabilité et des contraintes locales, cinq familles de fuseaux de variantes ont été étudiées en comparaison avec la Variante 0 « maintien de la situation existante » :

- Le fuseau A propose un tracé très éloigné de Villedieu-sur-Indre, contournant également le Bois Bézard et le Bois Belleau
- Le fuseau B propose les mêmes points d'accroches sur la RD943 que le fuseau précédant, il contourne le Bois Bézard par le sud
- Le fuseau C envisage un raccordement Ouest sur la RD943 plus proche de Chambon et un passage par le sud du Bois Belleau.
- Le fuseau D prévoit une déviation courte se raccordant au plus proche de Chambon et en passant au plus près des éléments boisés du Golf du Val de l'Indre.
- Le fuseau E envisage un passage par le sud du centre ville de Villedieu-sur-Indre, induisant le franchissement à deux reprises de l'Indre et de la voie ferrée.

Dans le cadre des réunions réalisées avec les élus locaux, les habitants et les différentes administrations concernées par le projet, ces variantes ont été enrichies de tracés alternatifs. C'est ainsi que le fuseau retenu C', alternatif des fuseaux C, D et D', s'est détaché dans le cadre de la concertation.

4.4.1.2 ANALYSE MULTICRITÈRES

Tableau 4 : Synthèse de la comparaison des variantes  
Source : Sage environnement

impact très défavorable	
impact défavorable	
pas d'incidence ou faible incidence	/
impact favorable	
impact très favorable	

Les critères déterminants

	Variante 0*	Variante A	Variante B	Variante C	Variante C'	Variante D	Variante D'	Variante E
Confort des usagers et flux de circulation								
Sécurité								
Flore (boisements)	/							
Flore (vallées)	/							
Faune (axe de déplacement)	/				/	/	/	/
Patrimoine naturel	/	/	/	/	/	/	/	/
Activités agricoles	/					/		
Bâti habitation – incidence indirecte								
Bruit centre ville								
Bruit écarts	/							
Coût	/							

Les critères d'orientation

	Variante 0*	Variante A	Variante B	Variante C	Variante C'	Variante D	Variante D'	Variante E
Topographie	/	/	/	/	/	/	/	
Hydrographie	/							
Captage A.E.P et périmètre de protection	/			/	/	/	/	/
Paysage – Centre ville de Villedieu								
Paysage – atteinte au contexte rural	/					/		
Patrimoine historique		/	/	/	/	/	/	/
Desserte locale des riverains	/							
Longueur tracé - attractivité								
Ampleur des travaux	/							
Activités et commerces de proximités de Villedieu-sur-Indre								
Desserte économique								
Développement d'activités en marge								
Pollution de l'ai				/				

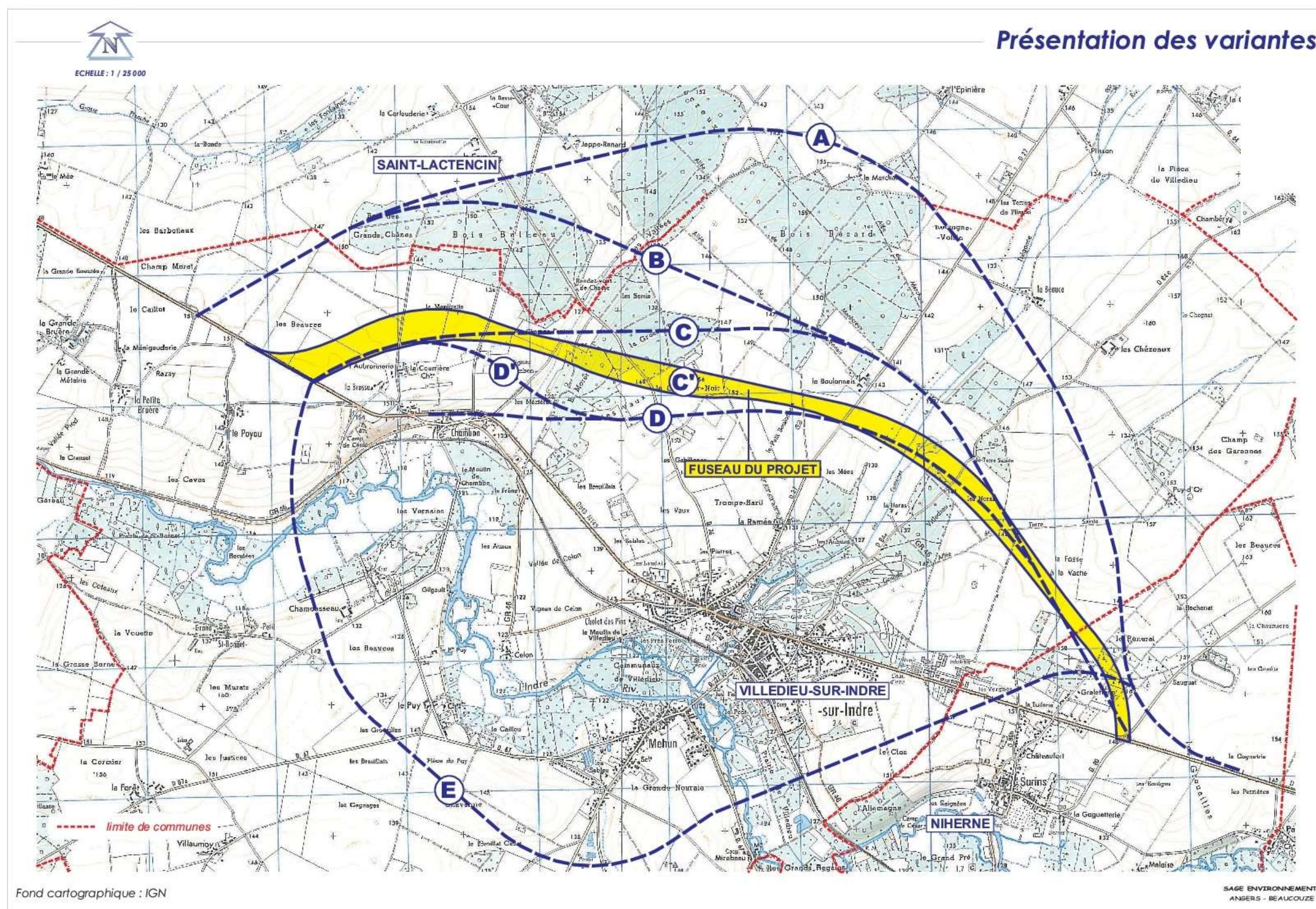
\* : L'estimation de l'impact de la variante 0 est réalisée ici en envisageant l'augmentation du trafic sur la route départementale 943.

En première approche, l'analyse de ce tableau amène les constatations suivantes :

- Les fuseaux A et B, qui s'éloignent le plus de Villedieu-sur-Indre, affectent par contre plus que les autres variantes, le périmètre du captage, les axes de déplacement de la faune sauvage, l'activité agricole, et nécessitent des travaux d'ampleur
- Le fuseau E, envisageant un contournement par le sud, implique une forte incidence sur les milieux naturels et le paysage lié à l'Indre. Il est préjudiciable à l'activité agricole et implique un coût des travaux élevé.
- Le fuseau D apparaît comme nettement plus positif en terme d'impact environnemental, mais il ne permet pas, en l'état, de sécuriser l'ensemble du passage au droit de Chambon
- La variante du fuseau D' permet de sécuriser ce passage au droit de Chambon, par contre il induit des contraintes fortes au niveau agricole.
- La variante C constitue un meilleur compromis puisqu'elle n'entraîne pas d'impact très défavorable sur l'activité agricole, tout en étant très positif en terme de confort et de sécurité des usagers, en terme de desserte locale, d'attractivité et d'amélioration du contexte sonore en centre-ville. Par contre, elle induit une coupure nette du Bois Moret et présente un coût important et davantage de consommation d'espace.
- La variante C', compromis entre les variantes D, D' et C, vise à trouver une alternative entre incidence sur l'activité agricole, sur l'habitat des écarts et sur le contexte boisé (Bois Moret).

→ En 2010, l'étude de SAGE Environnement conclut que le bilan des impacts est globalement plus favorable au fuseau C'.





Carte 9 : Présentation des variantes (2010)

(Source : Sage Environnement, CG de l'Indre)



#### 4.5 Réflexions sur les variantes du projet menées en 2018 et raison du choix de la solution retenue

Entre 2010 et 2018, le contexte législatif a évolué avec une plus large prise en compte des impacts agricoles et environnementaux des projets d'infrastructures, notamment :

- la lutte contre l'étalement urbain et l'artificialisation des sols,
- la réalisation d'aménagements économes en espace et en ressources,
- l'évitement ou la réduction de la consommation des terres agricoles,
- l'évitement ou la réduction des atteintes à la biodiversité et aux services qu'elle fournit,
- et enfin, en dernier lieu, la compensation des atteintes qui n'ont pu être évitées ni réduites.

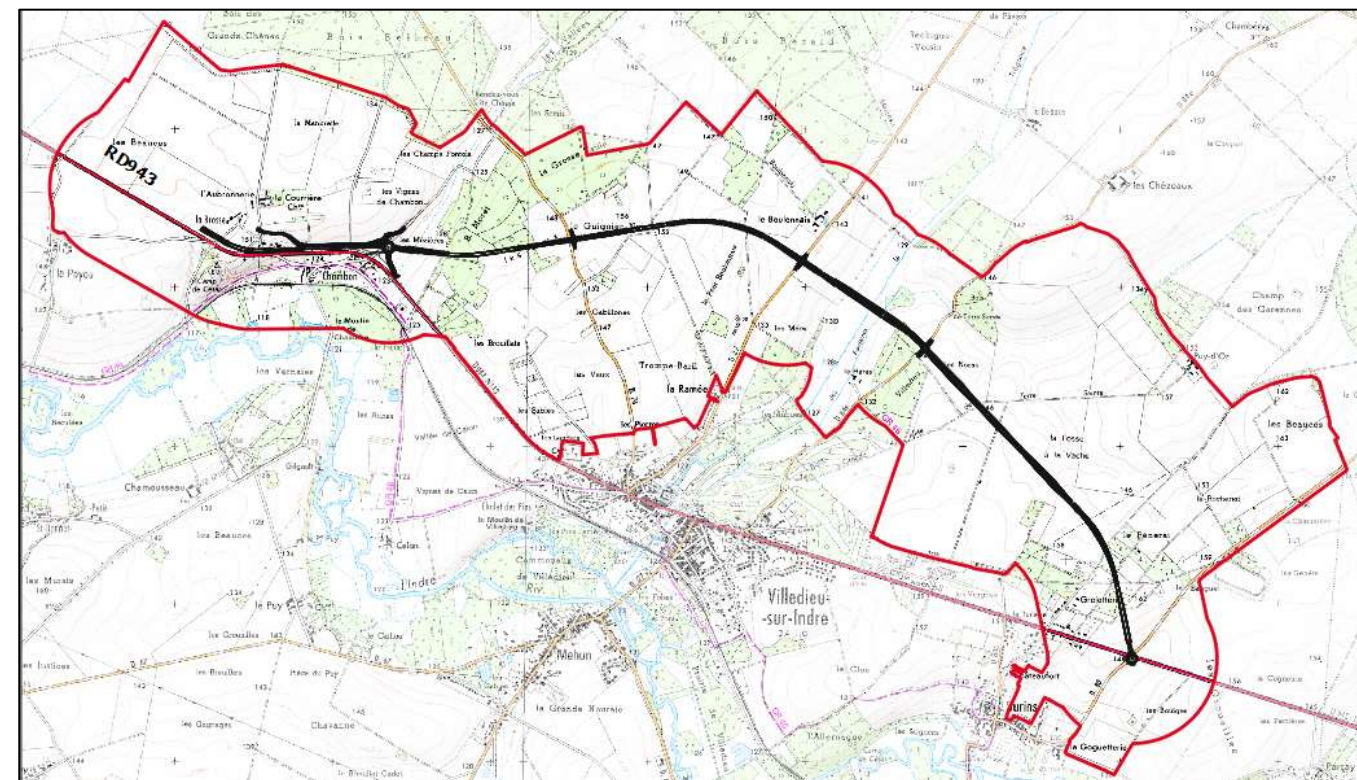
En juin 2018, une variante au tracé C', évitant les sols à haut potentiel de rendement agricole situés au nord des lieux-dit du château de la Courrière, de l'Aubronnerie et des vignes de Chambon est soumise à concertation publique, elle consiste alors à raccourcir le tracé et à créer un giratoire à l'entrée est du hameau de Chambon (**Erreur ! Source du renvoi introuvable..**

Ainsi, ce nouveau tracé projeté débute au niveau du hameau de Chambon par l'aménagement d'un giratoire. Il traverse ensuite le vallon du ruisseau des Vallées puis une portion du Bois Morêt. Ce tracé permet d'éviter par la même une peupleraie située sur une zone humide au fort potentiel écologique dans le vallon du ruisseau des Fontaines.

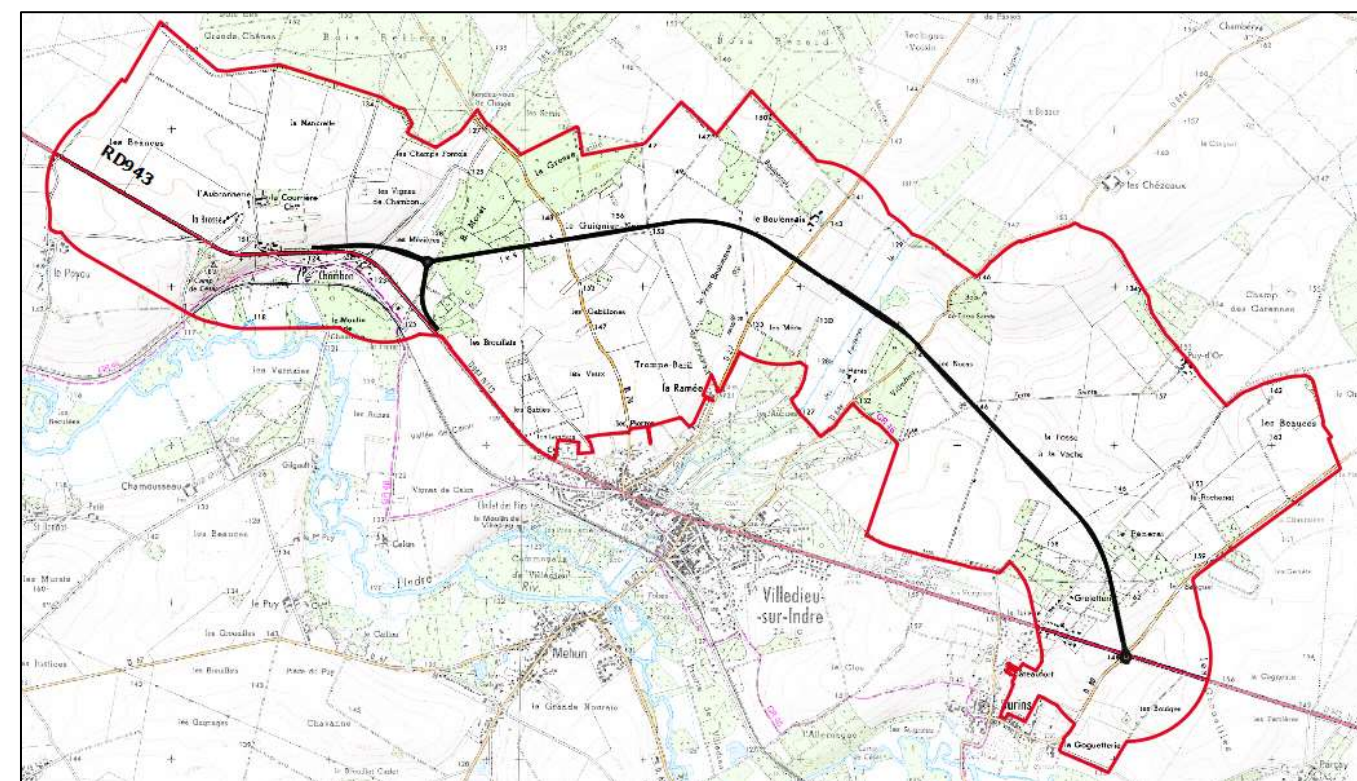
A la suite d'un accueil défavorable par la population de Chambon suite à la concertation menée au mois de juin 2018, cette variante est revue afin d'éloigner de Chambon le giratoire d'accès à la déviation (environ 300m vers l'Est). Le giratoire est alors déporté en limite du bois Morêt et raccordé à la RD943 par deux branches (**Erreur ! Source du renvoi introuvable..** Ce tracé s'accompagne de la rectification du virage demeurant à la sortie Ouest de Chambon, du maintien des accès existants et de la pose d'un revêtement anti-bruit.

Cette variante finale, par rapport au tracé proposé en 2010 (carte page précédente) permet :

- de limiter les impacts sur des terres agricoles à haut potentiel agronomique au nord de Chambon,
- d'éviter le périmètre de captage éloigné d'eau potable de la Grosse Planche (commune de Saint-Lactencin)
- d'éviter deux mardelles répertoriées (point à risques de pénétration de pollution de surface).
- de réduire le morcellement du Bois Moret.



Carte 10 : variante proposée à la concertation (juin 2018)



Carte 11 : Tracé final issu de la concertation (octobre 2018)

## 4.6 Description des principales caractéristiques du projet

### 4.6.1 CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DU PROJET

Les caractéristiques de la déviation seront celles d'une route à 2x1 voies avec la création d'un giratoire à trois embranchements côté ouest en limite du Bois Morêt. Aussi, le second virage de Chambon sera rectifié (écrêtement) afin d'améliorer les conditions de visibilité, notamment sur les carrefours à proximité (Chambon, la Brosse, La Poyou...).

Ainsi, la déviation débute au niveau de Chambon et rejoint la RD943 au niveau du rond-point avec la RD80.

La route franchit ainsi trois cours d'eau d'ouest en est : le ruisseau des Vallées puis la Trégonce et enfin le ruisseau des Fontaines.

Trois carrefours en tourne à gauche sont créés pour raccorder la déviation avec le réseau routier existant :

- RD 76 à la hauteur du lieudit « Gabillones ».
- RD27 au sud du lieudit « le Boulonnais »
- RD64e en limite nord du « Bois de Villedieu »

La longueur totale du tracé est de 6700 mètres.

#### 4.6.1.1 TRACÉ EN PLAN

La déviation de Villedieu-sur-Indre est prévue sous forme d'une route comprenant une chaussée à 2 voies de circulation (une pour chaque sens).

D'ouest en est, le tracé retenu se définit comme suit :

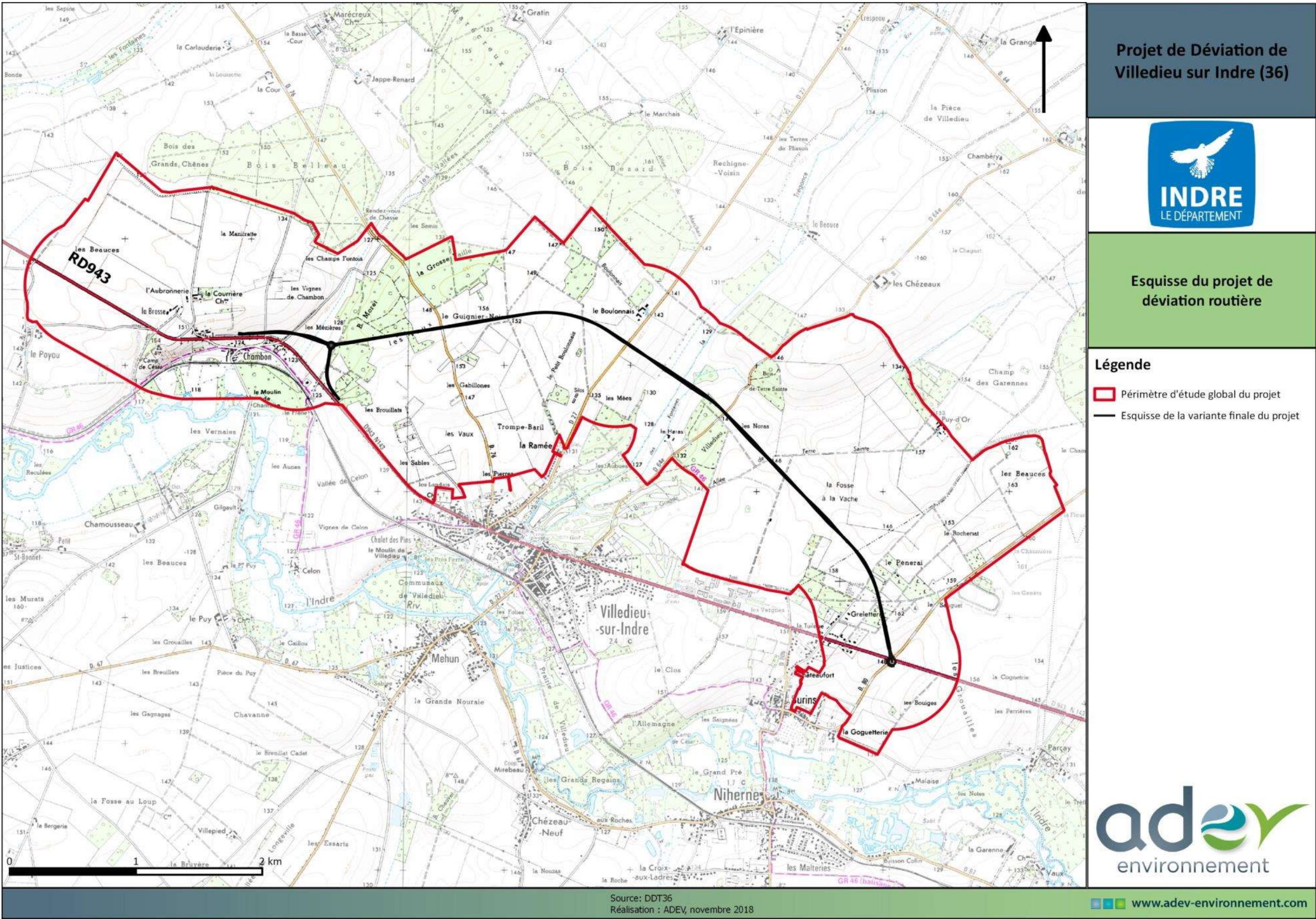
**1 /** Axe RD943 Ouest d'une longueur de 678,73 m. Ce tracé correspond de la jonction de la RD943 au niveau de Chambon jusqu'au giratoire de Chambon.

**2 /** Axe RD943 Villedieu d'une longueur de 388,23 m. Ce tracé correspond de la jonction de la RD943 au niveau de Villedieu jusqu'au giratoire de Chambon.

**3 /** Axe déviation Villedieu d'une longueur de 5 632,62 m. Ce tracé correspond à la déviation de Villedieu depuis le giratoire de Chambon jusqu'au giratoire de Surins à l'intersection de la RD943 et de la RD80.

**4 /** Giratoire de Chambon d'une surface de 4 600 m<sup>2</sup>. Ce giratoire permet de relier l'ensemble des différents tracés ci-dessus.





Carte 12 : Plan général du projet



#### 4.6.1.2 CARREFOURS PLANS TYPE DOUBLE TOURNE À GAUCHE

Le projet prévoit l'aménagement de trois carrefours de type « tourne à gauche » :

- RD 943 / RD 64a ;
- RD 943 / RD27 ;
- RD 943 / RD 76.

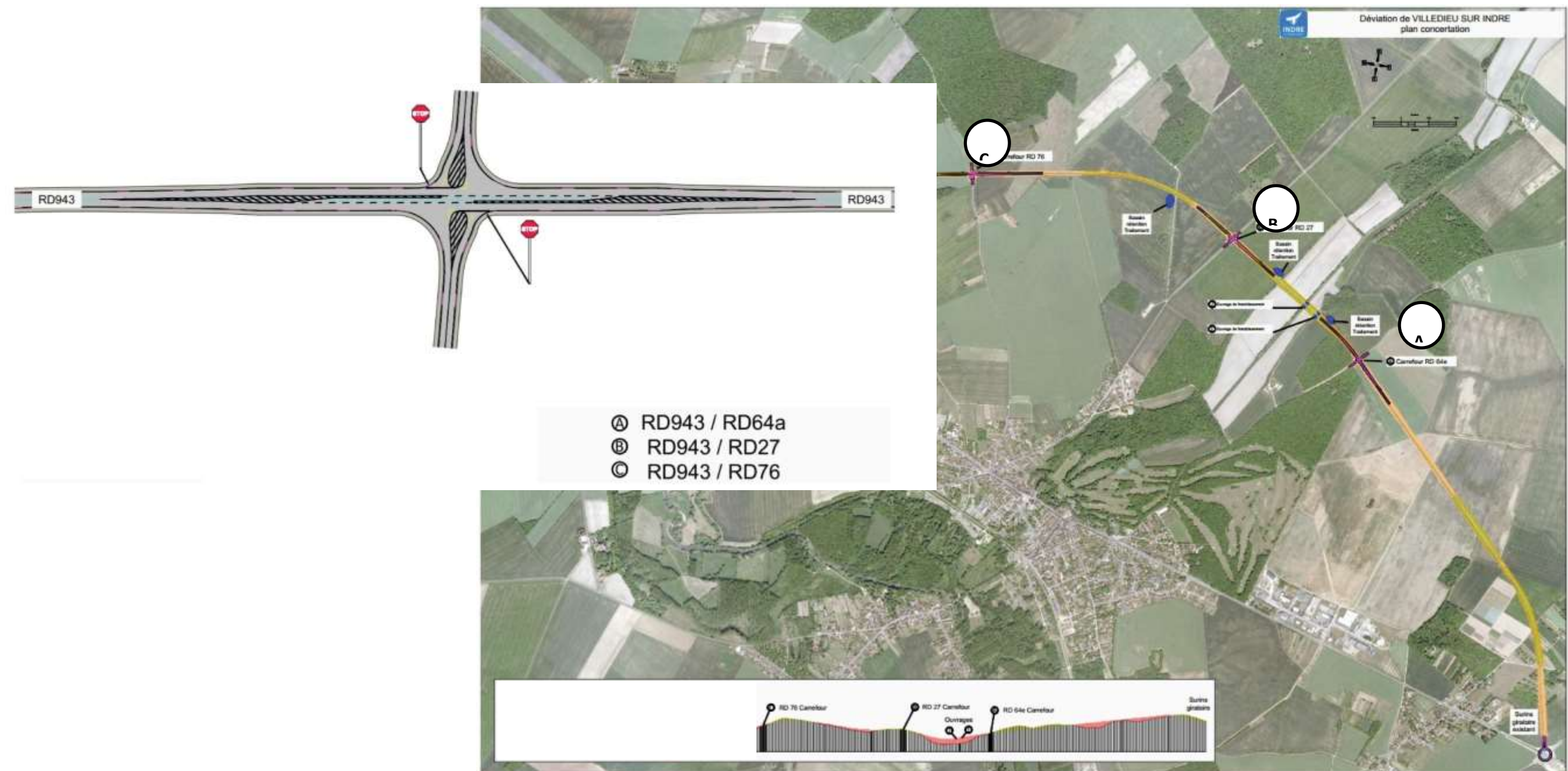


Figure 1 : Description et localisation des carrefours

## 4.6.1.3 PROFIL EN TRAVERS

## 4.6.1.3.1 Profil en travers type

Le projet prévoit l'aménagement à terme d'une chaussée bi-directionnelle en 2 x 1 voie composée de :

- 7 m de chaussée ;
- 2 m d'accotement de chaque côté de la route, dont 1 mètre revêtu ;
- 0,75 m mini de berme en déblai ;
- 1 m mini de berme en remblai.

→ soit une largeur totale de plate-forme variant entre 12,5 et 13 mètres.

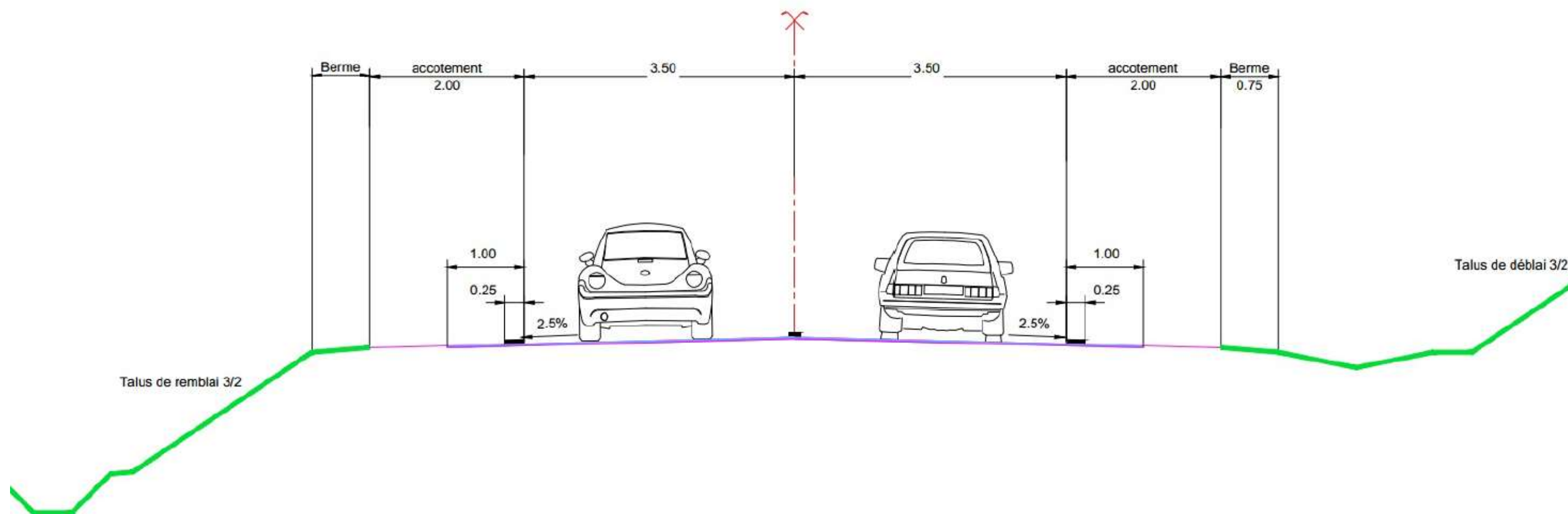


Figure 2 : Profil en travers type en section courante (en 2x1 voie)



## 4.6.2 CARACTÉRISTIQUES DÉTAILLÉES DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

## 4.6.2.1 NEUF OUVRAGES HYDRAULIQUES

Le projet de tracé recoupe un ensemble d'écoulements naturels, qui seront interceptés au niveau d'ouvrages de rétablissement, dimensionnés sur la base d'une **pluie centennale**.

**Il est important de rappeler que les ouvrages hydrauliques ne sont pas situés sur des cours d'eau perchés mais qu'ils se trouvent en fond de vallon.**

Cette note technique a pour objet de présenter les résultats des dimensionnements des ouvrages de franchissement nécessaires à la construction de la déviation de la RD 943. D'Ouest en Est du tracé, on dénombre trois franchissements de cours d'eau et six franchissements de talweg ou point bas naturel qui imposeront la création d'ouvrages d'art (OA) et d'ouvrages hydrauliques (OH) :

**Bassin versant du Ruisseau des Vallées :**

- OA 1 : franchissement du Ruisseau des Vallées (non classé comme cours d'eau par la DDT)
- OH 1 : point bas

**Bassin versant de la Trégonce :**

- OH 2 : talweg
- OA 2 : franchissement de la Trégonce

**Bassin versant du Ruisseau des Fontaines :**

- OA 3 : franchissement du Ruisseau des Fontaines
- OH 4 : talweg
- OH 5 : talweg
- OH 6 : talweg

Le projet de tracé traverse également un écoulement non naturel sur le bassin versant de la Trégonce. En effet, on relève la présence d'un fossé d'écoulement qui apparaît à l'ouest de la Trégonce et qui se jette dans un fossé perpendiculaire longé d'une haie qui rejoint la Trégonce.

- OH 3 : franchissement d'un fossé

Le plan 4 présente les bassins versants interceptés par le projet.

## 4.6.2.2 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES HYDRAULIQUES

## 4.6.2.2.1 Débit de pointe

Le calcul des débits de pointe de ruissellement du bassin versant va permettre de **dimensionner les canalisations / ouvrages hydrauliques** face à des épisodes pluvieux importants pouvant entraîner des **inondations**.

Les débits de pointe sont calculés à partir de plusieurs données :

- La surface active de ruissellement,
- Les coefficients de Montana (statistiques pluviométriques),
- La pente des bassins versants,
- Le temps de concentration du flux.

Plusieurs méthodes de calculs ont été utilisées :

- Les formules de Ventura et Mockus pour le temps de concentration,
- Les méthodes Rationnelle et Crupédix pour le débit de pointe.

## 4.6.2.2.1.1 Temps de concentration :

**Formule de Ventura :**

Cette formule est adaptée aux bassins versants naturels et le temps de concentration (tc) est donné par la formule suivante :

$$T_c = 0,763 \times (A/p)^{1/2}$$

Avec : Tc : temps de concentration en minutes,

A : aire du bassin versant en hectares,

p : pente du cheminement le plus long en m/m.

**Formule de Mockus :**

La méthode de Mockus est une formule qui permet de calculer le temps de concentration adapté aux bassins versants de superficie variant entre 4 et 1000 ha avec une pente longitudinale inférieure à 1% et avec des sols limoneux ou argileux.

La formule est la suivante :

$$T_c = \frac{L^{0,8} \times \left[ \frac{1000 - 9}{NC} \right]^{1,67}}{2083 \times (100 \times S)^{0,5}}$$

Avec : Tc : temps de concentration en heures,

L : longueur maximale du parcours de l'eau dans le bassin versant en mètres,

NC : numéro de courbe (pas d'unité), il prend en compte les caractéristiques géomorphologiques du bassin versant et est déterminé selon le tableau suivant,

S : pente longitudinale moyenne du bassin versant.

Détermination du numéro de courbe (NC) :

Nous avons considéré un sol de type « **Sables fins mal drainés, sols limoneux et argiles perméables (infiltration passable)** » (classe C) pour l'ensemble des bassins versants.

L'utilisation du sol est définie comme :

- « **Culture intensive** » pour les bassins de la Trégonce et du Ruisseau des Fontaines et leurs sous-bassins.
- « **Culture extensive** » pour le bassin du Ruisseau des Vallées et son sous-bassin (du fait de la présence de culture intensive et de bois).

Utilisation du sol	Pente transversale du bassin versant (perpendiculaire au cours d'eau)	Condition hydrologique	Classe de sol			
			A	B	C	D
Culture intensive	<3%	Pauvre	63	74	80	82
		Bonne	60	70	78	81
	3-8%	Pauvre	65	76	84	88
		Bonne	63	75	83	87
Culture extensive	>8%	Pauvre	72	81	88	91
		Bonne	67	78	85	89
	<3%	Pauvre	39	61	74	80
		Bonne	25	40	70	78
Boisé	3-8%	Pauvre	49	69	79	84
		Bonne	39	61	74	80
	>8%	Pauvre	68	79	86	89
		Bonne	49	69	79	84
Résidentielle	<3%	Pauvre	25	55	70	77
		Bonne	22	53	65	74
	3-8%	Pauvre	41	63	75	81
		Bonne	25	55	70	77
	>8%	Pauvre	47	68	80	84
		Bonne	41	63	75	81
		Dense	73	83	88	90
		Peu dense	59	74	82	86
Conditions hydrologiques		Classes de sol				
Pauvre : Faible couvert végétal et conditions limitant l'infiltration		A : Gravier et sables grossiers (infiltration élevée); B: Sables moyens et fins (infiltration moyenne); C : Sables fins mal drainés, sols limoneux et argiles perméables (infiltration pas-sable); D : Argiles lourdes et sols minces (infiltration faible)				
Bonne : Bon couvert végétal et conditions favorisant l'infiltration						

Source : Laroche et Champagne (1989)

- Le numéro de courbe ainsi obtenu est de :
- **82** pour les bassins de la Trégonce et du Ruisseau des Fontaines et leurs sous-bassins (OA2 et OA3, OH2 à OH6).
  - **74** pour le bassin du Ruisseau des Vallées et son sous-bassin (OA1 et OH1).

Tableau 5 : Résultats des calculs des temps de concentration

	OA1	OH1	OH2	OH3	OA2	OA3	OH4	OH5	OH6
Mockus	360	98	43	53	749	367	41	44	51
Ventura	287	44	43	56	1 021	437	19	32	59

4.6.2.2.1.2 Débits de pointe centennaux

Méthode rationnelle :

La méthode rationnelle est une formule simple permettant l'estimation des débits de pointe de ruissellement pour des occurrences de pluie allant de 1 an à 100 ans.

La formule est la suivante :

$Q_{p100} = 2,78.C.i.A$

Avec :

- C : coefficient de ruissellement (2 scénarios),
- i : intensité de pluie (mm/h) pour al période de retour T et pendant le temps de concentration tc,
- A : aire du bassin versant (ha).

Pour la suite du document, les débits les plus défavorables seront retenus.

Tableau 6 : Résultats des calculs de débits de pointe pour une occurrences centennale

Débit de ruissellement en cas de pluie de retour 100 ans (l/s)	Rationnelle et Mockus	Rationnelle et Ventura
OA1	4 690	5 584
OH1	525	959
OH2	797	795
OH3	1 883	1 807
OA2	23 285	18 386
OA3	10 192	8 921
OH4	260	463
OH5	700	881
OH6	1 841	1 648

**4.6.2.2.1.3**    *Diagnostic hydromorphologique*

Des prospections de terrain ont été réalisées afin de réaliser un **diagnostic hydromorphologique** des cours d'eau concernés, à travers une description et un bilan des milieux physiques concernés (l'état des berges, du lit, des ouvrages, de la ripisylve, etc.), ainsi qu'un bilan du fonctionnement hydraulique (inondations) et hydro géomorphologique (dynamique fluviale) des cours d'eau afin de déterminer l'origine des perturbations s'il y a lieu. Ce diagnostic permet ainsi d'établir un état initial du cours d'eau au niveau du franchissement projeté.

4.6.2.2.2 Présentation des résultats

Des exemples de dimensionnement d’ouvrages sont donnés ci-après, sous forme de fiche synthétique par ouvrage cadre.

4.6.2.2.2.1 Débit minimum des ouvrages hydrauliques

En application du guide technique de l’assainissement routier du SETRA d’octobre 2006 le taux de remplissage d’un ouvrage hydraulique pour le débit de projet ne doit pas excéder 75%.

Afin de déterminer les débits capables minimaux des OH, on applique la formule suivante :

$$\text{Débit capable} = \frac{\text{Débit centennal}}{75 \%}$$

Ainsi les débits capables des ouvrages doivent être au minimum de :

Débit minimum des ouvrages hydrauliques (l/s)	Débit centennal	Débit capable minimum
OA1	5 584	7 446
OH1	959	1 278
OH2	797	1 062
OH3	1 883	1 883*
OA2	23 285	31 046
OA3	10 192	13 589
OH4	463	617
OH5	881	1 175
OH6	1 841	2 454

\* Il est important de noter que pour l’OH4, une partie des eaux captées par le fossé est redirigée vers la Trégonce via un fossé perpendiculaire. L’intégralité du débit centennal ne transitera donc pas par l’OH4. On n’applique donc pas le coefficient précédent afin de connaître le débit capable minimum de l’ouvrage.

4.6.2.2.2.2 Dimensionnement des ouvrages hydrauliques

En application du guide technique du SETRA sur la conception des petits ouvrages hydrauliques et la continuité écologique de décembre 2013, un rapport section / longueur est à respecter pour le franchissement des cours d’eau.

- Pour une longueur de couverture inférieure à 30 m : rapport section / longueur = 0,25
- Pour une longueur de couverture entre 30 m et 60 m : rapport section / longueur = 0,50
- Pour une longueur de couverture supérieure à 60 m : rapport section / longueur = 0,75

la longueur de recouvrement pour les ouvrages correspond à la largeur du profil en travers du tablier des ponts soit :

$$(0,75 \text{ m de corniche} + 2 \text{ m d'accotements} + 3,50 \text{ m de chaussée}) \times 2 = 12,50 \text{ m de recouvrement}$$

Ainsi les sections des ouvrages doivent être au minimum de :

Ouvrage	Longueur de recouvrement (m)	Rapport section / longueur	Section de l’ouvrage (m²)
OA1	12,5	0,25	3,125
OA2	12,5	0,25	3,125
OA3	12,5	0,25	3,125

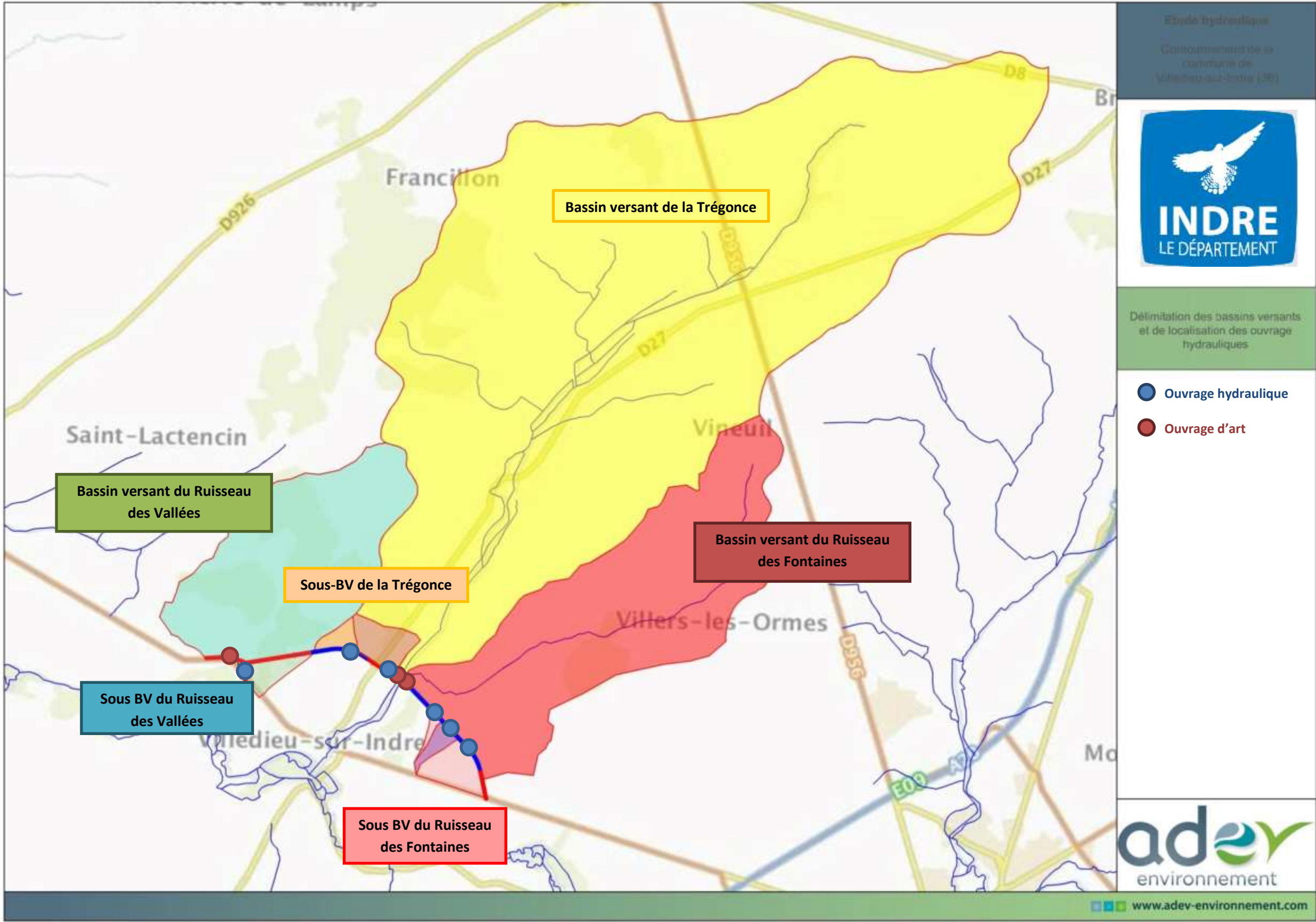
A noter que pour le franchissement des cours d’eau, il a été choisi de mettre en place des ouvrages n’impactant pas le lit mineur des cours d’eau, par conséquent les pentes des cours d’eau sont conservées :

- pente de la Trégonce : 3,16 %
- pente du ruisseau des Fontaines : 7,95 %
- pente ruisseau intermittent des Vallées : 0,24 %

4.6.2.2.2.1 Passage pour la petite et moyenne faune

Afin de permettre le passage de petite et moyenne faunes (utilisant les passages souterrains : renards, mustélidés, micro-mammifères), il est conseillé de mettre en place des dalots de minimum 0,70 m de hauteur. Le dimensionnement de l’ensemble des ouvrages hydrauliques (OH) permet donc le passage de cette faune.

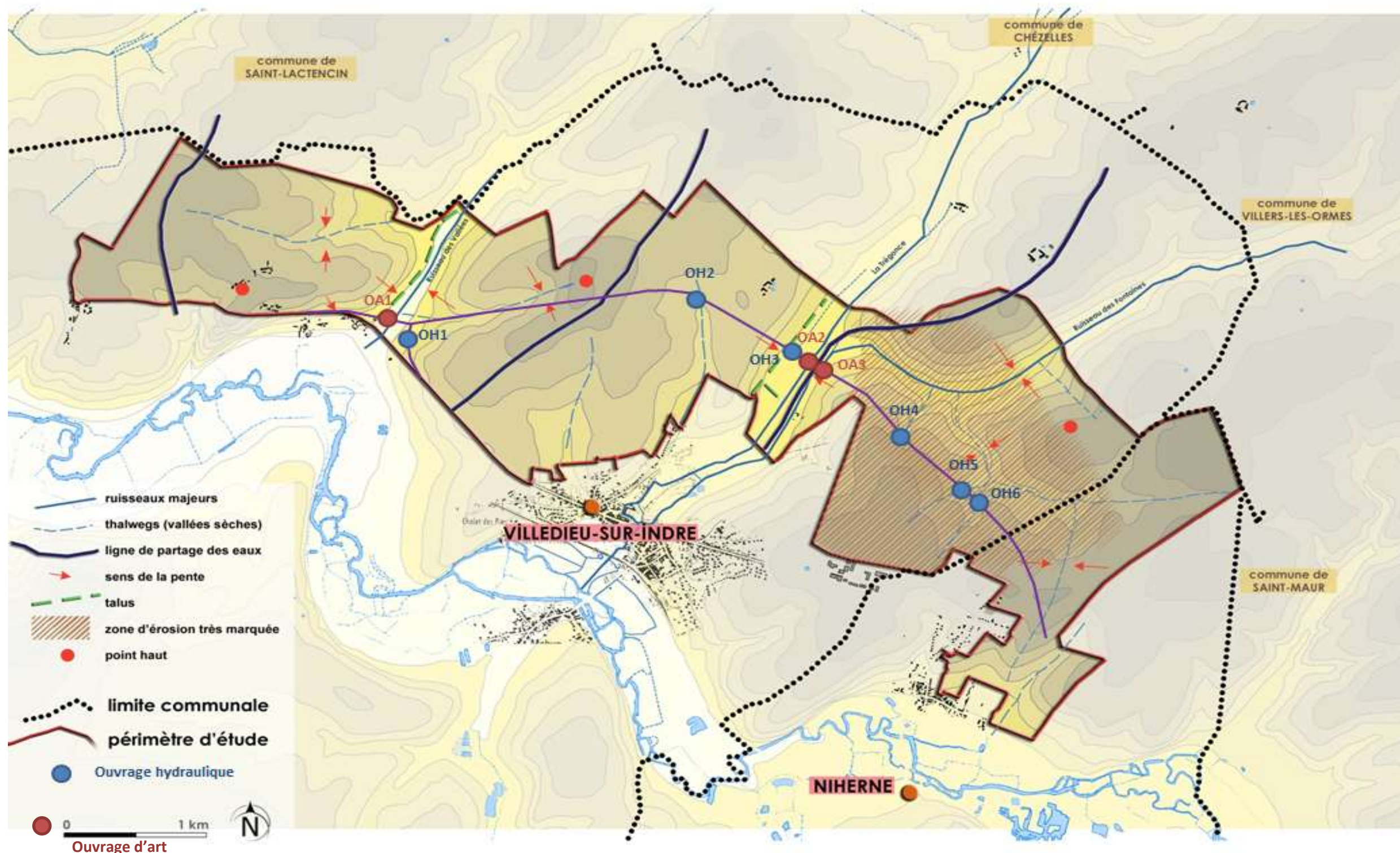




Carte 13 : Délimitation des bassins versants interceptés par le projet et localisation des ouvrages hydrauliques



## CARTE DES ÉCOULEMENTS



ÉTUDE D'AMÉNAGEMENT FONCIER LIÉE AU PROJET DE DÉVIATION DE VILLEDIEU-SUR-INDRE  
COMMUNES DE VILLEDIEU-SUR-INDRE ET DE NIHERNE

Carte 14 : Carte des écoulements



Fiche de l’Ouvrage d’Art n°1  
Le Ruisseau des Vallées

Caractéristiques du bassin versant collecté :

• Superficie : 11,01 km²

• Occupation du sol : Parcelle agricole + parcelle boisée

Caractéristiques à prendre en compte pour le dimensionnement

Débit à gérer

• Débit centennal = 5 584 l/s

• Débit capable minimum à respecter = 7 446 l/s

Ratio Section / Longueur

• Longueur de recouvrement = 34 m

• Section minimale de l’ouvrage : 3,125 m²

Dimensionnement de l’ouvrage de franchissement projeté

• Coefficient de rugosité = 40

• Hauteur = 3,35 m

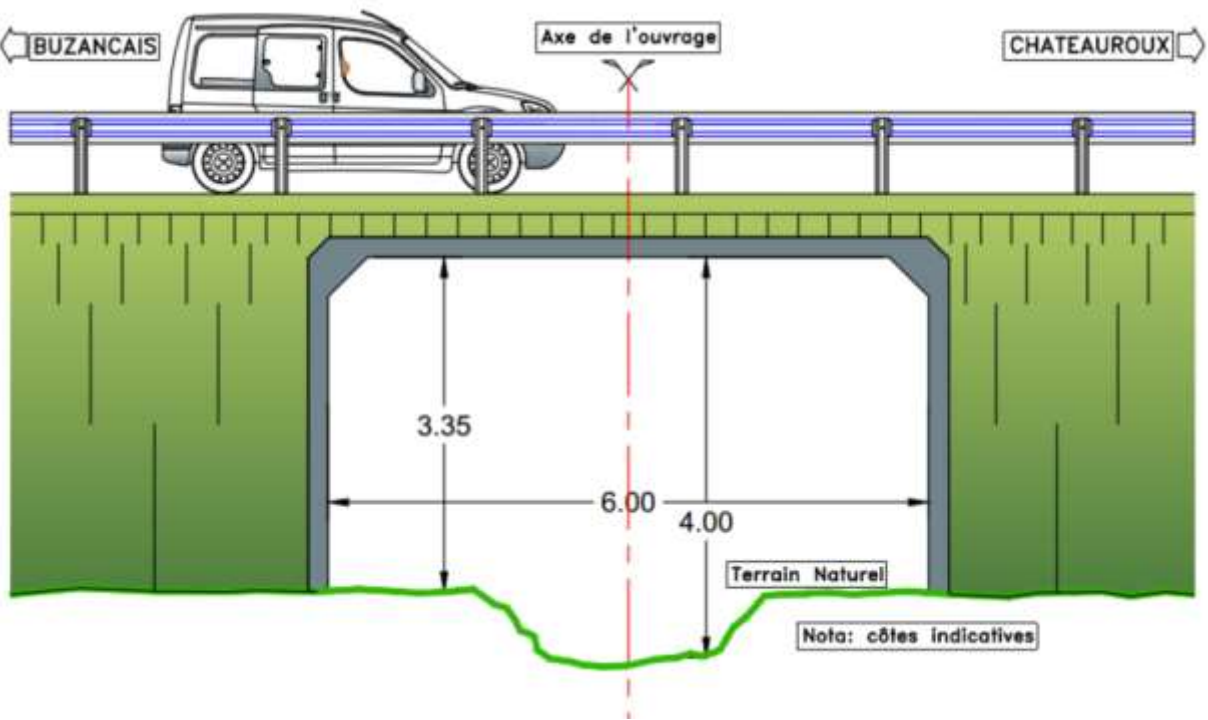
• Largeur = 4,0 m

• Pente du cours d’eau = 0,0024 m/m

• Section = 13,4 m²

• Longueur de recouvrement = 12,50 m

• Débit capable = 30 508 l/s



Un passage pour les piétons et la faune sauvage sera conservé de part et d'autre du cours d'eau afin de préserver la continuité écologique et le déplacement de la faune terrestre.

Fiche de l’Ouvrage Hydraulique n°1  
Point bas

Caractéristiques du bassin versant collecté :

• Superficie : 0,46 km²

• Occupation du sol : Parcelle agricole + parcelle boisée

Caractéristiques à prendre en compte pour le dimensionnement

Débit à gérer

• Débit centennal = 959 l/s

• Débit capable minimum à respecter = 1 278 l/s

Dimensionnement de l’ouvrage de franchissement projeté

L’ouvrage de franchissement sera de type pont cadre avec les dimensions suivantes :

• Coefficient de rugosité = 70

• Hauteur = 1,0 m

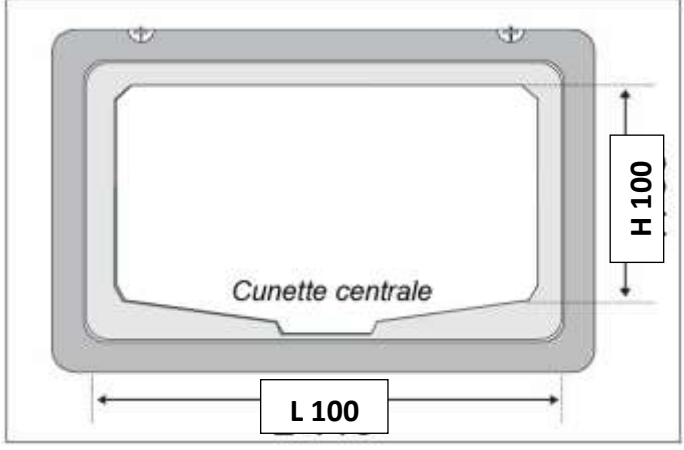
• Largeur = 1,0 m

• Pente minimale pour garantir le débit capable = 0,0015 m/m

• Section = 1 m²

• Longueur = 22 m

Débit capable = 1 303 l/s



ADEV Environnement – 2 Rue Jules Ferry – 36300 LE BLANC

– p. 52



Fiche de l’Ouvrage Hydraulique n°2

Thalweg

Caractéristiques du bassin versant collecté :

- Superficie : 0,28 km²
- Occupation du sol : Parcelle agricole

Caractéristiques à prendre en compte pour le dimensionnement

Débit à gérer

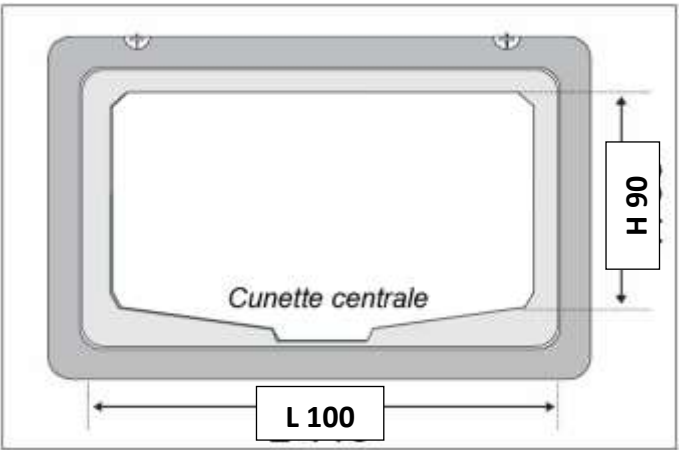
- Débit centennal = 797 l/s
- Débit capable minimum à respecter = 1 062 l/s

Dimensionnement de l’ouvrage de franchissement projeté

L’ouvrage de franchissement sera de type pont cadre avec les dimensions suivantes :

- Coefficient de rugosité = 70
- Hauteur = 0,9 m
- Largeur = 1,0 m
- Pente minimale pour garantir le débit capable = 0,0015 m/m
- Section = 0,9 m²
- Longueur = 22 m

Débit capable = 1 145 l/s



Fiche de l’Ouvrage Hydraulique n°3

Fossé

Caractéristiques du bassin versant collecté :

- Superficie : 0,77 km²
- Occupation du sol : Parcelle agricole

Caractéristiques à prendre en compte pour le dimensionnement

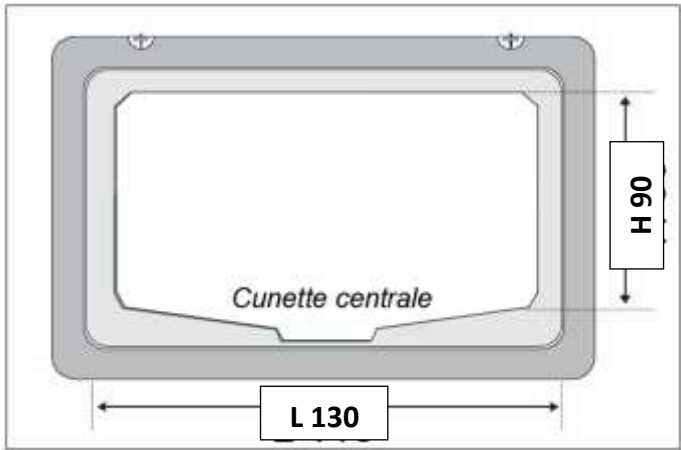
Débit à gérer

- Débit centennal = 1 883 l/s

Dimensionnement de l’ouvrage de franchissement projeté

L’ouvrage de franchissement sera de type pont cadre avec les dimensions suivantes :

- Coefficient de rugosité = 70
  - Hauteur = 0,9 m
  - Largeur = 1,0 m
  - Pente minimale pour garantir le débit capable = 0,0015 m/m
  - Section = 0,9 m²
  - Longueur = 22 m
- Débit capable = 1 902 l/s



Fiche de l’Ouvrage d’Art n°2

La Trégonce

Caractéristiques du bassin versant collecté :

• Superficie : 72,43 km²

• Occupation du sol : Parcelles agricoles

Caractéristiques à prendre en compte pour le dimensionnement

Débit à gérer

• Débit centennal = 23 536 l/s

• Débit capable minimum à respecter = 31 381 l/s

Ratio Section / Longueur

• Longueur de recouvrement = 33 m

• Section minimale de l’ouvrage : 3,125 m²

Dimensionnement de l’ouvrage de franchissement projeté

• Coefficient de rugosité = 40

• Hauteur = 3,45 m

• Largeur = 15,0 m

• Pente du cours d’eau = 0,0316 m/m

• Section = 51,75 m²

• Longueur de recouvrement = 12,50 m

• Débit capable = 652 817 l/s

Un passage pour les piétons et la faune sauvage sera conservé de part et d’autre du cours d’eau afin de préserver la continuité écologique et le déplacement de la faune terrestre.

Fiche de l’Ouvrage d’Art n°3

Le Ruisseau des Fontaines

Caractéristiques du bassin versant collecté :

• Superficie : 18,19 km²

• Occupation du sol : Parcelle agricole

Caractéristiques à prendre en compte pour le dimensionnement

Débit à gérer

• Débit centennal = 10 192 l/s

• Débit capable minimum à respecter = 13 589 l/s

Ratio Section / Longueur

• Longueur de recouvrement = 34 m

• Section minimale de l’ouvrage : 3,125 m²

Dimensionnement de l’ouvrage de franchissement projeté

• Coefficient de rugosité = 40

• Hauteur = 4,50 m

• Largeur = 10,20 m

• Pente du cours d’eau = 0,0795 m/m

• Section = 45,90 m²

• Longueur de recouvrement = 12,50 m

• Débit capable = 925 544 l/s

Un passage pour les piétons et la faune sauvage sera conservé de part et d’autre du cours d’eau afin de préserver la continuité écologique et le déplacement de la faune terrestre.

Fiche de l'Ouvrage Hydraulique n°4

Thalweg

Caractéristiques du bassin versant collecté :

- Superficie : 0,09 km<sup>2</sup>
- Occupation du sol : Parcelle agricole

Caractéristiques à prendre en compte pour le dimensionnement

Débit à gérer

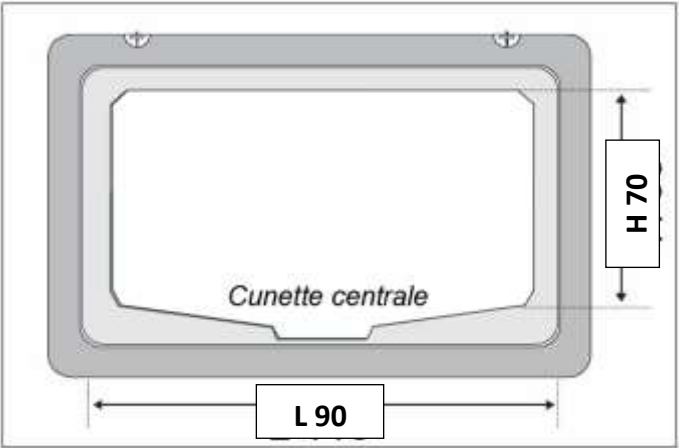
- Débit centennal = **463 l/s**
- Débit capable minimum à respecter = **617 l/s**

Dimensionnement de l'ouvrage de franchissement projeté

L'ouvrage de franchissement sera de type pont cadre avec les dimensions suivantes :

- Coefficient de rugosité = 70
- Hauteur = 0,7 m
- Largeur = 0,9 m
- Pente minimale pour garantir le débit capable = 0,0015 m/m
- Section = 0,63 m<sup>2</sup>
- Longueur = 24 m

**Débit capable = 720 l/s**



Fiche de l'Ouvrage Hydraulique n°5

Thalweg

Caractéristiques du bassin versant collecté :

- Superficie : 0,25 km<sup>2</sup>
- Occupation du sol : Parcelle agricole

Caractéristiques à prendre en compte pour le dimensionnement

Débit à gérer

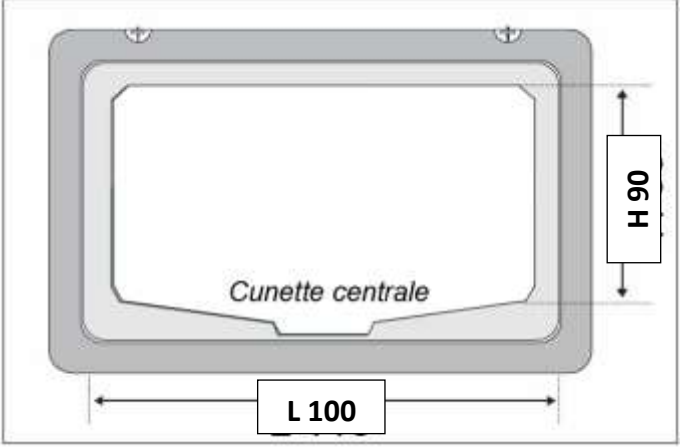
- Débit centennal = **881 l/s**
- Débit capable minimum à respecter = **1 175 l/s**

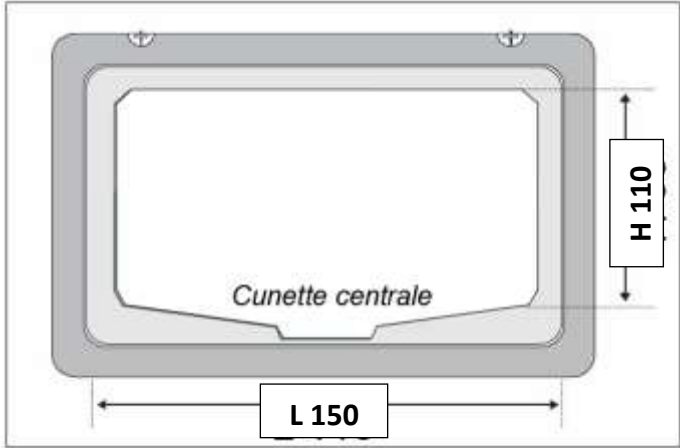
Dimensionnement de l'ouvrage de franchissement projeté

L'ouvrage de franchissement sera de type pont cadre avec les dimensions suivantes :

- Coefficient de rugosité = 70
- Hauteur = 0,9 m
- Largeur = 1,0 m
- Pente minimale pour garantir le débit capable = 0,0015 m/m
- Section = 0,9 m<sup>2</sup>
- Longueur = 31 m

**Débit capable = 1 145 l/s**



Fiche de l’Ouvrage Hydraulique n°6	
Thalweg	
<b>Caractéristiques du bassin versant collecté :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Superficie : 0,73 km²</li><li>• Occupation du sol : Parcelle agricole</li></ul>	
Caractéristiques à prendre en compte pour le dimensionnement	
<u>Débit à gérer</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Débit centennal = <b>1 841 l/s</b></li><li>• <b>Débit capable minimum à respecter = 2 454 l/s</b></li></ul>	<u>Ratio Section / Longueur</u> <ul style="list-style-type: none"><li>• Longueur de recouvrement = 27 m</li><li>• <b>Section minimale de l’ouvrage : 6,8 m²</b></li></ul>
Dimensionnement de l’ouvrage de franchissement projeté	
<p>L’ouvrage de franchissement sera de type pont cadre avec les dimensions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Coefficient de rugosité = 70</li><li>• Hauteur = 1,1 m</li><li>• Largeur = 1,5 m</li><li>• Pente minimale pour garantir le débit capable = 0,0015 m/m</li><li>• Section = 1,65 m²</li><li>• Longueur = 27 m</li></ul> <p><b>Débit capable = 2 611 l/s</b></p>	

4.6.3 GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT DE LA PLATEFORME ROUTIÈRE

4.6.3.1 RÉTENTION DES EAUX PLUVIALES

Les bassins versants routiers ont été définis par rapport au profil en long transmis par le Département de l'Indre. On entend par « bassin versant routier » uniquement la surface de chaussée, accotements, et talus collectés dans les dispositifs d'assainissement de la plateforme. Les bassins versants routiers n'interceptent aucune surface naturelle hors emprise de la route.

Plusieurs bassins versants routiers ont été définis (cf. tableau ci-dessous). Ces bassins ont été déterminés en fonction des points bas et des points hauts de la déviation routière, et de l'emprise potentielle utilisable pour les bassins de rétention.

Tableau 7 : Bassins versants routiers de la déviation de Villedieu-sur-Indre

Nom	Localisation du bassin versant routier	Linéaire de voie
BVR1	1-1	Axe RD943 Ouest
	1-2	Axe RD943 Villedieu
	1-3	Giratoire
	1-4	Axe déviation Villedieu (de 0 à 1 180 m)
BVR2	2-1	Axe déviation Villedieu (de 1 180 à 2 060 m)
	2-2	Axe déviation Villedieu (de 2 060 à 2 280 m)
BVR3	Axe déviation Villedieu (de 2 280 à 2 680 m)	
BVR4	4-1	Axe déviation Villedieu (de 2 680 à 2 820 m)
	4-2	Axe déviation Villedieu (de 2 820 à 4 250 m)
BVR5	Axe déviation Villedieu (de 4 250 à 5 240 m)	
BVR6	Axe déviation Villedieu (de 5 240 à 5 632,62 m)	
TOTAL		6 699,58 m

Les calculs de dimensionnement des ouvrages de rétention sont basés sur un projet en 2x1 voies sur l'ensemble du linéaire.

4.6.3.1.1 Dispositifs de stockage et de traitement des eaux pluviales

Le projet de gestion des eaux pluviales du site a été défini en tenant compte de sa compatibilité avec les structures existantes et des exigences réglementaires en matière de rejet des eaux pluviales (nécessité de traiter les eaux pluviales avant rejet pour respecter les objectifs de qualité des milieux récepteurs).

4.6.3.1.1.1 Hypothèses de dimensionnement

Le dimensionnement des ouvrages de stockage a été réalisé par application de la **méthode des pluies**.

4.6.3.1.1.2 Choix de la période de retour

Le volume des ouvrages de retenue est déterminé par la méthode dite des « pluies » pour une période de retour de **10 ans**, conformément à la norme NF-EN 752-2 qui prévoit un dimensionnement de niveau :

- **décennal** pour les zones rurales,
- **vicennal** pour les zones résidentielles,
- **trentennal** pour les centres des villes et les zones industrielles et commerciales.

Le projet étant situé en zone rurale, l'occurrence décennale s'applique.

4.6.3.1.1.3 Choix du débit de fuite

Rejet superficiel

Le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 a été adopté en novembre 2015. Il fixe les objectifs qualitatifs et quantitatifs pour un bon état de l'eau à l'horizon 2021.

Le SDAGE Loire-Bretagne fixe les valeurs maximales de débit de fuite pour les opérations d'aménagement se rejetant dans un réseau séparatif à 3 l/s/ha.

Dans le cas présent, le rejet des ouvrages de rétention des eaux pluviales ne s'opère pas dans un réseau séparatif mais dans le milieu naturel. Le débit de fuite n'est donc théoriquement pas limité à 3 l/s/ha, mais doit être déterminé en tenant compte des paramètres quantitatifs (ne pas aggraver la situation existante) et qualitatifs (respecter les objectifs de qualité définis pour les milieux récepteurs).

Pour les BR1, 2, 3, 4 et 6, le dimensionnement a donc été réalisé sur la base d'un débit de 3 l/s/ha, qui permet généralement de respecter les objectifs qualitatifs attendus dans le milieu récepteur.

Rejet souterrain

Le débit de fuite de l'ouvrage est estimé en fonction de la surface d'infiltration disponible (A, en m²), et de la capacité d'évacuation du sol en place (K, en m/s). L'application de la loi de Darcy en faisant l'hypothèse d'un niveau de charge constante donne la relation suivante :

$$Q \left( \frac{m^3}{s} \right) = K \left( \frac{m}{s} \right) \times A \left( m^2 \right)$$

La valeur de perméabilité K est de 20 mm/h. De plus, afin de calculer le débit d'infiltration, un coefficient de sécurité de 0,5 a été appliqué. Soit un débit d'infiltration pour le BR5 de 0,3 l/s.



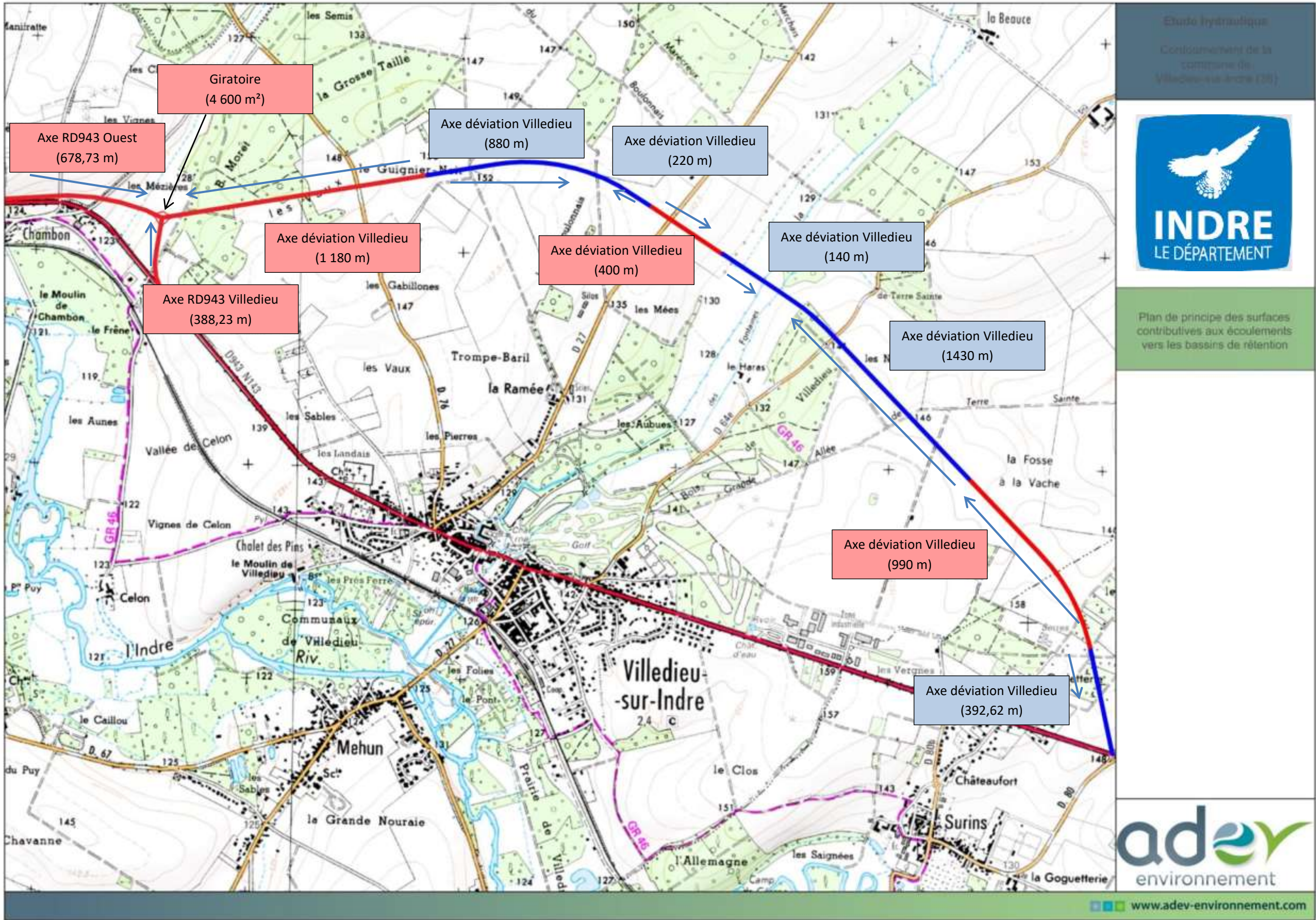
4.6.3.1.1.4 Volumes de stockage

Au regard des hypothèses ci-dessus, les volumes à stocker pour chaque bassin versant routiers sont les suivants :

Tableau 8 : Volumes à stocker pour une pluie de retour T = 10 ans pour les bassins versants routiers de la déviation de Villedieu-sur-Indre

Nom	Surfaces contributives (m²)	Surface active (m²)	Coefficient de ruissellement	Débit de fuite (l/s)	Volume à stocker (m³) T = 10 ans	Exutoire
BVR1	Voirie (Cr = 0,95)	16 852	0,93	12,5	1 301 m³ Vidange en 29 heures	Ruisseau de la Vallée
	Accotements :	11 235				
	- Accotements (Cr = 0,80)	- 8 988				
	- Fossés (Cr = 1,00)	- 2 247				
	Giratoire (Cr = 0,95)	4 600				
	Bassin (Cr = 1,00)	9 043				
	<b>TOTAL</b>	<b>41 730</b>				
BVR2	Voirie (Cr = 0,95)	8 250	0,92	4,5	459 m³ Vidange en 28 heures	Fossé (longeant le chemin rural rejoignant le fossé longeant la RD 27 rejoignant la Trégonce)
	Accotements :	5 500				
	- Accotements (Cr = 0,80)	- 4 400				
	- Fossés (Cr = 1,00)	- 1 100				
	Bassin (Cr = 1,00)	1 339				
	<b>TOTAL</b>	<b>15 089</b>				
BVR3	Voirie (Cr = 0,95)	3 000	0,92	1,7	177 m³ Vidange en 28 heures	Fossé (bassin versant de la Trégonce)
	Accotements :	2 000				
	- Accotements (Cr = 0,80)	- 1 600				
	- Fossés (Cr = 1,00)	- 400				
	Bassin (Cr = 1,00)	767				
	<b>TOTAL</b>	<b>5 767</b>				
BVR4	Voirie (Cr = 0,95)	11 775	0,91	6,3	635 m³ Vidange en 28 heures	Ruisseau des Fontaine
	Accotements :	7 850				
	- Accotements (Cr = 0,80)	- 6 280				
	- Fossés (Cr = 1,00)	- 1 570				
	Bassin (Cr = 1,00)	1 295				
	<b>TOTAL</b>	<b>34 284</b>				
BVR5	Voirie (Cr = 0,95)	7 054	0,91	0,3	640 m³	Infiltration
	Accotements :	4 950				
	- Accotements (Cr = 0,80)	- 3 960				
	- Fossés (Cr = 1,00)	- 990				
	Bassin (Cr = 1,00)	760				
	<b>TOTAL</b>	<b>12 764</b>				
BVR6	Voirie (Cr = 0,95)	2 945	0,91	1,5	148 m³ Vidange en 28 heures	Bassin existant au niveau du giratoire de Surins
	Accotements :	1 963				
	- Accotements (Cr = 0,80)	- 1 570				
	- Fossés (Cr = 1,00)	- 393				
	<b>TOTAL</b>	<b>4 908</b>				







4.6.3.1.2 Descriptifs des ouvrages

Le tableau ci-dessous détaille pour chaque bassin de rétention les dimensionnements caractéristiques (volume, surfaces, hauteur d'eau, exutoire, ...).

Les rampes d'accès pour l'entretien du bassin seront pentées à 10 % environ. Le bassin 3 ne comportera pas de rampe d'accès puisque l'entretien pourra se faire en tête du bassin de rétention avec une pelle hydraulique, la largeur du fond du bassin ne sera que de 5 m, avec possibilité de faire le tour complet du bassin.

Tableau 9 : Caractéristiques des bassins de rétention

Bassin de rétention	Volume à stocker m <sup>3</sup> /s	Débit de fuite l/s	H volume mort m	Hmax m	Revanche disponible m	Volume maximal stockable m <sup>3</sup>	Surface de fond m <sup>2</sup>	Surface miroir m <sup>2</sup>	Coordonnées rejet Lambert 93		
									X	Y	Exutoire
BVR1	1 301	12,5	0,5	0,5	0,40	3 334	8 908	9 043	586 938,00	6 641 104,00	Ruisseau de la Vallée
BVR2	459	4,5	0,5	0,5	0,40	927	1 169	1 183	589 139,00	6 641 265,00	Fossé chemin d'exploitation
BVR3	177	1,7	0,5	0,5	0,40	670	486	610	589 765,00	6 641 005,00	Trégonce
BVR4	635	6,3	0,5	0,5	0,40	1 116	1 122	1 149	590 025,00	6 640 842,00	Ruisseau des Fontaines
BVR5	640	0,3	0,5	0,5	0,40	653	479	596	590 958,00	6 639 914,00	Bassin d'infiltration
BVR6	148	1,5	0,5	0,5-	0,40	-	-	-	591 602,00	6 638 623,00	Bassin d'infiltration existant





Figure 3 : Plan du bassin de rétention BVR1



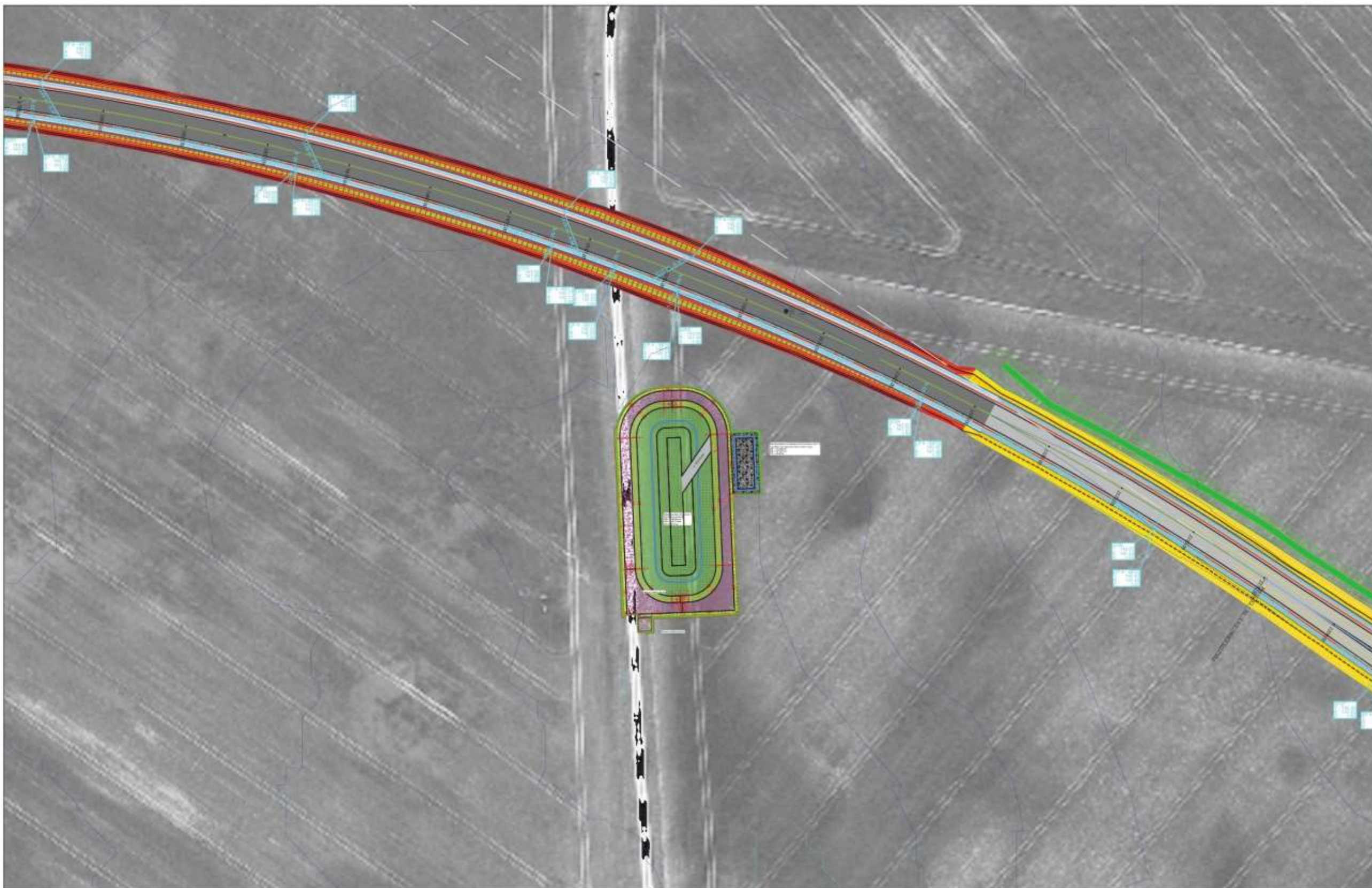


Figure 4 : Plan du bassin de rétention BVR2





Figure 5 : Plan du bassin de rétention BVR3



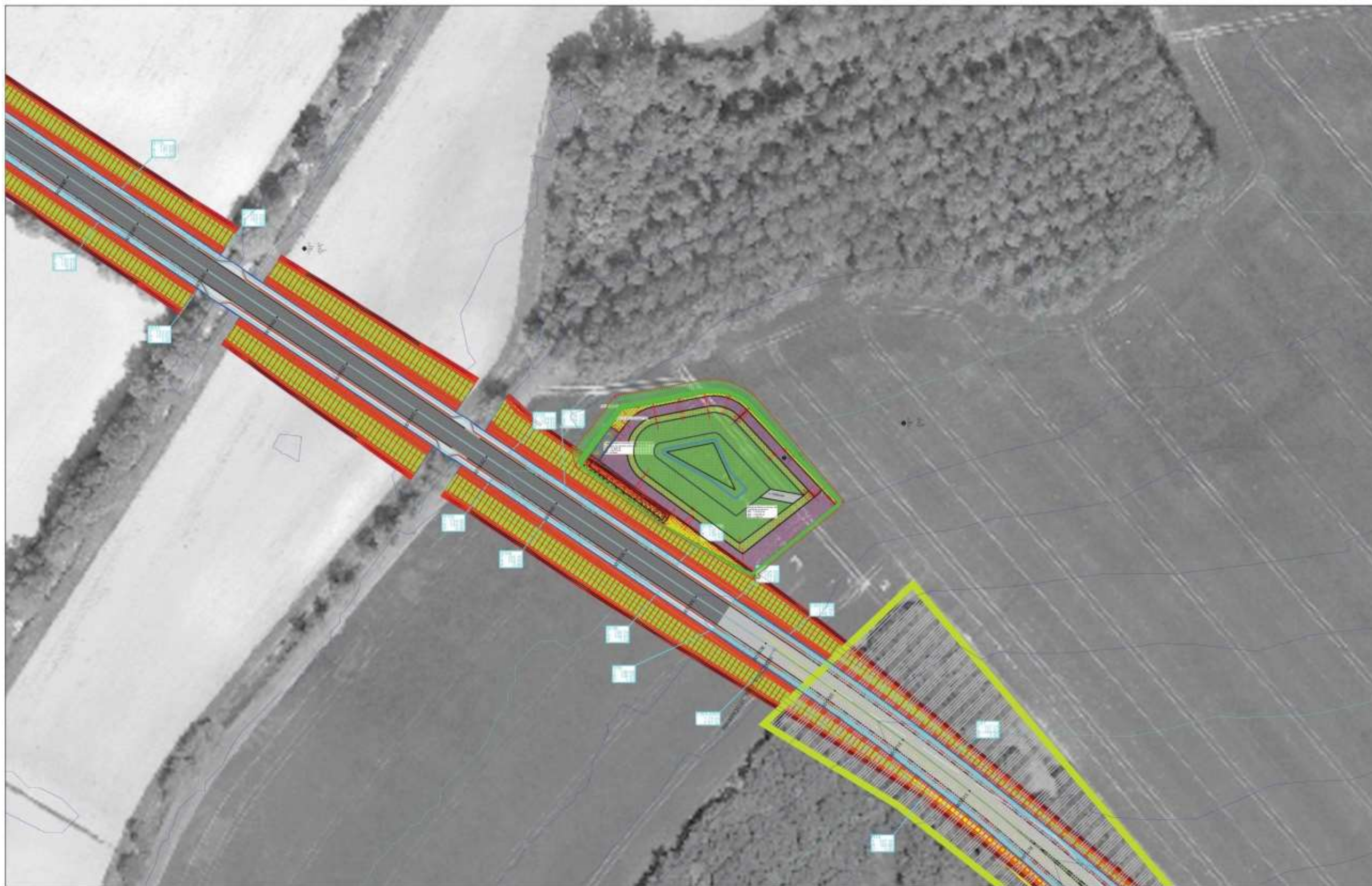


Figure 6 : Plan du bassin de rétention BVR4



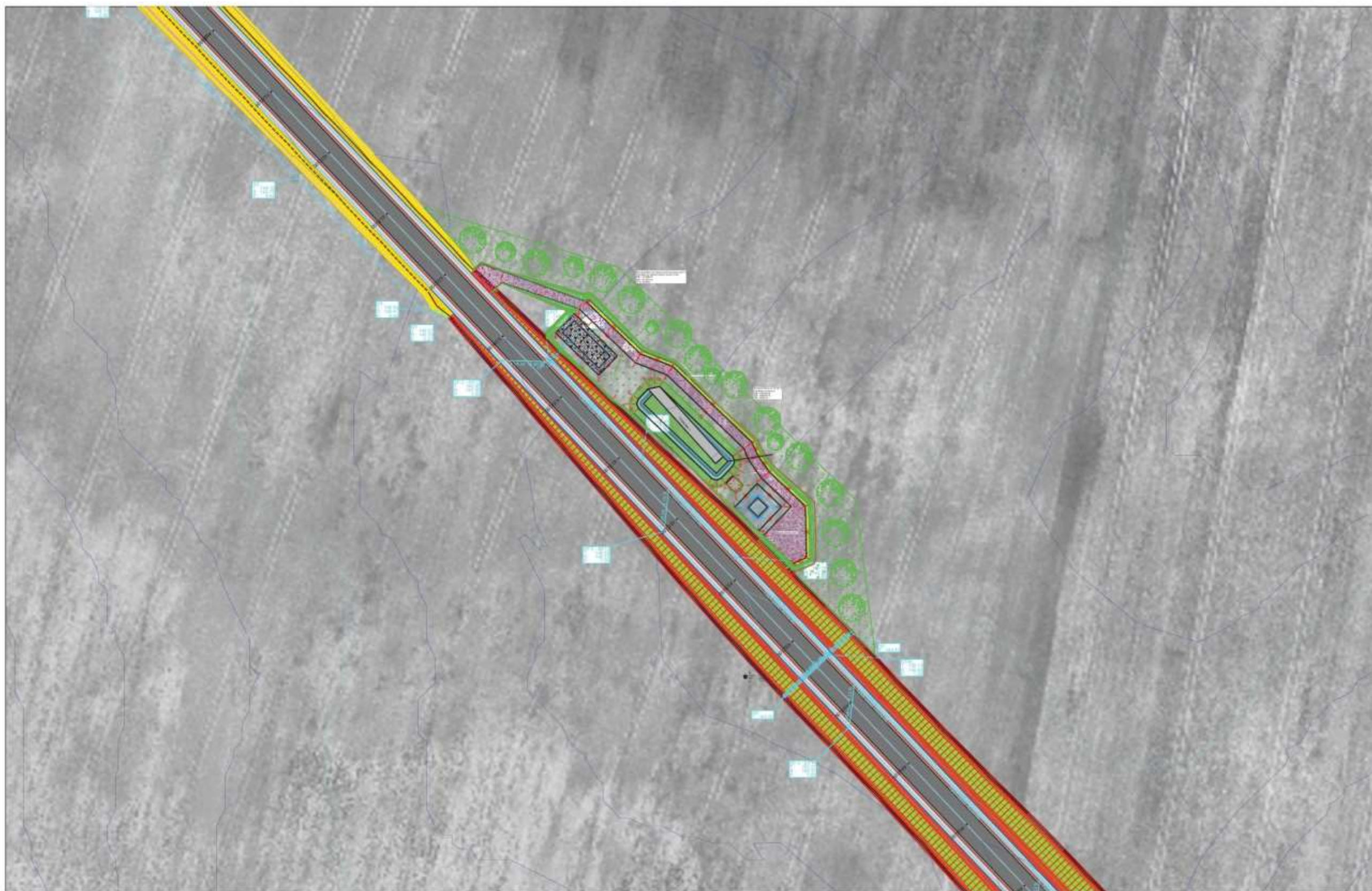


Figure 7 : Plan du bassin de rétention BVR5



4.6.3.1.3 Choix du type d'ouvrages

Les BVR1, BVR2, BVR3 et BVR4 seront des bassins de rétention – décantation avec rejet à débit limité superficiel.

Les eaux pluviales du BVR5 seront quant à elles dirigées vers un bassin d'infiltration.

4.6.3.1.3.1 Les bassins de rétention – décantation

Les bassins peuvent être sec ou en eau. Dans le cas présent, le choix s'est porté sur des bassins présentant un volume mort (lame d'eau de 50 cm en fond de bassin).

L'alimentation en eau durant l'épisode pluvieux se fera par déversement du réseau pluvial.

Chaque bassin sera compartimenté pour permettre le piégeage d'une éventuelle pollution accidentelle. Le volume de stockage dans le 1<sup>er</sup> compartiment est de l'ordre de 100 m<sup>3</sup>, ce qui est supérieur au volume de deux camions-citernes.

Un regard sera implanté dans le talus qui sépare les deux compartiments, et une vanne de sectionnement permettra d'isoler le 1<sup>er</sup> bassin, en cas de pollution accidentelle.

Un système de dégrillage sera installé en entrée du 2<sup>nd</sup> compartiment, au niveau d'un regard dans lequel pourront être récupérés les macro-déchets retenus par le système de dégrillage.

L'étanchéité des berges et talus sera assurée par application d'une géomembrane imperméable, un géotextile benthonique ou une couche d'argile (fond de bassin). Une couche de terre végétale de 15 à 20 cm sera appliquée pour permettre l'enherbement des berges.

Un dispositif de type cloison siphonée permettra la régulation du débit de sortie vers le filtre à sable.

Les espèces suivantes pourront être implantées dans les bassins :

- gazon résistant à l'eau et à l'arrachement (Herbe des Bermudes, Pueraire hirsute, Pâture des prés, Brome inerme, ...)
- végétaux dont le système racinaire permet une stabilisation du sol (pivotants, fasciculés ou charnus).

L'implantation d'arbres et arbustes au système racinaire important sera à proscrire.

L'entretien courant du bassin comprendra :

- L'enlèvement des flottants,
- Le nettoyage des grilles, et des berges, avec fauchage annuel de la végétation aquatique s'il y a lieu,
- La vérification de la stabilité et de l'étanchéité des berges,
- Une lutte contre les rongeurs, pour préserver la géomembrane mise en place
- L'entretien de la végétation du bassin s'il y a lieu.

4.6.3.1.3.1.1 Ouvrage d'entrée dans les bassins

Les collecteurs d'amenée des eaux dans les bassins seront raccordés à un ouvrage de tête maçonné. Au droit de cet ouvrage de rejet, un tapis d'enrochements (d50 = 25 cm) sera disposé dans le bassin afin de prévenir de tout ravinement ou affouillement, et pour dissiper l'énergie résiduelle de l'écoulement à l'entrée dans le bassin. Cet aménagement est important pour garantir la fonction de décantation des eaux pluviales dans le bassin.

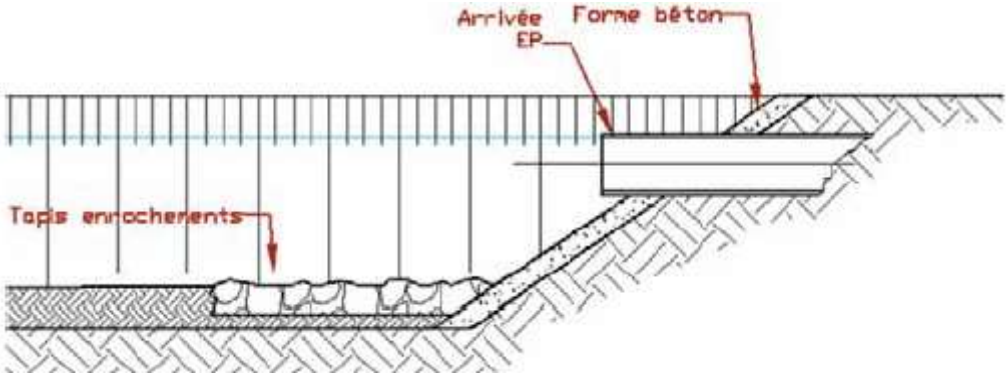


Figure 8 : Ouvrage d'amenée des eaux dans le bassin – coupe type

4.6.3.1.3.1.2 Volume mort

Tous les bassins seront dotés d'un volume mort, situé entre le fond du bassin et la génératrice inférieure de l'orifice de fuite. La hauteur du volume mort sera de 0,50 m.

Le volume mort confère au bassin de l'inertie, qui diminue la vitesse de propagation d'un polluant ; il maintient en eau la cloison siphonée qui empêchera l'évacuation d'un polluant non miscible et moins dense que l'eau. De surcroît, la présence d'eau en permanence permet aux végétaux de se développer (macrophytes type roseaux).

4.6.3.1.3.1.3 Dispositifs de régulation

Un système de régulation par orifice calibré sera mis en oeuvre pour contrôler le débit de fuite de chaque ouvrage. Il délivrera le débit de fuite « nominal » de l'ouvrage, à pleine charge (le débit de fuite diminuera donc légèrement à mesure que le niveau d'eau descend dans le bassin). Ce système est simple et ne nécessite qu'un entretien très limité à son nettoyage régulier.

Le débit de fuite dépend du diamètre de l'orifice et de la charge hydraulique appliquée (hauteur d'eau). Le calcul du diamètre de l'orifice se fait grâce aux formulations de perte de charge au travers d'un rétrécissement/élargissement brusque (diaphragme).

La formule suivante permet d'obtenir la section nécessaire pour l'orifice :

$$Q_{fuite} = S_{orifice} \times 0,6 \times \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

- Avec :
- $S_{orifice}$  : Surface de l'orifice de sortie (en m²)
  - $g$  : constante de gravité (9,81 m.s²)
  - $h$  : charge sur l'orifice (en m) ;

Les valeurs du diamètre des différents orifices sont données dans le tableau ci-après.

Tableau 10 : Dimensionnement des orifices de régulation pour le débit de fuite

Bassin de rétention	Débit de fuite (l/s)	Hauteur d'eau (m)	m (sans dimension)	Diamètre de l'orifice (mm)
BR1	12,5	0,5	0,5	100
BR2	4,5	0,5	0,5	60
BR3	1,7	0,5	0,5	40
BR4	6,3	0,5	0,5	75
BR5	0,3	0,5	0,5	15

L'ouvrage de rejet/régulation sera également équipé en entrée d'un dégrilleur, d'une cloison siphonide et d'une fosse de débouillage, constamment en eau, permettant l'interception d'une partie importante de la pollution chronique.

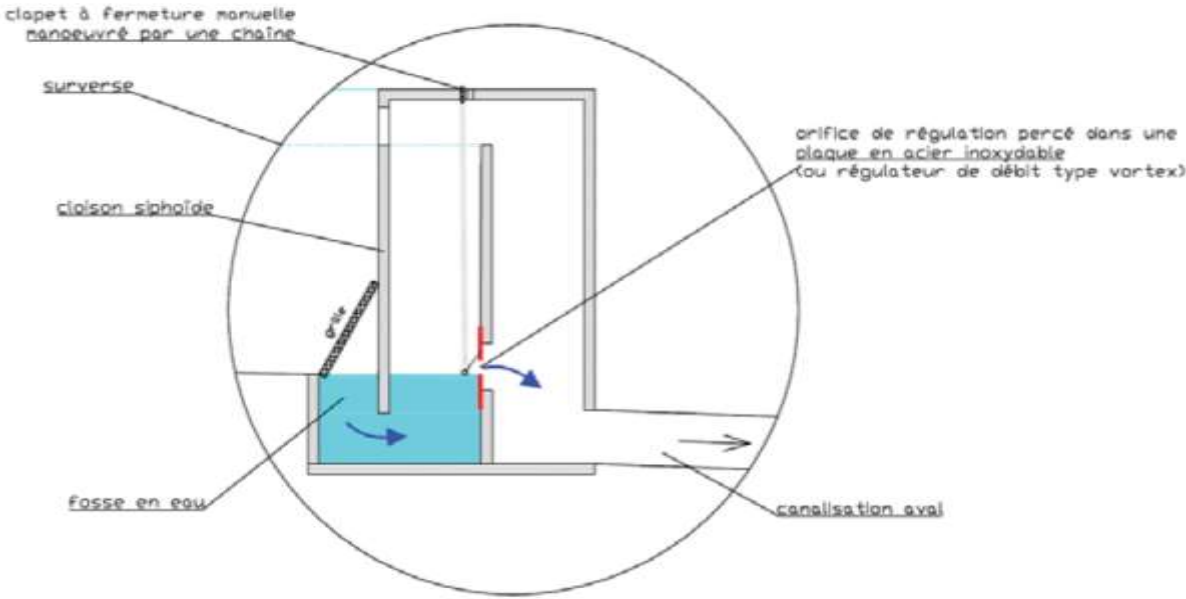


Figure 9 : Schéma de principe de l'ouvrage de régulation en sortie de bassin

Les flottants seront piégés par une grille (espacement des barreaux : 5 cm ; épaisseur des barreaux 1 cm), et n'iront pas obstruer l'orifice de régulation de faible diamètre, et donc vulnérable vis-à-vis de ces flottants.

Une cloison siphonide sera prévue pour assurer l'élimination des hydrocarbures libres contenus dans les eaux pluviales. Son fonctionnement est basé sur la différence de densité des hydrocarbures et de l'eau et leur non miscibilité.

La fosse de débouillage permet, elle, une interception des matières en suspension avant rejet des eaux collectées par le bassin vers le milieu naturel. Pour garder son efficacité, cette fosse doit faire l'objet de curages réguliers, sans quoi elle peut avoir le comportement inverse (relargage des matières en suspension stockées).

4.6.3.1.3.1.4 Seuils de surverse

Un seuil de surverse permettra d'évacuer le débit centennal sans que le bassin de régulation ne déborde (risque d'érosion des berges, voire déstabilisation de l'ouvrage...). Ce seuil permettra au débit surversé (en cas de pluie supérieure à la pluie décennale) de rejoindre le milieu naturel récepteur sans dommages.

Les eaux pourront ensuite regagner le milieu naturel par l'intermédiaire du réseau de fossés et ouvrages de rétablissement des écoulements naturels (même chemin hydraulique que la restitution du débit « régulé », par l'intermédiaire des fossés longitudinaux de collecte des eaux des bassins versants naturels).

Ce seuil est un ouvrage de surface de forme trapézoïdale ; il peut être composé par une plaque mince métallique ou un ouvrage maçonné, la crête déversante devant alors être arrondie pour favoriser la débitance. Ses caractéristiques dimensionnelles sont présentées sur le schéma ci-dessous.

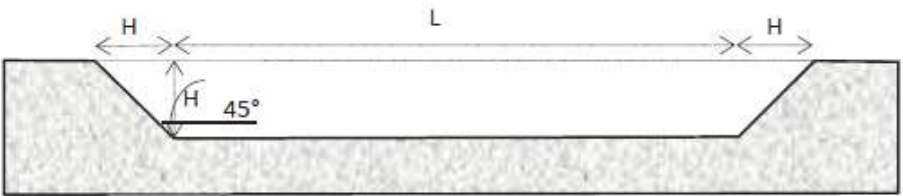


Figure 10 : Schéma de principe des seuils de surverse – coupe type

Le débit retenu pour le dimensionnement du seuil est le débit centennal. Le seuil est dimensionné par la formule de Bazin qui donne le débit sur un seuil à partir des caractéristiques géométriques de celui-ci et de la charge amont au-dessus de la crête du seuil (dans le cas d'un seuil « dénoyé » par l'aval).

$$Q = 0,38 \times L \times H \times \sqrt{(2 \times g \times H)}$$

Avec :

- $L$  : largeur de la crête du seuil (en m) ;
- $g$  : constante de gravité universelle (9,81 m.s²) ;
- $H$  : charge hydraulique au-dessus du niveau de la crête du seuil (en m) ;

Sur la base de ces éléments, les dimensions des seuils de surverse sont données ci-contre :

Tableau 11 : Dimensionnement des seuils de surverse

Bassin de rétention	Q100 entrant (m³/s)	L (m)	H (m)	Q capable (m³/s)
BR1	1,156	3,00	0,40	1,277
BR2	0,611	2,30	0,30	0,636
BR3	0,341	1,70	0,25	0,357
BR4	0,743	2,20	0,35	0,766
BR5	0,559	1,50	0,40	0,638
BR6	0,305	1,50	0,25	0,316



#### 4.6.3.1.3.1.5 Étanchéité des ouvrages

Le fond et les berges des bassins seront étanchéifiés afin de préserver le milieu. L'étanchéité des berges et talus sera assurée par application d'une géomembrane imperméable, un géotextile ou une couche d'argile (fond de bassin). Une couche de terre végétale de 15 à 20 cm sera appliquée pour permettre l'enherbement des berges. Cela permet d'assurer une bien meilleure intégration paysagère des ouvrages, et améliorer l'efficacité d'interception de la pollution chronique, par action des végétaux.

En cas d'étanchéification des bassins par une couche d'argile, la perméabilité recherchée pour le fond et les berges du bassin sera de  $10^{-8}$  à  $10^{-9}$  m/s. Des tests d'étanchéité seront réalisés avant mise en service pour vérifier la perméabilité des matériaux.

#### 4.6.3.1.3.2 Les filtres à sable

Conformément aux recommandations du SETRA, les filtres à sable seront composés d'une couche de sable d'une épaisseur d'environ 1 m, reposant sur un lit de gravier d'environ 30 cm d'épaisseur.

Des drains seront implantés en fond de filtre pour permettre l'évacuation des effluents traités vers un exutoire (infiltration).

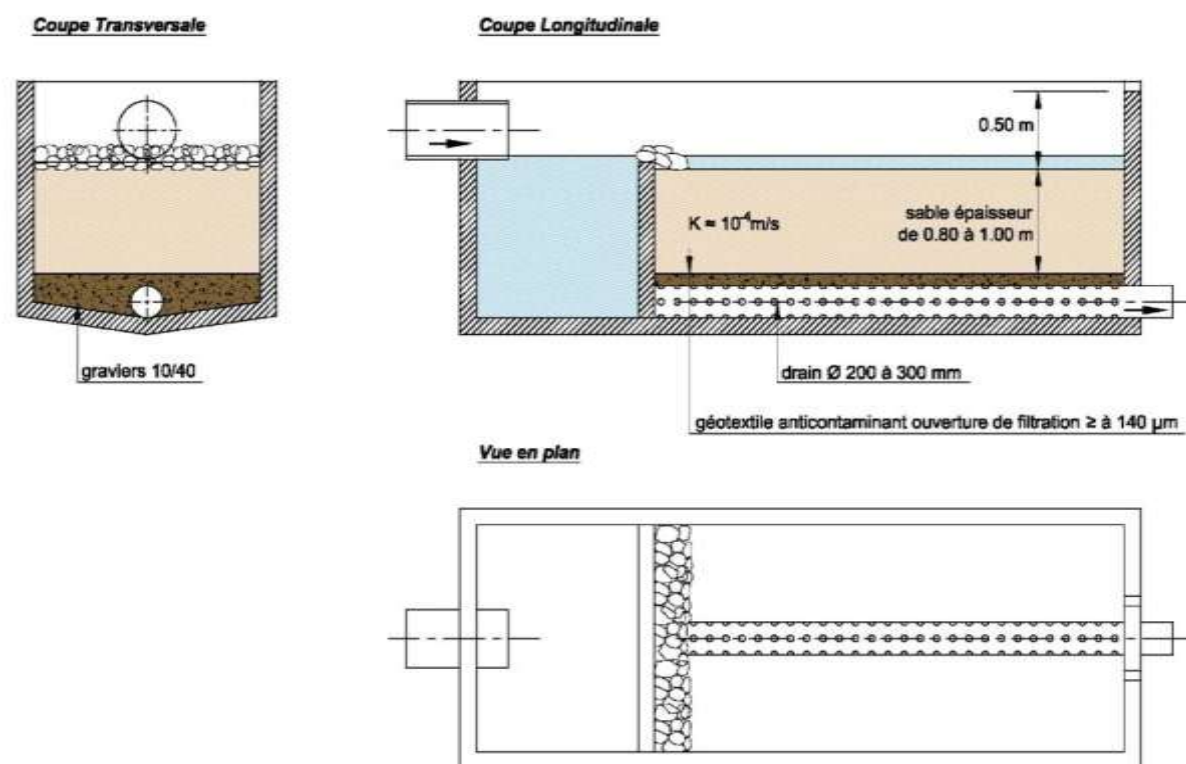


Figure 11 : Schéma de principe d'un filtre à sable (source : SETRA)

#### 4.6.3.1.3.3 Les filtres à macrophytes

L'épuration est réalisée selon le principe de l'épuration biologique principalement aérobie dans des milieux granulaires fins à grossiers.

Le filtre à macrophytes sera à écoulement horizontal. Des gabions de répartition en entrée et en sortie de filtre permettent une distribution et une récupération des eaux relativement homogène.

Les matières dissoutes sont dégradées dans le massif de filtration par la biomasse bactérienne fixée sur le support.

Le niveau d'eau en sortie de filtre horizontal dépend de l'évolution de la perméabilité du massif filtrant au cours du temps et de la variation des charges hydrauliques. Il est ajustable par un système de rehausse sur toute la hauteur du filtre.

L'aération résulte uniquement des apports provenant des racines des plantes et de la diffusion gazeuse dans la partie non saturée superficielle. L'apport relativement faible en oxygène limite la croissance des bactéries aérobies hétérotrophe et autotrophe et, par voie de conséquence, la dégradation des matières carbonées et surtout l'oxydation des composés azotés. Toutefois des mécanismes anaérobies et aéro-anaérobies interviennent au contact des racines des macrophytes (effet rhizosphère) et participent à la dégradation des matières carbonées et à la transformation des formes réduites de l'azote.

La croissance des racines et des rhizomes permet un maintien ou une régulation de la conductivité hydraulique initiale. La faible granulométrie du substrat (sable ou gravier) ainsi que l'apport important de matières organiques sont propices au colmatage du filtre. La croissance des parties racinaires limite ces risques en formant de spores tubulaires le long des racines qui se développent.

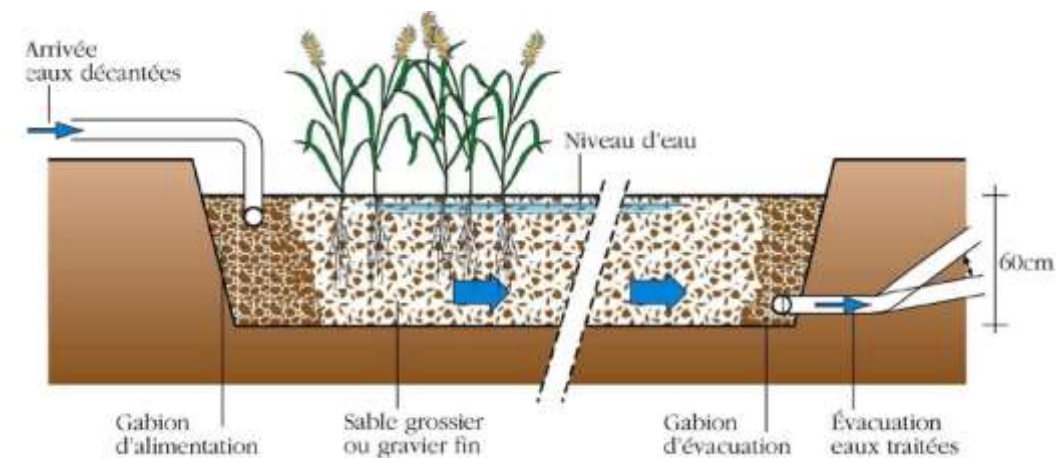


Figure 12 : Schéma de principe d'un filtre à macrophytes (source : Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse)

4.6.3.1.4 Traitement

La méthode du SETRA pour dimensionner les ouvrages de gestion des eaux pluviales des plateformes routières est la mieux indiquée pour le cas présent (Source : Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement des plates-formes routières – SETRA – juillet 2006).

Les charges polluantes annuelles unitaires à prendre en compte d'après les tendances exprimées dans les études effectuées depuis 1992 par le SETRA, l'ASFA et le LCPC, pour des trafics globaux (qui regroupent la somme des trafics de chacun des deux sens de circulation) sont, pour les chaussées non constituées d'enrobés drainants, les suivantes :

Charges unitaires annuelles Cu à l'ha imperméabilisé pour 1 000 v/j	Mes kg	Dco kg	Zn kg	Cu kg	Cd g	Hc Totaux g	Hap g
Site ouvert	40	40	0,4	0,02	2	600	0,08
Site restreint	60	60	0,2	0,02	1	900	0,15

Sur la base d’un **trafic journalier moyen annuel de compris entre 8 300 et 8500 véhicules, dont environ 1 000 poids lourds**, la charge polluante générée par le projet est estimée par la formule suivante :

$$Ca = \left[ Cu \times \left( \frac{T}{1\,000} \right) \right] \times S$$

Avec :

- Ca = charge annuelle, en kg, de 0 à 10 000 v/j
- T = trafic global en v/j, quel que soit le pourcentage de poids lourds
- S = surface imperméabilisée en ha
- Cu = charge unitaire annuelle en kg/ha pour 1 000 v/j

Il en résulte les charges annuelles ci-dessous, pour chaque ouvrage :

Tableau 12 : Charges annuelles en entrée de bassin de rétention

Charges annuelles (kg)	MES kg	DCO kg	ZN kg	Cu kg	Cd kg	Hc Totaux kg	Hap kg
Bassin BVR1	1301,92	1365,26	13,94	0,59	0,07	16,89	2,29.E-03
Bassin BVR2	562,81	590,19	6,03	0,25	0,03	7,30	9,89.E-04
Bassin BVR3	222,85	233,69	2,39	0,10	0,01	2,89	3,91.E-04
Bassin BVR4	1268,51	1330,22	13,59	0,57	0,07	16,46	2,23.E-03
Bassin BVR5	181,60	190,43	1,94	0,08	0,01	2,36	3,19.E-04
Bassin BVR6	181,60	190,43	1,94	0,08	0,01	2,36	3,19.E-04

Les ouvrages de rétention et de traitement par décantation seront implantés en point bas, pour le traitement des eaux pluviales de la plateforme. Ces bassins ont été dimensionnés pour permettre une décantation efficace des eaux pluviales, et un abattement conséquent des marqueurs de la pollution routière.

L’abattement des différents types d’ouvrages est donné dans le tableau suivant :

	Mes	Dco	Cu, Cd, Zn	Hc et Hap
Fossé enherbé	65	50	65	50
Bief de confinement	65	50	65	50
Fossé Subhorizontal Enherbé	65	50	65	50
Bassin Sanitaire	85	70	85	90
Filtre à Sable	90	75	90	95

Les bassins de rétention permettent une décantation des Matières en Suspension de 90 %, 75 % pour la DCO, 90 % pour les métaux tels que le cuivre, zinc et cadmium et 95 % pour les hydrocarbures.

La concentration moyenne annuelle Cm est calculée de la manière suivante (source : SETRA, 2006) :

$$Cm = \frac{Ca \, (1 - t)}{9 \times S \times H}$$

Avec :

- Cm = concentration moyenne annuelle en mg/l
- Ca = charge annuelle en kg
- t = taux d'abattement des ouvrages
- S = surface imperméabilisée en ha
- H = hauteur de pluie moyenne annuelle en m

Ainsi, en tenant compte de la présence des ouvrages de protection de la ressource en eau, on obtient les charges polluantes en sortie de bassin indiquées dans les tableaux de la page suivante.

**La gestion des eaux pluviales telle que décrite dans le présent dossier répond aux objectifs règlementaires de traitement quantitatif et qualitatif des eaux pluviales avant rejet au milieu naturel.**

La gestion des eaux pluviales apportera une réelle amélioration par rapport à l’état initial, puisque les eaux de chaussée sont actuellement collectées mais pas traitées.



Tableau 13 : Calcul de l'abattement et des concentrations moyennes en sortie du Bassin 1

BVR1							
surface imperméabilisée	3.89	ha					
Hypothèse de trafic	8500	véhicules / jour					
Hauteur de pluie moyenne annuelle	0.7371	m					
	MES	DCO	ZN	Cu	Cd	Hc Totaux	Hap
Charges annuelles	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Site ouvert	1496.10	1531.08	15.47	0.71	0.08	20.98	2.82E-03
METHODE 1 (SETRA)							
Rendement ensemble décanteur + filtre à sable (%)	90.00	75.00	90.00	90.00	90.00	95.00	95.00
Concentrations moyennes (mg/l) avant traitement	58.04	59.39	0.60	0.028	0.003	0.81	1.09E-04
Concentrations moyennes du rejet (mg/l)	5.80	14.85	0.06	0.003	0.0003	0.04	5.46E-06
Débit de fuite (l/s)	12.52						
Concentration moyenne du cours d'eau (mg/l)	37.50	25.00	2.37	0.550	0.0220		
Débit du cours d'eau (l/s) = QMNA5 Ruisseau des Vallées	8.00						
Concentration résultante	18.16	18.81	0.96	0.216	0.009	0.02	3.33E-06
C <sub>aval</sub> : Concentration maximale à ne pas dépasser pour respecter le bon état écologique	50	30	4.30	1.000	0.040	-	-

Tableau 14 : Calcul de l'abattement et des concentrations moyennes en sortie du Bassin 2

BVR2							
surface imperméabilisée	1.38	ha					
Hypothèse de trafic	8500	véhicules / jour					
Hauteur de pluie moyenne annuelle	0.7371	m					
	MES	DCO	ZN	Cu	Cd	Hc Totaux	Hap
Charges annuelles	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Site ouvert	531.17	543.58	5.49	0.25	0.03	7.45	1.00E-03
METHODE 1 (SETRA)							
Rendement ensemble décanteur + filtre à sable (%)	90.00	75.00	90.00	90.00	90.00	95.00	95.00
Concentrations moyennes (mg/l) avant traitement	20.60	21.09	0.21	0.010	0.001	0.29	3.88E-05
Concentrations moyennes (mg/l) après traitement	2.06	5.27	0.02	0.001	0.0001	0.01	1.94E-06
Débit de fuite (l/s)	4.53						
Concentration moyenne du cours d'eau (mg/l)	37.50	25.00	2.37	0.550	0.0220		
Débit du cours d'eau (l/s) = QMNA5 Trégonce	55.00						
Concentration résultante	34.81	23.50	2.19	0.508	0.020	0.00	1.48E-07
C <sub>aval</sub> : Concentration maximale à ne pas dépasser pour respecter le bon état écologique	50	30	4.30	1.000	0.040	-	-

Tableau 15 : Calcul de l'abattement et des concentrations moyennes en sortie du Bassin 3

BVR3							
surface imperméabilisée	0.53	ha					
Hypothèse de trafic	8500	véhicules / jour					
Hauteur de pluie moyenne annuelle	0.7371	m					
	MES	DCO	ZN	Cu	Cd	Hc Totaux	Hap
Charges annuelles	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Site ouvert	203.93	208.70	2.11	0.10	0.01	2.86	3.84E-04
METHODE 1 (SETRA)							
Rendement ensemble décanteur + filtre à sable (%)	90.00	75.00	90.00	90.00	90.00	95.00	95.00
Concentrations moyennes (mg/l) avant traitement	7.91	8.10	0.08	0.004	0.000	0.11	1.49E-05
Concentrations moyennes (mg/l) après traitement	0.79	2.02	0.01	0.000	0.0000	0.01	7.45E-07
Débit de fuite (l/s)	1.73						
Concentration moyenne du cours d'eau (mg/l)	37.50	25.00	2.37	0.550	0.0220		
Débit du cours d'eau (l/s) = QMNA5 Trégonce	55.00						
Concentration résultante	36.38	24.30	2.29	0.533	0.021	0.00	2.27E-08
C <sub>aval</sub> : Concentration maximale à ne pas dépasser pour respecter le bon état écologique	50	30	4.30	1.000	0.040	-	-

Tableau 16 : Calcul de l'abattement et des concentrations moyennes en sortie du Bassin 4

<b>BVR4</b>							
surface imperméabilisée	1.91	ha					
Hypothèse de trafic	8500	véhicules / jour					
Hauteur de pluie moyenne annuelle	0.7371	m					
	<b>MES</b>	<b>DCO</b>	<b>ZN</b>	<b>Cu</b>	<b>Cd</b>	<b>Hc Totaux</b>	<b>Hap</b>
Charges annuelles	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Site ouvert	734.40	751.56	7.59	0.35	0.04	10.30	1.38E-03
<b>METHODE 1 (SETRA)</b>							
Rendement ensemble décanteur + filtre à sable (%)	90.00	75.00	90.00	90.00	90.00	95.00	95.00
Concentrations moyennes (mg/l) avant traitement	28.49	29.15	0.29	0.014	0.001	0.40	5.36E-05
Concentrations moyennes (mg/l) après traitement	2.85	7.29	0.03	0.001	0.0001	0.02	2.68E-06
Débit de fuite (l/s)	6.28						
Concentration moyenne du cours d'eau (mg/l)	37.50	25.00	2.37	0.550	0.0220		
Débit du cours d'eau (l/s) = QMNA5 Ruisseau des Fontaines	13.00						
<b>Concentration résultante</b>	<b>26.22</b>	<b>19.23</b>	<b>1.60</b>	<b>0.371</b>	<b>0.015</b>	<b>0.01</b>	<b>8.73E-07</b>
<b>C<sub>aval</sub> : Concentration maximale à ne pas dépasser pour respecter le bon état écologique</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>4.30</b>	<b>1.000</b>	<b>0.040</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Tableau 17 : Calcul de l'abattement et des concentrations moyennes en sortie du Bassin 5

<b>BVR5</b>							
surface imperméabilisée	1.20	ha					
Hypothèse de trafic	8500	véhicules / jour					
Hauteur de pluie moyenne annuelle	0.7371	m					
	<b>MES</b>	<b>DCO</b>	<b>ZN</b>	<b>Cu</b>	<b>Cd</b>	<b>Hc Totaux</b>	<b>Hap</b>
Charges annuelles	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Site ouvert	460.91	471.69	4.77	0.22	0.02	6.46	8.68E-04
<b>METHODE 1 (SETRA)</b>							
Rendement ensemble décanteur + filtre à sable (%)	90.00	75.00	90.00	90.00	90.00	95.00	95.00
Concentrations moyennes (mg/l) avant traitement	17.88	18.30	0.18	0.009	0.001	0.25	3.37E-05
Concentrations moyennes (mg/l) après traitement	1.79	4.57	0.02	0.001	0.0001	0.01	1.68E-06
Débit de fuite (l/s)	0.28						
Concentration moyenne du cours d'eau (mg/l)	37.50	25.00	2.37	0.550	0.0220		
Débit du cours d'eau (l/s)							
<b>Concentration résultante</b>	<b>1.79</b>	<b>4.57</b>	<b>0.02</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	<b>0.01</b>	<b>1.68E-06</b>
<b>C<sub>aval</sub> : Concentration maximale à ne pas dépasser pour respecter le bon état écologique</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>4.30</b>	<b>1.000</b>	<b>0.040</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Tableau 18 : Calcul de l'abattement et des concentrations moyennes en sortie du Bassin 6

<b>BVR6</b>							
surface imperméabilisée	0.04	ha					
Hypothèse de trafic	8500	véhicules / jour					
Hauteur de pluie moyenne annuelle	0.7371	m					
	<b>MES</b>	<b>DCO</b>	<b>ZN</b>	<b>Cu</b>	<b>Cd</b>	<b>Hc Totaux</b>	<b>Hap</b>
Charges annuelles	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Site ouvert	17.12	17.52	0.18	0.01	0.00	0.24	3.22E-05
<b>METHODE 1 (SETRA)</b>							
Rendement ensemble décanteur + filtre à sable (%)	90.00	75.00	90.00	90.00	90.00	95.00	95.00
Concentrations moyennes (mg/l) avant traitement	0.66	0.68	0.01	0.000	0.000	0.01	1.25E-06
Concentrations moyennes (mg/l) après traitement	0.07	0.17	0.00	0.000	0.0000	0.00	6.25E-08
Débit de fuite (l/s)	1.47						
Concentration moyenne du cours d'eau (mg/l)	37.50	25.00	2.37	0.550	0.0220		
Débit du cours d'eau (l/s)							
<b>Concentration résultante</b>	<b>0.07</b>	<b>0.17</b>	<b>0.00</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.00</b>	<b>6.25E-08</b>
<b>C<sub>aval</sub> : Concentration maximale à ne pas dépasser pour respecter le bon état écologique</b>	<b>50</b>	<b>30</b>	<b>4.30</b>	<b>1.000</b>	<b>0.040</b>	<b>-</b>	<b>-</b>



4.6.3.2 COLLECTE DES EAUX PLUVIALES

4.6.3.2.1 Principe de collecte

Les bassins versants routiers ont été définis par rapport au profil en long transmis par le Département de l'Indre. On entend par « bassin versant routier » (=BVR) uniquement la surface de chaussée et accotements collectée dans les dispositifs d'assainissement de la plateforme. Les bassins versants routiers n'interceptent aucune surface naturelle hors emprise de la route.

La collecte des eaux pluviales sera séparative : les eaux des bassins versants naturels interceptés et les eaux de la plateforme routière seront collectées dans deux réseaux distincts, afin de limiter les débits à réguler et à traiter au niveau des bassins de gestion des eaux pluviales.

Les eaux issues de la nouvelle plateforme routière seront acheminées en différents points « exutoires » du projet, situés au niveau des points bas.

La collecte des eaux de la plateforme sera faite majoritairement dans des fossés ou cunettes enherbés en déblai. Lorsque la plateforme est située sur l'ouvrage d'art et/ou en remblai, cette collecte est assurée par des dispositifs de bourrelets ou bordures de guidage suivant le profil en long par des regards avaloirs raccordés au réseau de collecteurs se rejetant dans le dispositif conforme aux prescriptions G.T.P.O.R. (Guide Technique Pollution d'Origine Routière édité par le SETRA).

La collecte des eaux pluviales au niveau des carrefours est prévue avec des canalisations enterrées et regards - grilles avaloirs, mises en place au niveau des bordures de la chaussée. L'eau sera renvoyée ensuite vers les fossés enherbés bordant les plateformes.

La collecte des eaux pluviales au niveau des remblais se fait par un fossé de pied de remblai en suivant la pente la pente du profil en long du tracé. Ces fossés pourront être de type « noue » ou « trapézoïdale » avec des pentes extérieures adoucies. **Cette large surface permettra d'augmenter la capacité d'évaporation de l'eau de pluie présente dans les fossés. Elle permettra également d'accroître la surface d'infiltration. Ainsi les eaux de pluie « normale » seront infiltrées et évaporées sans parvenir aux bassins de tamponnement.**

La collecte des eaux de ruissellement de la plateforme routière est assurée uniquement en gravitaire. Les eaux pluviales de la plateforme seront traitées par épuration naturelle et décantation dans des bassins enherbés avant d'être rejetées superficiellement vers les cours d'eau, infiltrées vers la nappe, voire surversés dans le milieu naturel (fossés ou cours d'eau) lors d'évènement pluvieux exceptionnel.

Le dimensionnement des ouvrages de récupération des EP de la future déviation de Villedieu-sur-Indre se base sur une pluie décennale.

La bande de roulement est en enrobé bi-pente orienté vers l'extérieur. Le dimensionnement est réalisé sur la base d'un profil en travers avec :

- ➔ 7 m de chaussée ;
- ➔ 2 m d'accotement de chaque côté de la route, dont 1 mètre revêtu ;
- ➔ 0,75 m mini de berme en déblai ;
- ➔ 1 m mini de berme en remblai.
- ➔ soit une largeur totale de plate-forme variant entre 12,5 et 13 mètres.

4.6.3.2.2 Principe de dimensionnement

4.6.3.2.2.1 Calcul des débits de pointe par tronçons

La méthode de Caquot est utilisée pour calculer le débit de pointe de chaque sous bassin versant. Cette méthode appelée aussi méthode superficielle ne s'applique qu'au milieu urbain. La formule est exprimée comme suit :

$$Q_{brut} = K^{1/u} \times I^{\frac{V}{U}} \times C^{\frac{1}{U}} \times A^{\frac{W}{U}}$$

Avec :

- Q brut, le débit brut en m<sup>3</sup>/s ;
- I, la pente moyenne du bassin versant en m/m ;
- C, le coefficient de ruissellement ;
- A, la superficie du bassin versant en hectare ;
- K, U, W et V des paramètres dépendant des coefficients de Montana a et b

$$K = 0,5^b \times \frac{a}{6,6}$$
$$U = 1 + 0,287 \, b \, (avec \, 0 < u < 1)$$
$$V = -0,41 \, b$$
$$w = 0,95 + 0,507 \, b$$

Les coefficients a et b dépendant de la région géographique et de la période de retour choisie. Pour la station de Levroux, les coefficients de Montana pour une pluie décennale sont les suivants :

$$a = 10,524 \text{ et } b = 0,773$$

Le débit brut ainsi calculé est corrigé pour avoir le débit de pointe, par un coefficient d'influence m, dont la formule est donnée par :

$$m = \left(\frac{M}{2}\right)^U \text{ avec } U = 0,7 \times b \text{ et } M = \frac{L}{\sqrt{A}} \geq 0,8 \text{ et } M \neq 2$$

M est le coefficient de l'allongement, défini comme étant le rapport du plus long cheminement hydraulique (L), exprimé en mètre, à la racine carrée de la surface (A), exprimée en hectares, équivalente à la superficie du bassin versant.

Ainsi le débit de point corrigé est obtenu par la formule :

$$Q_{p_{corrigé}} = m \times Q_{p_{brut}}$$

4.6.3.2.2.2 Débit capable des collecteurs

Le débit capable des collecteurs EP est calculé par application de la formule de Manning-Strickler, avec un coefficient de perte de charge de la canalisation de 75 pour les collecteurs béton et de 90 pour les collecteurs PVC.

$$Q = K \times S \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}}$$

Avec :

- Q = débit dans la canalisation en m³/s
- R = rayon hydraulique moyen (rapport entre la section d'écoulement en m² et le périmètre mouillé en m, R = Sm / Pm )
- I est la pente de la canalisation en m/m
- K est le coefficient de perte de charge de la canalisation.

4.6.3.2.2.3 Assemblages par sous bassins versants

Le dimensionnement est calculé en appliquant les formules d'assemblage des sous bassins versants, comme indiqué ci-dessous.

Paramètres équivalents	Aeq	Ceq	leq	Meq
Bassins en série	$\sum A_j$	$\frac{\sum C_j A_j}{\sum A_j}$	$\left( \frac{\sum L_j}{\sum \frac{L_j}{\sqrt{I_j}}} \right)^2$	$\frac{\sum L_j}{\sqrt{\sum A_j}}$
Bassins en parallèle	$\sum A_j$	$\frac{\sum C_j A_j}{\sum A_j}$	$\frac{\sum I_j Q_{pj}}{\sum Q_{pj}}$	$\frac{L(Q_{pj} Max)}{\sqrt{\sum A_j}}$

Avec :

- A exprimé en ha
- I exprimé en m/m
- C et E sont sans unité. E doit donc être calculé avec L et A exprimés dans des unités comparables.

4.6.3.2.3 Résultats

Le projet est divisé en 4 axes :

- l'axe « RD 943 Ouest »
- le « Giratoire » :
- l'axe « RD 943 Villedieu » :
- l'axe « Déviation Villedieu »

Les résultats sont détaillés par axes.

Les calculs correspondent à des fossés trapezoïdaux en pieds de remblais. En déblais, ce sont des cunettes de profil triangulaire de 2 m de large avec une profondeur médiane de 0,40 m qui seront mis en place.

4.6.3.2.3.1 Résultat de la modélisation pour l'axe RD 943 Ouest

Les débits de pointe décennaux calculés sont de 373 l/s

4.6.3.2.3.2 Résultat de la modélisation pour l'axe Giratoire

Les débits de pointe décennaux calculés sont de 216 l/s

4.6.3.2.3.3 Résultat de la modélisation pour l'axe RD 943 Villedieu

Les débits de pointe décennaux calculés sont de 351 l/s

4.6.3.2.3.4 Dimensionnement des fossés pour les axes RD 943 Ouest, Giratoire, RD 943 Villedieu

Pour rappel, en déblai, les eaux pluviales seront collectées par des profils de type « cunette ». En remblai, un fossé de pied de remblai est prévu pour récupérer les eaux de ruissellement. Ces fossés pourront être de type « noue » ou « trapézoïdale » avec des pentes extérieures adoucies.

Cette large surface permettra d'augmenter la capacité d'évaporation de l'eau de pluie présente dans les fossés. Elle permettra également d'accroître la surface d'infiltration. Ainsi les eaux de pluie « normale » seront infiltrées et évaporées.

Les fossés suivront la pente de la voirie et permettront ainsi le transit des pluies de retour 10 ans vers les bassins de rétention. Les écoulements seront collectés de part et d'autre de la chaussée par un fossé penté à 2 % avec, au minima, les dimensions présentées dans la figure suivante. Comme expliqué précédemment, le profil du fossé pourra tendre vers celui d'une noue (surface plus large et pente adoucie).

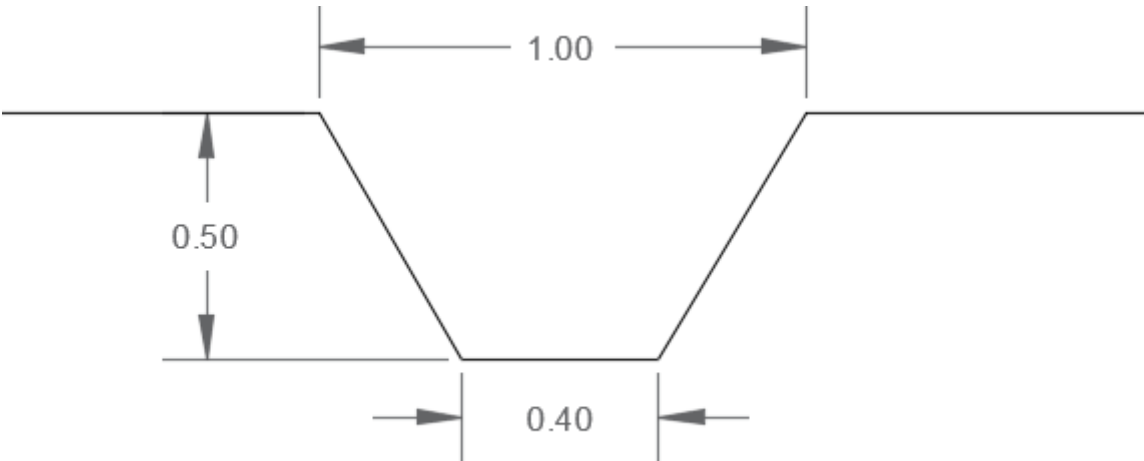


Figure 13 : Dimensions du fossé de type trapezoïdale – Axe RD 943 Ouest, Giratoire et RD 943 Villedieu

Le débit capable est de 1,176 m³/s, soit plus que les débits cumulés de ces 3 axes.

4.6.3.2.3.5 Résultat de la modélisation pour l'axe Déviation Villedieu

Des tableaux, indiquant les débits de ruissellement générés par la voirie et les caractéristiques des fossés à mettre en place de part et d'autre de la route, sont présents en annexes page 578.



4.7 Présentation du projet de défrichement

4.7.1 LOCALISATION DES ZONES À DÉFRICHER

L'aménagement de la déviation de Villedieu-sur-Indre nécessite des travaux de défrichement sur environ 1,5 ha de bois situés sur la commune de Villedieu-sur-Indre.

Il est rappelé que le défrichement est une opération volontaire entraînant directement ou indirectement la destruction de l'état boisé d'un terrain et mettant fin à sa destination forestière.

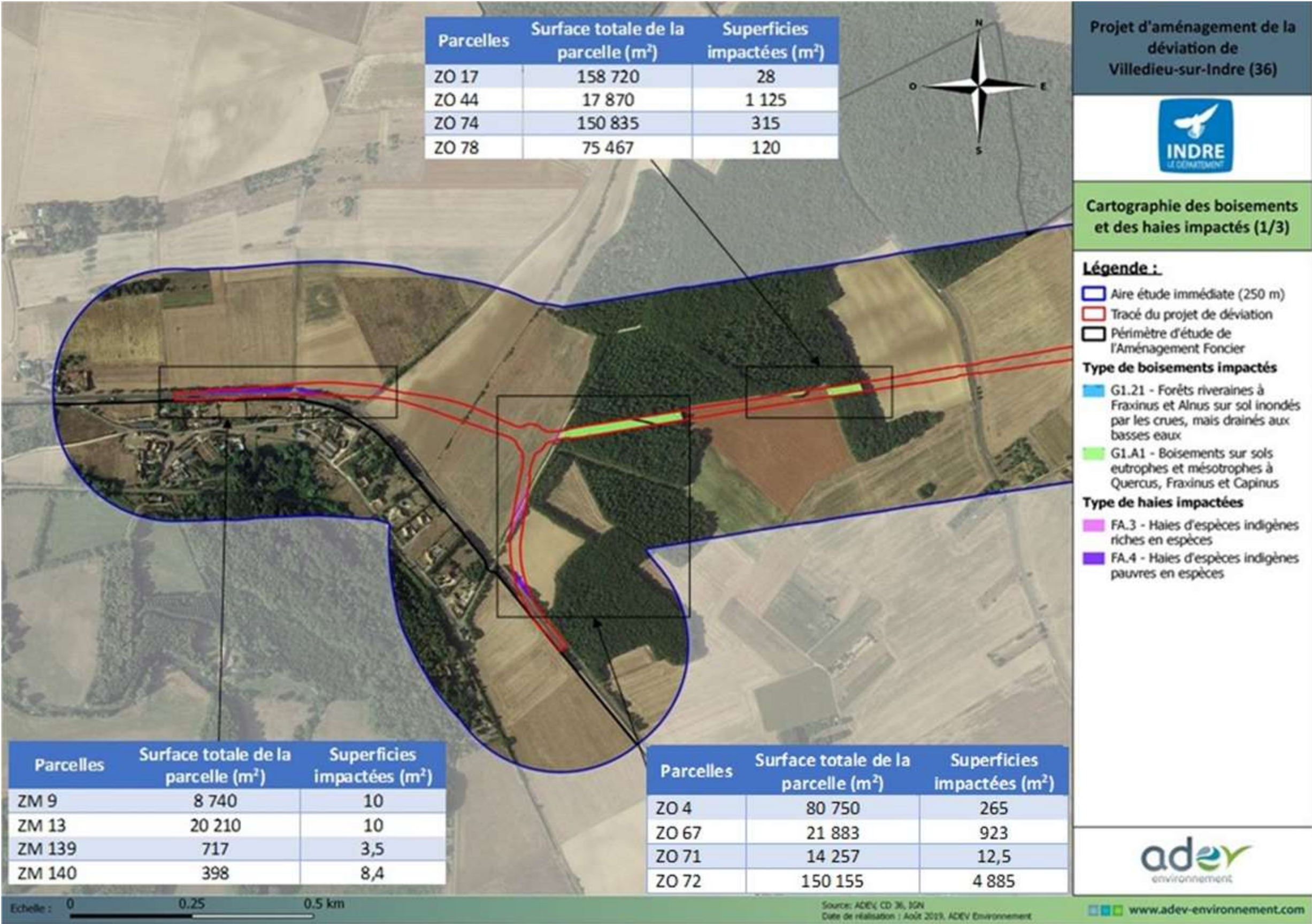
4.7.2 PARCELLES ET SUPERFICIES MISES EN JEU

La réalisation du projet nécessite le défrichement d'une surface totale de 14 636,4 m², soit environ **1,5 ha**. Les parcelles concernées sont listées dans le tableau suivant et sont représentées sur la cartographie ci-après.

Tableau 19 : Bilan des parcelles concernées par le défrichement et surfaces à défricher

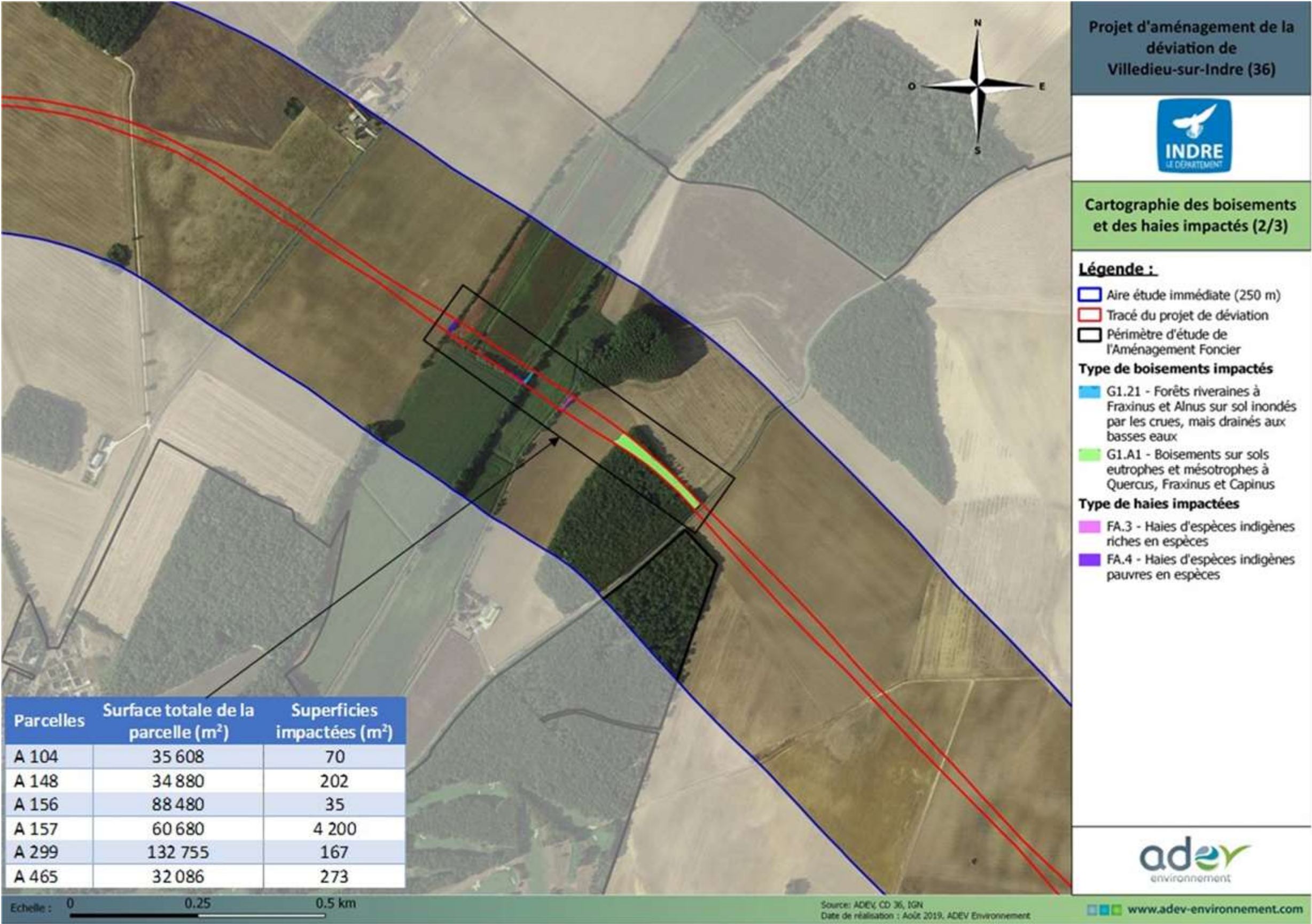
	Superficie de milieux boisés impactés par le projet (en m²)				Surface totale de la parcelle (m²)
Commune de Villedieu-sur-Indre					
Parcelle	FA.3	G1.A1	FA.4	G1.21	
ZM 140	8,4				398
ZM 139	3,5				717
ZO 67	335		588		21 883
ZO 71	4,5	8			14 257
ZO 4	265				80 750
ZM 9			10		8 740
ZM 13			10		20 210
ZO 72		4 885			150 155
ZO 74		315			150 835
ZO 17		28			158 720
ZO 44		1 125			17 870
ZO 78		120			75 467
A 299			167		132 755
A 465			183	90	32 086
A 104				70	35 608
A 148	202				34 880
A 157		4 200			60 680
A 156		35			88 480
Commune de Niherne					
AW 75	259				1 200
AW 104		425			2 100
AW 103		300			2 400
AW 102		170			1 200
AW 101		170			1 200
AW 100		285			1 300
AW 99		375			2 400
TOTAL					
	1 077,4	12 441	958	160	1 118 174
	14 636,4				

Suite à l'Aménagement Foncier, le Département sera propriétaire de la totalité de ces parcelles lors des travaux dedéfrichement.



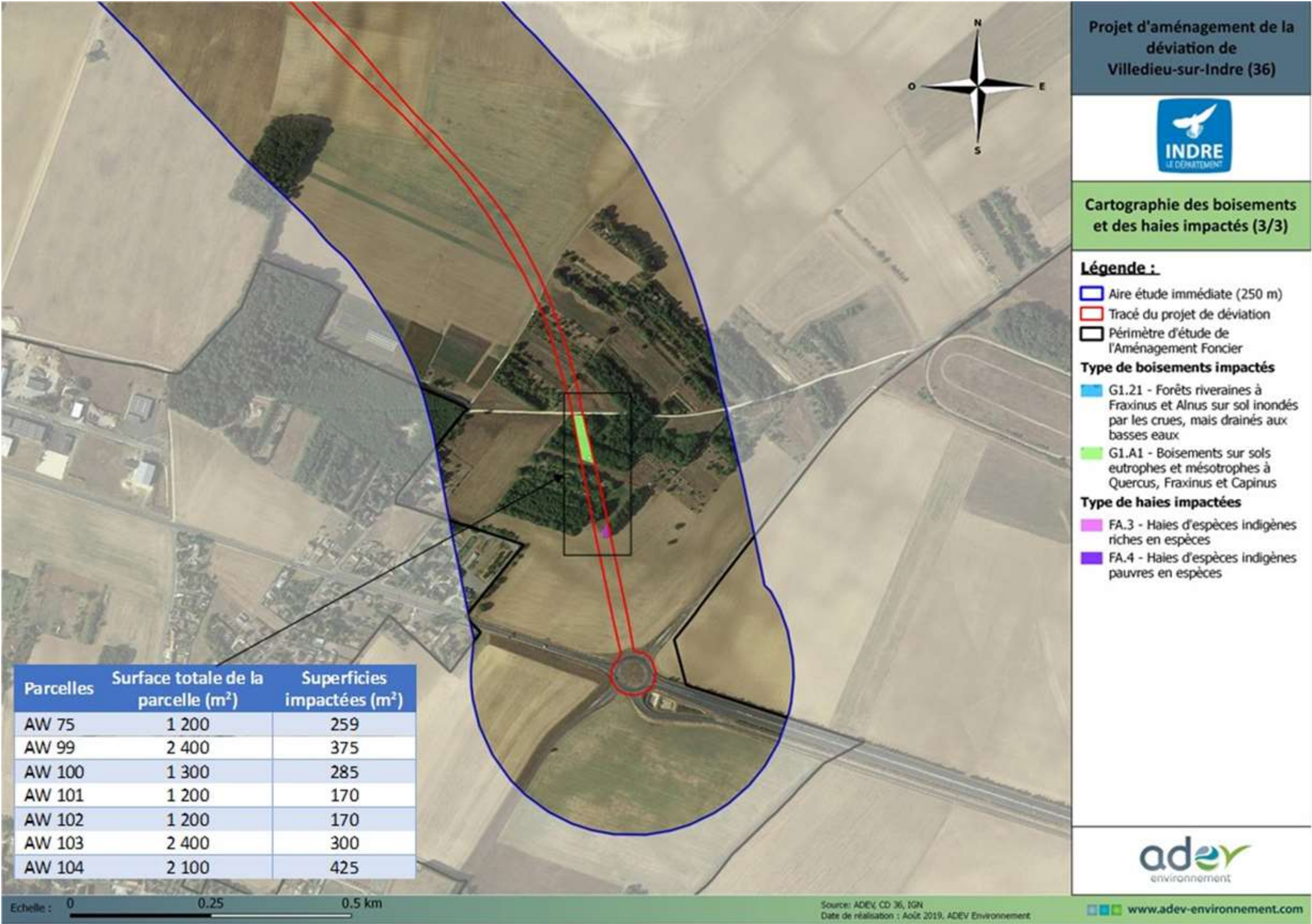
Carte 16 : Localisation des surfaces à défricher (1/3)





Carte 17 : Localisation des surfaces à défricher (2/3)





Carte 18 : Localisation des surfaces à défricher (3/3)



## 4.8 Exigences techniques en matière d'utilisation du sol et description du chantier

### 4.8.1 INSTALLATION DE CHANTIER, BASE VIE, DURÉE DU CHANTIER

#### 4.8.1.1 INSTALLATIONS DE CHANTIER – BASE VIE

Les travaux de construction feront intervenir plusieurs entreprises chargées des différents types d'ouvrages à réaliser :

- Terrassements ;
- Ouvrages d'art courants : ouvrages de franchissement de la Trégonce, du ruisseau des Fontaines et du ruisseau des Vallées ;
- Ouvrages de franchissement de la Trégonce, du ruisseau des Fontaines et du ruisseau des vallées ;
- Chaussées ;
- Assainissements et réseaux ;
- Signalisation et équipements ;
- Aménagements paysagers.

Les moyens mis en œuvre sont importants et nécessitent une infrastructure d'installation générale de chantier, commune aux différents intervenants.

La zone d'installation du chantier sera localisée hors zone inondable ou à proximité de l'ex RD943, voir sur les emprises du projet de l'aire de contrôle routier envisagée par la DREAL en bordure de la RD943 actuelle (80m x 12,50m) en sortie immédiate du giratoire de Surin en direction de Villedieu.

Il s'agit notamment de limiter les impacts sur les habitats abritant des formations végétales protégées.

Les installations générales de chantier comprendront au moins :

- Les voies de circulation, le stationnement des véhicules ;
- Les installations de lavage, de distribution de carburant et d'entretien des véhicules (vidanges, ...) ;
- Le laboratoire de chantier et son équipement ;
- Tous les raccordements et réseaux d'alimentation en eau, électricité, les dispositifs de traitement des eaux, d'étanchement ;
- Les installations d'éclairage et de signalisation fixe ;
- Les dispositifs de traitement des eaux, d'étanchement, ...

Les installations seront clôturées et gardées.

Les spécifications relatives à ces aménagements des plates-formes, pour les installations de chantier sont les suivantes :

- Avant travaux, un état des lieux sera dressé en présence des propriétaires et/ou exploitants concernés si les installations se situent hors de l'emprise des travaux ;
- Le décapage et la mise en cordons ou merlons de la terre végétale en périphérie de la parcelle seront réalisés avec les précautions nécessaires en vue de la remise en état agricole du site ;
- Après décapage, l'Entrepreneur réalisera les terrassements nécessaires pour constituer les plates-formes stabilisées supports des ateliers, bureaux, sanitaires et leurs annexes : accès, voiries, stationnements, réseaux, bassins de traitement, etc.

#### 4.8.1.2 DURÉE DU CHANTIER ET PLANIFICATION

Le début des travaux est envisagé par le Département de l'Indre en 2022 pour une mise en service en service à l'horizon 2024.

### 4.8.2 DÉTAIL DES PHASES DE TRAVAUX

#### 4.8.2.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES, DÉGAGEMENT DES EMPRISES

L'organisation des travaux de libération des emprises sera réalisée à l'issue des interventions de l'Institut National de Recherche Archéologiques Préventives et de la levée des prescriptions archéologiques éventuelles du Service Régional d'archéologie en prenant en compte les contraintes suivantes :

- Visites préalables contradictoires des sites afin de prendre connaissance du piquetage (ou marquage) préalablement réalisé et de délimiter l'assiette technique (entrées en terre des ouvrages) élargie de 5 mètres de part et d'autre de la première phase à dégager, défricher ou déboiser.
- Suite à cette ou ces visites préalables, l'Entrepreneur établira un plan général évolutif de dégagement des emprises et balisera les différentes zones à l'aide de rubalise ou un moyen équivalent
- Aucune activité de dégagement des emprises ne pourra être commencée dans la zone concernée sans plan visé et sans avoir réalisé les éventuels constats.
- L'abattage, l'arrachage, l'essouchement et le débroussaillage seront conduits dans la zone délimitée en respectant l'environnement

L'objectif est d'éviter toute détérioration des milieux limitrophes au projet et / ou de ses annexes, toute mise à nu anticipée des sols pouvant être la cause d'érosion.

Les travaux de déboisement, dessouchement et débroussaillage, de démolition des chaussées, et évacuation des déchets concernent la totalité des emprises des travaux. La dépose des clôtures rencontrées dans l'emprise suivra un état des lieux contradictoire dressé par l'Entrepreneur avec le riverain, et dans lequel seront arrêtées les conditions de repose, par l'Entrepreneur, d'une clôture en limite d'emprise, de manière à maintenir closes les parcelles qui l'étaient initialement.

La protection des réseaux, leur déplacement ou le rétablissement de certains, (gaz, eau potable et eaux usées) seront réalisés préalablement aux travaux de terrassement.

#### 4.8.2.2 DÉCAPAGE DE LA TERRE VÉGÉTALE

La préparation de décapage sera exécutée uniquement dans l'assiette technique des terrassements, tant en déblai qu'en remblai.

L'assise des dépôts définitifs de terre végétale ne sera pas décapée.

L'épaisseur de la terre végétale à décapage est variable (de 10 à 40 cm) selon les zones : elles seront définies dans le cadre de la reconnaissance géotechnique complémentaire et avant tout commencement des travaux.

Les produits de décapage seront mis en dépôt définitif ou en dépôt provisoire suivant leur nature et leur réemploi éventuel dans le cadre du projet (matériaux impropres ou terre végétale). Les lieux de stockage provisoires seront définis en phase de préparation de travaux. Il pourra s'agir, par exemple, d'une mise en cordon avant réemploi sur les talus. Les produits de décapage non réutilisables seront mis en dépôt définitif.

#### 4.8.2.3 TERRASSEMENTS

La nature des matériaux ne nécessite pas l'emploi d'explosif pour l'exécution des terrassements.

Seuls les franchissements de la Trégonce, du ruisseaux des Fontaines et du ruisseau des vallées conduisent à un remblai limité à une hauteur de 7,50 m ponctuellement.

En zone inondable, la base des remblais sera constituée d'une épaisseur minimale de 0.80 m au-dessus du TN décapé avec des matériaux insensibles à l'eau par traitement ou en matériau insensibles à l'eau.

Les secteurs en déblais, notamment à hauteur de la Fosse à la Vache, pourront fournir des éléments réutilisables.

#### 4.8.2.4 TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT

Préalablement à l'opération de déblai, seront réalisés les travaux d'assainissement définitifs prévus au projet, tels que fossés de crêtes, captage des écoulements naturels, bassins, exutoires, etc.

Ensuite, l'exécution des travaux de terrassement sera conduite de telle manière que l'écoulement longitudinal et transversal soit assuré en permanence et converge systématiquement vers les bassins définitifs et/ou provisoires disposés au droit des exutoires.

#### 4.8.2.5 RÉTABLISSEMENT DES RÉSEAUX DIVERS

Les réseaux à réaliser consistent essentiellement au rétablissement des réseaux existants sur les voies interceptées par le projet.

#### 4.8.2.6 RÉALISATION DES CHAUSSÉES

Les chaussées sont réalisées à partir de matériaux traités aux liants hydrauliques et hydrocarbonés déposés par couches plus ou moins épaisses.

#### 4.8.2.7 DÉPÔTS ET MODELÉS

Les lieux de dépôts définitifs seront définis après validation du mouvement des terres et acceptation des différentes parties concernées.

Ces dépôts pourront être de plusieurs types :

- Modelés paysagers dans les zones de délaissés,
- Contre les remblais par « engraissement »

Aucun dépôt provisoire ne sera autorisé en zone inondable.

Le projet limite au maximum les dépôts définitifs de matériaux.

#### 4.8.2.8 REVÊTEMENT DES TALUS EN TERRE VÉGÉTALE

Les talus des remblais, les modelages paysagers, les bassins et les dépôts définitifs seront revêtus de terre végétale. Les talus, surfaces et ouvrages en terre (revêtus de terre végétale ou non) seront ensemencés au fur et à mesure de leurs mises en œuvre sous réserves des conditions météorologiques favorables et des périodes d'engazonnement prescrites.

#### 4.8.3 ACCÈS AU CHANTIER

Les itinéraires prescrits feront l'objet d'un état des lieux, d'un renforcement préalable éventuel et d'une remise en état en fin de travaux.

#### 4.8.4 RÉSIDUS ATTENDUS EN PÉRIODE DE FONCTIONNEMENT

En phase d'exploitation, la déviation génère les résidus et déchets suivants :

- Résidus de traitement des eaux de chaussées provenant du curage des fossés et des bassins multifonction,
- Polluants accidentels recueillis sur la chaussée ou dans le réseau d'assainissement,
- Détritus en bord de chaussée (nécessité de collecte régulière par le gestionnaire),

#### 4.8.5 PRINCIPALES ÉMISSIONS EN PÉRIODE DE FONCTIONNEMENT

##### 4.8.5.1 LES PRINCIPAUX POLLUANTS ENTRAINANT DES NUISANCES

##### 4.8.5.1.1 Le dioxyde de Carbone (CO<sub>2</sub>)

Le dioxyde de carbone ou gaz carbonique provient de toutes les activités de combustion. En concentration faible, il n'est pas nocif pour l'homme.

##### 4.8.5.1.2 Le monoxyde de carbone (CO)

58 % des rejets du CO sont dus au trafic routier et 21 % au chauffage urbain. Il résulte de la combustion incomplète des carburants et combustibles dans les moteurs. En se combinant avec l'hémoglobine du sang (200 fois plus vite que



l’oxygène), il peut être responsable de crises d’angines de poitrine, de troubles du système nerveux, d’insuffisance cardiaque et respiratoire : mauvaise oxygénation du système nerveux, du cœur et des vaisseaux sanguins.

4.8.5.1.3 Les oxydes d’azote : NO et NO2

Ils résultent principalement de la combinaison entre l’oxygène et l’azote de l’air sous l’effet des hautes températures obtenues dans les processus de combustion. Ils sont émis, pour les 2/3 environ, par les moteurs des véhicules automobiles et pour 1/3 par les installations fixes. A forte concentration, ils peuvent agir sur les muqueuses, les yeux et provoquer des troubles respiratoires. Les concentrations rencontrées ordinairement ne sont pas suffisantes pour avoir des conséquences directes sur la santé. Toutefois, elles contribuent fortement à la formation des pluies acides ( dont le pH est inférieur à 5,6), évènements devenus rares mais qui dégradent les végétaux et les sols.

4.8.5.1.4 Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Ce sont des vapeurs d’hydrocarbures et solvants divers qui proviennent des sources mobiles (véhicules de transport) et des procédés industriels. Ces polluants ont une activité cancérogène et mutagène. Cependant, ces pathologies n’interviennent que dans des concentrations supérieures à celles révélées dans les milieux urbains. Ils interviennent également dans le processus de formation de l’ozone dans la basse atmosphère.

4.8.5.1.5 Les particules et poussières

41 % des particules (taille de 0.001 à 5 microgramme) proviennent des transports (véhicules diesel, usure des pièces et des chaussées). Ce sont les particules les plus fines, celles qui arrivent à pénétrer dans les voies respiratoires qui sont responsables de maladies chroniques, voir cancérigènes.

4.8.5.1.6 Le plomb et les métaux lourds

Le plomb, bien que moins présent dans les carburants est responsable d’intoxication par inhalation à hautes doses.

4.8.5.1.7 Le dioxyde de soufre (SO2)

Seulement 15 % du SO2 provient de la pollution automobile. La part la plus importante est liée à des activités industrielles. Il touche les fonctions respiratoires et les personnes asthmatiques y sont particulièrement sensibles.

4.8.5.1.8 L’ozone

Il s’agit d’un polluant secondaire produit lors des conditions particulières (ensoleillement, inversion des températures, stabilité de l’atmosphère). Il présente une toxicité semblable aux oxydes d’azote et au dioxyde de Soufre à des doses très inférieures. Il affecte les fonctions respiratoires et touche particulièrement les personnes asthmatiques.

4.8.5.2 LES ÉMISSIONS DE POLLUANTS DANS LE CADRE DU PROJET DE DÉVIATION

La distance actuelle du giratoire de Niherne à la fin prévue de la déviation à Chambon est de 6,1 km. Via la future déviation, cette même distance sera de 6,3 km soit un allongement d'environ 200 m. Cela sera sans impact significatif sur le niveau des émissions de polluants, on pourrait considérer une amélioration de la situation avec un éloignement de la zone peuplée du centre-ville, un régime moteur des véhicules plus régulier via la déviation, une meilleure dispersion des polluants hors zone urbaine.

4.8.6 LES DÉCHETS DE CHANTIER

La construction de la déviation de Villedieu-sur-Indre/Niherne va entraîner la production de déchets par les chantiers de travaux publics. Qui sera minimisé par l'optimisation de l'utilisation des matériaux sur le site.

Les différents types de déchets susceptibles d’être produits par le chantier sont :

- **Terres et cailloux** : principalement les excédents de déblais, ces déchets sont considérés comme inertes.
- **Mélanges bitumineux contenant du goudron** : malgré un intitulé où se retrouvent pêle-mêle les bitumes et les goudrons, ce sont exclusivement les fraisats contenant du goudron. Ces déchets sont classés comme dangereux, du fait des propriétés cancérigènes du goudron. Il est interdit de les mettre en décharge pour déchets inertes. Ils seront issus du décapage des chaussées existantes au niveau de l’insertion de la nouvelle route.
- **Mélanges bitumineux autres que ceux contenant du goudron\*** : ce sont les fraisats et déchets d'enrobés bitumineux. Ces déchets sont classés non dangereux mais par défaut non inertes. Ces déchets seront évacués en vue d'un réemploi par l'entreprise (recyclage dans les enrobés neufs).
- **Déchets biodégradables** : ils correspondent aux arbres, arbustes et autres déchets verts abattus lors du chantier. Attention, les poteaux EDF et Telecom, ne sont pas considérées comme des déchets verts à cause des traitements qu’ils ont subis ; des filières d'élimination spécifiques sont mises en place.

Aucun feu ne sera autorisé sur le chantier. En revanche, les déchets biodégradables pourront être broyés pour en produire des copeaux qui resserviront pour les aménagements paysagers.

Les typologies exactes de déchets et les filières de traitements (notamment si présence de goudron) seront déterminés en fonction des résultats des études en phase projet.

Le volume de déblai total est estimé à 204 000 m<sup>3</sup>. La totalité restera sur site. Environ 154 000 m<sup>3</sup> seront mis en remblais, environ 44 000 m<sup>3</sup> seront mis en stock puis utilisés en couche de forme et 6 000 m<sup>3</sup> serviront pour des modelés de terrains (engraissement de talus, merlons anti bruit, modelés paysagers...)

4.8.7 DÉCHETS EN PHASE D’EXPLOITATION

Les principaux déchets d’entretien sont les suivants :

**Emballages** : cette rubrique répertorie tous les types d'emballages (palettes, films plastiques...) en différenciant les emballages souillés par des substances dangereuses (déchets dangereux) des emballages non souillés ou lavés (déchets non dangereux). Les emballages sont gérés au niveau des centres d'entretien et d'exploitation routière (CEER) du Département.

**Déchets biodégradables** : Ce sont tous les déchets verts, troncs, tailles, élagages. Les déchets végétaux issus du fauchage et du broyage des accôttements routiers. Ces matières sont broyées finement et laissées sur le sol, sous forme de "mulch", où il se décomposent naturellement.

**Déchets municipaux en mélanges** : Ce sont les déchets ménagers abandonnés par les usagers le long de la route. Ils nécessiteront une collecte par le gestionnaire.

#### 4.8.8 GESTION DES DÉCHETS

Il sera tenu compte de la circulaire n° 2001-39 du 18 juin 2001 relative à la gestion des déchets du réseau routier national, ce qui impliquera d'organiser la gestion de l'ensemble des opérations afin que les déchets produits soient :

- ou bien valorisés et si possible recyclés, si nécessaire après traitement, ou réutilisés par d'autres partenaires économiques (BTP, industrie, agriculture, ...)
- ou bien éliminés, après traitement si nécessaire, au moindre coût et dans le strict respect des exigences environnementales prescrites par les textes,
- ou bien que ces déchets valorisés ou des matériaux recyclés provenant d'autres sources puissent être réutilisés dans le cadre des opérations routières, afin de faciliter par une approche collective la meilleure application de la loi.

Les entreprises se verront imposer la mise en place d'un système de récupération et valorisation de ces déchets.

Le projet sera conduit dans la perspective d'un équilibre déblais / remblais. Un éventuel excédent de matériau provenant des déblais sera géré sur le site par des modelés de terrain ou des "engraissement" de remblais.



## Chapitre 5. SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE ET APERÇU DE L'ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Conformément au décret n°2016-1110 du 11 août 2016, l'étude d'impact doit présenter un « scénario de référence » et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.

L'étude d'impact doit en effet, contenir la description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée "scénario de référence", et 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.

- des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement (le territoire et ses principales composantes) ;
- de l'évolution de ces éléments en cas de mise en œuvre du projet
- de l'évolution de ces éléments sans mise en œuvre du projet.

## 5.1 Evolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet

Le projet de déviation routière de Villedieu-sur-Indre/Niherne concerne une emprise totale d'environ 23 ha. La surface étanche (chaussée nouvelle) est d'environ 6 ha et les cinq bassins de rétention et de traitement des eaux concernent une surface globale de l'ordre de 1,25 ha.

### 5.1.1 EAU ET GÉOLOGIE

#### Eaux superficielles

Le projet d'aménagement entraînera l'imperméabilisation de terres actuellement à vocation agricole, du fait de la construction de la nouvelle voie et des bassins de traitement (rétention, décantation, filtration) des eaux pluviales.

La configuration actuelle des différents sous-bassins versants sera perturbée et l'écoulement des eaux sera modifié du fait de la création de surfaces imperméabilisées.

Des ouvrages de gestion des eaux pluviales seront mis en place sur l'ensemble du site de manière à respecter les préconisations du SDAGE Loire-Bretagne (2016-2021) qui imposent un débit de fuite maximal de 3 l/s/ha dans les réseaux séparatifs d'assainissement. Les notes de calculs de dimensionnement des ouvrages (bassins de traitement (rétention, décantation, filtration) sont détaillées dans le présent document.

La mise en œuvre du projet de déviation permettra d'améliorer le traitement des eaux. Le trafic sera reporté vers la déviation où seront créés des dispositifs de traitement aujourd'hui absents du tronçon passant par le centre-ville.

Les eaux susceptibles d'être polluées (eaux pluviales de voiries) transiteront par des collecteurs de type fossés ou canalisations et seront dirigées vers des ouvrages de décantation, dimensionnés de façon à garantir un niveau de rejet présentant une qualité conforme aux objectifs de qualité du milieu récepteur.

Les bassins de traitement seront étanches, ce qui évitera toute infiltration de polluants dans la nappe, qu'il s'agisse d'une pollution chronique ou accidentelle.

Actuellement, les eaux de la traversée de Villedieu-sur-Indre se rejettent dans l'Indre sans traitement préalable. Le projet et l'implantation de bassins de rétention améliorera donc ce point.

#### Géologie et hydrologie

Du point de vue hydrogéologique, la nappe la plus proche est celle contenue dans les formations marneuses et calcaires du Kimméridgien et de l'Oxfordien, qui ne sont pas exploitées pour l'alimentation en eau potable dans le secteur d'étude (pas de puits ni de forages à proximité).

Pendant la phase chantier, une vigilance particulière sera nécessaire.

Le projet va entraîner une imperméabilisation des terres agricoles, limitant l'infiltration des eaux au droit de la voie. Toutefois le bassin d'infiltration après traitement de la pollution contribuera au rechargement de la nappe phréatique, au lieu dit « la fosse à la vache ».

### 5.1.2 FAUNE ET FLORE

La réalisation du projet va entraîner la destruction d'habitats de zones boisées ou d'autres types d'habitats favorables à certaines espèces végétales et animales, pour certaines protégées.

Le Maître d'Ouvrage s'engage également à limiter l'imperméabilisation, conserver un maximum de surface de végétation naturelle et prévenir les pollutions en phase chantier et en phase d'exploitation.

### 5.1.3 TRAFIC, BRUIT, POLLUTION ET ACCIDENTOLOGIE

Le projet va avoir pour conséquence une baisse des nuisances sonores pour les riverains du centre de Villedieu-sur-Indre et des hameaux de Chambon et de Surins tandis que les lieux-dits du Haras et le Boulonnais verront leur niveau sonore légèrement augmenter du fait du passage de la nouvelle route tout en restant à des seuils très inférieurs aux normes applicables en termes de nuisances sonores.

Les nuisances impactant le cadre de vie liées au trafic, à la pollution atmosphérique et au bruit seront nettement moindres dans la traversée du bourg de Villedieu-sur-Indre. En effet, les poids-lourds en transit sur la RD 943 ne seront plus autorisés dans le bourg de Villedieu-sur-Indre.

De plus, la diminution du trafic dans le centre de Villedieu devrait diminuer l'accidentologie sur cet axe. On dénombre 6 accidents corporels sur la RD 943 dans le centre de Villedieu-sur-Indre entre 2007 et 2017 ayant occasionné 4 blessés hospitalisés et 3 blessés légers. A l'échelle de la commune, ce sont 10 accidents qui ont été recensés ayant généré 17 blessés et impliquants huit fois sur dix un usager vulnérable (piéton, motocyclette, cyclomoteur).

La diminution du trafic dans le centre de Villedieu conjuguée à la requalification de la voirie améliorera significativement la sécurité des usagers vulnérables.

Le projet a un effet positif sur le bruit (voir étude acoustique), la pollution et l'accidentologie (données accidentologiques) dans le centre de Villedieu-sur-Indre où la qualité de vie sera par conséquent nettement améliorée, permettant une requalification du bâti aujourd'hui délaissé.

### 5.1.4 L'ACTIVITÉ AGRICOLE

Le projet va avoir pour conséquence une diminution des terres agricoles du secteur d'une surface d'environ 21,5 ha : 23 ha d'emprise totale (5,5 ha de chaussée imperméabilisée et 17,5 ha d'accotements, fossés, talus et dépendances) – 1,5 ha de bois.

L'activité agricole sera réorganisée dans le cadre de l'aménagement foncier agricole et forestier de manière à optimiser la gestion des exploitations agricoles (répartition des parcelles, rétablissement des dessertes agricoles).



### 5.1.5 L'URBANISME

Le projet va avoir pour conséquence une amélioration de l'attractivité du bourg consécutif de la réduction des nuisances (bruit, pollution atmosphérique, accidentologie liée au trafic) et de la mise en œuvre d'un projet de requalification (aménagement et d'embellissement) de la rue principale. La mise en œuvre du projet aura pour conséquence de rendre plus attractif le centre ce qui permettra de résoudre une partie de la problématique de la vacance des logements et des commerces de la rue principale. D'autre part, l'accès à la zone d'activité de Villedieu-sur-Indre / Niherne sera facilitée par l'ouest (Tours, Buzançais).

L'attractivité du bourg et de la zone industrielle Villedieu-sur-Indre/Niherne sera ainsi améliorée.

Le projet n'engendrera pas l'ouverture de nouvelles zones urbanisables dans les dix années à venir du fait d'une tendance à un faible dynamisme démographique et à la disponibilité de nombreuses parcelles à lotir dans des lotissements sur la commune. Seule une d'extension de la zone d'activité est envisagée.

## 5.2 Evolution probable de l'environnement en l'absence de la mise en œuvre du projet

En l'absence de mise en œuvre du projet, la situation reste identique à la situation actuelle (maintien de la traversée du bourg de Villedieu-sur-Indre).

### 5.2.1 EAU ET GÉOLOGIE

En l'absence de mise en œuvre du projet, il n'y aura aucune création de surface imperméabilisée supplémentaire. La configuration actuelle des différents sous-bassins versants ne sera pas perturbée et l'écoulement des eaux ne sera pas modifié.

Il n'y aura aucun impact négatif supplémentaire sur la qualité des eaux ruisselées ni sur la qualité des eaux souterraines, sachant que les eaux de la route ne sont pas aujourd'hui traitées avant rejet.

Actuellement le risque d'accident est plus important, du fait du passage dans le centre de Villedieu-sur-Indre et des zones d'activités commerciales et industrielles traversées. En cas de mise en place de la déviation, ces risques accidents seront évités et les bassins de traitement des eaux pluviales permettront de rejeter des eaux de bonne qualité vers le milieu naturel, que ce soit par infiltration ou par rejet superficiel.

### 5.2.2 FAUNE ET FLORE

En l'absence de mise en œuvre du projet, il n'y aura aucun impact sur la faune et la flore existante.

### 5.2.3 TRAFIC, BRUIT, POLLUTION ET ACCIDENTOLOGIE

En l'absence de mise en œuvre du projet, il restera un impact fort en termes de nuisances liées au trafic dans le bourg de Villedieu-sur-Indre :

- Impact sur la santé liée à la pollution acoustique et aux rejets de polluants atmosphériques
- Maintien d'un risque accidentogène fort sur ce tronçon : de 2007 à 2017, il a été constaté sur la RD 943 dans le centre de Villedieu 6 accidents corporels ayant occasionnés 4 blessés hospitalisés et 3 blessés légers. A l'échelle de la commune, ce sont 10 accidents qui ont été recensés impliquant huit fois sur dix un usager vulnérable (piéton, motocyclette, cyclomoteur).

Les nuisances dues au trafic dans le bourg de Villedieu-sur-Indre impactent le cadre de vie : l'ambiance acoustique dominée par les bruits de circulation, les façades noircies dues à la pollution, l'insécurité liée à la circulation ont des conséquences négatives sur l'attractivité du centre qui se traduit par un taux de vacances immobilières et commerciales important.

### 5.2.4 ACTIVITÉ AGRICOLE

En l'absence de mise en œuvre du projet, il n'y aura aucun impact sur l'activité agricole.

### 5.2.5 L'URBANISME

En l'absence de mise en œuvre du projet, la situation de la vacance des logements (+22 logements vacants à Villedieu-sur-Indre entre 2010 et 2015) et des commerces dans le bourg aura peu de chance de s'améliorer au vu des conditions de nuisances inchangées (bruit, pollution, accidentologie) malgré la position favorable de Villedieu-sur-Indre (proximité de l'A20 et de la périphérie de la zone urbaine de Châteauroux).

## Chapitre 6. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

## 6.1 Milieu physique

### 6.1.1 CLIMAT

Le climat de l'Indre est de **type océanique dégradé**. C'est un climat océanique qui peut subir des influences continentales venant de l'est de l'Europe, se traduisant par des pluies plus faibles, des hivers moins doux et des étés moins frais que pour le climat océanique.

A Châteauroux (station Météo-France la plus proche et la plus représentative du site du projet), les plus fortes températures sont enregistrées au cours du mois de juillet alors que le mois le plus froid est celui de décembre.

La répartition mensuelle des précipitations est relativement homogène dans l'année : avec une moyenne mensuelle de 61 mm, les mois les plus pluvieux sont octobre (73,8 mm) et mai (73,8 mm). Le mois de février présente une faible pluviosité comparée aux autres mois, avec un cumul de 48,8 mm. Il en résulte un cumul annuel de 737 mm.

La température moyenne annuelle est de 11,8°C. Mesurée et moyennée sur la période de 1981 à 2010 à la station de Châteauroux, la courbe des températures moyennes indique que celles-ci s'inscrivent dans une fourchette variant entre 4,2°C pour le mois de janvier, et 20,2°C pour le mois de juillet.

Sur la période 1981-2010, la durée d'insolation moyenne à la station météorologique de Châteauroux est d'environ 1 840 heures annuelles. En comparaison, la durée moyenne d'insolation en France est de 1 973 heures annuelles, avec de fortes disparités entre les régions

Le mois le plus ensoleillé est le mois d'août avec plus de 235 heures de soleil. Décembre est le mois le moins ensoleillé avec seulement 59 heures de soleil.

Les données anémométriques suivantes proviennent de la station de l'aéroport de Châteauroux concernant une moyenne établie entre 2002 et 2017.

La rose des vents indique que les dominants sont de secteur sud-ouest, venus de l'océan Atlantique. Ils apportent les précipitations. Les vents moins forts proviennent du sud-est.

*Le climat ne représente pas une contrainte pour un aménagement de type routier*

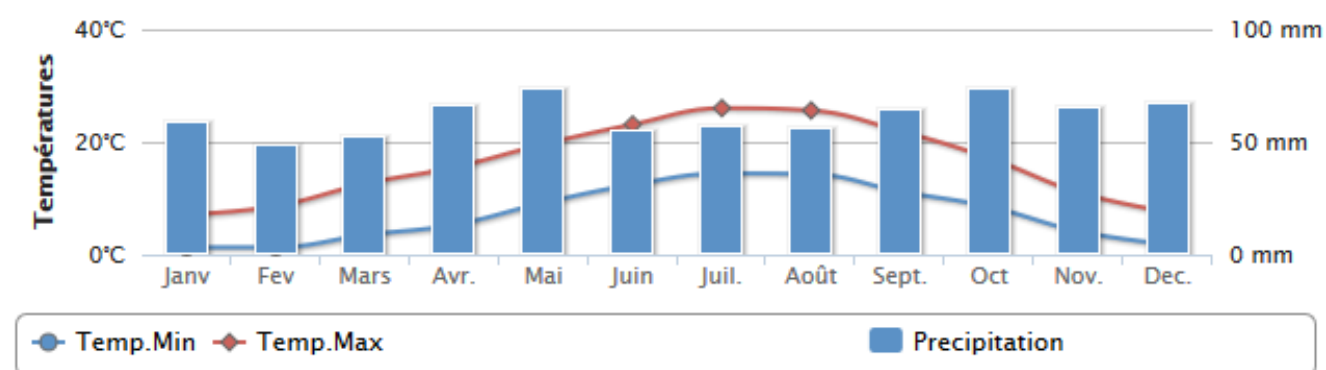


Figure 14 : Répartition mensuelle des précipitations et des températures à la station Châteauroux de pour la période 1981- 2010

Source : Météo-France

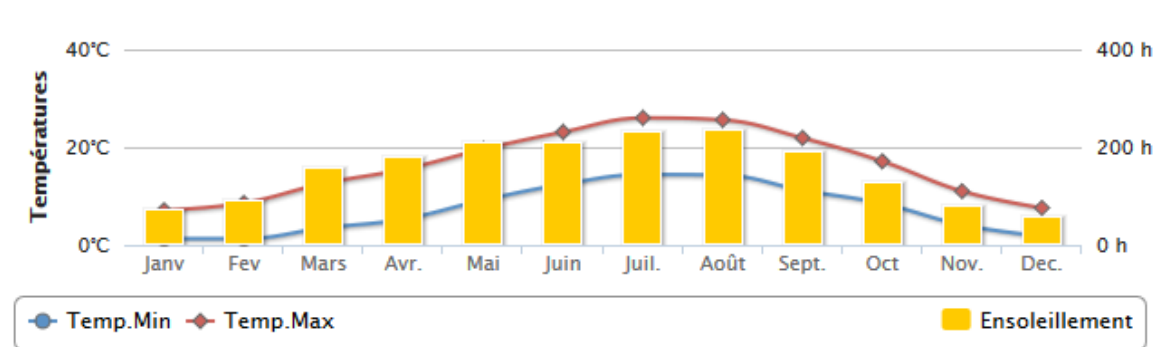


Figure 15 : Ensoleillement moyen mensuel à la station de Châteauroux pour la période 1981 – 2010

Source : Météo-France



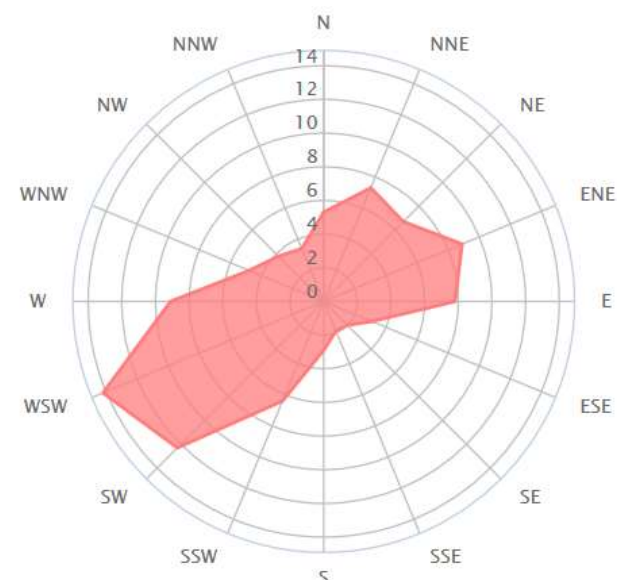


Figure 16 : Distribution de la direction des vents à la station de l'aéroport de Châteauroux

Source : Wind Finder

#### 6.1.2 TOPOGRAPHIE

Le relief du secteur d'étude est marqué par la vallée de l'Indre.

Le secteur d'étude se trouve en hauteur par rapport à cette vallée, à une altitude comprise entre 122 et 160 m alors que l'Indre se trouve à 122 m.

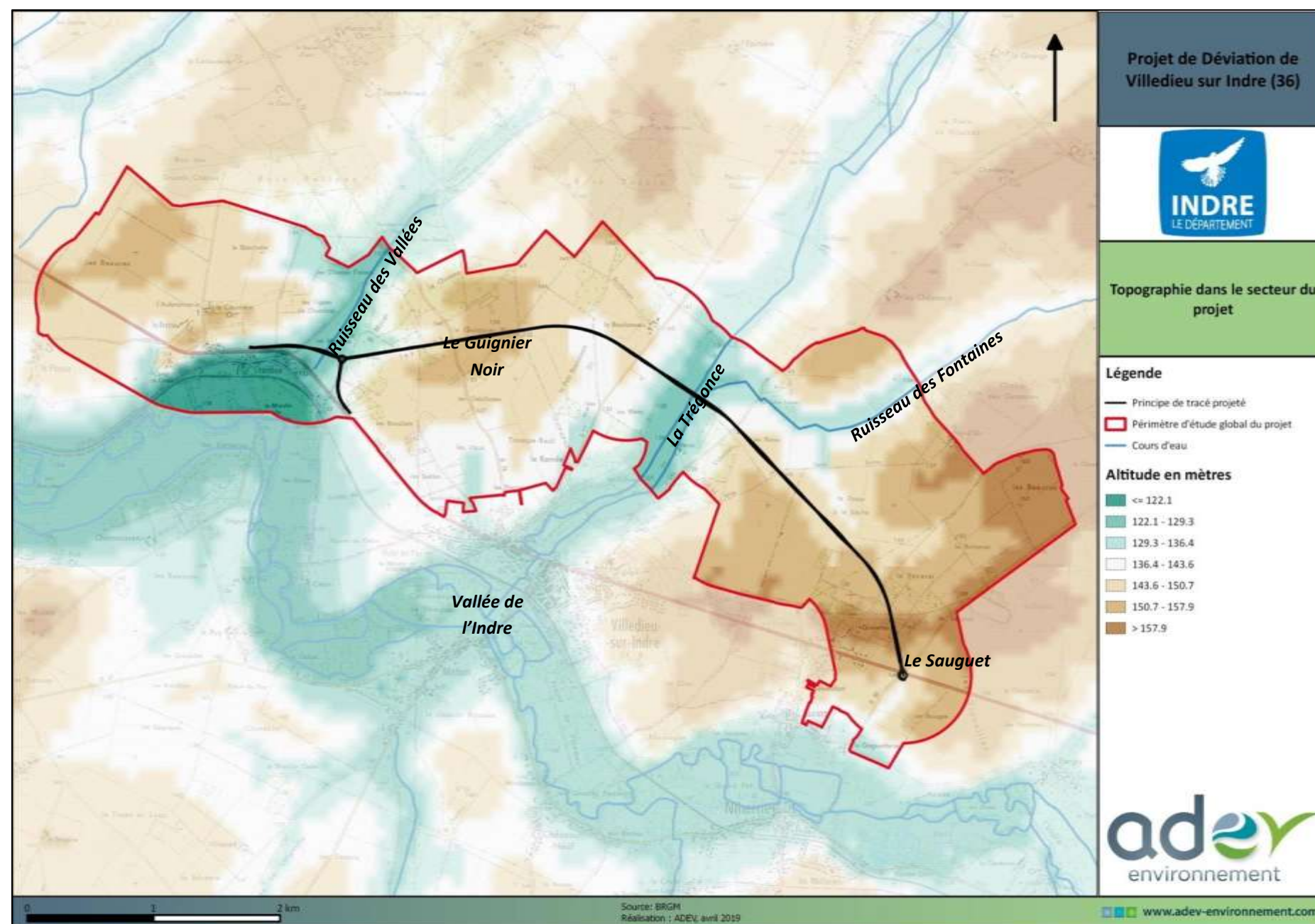
Le tracé projeté présente plusieurs points hauts :

- au niveau du Guignier Noir (156 m).
- au niveau du Sauguet à l'est (162m)

Les points les plus bas sur le tracé projeté se situent au niveau du franchissement de la vallée de la Trégonce (130 m) et du ruisseau des vallées (122,5 m) affluents de l'Indre.

Les pentes du terrain naturel au droit du projet oscillent entre 1,3 % (à l'est du tracé), à 3,2 % (flanc est du talweg alimentant le ruisseau des Vallées)

*La topographie naturelle du terrain est peu prononcée, mais le projet routier franchit deux vallées, ce qui nécessite de travailler le tracé projeté en remblai par rapport au terrain naturel.*



Carte 19 : Topographie de la zone d'étude



6.1.3 CONTEXTE GÉOLOGIQUE

6.1.3.1 FORMATIONS GÉOLOGIQUES

La carte géologique de Châteauroux, réalisée par le BRGM à l'échelle 1/50 000ème, indique que le site du projet repose sur les formations suivantes :

**C2. Cénomanien. Argiles sableuses et grès**

Les premiers mètres de la formation sont argileux, plus ou moins sableux, glauconieux ou ferrugineux lorsqu'ils sont altérés. Les quartz sont grossiers ou fins ; dans ce dernier cas la muscovite abonde. Des éléments plus grossiers, isolés, s'observent à tous les niveaux. Ce sont des chailles jurassiques roulées, à patine rouge, plus rarement brune. Leur diamètre varie de 1 à 10 centimètres. Localement apparaissent des blocs de grès plus ou moins quartziteux, lustrés et ferrugineux. Des Orbitolines peuvent y être incluses.

**J7e.Oxfordien supérieur. Calcaires de Levroux**

Ce sont des calcaires gris-beige, argileux, sublithographiques, fossilifères, avec quelques intercalations marneuses. Les fossiles, toujours partiellement dissous, sont condensés dans des niveaux lenticulaires.

Deux ensembles peuvent être distingués:

- Une partie inférieure, avec des bancs fossilifères pouvant atteindre plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur. La macrofaune est représentée par de nombreux bivalves, des lamellibranches, des échinodermes et des serpules
- Dans la partie supérieure, le calcaire devient blanc crayeux, plus gélif. La fréquence des niveaux fossilifères augmente.

**E6-7. Complexe fluviatile du Bois Bézard**

Argiles, sables, galetset poudingue (épaisseur inconnue, supérieure à 5 mètres).

Les éléments constitutifs de cette formation sont :

- **des argiles et des sables.** Les argiles connues localement sous le nom de terre de Francillon, à kaolinite dominante, sont de teinte bigarrée : blanches, vertes, jaunes, brunes, lie-de-vin, rouges. Souvent elles sont micacées et associées à des sables quartzeux à éléments incolores, blancs ou plus rarement rosés.
- **des galets.** Ce sont pour l'essentiel des quartz du Massif central et des chailles jurassiques roulées. Les quartz sont laiteux, enfumés ou incolores. Les chailles ne se distinguent pas de celles du complexe détritico-écène inférieur. Quelques galets ferrugineux provenant vraisemblablement de la destruction de surfaces latérisées s'y montrent également.
- **des poudingues.** Ils se rencontrent sous forme de blocs isolés, dont le volume varie de 1 à 100 dm<sup>3</sup>. Leur teinte est généralement brune, plus foncée en surface, mais à Andoy, nous avons trouvé des blocs sidérolitisés de couleur rouge. Les éléments sont empruntés aux galets et sables de la formation. Le ciment est opaque, isotrope, silico-ferrugineux. Fréquemment, il corrode les éléments quartzeux, phénomène habituel des faciès latéritisés.

**Fx – y – z. Alluvions anciennes, récentes et modernes**

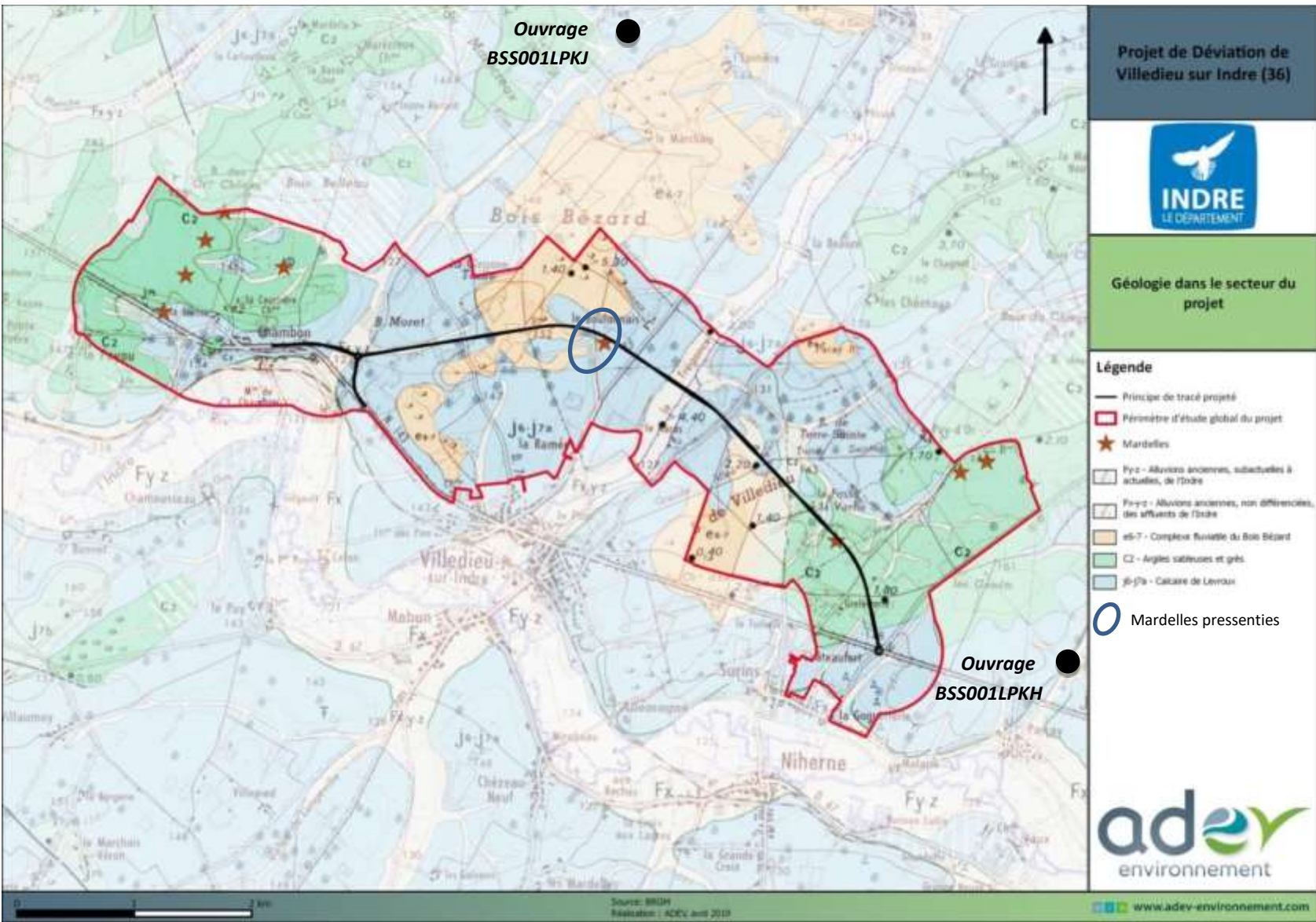
Alluvions anciennes : sables et graviers peu altérés. Dans la vallée de l'Indre, ces alluvions constituent la partie inférieure des glacis alluviaux, entre les cotes relatives 5 et 12 m, et sont souvent emboîtées dans les dépôts de l'unité Fw.

Alluvions récentes et modernes : argiles, sables, graviers et galets. Dans la vallée de l'Indre, la formation Fy est composée de lits sableux souvent enrichis en graviers et galets de quartz, de roches siliceuses diverses (silex, chailles...), de roches endogènes (granites, gneiss ...) assez nombreuses et fraîches, et en plaquettes très émoussées de calcaire jurassique. La formation Fz est constituée de sables fins, de limons et d'argiles de couleur grise à noirâtre, ocre et beige.

6.1.3.2 PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES

Neuf mardelles sont localisées dans le périmètre d'étude du projet, signalées par une étoile à trois branches sur la carte géologique du BRGM, elles sont mise en évidence par une étoile marron sur la carte suivante. Elles sont localisées d'ouest en est : au nord du château de la Courrière, au sud de « le Boulonnais », au sud de « La fosse à vaches » et à l'est du « Puy d'or ». La commission française des phénomènes karstiques (1972) définit une mardelle comme étant une doline enrobée de dépôts superficiels argileux imperméables. Elle est d'origine soit périglaciaire, créée par la fonte d'une loupe de glace, soit karstique, créée par la dissolution de la roche sous-jacente. L'étude géotechnique relève une dépression circulaire au sud de « la fosse à la vache » située sur la parcelle A556. L'étude n'a pas été approfondie faute d'autorisation mais il semble que ce soit là une mardelle. Des mardelles non cartographiées précisément sont pressenties au sud du Boulonnais et non cartographiées sur la carte géologique. Une étude géotechnique complémentaire devra être réalisée pour prendre en compte les phénomènes géologiques du secteur.

*Ces mardelles rendent le sol particulièrement perméable et permettent le transfert rapide de polluants de surface vers les masses d'eau souterraines. En plus du risque de pollution, elles peuvent être liées à un risque local d'effondrement.*



Carte 20 : Contexte géologique du secteur du projet



6.1.3.3 PUIITS ET FORAGES DANS LE SECTEUR D'ÉTUDE

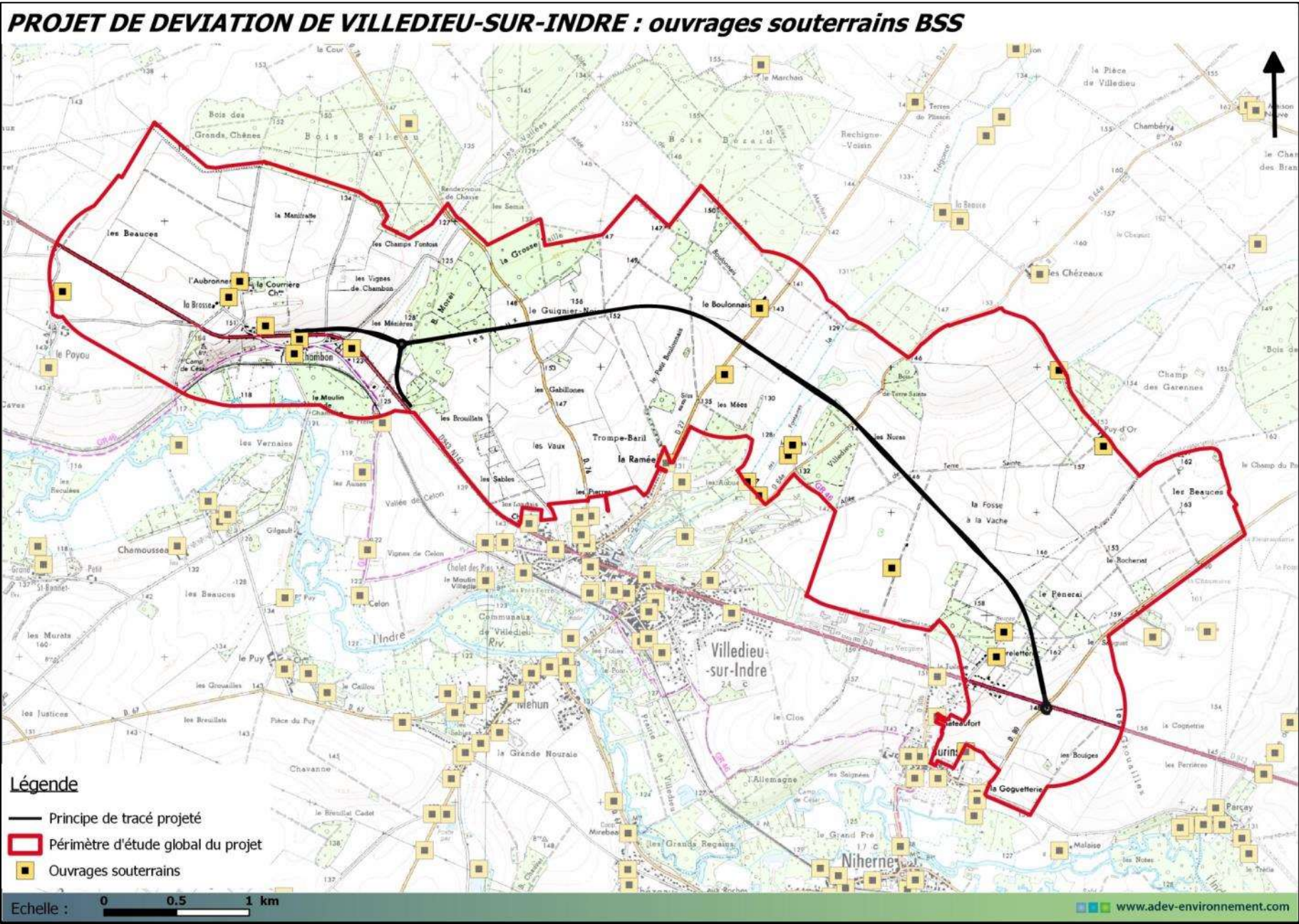
De nombreux ouvrages souterrains sont répertoriés à proximité du projet. Il s'agit principalement de puits et de forages.

Aucun ouvrage ne se situe à proximité immédiate du projet.

6.1.3.4 CAVITÉS SOUTERRAINES

La base de données [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr) ne recense aucune cavité souterraine à proximité immédiate du tracé projeté.

Le substratum calcaire sous-jacent peut être sujet à la karstification. Il est toujours possible, dans un tel environnement, de rencontrer des cavités vides ou remplies de sédiments divers qui n'auraient pas été mises en évidence par les sondages de l'étude géotechnique. Notons toutefois que le secteur n'est pas, à notre connaissance, réputé à risque vis à vis de ce phénomène.



Carte 21 : Ouvrages souterrains dans le secteur d'étude

Source : INFOTERRE / BSS / BRGM



6.1.4 CONTEXTE PÉDOLOGIQUE

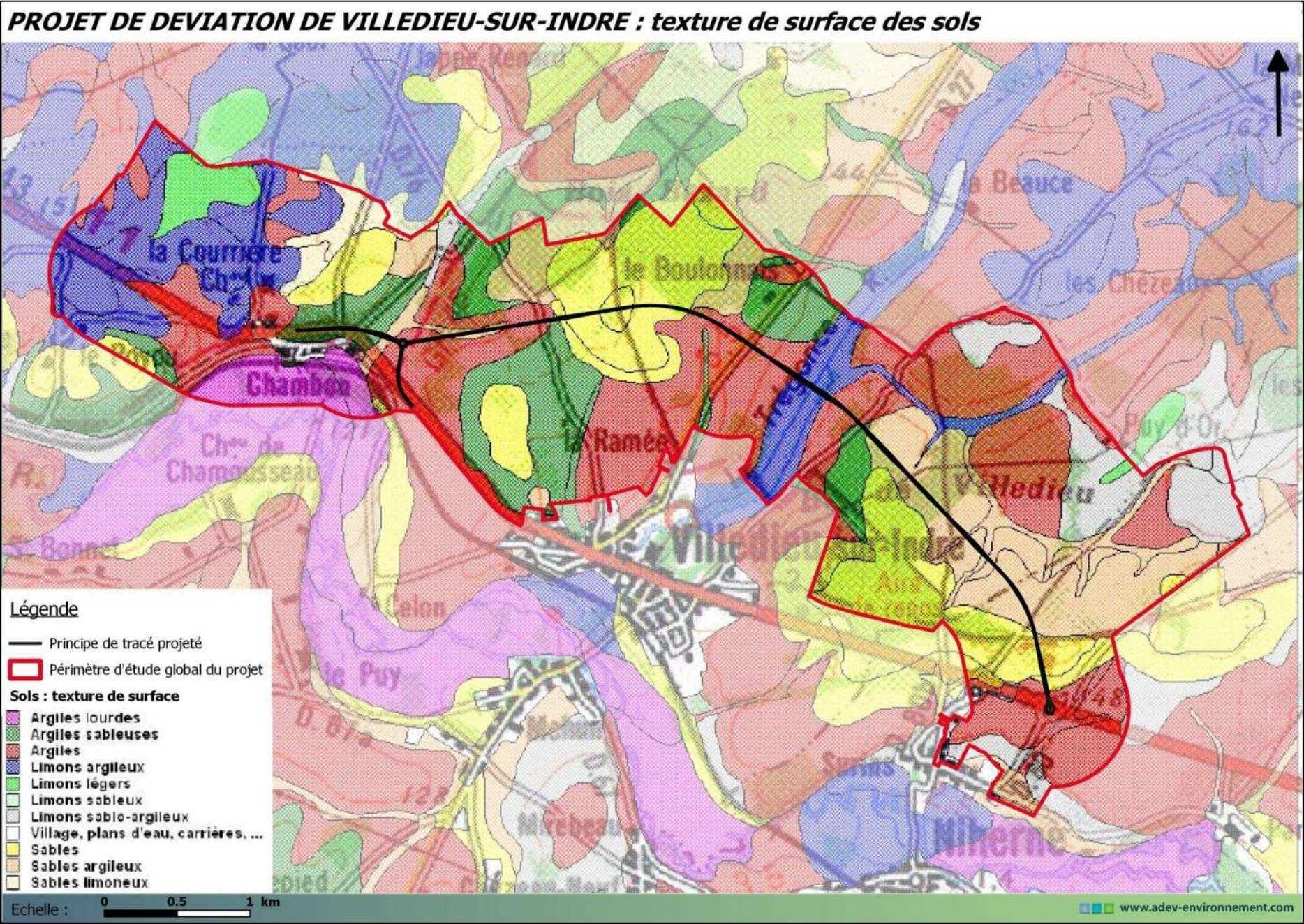
Limitée par deux cuestas, l'une datant du Crétacé au nord, l'autre datant du Jurassique inférieur au sud, la Champagne berrichonne présente les traits caractéristiques d'un paysage karstique : vallées sèches, gouffres, dolines, nappes d'eau souterraines, sources et résurgences.

Son substratum est constitué en majorité de roches calcaires lithographiques dures du Jurassique supérieur dont dérivent des sols **superficiels argilo-calcaires sains de type Rendosols et des formations siliceuses meubles**. Des limons sur argile, localisés sur les plateaux, donnent naissance à des bouloises, terres argilo-siliceuses contenant une forte proportion de sables mêlés à de petits cailloux de quartz.

Les sols ont une épaisseur variable qui s'étend de 10 à 50 cm.

Sur le tracé du projet de déviation, les sols sont très variés : on retrouve des alluvions calcaires, des sols bruns eutrophes, les colluvions calcaires, des sols lessivés, des sols bruns, bruns calcaires, des rendzines et des sols bruns acides.

A l'ouest, autour du Château de la Courrière les limons argileux offrent des terres à hauts potentiels agronomiques.



Carte 22 : Contexte pédologique du secteur du projet  
Source :Chambre d'agriculture de l'Indre



### 6.1.5 ANALYSE DES RISQUES NATURELS

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs du département de l'Indre, les risques naturels identifiés sur la commune de Villedieu-sur-Indre sont les suivants :

- Inondation
- Séisme : aléa faible (niveau 2)

Trois arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle ont été pris sur la commune de Villedieu-sur-Indre :

- 1 arrêté en novembre 1982 pour tempête
- 1 arrêté en décembre 1982 pour inondations et coulées de boue,
- 1 arrêté en décembre 1999 pour inondations, coulées de boue et mouvements de terrain.

#### 6.1.5.1 RISQUES D'INONDATION (SUPERFICIELLE)

Dans le cadre de la prise en compte réglementaire des risques naturels dans les différents schémas d'aménagement et de développement du territoire, la préfecture de l'Indre a réalisé un **Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI)** pour l'Indre, dont la révision a été approuvée par arrêté préfectoral en date du 28 avril 2011.

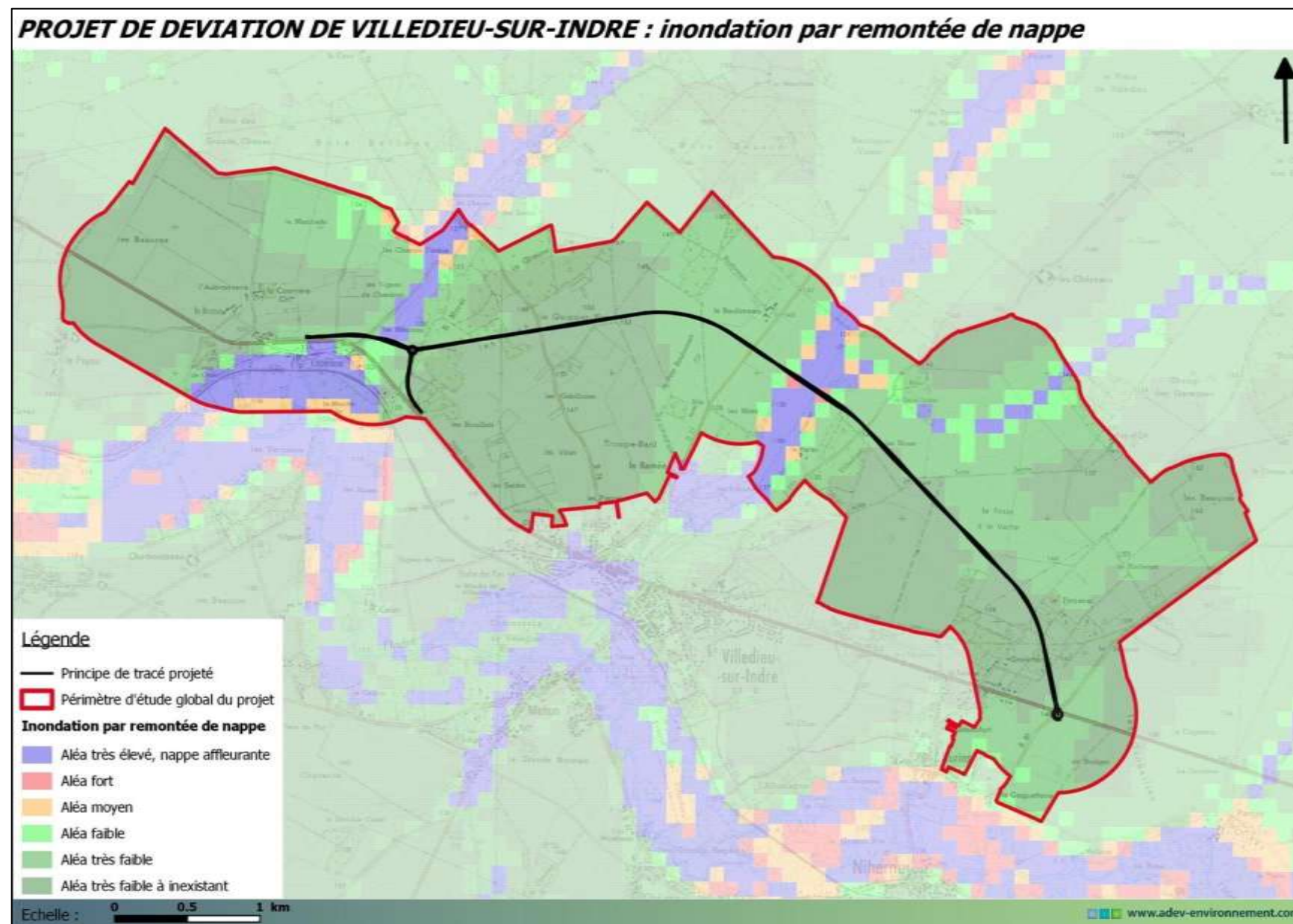
Le site du projet est en dehors des zones inondables définies au PPRI.

#### 6.1.5.2 RISQUES D'INONDATION (PAR REMONTÉE DE NAPPE)

La carte des remontées de nappes, éditée par le BRGM, indique que le site du projet se situe en grande partie en zone de sensibilité faible par rapport au risque de remontée de nappe. Les zones les plus sensibles sont localisées au niveau de la Vallée de la Trégonce et de l'Indre.

#### 6.1.5.3 RISQUES SISMQUES

Selon le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, la commune de Villedieu-sur-Indre est soumise à un risque sismique présentant un aléa faible.



Carte 23 : Carte des aléas inondation par remontées de nappes d'eau souterraine  
(Source : [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr))



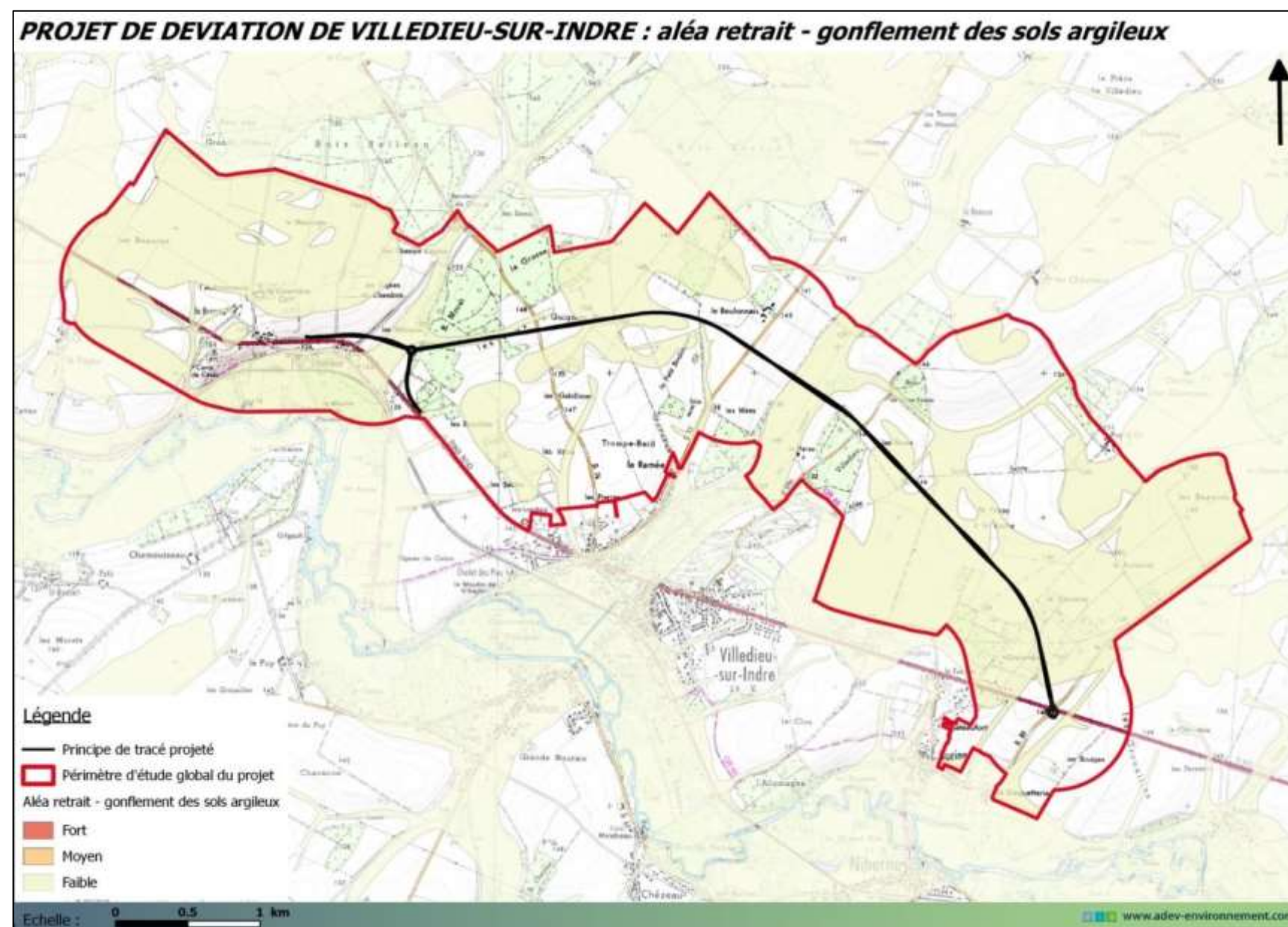
#### 6.1.5.4 RISQUE DE RETRAIT GONFLEMENT DES SOLS ARGILEUX

Ces mouvements sont liés à la structure interne des minéraux argileux qui constituent la plupart des éléments fins des sols (la fraction argileuse étant, par convention, constituée des éléments dont la taille est inférieure à 2 µm). Ces minéraux argileux (phyllosilicates) présentent en effet une structure en feuillets, à la surface desquels les molécules d'eau peuvent s'adsorber, sous l'effet de différents phénomènes physicochimiques, provoquant ainsi un gonflement, plus ou moins réversible, du matériau. Certaines familles de minéraux argileux, notamment les smectites et quelques interstratifiés, possèdent de surcroît des liaisons particulièrement lâches entre feuillets constitutifs, si bien que la quantité d'eau susceptible d'être adsorbée au cœur même des particules argileuses, peut être considérable, ce qui se traduit par des variations importantes de volume du matériau.

Le secteur d'étude est peu exposé au risque lié au retrait gonflement des argiles selon le BRGM qui considère un aléa nul à faible sur le secteur d'étude (cf. carte ci-contre).

Cependant, l'étude géotechnique située en annexes de l'étude d'impact a identifié une sensibilité des argiles au phénomène de retrait-gonflement vérifié par des analyses en laboratoire.

On peut donc considérer un aléa nul à moyen dans le secteur d'étude



Carte 24 : Carte des aléas retrait gonflement des sols argileux dans l'aire d'étude

(Source : [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr))



6.2 La ressource en eau

6.2.1 LES MASSES D’EAU CONCERNÉES PAR LE PROJET ET LEUR ÉTAT ÉCOLOGIQUE

Le site du projet est localisé dans le bassin Loire-Bretagne, et plus particulièrement dans les masses d’eau suivantes :

6.2.1.1 MASSE D’EAU SUPERFICIELLE

- La Trégonce et ses affluents depuis la source jusqu’à la confluence avec l’Indre (FRGR2037)
- L’Indre depuis Niherne jusqu’à Palluau sur Indre (FRGR0351a)
- L’Indre depuis Ardentes jusqu’à Niherne (FRGR0350b)

6.2.1.2 MASSES D’EAU SOUTERRAINE

- Calcaires et marnes du Jurassique supérieur Berry ouest (code européen de la masse d’eau : FRGG075)

L’état écologique des masses d’eau superficielle dans le secteur d’étude est globalement moyen, les paramètres déclassant étant liés aux paramètres biologiques et/ou physico-chimiques.

La masse d’eau souterraine des calcaires du Jurassique présente un état qualitatif bon (respect des objectifs du bon état pour les paramètres nitrate et pesticides), mais un état quantitatif médiocre.

La vallée de la Trégonce fait l’objet d’un suivi régulier de sa ressource en eau souterraine. La station de jaugeage de Pont-de-Pierre et le piézomètre de Villedieu-sur-Indre permettent un suivi en continu de la situation hydrologique du bassin versant et de l’état de remplissage des aquifères.

Tableau 20: Récapitulatif de l’état des masses d’eau en 2013

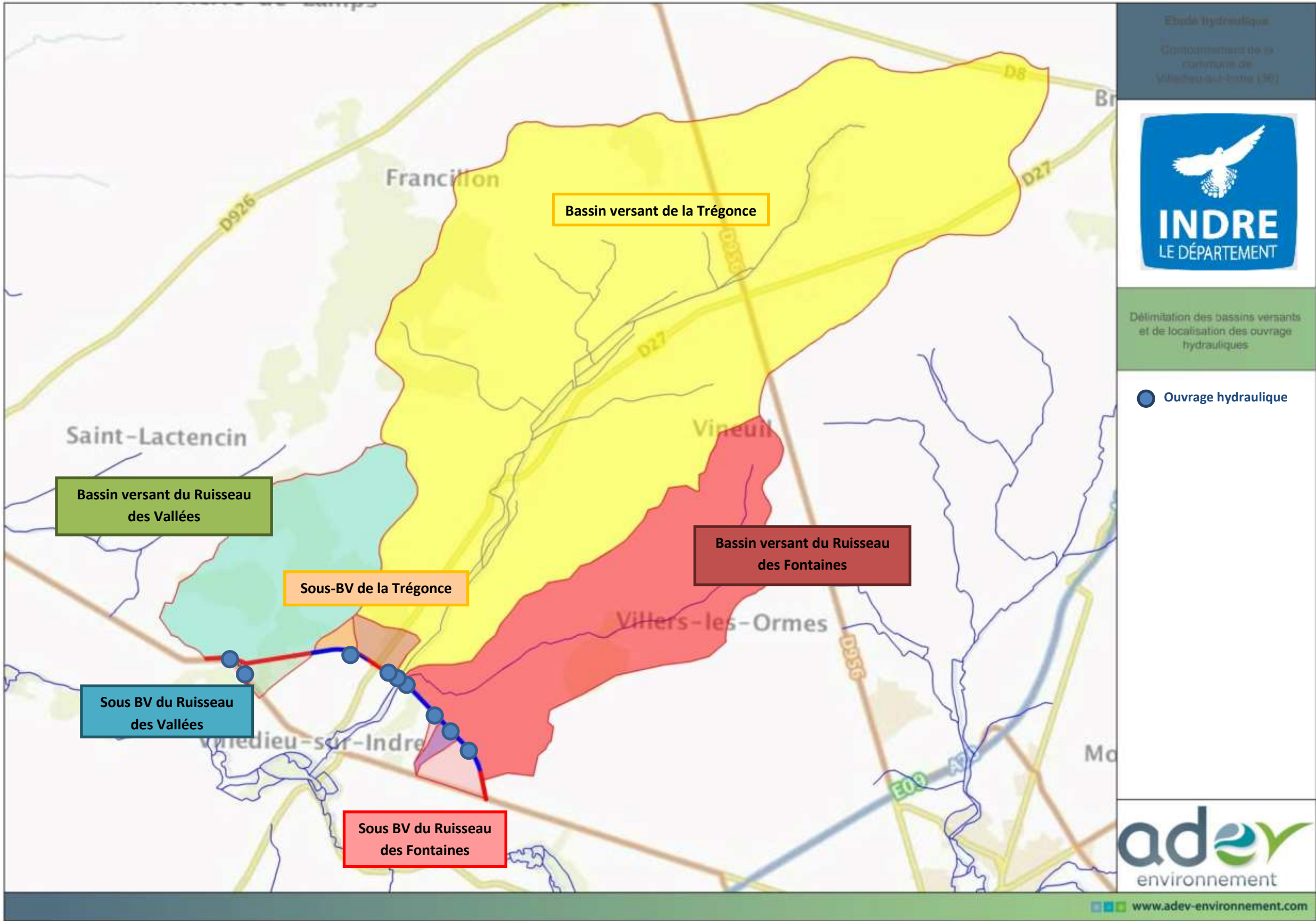
Source : Agence de l’Eau Loire-Bretagne

État initial			Masse d’eau superficielle FRGG2037	Masse d’eau superficielle FRGG0351a	Masse d’eau superficielle FRGG0350b
	État écologique global		Moyen	Moyen	Moyen
	Éléments biologiques	IBD	ND	Moyen	Moyen
		IBG	ND	ND	Bon
		IPR	ND	Moyen	Moyen
Risques	Éléments physico-chimiques		Bon	Bon	Moyen
	Risque global		Risque	Risque	Risque
	Macropolluants		Respect	Risque	Risque
	Nitrates		Respect	Respect	Respect
	Pesticides		Risque	Risque	Risque
	Toxiques		Respect	Respect	Respect
	Morphologie		Risque	Respect	Risque
	Obstacles à l’écoulement		Risque	Respect	Risque
	Hydrologie		Risque	Respect	Risque
Objectifs	Objectif du SDAGE (délai d’atteint)	chimique	Bon état	Bon état	Bon état
		écologique	Bon état (2021)	Bon état (2021)	Bon état (2027)

Masse d’eau souterraine FRGG075	
État chimique	Bon
Nitrates	Bon
Pesticides	Bon
État quantitatif	Médiocre
Risque global	Respect
Risque chimique	Respect
Nitrates	Respect
Pesticides	Respect
Risque quantitatif	Respect
Objectif chimique	Bon état (2015)
Objectif quantitatif	Bon état (2015)



Photo 1 : La Trégonce dans le périmètre d’étude



Carte 25 : Délimitation des bassins versants interceptés par le projet



6.2.2 LES OUTILS DE GESTION DE L'EAU

6.2.2.1.1 Le SDAGE Loire-Bretagne

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Loire-Bretagne (SDAGE) fixe (articles L. 212-1 et L. 212-2 du code de l'environnement), par grand bassin hydrographique, les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et des ressources piscicoles.

Le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021, approuvé le 4 novembre 2015 par le comité de bassin, est un document d'orientation stratégique pour la gestion des eaux et des milieux aquatiques qui :

- Définit les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau
- Fixe les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe, estuaire et littoral
- Détermine les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques.

Les grandes orientations du SDAGE 2016-2021 répondent aux objectifs des directives européennes et particulièrement de la Directive Cadre sur l'Eau :

- Repenser les aménagements de cours d'eau
- Réduire la pollution par les nitrates
- Réduire la pollution organique et bactériologique
- Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides
- Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses
- Protéger la santé en protégeant la ressource en eau
- Maîtriser les prélèvements d'eau
- Préserver les zones humides
- Préserver la biodiversité aquatique
- Préserver le littoral
- Préserver les têtes de bassin versant
- Faciliter la gouvernance locale
- Mettre en place des outils réglementaires et financiers
- Informer, sensibiliser

Le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 est complété par un programme de mesures qui identifie les actions à mettre en œuvre territoire par territoire.

Le site est concerné par la Commission Territoriale Loire Moyenne.

Les communes de Villedieu-sur-Indre et Niherne dépendent de la commission géographique « Loire moyenne ». Au sein de ce sous-bassin, les masses d'eau interceptées par le projet sont concernées par les mesures suivantes :

Tableau 21 : Synthèse des mesures applicables au secteur d'étude, définies dans le Programme de Mesures du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021

Domaine	Masse d'eau FRGR2037 La Trégonce et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Indre	Masse d'eau FRGR0351a L'Indre depuis Niherne jusqu'à Palluau sur Indre	Masse d'eau FRGR0350b L'Indre depuis Ardenes jusqu'à Niherne
Assainissement des collectivités	Non concernée	Concernée : Réhabilitation de réseau pluvial uniquement	Concernée : Réhabilitation de réseau pluvial uniquement
Agir sur les pollutions diffuses issues de l'agriculture	Non concernée	Non concernée	Non concernée
Assainissement des industries	Non concernée	Non concernée	Non concernée
Améliorer les milieux aquatiques	Concernée : Restauration hydromorphologique des cours d'eau Restauration de la continuité écologique	Concernée : Restauration de la continuité écologique	Concernée : Restauration de la continuité écologique
Réduire les pressions sur la ressource	Non concernée	Non concernée	Non concernée

6.2.2.1.2 SAGE

Ni l'Indre ni la Trégonce se sont concernés par des Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

6.2.2.1.3 Zone de répartition des eaux (ZRE)

Les ZRE sont des zones comprenant des bassins, sous-bassins, fractions de sous-bassins hydrographiques ou des systèmes aquifères, caractérisées par une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins. Afin de faciliter la conciliation des intérêts des différents utilisateurs de l'eau dans les zones présentant une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins, des zones de répartition des eaux sont fixées par arrêté du préfet coordonnateur de bassin depuis 2007.

Le secteur du projet n'est pas classé en Zone de Répartition des Eaux.

#### 6.2.2.1.4 Zone sensible

Les zones sensibles comprennent les masses d'eau significatives à l'échelle du bassin qui sont particulièrement sensibles aux pollutions, notamment celles qui sont sujettes à l'eutrophisation.

La délimitation d'une zone sensible n'a de portée réglementaire que dans le domaine de l'assainissement urbain : obligation d'assurer un traitement renforcé des eaux usées urbaines avant le 31 décembre 1998 pour les agglomérations de plus de 10 000 équivalent-habitants. Cependant cette sensibilité, généralement à l'eutrophisation, doit être prise en compte dans tout projet qui peut avoir une influence sur la zone sensible : établissement industriel ou d'élevage entraînant des rejets riches en nutriments par exemple. Cette prise en compte doit conduire à implanter ces activités hors de la zone sensible ou à leur imposer un niveau de traitement comparable à celui qui est demandé aux agglomérations.

**L'ensemble du bassin Loire-Bretagne est classé en zone sensible (source : DREAL de Bassin Loire-Bretagne – Janvier 2011) : le secteur d'étude a été classé en zone sensible en 1999, mais ce classement n'a de portée que dans le domaine de l'assainissement des zones urbaines.**

#### 6.2.2.1.5 Zone vulnérable

La directive « Nitrates » a défini des zones vulnérables en fonction de l'évolution de la qualité des eaux souterraines et superficielles en nitrates.

Les zones vulnérables correspondent aux zones où le niveau de pollution se rapproche de la valeur limite à ne pas dépasser pour la production d'eau potable ou continue à augmenter vers ce niveau.

**Les communes de Villedieu sur Indre et Niherne sont classées en zone vulnérable « nitrates ».**



### 6.2.3 LES EAUX SOUTERRAINES

#### 6.2.3.1 AQUIFÈRES AU DROIT DU SITE

La Trégonce est un petit affluent en rive droite de l'Indre. Les terrains qui constituent son bassin versant sont globalement de deux types :

- les calcaires d'âge jurassique supérieur qui forment le substratum de la région
- des formations de couverture, épaisses, généralement de 1 à quelques mètres, de nature argilo-sableuse ou caillouteuse.

L'aquifère du bassin de la Trégonce est constitué par les **calcaires jurassiques** dont la perméabilité est due à une **porosité discontinue** formée par :

- la dissolution des coquilles ou des fossiles dans les horizons de calcaires de Levroux qui en contiennent,
- une décompression et une microfissuration au voisinage de l'affleurement,
- une fracturation plus importante dans certaines zones.

De plus, les calcaires jurassiques ont subi au cours de l'histoire géologique de nombreuses **phases d'érosion et de karstification** qui ont créé des discontinuités et des réseaux poreux secondaires.

Compte tenu du schéma structural, la transmissivité du réservoir est plus forte tout au long de la zone parallèle à la Trégonce. La présence de mardelles souligne l'existence de points de soutirage dus à des circulations dans les calcaires notamment en rive gauche vers l'aval de la rivière.

#### 6.2.3.2 VULNÉRABILITÉ DES NAPPES

La vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère dépend de trois facteurs principaux :

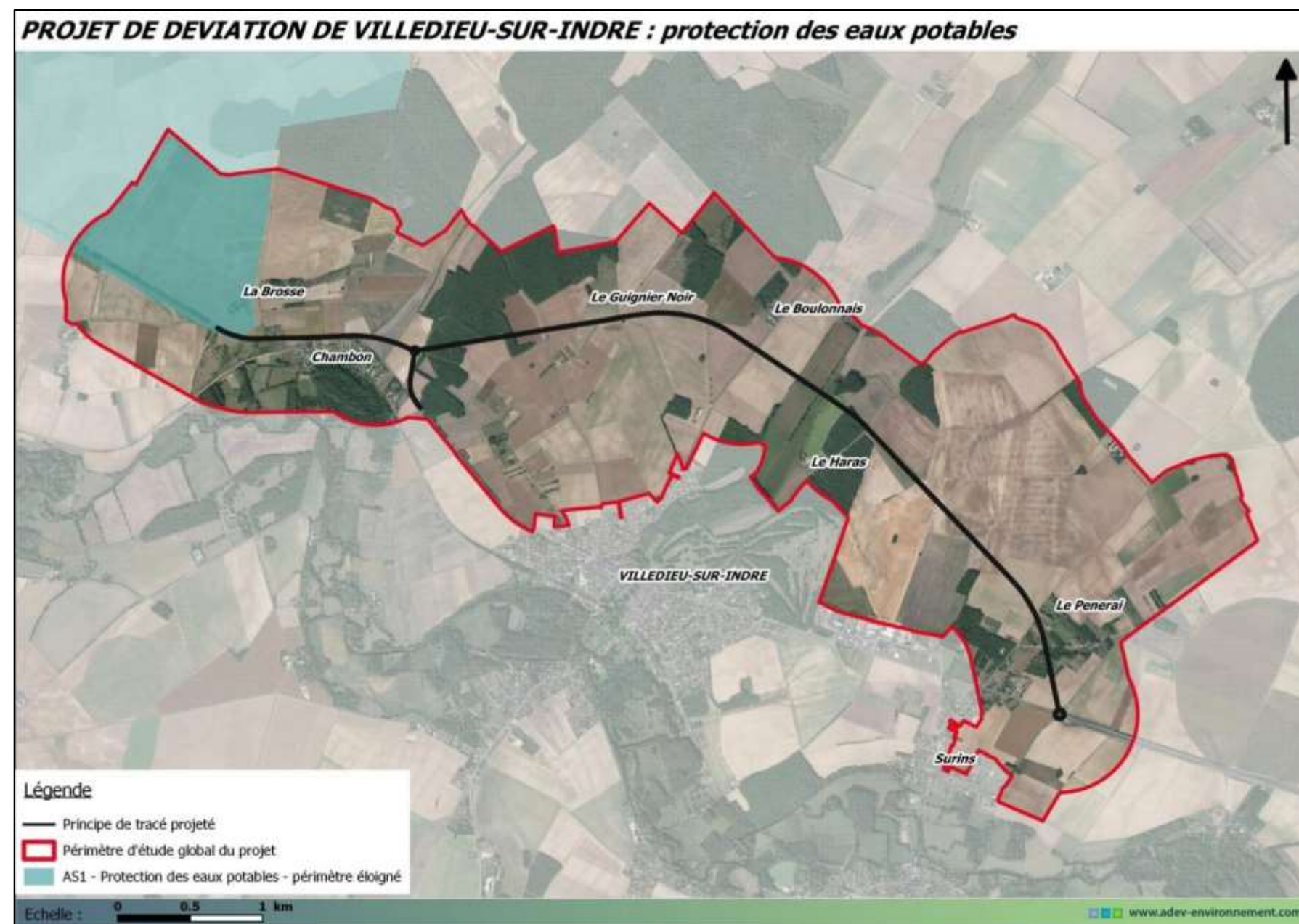
- De la profondeur de l'aquifère par rapport à la surface du sol : plus la nappe est proche de la surface, plus elle est vulnérable.
- De la nature et de l'épaisseur des formations sus-jacentes : la nappe est relativement bien protégée si elle est surmontée d'une bonne épaisseur de matériaux filtrants ou imperméables.
- De la nature même du réservoir : dans le sable et le calcaire fissuré les vitesses de transferts sont assez rapides.

Les calcaires du jurassique constituent le réservoir des eaux minérales naturelles du bassin de la Trégonce. Du fait de la dissolution des coquilles et de décompression, elles peuvent être vulnérables dans certains secteurs, conséquence de la perméabilité de fissure des calcaires pouvant provoquer un transfert rapide des eaux météoriques vers l'aquifère.

#### 6.2.3.3 UTILISATION DE LA RESSOURCE EN EAU SOUTERRAINE POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Le périmètre d'étude ne comprend aucun captage ni périmètre de protection rapproché. Les communes de Villedieu-sur-Indre et Niherne sont alimentées en eau potable par l'unité « Demoiselle Ouest » du SIAEP de la Demoiselle dont la gestion de l'ensemble de son réseau est confié à la SAUR. Les eaux proviennent principalement de la source « la Saura » située sur la commune de Saint-Maur qui capte en vallée de l'Indre, la nappe peu profonde mais très productive du Jurassique Supérieur et, en appoint de la source « le Rouis », proche de la « Saura ».

En revanche, la partie ouest du périmètre d'étude est comprise dans le périmètre de protection éloigné du captage de la Grosse Planche situé sur la commune de Saint Lactencin, seule source d'eau potable de Buzançais.



Carte 26 : Emprise du périmètre de protection éloigné du captage d'eau potable de la Grosse Planche, sur la commune de Saint-Lactencin



6.2.3.4 SUIVI PIÉZOMÉTRIQUE DE LA NAPPE DU JURASSIQUE SUPÉRIEUR

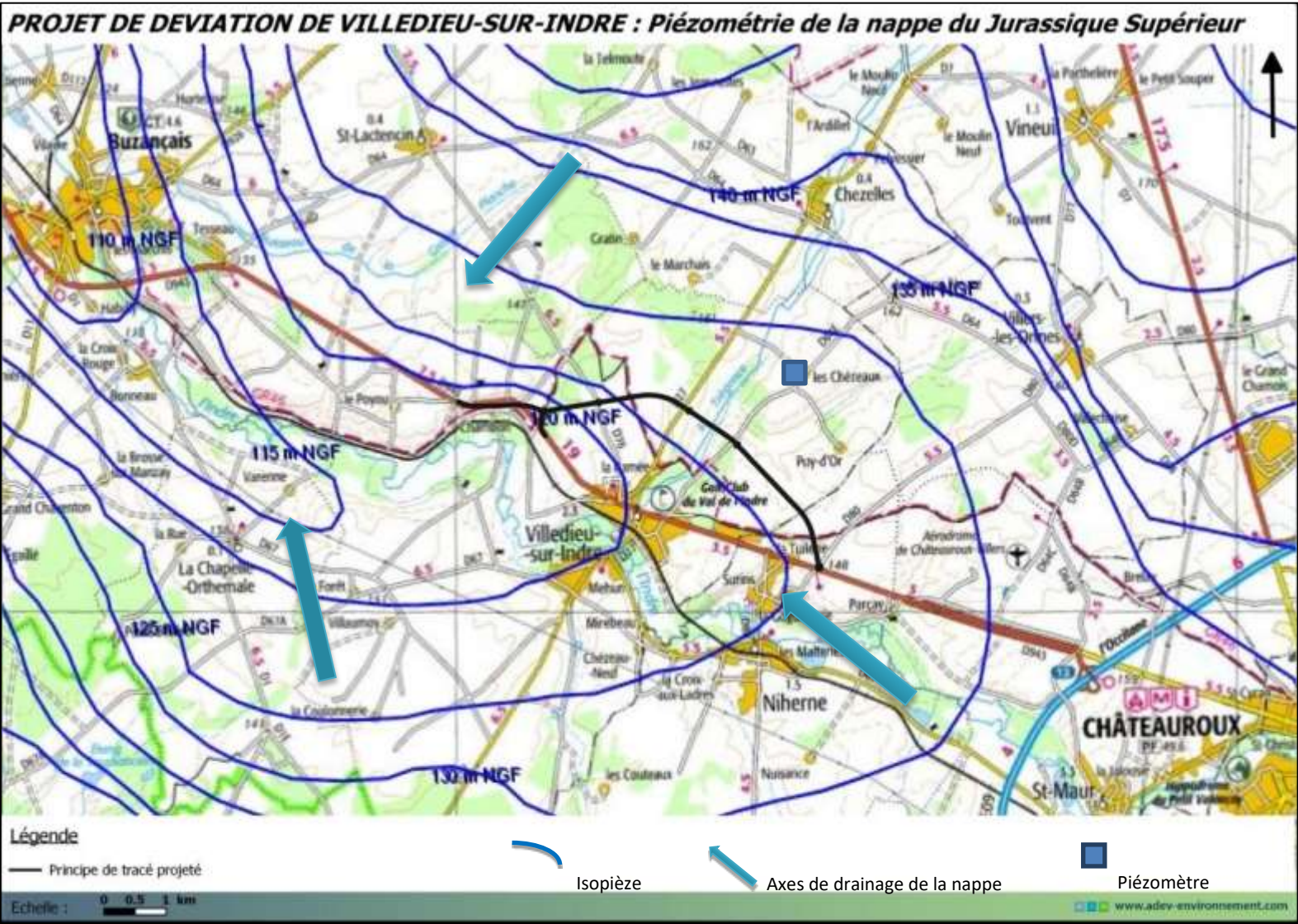
La carte piézométrique ci-contre présente les isopièzes, issues de relevés piézométriques (niveaux de nappe) mesurés en 2005 (source : DREAL Centre Val de Loire – SIGES Centre).

L'axe de drainage de la nappe est globalement orienté par le cours de l'Indre.

6.2.3.5 SUIVI PIÉZOMÉTRIQUE LOCAL

La piézométrie de la nappe du Jurassique supérieur est suivie régulièrement, au niveau d'un piézomètre situé sur la commune de Villedieu-sur-Indre, au lieu-dit Les Chézeaux (ouvrage référencé BSS 05446X0022/P) à environ 1 km du site du projet. Le suivi opéré sur ce piézomètre montre que les niveaux piézométriques de la nappe des calcaires du Jurassique sont assez variables, à une profondeur comprise entre 20 et 30 m.

Le comportement est celui d'une nappe libre, avec des variations saisonnières fortement réactives aux précipitations de surface.



Carte 27 : Carte piézométrique de la nappe du Jurassique supérieur dans le secteur d'étude  
(Source : SIGES Centre Val de Loire / DREAL Centre Val de Loire )

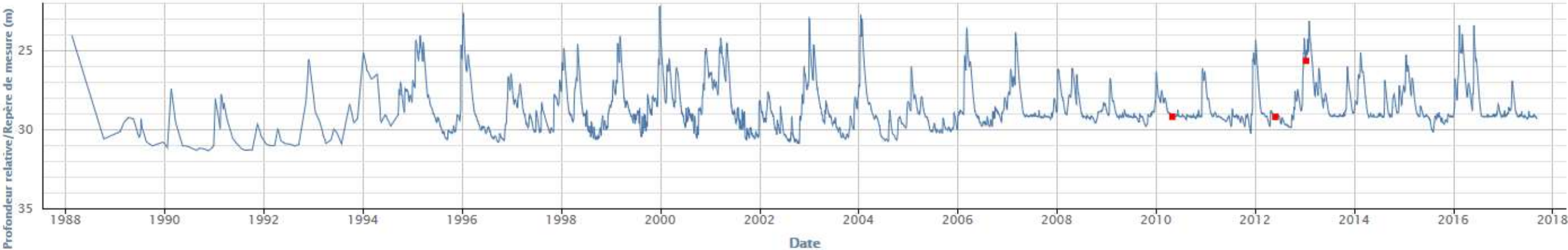


Figure 17 : Chronique piézométrique de la nappe du Jurassique supérieur au lieu-dit Les Chézeaux sur la commune de Villedieu-sur-Indre  
(Source : ADES Eau France)



#### 6.2.3.6 RÉSURGENCES KARSTIQUES

Plusieurs résurgences ont été identifiées lors des campagnes de terrain. Elles sont localisées dans la plantation de peupliers traversée par le Ruisseau des Fontaines. Ces résurgences révèlent le potentiel de la zone humide présente en sous-bois, altéré par la plantation de peupliers.

Ces sources sont localisées sur le parcours du ruisseau des Fontaines ou à l'origine de petits ruisseaux affluents (Figure page suivante).



Photo 2 : Clichés pris sur la peupleraie de différentes résurgences





Carte 28 : Localisation des phénomènes karstiques résurgences et mardelles dans le secteur d'étude  
(Source : IGN)



6.2.4 LES EAUX SUPERFICIELLES

6.2.4.1 LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

Le projet intercepte **neuf bassins versants**, qui sont, d'ouest en est :

**Bassin versant du Ruisseau des Vallées** (cours d'eau temporaire, non classé comme cours d'eau par la DDT) :

- OA 1 : franchissement du Ruisseau des Vallées
- OH 1 : point bas

**Bassin versant de la Trégonce** :

- OH 2 : thalweg
- OH 3 : franchissement d'un fossé
- OA 2 : franchissement de la Trégonce

**Bassin versant du Ruisseau des Fontaines** (affluent de la Trégonce) :

- OA 3 : franchissement du Ruisseau des Fontaines
- OH 4 : thalweg
- OH 5 : thalweg
- OH 6 : thalweg

L'ensemble des écoulements alimente l'Indre en rive droite, à Villedieu sur Indre. L'Indre prend sa source à une altitude de 453 m dans les Monts de Saint-Marien sur le territoire de Saint-Priest-la-Marche dans le département du Cher, à la limite du département de la Creuse. Son confluent avec la Loire se trouve près de la commune d'Avoine, dans le département d'Indre-et-Loire. La superficie du bassin versant de l'Indre est de 3 428 km<sup>2</sup> pour un débit moyen de 18,7 m<sup>3</sup>/seconde.

Le réseau hydrographique est donc ramifié et assez dense.



Photo 3 : Le ruisseau des Vallées



Photo 4 : La Trégonce



Photo 5 : Le ruisseau des Fontaines

6.2.4.2 DÉBITS DES COURS D'EAU

6.2.4.2.1 La Trégonce à Vineuil : station de référence

Les débits de la Trégonce sont suivis à la station hydrométrique de Vineuil à environ 10 km en amont de Villedieu sur Indre, depuis 1968. A cet endroit le bassin versant représente 21 km².

Le débit moyen interannuel (module) de la Trégonce est de 0,149 m³/s à la station de mesures de Vineuil. Le cours d'eau présente de fortes variations de débits au cours de l'année. Le débit moyen interannuel évolue entre 0,034 m³/s en septembre, et 0,307 m³/s en février.

Les étiages s'étendent donc sur près de 5 mois, de juillet à novembre.

Les étiages sont particulièrement marqués :

- le débit mensuel minimum pour une année quinquennale sèche (débit de référence étiage) est de 16 l/s ;
- le débit minimal observé sur 3 jours consécutifs est de 12 l/s.

En matière de crue, la Trégonce présente des débits assez importants, avec des valeurs de débit moyen journalier maximal de :

- 570 l/s pour le débit de crue biennale
- 860 l/s pour le débit de crue quinquennale
- 1100 l/s pour le débit de crue décennale
- 1300 l/s pour le débit de crue vincennale.

Le débit maximal instantané enregistré est de 1 730 l/s le 27 décembre 1999. Rapporté au débit journalier, cet épisode de crue a été caractérisé par un débit de 990 l/s, soit une crue d'occurrence comprise entre 5 et 10 ans.

Tableau 22 : Débits caractéristiques de la Trégonce à Vineuil – station K7217510 (source : Banque Hydro, 2017)

Code station		K7217510
Libellé station		La Trégonce à Vineuil
Surface BV		21 km²
Chronique		1992-2017
Module interannuel	l/s	150
Basses eaux (l/s)	VCN3	12
	VCN10	14
	QMNA5	16
Crues (l/s)	QIX10	1 100
	QIX20	1 300
	QIX50	Non calculé
	QIX100	Non calculé

La lame d'eau écoulee dans le bassin versant de la Trégonce est de 226 millimètres annuellement, ce qui est inférieur à la moyenne de la France entière tous bassins confondus (320 millimètres).

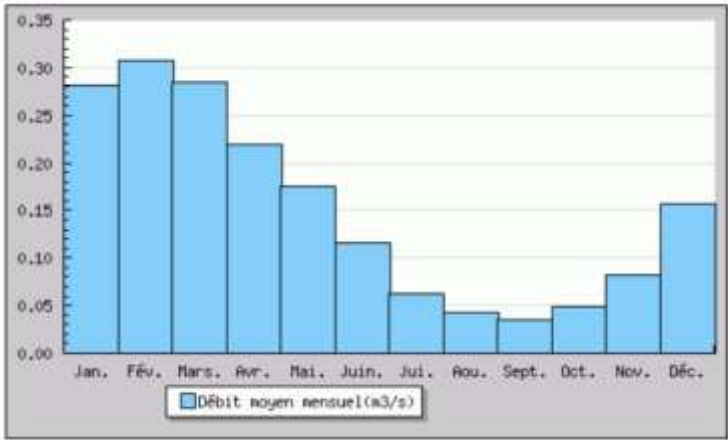


Figure 18 : Débit moyen mensuel de la Trégonce à Vineuil  
Source : Banque Hydro

6.2.4.2.2 Estimation des débits des cours d'eau au droit du projet

Afin de déterminer les débits caractéristiques des cours d'eau, l'ONEMA préconise de réaliser un rapport surfacique entre le cours d'eau étudié et un cours d'eau similaire (proche, taille, pente et occupation du sol similaires).

Par conséquent, le rapport surfacique a été appliqué avec les données de la Trégonce à Vineuil (code station K7217510) qui a un bassin versant de 21 km².

Les cours d'eau concernés par le projet sont :

- la Trégonce, avec un bassin versant de 72,43 km².
- le ruisseau des Fontaines , avec un bassin versant de 18,19 km².
- le ruisseau des Vallées , avec un bassin versant de 11,01 km². Pour rappel, cet écoulement n'est pas classé comme cours d'eau par la DDT.

Les estimations des débits des cours d'eau ont été menées avec les données présentées précédemment. Il en résulte les données indiquées dans les tableaux ci-après.

Tableau 23 : Estimation des débits caractéristiques des cours d'eau franchis par le projet

Station de référence		La Trégonce au droit du projet	Le Ruisseau des Fontaines	Le Ruisseau des Vallées
Bassin versant (km²)		72,43	18,19	11,01
Rapport de surfaces de BV		3,45	0,87	0,52
Module interannuel	l/s	514	129	78
Basses eaux (l/s)	VCN3	41	10	6
	VCN10	52	13	8
	QMNA5	55	14	8
Crues (m³/s)	QIX10	3 794	953	577
	QIX20	4 484	1 126	682



## 6.2.4.3 QUALITÉ DES EAUX

La qualité physico-chimique de l'Indre et de la Trégonce est suivie au niveau des stations suivantes :

- Pour l'Indre : station n°04074200, localisée à Buzançais
- Pour la Trégonce : station n°04074100 à Villedieu-sur-Indre.

Le tableau ci-contre détaille les valeurs moyennes pour certains paramètres entrant dans la caractérisation de l'état écologique, en référence à l'arrêté du 25/01/10 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

Ces données confirment le bon état écologique des deux masses d'eau, les paramètres déclassants étant :

- les nitrates uniquement pour la Trégonce
- les nitrates, orthophosphates et phosphore total pour l'Indre.

**Tableau 24 : Qualité physico-chimique de l'Indre et de la Trégonce de 2014 à 2017 (valeurs moyennes annuelles)**

Source : OSURWEB / Agence de l'Eau Loire-Bretagne

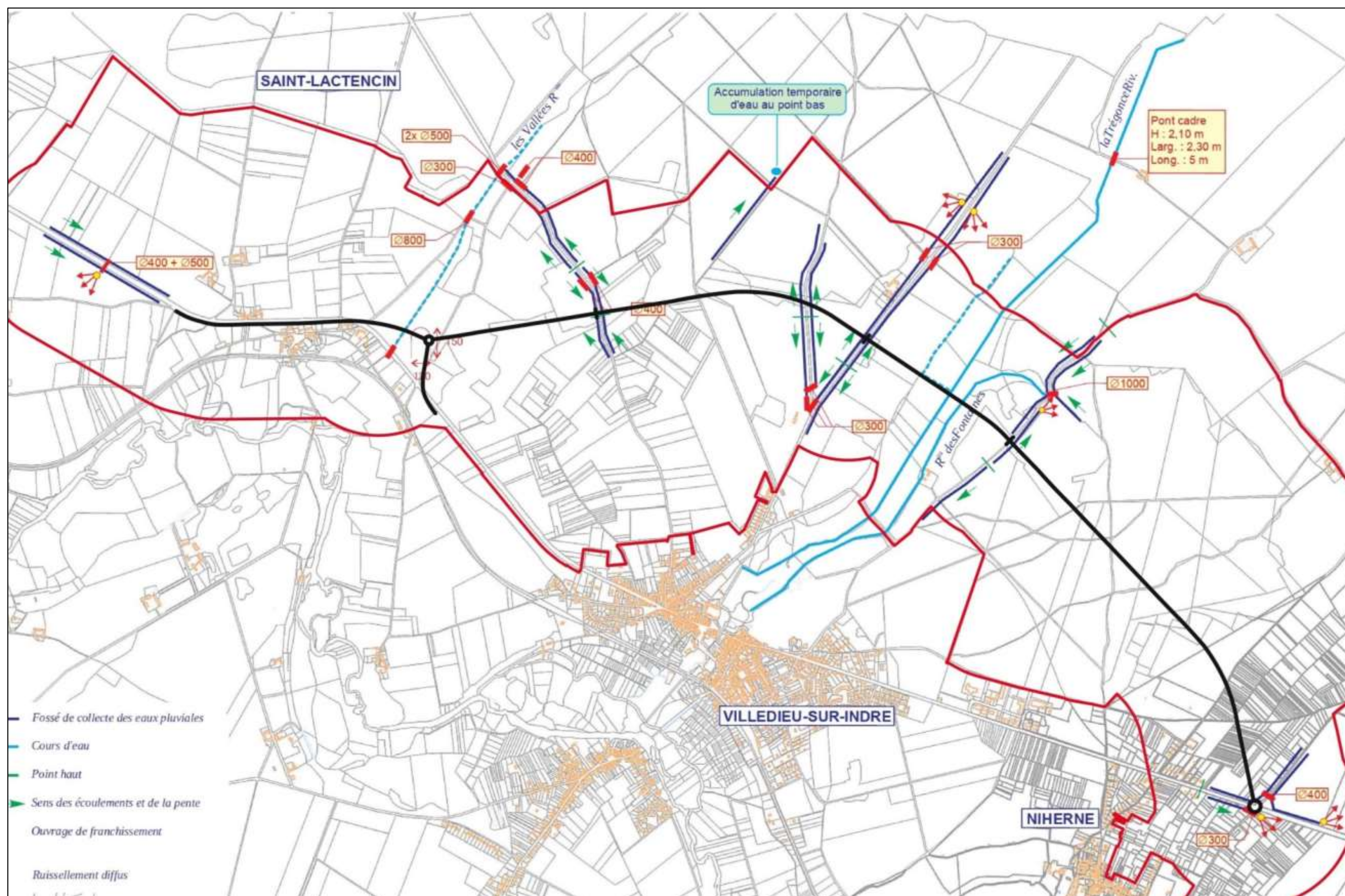
ND = Données Non Disponibles

Légende :

	Très bon état
	Bon état

Paramètre		Année	INDRE	TREGONCE
Bilan de l'oxygène	Oxygène dissous mg(O2)/L	2014	10.10	9.8
		2015	10.88	ND
		2016	9.61	10.2
		2017	8.94	ND
	Taux de saturation en O2 %	2014	94.0	91.5
		2015	104.5	ND
		2016	92.7	96.4
		2017	92.0	ND
	DBO5 à 20°C mg(O2)/L	2014	0.80	0.50
		2015	0.73	ND
		2016	0.85	0.50
		2017	0.80	ND
	Carbone Organique mg(C)/L	2014	3.70	1.6
		2015	2.15	ND
		2016	3.73	ND
		2017	2.80	ND
Température (eaux cyprinicoles)	Température de l'Eau °C	2014	11.7	11.5
		2015	13.6	ND
		2016	13.8	12.4
		2017	17.0	ND
Nutriments	Orthophosphates mg(PO4)/L	2014	0.16	0.03
		2015	0.11	ND
		2016	0.10	ND
		2017	0.12	ND
	Phosphore total mg(P)/L	2014	0.060	0.010
		2015	0.041	ND
		2016	0.037	ND
		2017	0.050	ND
	Ammonium mg(NH4)/L	2014	0.03	0.010
		2015	0.028	ND
		2016	0.022	ND
		2017	0.072	ND
	Nitrites mg(NO2)/L	2014	0.065	0.030
		2015	0.050	ND
		2016	0.038	ND
		2017	0.067	ND
Nitrates mg(NO3)/L	2014	27.1	42.7	
	2015	25.9	ND	
	2016	27.0	ND	
	2017	27.5	ND	
Acidification	pH unité pH	2014	8.3	7.9
		2015	8.0	ND
		2016	7.9	8.0
		2017	8.0	ND





Carte 29 : Réseau hydrographique et pluvial dans le périmètre d'étude



## 6.2.4.4 FAUNE PISCICOLE

Sur un plan piscicole, l'Indre est classée en seconde catégorie piscicole (zone à cyprinidés), dans le domaine privé. La Trégonce est classée en première catégorie piscicole.

L'Indice Poisson Rivière est un des indices utilisés pour évaluer l'état écologique des cours d'eau car les poissons sont d'excellents "intégrateurs" du fonctionnement global des hydrosystèmes fluviaux dont ils constituent une bonne expression de "l'état de santé". La composition de leur peuplement dépend étroitement des nombreux paramètres du milieu, de la diversité des habitats offerts et du fonctionnement hydrologique des cours d'eau. Cet indice consiste globalement à mesurer l'écart entre la composition du peuplement en un endroit donné, observée à partir d'un échantillonnage par pêche électrique, et la composition du peuplement attendue en situation de référence, c'est-à-dire dans des conditions pas ou très peu modifiées par l'homme.

L'indice poisson de l'Indre indique, lors du suivi réalisé en 2016, une bonne qualité des peuplements à Palluau-sur-Indre (aval) et à Ardentes (amont). L'Indice poisson de la Trégonce est quant à lui qualifié de médiocre à la même période. Le point de prélèvement est situé en aval du périmètre d'étude du projet au lieu-dit « Les Aubues ». Voici ce que conclut le rapport d'Aquabio au sujet de la Trégonce : « Le peuplement piscicole est fortement perturbé. En effet, le cours d'eau présente les caractéristiques hydromorphologiques d'un large fossé : rectification du lit, reprofilage des berges, faciès unique et lentique, absence de ripisylve et prolifération de la végétation aquatique. Dans ces conditions, la présence de Truite commune ou de Chabot semble impossible, ce qui pénalise la note IPR. Le Brochet, la Perche, et l'Epinocette sont au contraire très favorisés. On notera également la présence de trois anguilles ».

Des pêches électriques ont été menées de 1999 à 2005, sur l'Indre sur la station d'Ardentes jusqu'en 2004. Un résultat de pêche électrique est mis à disposition sur la Trégonce en date de décembre 2016.

Une activité piscicole se développe sur l'Indre et la Trégonce. Un parcours de pêche est organisé sur l'Indre, en amont de la confluence avec la Trégonce.

Tableau 25 : Effectif des espèces piscicoles sur l'Indre en amont (Ardentes) exprimé en % de l'effectif pêché

Espèce	Ardentes				
	30/08/1999	06/09/2000	02/09/2002	03/09/2003	13/09/2004
Ablette	10	4	6	9	19
Anguille	<<	<<	<<	<<	<<
Barbeau fluviatile	2	<<	<<	1	<<
Bouvière	<<	<<	1	3	2
Brème	3	/	<<	3	2
Brème bordelière	/	<<	<<	/	<<
Brochet	<<	<<	<<	<<	/
Chabot	<<	<<	<<	<<	/
Chevaine	7	17	9	6	11
Ecrevisse américaine	/	/	<<	<<	<<
Gardon	25	25	26	28	45
Goujon	36	43	31	37	9
Grémille	1	1	1	1	<<
Hotu	/	/	/	<<	<<
Lamproie de planer	/	/	<<	<<	/
Loche franche	<<	<<	1	<<	/
Perche	9	5	13	4	8
Perche soleil	/	/	<<	1	3
Rotengle	/	<<	/	/	/
Sandre	/	<<	/	/	/
Tanche	/	/	/	<<	<<
Truite de rivière	/	/	/	/	/
Vairon	2	2	3	<<	/
Vandoise	2	<<	4	5	/

&lt;&lt; : faible représentativité.

/ : non représenté lors de la pêche.

Tableau 26 : Liste faunistique de la pêche réalisée sur la Trégonce en décembre 2016 par Aquabio.

Espèces		Effectif	Biomasse		Longueur (mm)		
Nom commun	Nom scientifique		Total (g)	Moy (g)	Min	Max	Moy
Anguille	<i>Anguilla anguilla</i>	3	3 010	1 003	720	930	833
Brochet	<i>Esox lucius</i>	6	3 513	586	178	570	378
Chevaine	<i>Squalius cephalus</i>	42	4 250	101	42	435	118
Epinocette	<i>Pungitius pungitius</i>	15	9	0,6	30	52	38
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	52	1 790	34,4	52	256	118
Goujon	<i>Gobio gobio</i>	84	488	5,8	34	116	85
Loche franche	<i>Barbatula barbatula</i>	123	212	1,7	25	108	55
Vairon	<i>Phoxinus phoxinus</i>	118	153	1,3	23	77	48

\* Nbind = Nombre d'Individus - \*\* Espèce invasive (détruite sur site)

6.2.4.5 ZONES DE FRAI

En amont et en aval du pont de Villedieu, l’Indre possède des frayères à brochets de bonne qualité. Avec des végétations aquatiques diversifiées propices au repeuplement du poisson blanc, ce parcours de pêche est riche en poissons de toutes espèces. La «Brème» de Villedieu-sur-Indre rempoissonne en brochets, sandres et perches, également en gardons et tanches.

A l’occasion de la Fête de la Pêche, des truites arcs-en-ciel sont déversées en partenariat avec la Fédération.

Selon l’arrêté préfectoral n°2014024-0001 du 24 janvier 2014, **sont classés en zones susceptibles d’abriter des frayères** (classement établi à partir des caractéristiques de pente et de largeur des cours d’eau, qui correspondent aux aires naturelles de répartition de l’espèce) (article R.432-1-1-I du code de l’environnement) : la Trégonce, ses affluents et sous-affluents, entre Levroux et Villedieu-sur-Indre (au niveau du bief du moulin de Villedieu). Les espèces ciblées sont le Chabot, la Truite fario et la Vandoise.

La Trégonce et ses affluents, entre Chezelles (RD64) et Villedieu-sur-Indre (confluence avec l’Indre), sont classés en zone de frayère et d’alimentation ou de croissance de la faune piscicole au sens de l’article L.432-1-1-II du code de l’environnement<sup>1</sup>. L’espèce ciblée est le **brochet**.

<sup>1</sup> Article R 432-1-1-II du code de l’Environnement : inventaire des parties de cours d’eau ou de lits majeurs dans lesquelles ont été constatées la dépose et la fixation d’œufs ou la présence d’alevins de l’espèce au cours de la période des 10 années précédentes



## 6.3 Le milieu naturel

### 6.3.1 DATES DES SORTIES

Des sorties ont été effectuées sur le terrain par ADEV Environnement dans l'objectif de réaliser un inventaire sur la faune, la flore et les habitats. Le détail des sorties est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 27 : Détail des sorties ADEV Environnement

Date	Thématique	Nombre d'intervenants	Conditions météorologiques
29/03/2017	Inventaire Faune/Flore	1	CN 0 % ; P Ø, V Ø, T 7 °C
06/04/2017	Inventaire Flore/habitats/Zones humides	1	CN 50 % ; P Ø, V Ø, T 10 °C
28/04/2017	Inventaire Faune/Flore Pose de SM2 – enregistrements chiroptères	1	CN 50 % ; P Ø, V Ø, T 12 °C
22/05/2017	Inventaire Flore/habitats/Zones humides	1	CN 30 % ; P Ø, V Ø, T 15 °C
02/06/2017	Inventaire Faune/Flore	2	CN 70 % ; P Ø, V faible, T 27 °C
13/06/2017	Inventaire Faune	1	CN 30 % ; P Ø, V moyen, T 26 °C
13/07/2017	Inventaire Faune/Flore	1	CN 100 % ; P éparse, V Ø, T 17 °C
14/08/2017	Inventaire Faune Pose de SM2 – enregistrements chiroptères	1	CN 10 % ; P Ø, V Faible, T 25 °C
28/09/2017	Inventaire Faune Pose de SM2 – enregistrement chiroptère	1	CN 70 % ; P Ø, V Ø, T 15 °C
03/11/2017	Inventaire Faune/Flore	1	CN 0 % ; P Ø, V Ø, T 4 °C, légère brume au lever du jour
06/12/2017	Inventaire Faune	1	CN 100 % ; P Ø, V faible, T 0 °C
28/03/2018	Inventaire Amphibien	1	CN 100% ; P Ø ; V faible ; T 12°C
28/05/2018	Inventaire Faune/Flore	1	CN 100% ; P fine ; V faible ; T 16°C
13/07/2018	Inventaire Flore/Habitats/Zones humides	1	CN 0% ; P Ø ; V Ø ; T 32°C
20/11/2018	Inventaire Faune	1	CN 100% ; P Ø ; V faible ; T 5°C
20/08/2020	Inventaire chiroptère: pose de SM4 vérification de la présence ou l'absence de gîte sur le tracé	1	CN 10% ; P Ø ; V faible ; T 28°C

CN = Couverture nuageuse ; P = Précipitation ; V = Vent ; T = Température ; Ø = absence

Au total, 16 interventions sur le terrain ont été effectuées au cours de l'étude sur 16 sorties de terrain. Voici la liste des intervenants :

- PICAUD Florian : Naturaliste Faune, Flore et coordinateur interne de la mission technique
- PETIT Nicolas : Naturaliste Faune
- BODY Antoine : Naturaliste Flore, habitats et zones humides.
- RIVIERE Thibaut : Naturaliste Faune
- CHESNEL Thomas : Naturaliste Faune
- ROUX Noémie : Naturaliste Flore, habitats et zones humides

### 6.3.2 MÉTHODOLOGIE

#### ➤ Demande de données

Dans le cadre de cette étude une demande de données a été réalisée auprès de l'association Indre Nature. Les données ainsi récoltées sont directement intégrées dans ce rapport en distinguant les données issues des inventaires ADEV Environnement des données externes. Le dossier complet transmis par l'association Indre Nature sera associé dans son intégralité en annexe. Ce rapport intègre également les données récoltées par E. Trotignon.

#### ➤ Zonage écologique et réglementé :

Pour les zones naturelles remarquables, les données sont issues de la DREAL Centre-Val de Loire et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN). Toutes les zones réglementées dans un rayon de 5 km autour du projet sont prises en compte. Un descriptif de chaque zone est effectué, accompagné d'une cartographie pour les localiser.

#### ➤ Flore et Habitats naturels :

Les groupements végétaux présents ont été caractérisés par une expertise de terrain couvrant l'ensemble de la zone d'étude du projet. L'identification des habitats naturels a été réalisée au moyen de relevés phytocénologiques, établissant une liste de toutes les espèces végétales constituant un type de végétation donné, sans notion d'abondance / dominance.

Après une première photo-interprétation à partir de photos satellitaires, les relevés effectués sur site permettent une cartographie précise des différents habitats identifiés sur le site. La cartographie est ensuite réalisée sur le Logiciel QGIS. Les habitats naturels ont été identifiés à partir des typologies de référence EUNIS / NATURA 2000. Une attention particulière a été portée sur la recherche d'habitats d'intérêt communautaire et la recherche d'habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'Arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'Arrêté du 24 juin 2008. En effet, ces derniers possèdent un statut de protection nationale, leur identification est donc prioritaire.

#### ➤ Insectes

Les groupes d'insectes recherchés ont été principalement les odonates (libellules et demoiselles), les lépidoptères (papillon de jour), les orthoptères (sauterelles, criquets et grillons) et les coléoptères saproxylophages.

Pour les odonates, le relevé des imagos (adultes) se fait soit par capture au filet à papillons, soit par l'identification lointaine à l'aide d'une paire de jumelles. Les relevés sur ce groupe ont été réalisés à proximité des points d'eau ou des zones humides, mais aussi dans des secteurs plus secs qui sont fréquemment utilisés par les odonates comme terrain de chasse.

Pour les lépidoptères, la méthode utilisée est relativement identique, les imagos sont capturés au filet à papillons. Pour les espèces facilement identifiables de loin, une paire de jumelles a été utilisée. Les milieux prospectés ont été en particulier les prairies et les zones ensoleillées.

Pour les orthoptères, les différents individus ont été capturés à l'aide d'un filet à papillons ou à la main lorsque cela a été possible. Une part des identifications a été réalisée à partir des chants des différentes espèces.

L'ensemble des insectes capturés a été identifié dans les plus brefs délais puis relâchés à l'endroit même de leur capture.



Figure 19 : Filet à papillons

**Limite de la méthode :** Certaines espèces d'insecte sont difficilement détectables par l'observateur, notamment en raison de leurs colorations cryptiques ou de leurs capacités à se dissimuler dans une végétation dense. Les résultats des inventaires peuvent donc être biaisés.

#### ➤ Amphibiens

Les amphibiens sont dans l'ensemble actifs de février à novembre, cependant, la période optimale pour les inventorier est la période de reproduction qui s'étend de février à mai. Cette période peut varier en fonction des espèces et des conditions météorologiques. En période de reproduction, les amphibiens se rassemblent dans les points d'eau (mare, étang, cours d'eau, fossé, ...) pour s'accoupler et pondre.

La recherche des amphibiens s'appuie sur plusieurs méthodes :

- La recherche d'adultes (dans l'eau ou sur terre), à l'aide de lampes, d'épuisettes ou au chant. Ce type de prospection est effectué en début de nuit, période de la journée où la majorité des espèces est la plus active (recherche alimentaire, comportements sexuels...), donc plus facilement repérable par l'observateur ;
- La recherche de pontes et de larves, qui peut s'effectuer de jour comme de nuit.

Une prospection continue a été réalisée sur ce groupe faunistique au gré des déplacements de l'observateur au sein du site d'étude. Ainsi, des données sur les amphibiens ont également été recueillies dans le cadre des sorties consacrées à l'avifaune, aux chiroptères, à la flore et aux habitats.

Les individus sont capturés seulement lorsque cela s'avère nécessaire pour leur identification (notamment pour les larves). Ils sont ensuite relâchés le plus rapidement possible dans leur milieu d'origine.

#### ➤ Reptiles

La méthode employée consiste en une recherche active des reptiles. Une à deux heures après le lever du jour, l'observateur prospecte les zones ensoleillées favorables à la thermorégulation des reptiles (talus en bordure de route, lisière, buisson, ...).

En effet, les reptiles sont des ectothermes, à la différence des oiseaux ou des mammifères (endothermes), ils ne produisent pas de chaleur corporelle, ils ont donc besoin d'une source de chaleur extérieure (le soleil) pour élever leur température interne. Les reptiles consacrent donc les premières heures de la journée à se chauffer au soleil, c'est à ce moment qu'ils sont généralement le plus facilement visibles.

#### ➤ Mammifères hors chiroptère

Pour ce groupe zoologique, aucun protocole particulier n'a été mis en place, l'observation et l'identification de ces espèces ont été réalisées au cours des différents déplacements à l'intérieur du site. Il s'agit d'observations directes des différents individus, ou d'observations indirectes d'indices de présence (traces, excréments, ...).

#### ➤ Chiroptères

Les conditions météorologiques ayant une grande influence sur l'activité de chasse des chauves-souris, les inventaires ont eu lieu dans la mesure du possible les nuits où les conditions météorologiques étaient clémentes. En effet, les nuits froides, ventées ou pluvieuses, les chauves-souris sont peu ou pas actives.

Des enregistreurs automatiques ont été utilisés. Ces enregistreurs fabriqués par Wildlife Acoustics (modèle : SM2 bat+) sont équipés d'un micro à ultrasons et d'un câble prolongateur de 10 m. Cet appareil est paramétré pour enregistrer les émissions des chauves-souris sur une période allant d'une demi-heure avant le coucher du soleil à une demi-heure après le lever du soleil.

L'analyse des enregistrements est réalisée à l'aide des logiciels Kaleidoscope (Wildlife Acoustics), SonoChiro (Biotopie R&D), Batsound (Pettersson Electronics and acoustics).

L'utilisation d'un enregistreur automatique permet, en plus de l'identification spécifique, de quantifier l'activité des chauves-souris. Le « contact acoustique » est l'unité quantitative de l'activité. Il correspond à une séquence acoustique bien différenciée. Un train de signaux constitue donc un contact, si un deuxième suit immédiatement avec un court silence entre les deux, il correspondra à un deuxième contact. Un même individu chassant en aller-retour sera noté plusieurs fois, car les résultats quantitatifs expriment bien une mesure de l'activité et non une abondance de chauves-souris.

#### **Limites et difficultés rencontrées :**

L'identification spécifique des cris de Chiroptères n'est pas toujours possible en raison de la mauvaise qualité de certains enregistrements ou du phénomène de recouvrement qu'il existe entre certaines espèces, dans ces cas-là, l'identification se limitera au genre, par exemple Murin indéterminé, ou au groupe d'espèces, par exemple :

- ✓ Les « Sérotules » : Sérotines + Noctules (Espèces à fort recouvrement acoustique)
- ✓ Les Pipistrelle 50 : Pipistrelle commune + Pipistrelle pygmée (espèces émettant dans des gammes de fréquences proches de 50 kHz).
- ✓ Les Pipistrelles 35 : Pipistrelle commune + Pipistrelle de Nathusius (espèces émettant dans des gammes de fréquences proches de 35 kHz).

A la fin de l'été, certaines espèces d'orthoptères (Grillon, Sauterelle, Criquet) sont très actives la nuit. Leur chant, dont une partie est émise à des fréquences ultrasonores sature totalement le détecteur, ce qui complique ou rend impossible la détection et l'identification des chauves-souris.



L'intensité des signaux varie selon les espèces. Chez certains chiroptères, l'intensité des cris est très faible, ils ne sont pas détectables à plus de 5 mètres de distance, d'autres à l'inverse, sont audibles à plus de 100 mètres. Ces dernières seront donc plus facilement détectables.

Une limite à cette étude est que la hauteur de vol des chauves-souris en migration peut atteindre 1200 m (noctules), elles sont donc hors de portée des détecteurs acoustiques situés au sol. Les données collectées ne mettent cependant pas en évidence un passage marqué de chauves-souris en migration à basse altitude.

Tableau 28 : Liste des espèces de chiroptères, classés par ordre d'intensité d'émission décroissante, avec leur distance de détection et le coefficient de détectabilité qui en découle  
(Source : BARATAUD M., 2012)

milieu ouvert				sous-bois			
Intensité d'émission	Espèces	distance détection (m)	coefficient détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	distance détection (m)	Coefficient détectabilité
faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00		<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00
	<i>Rhinolophus ferr./eur./meh.</i>	10	2,50		<i>Plecotus spp.</i>	5	5,00
	<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,50		<i>Myotis emarginatus</i>	8	3,10
	<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50		<i>Myotis nattereri</i>	8	3,10
	<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50		<i>Rhinolophus ferr./eur./meh.</i>	10	2,50
	<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50	faible	<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50
	<i>Myotis daubentonii</i>	15	1,70		<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50
	<i>Myotis nattereri</i>	15	1,70		<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50
	<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,70		<i>Myotis daubentonii</i>	10	2,50
	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,70		<i>Myotis bechsteinii</i>	10	2,50
moyenne	<i>Myotis oxygnathus</i>	20	1,20		<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,70
	<i>Myotis myotis</i>	20	1,20		<i>Myotis oxygnathus</i>	15	1,70
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00		<i>Myotis myotis</i>	15	1,70
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	30	0,83	moyenne	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	20	1,20
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	30	0,83		<i>Miniopterus schreibersii</i>	20	1,20
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	30	0,83		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00
forte	<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83		<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00
	<i>Hypsugo savii</i>	40	0,71		<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00
	<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,71	forte	<i>Hypsugo savii</i>	30	0,83
	<i>Plecotus spp.</i>	40	0,71		<i>Eptesicus serotinus</i>	30	0,83
très forte	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50		<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50
	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50		<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50
	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31	très forte	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31
	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25		<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25
	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17		<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17
	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17		<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17



Figure 20 : Matériel acoustique utilisé  
(Source : ADEV Environnement)

➤ Avifaune

Itinéraire échantillon :

Cette méthode a été préférée au regard du contexte du projet. Sa surface permet un échantillonnage sur l'ensemble de la zone et ne nécessite pas la mise en place d'un protocole de point d'écoute de type EPS (Echantillonnage ponctuel simple). La méthode de l'itinéraire échantillon peut être utilisée toute l'année et permet de prospecter l'ensemble de l'aire d'étude immédiate. Les relevés de terrain sont réalisés dès l'aube (période de forte activité pour les oiseaux). Cette méthode consiste pour l'observateur équipé de jumelles à noter le long d'un parcours tous les oiseaux vus et entendus ainsi que les indices de présence (trace, plumes, ...). Pour les oiseaux en vol, une estimation de la hauteur de vol et de la direction est aussi réalisée.



Figure 21 : Matériel d'observation de l'avifaune  
(Source : ADEV Environnement)

#### Limites et difficultés rencontrées :

Les parcours sont toujours réalisés dans le respect des cultures environnantes.

La détectabilité varie selon les espèces et les milieux ; une troupe de geais est particulièrement détectable, alors que d'autres espèces le sont beaucoup moins. Cette limite concerne toutes les études ornithologiques utilisant des méthodologies basées sur des parcours ou des points échantillons.

L'information obtenue est essentiellement d'ordre qualitatif. Les informations d'ordre quantitatif indiquées ne représentent ni des abondances absolues (densité) ni un indice kilométrique d'abondance (le tracé présente des allers-retours), mais seulement des observations. En effet, lors de la réalisation des parcours, des individus peuvent être comptés à plusieurs reprises, et ce particulièrement hors période de nidification, lorsque les oiseaux ne sont pas cantonnés. De ce fait, les informations d'ordre quantitatif indiquées permettent simplement de fixer « l'impression de terrain » de l'observateur.

#### ➤ Statuts des espèces :

Les informations sur les statuts des différentes espèces listées sont issues des listes rouges régionales et de l'INPN, notamment pour identifier la protection régionale ou nationale d'une espèce.

#### Liste des documents utilisés pour déterminer les espèces protégées :

- **Directive 79/409/CEE** (Directive européenne dite Directive Oiseaux de 1979) remplacée par la directive Oiseaux 2009/147/CE du 30 novembre 2009 (Source INPN):

Elle concerne la conservation de toutes les espèces d'Oiseaux migratrices vivant à l'état sauvage sur le territoire des Etats membres, ainsi que leurs œufs, nids et habitats. Elle a pour objet la protection, la gestion et la régulation et en régleme l'exploitation. Pour cela, les Etats doivent prendre des mesures réglementaires interdisant de tuer ces espèces, de les capturer intentionnellement ; d'endommager intentionnellement leurs nids ou leurs œufs et d'enlever leurs nids, de ramasser leurs œufs, de les perturber notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, de détenir les

oiseaux dont la chasse et la capture ne sont pas permises. Sont interdits également, le transport, la vente, l'achat ou la détention pour la vente des oiseaux morts ou vivants.

La directive impose également aux Etats membres de prendre des mesures pour la préservation, le maintien ou le rétablissement des habitats des oiseaux. Afin de maintenir la diversité des habitats de ces oiseaux migrateurs, la directive préconise la création de zones de protection, l'entretien et l'aménagement des habitats situés à l'intérieur comme à l'extérieur des zones de protection, la création de biotopes ou le rétablissement des biotopes détruits

Les espèces classées en **annexe I** bénéficient de mesures de protection spéciales de leur habitat qui seront donc classées en Zone de Protection Spéciale (ZPS). Il s'agit des espèces menacées de disparition, des espèces vulnérables à certaines modifications de leur habitat, des espèces considérées comme rares et des espèces nécessitant une attention particulière à cause de la spécificité de leur habitat, ainsi que les espèces migratrices dont la venue est régulière. Les habitats concernés par le classement en ZPS sont surtout les zones humides et en particulier les zones humides d'importance internationale.

**L'annexe II** regroupe les espèces d'Oiseaux pour lesquelles la chasse n'est pas interdite à condition que cela ne porte pas atteinte à la conservation des espèces. Elle est divisée en deux parties : les espèces de la première partie peuvent être chassées dans la zone d'application de la directive oiseaux tandis que les autres espèces de la deuxième partie ne peuvent être chassées que sur le territoire des Etats membres pour lesquels elles sont mentionnées.

**L'annexe III** énumère les espèces d'Oiseaux pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits (1ère partie) ou peuvent être autorisés (2ème partie) à condition que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés. La 3ème partie de l'annexe III regroupe les 9 espèces pour lesquelles des études doivent déterminer le statut biologique et les conséquences de leur commercialisation.

**L'annexe IV** porte sur les méthodes de chasse, de capture et de mise à mort interdites.

- **Directive 92/43/CEE** (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) modifiée par la Directive 97/62/CEE du Conseil du 27 octobre 1997, le Règlement (CE) n° 1882/2003 du Parlement et du Conseil du 29 septembre 2003, la Directive 2006/105/CE du 20 novembre 2006 et la Directive 2013/17/UE du 13 mai 2013 (Source INPN):

Cette directive européenne du 21 mai 1992 concerne la préservation des habitats naturels de la faune et de la flore sauvage. Elle donne pour objectif aux Etats membres la constitution d'un « réseau écologique européen cohérent de zones spéciales de conservation (ZSC), dénommé Natura 2000 ». Les ZSC ne constituent pas des réserves intégrales d'où est exclue toute activité économique, mais bien plus souvent des zones au sein desquelles il importe de garantir le maintien de processus biologiques ou des éléments nécessaires à la conservation des types d'habitats ou des espèces pour lesquelles elles ont été désignées.

**L'annexe I** liste les types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones de protection spéciale (ZPS).

**L'annexe II** regroupe des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC).

**L'annexe III** donne les critères de sélection de sélection des sites susceptibles d'être identifiés comme d'importance communautaire et désignés comme ZSC.

**L'annexe IV** liste les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées.



L'**annexe V** concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont les prélèvements dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

L'**annexe VI** énumère les méthodes et moyens de capture et de mise à mort et modes de transport interdits.

- **Liste des espèces protégées au niveau national (Source INPN) :**

L'article L.411-1 du Code de l'environnement interdit la destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation ou le transport, le colportage, l'utilisation, la détention, la mise en vente, la vente ou l'achat des animaux non domestiques protégés, qu'ils soient vivants ou morts. Il prohibe également la destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier de ces espèces. Cet article est décliné en plusieurs arrêtés suivant les groupes d'espèces. Les arrêtés utilisés dans le cadre de cette étude sont listés ci-dessous :

**Escargots** : Arrêté ministériel du 24 avril 1979 fixant la liste des escargots dont le ramassage et la cession à titre gratuit ou onéreux peuvent être interdits ou autorisés (J.O 12/05/1979) modifié par l'arrêté du 05/06/1985 (J.O 12/06/1985).

**Ecrevisses** : Arrêté ministériel du 21 juillet 1983 relatif à la protection des écrevisses autochtones (J.O 19/08/1983) modifié par l'arrêté du 18/01/2000 (J.O 28/01/2000).

**Mollusques** : Arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des **mollusques** protégés sur le territoire métropolitain et les modalités de leur protection (J.O du 06/05/2007).

**Poissons** : Arrêté ministériel du 8 décembre 1988 fixant la liste des poissons protégés sur l'ensemble du territoire national (J.O 22/12/1988).

**Mammifères** : Arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des **mammifères** terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (J.O du 10/05/2007).

**Amphibiens et reptiles** : Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des **amphibiens** et des **reptiles** protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (J.O du 18/12/2007).

**Insectes** : Arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des **insectes** protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection (J.O du 06/05/2007).

**Oiseaux** : Arrêté ministériel du 17 avril 1981 fixant la liste des **oiseaux** protégés sur l'ensemble du territoire (J.O 19/05/1981) modifié par l'arrêté du 03/05/2007 (J.O 16/05/2007) et de l'arrêté du 29/10/2009 et consolidé le 18/09/2017.

**Flore** : Arrêté ministériel du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire (J.O 13/05/1982) modifié par les arrêtés ministériels du 5 octobre 1992 (JORF du 28 octobre 1992, p. 14960) et du 9 mars 2009 (JORF du 13 mai 2009, p. 7974).

➤ **Fonctionnalités écologiques :**

Les fonctionnalités écologiques sont décrites à deux niveaux :

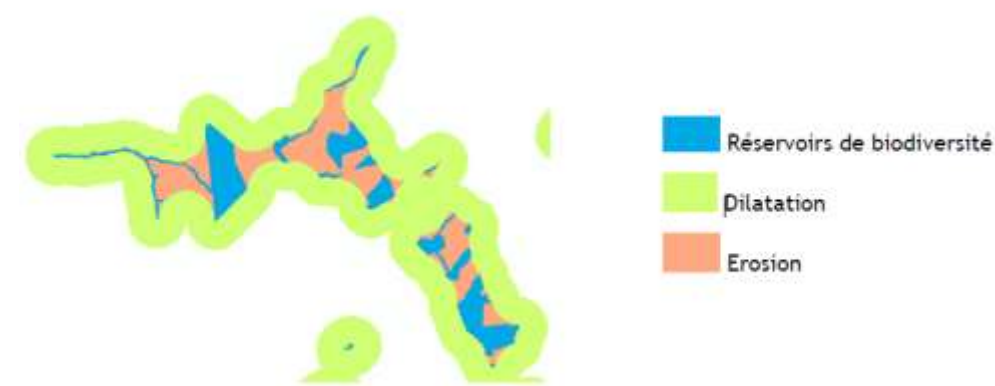
- Niveau régional basé sur les données du SRCE
- Niveau local basé sur la bibliographie recueillie dans le cadre de cette étude.

D'une part, les données de la DREAL Centre-Val de Loire ont été recueillies pour définir les fonctionnalités écologiques au niveau régional.

D'autre part, avec les données de l'occupation du sol (Corine Land Cover), de l'Inventaire Forestier National (IFN), du registre parcellaire graphique (RPG) et des données d'ADEV Environnement collectées sur le terrain, les sous-trames de la Trame Verte et Bleue (TVB) ont pu être identifiées pour créer une carte au niveau local.

**Identification des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques d'importance locale :**

- Dans un premier temps, les boisements dont la superficie est supérieure à 4 ha ont été identifiés dans la zone d'étude. La limite de 4 ha a été définie arbitrairement et correspond à la surface de zone boisée nécessaire pour qu'une espèce théorique puisse vivre, s'alimenter et se reproduire. Il est évident que dans la réalité, chaque espèce a des domaines vitaux de tailles différentes et il est difficile de comparer les domaines vitaux d'un amphibien peu mobile comme un triton et le domaine vital d'une chauve-souris ou d'un cervidé.
- Dans un second temps, les zones de corridors ont été déterminées en prenant en compte les boisements inférieurs à 4 ha, considérés comme faisant parti de corridors diffus en pas japonais. La méthode « Dilatation-Erosion » a été utilisée pour modéliser les zones de corridor diffus. La méthode dilatation-érosion consiste à dilater artificiellement des objets (ici les boisements) en les entourant d'une zone tampon. Cette dilatation aboutit à une coalescence des objets les plus proches les uns des autres. L'érosion consiste à retirer ensuite cette zone tampon pour ne conserver que les espaces de coalescence. Pour cette étude, nous avons dilaté les boisements de 250 m, et érodé de 150 m. En résumé, une dilatation-érosion est une zone tampon extérieure (valeur positive) puis une zone tampon intérieure (valeur négative) sur la première zone tampon.



**Figure 22 : Méthode Dilatation-Erosion**  
(Source : SRCE Centre-Val de Loire)

Le tracé des corridors écologiques d'importance locale a été obtenu en suivant le principe de moindre coût pour l'animal. Un animal se déplaçant entre 2 réservoirs de biodiversité privilégiera le chemin le plus court et celui empruntant des milieux qui lui sont favorables.

Le même procédé a été utilisé pour les autres sous-trames (prairie, culture...)

➤ **Méthode d'évaluation des enjeux :**

**Généralité :**

La méthode d'évaluation des enjeux se décompose en 4 étapes :

- Evaluation des enjeux liés aux habitats (enjeux phytoécologiques)
- Evaluation des enjeux floristiques (enjeux spécifiques par espèce et des habitats d'espèces correspondant au cortège floristique stationnel)
- Evaluation des enjeux faunistiques (enjeux spécifiques et des habitats d'espèces)
- Evaluation globale des enjeux par habitat ou complexe d'habitats (tableau de synthèse)

5 niveaux d'enjeux sont définis : très fort, fort, assez fort, modéré, faible.

Evaluation des enjeux sur les habitats :

L'évaluation des habitats se base sur les listes rouges régionales, le statut de protection (exemple : les zones humides), ou la rareté régionale. Si aucun de ces documents n'est présent sur le territoire de la zone d'étude, l'évaluation pourra être réalisée à partir des éléments suivants :

- Habitats déterminants de ZNIEFF,
- Diverses publications,
- Avis d'expert (critères prise en compte : la répartition géographique, la menace, les tendances évolutives)

Le tableau suivant récapitule les niveaux d'enjeux en fonctions des différents paramètres présent en compte.

Tableau 29: Liste des enjeux en fonction des critères d'évaluations pour les habitats  
(Source : ADEV Environnement)

Statut réglementaire	Liste rouge régionale ou nationale	Rareté régionale	Critère en l'absence de référentiels	Niveau d'enjeu régional
	CR (En danger critique)	TR (Très rare)	Habitats déterminants de ZNIEFF, diverses publications, avis d'expert (critères pris en compte : la répartition géographique, la menace, tendance évolutive, état de conservation, diversité)	Très fort
Zones humides réglementaires ET habitats d'intérêt communautaire	EN (En danger)	R (Rare)		Fort
Zones humides réglementaires OU habitats d'intérêt communautaire	VU (Vulnérable)	AR (Assez rare)		Assez fort
	NT (Quasi-menacé)	PC (Peu commun)		Modéré
	LC (Préoccupation mineur)	AC à TC (Assez Commun à Très Commun)		Faible
	DD (données insuffisantes), NE (Non évalué)	-		Dire d'expert

Le niveau d'enjeu peut être modéré de plus ou moins 1 niveau en fonction de différents paramètres (sur avis d'expert) :

- Etat de conservation sur le site (surface, structure, état de dégradation, fonctionnalité, diversité) ;
- Typicité (cortège caractéristique)
- Ancienneté / maturité notamment pour les boisements ou les milieux tourbeux.

Par exemple, un habitat dont l'enjeu est modéré peut-être augmenter de 1 niveau s'il est en très bon état de conservation. En revanche, si cet habitat est dégradé, il est possible de diminuer le niveau d'enjeu de 1 niveau pour le passer en enjeu faible.

Enjeux pour la faune et la Flore :

L'évaluation de l'enjeu pour la faune se fait en deux étapes :

- Evaluation de l'enjeu spécifique (enjeu pour chaque espèce)
- Evaluation de l'enjeu stationnel/habitat

Dans un premier temps, il convient de définir un niveau d'enjeu pour chaque espèce. Ce niveau d'enjeux se base dans un premier temps sur les statuts de conservations au niveau régional (liste rouge régionale). En l'absence de liste rouge régionale, les listes rouges nationales seront utilisées. Vient s'ajouter ensuite les espèces d'intérêt communautaire. C'est-à-dire les espèces inscrites en annexe 1 de la Directive « Oiseaux », ou inscrite en annexe 2 de la Directive « Habitat faune flore ». Le statut de protection au niveau régional et national sera également pris en compte dans l'évaluation des enjeux pour les espèces. Cependant, la quasi-totalité des oiseaux, des reptiles, des amphibiens et des chiroptères sont protégés au niveau national. Par conséquent, le statut de protection pour ces groupes n'est pas discriminant et sera donc moins prise en compte dans l'évaluation des enjeux.

Dans le cas où une liste rouge régionale et nationale existe pour un même taxon, c'est la liste rouge régionale qui sera prise en compte dans un premier temps. Les espèces qui sont identifiées comme préoccupation mineur (LC) au niveau régional, mais qui possèdent un statut de conservation défavorable au niveau national (VU, EN, CR) seront également prise en compte est induira une augmentation du niveau d'enjeu.

Par exemple, une espèce qui est considérée comme « LC » au niveau régional devrait avoir un enjeu faible. Cependant, si elle est considérée comme « VU » au niveau national alors le niveau d'enjeu est augmenté de 1. L'enjeu pour cette espèce sera donc modéré.

L'enjeu retenu pour l'espèce est l'enjeu le plus avec le niveau le plus fort. Par exemple, une espèce classée « NT » au niveau régional, a un enjeu modéré. Si cette espèce est d'intérêt communautaire l'enjeu associé est assez fort. Dans ce cas, on retient l'enjeu le plus fort. Ainsi dans cet exemple, l'enjeu retenu est assez fort.

Le tableau suivant récapitule les niveaux d'enjeux en fonction des différents paramètres :

Tableau 30: Evaluation des enjeux sur les espèces floristiques et faunistiques  
(Source : ADEV Environnement)

Liste rouge régional	Liste rouge Nationale	Intérêt communautaire	Statut de protection	Enjeux
CR (En danger critique)	-	-	-	Très fort
EN (En danger)	CR (En danger critique)	-	-	Fort
VU (Vulnérable)	EN (En danger)	- Espèce inscrite en annexe 2 de la Directive « Habitat faune flore ». Pour les chiroptères, s'il y a des habitats favorables pour l'accueil des colonies - Espèce inscrite en annexe 1 de la Directive « Oiseaux » et nicheuse sur la zone d'étude	- Invertébrés protégés au niveau national ou régional - Flore protégée au niveau national ou régional	Assez fort
NT (Quasi-menacée)	VU (Vulnérable)	Pour les chiroptères : espèces inscrites en annexe 2 de la Directive « Habitat faune flore » qui utilisent le site	- Mammifère terrestre (hors chiroptères) protégé au niveau	Modéré



Liste rouge régionale	Liste rouge Nationale	Intérêt communautaire	Statut de protection		Enjeux
		comme territoire de chasse	national	ou	
LC (Préoccupation mineur)	NT (Quasi-menacée), LC (Préoccupation mineur)	Espèces inscrites en annexe 1 de la Directive « Oiseaux » qui utilisent le site pour leur alimentation, qui sont de passage ou en migration	-		Faible
DD (Données insuffisantes), NA (Non applicable), NE (Non évalué)	DD (Données insuffisantes), NA (Non applicable), NE (Non évalué)	-	-		Dire d'expert

Le niveau d'enjeu pour l'espèce peut être modulé de plus ou moins 1 niveau en fonction des paramètres suivants :

- **Utilisation de la zone d'étude** (repos, reproduction, alimentation...)
- **Rareté :**
  - Si l'espèce est relativement fréquente : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu
  - Si l'espèce est relativement rare : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu
- **Endémisme restreint** du fait de la responsabilité particulière d'une région
- **Dynamique des populations :**
  - Si l'espèce est connue pour être en régression : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu
  - Si l'espèce est en expansion : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu
- **Etat de conservation sur le site :**
  - Si population très faible, peu viable, sur milieu perturbé/dégradé, atypique : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu
  - Si population importante, habitat caractéristique, typicité stationnelle : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu

Pour la faune, un enjeu global sur la zone d'étude sera également réalisé pour les grands groupes étudié (avifaune, reptile, amphibien, mammifère, chiroptère et invertébré). Les critères d'évaluation de cet enjeu sont les mêmes que ceux indiqués sur le tableau suivant. Ceci permet, notamment, de se rendre compte sur quel groupe la zone d'étude représente le plus d'enjeu pour la conservation des espèces.

On peut ensuite évaluer l'enjeu multi-spécifique stationnel d'un cortège floristique ou faunistique en prenant en considération l'enjeu spécifique des espèces constitutives d'un habitat. Pour ce faire, il est nécessaire de prendre en compte une combinaison d'espèces à enjeu au sein d'un même habitat.

Ainsi, en fonction du nombre d'espèces et des enjeux associés qui sont présents sur un habitat, on peut définir le niveau d'enjeu que représente cet habitat pour la conservation de la faune ou de la flore. Le tableau suivant présente les différents niveaux d'enjeu sur les habitats vis-à-vis de la faune ou de la flore.

Tableau 31: Evaluation des enjeux sur les habitats liés à la faune ou la flore  
(Source : ADEV Environnement)

Critères retenus	Niveau d'enjeu multi spécifique stationnel (par habitat ou groupe d'habitat)
- 1 espèce à enjeux spécifique Très fort ; Ou - 2 espèces à enjeu spécifique Fort	Très fort
- 1 espèce à enjeu spécifique Fort	Fort

Critères retenus	Niveau d'enjeu multi spécifique stationnel (par habitat ou groupe d'habitat)
Ou - 6 espèces à enjeu spécifique Assez fort - 1 espèce à enjeu spécifique Assez fort	
Ou - 6 espèces à enjeu spécifique Modéré 1 espèce à enjeu spécifique Modéré	Assez fort
Autres cas	Modéré
	Faible

Le niveau d'enjeu global d'un habitat vis-à-vis de la faune ou de la flore peut être modulé de plus ou moins un niveau d'enjeu en fonction des paramètres suivants :

- Si l'habitat est favorable de façon homogène : le niveau d'enjeu s'applique à l'ensemble de l'habitat ;
- Si l'habitat est favorable de façon partielle : le niveau d'enjeu s'applique à une partie de l'habitat, les autres parties pourront être classées dans un niveau d'enjeu plus faible

Par exemple, les haies sont susceptibles de ressortir en enjeux forts sur la zone d'étude notamment à cause de la nidification des oiseaux et la présence potentielle de gîte pour les chiroptères. Cependant, on peut distinguer plusieurs types de haies. Les haies multi-strates avec la présence de gros arbres qui sont favorables pour les oiseaux et les chiroptères (chasse et accueil de colonie). Les haies buissonnantes sont favorables pour la nidification des oiseaux et l'activité de chasse des chiroptères mais ne sont pas favorable pour l'accueil de colonie. Par conséquent, l'enjeu sur les haies multi-strates peut être considéré comme fort tandis que l'enjeu sur les haies buissonnantes peut être diminué à un enjeu assez fort ou modéré en fonction des espèces.

**Evaluation des enjeux globaux par habitats :**

Pour un habitat donné, l'enjeu écologique global dépend de 3 types d'enjeux unitaires différents :

- Enjeu habitat
- Enjeu floristique
- Enjeu faunistique

Au final, on peut définir un niveau d'enjeu écologique global par unité de végétation/habitat qui correspond au niveau d'enjeu unitaire le plus élevé au sein de cette unité, éventuellement modulé/pondéré d'un niveau. La pondération finale prend en compte le rôle de l'habitat dans son environnement :

- Complémentarité fonctionnelle avec les autres habitats ;
- Rôle dans les continuités écologiques ;
- Zone privilégiée d'alimentation, de repos ou d'hivernage ;
- Richesse spécifique élevée ;
- Effectifs importants d'espèces banales...

➤ **Méthode d'évaluation des impacts :**

Suite à l'établissement d'un niveau d'enjeux, nous pouvons définir un niveau d'impact pour les habitats, la flore et les différents groupes faunistiques (oiseaux, mammifères, chiroptères, ...).

Le niveau d'impact du projet ne peut pas être supérieur au niveau d'enjeu. Par exemple, l'effet maximal sur un enjeu modéré ne peut dépasser un niveau d'impact modéré.

Le **niveau d'impact dépend** donc du **niveau d'enjeu** que nous confrontons avec **l'intensité d'un type d'impact** sur une ou plusieurs composantes de l'état initial.

L'intensité d'un type d'impact résulte du croisement entre la sensibilité et la portée de l'impact :

- La **sensibilité aux impacts** prévisibles du projet, correspond à l'aptitude d'une espèce ou d'un habitat à réagir plus ou moins fortement à un ou plusieurs effets liés au projet. Cette analyse prédictive prend en compte la biologie et l'écologie des espèces et des habitats, ainsi que leur capacité de résilience et d'adaptation, au regard de la nature des impacts prévisibles. Autrement dit, il s'agit de la capacité des espèces ou des habitats à se développer de nouveau sur le site après la perturbation du projet. Ainsi, 3 niveaux de sensibilité sont définis :
  - Fort** : la sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est forte, lorsque cette composante (espèce, habitat ...) est susceptible de réagir fortement à un effet produit par le projet, et risque d'être altérée ou perturbée de manière importante, provoquant un bouleversement conséquent de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement ;
  - Modéré** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est modérée lorsque cette composante est susceptible de réagir de manière plus modérée à un effet produit par le projet, mais risque d'être altérée ou perturbée de manière encore notable, provoquant un bouleversement significatif de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement.
  - Faible** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est faible, lorsque cette composante est susceptible de réagir plus faiblement à un effet produit par le projet, sans risquer d'être altérée ou perturbée de manière significative.
- La **portée de l'impact**, qui est d'autant plus forte que l'impact du projet s'inscrit dans la durée et concerne une proportion importante de l'habitat ou de la population des espèces concernées. Elle dépend donc de la durée, de la fréquence, de la réversibilité ou de l'irréversibilité de l'impact, de la période de survenue de cet impact, ainsi que du nombre d'individus ou de la surface impactés, en tenant compte des éventuels cumuls d'impacts. Trois niveaux de portée sont définis :
  - Fort** : Lorsque la surface ou le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle locale (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon importante et irréversible dans le temps.
  - Modéré** : Lorsque la surface ou le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle locale (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon modérée et/ou temporaire.
  - Faible** : Lorsque la surface, le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle locale (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon marginale et/ou très limitée dans le temps.

Le tableau suivant permet de définir le niveau de l'intensité de l'impact en fonction de la portée et la sensibilité.

Tableau 32: Définition de l'intensité de l'impact.

	Sensibilité		
Portée de l'impact	Forte	Modérée	Faible
Forte	Fort	Assez fort	Modéré
Modérée	Assez fort	Modéré	Faible
Faible	Modéré	Faible	Faible

Des impacts neutres/nul (impacts sans conséquences sur la biodiversité et le patrimoine naturel) ou positifs (impacts bénéfiques à la biodiversité et au patrimoine naturel) sont également envisageables. Dans ce cas, ils sont pris en compte dans l'évaluation globale des impacts et la définition des mesures.

Pour obtenir le niveau d'impact, nous croisons les niveaux d'enjeux avec l'intensité de l'impact. Au final, six niveaux d'impact (très fort, fort, assez fort, modéré, faible, négligeable) sont définis.

Tableau 33: Définition du niveau d'impact.

	Niveau d'enjeu				
Intensité de l'impact	Très fort	Fort	Assez fort	Modéré	Faible
Fort	Très fort	Fort	Assez fort	Modéré	Faible
Assez fort	Fort	Assez fort	Assez fort	Modéré	Faible
Modéré	Assez fort	Modéré	Modéré	Faible	Négligeable
Faible	Modéré	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable

Le niveau d'impact permet de justifier les mesures proportionnelles au préjudice sur le patrimoine naturel.



6.3.3 LES ZONAGES RÉGLEMENTAIRES

Dans cette partie, une synthèse des différents zonages écologique est présentée. Pour des détails et des informations complémentaires, il convient de se référer à l'étude faune flore milieux naturels du projet d'aménagement de la déviation de Villedieu-sur-Indre joint à ce document.

Tableau 34 : Liste des sites NATURA 2000 présents sur la zone d'étude  
(Source : DREAL Centre-Val de Loire, INPN)

N°	Type	Nom	Mise à jour des FSD	Document d'objectifs	Carte, Synthèse	
FR2400537	ZSC	Vallée de l'Indre	25/10/2017	Validé	Localisation :	Région Centre-Val de Loire dans le département de l'Indre
					Habitat :	Bocage, mare, carrière
					Faune, Flore :	23 espèces inscrites à l'annexe 2 de la directive Habitats-Faune-Flore
					Intérêt :	Présence de 2 plantes protégées au niveau national. Présence de vastes prairies inondables qui abrite une flore et une faune remarquable. Présence d'importantes populations de chiroptères
					Gestion :	Présence d'un plan de gestion

Tableau 35 : Listes des ZNIEFF comprises dans l'aire d'étude  
(Source : DREAL Centre-Val de Loire)

Type de zone	Nom	Numéro / référence	Surface (ha)	Commentaire général	
ZNIEFF de type I	Marais de Bonneau	240030104	18.48	Localisation	Se situe sur l'Indre, en amont de Buzançais, au lieu-dit Bonneau
				Habitat	Marais perché
				Flore, Faune	11 espèces déterminantes
				Intérêt	Présence d'une frayère à brochets. Zone refuge pour de nombreuses espèces comme les amphibiens, les oiseaux ou encore les insectes.
				Gestion	-
	Pelouse du camp César	240031323	4.43	Localisation	Localisé à l'ouest de Villedieu-sur-Indre
				Habitat	Pelouse appartenant au groupement du Mesobromion.
				Faune, Flore	Présence de 13 espèces floristiques déterminantes et d'une espèce protégée au niveau régional. Pour la faune, présence de 3 espèces déterminantes, dont une considérée comme en danger au niveau régional.
				Intérêt	Présence d'espèces déterminantes avec des statuts de conservation défavorables au niveau régional.
				Gestion	-
	Prairies de la vallée de l'Indre dans l'agglomération Castelroussine	240031233	610	Localisation	Se situe au niveau de l'agglomération de Châteauroux
				Habitat	Prairies et boisements alluviaux et d'anciennes carrières
				Faune, Flore	51 espèces déterminantes
				Intérêt	Présence d'espèces d'intérêts communautaires comme le Sonneur à ventre jaune, la cistude d'Europe, l'Agrion de mercure ou encore le Pique prune. Présence d'environ 50 espèces protégées sans compter les oiseaux.
				Gestion	-
ZNIEFF de type 2	Moyenne vallée de l'Indre	240031271	4422.1	Localisation	Rivière de l'Indre entre Fléré la Rivière et Châteauroux
				Habitat	Cours d'eau, zone alluviale, bocage, réseaux d'arbres têtards, coteaux calcaires
				Flore, Flore	Présence de 71 espèces déterminantes
				Intérêt	Cortège floristique et entomologique riche et diversifié. Présence d'espèce protégée comme le Damier de la succise, le Cuivré des marais ou encore l'Agrion de mercure.
				Gestion	-
Site du Conservatoire	Prairie de Vaux	FR1501038	0.5	Localisation	Sur la commune de Niherne, à l'entrée du bourg en provenant de Châteauroux (RD67)
				Habitat	Prairie humide paratourbeuse, roselière, saulaie, fossés
				Flore, Faune	Présence d'espèces remarquable comme la Rainette verte, la Locustelle luscinoïde ou encore le Bruant des roseaux
				Intérêt	A l'échelle du bassin de la vallée de l'Indre, les roselières sont relativement rares et menacées par l'abandon des pratiques pastorales
				Gestion	Absence de plan de gestion

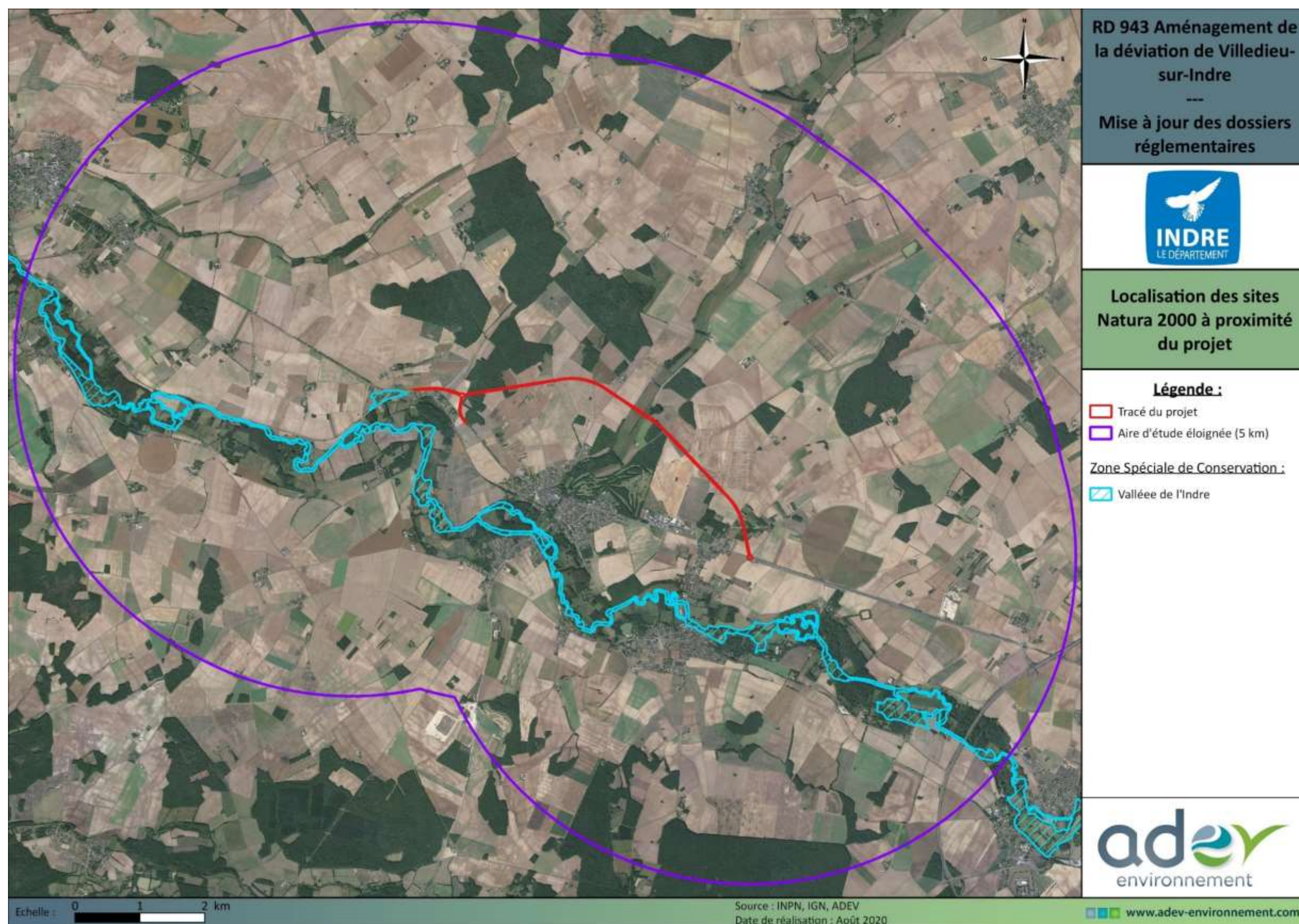
On peut noter la présence du PNR de la Brenne qui se situe hors de la zone d'étude à environ 6.5 km de la zone d'étude.

Aucun autre zonage (*Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, Réserve Naturelle Régionale, Réserve Naturelle Nationale, Parc National, Espace Naturel Sensible, site RAMSAR*) dans un rayon de 5 Km n'est présent.

Plusieurs zonages écologiques se situent à proximité du projet (ZNIEFF, NATURA 2000, PNR), ils attestent de la présence de secteurs à forts enjeux écologiques, notamment la Vallée de l'Indre, autour du projet. Toutefois, étant en dehors des zones protégées, l'aire d'étude peut être assortie d'un enjeu écologique modéré.

Thématique	Caractéristiques	Enjeu
MILIEU NATUREL		
Zonages environnementaux de protection des milieux naturels	<ul style="list-style-type: none"><li>Le site du projet se situe en partie sur l'emprise d'un site Natura 2000 et une ZNIEFF de type 1</li><li>Présence de zonages à proximité (1. km) témoignant de la sensibilité écologique locale du secteur</li></ul>	Assez fort

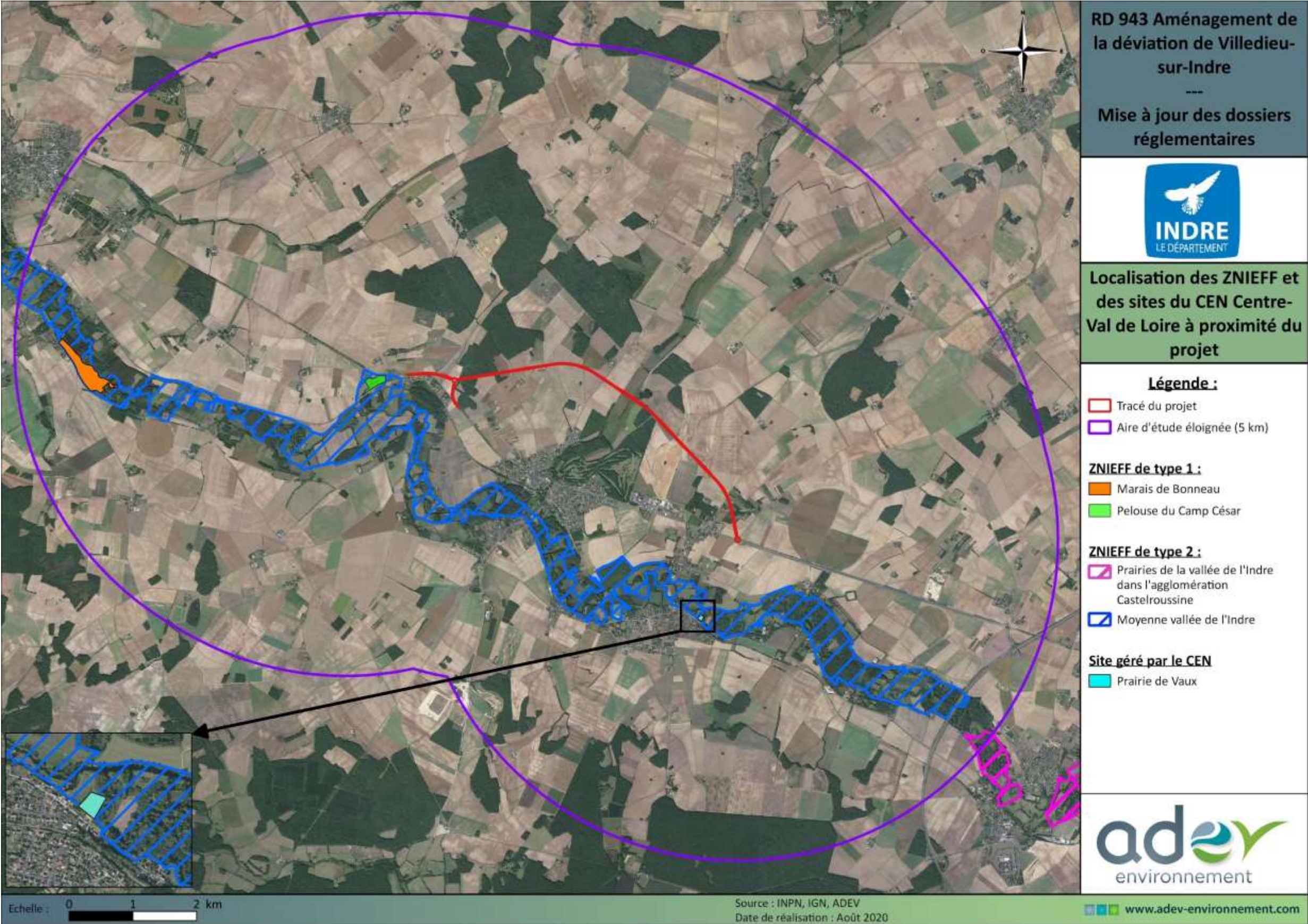




Carte 30 : Localisation des zones Natura 2000



(Source : ADEV Environnement)



Carte 31 : Localisation des ZNIEFF et des sites du Conservatoire d'espace naturel Centre-Val de Loire  
(Source : ADEV Environnement)



## 6.3.4 FONCTIONNEMENT ÉCOLOGIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE

## 6.3.4.1 SCHÉMA RÉGIONAL DE COHÉRENCE ÉCOLOGIQUE (SRCE)

**La trame verte et bleue : un outil complémentaire aux dispositifs existants pour la préservation de la biodiversité**

La fragmentation des habitats naturels, leur destruction par la consommation d'espace ou l'artificialisation des sols constituent les premières causes d'érosion de la biodiversité. La trame verte et bleue (TVB) constitue l'une des réponses à ce constat partagé.

La loi du 3 août 2009 relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (dite Grenelle 1) et la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite Grenelle 2) fixent l'objectif de créer d'ici 2012 une trame verte et bleue, outil d'aménagement durable du territoire. Elles donnent les moyens d'atteindre cet objectif avec les schémas régionaux de cohérence écologique. La trame verte et bleue est codifiée dans le code de l'urbanisme (articles L. 110 et suivants et L. 121 et suivants) et dans le code de l'environnement (article L. 371 et suivants).

**La trame verte et bleue a pour objectif d'enrayer la perte de la biodiversité en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques, tout en prenant en compte les activités humaines, notamment agricoles, en milieu rural.**

La trame verte et bleue correspond à la représentation du réseau d'espaces naturels et à la manière dont ces espaces fonctionnent ensemble : on appelle l'ensemble « continuités écologiques ». Ces milieux ou habitats abritent de nombreuses espèces vivantes plus ou moins mobiles qui interagissent entre elles et avec leurs milieux. Pour prospérer, elles doivent pouvoir circuler d'un milieu à un autre, aussi bien lors de déplacements quotidiens que lorsque les jeunes partent à l'exploration d'un nouveau territoire ou à l'occasion de migrations.

Ainsi, la prise en compte de ces continuités, tant dans les politiques d'aménagement que dans la gestion courante des paysages ruraux, constitue une réponse permettant de limiter le déclin d'espèces dont les territoires et les conditions de vie se trouvent aujourd'hui fortement altérés par les changements globaux.

**La trame verte et bleue se décline à toutes les échelles :**

- A l'échelle nationale et européenne : l'État et l'Europe proposent un cadre pour déterminer les continuités écologiques à diverses échelles spatiales, identifient les enjeux nationaux et transfrontaliers et définissent des critères de cohérence nationale pour la trame verte et bleue.
- A l'échelle régionale : les Régions et l'État élaborent conjointement des schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE), qui prennent en compte les critères de cohérence nationaux.
- Aux échelles intercommunales et communales : les collectivités et l'État prennent en compte les SRCE dans leurs projets et dans leurs documents de planification, notamment en matière d'aménagement et d'urbanisme. Les autres acteurs locaux peuvent également favoriser une utilisation du sol ou des modes de gestion bénéficiant aux continuités écologiques.
- A l'échelle des projets d'aménagement : infrastructures de transport, zones d'aménagement concerté...

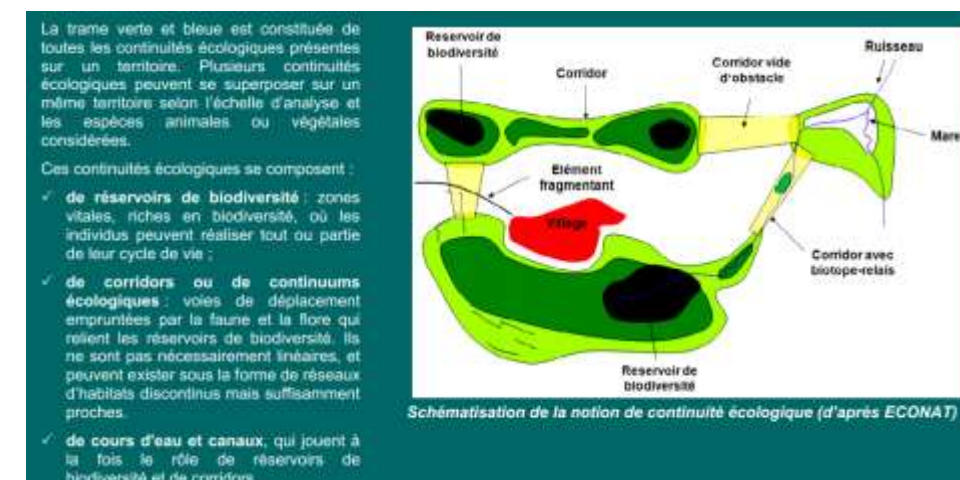


Figure 23: Définition de la trame verte et bleue

(Source : SRCE de la région Poitou-Charentes)

Le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) est le volet régional de la trame verte et bleue. Ces objectifs sont :

- ❖ Identifier les composantes de la trame verte et bleue (réservoirs de biodiversité, corridors, cours d'eau et canaux, obstacles au fonctionnement des continuités écologiques) ;
- ❖ Identifier les enjeux régionaux de préservation et de restauration des continuités écologiques, et définir les priorités régionales à travers un plan d'action stratégique ;
- ❖ Proposer les outils adaptés pour la mise en œuvre de ce plan d'action pour la préservation et la restauration des continuités écologiques.

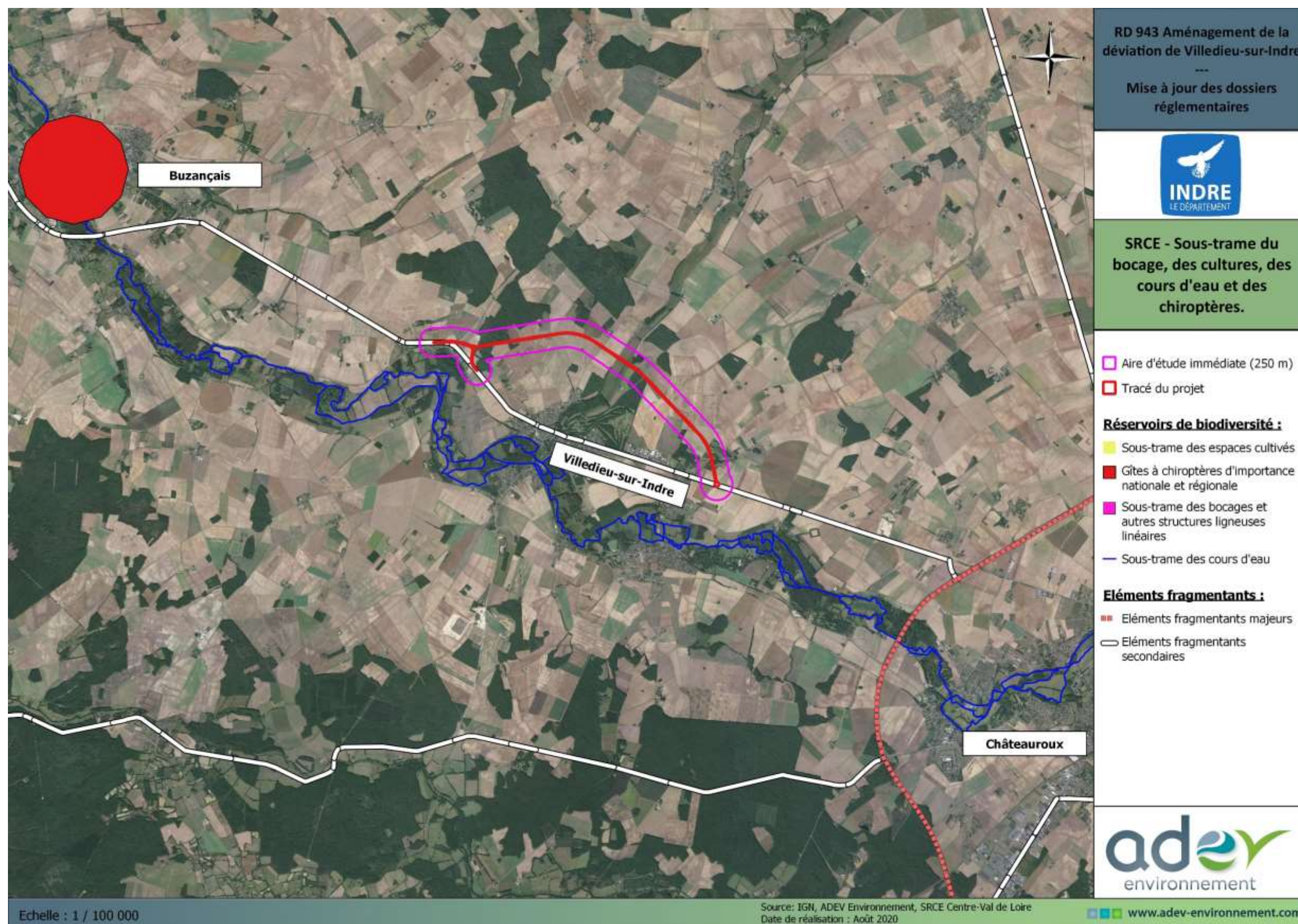
Il a pour objet principal la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques. La préservation des continuités écologiques vise le maintien de leur fonctionnalité. La remise en bon état des continuités écologiques vise l'amélioration ou le rétablissement de leur fonctionnalité.

La fonctionnalité des continuités écologiques repose notamment sur :

- la diversité et la structure des milieux qui les composent et leur niveau de fragmentation ;
- les interactions entre milieux, entre espèces et entre espèces et milieux ;
- une densité suffisante à l'échelle du territoire concerné.

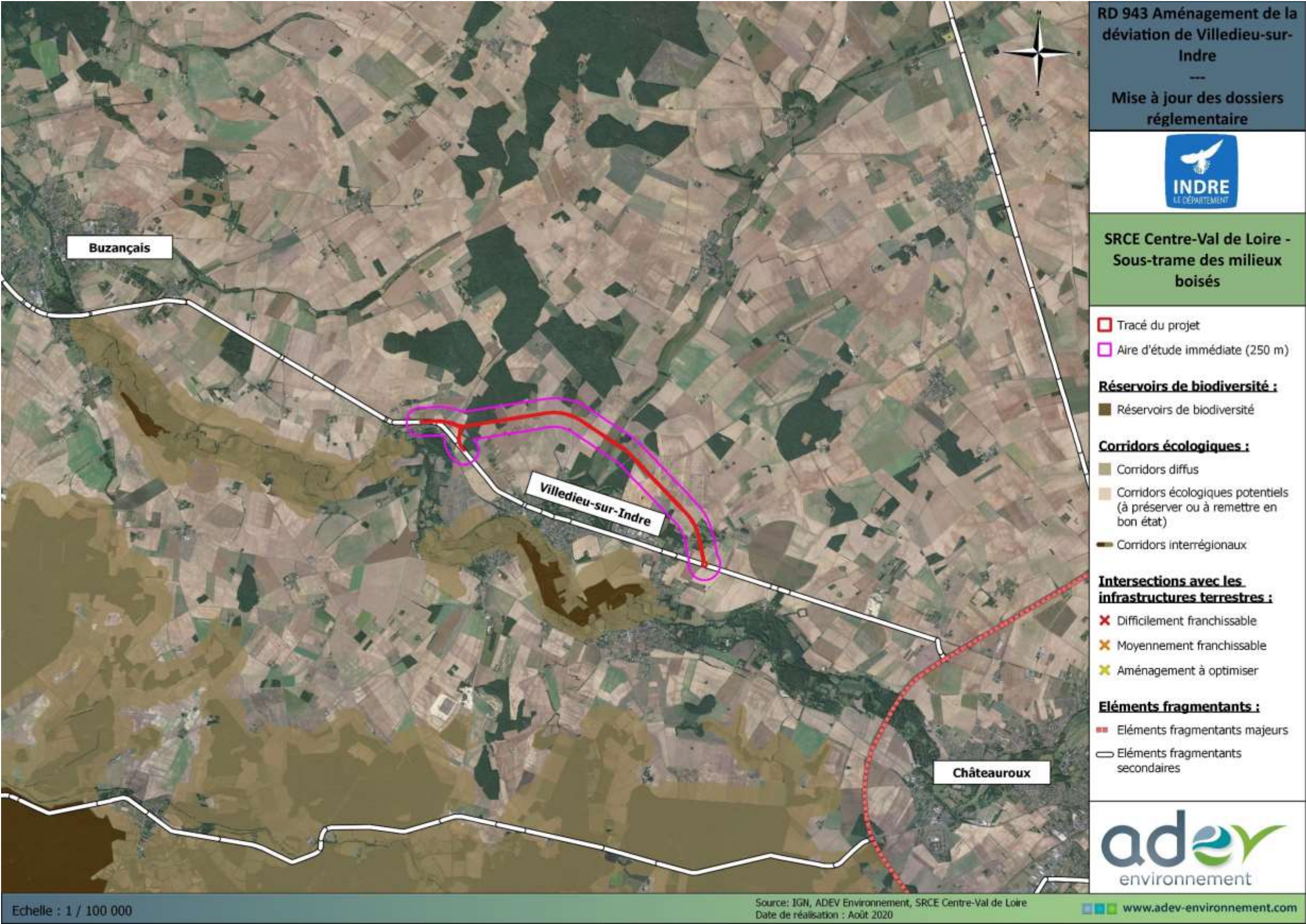
**Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique de la région Centre-Val de Loire a été adopté par arrêté du préfet de région le 16 janvier 2015, après son approbation par le Conseil régional par délibération en séance du 18 décembre 2014**





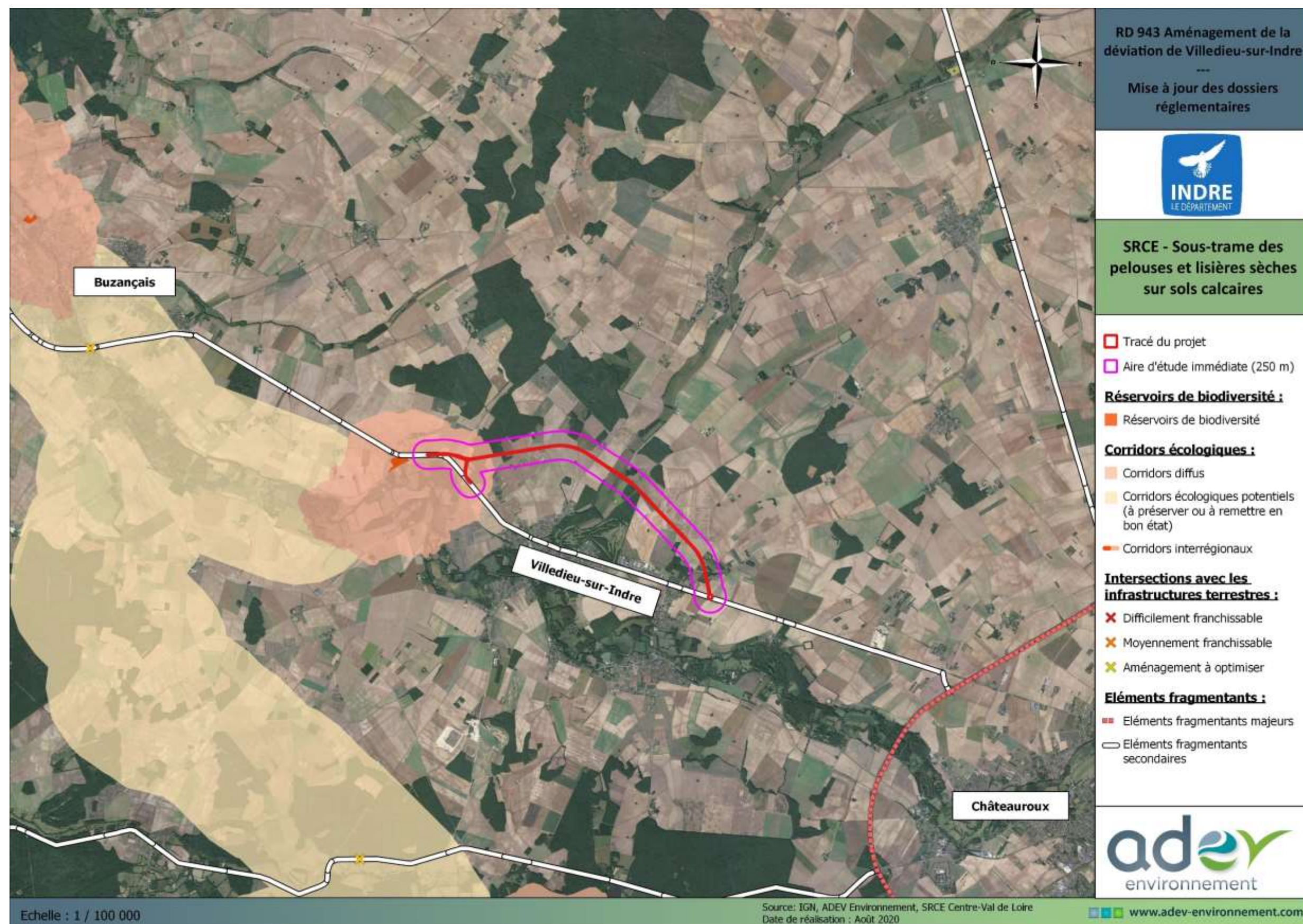
Carte 32 : SRCE Centre-Val de Loire - Sous-trame du bocage, des cultures, des cours d'eau et des chiroptères  
(Source : SRCE Centre-Val de Loire, ADEV Environnement)





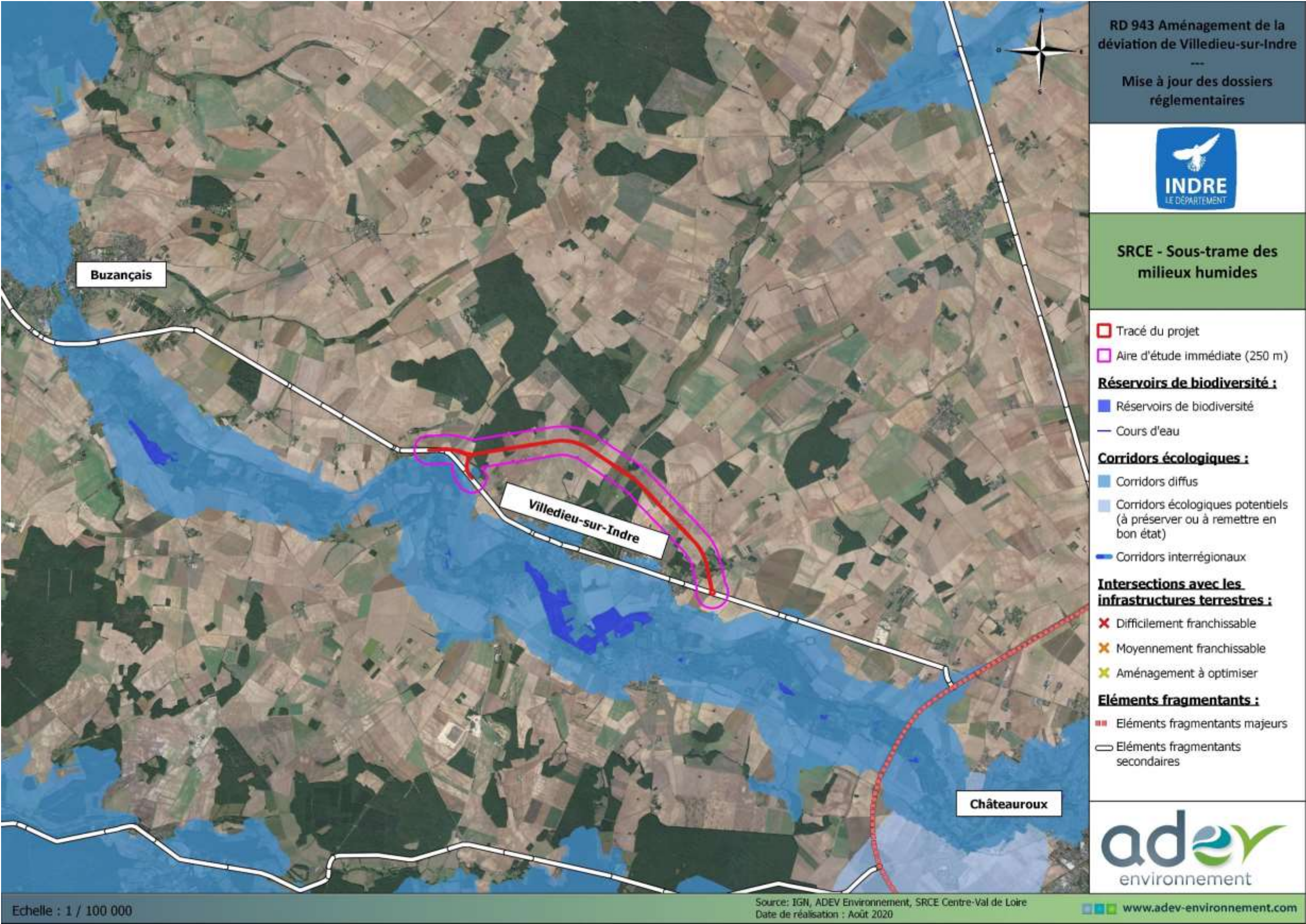
Carte 33 : SRCE Centre-Val de Loire - Sous-trame des milieux boisés  
(Source : SRCE Centre-Val de Loire, ADEV Environnement)





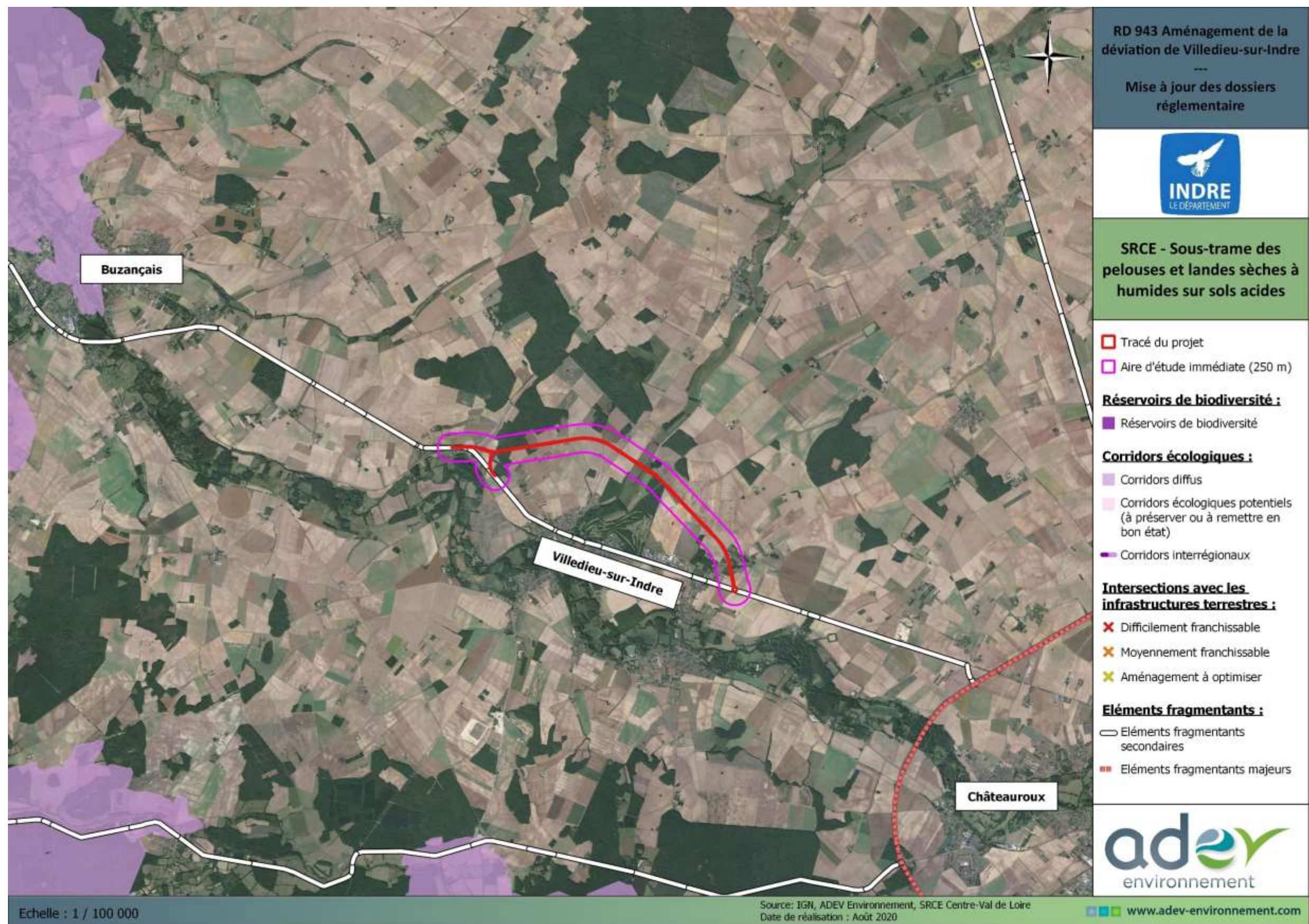
Carte 34 : SRCE Centre-Val de Loire - Sous-trame des pelouses et lisières sèches sur sols calcaires  
(Source : SRCE Centre-Val de Loire, ADEV Environnement)





Carte 35 : SRCE Centre-Val de Loire - Sous-trame des milieux humides  
(Source : SRCE Centre-Val de Loire, ADEV Environnement)





Carte 36 : SRCE Centre-Val de Loire - Sous-trame des pelouses et landes sèches à humides sur sols acides  
(Source : SRCE Centre-Val de Loire, ADEV Environnement)





Carte 37 : SRCE Centre-Val de Loire - Sous-trame des milieux prairiaux  
(Source : SRCE Centre-Val de Loire, ADEV Environnement)



#### 6.3.4.2 APPLICATION AU SITE DU PROJET

Parmi les éléments du paysage jouant le rôle de corridors, on peut citer les cours d'eau, les ripisylves, les réseaux de haies, les lisières forestières, les bandes enherbées, les routes et autres voies de communication artificielles créées par l'homme. Les corridors peuvent prendre plusieurs formes : le corridor linéaire, avec nœuds, avec nœuds discontinus (dit en « pas japonais ») ou la mosaïque paysagère. Un corridor peut toujours jouer plusieurs rôles simultanés, mais pour différentes espèces. Par exemple, un corridor boisé peut être un conduit de dispersion pour les espèces forestières, mais un filtre pour les espèces des prairies.

Une méta-analyse publiée récemment (Gilbert-Norton et al, 2010) montre que le corridor augmente en moyenne de 50 % le déplacement des individus entre taches, en comparaison de taches non connectées par un corridor. Mais également que les groupes taxonomiques ne sont pas tous favorisés. Ainsi, les mouvements des oiseaux sont moins favorisés que les mouvements des invertébrés, des autres vertébrés et des plantes.

Dans les régions d'agriculture intensive, les milieux naturels ou semi-naturels comme les haies, les bois, les friches peuvent constituer des corridors permettant à la faune de se déplacer.

Le schéma ci-dessous illustre le principe du corridor biologique. Les zones indiquées comme « cœur de nature » (= réservoir de biodiversité) sont des zones naturelles riches en biodiversité. Elles sont reliées par des corridors ou continuités dont la qualité peut être variable (continuité continue ou discontinue). Les zones tampons peuvent permettre la sauvegarde d'une partie de la biodiversité tout en permettant certaines activités humaines.

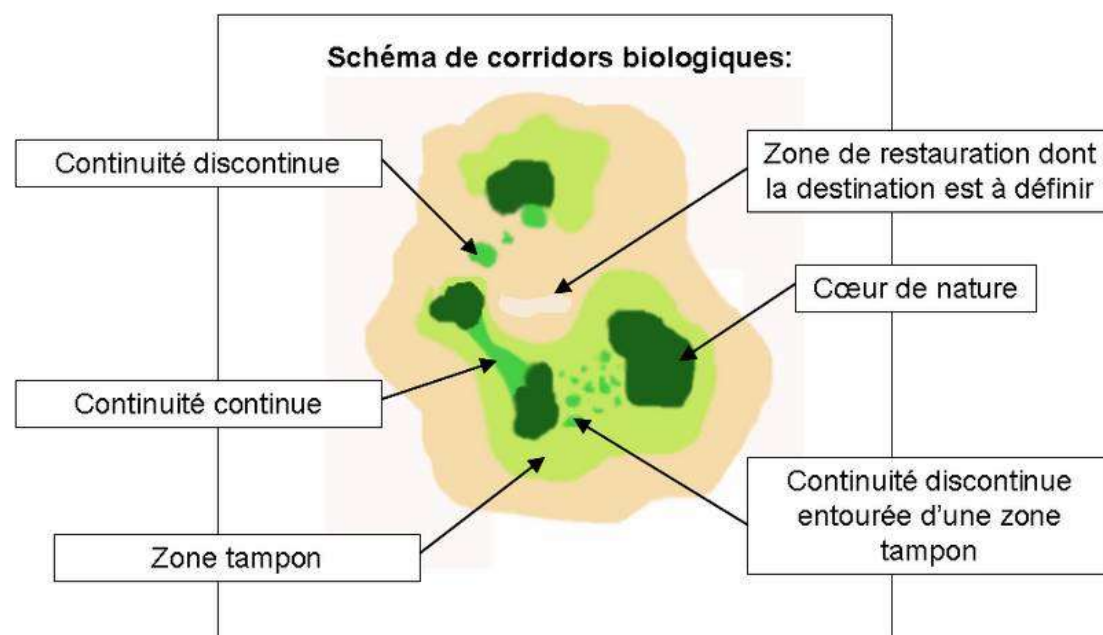


Figure 24 : Schéma de corridors biologiques  
(Source : Noeux Environnement)

Généralement, la Trame Verte et Bleue à l'échelle d'une ou plusieurs régions identifie des éléments du territoire écologiquement important pour maintenir les corridors :

Les **réservoirs de biodiversité (cœurs de nature)** sont les espaces les plus riches du territoire pour la sous-trame considérée. En application de l'article R.371-19 II du code de l'environnement, les réservoirs de biodiversité sont des espaces dans lesquels la biodiversité, rare ou commune, menacée ou non menacée, est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie (alimentation, reproduction, repos) et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement, en ayant notamment une taille suffisante. Ce sont des espaces pouvant abriter des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent, ou susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces.

Les **zones de corridors diffus (zones tampons)** correspondent à une occupation du sol globalement favorable aux déplacements et à la survie des espèces. Les outils de modélisation utilisés à l'échelle régionale n'ont pas permis de définir des axes privilégiés de déplacement des espèces animales ou végétales au sein de ces espaces. Il s'agit de milieux suffisamment intéressants en tant que continuité écologique pour présenter un intérêt pour les espèces, et en connexion les uns avec les autres, sans toutefois que leurs caractéristiques puissent permettre de prétendre au « statut » de réservoir de biodiversité. Il n'y a pas d'objectifs de préservation ou de remise en bon état spécifiques à ces corridors. Ces espaces de corridors diffus assurant une continuité écologique entre réservoirs de biodiversité proches, les collectivités ou les porteurs de projet doivent dans l'éventualité de projets susceptibles d'impacter ces espaces, rechercher et préciser la continuité entre les réservoirs adjacents.

Liées à ces éléments du territoire, les sous-trames (composantes) représentent l'ensemble des espaces constitués par un même type de milieu et le réseau que constituent ces espaces plus ou moins connectés. Ils sont composés de réservoirs de biodiversité, de corridors et autres espaces fréquentés régulièrement par les espèces typiques des espaces considérés.

Le SRCE Centre-Val de Loire n'identifie pas de réservoirs de biodiversité sur la zone d'étude. On peut cependant mettre en évidence la présence d'un réservoir de biodiversité de la sous-trame des pelouses et lisières sèches sur sols calcaires à proximité immédiate de la zone d'étude du projet. Ce réservoir correspond à la ZNIEFF de type 1 « Pelouse du Camp César » qui se situe à l'ouest de la zone d'étude du projet.

Plusieurs corridors diffus ont été identifiés notamment sur la partie ouest de la zone d'étude du projet :

- Sous-trame des pelouses et lisières sèches sur sols calcaires
- Sous-trame des milieux aquatiques

La partie sud-ouest de la zone d'étude du projet se situe sur un corridor écologique potentiel (à préserver ou à remettre en bon état).

A l'échelle de la zone d'étude, plusieurs corridors ont été localisés. Le principal corridor concerne la Vallée de l'Indre située au sud du projet, à environ 1 km. C'est une vallée très riche et préservée où le lit du cours d'eau est encore en grande partie libre. La ripisylve est bien conservée ce qui offre une continuité écologique importante et des zones d'alimentation très favorables pour la faune. Deux autres corridors sont identifiés au sein même de la zone d'étude. Ils correspondent à deux vallées notamment la Trégonce qui traverse le projet. La présence de Noctules de Leisler (*Nyctalus leisleri*) à proximité de la Trégonce confirme la présence d'un corridor et apporte une importance biologique. Ces corridors ont été nommés en fonction de la qualité des habitats et de la variabilité des zones tampons. De nombreux corridors secondaires existent et concernent en grande partie le réseau de haie et les lisières des boisements.

Dans la zone d'étude, du fait des milieux ruraux présents (bois, haies, prairies, cultures) et de la faible présence d'éléments fragmentant, nous considérons qu'il existe un corridor terrestre diffus. Le projet lors de sa construction va créer un obstacle supplémentaire pour les déplacements de la faune alors que l'urbanisation présente principalement au sud du projet par la ville de Villedieu-sur-Indre, limite déjà son déplacement. Cependant, le tracé du projet se situe principalement en milieu de grandes cultures où les continuités écologiques sont déjà faibles (absence de lisières, cours d'eau parfois modifiés uniformément de l'habitat, etc.).



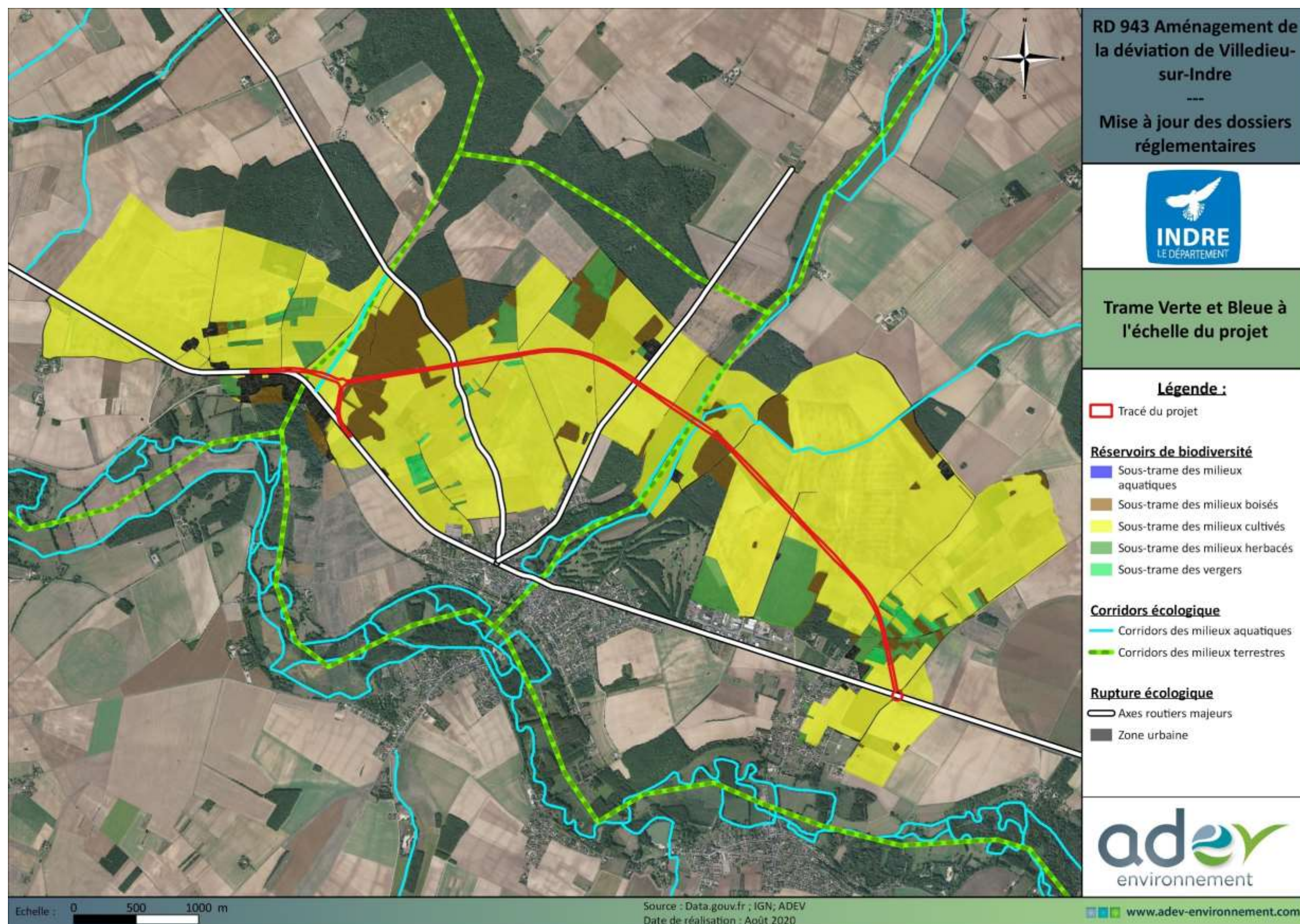
Plusieurs infrastructures routières sont présentes autour du projet et au cœur du projet avec notamment les départementales D943 et D76 et la D64E. La D943 est un axe majeur. Du fait de la forte circulation, cette infrastructure crée un obstacle important au déplacement de la faune notamment pour les animaux à déplacements terrestres de petite taille (insectes, amphibiens, reptiles, micromammifères...). Pour certaines espèces, les infrastructures peuvent avoir un effet d'effarouchement à cause du mouvement des véhicules, des nuisances sonores et lumineuses. Pour d'autres, la traversée des voies induit des risques de mortalité par collision.

Les corridors terrestres impactés apparaissent modérés pour la conservation de la biodiversité sur le site d'étude et les corridors aquatiques impactés se limitent à la Trégonce et au ruisseau des fontaines. Plusieurs haies sont remises en cause par le projet lui-même ainsi que plusieurs boisements même si la majorité des boisements ont été évités. La rupture de connexion écologique est en mesure d'avoir des conséquences modérées pour la conservation des populations faunistiques.

Dans le but de permettre la conservation des populations animales protégées inféodées à l'existence de ces corridors, le projet doit prévoir leur maintien (création de passage à faune, phasage approprié de la phase de chantier, plantations de haies...).

**Compte-tenu de la présence majoritaire de grandes cultures au sein du projet, des corridors écologiques impactés par le projet, l'enjeu écologique inféodé aux corridors écologiques doit être considéré comme modéré.**





Carte 38 : Trame verte et bleue à l'échelle du projet  
(Source : ADEV Environnement)



6.3.5 HABITAT

Les parties de ce chapitre présente uniquement des synthèses sur les habitats. Pour des détails et des informations complémentaires, il convient de se référer à l'étude faune flore milieux naturels du projet d'aménagement de la déviation de Villedieu-sur-Indre joint à ce document.

6.3.5.1 HABITATS PRÉSENTS DANS L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE (250 M)

Les milieux ouverts (non humides)

Les milieux ouverts non humides sont représentés par des prairies de pâturages permanents (E2.1) et des habitats liés aux activités agricoles : Monocultures intensives (I1.1) ; cultures maraîchères (I1.2) et jachères non inondées (I1.52).

Les milieux semi-ouverts (non humides)

Les milieux semi-ouverts non humides sont représentés par des habitats de type fourrés, sur sols riches (F3.11) ou dominés par les prunelliers et ronces (F3.111).

Les milieux fermés (non humides)

Les boisements non humides sont localisés ponctuellement sur le projet mais sont plutôt diversifiés en termes d'espèces floristiques ; il s'agit des boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à *Quercus*, *Fraxinus* et *Carpinus betulus* (G1.A1). Un petit bois anthropique de feuillus caducifoliés (G5.2) a été localisé sur le bord de l'emprise à l'ouest du projet.

Deux types de haies ont été identifiés : des haies riches en espèces indigènes (FA.3) ou plus pauvres (FA.4).

Les milieux aquatiques

Un cours d'eau permanent (C2.3) a été identifié traversant le projet du nord au sud.

Les milieux anthropiques

Le tracé du projet traverse des espaces d'habitations (J2.1) parfois entourés de jardins ornementaux et domestiques (I2.2) et d'espaces plantés tels que les vergers d'arbres fruitiers (G1.D4) ou autres types de plantations d'arbustes (FB.2).

Différents types de voies ont été identifiées : les réseaux routiers (J4.2), les réseaux ferroviaires (J4.3) et les surfaces pavées et espaces récréatifs (J4.6).

Les milieux de zones humides réglementaires

Plusieurs habitats de zones humides ont été identifiés :

- C3.11 : Formations à petits hélophytes des bords des eaux à débit rapide
- C3.26 : Formations à *Phalaris arundinacea*
- E5.411 : Voiles des cours d'eau (autres que *Filipendula*)
- G1.1 : Forêts riveraines et forêts galeries, avec dominance d'*Alnus*, *Populus* ou *Salix*
- G1.21 : Forêts riveraines à *Fraxinus* et *Alnus*, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux
- G1.C11 : Plantations de Peupliers sur mégaphorbiaie

Aucun de ces habitats n'est mentionné dans l'Arrêté de Protection des Habitats Naturels paru le 19 décembre 2018.

Les milieux d'intérêt communautaire

Deux habitats sont déterminants pour la Directive Habitats, il s'agit de :

- E5.411 : Mégaphorbiaies eutrophes des eaux douces (6430-4) ;
- G1.21 : Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (91E0\*).

Une cartographie de l'occupation du sol du site et les illustrations photographiques de ces habitats sont présentées ci-après.

La liste complète des habitats recensés est détaillée dans le tableau suivant :

Tableau 36 : Liste des habitats présents au sein de la zone d'étude

(Source : ADEV Environnement, INPN)

Habitat	Code EUNIS	Code CORINE Biotopes	Code NATURA 2000*	Protection nationale**	Caractéristique de zone humide au sens de l'Arrêté du 1er octobre 2009
Cours d'eau permanents non soumis aux marées, à débit régulier	C2.3	24.1	-		-
Formations à petits hélophytes des bords des eaux à débit rapide	C3.11	53.4	-		Oui
Formations à <i>Phalaris arundinacea</i>	C3.26	53.16	-		Oui
Pâturages permanents et prairies de post-pâturage	E2.1	38.1	-		-
Voiles des cours d'eau (autres que <i>Filipendula</i> )	E5.411	37.71	6430-4		Oui
Fourrés médio-européens sur sols riches	F3.11	31.81	-		-
Fourrés à Prunellier et Ronce	F3.111	-	-		-
Haies d'espèces indigènes riches en espèces	FA.3	-	-		-
Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces	FA.4	-	-		-
Plantations d'arbustes à des fins ornementales ou pour les fruits, autres que les vignobles	FB.3	-	-		-
Forêts riveraines et forêts galeries, avec dominance d' <i>Alnus</i> , <i>Populus</i> ou <i>Salix</i>	G1.1	-	-		Oui
Forêts riveraines à <i>Fraxinus</i> et <i>Alnus</i> , sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux	G1.21	44.3	91E0*		Oui
Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à <i>Quercus</i> , <i>Fraxinus</i> et <i>Carpinus betulus</i>	G1.A1	41.2	-		-
Plantations de Peupliers sur mégaphorbiaie	G1.C11	83.3211	-		Oui
Vergers d'arbres fruitiers	G1.D4	83.15	-		-
Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés	G5.2	-	-		-
Monocultures intensives	I1.1	82.11	-		-
Cultures mixtes des jardins maraîchers et horticulture	I1.2	82.12	-		-
Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles	I1.52	87	-		-
Petits jardins ornementaux et domestiques	I2.2	85.3	-		-
Habitats résidentiels dispersés	J2.1	86.2	-		-

Habitat	Code EUNIS	Code CORINE Biotopes	Code NATURA 2000*	Protection nationale**	Caractéristique de zone humide au sens de l'Arrêté du 1er octobre 2009
Réseaux routiers	J4.2	-	-		-
Réseaux ferroviaires	J4.3	-	-		-
Surfaces pavées et espaces récréatifs	J4.6	-	-		-

\* inscrit à l'annexe I de la Directive « Habitats »  
\*\* inscrit dans l'Arrêté de Protection des Habitats Naturels paru le 19 décembre 2019.

Les enjeux concernant chaque habitat sont détaillés dans le tableau suivant :

Tableau 37 : Part de présence, état de conservation et enjeux concernant les habitats naturels du site d'étude  
(Source : ADEV Environnement)

Code EUNIS	Dénomination	État de conservation	Part de présence (%)	Enjeux
C2.3	Cours d'eau permanents non soumis aux marées, à débit régulier	Bon état	0,07	Modéré
C3.11	Formations à petits hélophytes des bords des eaux à débit rapide	Bon état	0,02	Assez fort
C3.26	Formations à <i>Phalaris arundinacea</i>	Bon état	0,02	Assez fort
E2.1	Pâturages permanents et prairies de post-pâturage	Dégradé	1,85	Faible
E5.411	Voiles des cours d'eau (autres que <i>Filipendula</i> )	Bon état	0,15	Fort
F3.11	Fourrés médio-européens sur sols riches	Bon état	0,03	Faible
F3.111	Fourrés à Prunellier et Ronce	Dégradé	0,00	Faible
FA.3	Haies d'espèces indigènes riches en espèces	Bon état	0,40	Modéré
FA.4	Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces	Bon état	0,40	Faible
FB.3	Plantations d'arbustes à des fins ornementales ou pour les fruits, autres que les vignobles	Bon état	0,15	Faible
G1.1	Forêts riveraines et forêts galeries, avec dominance d' <i>Alnus</i> , <i>Populus</i> ou <i>Salix</i>	Bon état	1,09	Assez fort
G1.21	Forêts riveraines à <i>Fraxinus</i> et <i>Alnus</i> , sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux	Bon état	0,08	Fort
G1.A1	Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à <i>Quercus</i> , <i>Fraxinus</i> et <i>Carpinus betulus</i>	Bon état	10,99	Modéré
G1.C11	Plantations de Peupliers sur mégaphorbiaie	Bon état	0,46	Assez fort
G1.D4	Vergers d'arbres fruitiers	Bon état	1,61	Faible
G5.2	Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés	Bon état	0,01	Faible
I1.1	Monocultures intensives	Dégradé	73,96	Faible
I1.2	Cultures mixtes des jardins maraîchers et horticulture	Dégradé	0,94	Faible
I1.52	Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles	Dégradé	1,30	Faible
I2.2	Petits jardins ornementaux et domestiques	Dégradé	0,48	Faible
J2.1	Habitats résidentiels dispersés	Non évaluable	3,88	Nul
J4.2	Réseaux routiers	Non évaluable	1,22	Nul
J4.3	Réseaux ferroviaires	Non évaluable	0,24	Nul
J4.6	Surfaces pavées et espaces récréatifs	Non évaluable	0,65	Nul

Les habitats dominants sont les monocultures intensives (I1.1) avec 74 % et les boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à *Quercus*, *Fraxinus* et *Carpinus betulus* (G1.A1) avec 11 %.

Les habitats suivants : **Voiles des cours d'eau (autres que *Filipendula*) (E5.411)** et **Forêts riveraines à *Fraxinus* et *Alnus*, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux (G1.21)** sont des habitats caractéristiques de zones humides selon l'Arrêté du 24 juin 2008 modifiant celui du 1<sup>er</sup> octobre 2009. De plus, ce sont des habitats d'intérêt communautaire, correspondant respectivement au code NATURA 2000 suivant 6430-4 et 91E0\*. L'enjeu pour ces deux habitats est donc considéré comme « **fort** ».

Les habitats suivants : **formations à petits hélophytes des bords des eaux à débit rapide (C3.11)**, **formations à *Phalaris arundinacea* (C3.26)**, **Forêts riveraines et forêts galeries, avec dominance d'*Alnus*, *Populus* ou *Salix* (G1.1)**, et les **plantations de Peupliers sur mégaphorbiaie (G1.C11)** sont des habitats caractéristiques de zones humides selon l'Arrêté du 24 juin 2008 modifiant celui du 1<sup>er</sup> octobre 2009 mais ne sont pas d'intérêt communautaire. Ils ne sont également pas protégés dans l'arrêté du 19 décembre 2018 fixant la liste des habitats naturels pouvant faire l'objet d'un arrêté préfectoral de protection des habitats naturels en France métropolitaine. L'enjeu pour ces habitats a donc été classé en enjeu « **assez fort** ».

Les habitats aquatiques sont des habitats d'accueil non négligeable pour des communautés d'espèces végétales aquatiques à enjeu. Dans le cas de notre étude, les cours d'eau présentent ponctuellement des couverts de végétation aquatique, c'est pourquoi l'enjeu de l'habitat **Cours d'eau permanents non soumis aux marées, à débit régulier (C2.3)** a été considéré comme « **modéré** ».

Les haies comportant de nombreuses espèces locales ont été classé en enjeu « **modéré** » : **Haies d'espèces indigènes riches en espèces (FA.3)**.

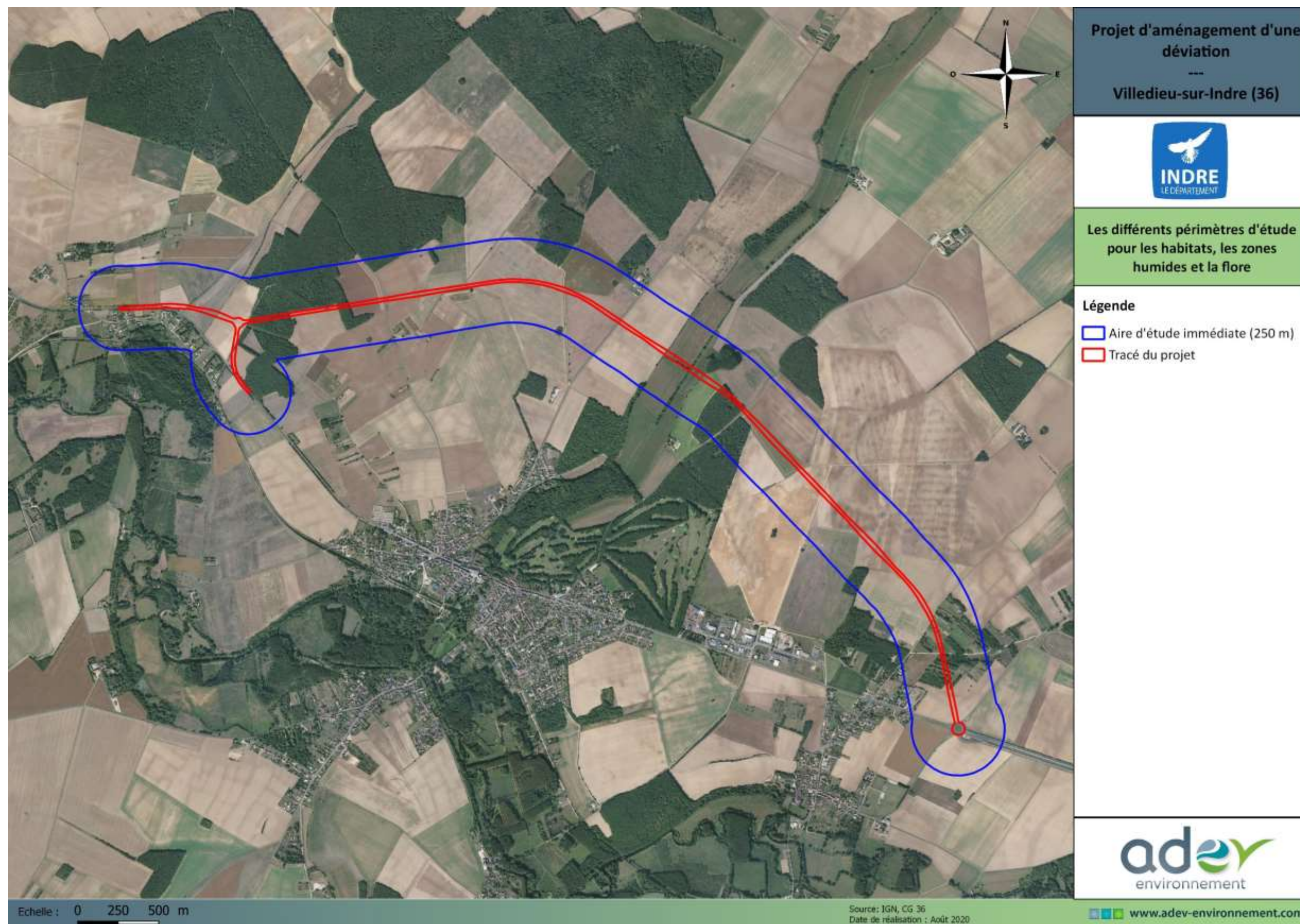
Le boisement **G1.A1 - Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à *Quercus*, *Fraxinus* et *Carpinus betulus***, est un habitat diversifié accueillant un cortège développé de ligneux dont des espèces caractéristiques de zones humides. Son état de conservation est bon. Son enjeu est donc considéré comme « **modéré** ».

Le reste des habitats a été classé en **enjeu faible**. En effet, ils présentent une diversité en espèces peu importante ou un statut de conservation qui ne permet pas de les identifier comme des habitats à enjeux écologiques particuliers.

Les habitats anthropiques (routes, bâtis etc.) sont automatiquement classés en enjeu « **nul** » pour les habitats et la flore car aucun inventaire n'est réalisé sur ces espaces où le sol est entièrement artificialisé.

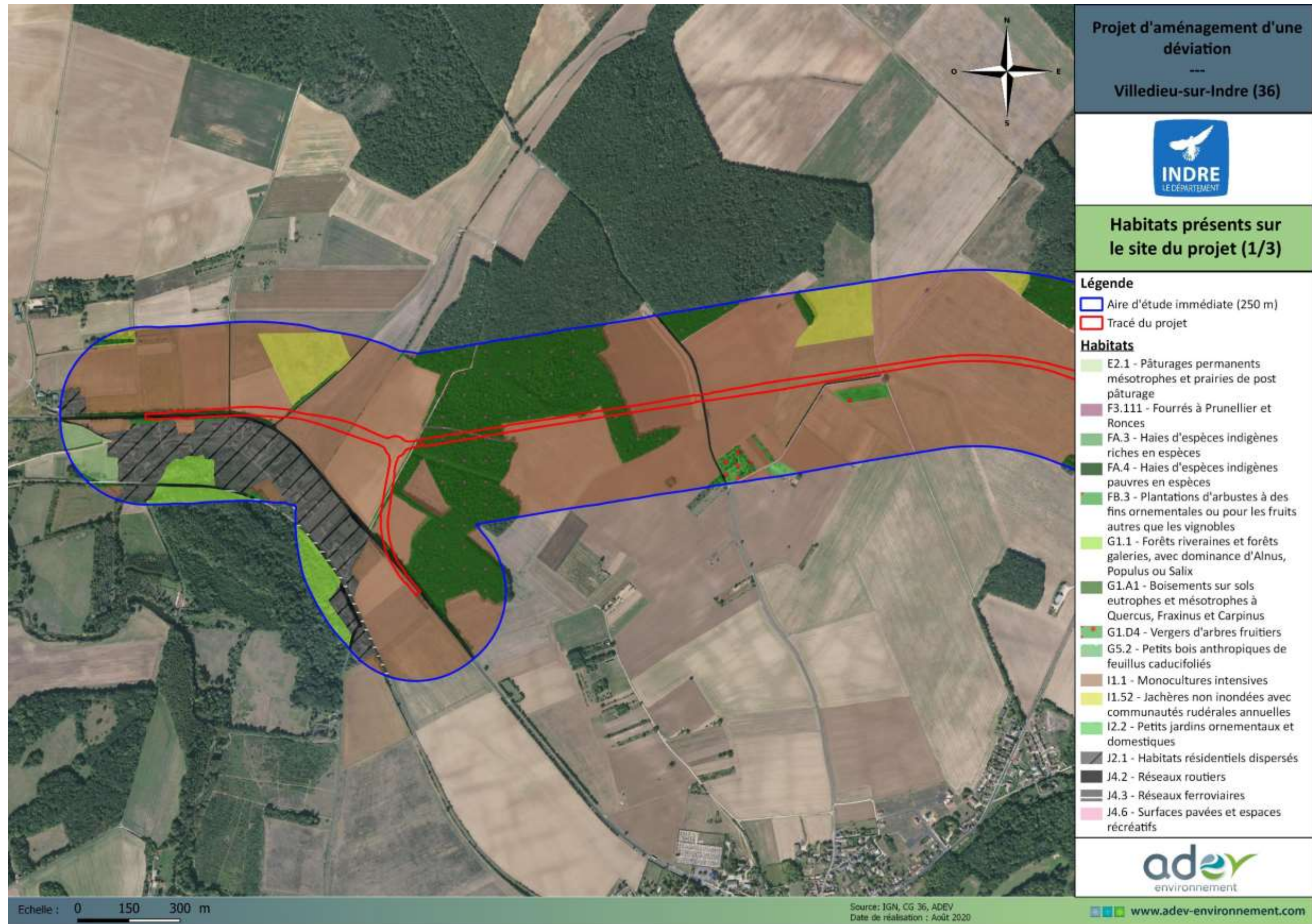
**L'enjeu concernant les habitats présents sur la zone d'étude est considéré comme assez fort au regard de la présence de deux habitats protégés, de 6 habitats caractéristiques de zone humide et de la diversité des milieux favorable à l'accueil d'une faune variée (oiseaux, chiroptères).**





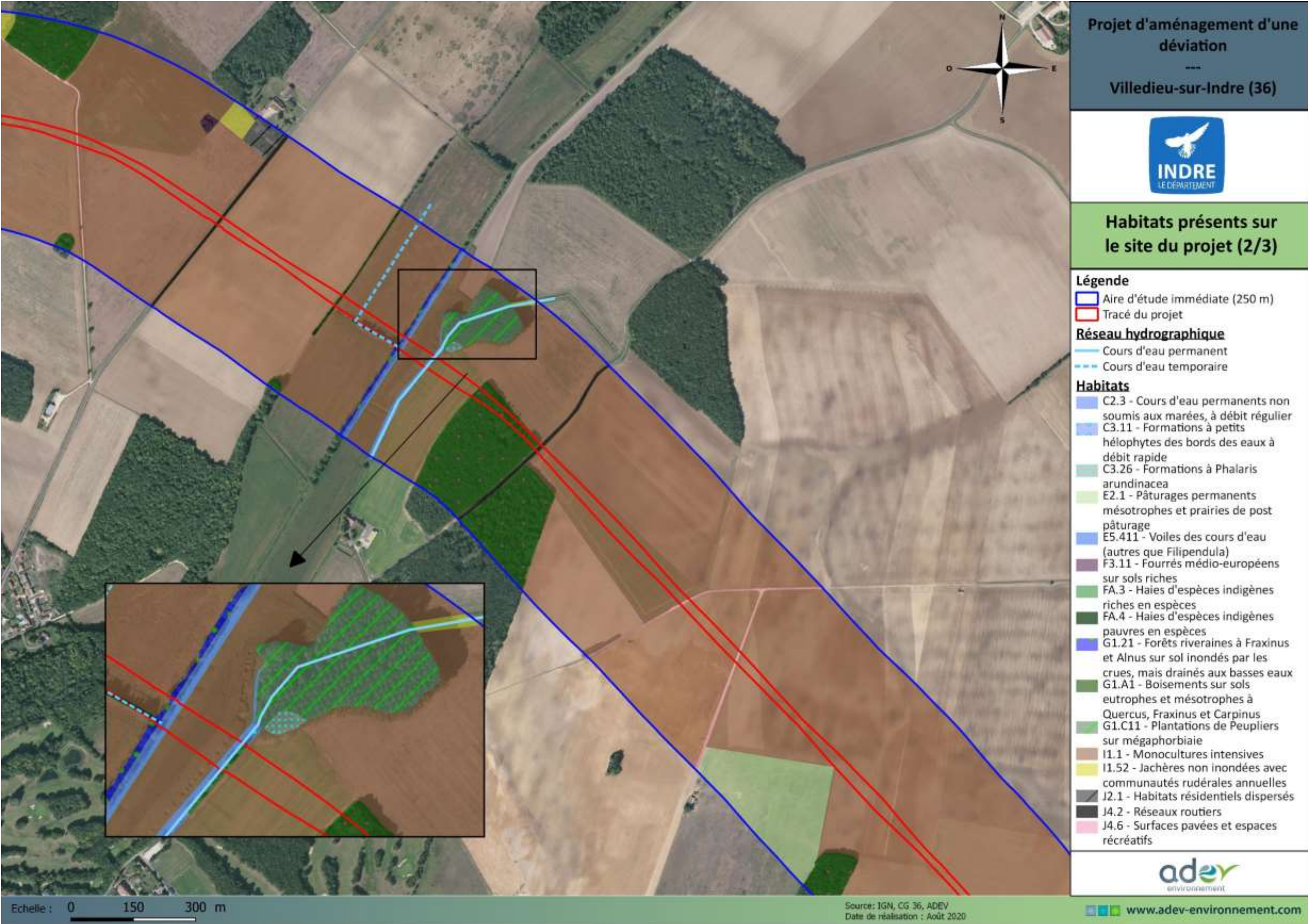
Carte 39 : les différents périmètres d'étude  
(Source : ADEV Environnement, IGN)





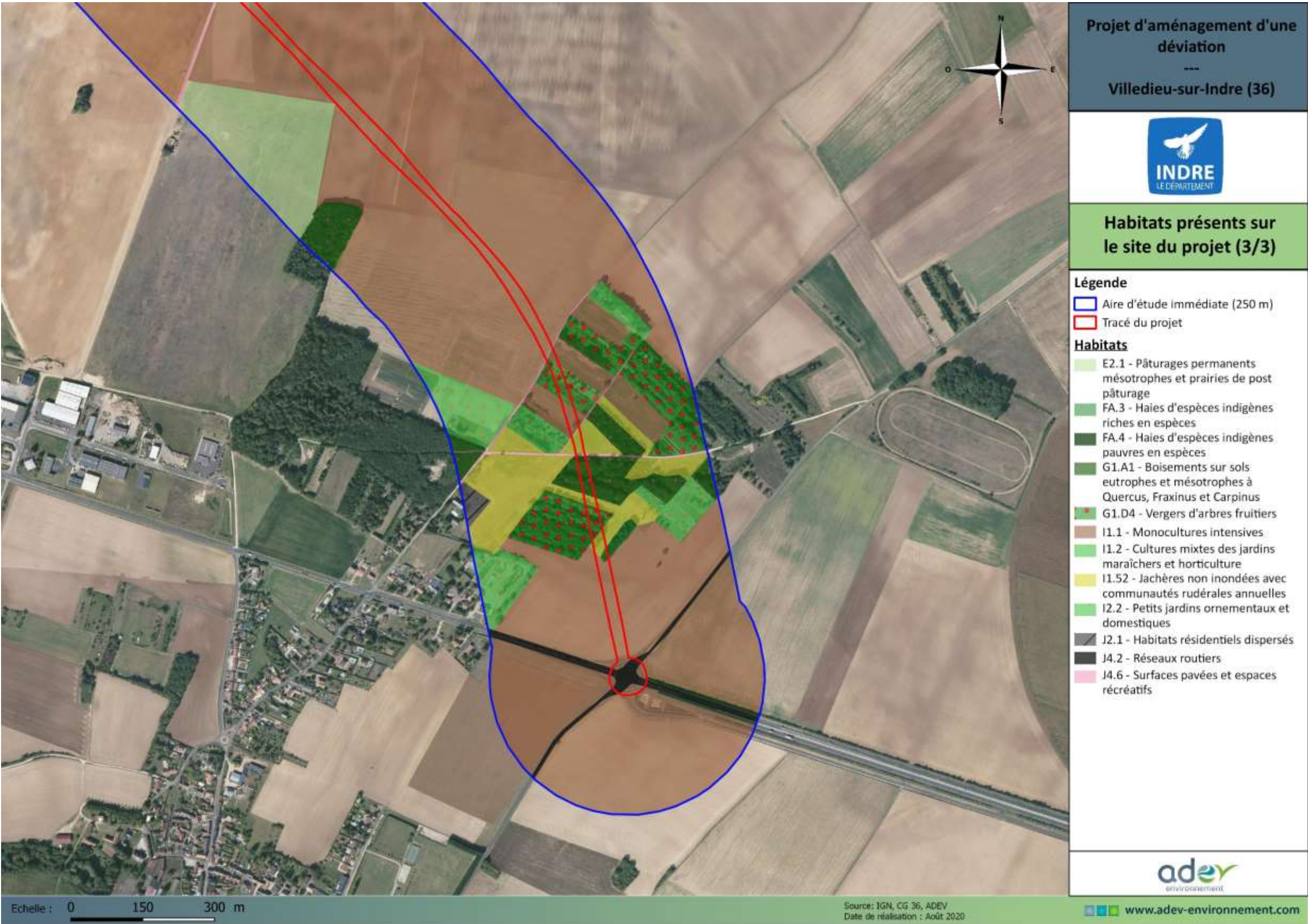
Carte 40 : Localisation des habitats naturels sur l'aire d'étude immédiate (1/3)  
(Source : ADEV Environnement)





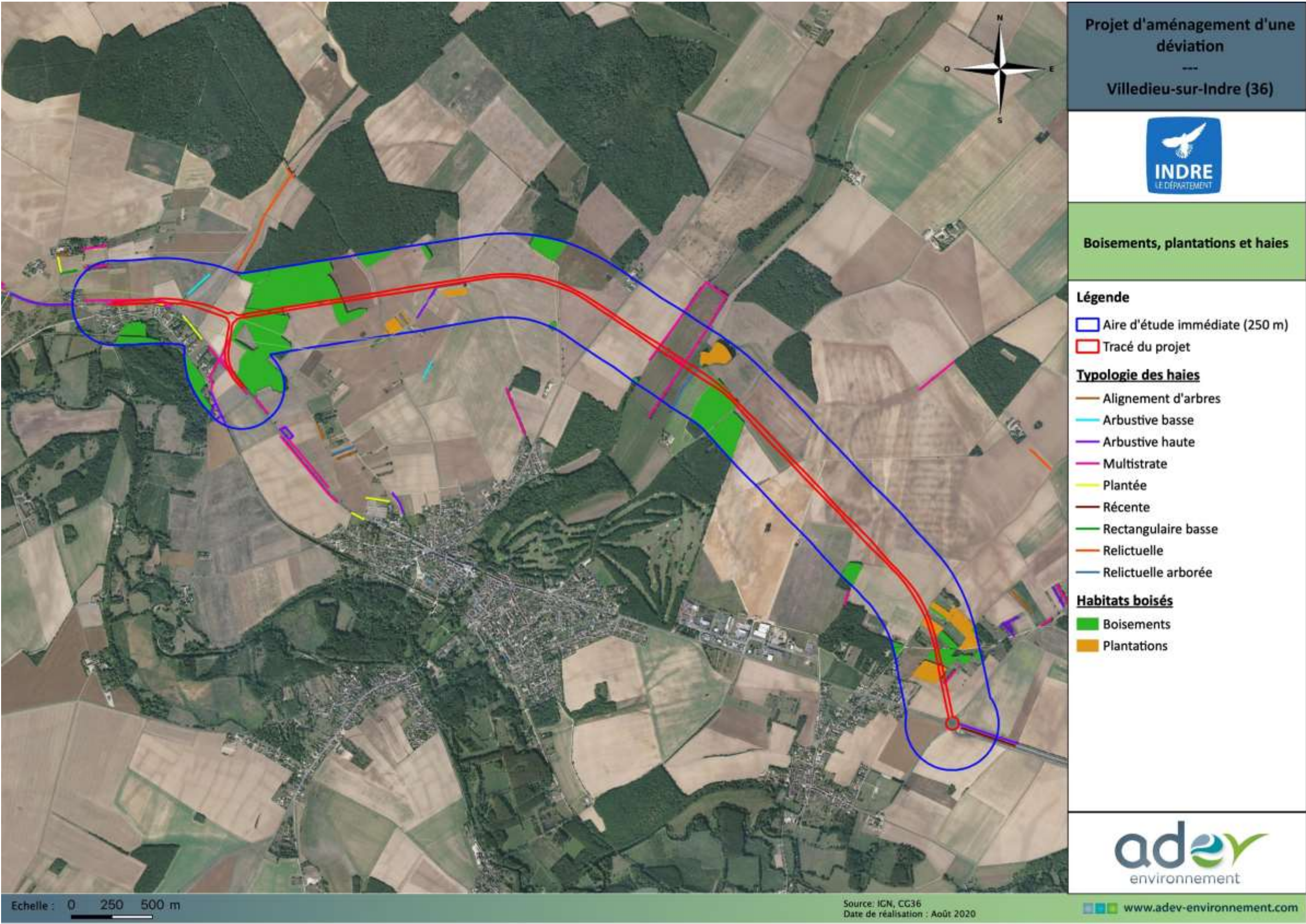
Carte 41 : Localisation des habitats naturels sur l'aire d'étude immédiate (2/3)  
(Source : ADEV Environnement)





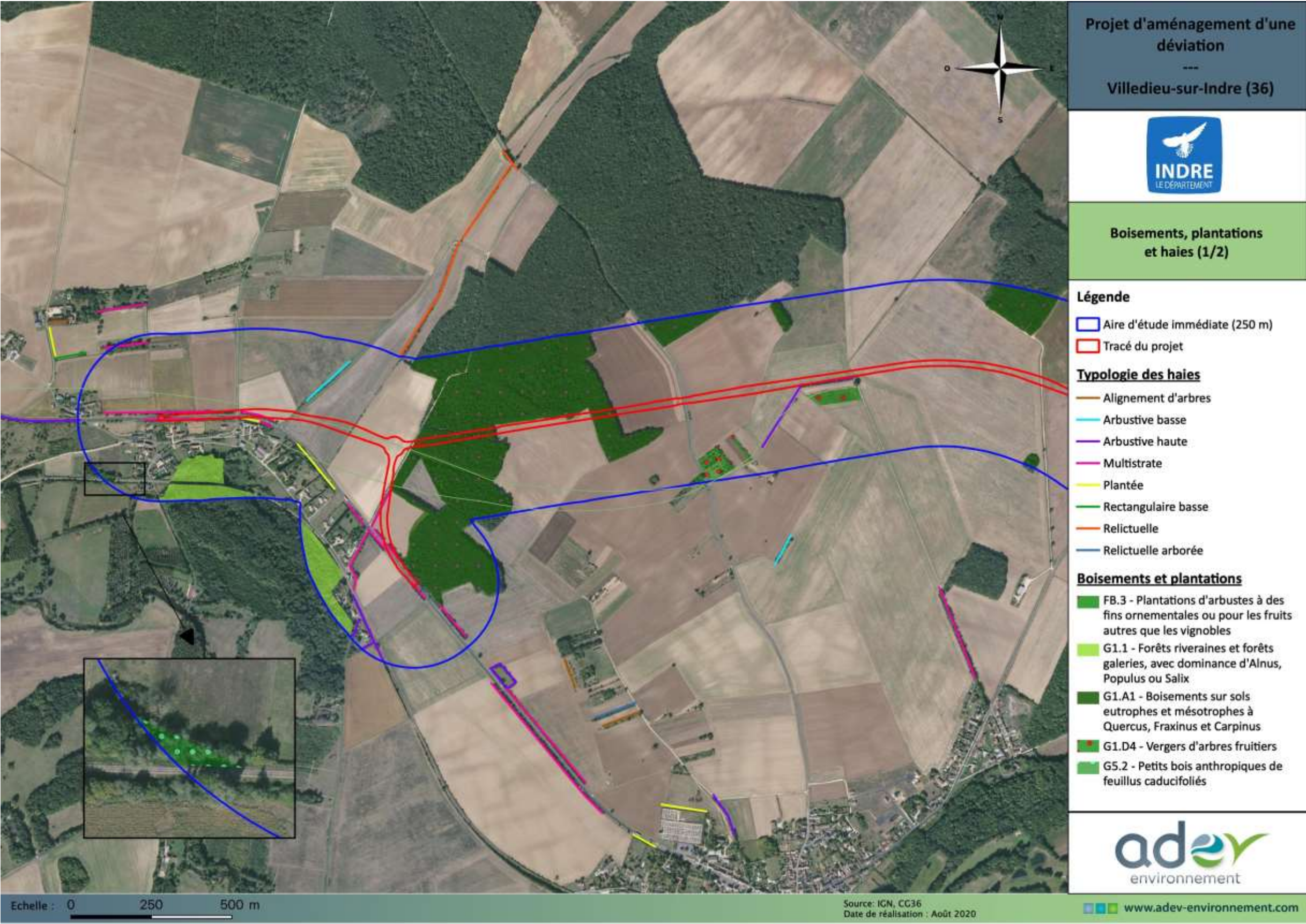
Carte 42 : Localisation des habitats naturels sur l'aire d'étude immédiate (3/3)  
(Source : ADEV Environnement)





Carte 43 : Localisation des habitats boisés et des haies sur l'aire d'étude  
(Source : Source : ADEV Environnement, IGN, CD36)

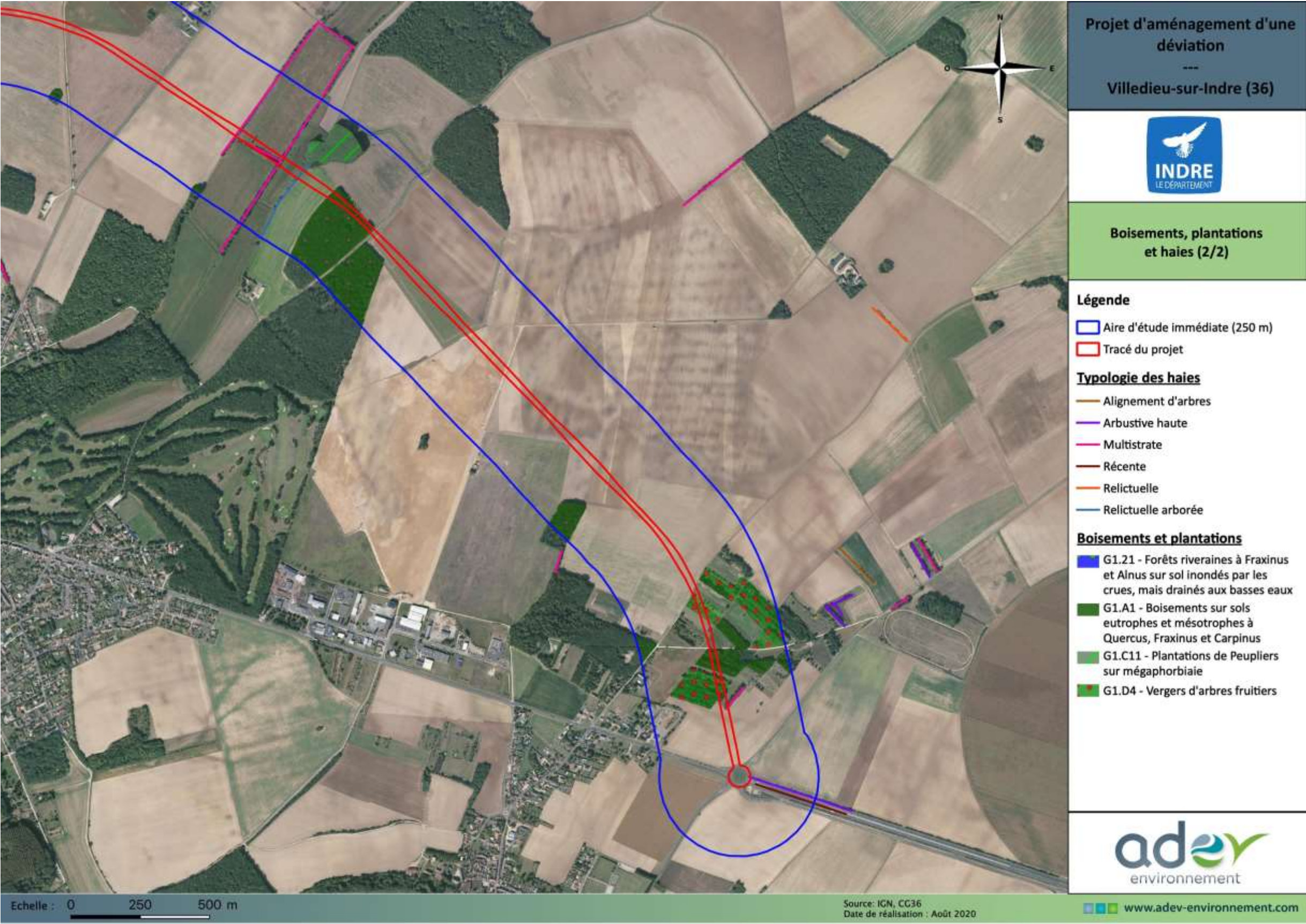




Carte 44 : Localisation des boisements, plantations et haies sur la zone d'étude (1/2)

(Source : ADEV Environnement, IGN, CD36)

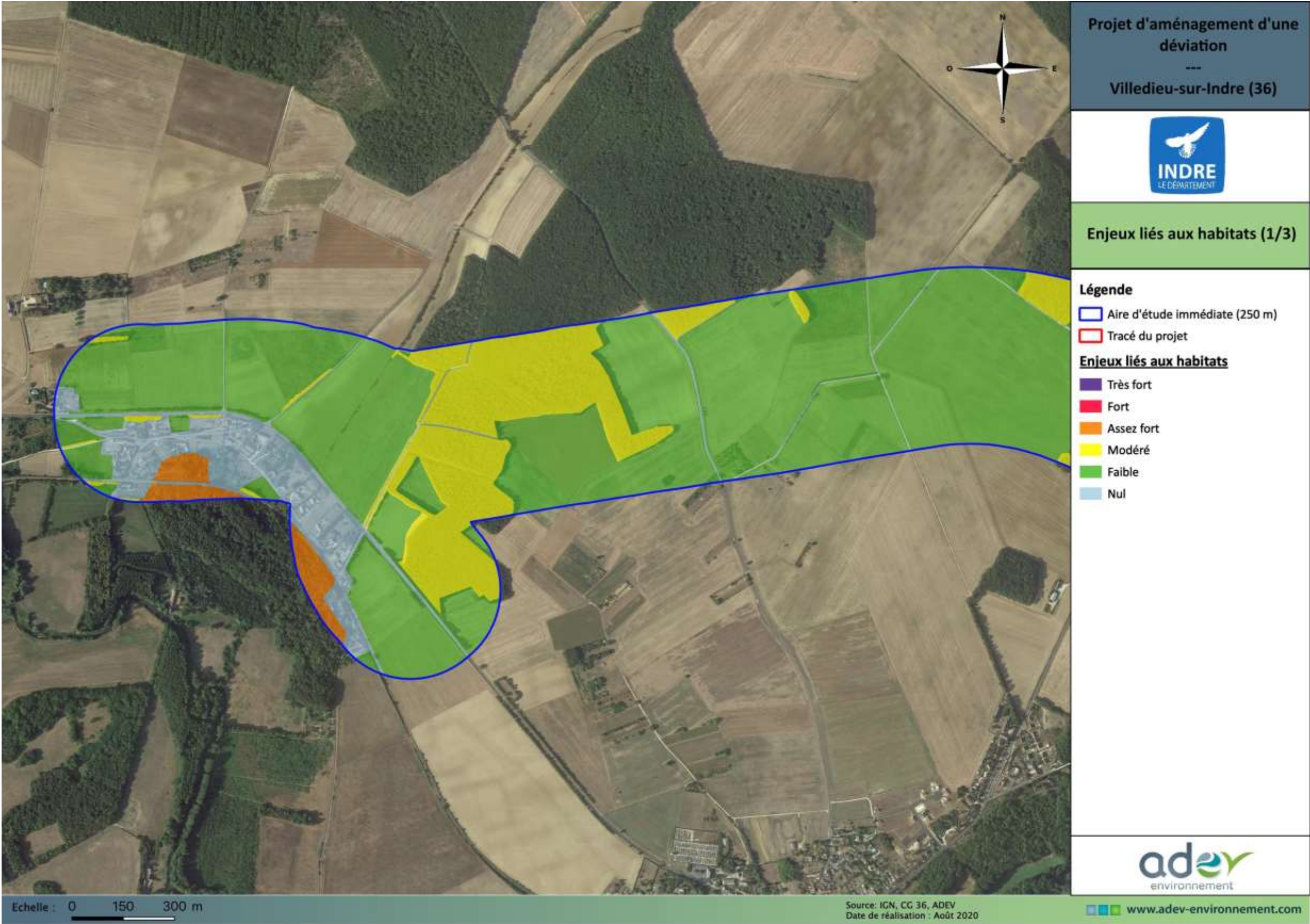




Carte 45 : Localisation des boisements, plantations et haies sur la zone d'étude (2/2)

(Source : ADEV Environnement, IGN, CD36)





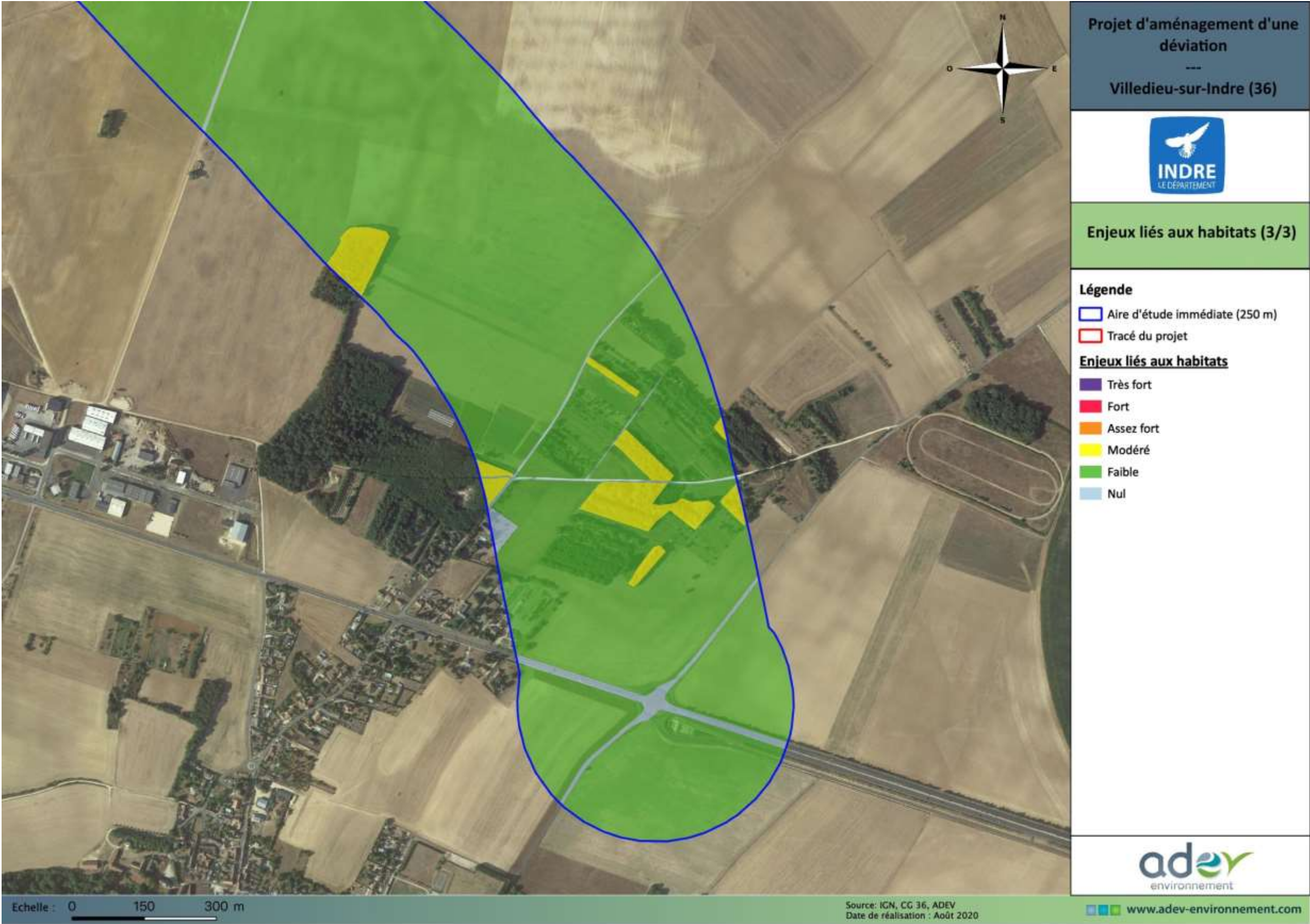
Carte 46 : Cartographie des enjeux liés aux habitats (1/3)  
(Source : ADEV Environnement, IGN, CG 36)





Carte 47 : Cartographie des enjeux liés aux habitats (2/3)  
(Source : ADEV Environnement, IGN, CG 36)





Carte 48 : Cartographie des enjeux liés aux habitats (3/3)  
(Source : ADEV Environnement, IGN, CG 36)



#### 6.3.5.2 SITE REMARQUABLES INVENTORIÉS PAR INDRE NATURE

Indre Nature a réalisé des inventaires floristiques en Septembre 2017 dans une aire d'étude divisée en plusieurs zones :

- Une aire immédiate, correspondant à une ancienne variante du tracé ;
- Une aire éloignée, correspondant à un tampon de 1000 m autour du tracé ;
- Une aire moyenne, correspondant à un tampon de 500 m autour du tracé ;
- Une aire proche, correspondant à un tampon de 250 m autour du tracé.

Plusieurs sites remarquables ont été identifiés dans les périmètres proches et éloignés.

**Le secteur Est des zones d'études, entre l'hippodrome du lieu-dit "les Genêts" et le lieu-dit "Greletterie"**, est piqueté de petites friches sableuses, jachères sableuses et petites parcelles de vigne. On y trouve des espèces comme la Mibora naine *Mibora minima*, connue sur les boutons de Brenne, mais rare ici en vallée de l'Indre. C'est aussi le secteur de petites parcelles de vieux vergers, entrecoupés çà et là de bois de pins sylvestre ou de taillis feuillus. Quelques cultures de sarrasin y trouvent également place. Cette mosaïque de milieux sur sol sablonneux constitue un ensemble particulier, source de diversité biologique et contrastant avec le paysage d'open-field environnant. Ce secteur est probablement le plus sensible sur le plan écologique de tout l'ensemble de la zone étudiée.

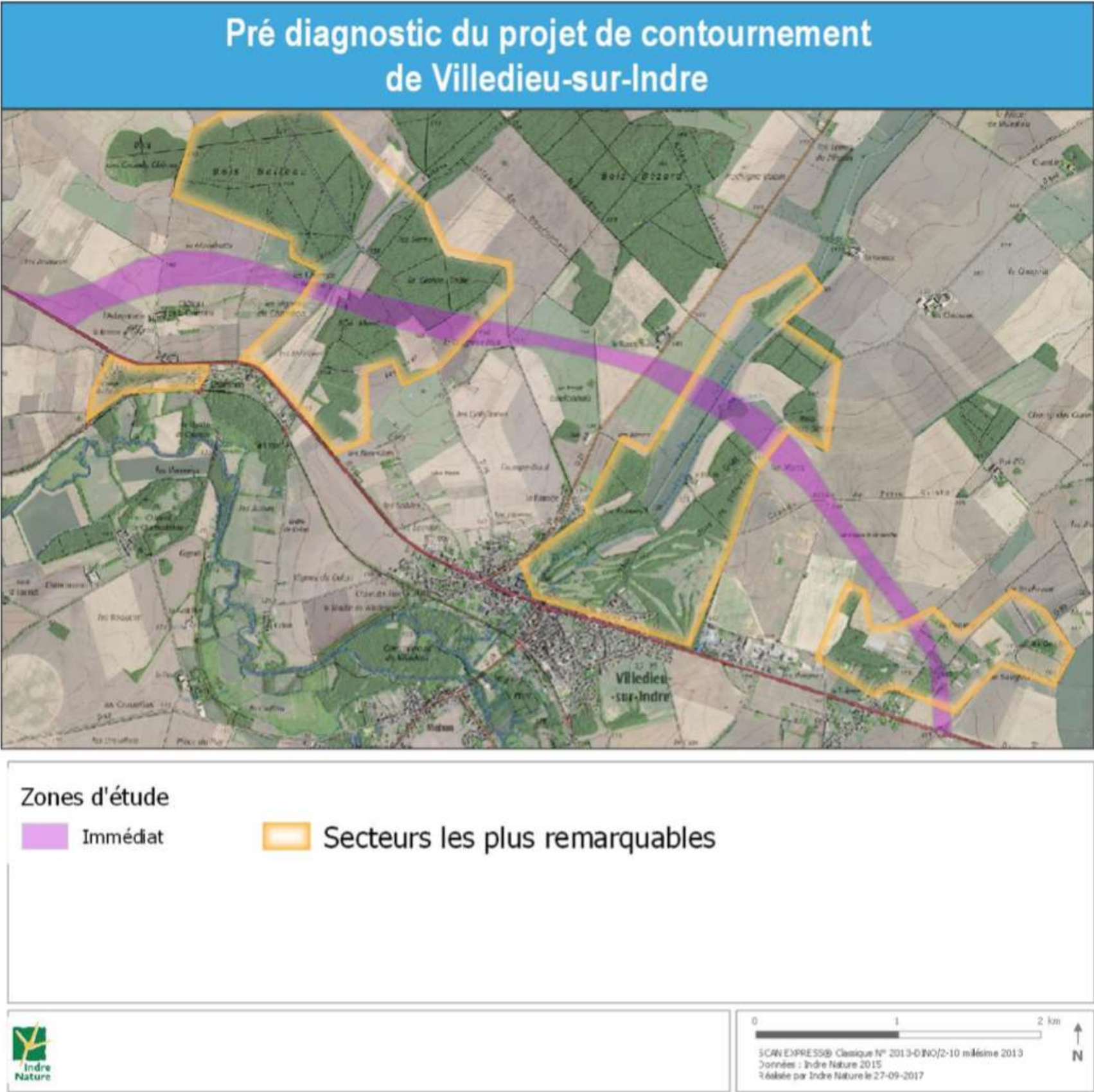
**Le bois de Terre Sainte** est bordé de talus secs abritant une flore originale à Globulaire *Globularia bisnagarica* et Cytise hirsute *Cytisus hirsutus* qui sont des espèces sensibles sur le plan écologique. Il existe même des données anciennes du rare Héliantheme des apennins *Helianthemum apenninum*, qui mériterait d'être recherché aujourd'hui. Ce bois, situé dans le périmètre "proche" méritera d'être préservé. On trouve par ailleurs le pendant au Bois Moret et au bois de la grosse Taille de part et d'autre de la D76, dont les enjeux sont similaires et pour lesquels les impacts devront être limités au mieux. Les bords de route abritent en effet des populations d'orchidées sauvages (*Epipactis ssp.* et *Cephalanthera ssp.*) et de Cytise hirsute *Cytisus hirsutus*. Les boisements sont dominés par le Chêne sessile, prédominant sur ces secteurs.

**Le camp de César**, connu de longue date pour ses forts enjeux botaniques liés à l'existence d'une pelouse sèche relictuelle, abrite de nombreuses espèces protégées ou rares. Toutefois, sa localisation géographique au sud de la route nationale le place à l'abri des impacts du projet de déviation. Il garde toutefois une fonctionnalité certainement importante au regard des autres micro-sites de pelouses sèches disséminés dans la zone d'étude, en tant que réservoir de semences.

**Le Golf de Villedieu** est connu des naturalistes pour son intérêt botanique, notamment en orchidées sauvages dont certaines comme la Céphalantère rouge *Cephalentera rubra* sont très rares en région Centre Val de Loire. Il ne devrait toutefois pas être impacté par les travaux au regard de sa localisation.

**La Vallée de l'Indre** qui est ici identifiée dans le tampon "Zone Humide", recèle diverses espèces floristiques à enjeux : Butome en ombelle *Butomus umbellatus*, Fritillaire pintade *Fritillaria meleagris*, Sagittaire *Sagittaria sagittifolia*, Scille d'automne *Scilla bifoli*. Nous n'avons pas noté de lien avec la zone tampon de la Trégonce qui sera traversée par la déviation, et qui à notre connaissance n'abrite pas d'espèces végétales à enjeux connues.

**Malgré la présence de ces sites remarquables à proximité, le projet ne passe sur aucune de ces zones. Ces secteurs devront cependant faire l'objet d'une grande vigilance lors de la réalisation des travaux. Ces derniers devront éviter d'étendre leur emprise sur ces secteurs fragiles.**



Carte 49 : Localisation des secteurs les plus remarquables  
(Source : Indre Nature)



6.3.6 LES ZONES HUMIDES

La méthodologie d’investigation des zones humides est basée sur les recommandations de l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009 modifiant l’arrêté du 24 juin 2008 qui précise les critères de définition et de délimitation des zones humides. Selon cet arrêté, une zone humide peut être déterminée de deux manières différentes :

- Par l’étude du sol : celui-ci doit présenter des traces d’hydromorphie dans les 50 premiers centimètres ce qui indique une saturation en eau à certaine période de l’année.
- Par l’étude de la végétation : un certain nombre de groupements végétaux et d’espèces végétales sont caractéristiques des zones humides.

La loi portant création de l’Office Français de la Biodiversité, qui vient de paraître au Journal Officiel « Lois et Décrets » (26/07/2019), reprend dans son article 23 la rédaction de l'article L. 211 1 du Code de l’environnement portant sur la caractérisation des zones humides, afin d'y introduire un "ou" qui permet de restaurer le caractère alternatif des critères pédologique et floristique.

Concernant le projet de Villedieu-sur-Indre, la caractérisation des habitats caractéristiques de zones humides sur le site est le principal outil de l’inventaire zones humides. Six habitats caractéristiques de zone humide au sens de l’Arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement ont été identifiés sur le site d’étude :

- **C3.11** : Formations à petits hélophytes des bords des eaux à débit rapide
- **C3.26** : Formations à *Phalaris arundinacea*
- **E5.411** : Voiles des cours d'eau (autres que *Filipendula*)
- **G1.1** : Forêts riveraines et forêts galeries, avec dominance d'*Alnus*, *Populus* ou *Salix*
- **G1.21** : Forêts riveraines à *Fraxinus* et *Alnus*, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux
- **G1.C11** : Plantations de Peupliers sur mégaphorbiaie

Les données suivantes regroupent toutes les informations qui ont permis l’identification des zones humides réglementaires sur le site du projet :

Tableau 38 : Données, critères et résultats des délimitations de zone humide réglementaire  
(Source : ADEV Environnement)

Prélocalisation de zones humides (Données bibliographiques)	Données	Milieux potentiellement humides de la France Métropolitaine*	
	Résultats	Probabilité de présence plutôt modéré sur la zone	
Délimitation des zones humides réglementaires**	Critères pédologiques	Sondages pédologiques	
		87 sondages pédologiques	6 sondages positifs pour l’hydromorphie
	Critères Végétation	Flore caractéristique de zones humides**	
		<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Achillée ptarmique</b>, <i>Achillea ptarmica</i></li><li>- <b>Baldingère faux-roseau</b>, <i>Phalaris arundinacea</i></li><li>- <b>Consoude officinale</b>, <i>Symphytum officinale</i></li><li>- <b>Cresson de cheval</b>, <i>Veronica beccabunga</i></li><li>- <b>Cresson des fontaines</b>, <i>Nasturtium officinale</i></li><li>- <b>Épilobe hirsute</b>, <i>Epilobium hirsutum</i></li><li>- <b>Eupatoire à feuilles de chanvre</b>, <i>Eupatorium cannabinum</i></li><li>- <b>Iris des marais</b>, <i>Iris pseudacorus</i></li></ul>	

		<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Laïche aiguë</b>, <i>Carex acuta</i></li><li>- <b>Laïche des rives</b>, <i>Carex riparia</i></li><li>- <b>Lysimaque commune</b>, <i>Lysimachia vulgaris</i></li><li>- <b>Menthe odorante</b>, <i>Mentha suaveolens</i></li><li>- <b>Menthe pouliot</b>, <i>Mentha pulegium</i></li><li>- <b>Mouron aquatique</b>, <i>Veronica anagallis-aquatica</i></li><li>- <b>Myosotis des marais</b>, <i>Myosotis scorpioides</i></li><li>- <b>Pigamon jaune</b>, <i>Thalictrum flavum</i></li><li>- <b>Roseau commun</b>, <i>Phragmites australis</i></li><li>- <b>Saule blanc</b>, <i>Salix alba</i></li><li>- <b>Saule cendré</b>, <i>Salix cinerea</i></li></ul>
		<b>Habitats caractéristiques de zones humides**</b>
		<p><b>C3.11</b> - Formations à petits hélophytes des bords des eaux à débit rapide</p> <p><b>C3.26</b> - Formations à <i>Phalaris arundinacea</i></p> <p><b>E5.411</b> -Voiles des cours d'eau (autres que <i>Filipendula</i>)</p> <p><b>G1.1</b> - Forêts riveraines et forêts galeries, avec dominance d'<i>Alnus</i>, <i>Populus</i> ou <i>Salix</i></p> <p><b>G1.21</b> - Forêts riveraines à <i>Fraxinus</i> et <i>Alnus</i>, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux</p> <p><b>G1.C11</b> - Plantations de Peupliers sur mégaphorbiaie</p>
<b>Surface totale de zones humides réglementaires</b>		<b>70 840 m<sup>2</sup> de zones humides réglementaires sur l'aire d'étude immédiate</b>

\*INRA d’Orléans (US InfoSol) et d’AGROCAMPUS OUEST à Rennes (UMR SAS)  
\*\* Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides

Au total, 70 840 m<sup>2</sup> de zones humides réglementaires ont été recensées sur la zone d’étude immédiate mais seulement 618 m<sup>2</sup> sont impactés directement par le tracé de la déviation.

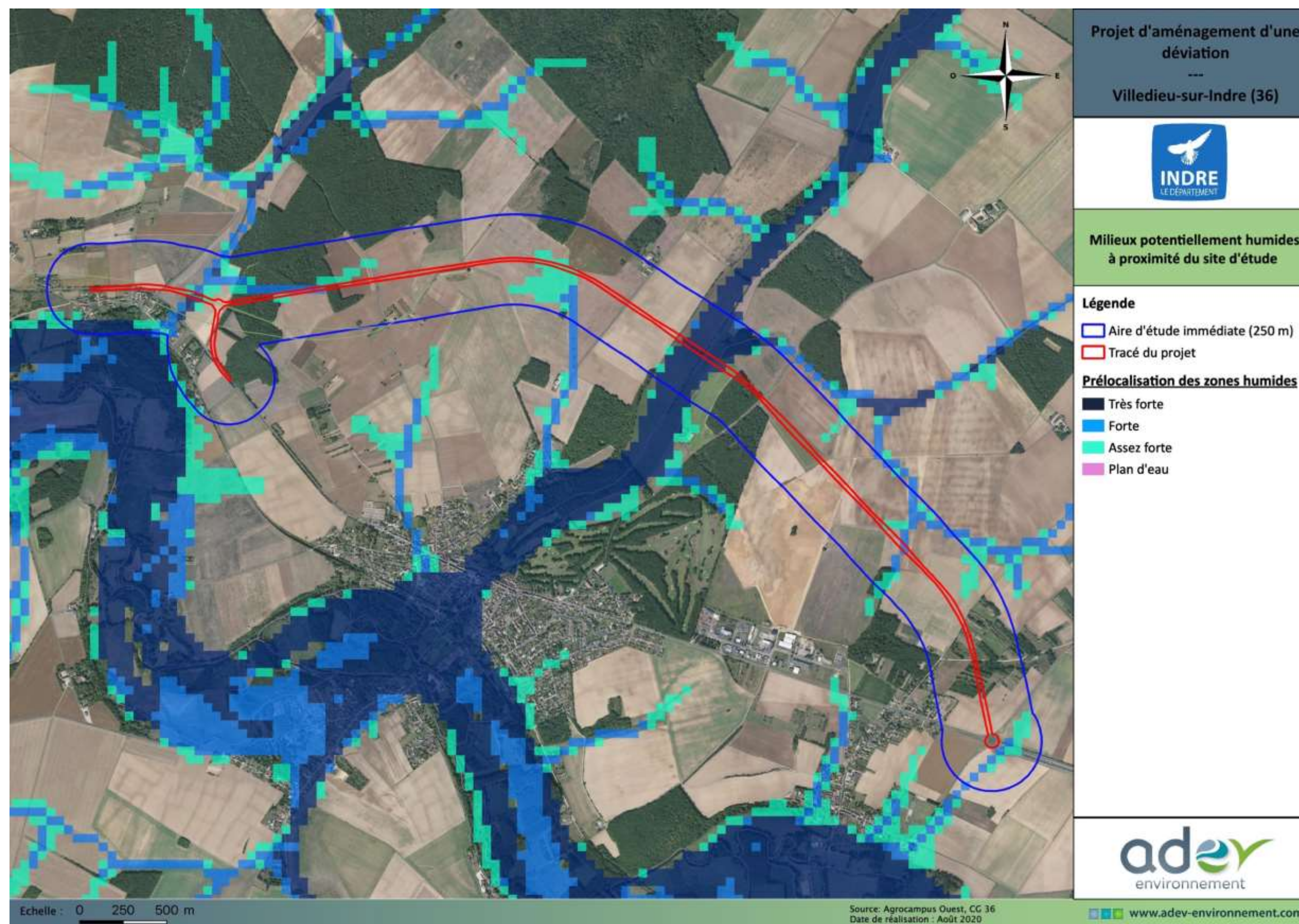
L’enjeu concernant les zones humides présentes sur la zone d’étude est donc considéré comme modérés.



Photo 6 : Sondages pédologiques hydromorphe (à gauche) et non hydromorphe (à droite) réalisés sur le site

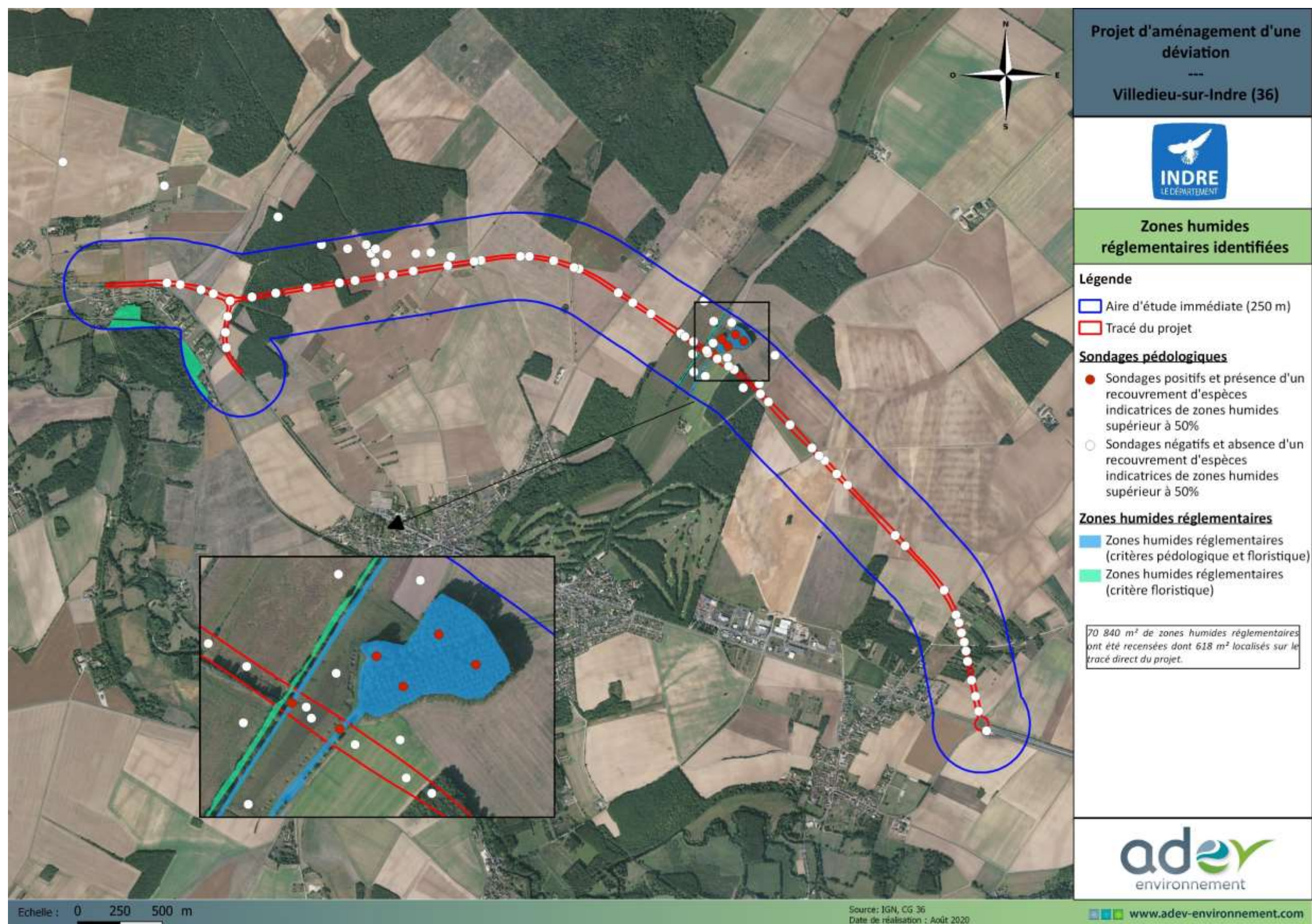
(Source : ADEV Environnement)





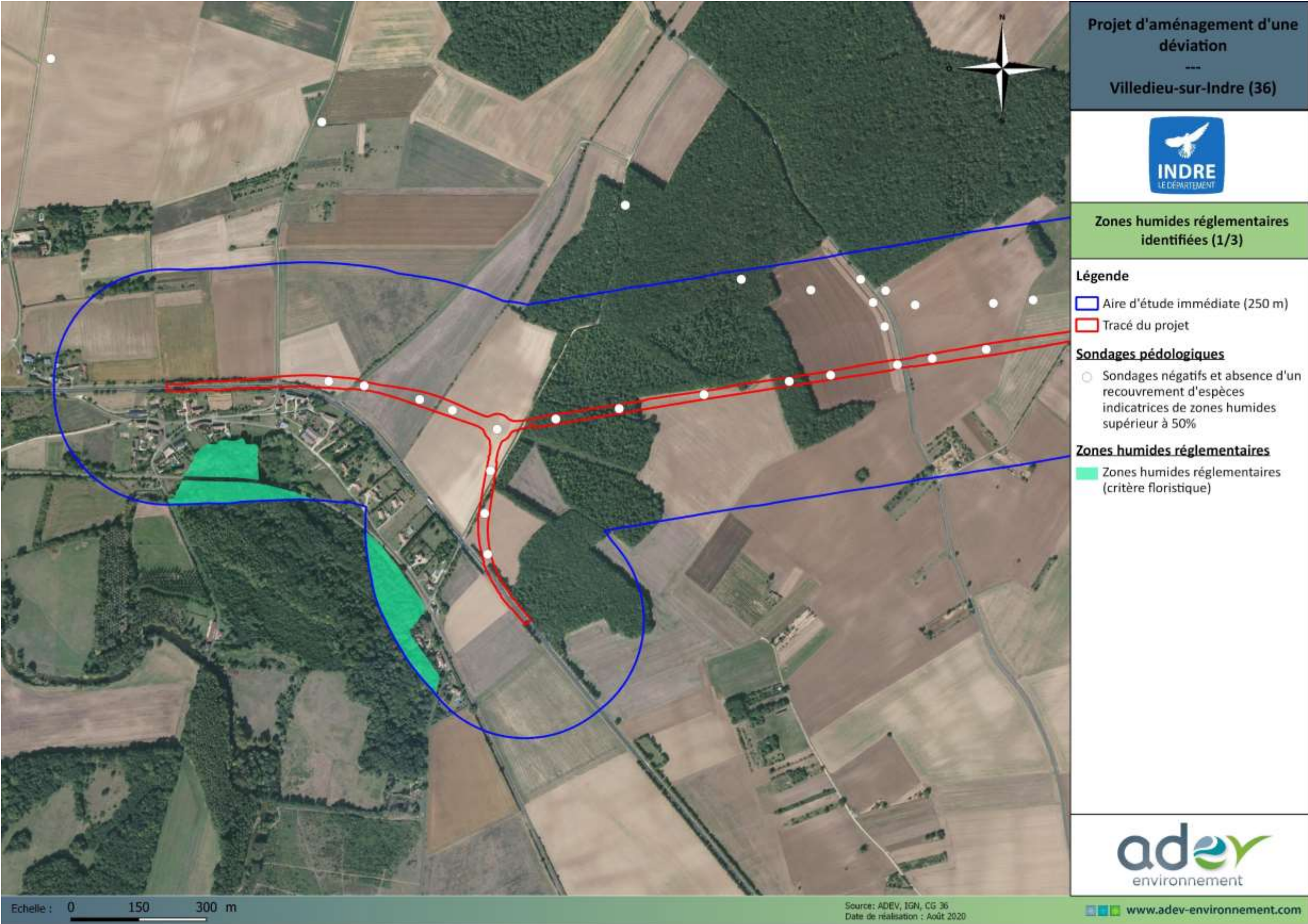
Carte 50 : Prélocalisation des zones humides sur le tracé du projet  
(Source : Agrocampus Ouest, CG 36)





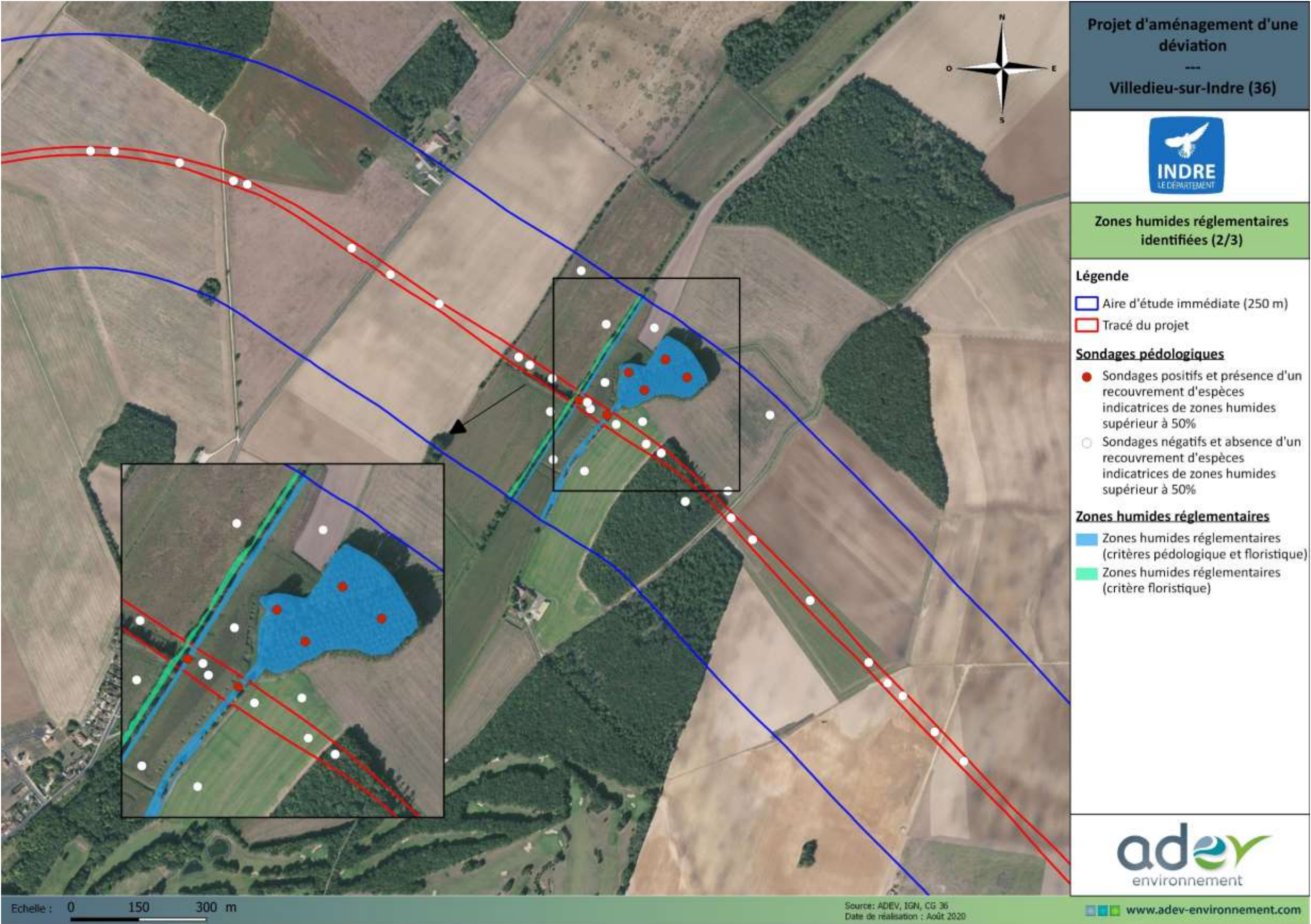
Carte 51 : Localisation des sondages pédologiques et des zones humides réglementaires sur la zone d'étude  
(Source : ADEV Environnement)





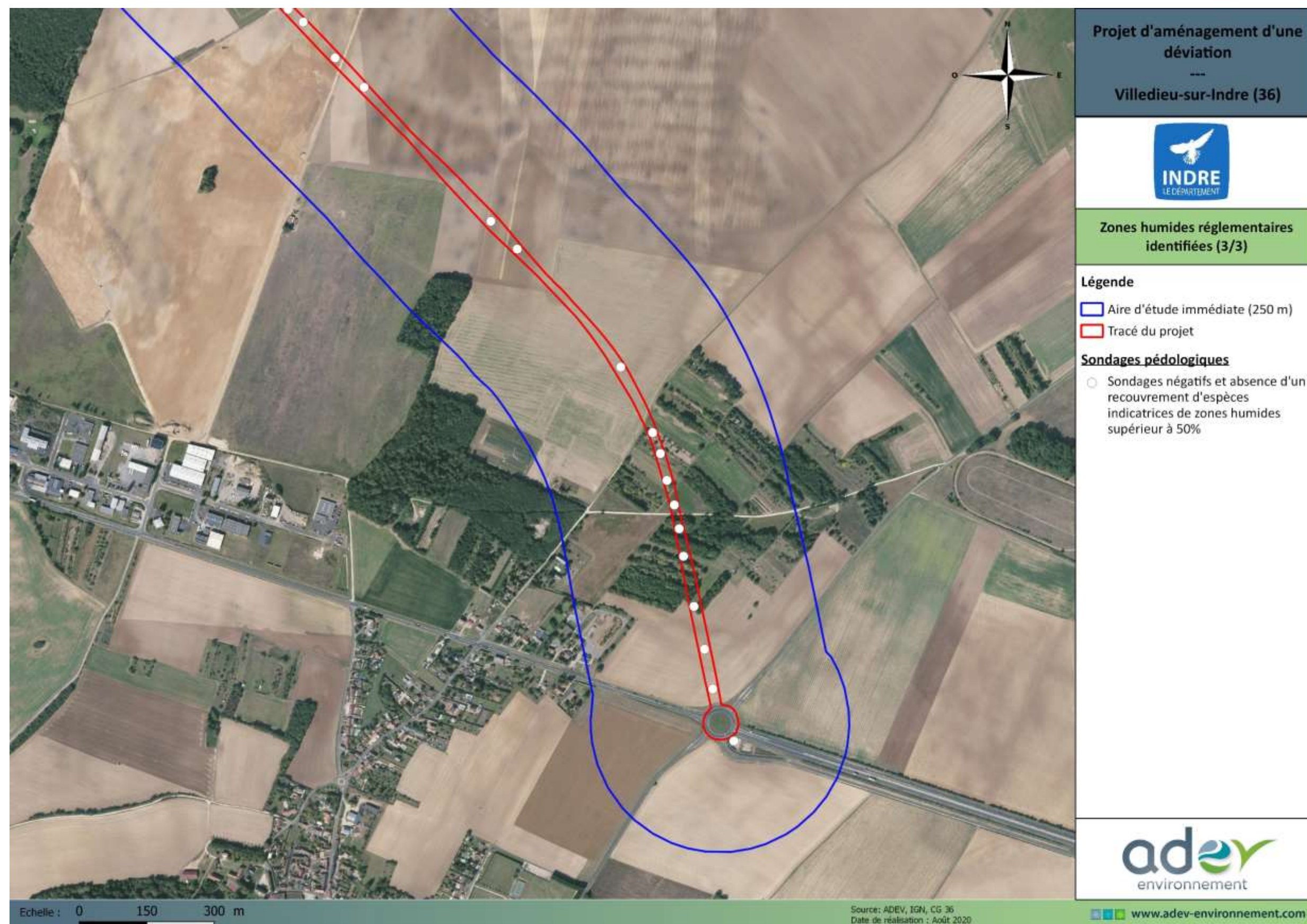
Carte 52 : Localisation des sondages pédologiques et des zones humides recensées (1/3)  
(Source : ADEV Environnement)





Carte 53 : Localisation des sondages pédologiques et des zones humides (2/3)  
(Source : ADEV Environnement)





Carte 54 : Localisation des sondages pédologiques et des zones humides (3/3)

(Source : ADEV Environnement)



6.3.7 LA FLORE

Les parties de ce chapitre présente uniquement des synthèses sur la flore. Pour des détails et des informations complémentaires, il convient de se référer à l'étude faune flore milieux naturels du projet d'aménagement de la déviation de Villedieu-sur-Indre joint à ce document.

6.3.7.1 LES DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES

Plusieurs espèces protégées et patrimoniales ont été localisées à proximité de la zone d'étude dans la ZNIEFF de type I 240031323 – Pelouse du Camp César, située à proximité de l'aire d'étude immédiate (ouest). Elles sont listées ci-dessous à titre indicatif mais les effectifs de ces espèces inventoriés dans la ZNIEFF ne font pas parties du projet final.

Tableau 39 : Espèces patrimoniales et protégées inventoriées dans la ZNIEFF de la Pelouse du Camp César

(Source : INPN)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitat	Protection France	Protection régionale	LR France*	LR Centre	Espèces exotiques envahissantes	Enjeux
ZNIEFF – Pelouse sèche du Camp César								
Cardoncelle mou	<i>Carthamus mitissimus</i>	-	-	Art. 1	LC	LC	Non	Assez fort
Digitale jaune	<i>Digitalis lutea</i>	-	-	Art. 1	LC	NT	Non	Fort
Germandrée botryde	<i>Teucrium botrys</i>	-	-	-	LC	NT	Non	Assez fort
Ophrys abeille	<i>Ophrys apifera</i>	-	-	-	LC	DD	Non	Faible
Ophrys bourdon	<i>Oprhys fuciflora</i>	-	-	Art.1	LC	VU	Non	Assez fort
Orchis brûlé	<i>Neotinea ustulata</i>	-	-	Art.1	LC	LC	Non	Assez fort
Orchis homme pendu	<i>Orchis anthropophora</i>	-	-	Art.1	LC	LC	Non	Assez fort
Orchis moucheron	<i>Gymnadenia conopsea</i>	-	-	-	LC	LC	Non	Faible
Pulsatille vulgaire	<i>Anemone pulsatilla</i>	-	Art.1	Art.1	LC	VU	Non	Fort

La carte de localisation de ces espèces est présentée ci-après.

6.3.7.2 LES ESPÈCES INVENTORIÉES

Au cours des différentes sorties, 164 espèces végétales ont été inventoriées sur la zone d'étude immédiate. Les différentes espèces ainsi que leurs statuts de protection et de conservation (liste rouge de la flore vasculaire de Centre-Val de Loire) sont listées dans le tableau ci-dessous, classées selon les habitats naturels où elles ont été recensées.

Parmi ces espèces, aucune n'est protégée en France, en revanche quatre espèces sont protégées en région Centre-Val de Loire et sont présentes dans l'aire d'étude immédiate :

- Céphalanthère à feuilles étroites *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch, 1888
- Limodore à feuilles avortées *Limodorum abortivum* (L.) Sw.
- Orchis pyramidal *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., 1817

- Pigamon jaune *Thalictrum flavum* L., 1753

Trois de ces espèces possèdent des statuts de conservation favorables et est évaluée « **préoccupation mineure** » sur la liste rouge de la flore vasculaire de Région Centre (2012). Le Limodore à feuilles avortées (*Limodorum abortivum* (L.) Sw.) est évalué « **vulnérable** ». Le Pigamon jaune et le Limodore à feuilles avortées se trouvent au niveau du tracé du projet de déviation. Il existe donc un impact réel sur ces espèces.



Photo 7 : Orchis pyramidal, Pigamon jaune, Céphalanthère à feuilles étroites et Limodores à feuilles avortées.

(Source : ADEV Environnement)

Espèces indicatrices de zones humides

Le site comprend 19 espèces indicatrices de zones humides :

- Achillée ptarmique, *Achillea ptarmica*
- Baldingère faux-roseau, *Phalaris arundinacea*
- Consoude officinale, *Symphytum officinale*

- Cresson de cheval, *Veronica beccabunga*
- Cresson des fontaines, *Nasturtium officinale*
- Épilobe hirsute, *Epilobium hirsutum*
- Eupatoire à feuilles de chanvre, *Eupatorium cannabinum*
- Iris des marais, *Iris pseudacorus*
- Laïche aiguë, *Carex acuta*
- Laïche des rives, *Carex riparia*
- Lysimaque commune, *Lysimachia vulgaris*
- Menthe odorante, *Mentha suaveolens*
- Menthe pouliot, *Mentha pulegium*
- Mouron aquatique, *Veronica anagallis-aquatica*
- Myosotis des marais, *Myosotis scorpioides*
- Pigamon jaune, *Thalictrum flavum*
- Roseau commun, *Phragmites australis*
- Saule blanc, *Salix alba*
- Saule cendré, *Salix cinerea*



**Photo 8 : Robinier faux-acacia.**  
(Source : ADEV Environnement)

**Les espèces exotiques envahissantes :**

Dans le monde entier, de nombreuses espèces de plantes, d'animaux et même de micro-organismes ont réussi à s'établir à l'extérieur de leur aire de répartition initiale pour vivre dans un milieu complètement nouveau. Lorsqu'elles se naturalisent, la plupart de ces espèces s'intègrent dans l'environnement. D'autres, au contraire, prolifèrent et représentent une menace majeure pour notre environnement parce qu'elles remplacent les espèces indigènes, modifient les habitats ou altèrent le fonctionnement des écosystèmes. Ainsi **une Espèce Exotique Envahissante (EEE) est une espèce introduite, de façon volontaire ou fortuite, en dehors de leur aire de répartition naturelle par le biais des activités humaines. Ces espèces exotiques menacent les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques ou sanitaire.**

Concernant la flore exotique envahissante, plusieurs facteurs expliquent ce comportement envahissant :

- **Capacité de régénération élevée** : résistance à la coupe par régénération des individus ou par leur remplacement grâce à la banque de graines constituée dans le sol.
- **Capacité de croissance ou pouvoir couvrant** élevé.
- **Capacités reproductives élevées** : grand nombre de graines produites, forte capacité de bouturage...
- **Allélopathie** : certaines plantes sont capables d'émettre des substances chimiques (souvent dans le sol via les racines) qui exercent un effet négatif sur la croissance ou la germination des graines des autres espèces poussant à proximité.

**Une espèce exotique envahissante a été identifiée sur l'aire d'étude immédiate :**

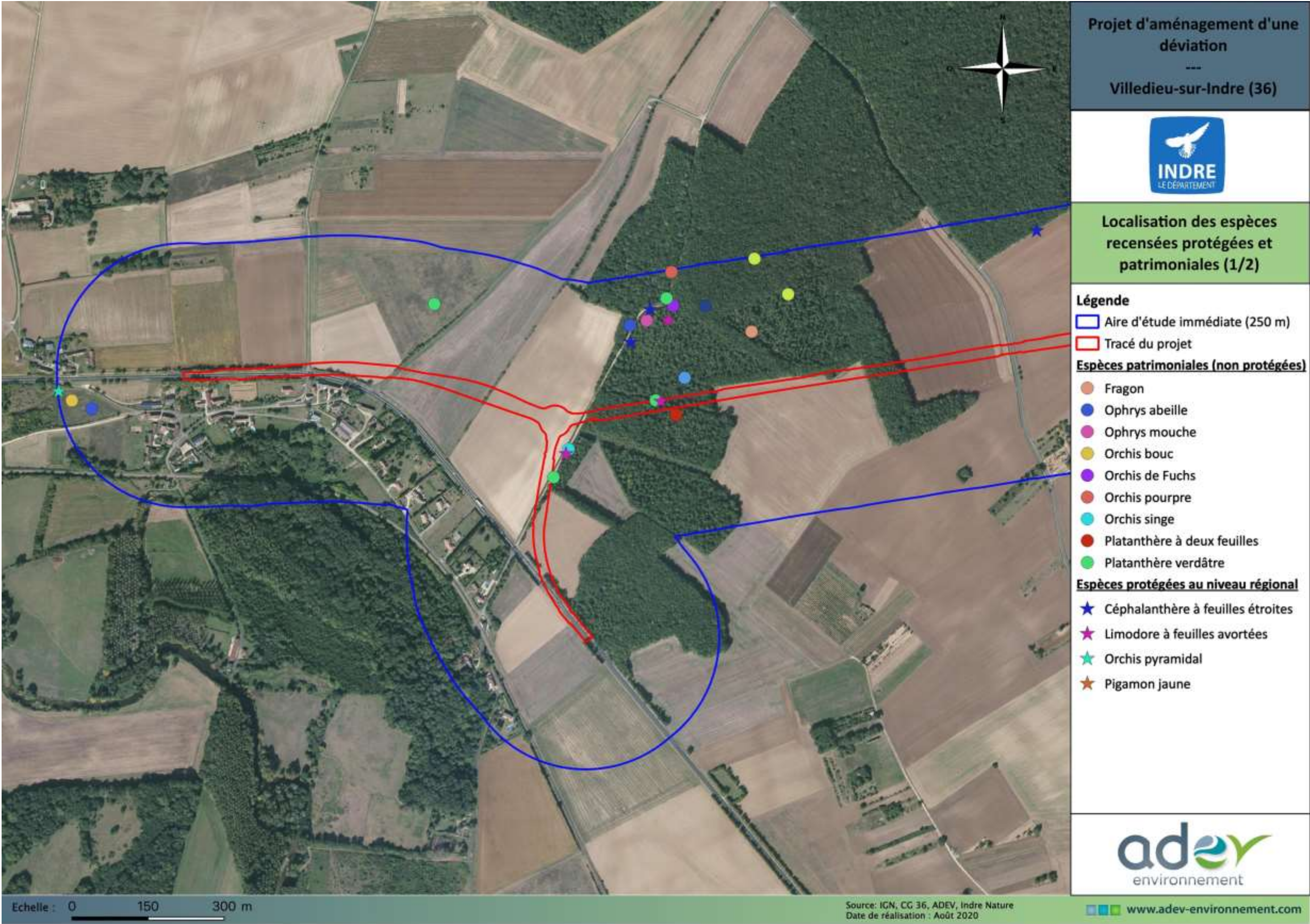
- **Robinier faux-acacia – *Robinia pseudoacacia* :**
  - ✓ **Description** : Le Robinier faux-acacia est une espèce de la famille des fabacées souvent visibles au niveau des lisières forestières, des berges de cours d'eau, des ripisylves et des terrasses alluviales des forêts. Son origine vient de l'Amérique du Nord. Cette espèce est aujourd'hui utilisée comme espèce mellifère, fourragère, ornementale et productrice d'un bois de bonne qualité à croissance rapide.
  - ✓ **Conséquences** : L'envahissement du milieu naturel par le Robinier faux-acacia conduit, suite à la fixation d'azote atmosphérique, à des communautés végétales riches en espèces nitrophiles (ronce, gaillet, orties) comportant elles-mêmes un grand nombre d'espèces exotiques. Ceci conduit à des forêts très pauvres en espèces et dominées par une flore banale.





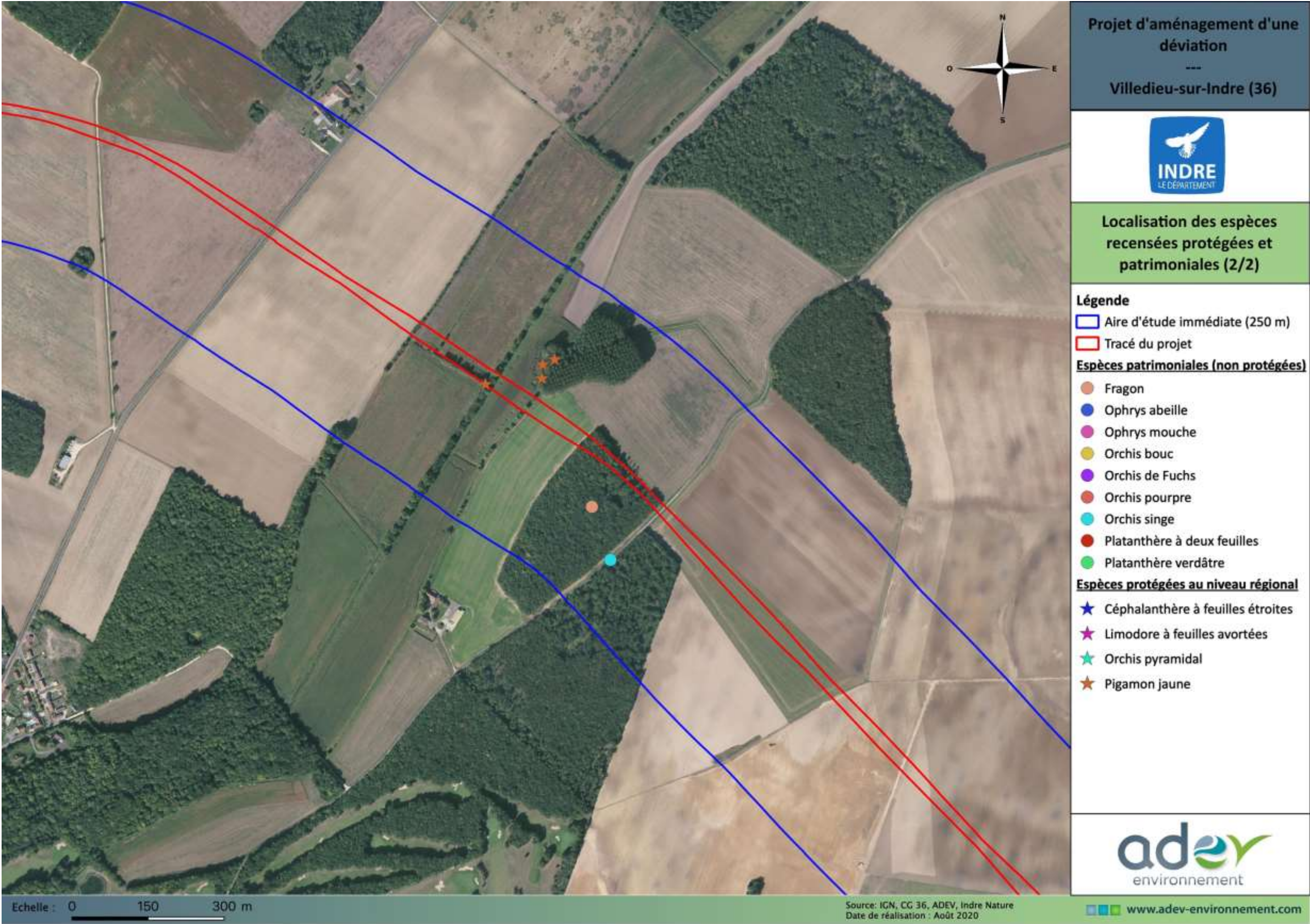
Carte 55 : Localisation des espèces végétales patrimoniales et protégées dans l'aire d'étude immédiate  
(Source : ADEV Environnement)





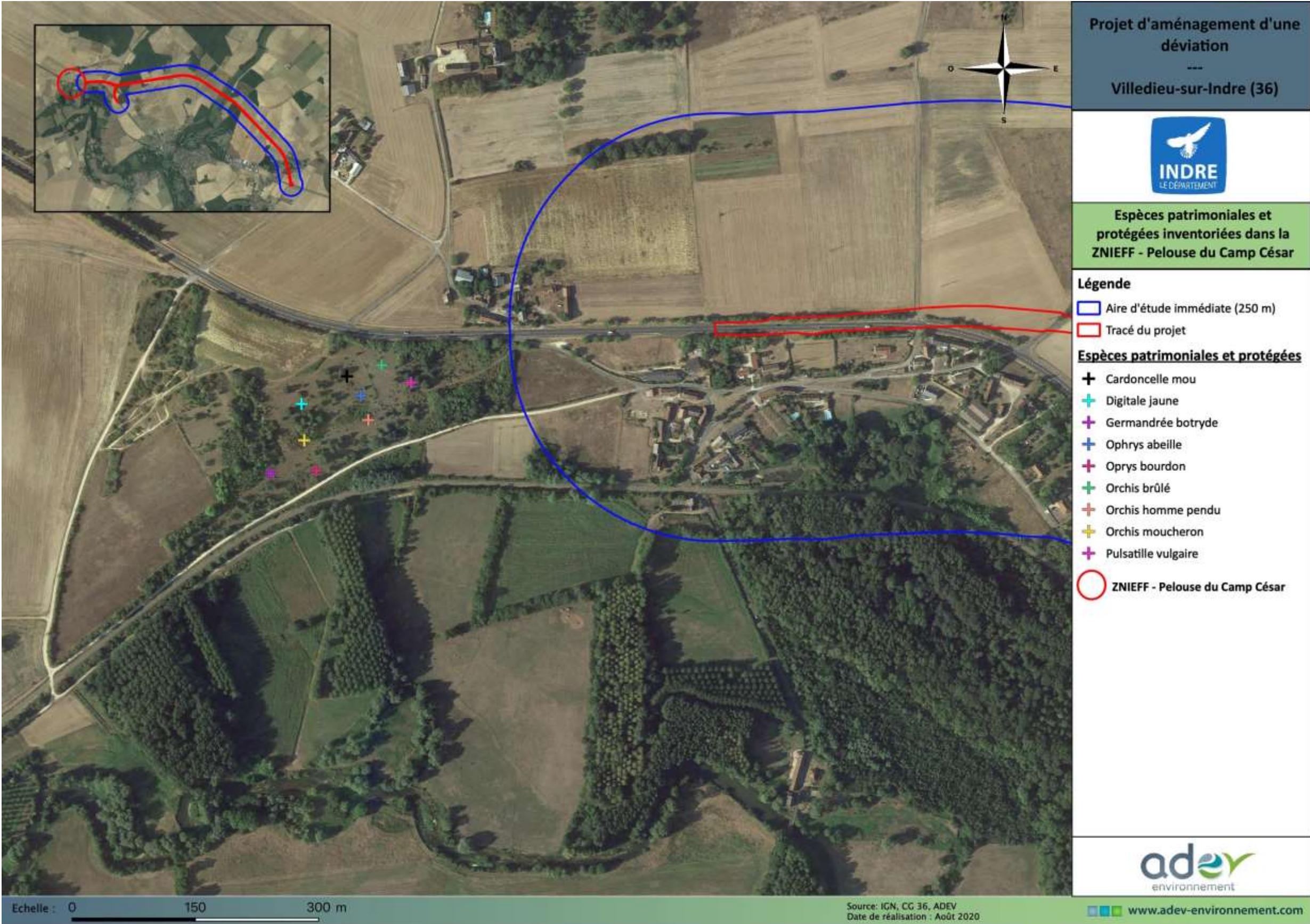
Carte 56 : Localisation de la flore patrimoniale et protégée sur l'aire d'étude immédiate (1/2)  
(Source : ADEV Environnement)





Carte 57 : Localisation de la flore patrimoniale et protégée sur l'aire d'étude immédiate (2/2)  
(Source : ADEV Environnement)





Carte 58 : Espèces patrimoniales et protégées inventoriées dans la ZNIEFF – Pelouse du Camp César  
(Source : ADEV Environnement, CG 36)



## 6.3.7.3 DONNÉES FLORISTIQUES INVENTORIÉES PAR INDRE NATURE

Indre Nature a réalisé des inventaires floristiques en Septembre 2017 dans une aire d'étude divisée en plusieurs zones :

- Une aire immédiate, correspondant à une ancienne variante du tracé ;
- Une aire éloignée, correspondant à un tampon de 1000 m autour du tracé ;
- Une aire moyenne, correspondant à un tampon de 500 m autour du tracé ;
- Une aire proche, correspondant à un tampon de 250 m autour du tracé.

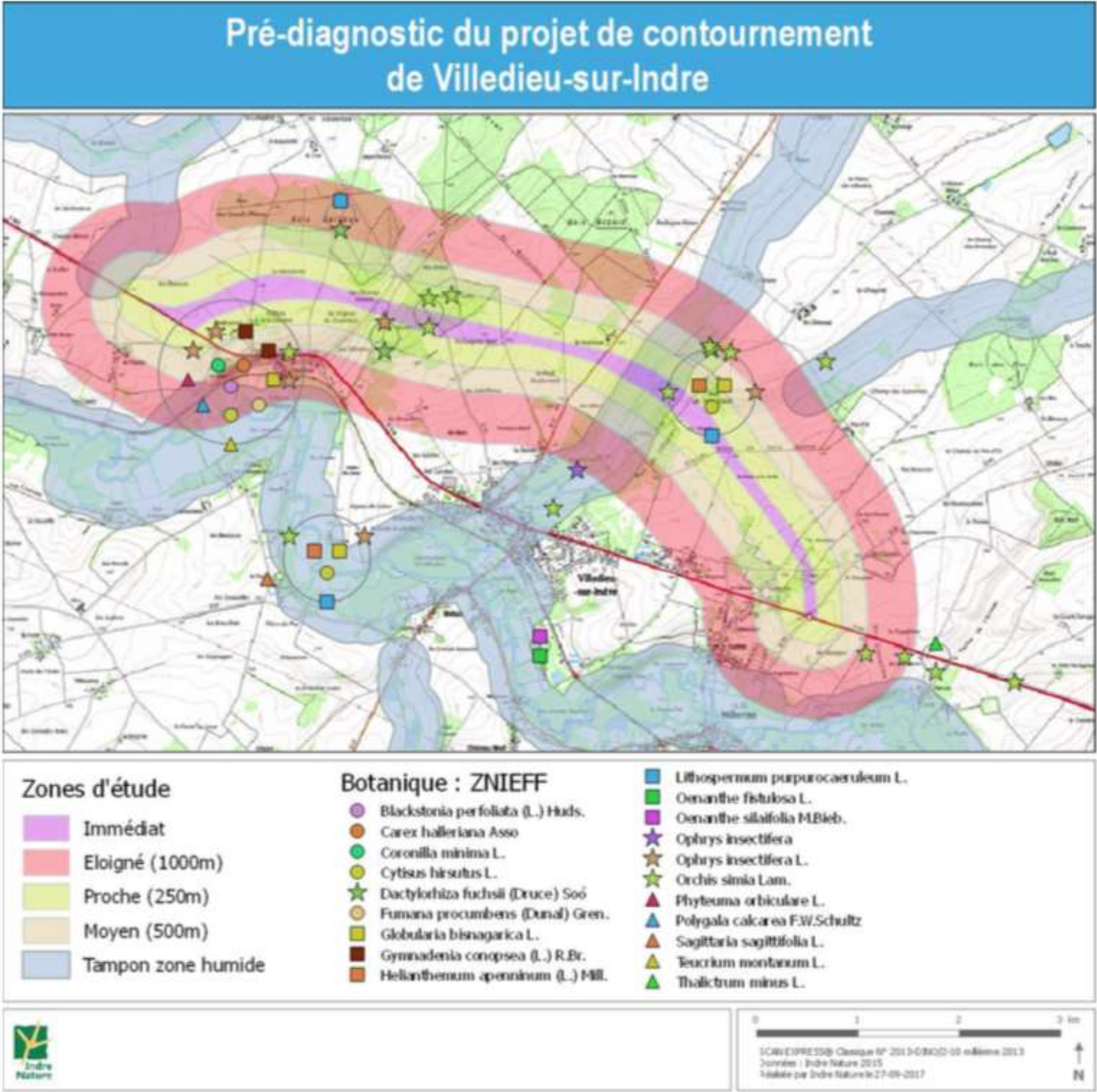
Sur l'ensemble des périmètres étudiés, Indre Nature a compté 13 espèces botaniques protégées (protection en région Centre-Val de Loire) auxquelles il faut ajouter 29 espèces rares et pour la plupart inscrite sur la liste des espèces dites "déterminantes" au titre des ZNIEFF de la région Centre Val de Loire. **Ces espèces sont présentées dans le tableau suivant.**

**Malgré la présence de ces différentes espèces, aucune ne se trouve dans le périmètre « immédiat » de la déviation.**

Tableau 40 : Liste des espèces inventoriées par Indre Nature  
(Source : Indre Nature)

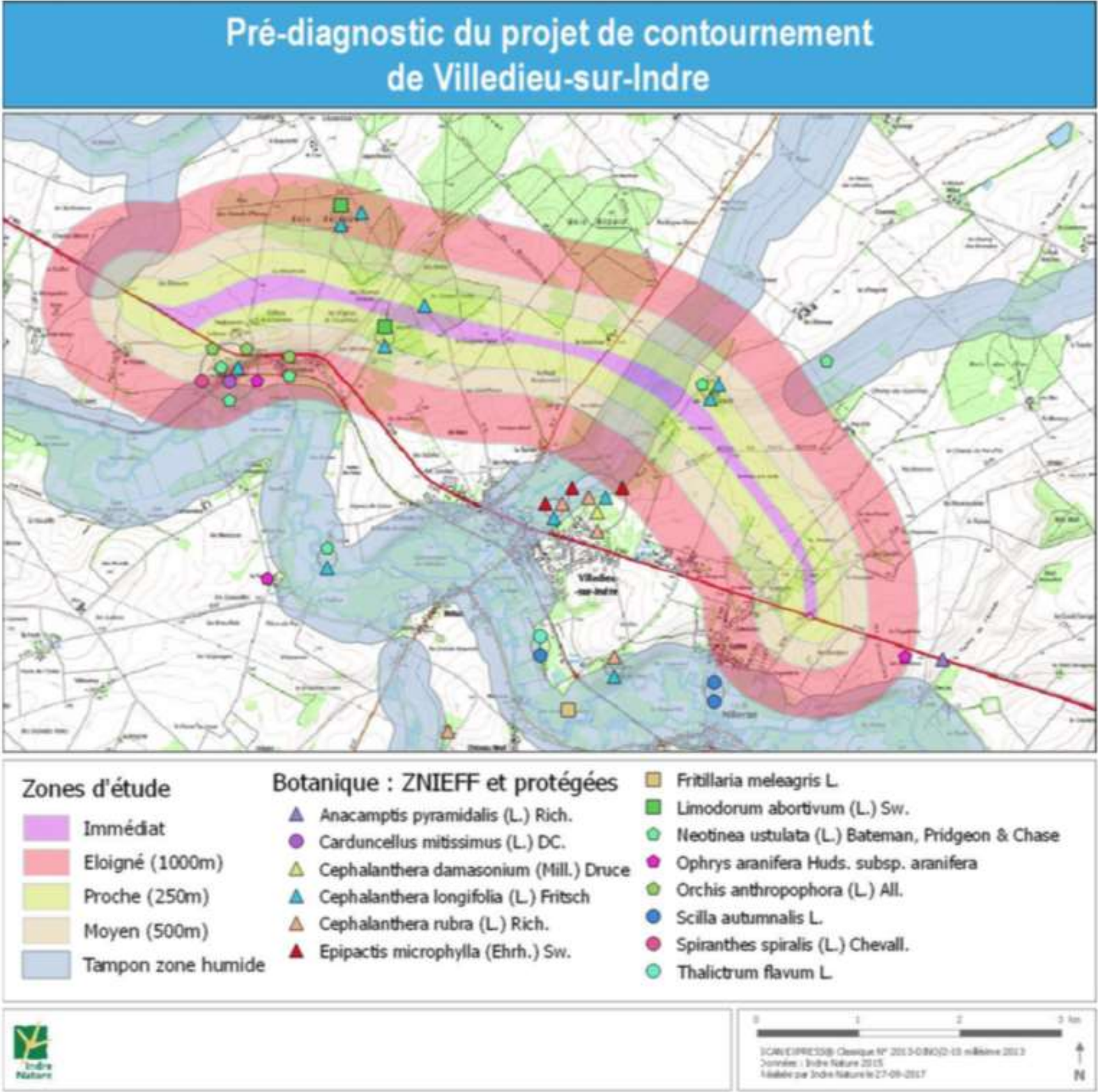
Espèces	PR	ZNIEFF	Rare
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	x		
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds.		x	
<i>Butomus umbellatus</i> L.			x
<i>Carduncellus mitissimus</i> (L.) DC.	x	x	
<i>Carex halleriana</i> Asso		x	
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	x	x	
<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	x	x	
<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	x	x	
<i>Coronilla minima</i> L.		x	
<i>Cytisus hirsutus</i> L.		x	
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soó		x	
<i>Daphne laureola</i> L.			x
<i>Epipactis microphylla</i> (Ehrh.) Sw.	x	x	
<i>Eragrostis ciliaris</i> (All.) Vignolo ex Janch.			x
<i>Fritillaria meleagris</i> L.	x	x	
<i>Fumana procumbens</i> (Dunal) Gren.		x	
<i>Globularia bisnagarica</i> L.		x	
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R.Br.		x	
<i>Helianthemum apenninum</i> (L.) Mill.		x	
<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.	x	x	
<i>Lithospermum purpureocaeruleum</i> L.		x	
<i>Mibora minima</i> (L.) Desv.			x
<i>Neotinea ustulata</i> (L.) Bateman, Pridgeon & Chase	x	x	
<i>Oenanthe fistulosa</i> L.		x	
<i>Oenanthe silaifolia</i> M.Bieb.		x	
<i>Ophrys apifera</i> Huds.			x
<i>Ophrys aranifera</i> Huds.			x
<i>Ophrys aranifera</i> Huds. subsp. <i>aranifera</i>	x	x	
<i>Ophrys insectifera</i>		x	
<i>Ophrys insectifera</i> L.		x	
<i>Orchis anthropophora</i> (L.) All.	x	x	
<i>Orchis simia</i> Lam.		x	
<i>Phyteuma orbiculare</i> L.		x	
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.			x
<i>Polygala calcarea</i> F.W.Schultz		x	
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.		x	
<i>Scilla autumnalis</i> L.	x	x	
<i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chevall.	x	x	
<i>Teucrium montanum</i> L.		x	
<i>Thalictrum flavum</i> L.	x	x	
<i>Thalictrum minus</i> L.		x	
<i>Thesium humifusum</i> DC.			x
<i>Veronica orsiniana</i>			x

PR : espèce protégée en région Centre Val de Loire, ZNIEFF : espèce déterminante en région Centre Val de Loire, Rare : espèce sans statut de protection, mais considérée comme rare en région Centre-Val de Loire (d'après CBNBP 2015)



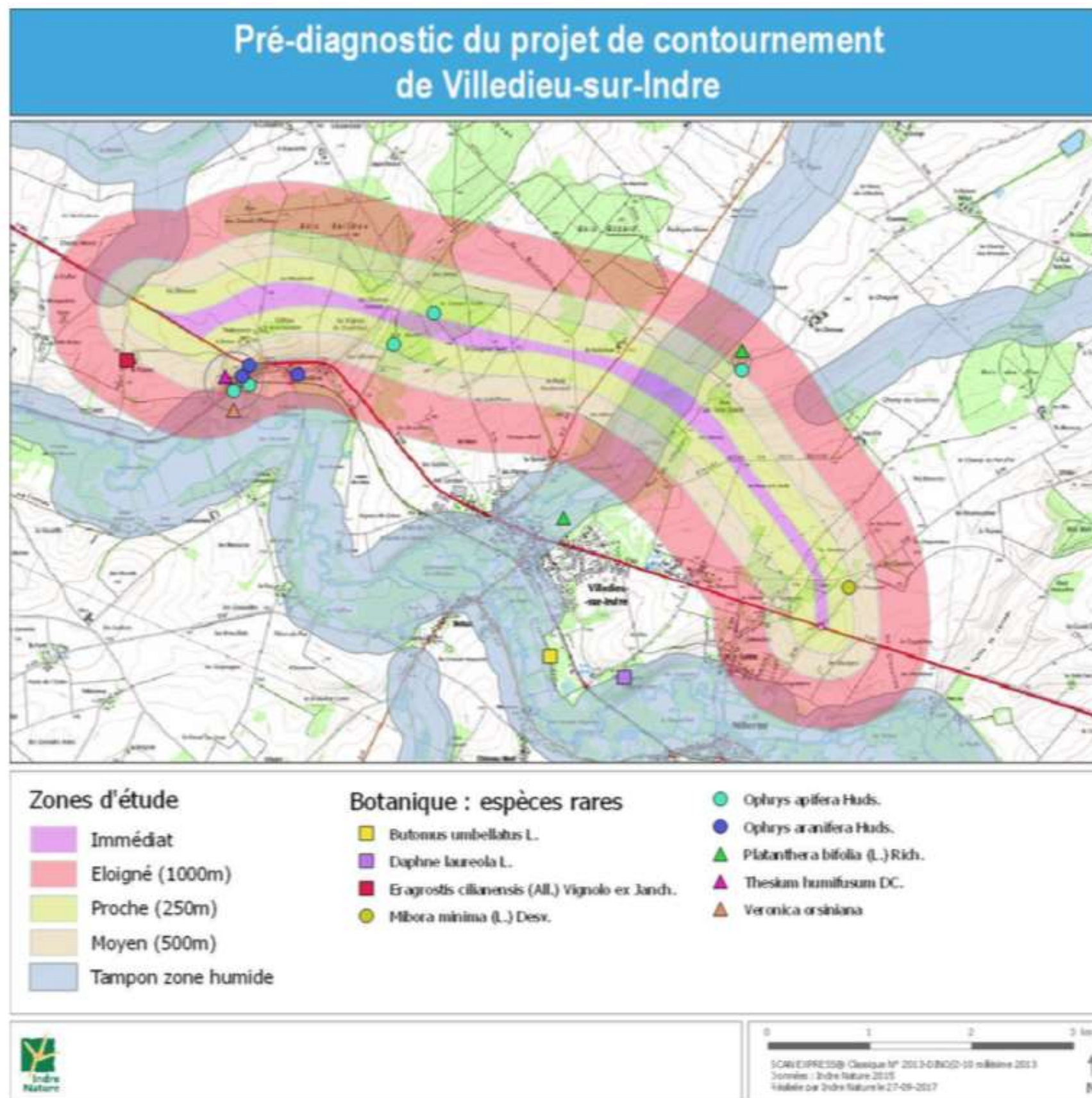
Carte 59 : Localisation de la flore déterminante pour les ZNIEFF  
(Source : Indre Nature)





Carte 60 : Localisation de la flore déterminante pour les ZNIEFF et protégées  
(Source : Indre Nature)





**Carte 61 : Localisation des espèces rares**  
(Source : Indre Nature)



6.3.7.4 EVALUATION DES ENJEUX DE LA FLORE PAR HABITAT

Les habitats présents sur le site d'étude, de manière générale, présentent une flore homogène composé majoritairement d'espèces prairiales, de friches et jachères, de milieux humides et aquatiques ainsi que de boisements diversifiés.

Les habitats présentant au moins une espèce protégée auront un enjeu lié à la flore considéré comme « assez fort ».

Cas particulier : les habitats E2.1, FA.3 et FA.4 accueillent de manière très localisée, une ou plusieurs espèces protégées. La localisation de cette espèce va induire une pondération de l'enjeu allant de « faible » à « assez fort ».

**Les espèces ayant permis la détermination d'un habitat d'intérêt communautaire engendreront automatique un enjeu « assez fort » sur l'habitat concerné.**

Les espèces de zones humides ayant permis la détermination d'un habitat de zones humides possèdent un enjeu « modéré ». En effet, les habitats de zones humides constituent des zones humides réglementaires selon l'arrêté du 24 juin 2008 définissant les critères de délimitation des zones humides.

Les espèces communes sans enjeu engendreront à un enjeu « faible » sur l'habitat concerné.

Certains habitats anthropiques ne présentent que très peu de flore voire aucune espèce, l'enjeu flore est considéré comme « nul ».

Tableau 41 : Enjeux flore en fonction des habitats  
(Source : ADEV Environnement)

Habitat	Nom vernaculaire	Niveau d'enjeu de l'espèce	Pondération	Enjeu flore en fonction des habitats	
C2.3	Aucune espèce à enjeu	-	-	Faible	
C3.11	Cresson de cheval	Faible	Espèces de zones humides ayant permis la détermination d'un habitat de zones humides (C3.11) et donc d'une zone humide réglementaire protégée	Modéré	
	Cresson des fontaines	Faible			
	Mouron aquatique	Faible			
	Myosotis des marais	Faible			
C3.26	Baldingère faux-roseau	Faible	Espèce de zones humides ayant permis la détermination d'un habitat de zones humides (C3.26) et donc d'une zone humide réglementaire protégée	Modéré	
E2.1	Orchis pyramidal	Assez fort	Si présence d'une ou plusieurs espèces protégées	Faible à	Assez fort
E5.411	Consoude officinale	Faible	Espèces de zones humides ayant permis la détermination d'un habitat de zones humides d'intérêt communautaire (E5.411) et donc d'une zone humide réglementaire protégée	Assez fort	
	Épilobe hirsute	Faible			
	Eupatoire à feuilles de chanvre	Faible			
	Lysimaque commune	Faible			
	Menthe odorante	Faible			
	Roseau commun	Faible			
F3.11	Aucune espèce à enjeu	-	-	Faible	
F3.111	Aucune espèce à enjeu	-	-	Faible	
Haies (FA.3/FA.4) et bords de routes	Céphalanthère à feuilles étroites	Assez fort	Si présence d'une ou plusieurs espèces protégées	Faible à	Assez fort
	Limodore à feuilles avortées	Assez fort			

Habitat	Nom vernaculaire	Niveau d'enjeu de l'espèce	Pondération	Enjeu flore en fonction des habitats	
	Pigamon jaune	Assez fort			
FB.3	Aucune espèce à enjeu	-	-	Faible	
G1.1	Saule blanc	Faible	Espèce de zones humides ayant permis la détermination d'un habitat de zones humides (G1.1) et donc d'une zone humide réglementaire protégée	Modéré	
G1.21	Saule cendré	Faible	Espèces de zones humides ayant permis la détermination d'un habitat de zones humides d'intérêt communautaire (G1.21) et donc d'une zone humide réglementaire protégée	Assez fort	
	Frêne élevé	Faible			
	Pigamon jaune	Assez fort			
G1.A1	Céphalanthère à feuilles étroites	Assez fort	-	Assez fort	
	Limodore à feuilles avortées	Assez fort	-		
G1.C11	Pigamon jaune	Assez fort	-	Assez fort	
G1.D4	Aucune espèce à enjeu	-	-	Faible	
G5.2	Sérapias à langue	Assez fort	-	Assez fort	
I1.1	Aucune espèce à enjeu	-	-	Faible	
I1.2	Aucune espèce à enjeu	-	-	Faible	
I1.52	Aucune espèce à enjeu	-	-	Faible	
I2.2	Aucune espèce à enjeu	-	-	Faible	
J2.1	Aucune espèce à enjeu	-	-	Nul	
J4.2	Aucune espèce à enjeu	-	-	Nul	
J4.3	Aucune espèce à enjeu	-	-	Nul	
J4.6	Aucune espèce à enjeu	-	-	Nul	



Ophrys abeille

(Source : ADEV Environnement, cliché pris sur site)



Orchis singe

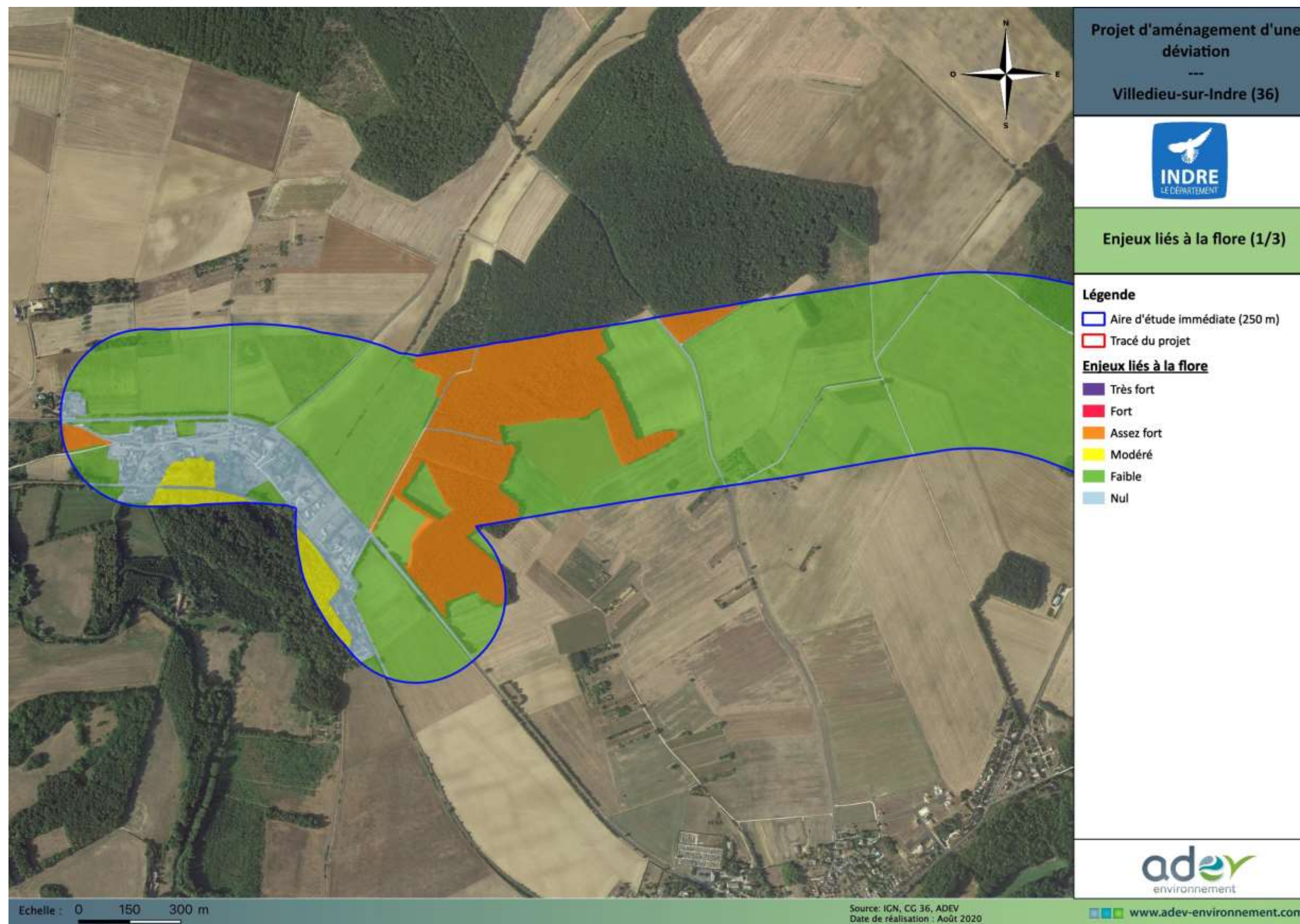
(Source : ADEV Environnement, cliché pris sur site)

Photo 9 : Illustrations de quelques espèces floristiques recensées sur le site du projet

(Source : ADEV Environnement, clichés pris sur le site)

L'enjeu concernant la flore et les autres groupes présents sur la zone d'étude est considéré comme assez fort au regard de la présence de 4 espèces protégées en région Centre-Val de Loire et de la diversité floristique des milieux prairiaux (humide ou non) et boisés.





Carte 62 : Cartographie des enjeux liés à la flore (1/3)

(Source : ADEV Environnement, CG 36)

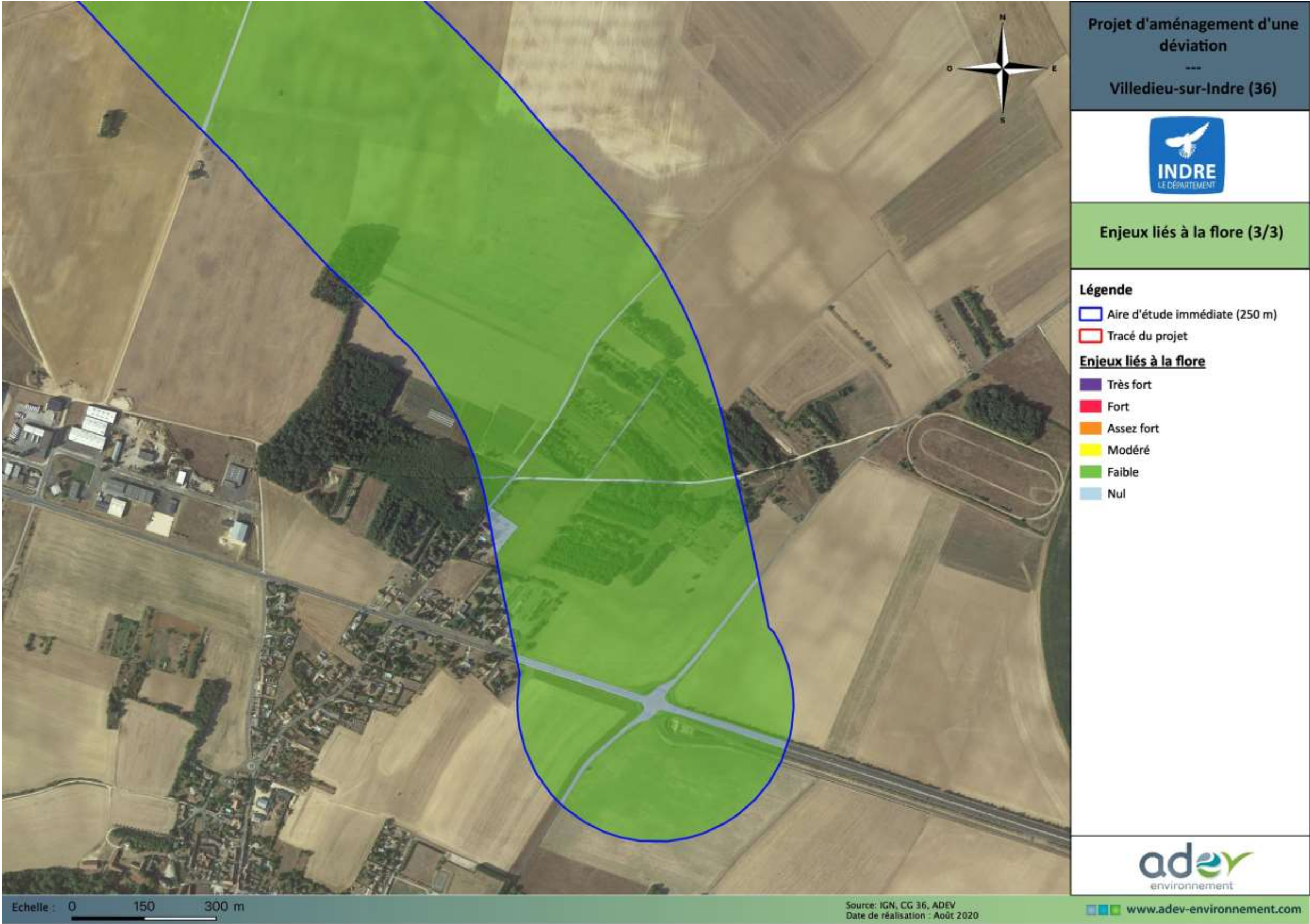




Carte 63 : Cartographie des enjeux liés à la flore (2/3)

(Source : ADEV Environnement, CG 36)





Carte 64 : Cartographie des enjeux liés à la flore (3/3)  
(Source : ADEV Environnement, CG 36)

6.3.8 LA FAUNE

Les parties de ce chapitre présente uniquement des synthèses sur la faune. Pour des détails et des informations complémentaires, il convient de se référer à l'étude faune flore milieux naturels du projet d'aménagement de la déviation de Villedieu-sur-Indre joint à ce document.

6.3.8.1 LES INVERTÉBRÉS

Tableau 42 : Récapitulatif des espèces d'invertébrés présentes sur la zone d'étude  
(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)

Espèces présentes	Directives Habitats	Protection nationale	Statut de conservation (Liste rouge) *		Enjeux par espèces
	Ann II		Nationale	Centre-Val de Loire	
92	7	6	1 NT 44 LC 21 (4) **	1 CR	12 AF 14 M 66 F
				5 EN	
				10 VU	
				11 NT	
				55 LC	
				1 DD	

\*Espèce : En danger (EN) ; Vulnérable (VU) ; Quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC) ; Données insuffisantes (DD) ; Non applicable (NA).  
\*\*Concerne les orthoptères

6.3.8.2 LES LÉPIDOPTÈRES

Les inventaires et les données bibliographiques ont permis de mettre en évidence 45 espèces sur la zone d'étude ou à proximité immédiate : 30 espèces de lépidoptères ont été inventoriées par ADEV Environnement et 14 sont issues des données fournies par l'association Indre Nature.

Tableau 43 : Lépidoptères patrimoniaux inventoriés sur la zone d'étude  
(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Habitats Faune Flore	Protection France	Liste rouge		Enjeux **	Source***
				Nationale	Régionale		
Bacchante	<i>Lopinga achine</i>	Ann 4	Art 2	NT	EN	AF	IN
Boarmie compagne	<i>Synopsis sociaria</i>	-	-	-	VU	AF	IN
Acidalie moniliée	<i>Idaea moniliata</i>	-	-	-	VU	AF	IN
Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>	Ann 2 et 4	Art 2	LC	VU	M	IN
Demi-lune blanche	<i>Drymonia querna</i>	-	-	-	NT	M	IN
Ecaille chinée	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Ann 2	-	-	LC	F	ADEV ; IN
Gymnospile commune	<i>Tephronia sepiaria</i>	-	-	-	NT	M	IN
Hydrocampe de la Stratiote	<i>Parapoynx stratiotata</i>	-	-	-	NT	M	IN
Lithosie mésogône	<i>Apaidia mesogona</i>	-	-	-	NT	M	IN
Nyctéole du Peuplier	<i>Nycteola sicalana</i>	-	-	-	VU	AF	IN
Petite Tortue	<i>Aglais urticae</i>	-	-	LC	NT	M	IN

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Habitats Faune Flore	Protection France	Liste rouge		Enjeux **	Source***
				Nationale	Régionale		
Phalène du Cucubale	<i>Perizoma lugdunaria</i>	-	-	-	VU	AF	IN
Zygène du Lotier	<i>Zygaena loti</i>	-	-	-	NT	M	IN

\*Liste Rouge lépidoptères : Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC).  
\*\*Enjeux : Faible (F), Modéré (M), Assez fort (AF), Fort (Fo), Très fort (TF)  
\*\*\*Source : ADEV Environnement, Indre Nature (IN)

Deux espèces d'intérêt communautaire (inscrites en annexe II de la Directive Habitats faune flore) sont présentes sur la zone d'étude, l'Ecaille chinée et le Cuivré des marais. Deux espèces sont protégées au niveau national : le Cuivré des marais et la Bacchante.

Une espèce possède un statut de conservation défavorable au niveau national :

- 1 Quasi-menacée : La Bacchante.

Plusieurs espèces possèdent un statut de conservation défavorable au niveau régional :

- 1 En danger : La Bacchante.
- 5 Vulnérables : la Boarmie compagne, l'Acidalie moniliée, le Cuivré des marais, la Nyctéole du Peuplier et la Phalène du Cucubale.
- 6 Quasi-menacées : la Demi-lune blanche, la Gymnospile commune, l'Hydrocampe de la Stratiote, la Lithosie mésogône, la Petite tortue et la Zygène du Lotier.

Les milieux ouverts comme les prairies, les jachères, les friches ou encore les fourrés sont favorables pour la reproduction de nombreuses espèces. Les milieux boisés sont également favorables notamment pour certaines espèces protégées comme la Bacchante.

Le calcul du niveau d'enjeu a permis de mettre en évidence 12 espèces pour lesquelles le site représente un enjeu de conservation :

- 5 espèces « Assez forts » : la Bacchante, la Boarmie compagne, l'Acidalie moniliée, la Nyctéole du peuplier et la Phalène du Cucubale.
- 7 espèces « Modérées » : le Cuivré des marais, le Demi-lune blanche, la Gymnospile commune, l'Hydrocampe de la Stratiote, la Lithosie mésogône, la Petite tortue et la Zygène du Lotier.

Ces différents éléments nous permettent de définir un niveau d'enjeu général pour les lépidoptères sur la zone d'étude.

Tableau 44 : Niveau d'enjeu global pour les lépidoptères  
(Source : ADEV Environnement)

Nom vernaculaire	Niveau d'enjeu pour l'espèce	Niveau d'enjeu global pour les lépidoptères sur la zone d'étude
Bacchante	Assez fort	Assez fort
Boarmie compagne	Assez fort	
Acidalie moniliée	Assez fort	
Nyctéole du peuplier	Assez fort	
Phalène du Cucubale	Assez fort	
Cuivré des marais	Modéré	
Demi-lune blanche	Modéré	
Gymnospile commune	Modéré	
Hydrocampe de la Stratiote	Modéré	



Nom vernaculaire	Niveau d'enjeu pour l'espèce	Niveau d'enjeu global pour les lépidoptères sur la zone d'étude
Lithosie mésogône	Modéré	
Petite tortue	Modéré	
Zygène du Lotier	Modéré	

Ainsi, le niveau d'enjeu globale pour les lépidoptères sur la zone d'étude est considéré comme assez fort.



Ecaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*)  
(Source : ADEV Environnement, cliché non pris sur site)



Cuivré des marais (*Lycaena dispar*)  
(Source : ADEV Environnement, cliché non pris sur site)

Photo 10: Illustration des espèces de lépidoptères présents sur le site

6.3.8.3 LES ORTHOPTÈRES

Les inventaires et les données bibliographiques ont permis de mettre en évidence la présence de 22 orthoptères sur la zone d'étude ou à proximité immédiate, dont 15 ont été inventoriés par ADEV Environnement et 10 sont issus des données d'Indre Nature.

Tableau 45 : Orthoptères patrimoniaux inventoriés sur la zone d'étude  
(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Habitats Faune Flore	Protection France	Liste rouge		Enjeux ***	Source ****
				Nationale*	Régionale **		
Courtillière commune	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	-	-	4	VU	AF	IN
Criquet de la Palène	<i>Stenobothrus lineatus</i>	-	-	4	NT	M	IN
Criquet des Roseaux	<i>Mecostethus parapleurus</i>	-	-	4	EN	F	IN
Decticelle côtière	<i>Platycleis affinis</i>	-	-	4	VU	AF	ADEV ; IN
Ephippigère des vignes	<i>Ephippiger diurnus</i>	-	-	4	NT	M	IN
Oedipode soufrée	<i>Oedaleus decorus</i>	-	-	4	EN	AF	ADEV ; IN

\*Liste Rouge orthoptères : Espèces proches de l'extinction, ou déjà éteintes (1) ; Espèces fortement menacées d'extinction (2) ; Espèces menacées à surveiller (3) ; Espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances (4).  
\*\* Liste rouge orthoptères Centre-Val de Loire : Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC).  
\*\*\*Enjeux : Faible (F), Modéré (M), Assez fort (AF), Fort (Fo), Très fort (TF)  
\*\*\*\*Source : ADEV Environnement (ADEV), Indre Nature (IN).

Aucune espèce d'intérêt communautaire n'est présente sur la zone d'étude. Aucune des espèces observées n'est protégée au niveau national.

Aucune espèce ne présente un statut de conservation défavorable au niveau national.

Plusieurs espèces possèdent un statut de conservation défavorable au niveau régional :

- **2 En danger** : le Criquet des roseaux et l'Œdipode soufré.
- **2 Vulnérables** : la Decticelle côtière et la Courtillière commune.
- **2 Quasi-menacées** : le Criquet de la Palène et l'Ephippigère des vignes.

D'une manière générale les zones sablonneuses avec une végétation pionnière, les prairies ainsi que les friches et les jachères présentes sur l'emprise du projet, notamment au niveau du lieu-dit « Le Penerai » sont favorables pour le développement des orthoptères.

Le calcul du niveau d'enjeu a permis de mettre en évidence 5 espèces pour lesquelles le site représente un enjeu de conservation :

- **3 espèces « Assez forts »** : l'Œdipode soufré, la Courtillière commune et la Decticelle côtière.
- **2 espèces « Modérées »** : le Criquet de la Palène et l'Ephippigère des vignes

Tableau 46 : Niveau d'enjeu global pour les orthoptères  
(Source : ADEV Environnement)

Nom vernaculaire	Niveau d'enjeu pour l'espèce	Niveau d'enjeu global pour les orthoptères sur la zone d'étude
Œdipode soufré	Assez fort	Assez fort
Courtillière commune	Assez fort	
Decticelle côtière	Assez fort	
Criquet de la Palène	Modéré	
Ephippigère des vignes	Modéré	

Ainsi, le niveau d'enjeu globale pour les orthoptères sur la zone d'étude est considéré comme assez fort.



Crique des roseaux (*Mecostethus parapleurus*)  
(Source : ROSE François, Cliché non pris sur site)



Courtilière commune (*Gryllotalpa gryllotalpa*)  
(Source ADEV Environnement, cliché non pris sur site)

Photo 11: Illustration des orthoptères présents sur le site

6.3.8.4 LES ODONATES

Au total 17 espèces ont été inventoriées sur la zone d'étude ou à proximité immédiate. 8 espèces sont issues des inventaires réalisés par ADEV Environnement et 9 sont issues des données d'Indre Nature.

Tableau 47 : Odonates patrimoniales inventoriées sur la zone d'étude  
(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Habitats Faune Flore	Protection France	Liste rouge		Enjeux**	Source***
				Nationale	Régionale		
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Ann 2	Art 3	LC	NT	AF	IN
Agrion nain	<i>Ischnura pumilio</i>	-	-	LC	VU	AF	IN
Anax napolitain	<i>Anax parthenope</i>	-	-	LC	NT	M	ADEV
Cordulie à corps fin	<i>Oxygastra curtisii</i>	Ann 2 et 4	Art 2	LC	VU	AF	IN
Grande Aeschne	<i>Aeshna grandis</i>	-	-	LC	CR	AF	IN
Gomphe de Graslin	<i>Gomphus graslinii</i>	Ann 2 et 4	Art 2	LC	EN	F	IN

\*Liste Rouge odonates : Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC).  
\*\*Enjeux : Faible (F), Modéré (M), Assez fort (AF), Fort (Fo), Très fort (TF)  
\*\*\*Source : ADEV Environnement (ADEV) ; Indre Nature (IN)

Trois espèces d'intérêt communautaire (inscrites en annexe II de la Directive Habitat faune flore) sont présentes sur la zone d'étude : l'Agrion de Mercure, la Cordulie à corps fin et le Gomphe de graslin. Ces trois espèces sont protégées au niveau national.

Aucune espèce ne possède un statut de conservation défavorable au niveau national.

Plusieurs espèces possèdent un statut de conservation défavorable au niveau régional :

- **1 En danger critique** : la Grande Aeschne
- **1 En danger** : le Gomphe de graslin.
- **2 Vulnérables** : l'Agrion nain et la Cordulie à corps fin.
- **2 Quasi-menacées** : l'Agrion de mercure et l'Anax napolitain

D'une manière générale, l'enjeu concernant les odonates se situe au niveau de la Trégonce qui accueille des espèces remarquables soit pour leur reproduction, ou leur alimentation. Il est également possible que certaines espèces présentes dans la vallée de l'Indre remontent la Trégonce pour s'alimenter et comme corridors écologique.

Le calcul du niveau d'enjeu a permis de mettre en évidence 5 espèces pour lesquelles le site représente un enjeu de conservation :

- **4 espèces « Assez forts »** : l'Agrion de Mercure, l'Agrion nain, la Cordulie à corps fin et la Grande Aeschne.
- **1 espèce « Modérée »** : l'Anax napolitain

Ces différents éléments nous permettent de définir un niveau d'enjeu général pour les odonates sur la zone d'étude.

Tableau 48 : Niveau d'enjeu global pour les odonates  
(Source : ADEV Environnement)

Nom vernaculaire	Niveau d'enjeu pour l'espèce	Niveau d'enjeu global pour les odonates sur la zone d'étude
Agrion de Mercure	Assez fort	Assez fort
Agrion nain	Assez fort	
Cordulie à corps fin	Assez fort	
Grande Aeschne	Assez fort	
Anax napolitain	Modéré	

Ainsi, le niveau d'enjeu globale pour les odonates sur la zone d'étude est considéré comme assez fort.



Agrion de mercure (*Coenagrion mercuriale*)  
(Source : RIVIERE Thibaut, cliché non pris sur site)



Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*)  
(Source : ADEV Environnement, cliché non pris sur site)

Photo 12: Illustration des odonates présents sur le site



6.3.8.5 COLÉOPTÈRES ET AUTRES GROUPES

Lors des inventaires de 2017, 8 espèces ont été identifiées. 3 espèces de coléoptères ont été inventoriées par ADEV Environnement, les données concernant les autres espèces notamment les mollusques sont issus des données d’Indre Nature.

Tableau 49 : Coléoptère et autres groupes patrimoniaux inventoriés sur la zone d’étude  
(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Habitats Faune Flore	Protection France	Liste rouge*		Enjeux**	Source***
				Nationale	Régionale		
Bulime trois-dents	<i>Chondrula tridens</i>	-	-	-	VU	M	IN
Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	Ann 2	-	-	-	M	ADEV ; IN
Mulette épaisse	<i>Unio crassus</i>	Ann 2 et 4	Art 2	-	EN	M	IN
Planorbe resserrée	<i>Anisus septemgyratus</i>	-	-	-	NT	M	IN

\*Liste Rouge : Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC).  
\* Liste rouge Centre-Val de Loire : Présence d’une liste rouge uniquement pour les mollusques au niveau régional.  
\*\*Enjeux : Faible (F), Modéré (M), Assez fort (AF), Fort (Fo), Très fort (TF)  
\*\*\*Source : ADEV Environnement (ADEV) ; Indre Nature (IN).

Deux espèces d’intérêt communautaire (inscrites en annexe 2 de la Directive Habitats faune flore) sont présentes sur la zone. Il s’agit du **Lucane cerf-volant** et de la **Mulette épaisse**. Seule la Mulette épaisse est protégée au niveau national.

Aucune espèce ne possède un statut de conservation défavorable au niveau national.

Au niveau régional, il n’existe pas de liste rouge sauf pour les mollusques. Parmi les espèces recensées 3 présentes un statut de conservation défavorable : la **Mulette épaisse** (en danger), la **Bulime trois-dents** (vulnérable) et la **Planorbe resserrée** (quasi-menacée).

De manière générale les boisements au nord-ouest de la zone d’étude abritent des espèces d’intérêt communautaire (Lucane cerf-volant). Le Camp de César abrite une espèce possédant un statut de conservation défavorable au niveau régional. Les zones humides, notamment la vallée de l’Indre et de la Trégonce constituent des habitats favorables pour des espèces de mollusques patrimoniales. Des perturbations trop importantes de la Trégonce pourraient avoir des impacts au niveau de la vallée de l’Indre sur les stations de mollusques connues.

Le calcul du niveau d’enjeu a permis de mettre en évidence 4 espèces pour lesquelles le site représente un enjeu de conservation :

- **4 espèces « Modérées »** : la **Bulime trois-dents**, le **Lucane cerf-volant**, la **Mulette épaisse** et la **Planorbe resserrée**

Ces différents éléments nous permettent de définir un niveau d’enjeu général pour les coléoptères et autres groupes sur la zone d’étude.

Tableau 50 : Niveau d'enjeu global pour les coléoptères et autres groupes  
(Source : ADEV Environnement)

Nom vernaculaire	Niveau d'enjeu pour l'espèce	Niveau d'enjeu global pour les coléoptères et autres groupes sur la zone d'étude
Bulime trois-dents	Modéré	Modéré
Lucane cerf-volant	Modéré	
Mulette épaisse	Modéré	
Planorbe resserrée	Modéré	

Ainsi, le niveau d’enjeu globale pour les coléoptères et autres groupes sur la zone d’étude est considéré comme modéré.



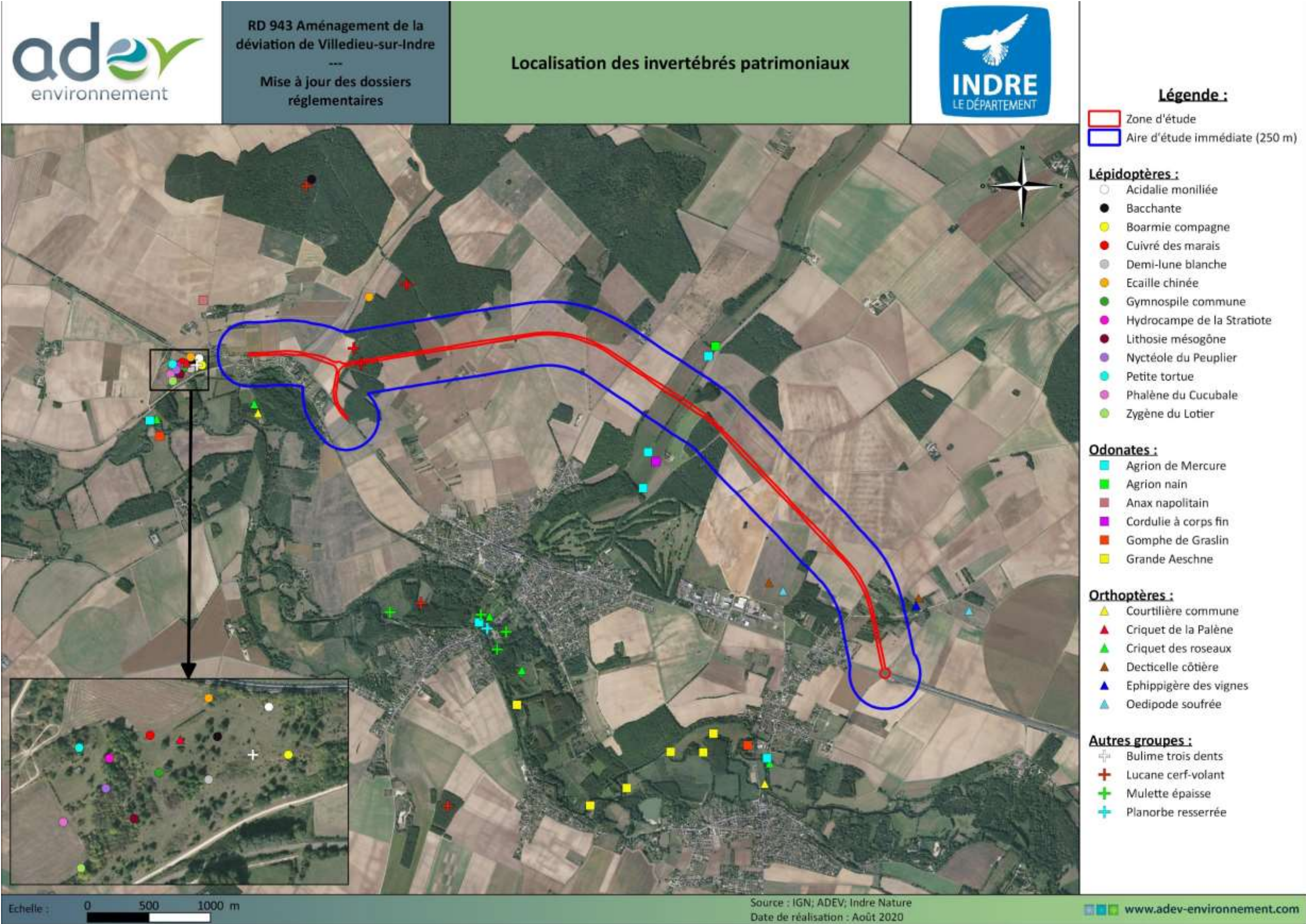
Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*)  
(Source : ADEV Environnement, cliché pris sur site)



Mulette épaisse (*Unio crassus*)  
(Source : Douda Karel, cliché non pris sur site)

Photo 13 : Illustration des espèces de coléoptères présents sur le site





Carte 65 : Localisation des invertébrés patrimoniaux  
(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)



6.3.8.6 LES VERTÉBRÉS

Tableau 51 : Récapitulatif des espèces de vertébrés présentes sur la zone d'étude

(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)

Espèces observées	Directive Oiseaux/Habitats faune flore	Protection nationale	Statut de conservation (Liste rouge) *		Enjeux par espèce
	Ann I / Ann II		Nationale	Centre-Val de Loire	
137	12/8	106	1 CR	1 CR	1 Très fort 18 Assez fort 23 Modéré 95 Faible
			2 EN	3 EN	
			11 VU	15 VU	
			22 NT	20 NT	
			99 LC	91 LC	
			1 DD	3 DD 1 NE	

\*Liste Rouge oiseaux : Espèce en Danger critique (CR) ; Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC), Données insuffisantes (DD).

6.3.8.7 L'AVIFAUNE

Au cours des sorties naturalistes réalisées par ADEV Environnement, les espèces d'oiseaux suivantes ont été contactées directement sur la zone d'étude ou à proximité immédiate. Un total de 82 espèces a été répertorié dont 72 par ADEV Environnement et 10 espèces sont issues uniquement des données d'Indre Nature. Parmi les 80 espèces, 64 sont protégées au niveau national.

Tableau 52 : Listes des espèces patrimoniales d'oiseaux présents sur la zone d'étude

(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste rouge (nicheur)*		Utilisation du site**	Enjeux ***	Source ****
				Nationale	Régionale			
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	-	-	NT	NT	R	M	ADEV
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Ann I	Art 3	LC	LC	M	F	ADEV
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	-	Art 3	EN	VU	Np	AF	IN
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Ann I	Art 3	LC	LC	Nc	AF	IN
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	-	Art 3	VU	NT	R	M	ADEV
Bruant proyer	<i>Emberiza caladra</i>	-	Art 3	LC	NT	Nc, M	M	ADEV
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Ann I	Art 3	NT	VU	Nc	AF	IN
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Ann I	Art 3	NT	EN	M	F	ADEV ; IN
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Ann I	Art 3	LC	NT	Npr	AF	ADEV ; IN
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	Art 3	VU	LC	R	M	ADEV
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	Ann I	Art 3	LC	VU	Npo, A	AF	ADEV
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Ann I	Art 3	LC	LC	Npr	AF	IN
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	-	Art 3	VU	NT	R	M	ADEV
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Ann I	Art 3	LC	VU	A	F	ADEV

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste rouge (nicheur)*		Utilisation du site**	Enjeux ***	Source ****
				Nationale	Régionale			
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Ann I	Art 3	LC	LC	Nc	AF	ADEV ; IN
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	-	-	LC	NT	Nc	M	IN
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	-	Art 3	VU	NT	Nc	M	IN
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	Ann I	Art 3	LC	LC	M	F	ADEV ; IN
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Ann I	Art 3	LC	LC	Npr	AF	IN
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Ann I	Art 3	NT	LC	Nc, M	AF	ADEV ; IN
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	-	Art 3	NT	NT	Npr, M	M	ADEV
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	-	Art 3	VU	LC	Npr	M	ADEV
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	-	Art 3	VU	LC	Npr, M	M	ADEV

\*Liste Rouge oiseaux : Espèce en Danger critique (CR) ; Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC).

\*\* Utilisation du site : Migration (M) ; Nicheur certain (Nc) ; Nicheur probable (Npr) ; Nicheur possible (Npo) ; Alimentation (A), Hivernage (H), Résident (présent toute l'année (R)).

\*\*\*Enjeux : Faible (F), Modéré (M), Assez fort (AF), Fort (Fo), Très fort (TF)

\*\*\*\*Soucre : ADEV Environnement (ADEV), Indre Nature (IN)

Douze espèces sont d'intérêt communautaire (inscrites à l'annexe I de la directive Oiseaux), l'Alouette lulu, la Bondrée apivore, le Busard cendré, le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, le Circaète Jean-le-Blanc, l'Engoulevent d'Europe, le Milan noir, l'Oedicnème criard, le Pic mar, le Pic noir et la Pie-grièche écorcheur,

Plusieurs espèces présentent un statut de conservation défavorable d'un point de vue national :

- **2 En danger** : l'Autour des palombes et le Bruant des roseaux
- **10 vulnérables** : le Bouvreuil pivoine, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Pic épeichette, le Pipit farlouse, le Serin cini, le Tarier des prés, la Tourterelle des bois et le Verdier d'Europe.
- **13 quasi-menacées** : l'Alouette des champs, le Busard cendré, le Busard des roseaux, le Faucon crécerelle, la Fauvette des jardins, le Gobemouche gris, l'Hirondelle de fenêtre, l'Hirondelle rustique, le Martinet noir, la Pie-grièche écorcheur, le Pouillot fitis, le Roitelet huppé et le Tarier pâtre.

Le statut de conservation à l'échelle régionale est défavorable pour les espèces suivantes :

- **1 En danger critique** : le Tarier des prés
- **1 En danger** : le Busard des roseaux
- **7 Vulnérables** : le Pipit farlouse, le Milan noir, le Circaète Jean-le-Blanc, le Busard cendré, le Bouvreuil pivoine, le Bruant des roseaux et l'Autour des palombes
- **9 Quasi-menacé** : le Pouillot fitis, le Pic épeichette, la Perdrix grise, la Linotte mélodieuse, le Faucon hobereau, le Busard Saint-Martin, le Bruant jaune, le Bruant proyer et l'Alouette des champs.

Parmi les espèces observées, on trouve des espèces caractéristiques des milieux bocagers (zones ouvertes entrecoupées de haies) comme le Verdier d'Europe. On trouve aussi des espèces typiques des milieux ouverts (prairie, culture), comme l'Alouette lulu ou encore des espèces forestières comme la Sitelle torchepot.

Certaines espèces utilisent la zone d'étude lors de leur migration comme halte migratoire. Parmi les espèces inscrites en annexe I de la Directive oiseaux et/ou ayant des statuts de conservation défavorables, les espèces suivantes utilisent le site

lors de leur migration : l'Alouette lulu, le Bouvreuil pivoine, le Busard des roseaux, le Faucon hobereau, le Gobemouche gris, le Pic mar, le Serin cini et le Tarier des prés. Ces espèces n'ont été observées que durant les périodes de migrations qui débutent en août.

D'autres espèces utilisent la zone d'étude pour leur alimentation. On peut citer comme exemple le Milan noir, le Martinet noir, l'Hirondelle rustique, l'Hirondelle de fenêtre et le Faucon crécerelle.

D'autres espèces utilisent la zone d'étude lors des périodes d'hivernage comme le Pipit farlouse, le Roitelet huppé et le Bruant des roseaux

La majorité des autres espèces sont nicheuses ou potentiellement nicheuses sur la zone d'étude. Certaines d'entre elles sont également résidentes sur la zone d'étude, c'est-à-dire qu'elles sont observées toute l'année. Attention les individus d'une espèce nicheuse ne sont pas forcément les mêmes que les individus observés en période de migration ou d'hivernage. Ces espèces sont typiques des milieux bocagers, forestiers et des milieux plus ouverts comme les prairies et les cultures. Les espèces des milieux bocagers ont besoin des haies ou des zones buissonnantes pour y établir leurs nids. Mais elles ont également besoin de zones plus ouvertes comme les prairies qui constituent leurs zones d'alimentations. Certaines espèces se nourrissent des graines produites par la flore ou des insectes. On trouve également des espèces qui ont besoin des milieux ouverts avec une végétation assez rase. Par exemple, l'Alouette des champs niche au sol dans les prairies ou les cultures.

D'une manière générale les boisements, les haies ou encore les vergers présents sur la zone d'étude constituent des habitats favorables pour la nidification des espèces typiques des milieux forestiers (Pic noir...) et bocagers (Bruant jaune...). Les prairies avec une végétation rase, les friches, les jachères ou encore les vergers sont favorables pour la nidification des espèces typiques des milieux plus ouverts comme l'Œdicnème criard et les Busards.

Le calcul du niveau d'enjeu a permis de mettre en évidence 19 espèces pour lesquelles le site représente un enjeu de conservation :

- **9 espèces « Assez forts »** : l'Autour des palombes, la Bondrée apivore, le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, le Circaète Jean-le-Blanc, l'Engoulevent d'Europe, l'Œdicnème criard, le Pic noir et la Pie-grièche écorcheur.
- **10 espèces « Modérées »** : l'Alouette des champs, le Bruant jaune, le Bruant proyer, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, la Perdrix grise, le Pic épeichette, le Pouillot fitis, la Tourterelle des bois et le Verdier d'Europe.

Ces différents éléments nous permettent de définir un niveau d'enjeu général pour les oiseaux sur la zone d'étude.

Tableau 53 : Niveau d'enjeu global pour les oiseaux  
(Source : ADEV Environnement)

Nom vernaculaire	Niveau d'enjeu pour l'espèce	Niveau d'enjeu global pour les oiseaux sur la zone d'étude
Autour des palombes	Assez fort	Fort
Bondrée apivore	Assez fort	
Busard cendré	Assez fort	
Busard Saint-Martin	Assez fort	
Circaète Jean-le-Blanc	Assez fort	
Engoulevent d'Europe	Assez fort	
Œdicnème criard	Assez fort	
Pic noir	Assez fort	
Pie-grièche écorcheur	Assez fort	
Alouette des champs	Modéré	
Brant jaune	Modéré	
Bruant proyer	Modéré	

Nom vernaculaire	Niveau d'enjeu pour l'espèce	Niveau d'enjeu global pour les oiseaux sur la zone d'étude
Chardonneret élégant	Modéré	Fort
Linotte mélodieuse	Modéré	
Perdrix grise	Modéré	
Pic épeichette	Modéré	
Pouillot fitis	Modéré	
Tourterelle des bois	Modéré	
Verdier d'Europe	Modéré	

Ainsi, le niveau d'enjeu globale pour les oiseaux sur la zone d'étude est considéré comme fort.



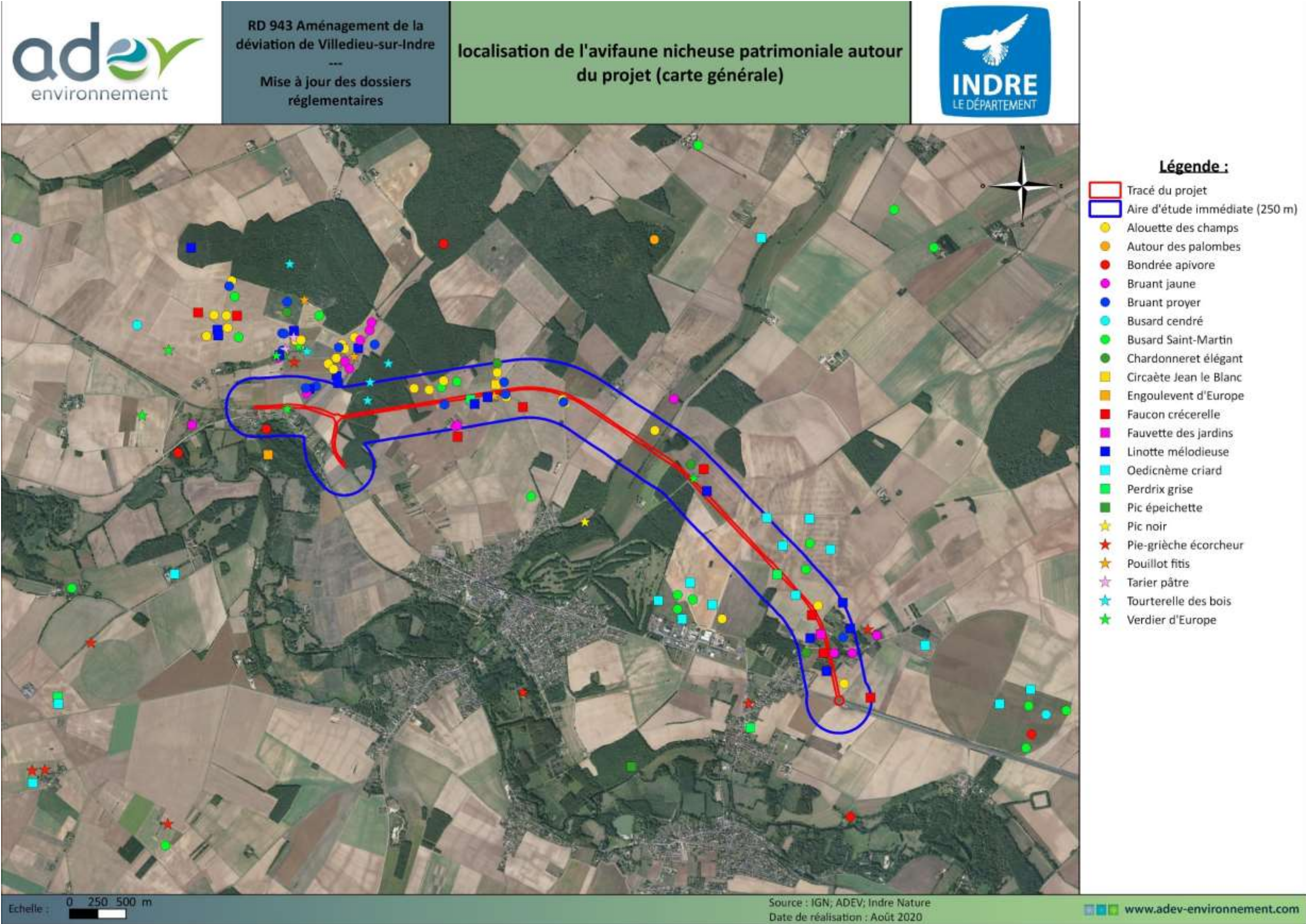
Bruant proyer (*Emberiza caladra*)  
(Source : PETIT Nicolas, cliché non pris sur site)



Tarier des prés (*Saxicola rubetra*)  
(Source : PETIT Nicolas, cliché non pris sur site)

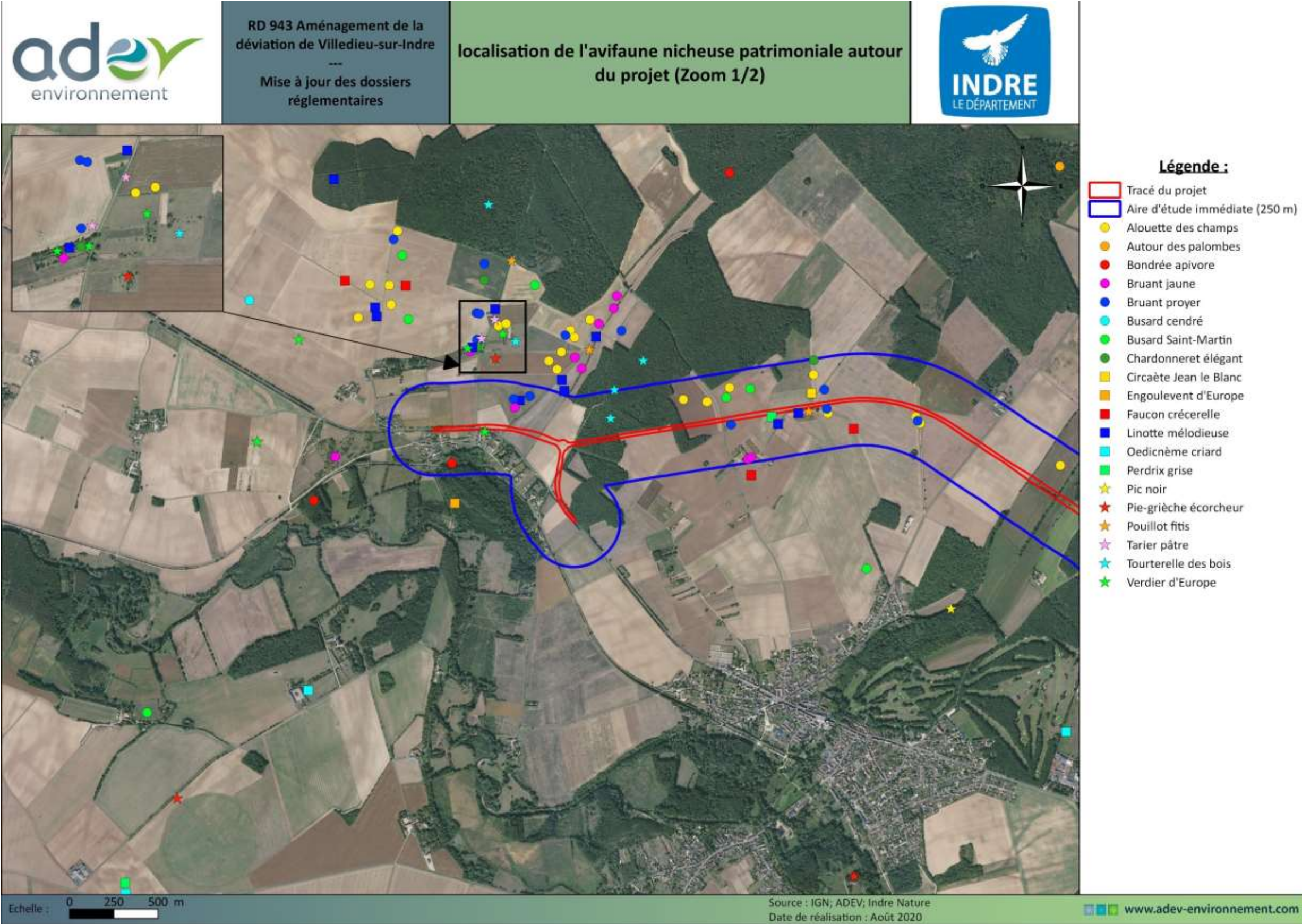
Photo 14 : Illustration des oiseaux présents sur la zone d'étude





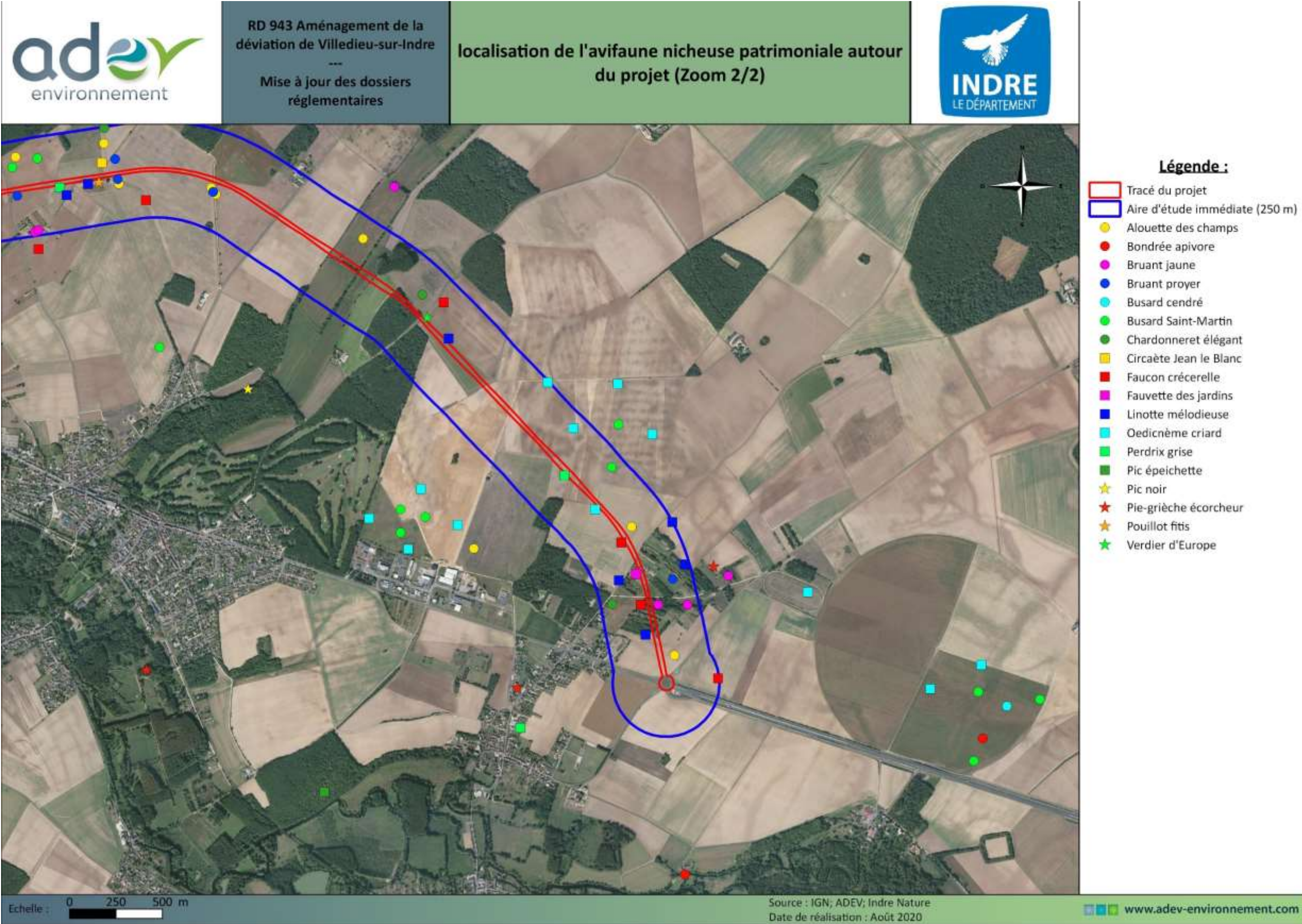
Carte 66 : Localisation de l'avifaune patrimoniale nicheuse – carte générale  
(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)





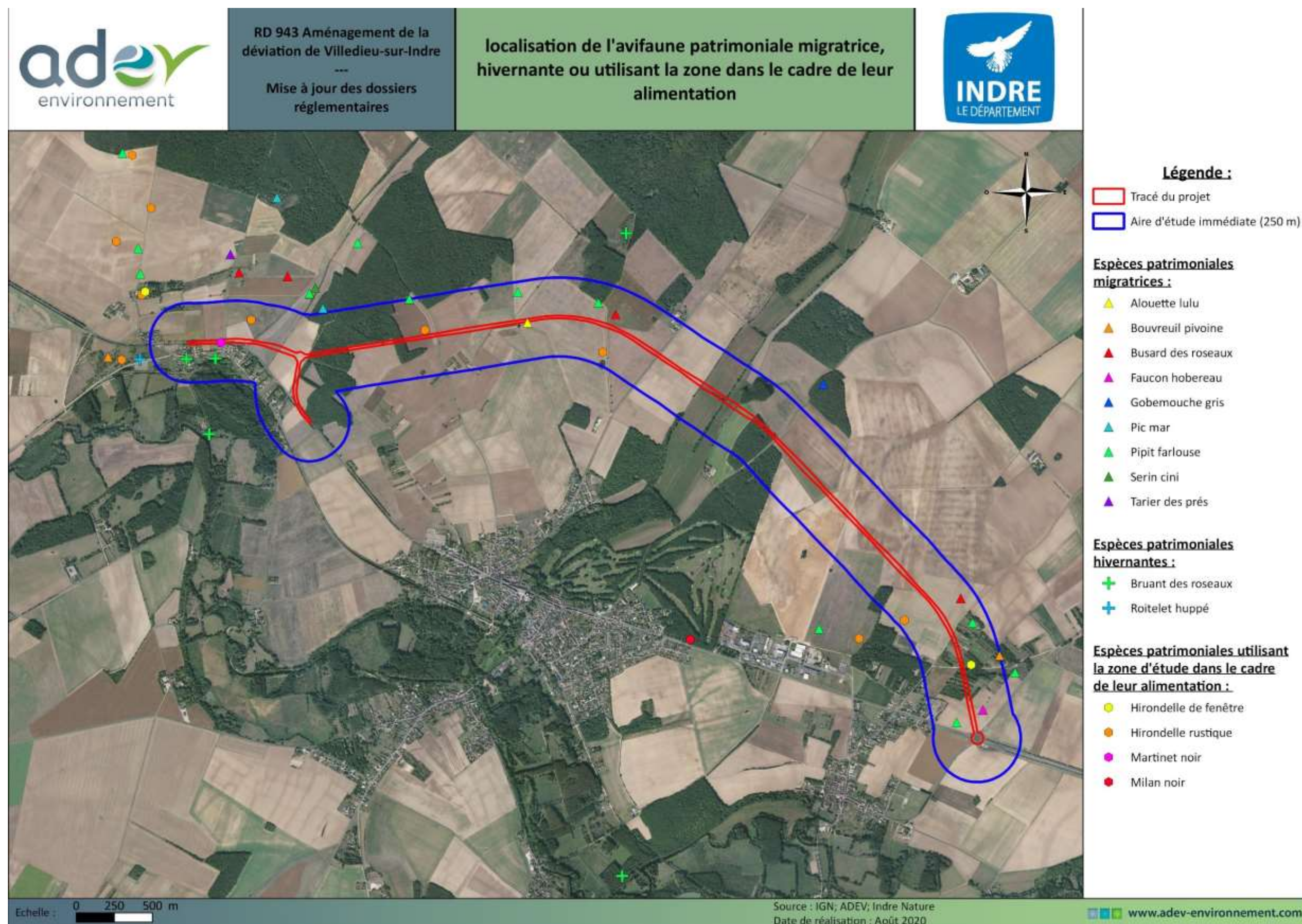
Carte 67 : Localisation de l'avifaune patrimoniale nicheuse (1/2)  
(Source : ADEV Environnement)





Carte 68 : Localisation de l'avifaune patrimoniale nicheuse (2/2)  
(Source : ADEV Environnement)





Carte 69 : Localisation de l'avifaune patrimoniale migratrice, hivernante ou utilisant la zone d'étude dans le cadre de son alimentation

(Source : ADEV Environnement)



6.3.8.8 L'HERPÉTOFAUNE

L'herpétofaune présent sur le site d'étude reste modéré avec 16 espèces inventoriées dont 14 sont protégées au niveau national. Quatre espèces ont été identifiées par ADEV Environnement. Le reste des données est issu d'Indre nature. Une grande partie de ces données se situe le long de la vallée de l'Indre, hors des limites du projet, mais à proximité.

Tableau 54 : Herpétofaune patrimoniales inventoriée sur la zone d'étude

(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)

Nom commun	Nom scientifique	Directive Habitats Faune Flore	Protection France	Liste rouge*		Enjeux* *	Source* **
				Nationale	Régionale		
Amphibiens							
Alyte accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>	Ann 4	Art 2	LC	NT	M	IN
Crapaud calamite	<i>Epidalea calamita</i>	Ann 4	Art 2	LC	NT	M	ADEV ; IN
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	-	Art 5	NT	LC	F	IN
Pélodyte ponctué	<i>Pelodytes punctatus</i>	-	Art 3	LC	EN	F	IN
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>	Ann 4	Art 2	NT	LC	F	IN
Reptiles							
Cistude d’Europe	<i>Emys orbicularis</i>	Ann 2 et 4	Art 2	LC	NT	M	IN
Coronelle lisse	<i>Coronella austriaca</i>	Ann 4	Art 2	LC	NT	M	IN
Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>	-	Art 3	NT	VU	M	IN

\*Liste Rouge reptiles et amphibiens : Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC).

\*\*Enjeux : Faible (F), Modéré (M), Assez fort (AF), Fort (Fo), Très fort (TF)

\*\*\*Source : ADEV Environnement (ADEV), Indre Nature (IN)

Une espèce d'intérêt communautaire (inscrite à l'Annexe II de la directive Habitats, Faune, Flore) a été identifiée : **la Cistude d'Europe.**

Plusieurs espèces présentent un statut de conservation défavorable d'un point de vue national :

- **3 quasi-menacées : la Rainette arboricole, la Grenouille verte et la Couleuvre vipérine**

Le statut de conservation à l'échelle régionale est défavorable pour les espèces suivantes :

- **1 En danger : le Pélodyte ponctué**  
➤ **1 Vulnérable : la Couleuvre vipérine**  
➤ **4 Quasi-menacées : l'Alyte accoucheur, le Crapaud calamite, la Cistude d'Europe, la Coronelle lisse.**

Pour les amphibiens, une espèce a été observée lors des prospections : le Crapaud calamite. De plus aucune mare permanente (habitat favorable pour la reproduction) n'est présente sur la zone d'étude. Les mares temporaires présentes à l'est de la zone d'étude constituent des habitats favorables pour la reproduction du Crapaud calamite.

Pour ce groupe la majorité des espèces mentionnées est issue des données d'Indre Nature. Les observations sont principalement localisées au niveau de la Vallée de l'Indre. Les espèces présentes sur la zone d'étude sont le Crapaud calamite, le Crapaud commun, et la Rainette verte. Il est important de noter que la Trégonce qui est connectée à l'Indre peut

servir pour la remonter des amphibiens et peut jouer un rôle de corridors écologique pour ces espèces. Ainsi les espèces présentes dans la Vallée de l'Indre sont susceptibles de remonter par la Trégonce.

Concernant les reptiles 3 espèces ont été inventoriées par ADEV Environnement. Les autres espèces sont issues des données d'Indre Nature. La majorité des espèces présentes sur la zone d'étude est relativement commune. La majorité des espèces à enjeux est localisée au niveau de la Vallée de l'Indre. Néanmoins certaines espèces sensibles, comme la Cistude d'Europe, peuvent remonter le long de la Trégonce.

Le calcul du niveau d'enjeu a permis de mettre en évidence 5 espèces pour lesquelles le site représente un enjeu de conservation :

- **5 espèces « Modérées » : l'Alyte accoucheur, le Crapaud calamite, la Cistude d'Europe, la Coronelle lisse et la Couleuvre vipérine.**

Ces différents éléments nous permettent de définir un niveau d'enjeu général pour les oiseaux sur la zone d'étude.

Tableau 55 : Niveau d'enjeu global pour l'herpétofaune

(Source : ADEV Environnement)

Nom vernaculaire	Niveau d'enjeu pour l'espèce	Niveau d'enjeu global pour l'herpétofaune sur la zone d'étude
Alyte accoucheur	Modéré	Modéré
Crapaud calamite	Modéré	
Cistude d'Europe	Modéré	
Coronelle lisse	Modéré	
Couleuvre vipérine	Modéré	

**Ainsi, le niveau d'enjeu globale pour les amphibiens et les reptiles sur la zone d'étude est considéré comme modéré.**



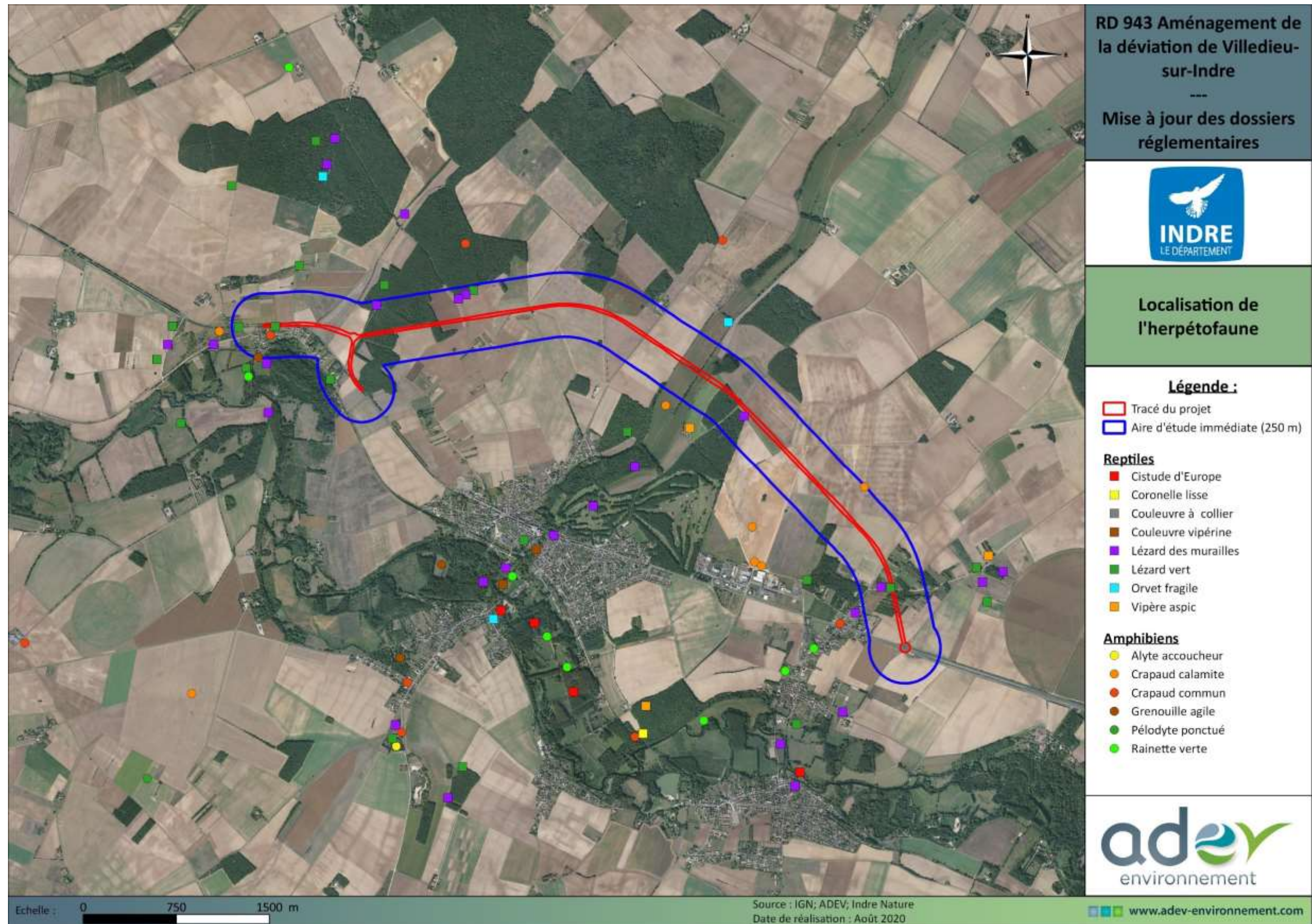
**Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*)**  
(Source : ROSE François, cliché non pris sur site)



**Crapaud calamite (*Epidalea calamita*)**  
(Source : ADEV Environnement, cliché non pris sur site)

**Photo 15 : Illustrations de l'herpétofaune présente sur la zone d'étude**





Carte 70 : Localisation de l'herpétofaune  
(Source : ADEV Environnement)



6.3.8.9 LES MAMMIFÈRES

Au total 31 espèces de mammifères ont été identifiées sur la zone d’étude, dont 16 Chiroptères. Au total 25 de ces espèces ont été inventoriées lors des prospections réalisées par ADEV Environnement. La présence des autres espèces est issue des données fournies par Indre Nature.

Tableau 56 : Listes des mammifères patrimoniaux inventoriés sur la zone d’étude  
(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)

Nom commun	Nom scientifique	Directive Habitat Faune Flore	Protection France	Liste rouge*		Enjeux **	Source ***
				Nationale	Régionale		
Mammifères (hors chiroptère)							
Lapin de Garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	NT	LC	F	ADEV
Campagnol amphibie	<i>Arvicola sapidus</i>	-	Art 2	NT	VU	M	IN
Castor d'Europe	<i>Castor fiber</i>	Ann 2 et 4	Art 2	LC	VU	M	IN
Crocidure leucode	<i>Crocidura leucodon</i>	-	-	NT	VU	AF	IN
Loir gris	<i>Glis glis</i>	-	-	LC	VU	AF	IN
Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>	Ann 2 et 4	Art 2	LC	EN	AF	IN
Musaraigne aquatique	<i>Neomys fodiens</i>	-	Art 2	LC	VU	M	IN
Chiroptères							
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Ann 2 et 4	Art 2	LC	NT	AF	ADEV, IN
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	Ann 2 et 4	Art 2	LC	LC	AF	ADEV, IN
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ann 2 et 4	Art 2	LC	NT	AF	ADEV, IN
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Ann 4	Art 2	LC	NT	M	ADEV, IN
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Ann 2et 4	Art 2	LC	LC	AF	ADEV, IN
Murin de daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Ann 4	Art 2	LC	NT	M	ADEV, IN
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Ann 4	Art 2	VU	NT	M	ADEV, IN
Noctule de leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Ann 4	Art 2	NT	NT	M	ADEV, IN
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Ann 4	Art 2	LC	LC	M	ADEV, IN
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ann 2et 4	Art 2	LC	NT	AF	ADEV
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Ann 4	Art 2	NT	LC	F	ADEV, IN
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Ann 4	Art 2	NT	LC	F	ADEV, IN

\*Liste Rouge mammifères de France : Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC) ; Données insuffisantes (DD).

\*\*Enjeux : Faible (F), Modéré (M), Assez fort (AF), Fort (Fo), Très fort (TF)

\*\*\*Source : ADEV Environnement (ADEV), Indre Nature (IN)

Concernant les mammifères (hors chiroptère) 15 espèces ont été identifiées sur la zone d’étude. La diversité des milieux permet en outre l’accueil potentiel d’une faune mammalienne assez diversifiée : fouine, blaireau, micromammifères, etc. Ces espèces sont plus discrètes et donc plus difficiles à inventorier. Néanmoins, elles sont très courantes et banales dans le secteur. Leurs populations ne sont aucunement menacées.

Deux espèces présentent un intérêt communautaire (inscrite à l’Annexe II de la directive Habitats, Faune, Flore), **la Loutre d’Europe et le Castor d’Europe**.

Plusieurs espèces présentent un statut de conservation défavorable d’un point de vue national :

- **3 quasi-menacées : le Lapin de garenne, le Campagnol amphibie et la Crocidure leucode.**

Le statut de conservation à l’échelle régionale est défavorable pour les espèces suivantes :

- **1 En danger : la Loutre d’Europe**
- **5 Vulnérables : le Campagnol amphibie, le Castor d’Europe, la Crocidure leucode, le Loir gris et la Musaraigne aquatique**

Le calcul du niveau d’enjeu a permis de mettre en évidence 6 espèces pour lesquelles le site représente un enjeu de conservation :

- **3 espèces « Assez forts » :** la **Crocidure leucode**, le **Loir gris** et la **Loutre d’Europe**.
- **3 espèces « Modérées » :** le **Campagnol amphibie**, le **Castor d’Europe** et la **Musaraigne aquatique**.

Ces différents éléments nous permettent de définir un niveau d’enjeu général pour les mammifères (hors chiroptères) sur la zone d’étude.

Tableau 57 : Niveau d'enjeu global pour les mammifères (hors chiroptères)  
(Source : ADEV Environnement)

Nom vernaculaire	Niveau d’enjeu pour l’espèce	Niveau d’enjeu global pour les mammifères (hors chiroptères) sur la zone d’étude
Crocidure leucode	Assez fort	Assez fort
Loir gris	Assez fort	
Loutre d’Europe	Assez fort	
Campagnol amphibie	Modéré	
Castor d’Europe	Modéré	
Musaraigne aquatique	Modéré	

Concernant les chiroptères, 5 espèces sont d’intérêt communautaire (inscrites dans l’annexe 2 de la directive Habitat Faune Flore), **la Barbastelle d’Europe, le Grand murin, le Petit rhinolophe, le Murin à oreilles échancrées et le Grand rhinolophe**. L’ensemble des chiroptères inventoriés est protégé au niveau national. Quatre chiroptères, la **Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune**, possèdent un statut de conservation défavorable au niveau national. Elles sont considérées comme quasi-menacées. Au niveau régional, 7 espèces possèdent un statut de conservation défavorable : **la Barbastelle d’Europe, le Grand rhinolophe, le Murin à moustaches, le Murin de Daubenton, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et le Petit rhinolophe**. Elles sont considérées comme quasi-menacées. Les chiroptères présents sont essentiellement liés aux milieux forestiers et bocagers. Durant les inventaires, aucun gîte de reproduction ou d’hibernation n’a été inventorié. Les boisements présents sur la zone d’étude sont relativement jeunes et ne contiennent pas de vieux arbres à cavités favorables pour les colonies de reproduction des chiroptères. Néanmoins, les quelques vieux arbres présents sont susceptibles de servir de gîte de transition. D’une manière générale, la zone d’étude est utilisée pour

l’activité de chasse des chiroptères. On peut signaler la présence de gîte d’une colonie de reproduction de Barbastelle d’Europe dans l’école primaire de Villedieu-sur-Indre et la présence de gîte d’hivernage de Grand Rhinolophe et de Grand Murin dans une glacière du golf. On note également l’observation d’une Barbastelle d’Europe retrouvée morte sur le bord de la route D76 au niveau du Bois Moret.

Le calcul du niveau d’enjeu a permis de mettre en évidence 10 espèces pour lesquelles le site représente un enjeu de conservation :

- **5 espèces « Assez forts »** : la **Barbastelle d’Europe**, le **Grand Murin**, le **Grand rhinolophe**, le **Murin à oreilles échancrées** et **Petit rhinolophe**.
- **5 espèces « Modérées »** : le **Murin à moustaches**, le **Murin de Daubenton**, la **Noctule commune**, la **Noctule de Leisler** et l’**Oreillard gris**.

Ces différents éléments nous permettent de définir un niveau d’enjeu général pour les oiseaux sur la zone d’étude.

Tableau 58 : Niveau d'enjeu global pour les chiroptères  
(Source : ADEV Environnement)

Nom vernaculaire	Niveau d'enjeu pour l'espèce	Niveau d'enjeu global pour les chiroptères sur la zone d'étude
Barbastelle d'Europe	Assez fort	Assez fort
Grand Murin	Assez fort	
Grand rhinolophe	Assez fort	
Murin à oreilles échancrées	Assez fort	
Petit rhinolophe	Assez fort	
Murin à moustaches	Modéré	
Murin de Daubenton	Modéré	
Noctule commune	Modéré	
Noctule de Leisler	Modéré	
Oreillard gris	Modéré	

Ainsi, le niveau d’enjeu globale pour les mammifères (hors chiroptères) sur la zone d’étude est considéré comme assez fort.

L’enjeu pour les chiroptères sur la zone d’étude est également considéré comme assez fort.



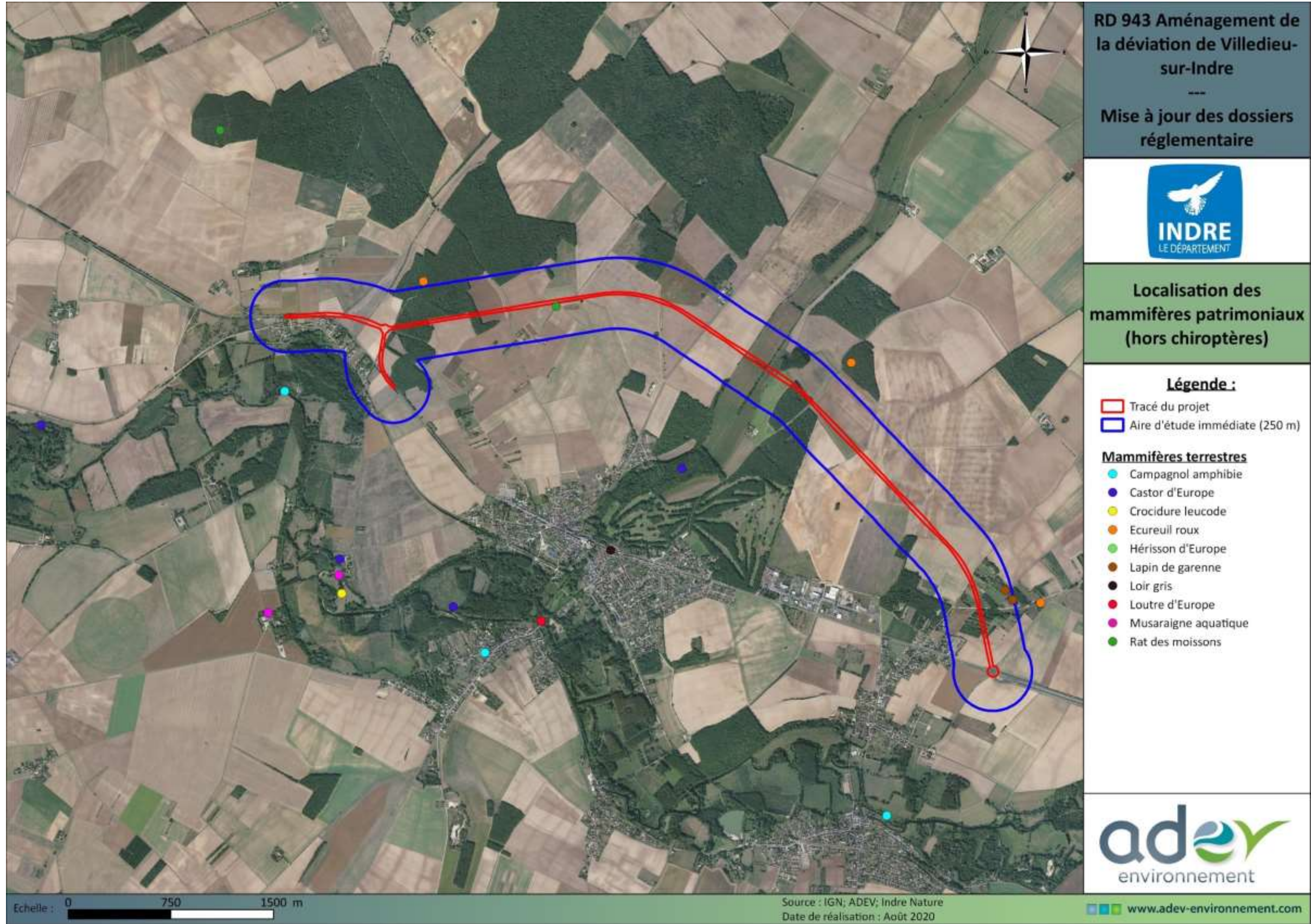
Nid de Rat des moissons (*Micromys minutus*)  
(Source : ADEV Environnement, cliché pris sur site)



Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)  
(Source : ADEV Environnement, cliché non pris sur site)

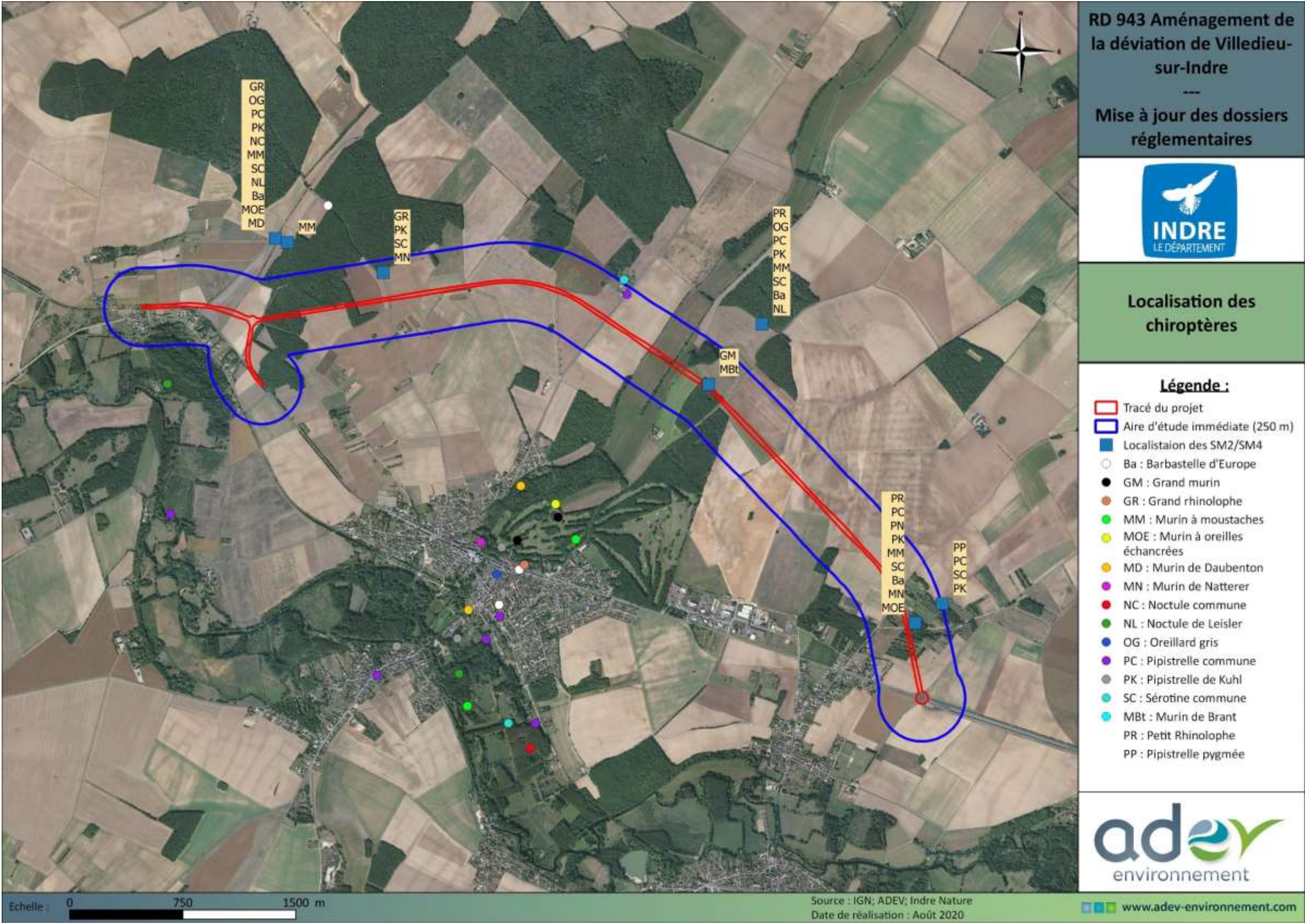
Photo 16 : Illustrations des mammifères présents sur la zone d'étude





Carte 71 : Localisation des mammifères patrimoniaux (hors chiroptères)  
(Source : ADEV Environnement)





Carte 72 : Localisation des chiroptères.  
(Source : ADEV Environnement)



6.3.8.10 LES POISSONS

Les données bibliographiques ont permis d'intégrer les données d'une pêche électrique sur la Trégonce en décembre 2016 (Source : Aquabio). Cette pêche a permis de mettre en évidence 8 espèces dans la Trégonce.

Tableau 59 : Liste des poissons patrimoniaux inventoriées sur la Trégonce

Nom commun	Nom scientifique	Directive Habitat Faune Flore	Protection France	Liste rouge*		Enjeux **	Source
				Nationale	Régionale		
Anguille	<i>Anguilla anguilla</i>	-	-	CR	VU	TF	Aquabio
Brochet	<i>Esox lucius</i>	-	Art 1	VU	VU	AF	Aquabio

\*Liste Rouge des poissons de France : Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC) ; Données insuffisantes (DD).

\*\*Enjeux : Faible (F), Modéré (M), Assez fort (AF), Fort (Fo), Très fort (TF)

Aucune espèce d'intérêt communautaire (inscrite à l'Annexe II de la directive Habitats, Faune, Flore) n'a été inventoriée.

Une espèce est protégée au niveau national : le Brochet.

Plusieurs espèces présentent un statut de conservation défavorable au niveau national :

- **1 « En danger critique » : l'Anguille.**
- **1 « Vulnérable » : le Brochet**

Le statut de conservation à l'échelle régionale est défavorable pour les espèces suivantes :

- **2 « Vulnérable » : l'Anguille et le Brochet.**

La Trégonce constitue un habitat favorable pour la reproduction de ces espèces. Cette partie de la Trégonce fait également l'objet de deux arrêtés :

- Selon l'arrêté préfectoral n°2014024-0001 du 24 janvier 2014, sont classés en zones susceptibles d'abriter des frayères (classement établi à partir des caractéristiques de pente et de largeur des cours d'eau, qui correspondent aux aires naturelles de répartition de l'espèce) (article R.432-1-1-I du code de l'environnement) : la Trégonce, ses affluents et sous-affluents, entre Levroux et Villedieu-sur-Indre (au niveau du bief du moulin de Villedieu). Les espèces ciblées sont le Chabot, la Truite fario et la Vandoise.
- La Trégonce et ses affluents, entre Chezelles (RD64) et Villedieu-sur-Indre (confluence avec l'Indre), sont classés en zone de frayère et d'alimentation ou de croissance de la faune piscicole au sens de l'article L.432-1-1-II du code de l'environnement. L'espèce ciblée est le **Brochet**.

Lors des inventaires, aucune zone de frayère avérée ou potentiellement favorable pour ces espèces n'a été identifié sur la zone d'étude.

Le calcul du niveau d'enjeu a permis de mettre en évidence 2 espèces pour lesquelles le site représente un enjeu de conservation :

- **1 espèce « Très fort » : l'Anguille.**
- **1 espèce « Assez fort » : le Brochet**

Ces différents éléments nous permettent de définir un niveau d'enjeu général pour les poissons sur la zone d'étude.

Tableau 60 : Niveau d'enjeu global pour les poissons

(Source : ADEV Environnement)

Nom vernaculaire	Niveau d'enjeu pour l'espèce	Niveau d'enjeu global pour l'herpétofaune sur la zone d'étude
Anguille	Très fort	Très fort
Brochet	Assez fort	

Ainsi, le niveau d'enjeu globale pour les poissons sur la zone d'étude est considéré comme très fort.

6.3.8.11 LOCALISATION DES ENJEUX POUR LA FAUNE SUR LA ZONE D'ÉTUDE

Le tableau suivant permet de mettre en évidence les enjeux de conservation sur les habitats en fonctions des espèces (faune) qui y sont présentes.

Tableau 61 : Analyse des enjeux pour la faune en fonction des habitats

(Source : ADEV Environnement)

Milieux (Code EUNIS)	Groupe	Espèces	Enjeux espèces	Enjeux sur les milieux en fonction des espèces à enjeux
<b>Milieux boisés :</b> G1.1 ; G1.21 ; G1.A1 ; G1.C11 ; G5.2	Lépidoptères	Bacchante	Assez fort	Assez fort
	Coléoptères et autres groupes	Lucane cerf-volant	Modéré	
	Oiseaux	Bondrée apivore	Assez fort	
		Circaète Jean-le-Blanc	Assez fort	
		Engoulevent d'Europe	Assez fort	
		Pic noir	Assez fort	
		Pic épeichette	Modéré	
		Puillot fitis	Modéré	
	Mammifères	Loir gris	Assez fort	
	Chiroptères	Barbastelle d'Europe	Assez fort	
		Noctule de Leisler	Modéré	
<b>Milieux bocagers et fourrés :</b> FA.3 ; FA.4 ; G1.D4 ; F3.11 ; F3.111 ;	Coléoptères et autres groupes	Lucane cerf-volant	Modéré	Assez fort
	Oiseaux	Pie-grièche écorcheur	Assez fort	
		Bruant jaune	Modéré	
		Chardonneret élégant	Modéré	
		Linotte mélodieuse	Modéré	
		Tourterelle des bois	Modéré	
		Verdier d'Europe	Modéré	

Milieux (Code EUNIS)	Groupe	Espèces	Enjeux espèces	Enjeux sur les milieux en fonction des espèces à enjeux	
	Reptiles	Coronelle lisse	Modéré		
	Mammifères	Crocidure leucode	Assez fort		
	Chiroptères	10 espèces à enjeux	Modéré (pour l'activité de chasse)		
<b>Milieux aquatiques :</b> C2.3 ; C3.11 ; C3.26 ; E5.411	Poissons	Anguille	Très fort	Assez fort à	Très fort (Trégonce)
		Brochet	Assez fort		
	Odonates	Agrion de mercure	Assez fort		
		Agrion nain	Assez fort		
		Cordulie à corps fin	Assez fort		
		Grande Aesche	Assez fort		
		Anax napolitain	Modéré		
	Coléoptères et autres groupes	Mulette épaisse	Modéré		
		Planorbe resserrée	Modéré		
	Amphibiens	Alyte accoucheur	Modéré		
		Crapaud calamite	Modéré		
	Reptile	Cistude d'Europe	Modéré		
		Couleuvre vipérine	Modéré		
	Mammifères	Loutre d'Europe	Assez fort		
		Campagnol amphibie	Modéré		
		Castor d'Europe	Modéré		
		Musaraigne aquatique	Modéré		
<b>Milieux herbacés :</b> E2.1 ; I1.52	Lépidoptères	Boarmie compagne	Assez fort	Faible à	Assez fort (localement en fonction des espèces présentes)
		Acidalie moniliée	Assez fort		
		Nyctéole du peuplier	Assez fort		
		Phalène du Cucubale	Assez fort		
		Cuivré des marais	Modéré		
		Demi-Lune Blanche	Modéré		
		Gymnospile commune	Modéré		
		Hydrocampe de la Stratiote	Modéré		
		Lithosie mésogône	Modéré		
		Petite tortue	Modéré		
		Zygène du Lotier	Modéré		
	Orthoptères	Ædipode souffré	Assez fort		
		Courtilière commune	Assez fort		

Milieux (Code EUNIS)	Groupe	Espèces	Enjeux espèces	Enjeux sur les milieux en fonction des espèces à enjeux	
		Decticelle côtière	Assez fort		
		Criquet de la Palène	Modéré		
		Ephippigère des vignes	Modéré		
	Coléoptères et autres groupes	Bulime trois-dents	Modéré		
	Oiseaux	Ædicnème criard	Assez fort		
<b>Milieux cultivés :</b> FB.3 ; I1.1 ; I1.2	Oiseaux	Busard cendré	Assez fort	Faible à	Assez fort (localement en fonction des espèces présentes)
		Busard Saint-Martin	Assez fort		
		Ædicnème criard	Assez fort		
		Alouette des champs	Modéré		
		Bruant proyer	Modéré		
		Perdrix grise	Modéré		
<b>Zone urbaine :</b> I2.2 ; J2.1 ; J4.2 ; J4.3 ; J4.6.	Chiroptère	Grand Murin	Assez fort	Nul à	Assez fort (localement)
		Grand rhinolophe	Assez fort		
		Murin à oreilles échancrées	Assez fort		
		Petit rhinolophe	Assez fort		
		Murin à moustaches	Modéré		
		Murin de Daubenton	Modéré		
		Oreillard gris	Modéré		

D'une manière générale, l'enjeu sur les **milieux boisés** est considéré comme **assez fort** sur la zone d'étude. L'enjeu sur ces milieux n'est pas considéré comme fort, car aucun boisement ne concentre l'ensemble des espèces avec un enjeu de conservation. De plus, il faut noter que certaines espèces comme l'Engoulevent d'Europe ont été observé le long de la vallée de l'Indre et non sur la zone d'étude bien que des milieux lui soient favorable. Ces milieux sont favorables pour la reproduction des oiseaux (Pic noir, Engoulevent d'Europe ...) mais aussi pour les mammifères et les chiroptères. On note également la présence d'invertébrés patrimoniaux comme la Bacchante. La présence de ces espèces justifie un enjeu assez fort sur l'ensemble des milieux boisés de la zone d'étude.

Les **milieux bocagers (haies...)** et les **fourrés** possèdent un enjeu **assez fort**. Ces milieux sont favorables pour les mammifères comme la Crocidure leucode et la nidification de nombreuses espèces d'oiseaux (Pie-grièche écorcheur, Linotte mélodieuse ...). Ces milieux sont également utilisés par les chiroptères dans le cadre de leur activité de chasse. Enfin, ils sont favorables pour le développement des invertébrés et des reptiles. Ces milieux jouent également un rôle important de corridor écologique.

Les **milieux aquatiques** possèdent un enjeu **assez fort** à **très fort**. Les mares sont favorables pour la reproduction des amphibiens. La Trégonce qui traverse la zone d'étude est également favorable pour ces espèces. La Trégonce est favorable pour la reproduction des odonates comme l'Agrion de Mercure. De plus, il est probable que certaines espèces présentes dans la vallée de l'Indre (Loutre d'Europe, Castor d'Europe, Cistude d'Europe ...) remonte la Trégonce bien que les



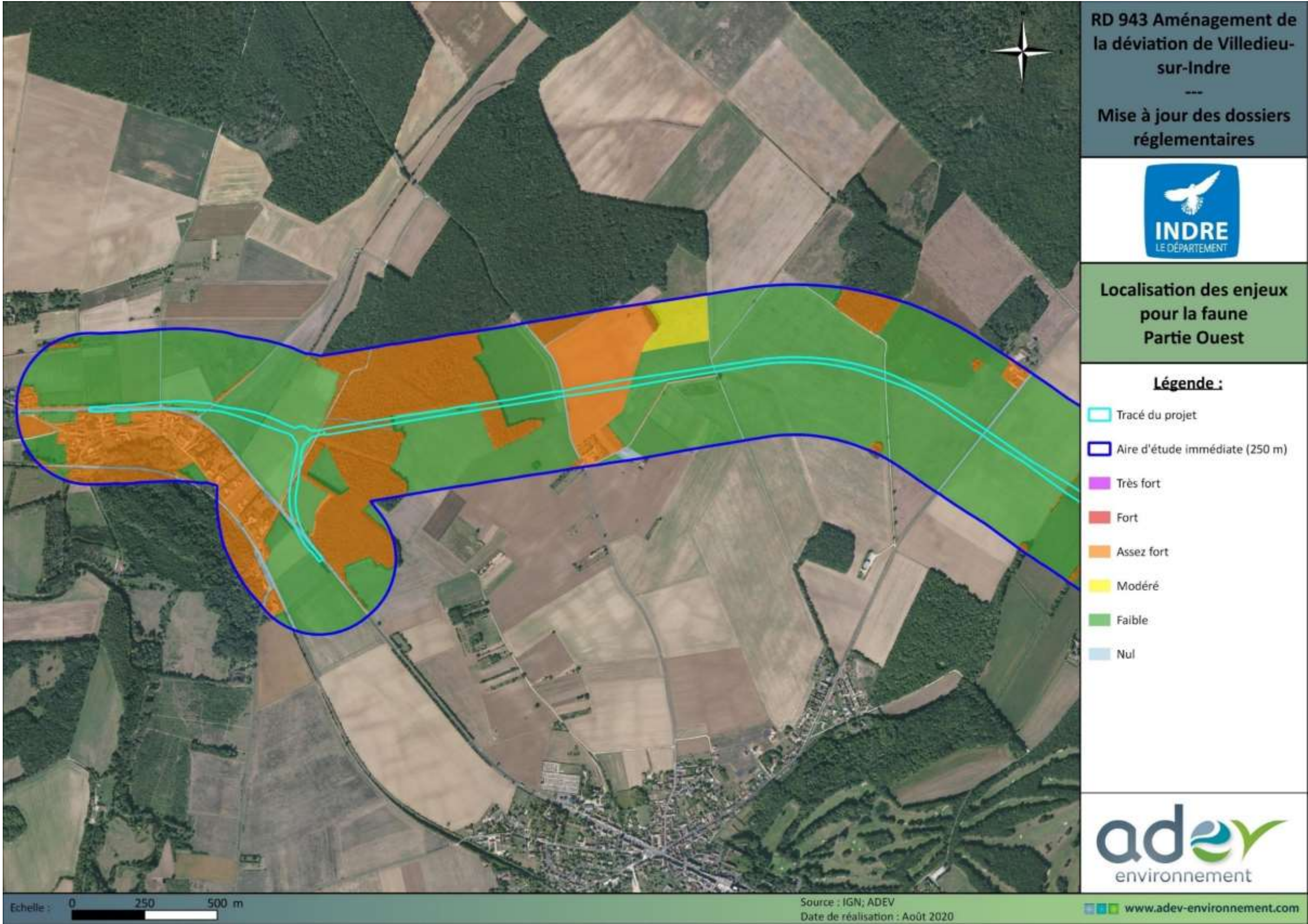
inventaires n'aient pas permis de mettre en évidence ces espèces sur la Trégonce. La Trégonce constitue un habitat favorable pour le développement de la Mulette épaisse et du Planorbe resserrée. Enfin, elle constitue un habitat de reproduction pour les poissons avec des zones de frayères. Ce dernier élément explique l'enjeu très fort au niveau de la Trégonce.

Les **milieux herbacés** possèdent un enjeu **faible à assez fort**. Ces milieux possèdent un enjeu assez fort sur les secteurs qui accueillent l'Œdicnème criard en période de nidification et les insectes patrimoniaux comme l'Œdipode souffré ou encore la Nyctéole du peuplier. Concernant, les insectes l'enjeu assez fort se situe au niveau de la ZNIEFF de type 1 « Pelouses du camp César » qui abrite la majorité des espèces patrimoniales. On trouve également plus à l'est un secteur avec la présence de plusieurs espèces patrimoniales comme l'Œdipode souffré. Ce secteur abrite également un couple d'Œdicnème criard. Enfin, la zone de verger, jardin, qui se trouve à l'extrémité est, abrite des espèces avec un enjeu de conservation moindre comme l'Ephippigère des vignes et possède donc un enjeu modéré. Le reste des milieux herbacés possèdent un enjeu faible. Ces secteurs abritent des espèces communes qui ne présentent pas d'enjeu de conservation.

Les **milieux cultivés** possèdent un enjeu **faible à assez fort** localement, notamment au niveau des sites de nidifications des oiseaux d'intérêt communautaire comme l'Œdicnème criard et le Busard Saint-Martin. Le reste des cultures possèdent un enjeu faible pour la conservation de la biodiversité animale.

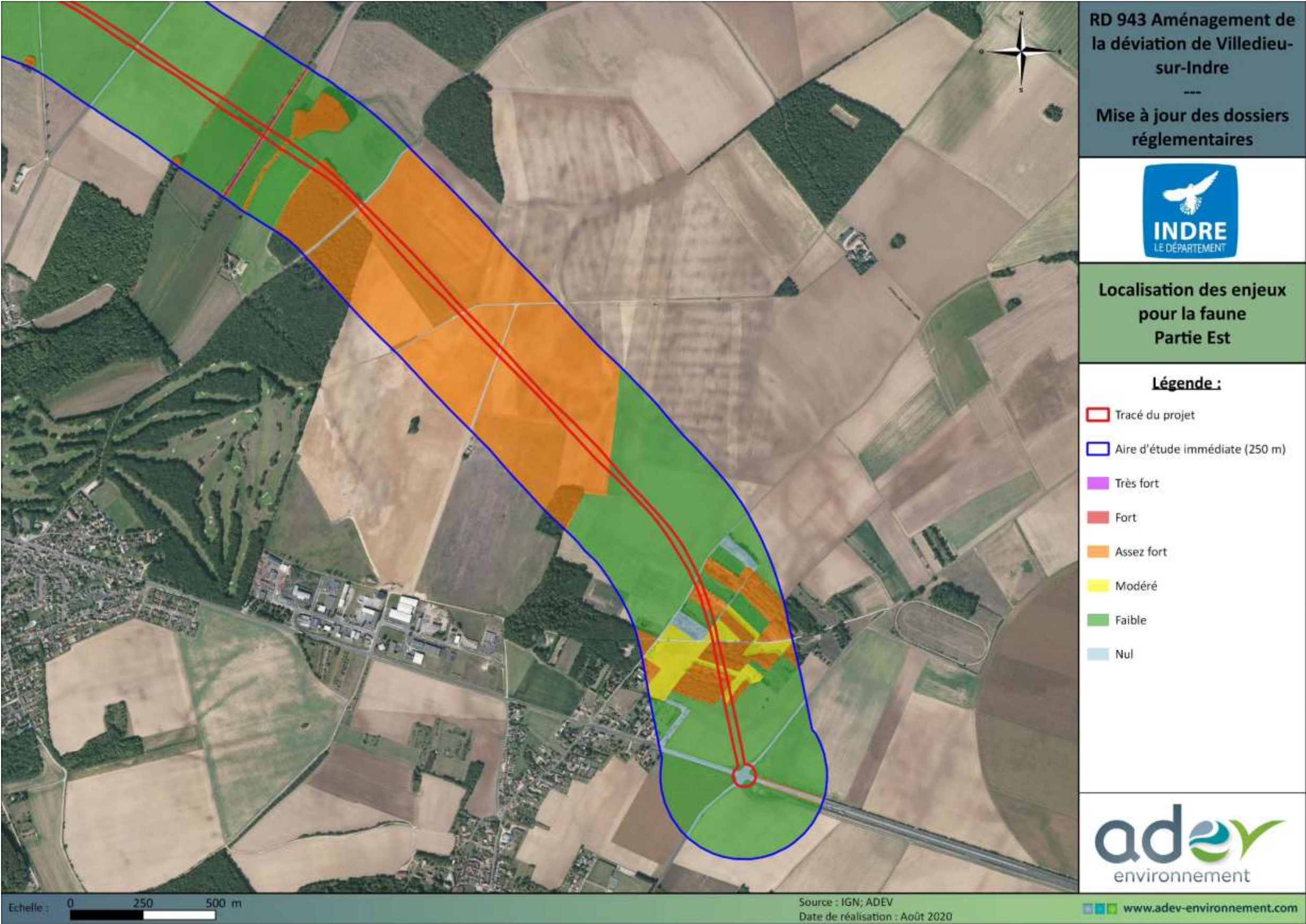
Les **milieux urbains** possèdent un enjeu **nul à assez fort localement**. Les jardins ornementaux ou encore les axes routiers ne présentent pas d'enjeu de conservation. En revanche, les vieux bâtiments ou encore les greniers des maisons constituent des gîtes potentiels pour les chiroptères. Ceci explique l'enjeu assez fort au niveau des habitations.

**Les cartes pages suivantes localisent les enjeux pour la conservation de la faune.**



Carte 73 : Localisation des enjeux pour la faune - Partie Ouest  
(Source : ADEV Environnement)





Carte 74 : Localisation des enjeux pour la faune - Partie Est  
(Source : ADEV Environnement)



6.3.9 SYNTHÈSE DES ENJEUX DU MILIEU NATUREL SUR LA ZONE D'ÉTUDE DU PROJET

La zone d'implantation du projet se situe à proximité de plusieurs zonages réglementaires (rayon de 5 km) :

- 1 site Natura 2000 : ZSC « Vallée de l'Indre »
- 3 ZNIEFF de type 1
- 1 ZNIEFF de type 2
- 1 site du conservatoire

La zone d'étude ne se situe sur aucun réservoir identifié par le SRCE Centre-Val de Loire. La zone d'étude se situe sur deux corridors diffus pour la sous-trame des pelouses et lisières sèches sur sols calcaires et la sous-trame des milieux aquatiques.

Les inventaires ont permis de mettre en évidence 24 habitats sur la zone d'étude dont deux inscrits en annexe 1 de la Directive habitat faune flore :

- Code natura 2000 : 6430-4 « Voiles des cours d'eau (autres que *Filipendula*) »
- Code natura 2000 : 91E0 « Forêts riveraines à *Fraxinus* et *Alnus*, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux »

Six habitats caractéristiques des zones humides réglementaires ont été identifiés :

- C3.11 « Formations à petits hélophytes des bords des eaux à débit rapide »
- C3.26 « Formations à *Phalaris arundinacea* »
- E5.411 « Voiles des cours d'eau (autres que *Filipendula*) »
- G1.1 « Forêts riveraines et forêts galeries, avec dominance d'*Alnus*, *Populus* ou *Salix* »
- G1.21 « Forêts riveraines à *Fraxinus* et *Alnus*, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux »
- G1.C11 « Plantations de Peupliers sur mégaphorbiaie »

D'un point de vu floristique, la zone d'étude présente plusieurs espèces protégées au niveau régional : l'Orchis pyramidal, la Céphalanthère à feuilles étroites, le Limodore à feuilles avortées et le Pigamon jaune. Aucune espèce ne possède un statut de conservation défavorable au niveau national. Une espèce possède un statut de conservation défavorable au niveau régional : le Limodore à feuilles avortées considéré comme vulnérable (VU).

Enfin, concernant la biodiversité animale, plusieurs espèces protégées ont été observées sur l'emprise du projet (oiseaux, mammifères, reptiles et amphibiens), dont certaines présentant un statut de conservation défavorable au niveau national et régional. Toutefois, certaines espèces utilisent la zone d'implantation pour se reproduire, s'alimenter ou dans le cadre de mouvement de dispersion. La zone d'étude possède des enjeux pour la conservation de plusieurs espèces dans la majorité des groupes inventoriés (oiseaux, chiroptères, mammifères, insectes ...).

**Le niveau d'enjeu global sur un habitat correspond au niveau d'enjeu le plus élevé identifié dans les analyses des enjeux sur les habitats, la flore et la faune.**

**Les zones de culture (FB.3 ; I1.1 ;I1.2) et les milieux herbacés (E2.1 ;I1.52) possèdent un enjeu faible à assez fort localement en fonction des espèces présentes. Pour la flore, il s'agit de la présence de l'Orchis pyramidal (espèce protégée au niveau régional). Pour la faune, les zones de culture ne représentent pas d'enjeu particulier hormis les secteurs de nidification des espèces patrimoniales comme l'Œdicnème criard et les Busards. Certains milieux herbacés et les jachères sont également favorables pour la nidification de ces espèces. Ils abritent cependant une diversité plus importante avec la présence d'invertébrés patrimoniaux**

comme les papillons et les orthoptères. La présence de ces espèces explique que certaines cultures et milieux herbacés possèdent un enjeu assez fort. Dans le cas où ces espèces ne sont pas présentes, le niveau d'enjeu est considéré comme faible.

Les zones urbaines (I2.2 ;J2.1 ;J4.2 ;J4.3 ;J4.6) ne présentent pas d'enjeu de conservation pour les habitats, la flore et la faune. Cependant, les greniers et les vieux bâtiments (J2.1) constituent des gîtes potentiellement favorables pour les chiroptères ce qui explique l'enjeu assez fort sur cet habitat.

Les milieux aquatiques abritent une diversité d'espèces végétales et animales importante. Les habitats C3.11 et C3.26 abritent des espèces typiques des milieux humides : habitats de zones humides réglementaires. Ces milieux sont également favorables pour le développement de nombreuses espèces patrimoniales comme les mammifères, les odonates, les amphibiens ou encore les reptiles. La présence de ces espèces patrimoniales et des zones humides réglementaires explique l'enjeu assez fort. Un habitat présent sur un milieu aquatique possède un enjeu fort, il s'agit d'une zone humide réglementaire, mais aussi d'un habitat Natura 200 : 6430-4 « Voiles des cours d'eau (autres que *Filipendula*) ». Enfin, la Trégonce (C2.3) est favorable pour le développement des poissons avec des espèces patrimoniales comme l'Anguille et le Brochet. Elle fait l'objet de deux arrêtés. Les inventaires n'ont pas permis de mettre en évidence des frayères sur la zone d'étude. Ce dernier enjeu explique un niveau d'enjeu très fort sur la Trégonce.

Les haies (FA.3, FA.4) et les zones de fourrés (F3.11, F3.111), vergers (G1.D4) possèdent un enjeu assez fort. Ces milieux accueillent plusieurs espèces végétales protégées au niveau régional comme le Pigamon jaune et le Limodore à feuilles avortées. De nombreuses espèces d'oiseaux nichent dans ces milieux dont des espèces patrimoniales comme la Pie-grièche écorcheur. Ils constituent des corridors écologiques pour de nombreuses espèces comme les chiroptères ou des zones d'alimentation.

La majorité des boisements (G1.1, G1.A1, G1.C11, G5.2) possède un enjeu assez fort. En effet, on y trouve de nombreuses espèces patrimoniales et protégées que ce soit pour la faune ou la flore. L'habitat G1.21 possède un enjeu fort, car en plus d'abriter des espèces patrimoniales, il s'agit d'un habitat Natura 2000 et caractéristique de zones humides réglementaires.

D'une manière générale, les enjeux sur la zone d'étude se concentrent principalement sur les boisements (Bois Moret) et la vallée de la Trégonce qui abritent une biodiversité importante avec plusieurs espèces qui possèdent un enjeu de conservation. Les autres secteurs possèdent des enjeux moindres avec ponctuellement des enjeux plus importants en fonction des espèces identifiées.

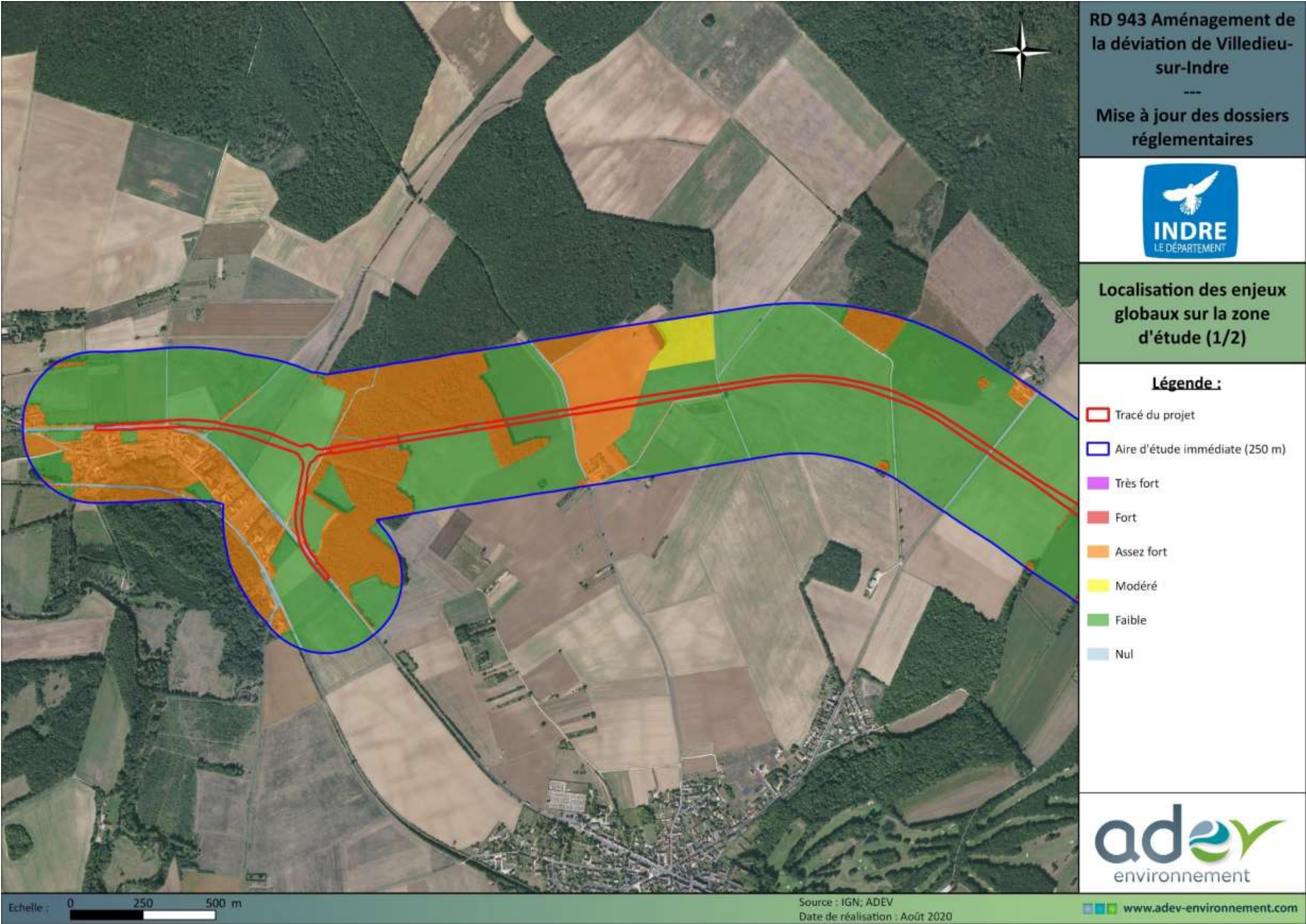
Tableau 62 : Synthèse des enjeux globaux sur la zone d'étude  
(Source : ADEV Environnement)

Habitat (Code EUNIS)	Enjeux liés aux habitats	Enjeux liés à la flore		Enjeux liés à la faune		Pondération finale	Enjeux globaux	
C2.3	Modéré	Faible		Très fort			Très fort	
C3.11	Assez fort	Modéré		Assez fort			Assez fort	
C3.26	Assez fort	Modéré		Assez fort			Assez fort	
E2.1	Faible	Faible à	Assez fort	Faible à	Assez fort (localement)		Faible à	Assez fort
E5.411	Fort	Assez fort		Assez fort			Fort	



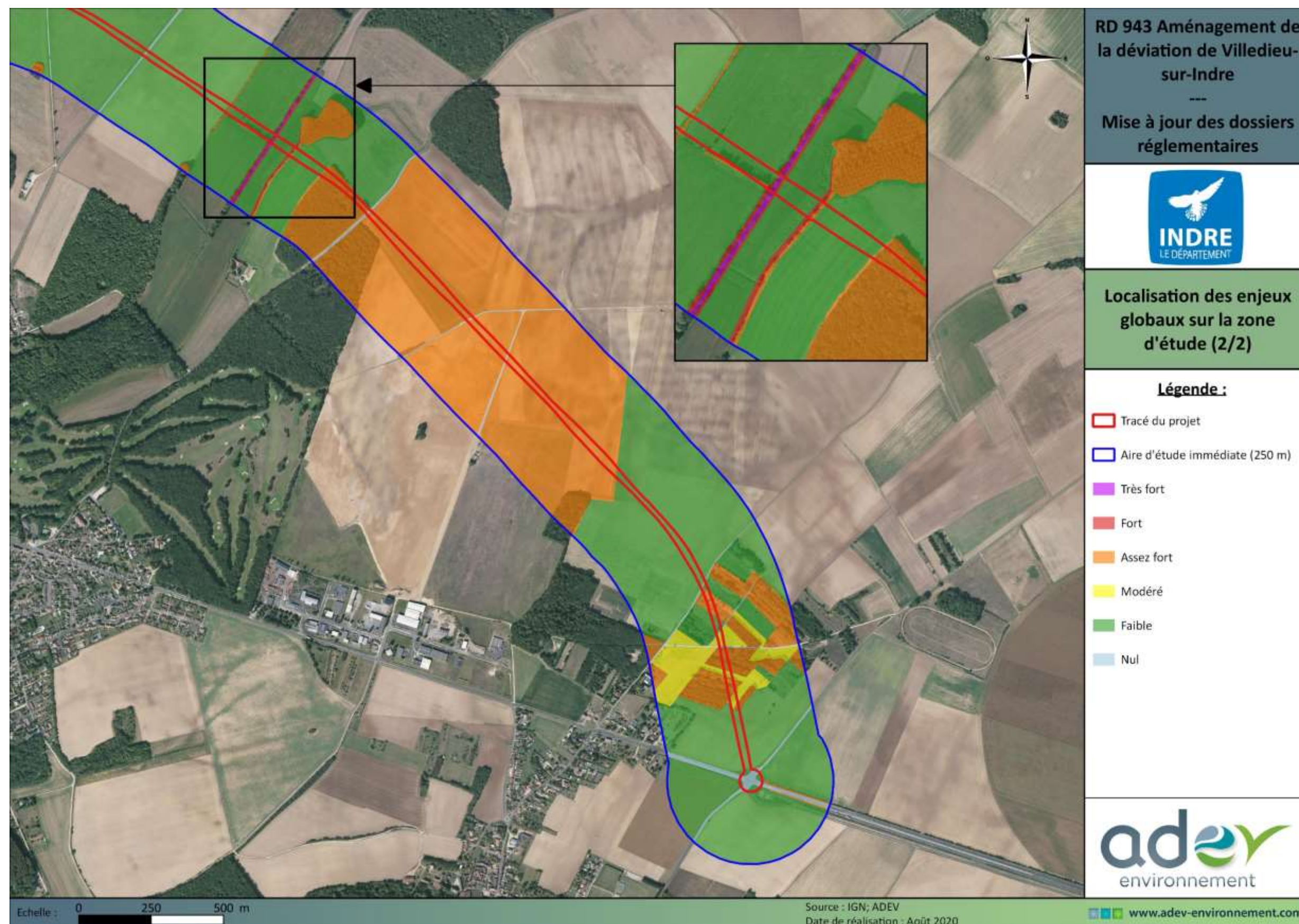
Habitat (Code EUNIS)	Enjeux liés aux habitats	Enjeux liés à la flore		Enjeux liés à la faune		Pondération finale	Enjeux globaux	
F3.11	Faible	Faible		Assez fort			Assez fort	
F3.111	Faible	Faible		Assez fort			Assez fort	
FA.3	Modéré	Faible à	Assez fort	Assez fort			Assez fort	
FA.4	Faible	Faible		Assez fort			Assez fort	
FB.3	Faible	Faible		Faible à	Assez fort (localement)		Faible à	Assez fort
G1.1	Assez fort	Modéré		Assez fort			Assez fort	
G1.21	Fort	Assez fort		Assez fort			Fort	
G1.A1	Modéré	Assez fort		Assez fort			Assez fort	
G1.C11	Assez fort	Assez fort		Assez fort			Assez fort	
G1.D4	Faible	Faible		Assez fort			Assez fort	
G5.2	Faible	Assez fort		Assez fort			Assez fort	
I1.1	Faible	Faible		Faible à	Assez fort (localement)		Faible à	Assez fort (localement)
I1.2	Faible	Faible		Faible à	Assez fort (localement)		Faible à	Assez fort (localement)
I1.52	Faible	Faible		Faible à	Assez fort (localement)		Faible à	Assez fort (localement)
I2.2	Faible	Faible		Faible			Faible	
J2.1	Nul	Nul		Assez fort			Assez fort	
J4.2	Nul	Nul		Nul			Nul	
J4.3	Nul	Nul		Nul			Nul	
J4.6	Nul	Nul		Nul			Nul	

La carte suivante localise les enjeux globaux (prenant en compte l’ensemble des composantes de la biodiversité) sur la zone d’étude.



Carte 75 : Localisation des enjeux globaux – (1/2)  
(Source : ADEV Environnement)





Carte 76 : Localisation des enjeux globaux – (2/2)

(Source : ADEV Environnement)



## 6.4 Le paysage

### 6.4.1 LES UNITÉS PAYSAGÈRES CONCERNÉES PAR LE SITE DE PROJET

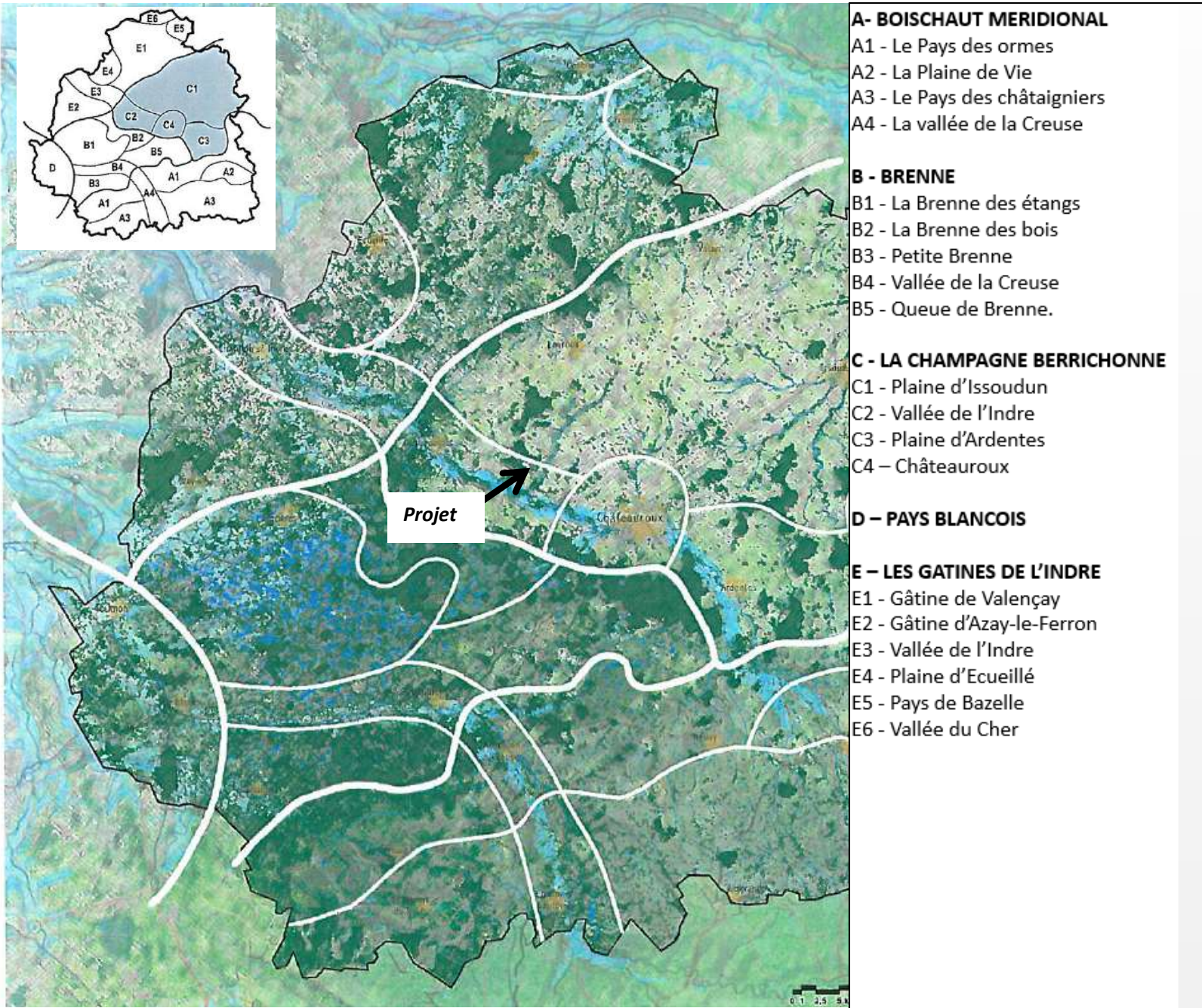
Le Département de l'Indre appartient à la partie méridionale du Bassin Parisien. Aux calcaires jurassiques de la Champagne berrichonne succèdent les craies tourangelles du Crétacé. Les sables et argiles tertiaires masquent irrégulièrement ce substrat. La géologie est discrète dans le territoire tout comme le relief, mais par son influence sur la végétation et l'occupation du sol, elle détermine cinq entités géographiques qui se divisent en sous unités paysagères :

- **Le Boischaut Méridional** : le Pays des ormes, la Plaine de Vie, le Pays des châtaigniers, la vallée de la Creuse. L'altitude du Boischaut augmente vers le sud mais c'est la cuesta jurassique qui marque sa limite nord. L'Indre et la Creuse ont dégagé les formes de cette cuesta. Ailleurs elle est plus discrète et plus continue.
- **La Brenne** : la Brenne des étangs, la Brenne des bois, petite Brenne, Vallée de la Creuse, Queue de Brenne. La Brenne est une vaste surface d'épandage fluvio-lacustre de sables, d'argiles et d'arènes descendus du Massif Central et accumulés dans une cuvette tectonique. Les nombreux étangs sont tous artificiels et seule une minorité d'entre eux est alimentée par des cours d'eau. Les autres, situés dans des dépressions naturelles recueillent les eaux des sources et des ruissèlements.
- **La champagne Berrichonne** : Plaine d'Issoudun, vallée de l'Indre, plaine d'Ardentes et Châteauroux. La Champagne forme un vaste plateau aux ondulations tendues. L'Indre et ses affluents drainent le sud de la Champagne. Les rivières secondaires sont peu encaissées mais leurs fonds de vallée humides et sinueux apportaient une diversité végétale et architecturale mais elles ont souffert de curages sévères.
- **Le pays blancois** : c'est un plateau calcaire sec soumis à une importante érosion. La Creuse et l'Anglin ont profondément entaillé ce plateau, leur cours sinueux dégageant quelques hautes et belles falaises.
- **Les Gâtines de l'Indre** : gâtine de Valençay, gâtine d'Azay-le-Ferron, vallée de l'Indre, Plaine d'Ecueillé, Pays de Bazelle et vallée du Cher. Les gâtines de l'Indre correspondent à un vaste plateau aux roches tendres mal protégé par sa couverture d'argiles à silex et de tuffeau. Les affluents du Cher et de l'Indre y ont creusé d'amples vallées donnant localement un relief vigoureux.

Le site du projet est compris dans l'entité géographique de la Champagne Berrichonne et dans l'unité paysagère de la vallée de l'Indre.

Les motifs d'intérêt du paysage de la Champagne berrichonne sont présidés par le plateau calcaire de champagne. Ce plateau est animé de collines et de vallons. Le relief est doux. Le val de l'Indre et la rivière sont des éléments de charpente du paysage de la champagne berrichonne. Les routes sont également l'un des motifs de la charpente, elles jouent avec les subtilités du relief. Elles imposent une géométrie rectiligne aux structures de plaines. Les forêts bornent les horizons.

Les champs de blé en épi ou le chaume avec ses balles de paille sont des motifs emblématiques de la Champagne Berrichonne.



Carte 77 : Les entités paysagères dans l'Indre

Source : Atlas des paysages de l'Indre



6.4.2 LES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DU PAYSAGE

Le paysage est la résultante d'une association complexe de nombreux éléments naturels, culturels, vus et appréciés par des observateurs. Il est composé d'éléments rationnels tels que le relief, la flore, la faune, l'hydrologie, les infrastructures, l'urbanisation, l'agriculture...

6.4.2.1 LE RELIEF

La topographie et le réseau hydrographique ont directement influencé le paysage à travers les contraintes qui s'imposent à l'agriculture.

La Champagne berrichonne, aux alentours de Châteauroux, couvre un vaste plateau bosselé, faiblement entaillé par des cours d'eau nombreux.

Dans l'aire d'étude, le relief varie approximativement de la cote 130 m (au niveau des fonds de vallées) à la cote 155 m (au niveau du Guignier Noir).

6.4.2.2 L'HYDROGRAPHIE

Les cours d'eau présents dans l'aire d'étude, du fait des faibles variations du relief et de la valorisation des fonds de vallon pour l'agriculture sont très artificialisés et prennent la forme d'une ligne droite rejoignant l'Indre. Ces cours d'eau sont assez discrets dans le paysage et ne sont identifiables que par leur ripisylve. Ce n'est qu'au passage d'un pont qu'on peut les voir.

6.4.2.3 L'OCCUPATION DU SOL

Sur les terrains les plus propices à une exploitation intensive, les parcelles sont de surface importante. Dans ces secteurs dédiés aux grandes cultures, le paysage peut être qualifié de plateau agricole.

La présence importante de boisements de taille moyenne (Bois Moret, bois Belleau, Bois de la grosse taille, Bois de Villedieu) répartis sur des versants rompt masque les reliefs mais apporte beaucoup de diversité aux vues. La découpe des lisières participe à l'intérêt des paysages de l'aire d'étude.



Le plateau agricole

Les boisements



Les parcelles de cultures entrecoupées de boisements

**Photo 17 : Quelques paysages typiques du secteur d'étude**

Source : ADEV Environnement



6.4.3 LES ASPECTS DU PAYSAGE

L'aire d'étude est caractérisée par un paysage avant tout rural, même si la frange ouest présente une transition vers des formes plus urbaines de paysage, du fait du développement de l'habitat le long de la RD943.

6.4.3.1 PAYSAGES URBAINS DE LOISIR

Ce type de paysage est faiblement perceptible au sein de la zone d'étude, et principalement localisé au niveau du golf de Villedieu-sur-Indre, au Nord du centre-ville. En effet, ce golf s'insère dans un contexte boisé dense et paysager qui ne laisse entrevoir que quelques éléments discrets caractéristiques (enseigne à l'entrée, drapeaux, ...).



Photo 18 : Golf de Villedieu sur Indre  
Source : Google street view

6.4.3.2 PAYSAGES URBANISÉS

La traversée du bourg de Villedieu-sur-Indre par la RD 943 traduit la perception d'un village-rue, contraint par la route et son trafic, avec des effets de corridors, dans lesquels s'affrontent le bâti qui borde la route et les véhicules qui empruntent la RD 943.

Le paysage est aisément perceptible pour des visions lointaines, en fonction de la topographie, par le front urbanisé lié aux activités et aux quartiers résidentiels. Les perceptions externes sont essentiellement liées à son bâti d'activité et d'équipement (château d'eau). Ceux-ci constituent des points d'accroches visuels forts sur le secteur Est de la zone d'étude.

Cette entité prend évidemment sa dimension dans le cadre d'un cheminement sur la RD 943.

Depuis l'ouest, la route s'inscrit en haut de versant de l'Indre pour desservir le lieu-dit Chambon dont les habitations, situées dans la vallée de l'Indre, sont encadrées par la RD 943 et la voie ferrée au sud. L'essentiel du bâti, situé en contre-bas de la chaussée, demeure faiblement visible du fait de cette situation topographique et de l'environnement bocager de fond de vallée.

La traversée de Villedieu-sur-Indre est alors nécessaire, et celle-ci tranche avec les ouvertures des vues des unités paysagères agricoles précédentes. De même, l'entité paysagère de la zone d'activités Villedieu-sur-Indre / Niherne, à l'Est de Villedieu-sur-Indre constitue un contraste saisissant entre les volumes rectangulaires densément implantés et les étendues agricoles de la Champagne Berrichonne.

Le bâti est ici à l'échelle de la voiture et non du piéton, avec une absence de recherche d'intégration ou de dissimulation : visibilité nécessaire à des fins commerciales et de sécurité. Ainsi, en centre-ville, et son approche, certains bâtis, certaines enseignes d'activité se révèlent très proches de la chaussée, créant un effet corridor, ne laissant comme unique axe de champ de vision que celui de la voie.

Une fois la zone d'activité dépassée, le secteur pavillonnaire de la Grelleterie, situé de part et d'autre de la RD 943 est composé de maisons individuelles situées au centre de parcelles offrant le plus souvent un cadre végétalisé les isolant de la voirie (photo ci-après).



photo 19 : Paysages urbanisés du bourg de Villedieu-sur-Indre  
Source : google street view



photo 20 : Paysage à faible densité bâtie le long de la RD 943, « La Greletterie »  
Source : google street view

6.4.3.3 PAYSAGES OUVERTS

Ce type de paysage prédomine et marque la Champagne Berrichonne. Le site frappe le visiteur étranger par son homogénéité : ligne d'horizon et points de fuites, accroches visuelles dans les lointains, silhouette des villages, rien n'entrave le regard « à perte de vue ».

Villedieu-sur-Indre inclus dans ce paysage, forme un îlot urbanisé, et un point d'accroche visuelle pour les visions lointaines (château d'eau en entrée de ville à l'est). Ce paysage se caractérise par de larges champs de vision et le fait que tout élément vertical constitue une accroche visuelle (arbres isolés, bâtiments agricoles ou industriels, châteaux d'eau, lignes électriques et téléphoniques). Ces silhouettes sont des motifs de détails riches et inattendus, qui constituent des éléments essentiels et caractéristiques de ce paysage.

Le bâti dans ce secteur est ancien et majoritairement isolé. Il est constitué de fermes à cours ouvertes et autres bâtiments d'exploitations agricoles plus récents, situés à l'extérieur de la cours et caractérisés par leur grande taille et leur revêtement métallique. A l'ouest, il s'agit des lieux-dit « La Brosse », « L'Aubronnerie » ou le château de la Courrière qui sont situés dans le périmètre de 500 mètres au projet. Les maisons d'habitations sont insérées à la fois dans la trame végétale des jardins d'agrément proches et dans un contexte bâti laissant peu de vues sont possibles depuis ces lieux de vie en direction de l'espace agricole.



Plus à l'ouest, situés dans la vallée de la Trégonce, les lieux-dits « le haras », « le Boulonnais » sont des fermes isolées situées dans un contexte paysager semi-ouvert de fond de vallons où alternent grandes parcelles cultivées et boisements cloisonnant très fortement l'espace.

Le château d'eau de Villedieu-sur-Indre, mais aussi ceux de Chézelles et de l'aérodrome de Châteauroux-Villers demeurent perceptibles pour des visions lointaines. Les paysages agricoles, les cultures, la terre dans tout ses états supposent des changements de décor complet et saisonnier : parcellaire en bandes de couleurs alternées, terre labourée, hersée, moissonnée, battue par les pluies, etc... Le vide met en valeur les objets isolés (signalétique routière, lignes électriques) et les tracés des voies, le moindre modelé de terrain est perceptible. Les vues sont profondes et le regard est happé par les éléments verticaux venant « bouleverser » l'horizontalité dominante des premiers plans.

Quel que soit l'aménagement, sa présence sera marquante dans le paysage. Les forêts et petits boisements bornent les horizons de leurs lisières massives. En leur absence, la vision s'échappe sans limite, aux grés de la topographie légèrement vallonnée. Lieu paradoxal, apparemment vide de toute présence humaine, il est pourtant lieu de culture entièrement artificialisé, travaillé par l'homme. Le paysage est marqué par l'absence d'aménagements autres que fonctionnels liés aux infrastructures routières, aux réseaux aériens, à l'agriculture.

Ce paysage est largement sensible lors de déplacements sur la RD 943, aux extrémités Est et Ouest de la zone d'étude. Des haies et des alignements arbustifs le long des routes viennent rompre la relative monotonie de ce paysage. Des actions ont d'ailleurs été menées dans cet objectif avec la plantation d'arbustes le long de la RD 943 dans les années 80. Cette végétation espacée et peu dense assure un morcellement limité du paysage et des filtrations épisodiques des vues. Elles visent à canaliser l'attention des conducteurs suivant l'axe de la voie, afin de réduire les tentatives d'échappées visuelles latérales.



photo 21 : Les paysages ouverts du plateau agricole

Source : ADEV Environnement © 2017



photo 22 : Vue sur le plateau agricole depuis la voie d'accès au château de la Courrière.

Source : Google



photo 23 : Le lieu-dit « Le Boulonnais » dans la vallée de la Trégonce.

Source : Google



photo 24 : Paysage de plaine agricole ouverte.

Source : ADEV Environnement ©2017



6.4.3.4 PAYSAGES SEMI OUVERTS DE TRANSITION

Cette unité paysagère localisée caractérise le contexte agricole Nord de Villedieu-sur-Indre.

Si là encore certaines positions permettent des échappées visuelles éloignées, celles-ci prennent moins d'ampleur latérale du fait de la densité des obstacles visuels forts. En effet, la multiplication des haies, boisements d'importance variable et la proximité du bourg de Villedieu-sur-Indre occupe régulièrement le champ de vision, et le scinde ou l'obstrue. Ce paysage constitue une brève transition entre le paysage agricole à dominance ouvert, et le paysage urbain (dominance résidentielle, d'activité et de loisir) caractérisant les entrées de ville de Villedieu-sur-Indre.

Ce contexte paysager, pour ses parties les plus proches de la zone urbanisée de Villedieu-sur-Indre, est de nature à évoluer progressivement vers un contexte urbain. **Le meilleur exemple ici est le projet d'aménagement de la zone d'activité, dans la continuité de celle existante à l'Est de Villedieu-sur-Indre.**



**Photo 25 : Paysage de vergers et paysage de zones d'activités**  
Source : ADEV Environnement © 2017 ; google street view

6.4.3.5 PAYSAGES BOISÉS

Plus qu'une forme de paysage à part entière, ces espaces boisés constituent un intermède dans les séquences paysagères agricoles ouvertes et semi-ouvertes. Ce type d'occupation du sol interdit les champs de vision latéraux et crée pour les axes et voiries qui le traversent un véritable corridor.

La perception de ce paysage est donc sensible uniquement suivant l'axe des voies. Motif historique certainement, motif de charpente sans doute, la forêt n'est cependant pas un motif majeur de la Champagne berrichonne. En effet, elle tend à masquer les structures de relief et l'on peut imaginer des paysages de qualité avec ou sans elle.

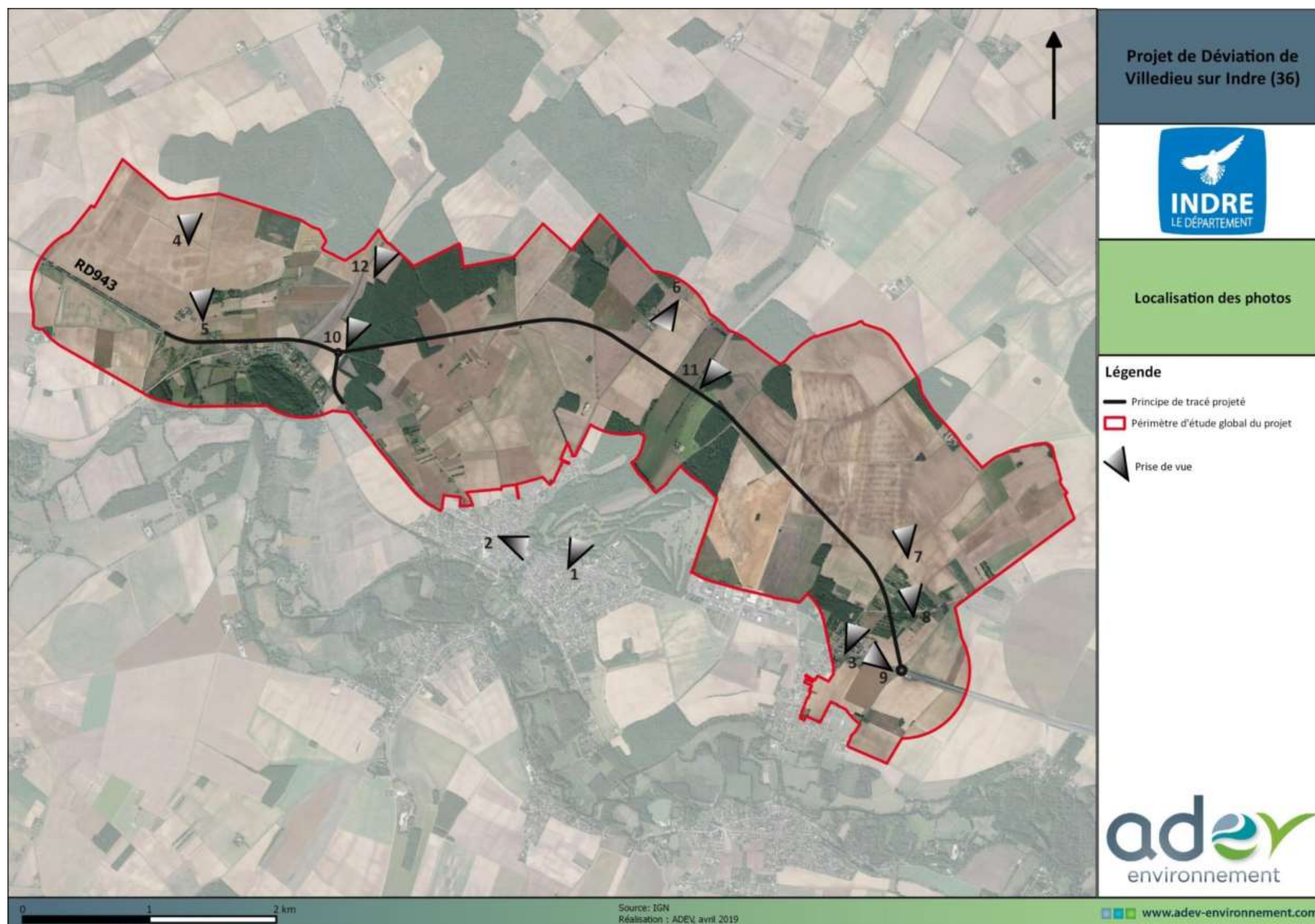


**Photo 26 : Boisement de feuillus du bois Moret (photo de gauche) ou peupleraie au ruisseau des Fontaines (photo de droite)**  
Source : ADEV Environnement © 2017



**Photo 27 : Les espaces boisés constituent un intermède dans les séquences paysagères agricoles ouvertes et semi-ouvertes**  
Source : ADEV Environnement © 2017





Carte 78 : Localisation des points de vue de l'étude paysagère



#### 6.4.4 LES ÉLÉMENTS REMARQUABLES

Les paysages de l'aire d'étude sont principalement constitués de champs ouverts et de boisements de feuillus de taille moyenne. Au sein de ce paysage rural, certains éléments viennent trancher, en apportant un tout autre type de lecture paysagère : c'est le cas des bâtiments rassemblés dans la Zone Industrielle, au sud-est de l'aire d'étude, les quelques hameaux et constructions à vocation commerciale, agricole ou industrielle.



photo 28/ Château ruiné de Villedieu-sur-Indre

Source : Mikerynos

##### 6.4.4.1 SITES PATRIMONIAUX REMARQUABLES

D'après la Direction Régionale des Affaires Culturelles de la région Centre Val de Loire, les communes de Villedieu sur Indre et Niherne ne comprennent aucun Site Patrimonial Remarquable (SPR).

##### 6.4.4.2 SITES INSCRITS, SITES CLASSÉS

D'après la DREAL Centre Val de Loire, il n'existe aucun site inscrit ou classé sur les communes de Villedieu sur Indre et Niherne.

##### 6.4.4.3 LES MONUMENTS HISTORIQUES PROTEGES

D'après la Base de données Mérimée, il existe deux monuments historiques sur les communes de Villedieu-sur-Indre et de Niherne. Il s'agit de deux églises inscrites aux Monuments Historiques.

##### 6.4.4.4 LE PATRIMOINE NON PROTÉGÉ

Dans le bourg de Villedieu sur Indre, un château en ruine est situé en retrait de la rue principale. Construit au début du XVe siècle puis remanié au début du XIXe siècle, il fût abandonné un peu avant la 2<sup>nde</sup> guerre mondiale avant d'être occupé par les Allemands. L'ancien parc du château a été transformé en parcours de golf.



photo 29 : Eglise Saint Sébastien de Villedieu-sur-Indre



photo 30 : Eglise Saint Sulpice de Niherne



Tableau 63 : Liste des édifices protégés au titre des Monuments Historiques à proximité du projet  
Source : Base Mérimée

Titre courant	Époque	Protection	Éléments protégés MH	Adresse	Distance au projet
Église Saint Sébastien	11e siècle	inscription par arrêté du 6 juin 1994	Église en totalité	48-50 Rue du Général de Gaulle 36320 Villedieu-sur-Indre	2 km
Église Saint Sulpice	Moyen Age	inscription par arrêté du 26 janvier 1927	Église en totalité	8-14 Place de l'Église 36250 Niherne	1,8 km

Tous ces édifices sont situés à plus de 500 m du site du projet.

6.4.5 L'INSCRIPTION PAYSAGÈRE DU SITE

L'aire d'étude est traversée par plusieurs vallées et cours d'eau, les principaux étant la Trégonce et le ruisseau des Fontaines.

Le relief est un élément important dans la perception du paysage local, car les fonds de vallons sont des zones depuis lesquelles les vues sont globalement concentrées, peu ouvertes sur les horizons lointains.

Les coupes topographiques ci-dessous montrent une vallée de la Trégonce peu encaissée, mais depuis laquelle il n'est pas possible d'apercevoir le plateau puisque masqué par la topographie associée au masque opaque des boisements situés sur les versants (cf. photo ci-après).



Photo 31 : Vallée de la Trégonce. Source : Adev Environnement



Carte 79 : Plan des coupes topographiques



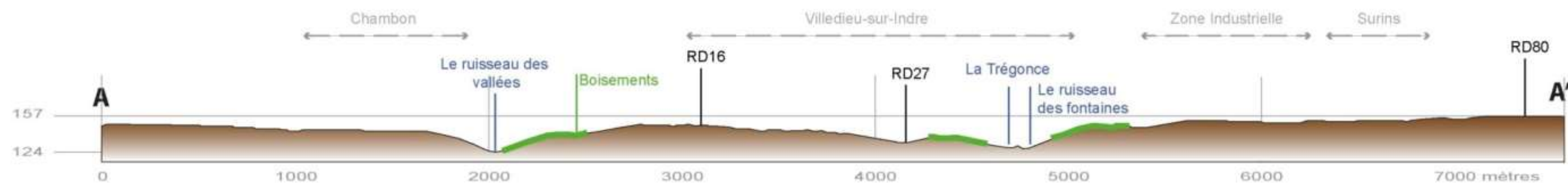


Figure 25 : Coupe A-A' NO-SE

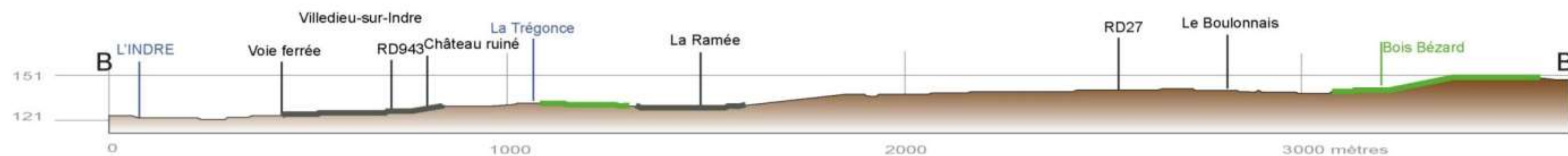


Figure 26 : Coupe B-B' SO-NE

6.5 Milieu humain

6.5.1 CONTEXTE ÉCONOMIQUE ET SOCIAL

L'analyse des données socio-économiques est réalisée à l'échelle des deux communes concernées par le projet : Villedieu sur Indre et Niherne en comparaison avec l'échelle intercommunale : Val de l'Indre Brenne.

6.5.1.1 LA DÉMOGRAPHIE

Les données ci-contre sont issues des recensements INSEE de la population de 1968 à 2014.

Globalement, on note une augmentation de la population de Villedieu sur Indre et Niherne entre 1968 et 2014 avec respectivement un accroissement de 19 et de 48 %. En revanche, la population de la communauté de communes Val de l'Indre Brenne a globalement diminué entre 1968 et 2014 mais est en augmentation depuis 1999 (+6%).

L'augmentation de la population de ces deux communes s'explique par deux facteurs, responsables de l'évolution démographique : l'évolution liée au solde naturel (rapport entre les décès et les naissances) et celle liée au solde migratoire (relation entre les arrivants et les partants via des migrations). Sur les communes de Villedieu sur Indre et Niherne, le solde migratoire est positif depuis 1999.

A l'échelle de la Communauté de communes Val de l'Indre Brenne, la population a diminué de 436 habitants de 1968 à 2009 (-3%). Cette baisse générale cache une fluctuation de la population. En effet, entre 1968 et 1999 la population a diminué de 1 200 habitants, baisse due à un solde naturel négatif. Puis, entre 1999 et 2014, la population a augmenté de 764 habitants grâce à un solde migratoire plus important.

Il est à prendre en compte le déclin démographique important depuis 1975, des communes desservies par la RD943 : Buzançais (-14%), Palluau (-26%), Clion (-25%) et Chatillon-sur-Indre (-25%).

La dynamique démographique est donc globalement positive sur le territoire du projet depuis 1990 et tend à se stabiliser depuis 2009. Il est observé un vieillissement de la population sur le territoire.

Tableau 64 : Évolution de la population des communes concernées par le projet et de la Communauté de communes Val de l'Indre Brenne

(Source : INSEE)

		1968	1975	1982	1990	1999	2009	2014	2015
Villedieu sur Indre	Nombre d'habitants	2 326	2 294	2 276	2 158	2 340	2 738	2 769	2 745
	Densité moyenne (hab/km²)	40,3	39,7	39,4	37,4	40,5	47,4	47,9	47,5
Niherne	Nombre d'habitants	1 091	1 103	1 319	1 504	1 484	1 554	1 617	1 604
	Densité moyenne (hab/km²)	25,4	25,7	30,8	35,1	34,6	36,2	37,7	37,4
Val de l'Indre Brenne	Nombre d'habitants	14 216	13 864	13 397	13 282	13 016	13 687	13 780	13 716
	Densité moyenne (hab/km²)	29,5	28,8	27,8	27,6	27,0	28,4	28,6	28,4

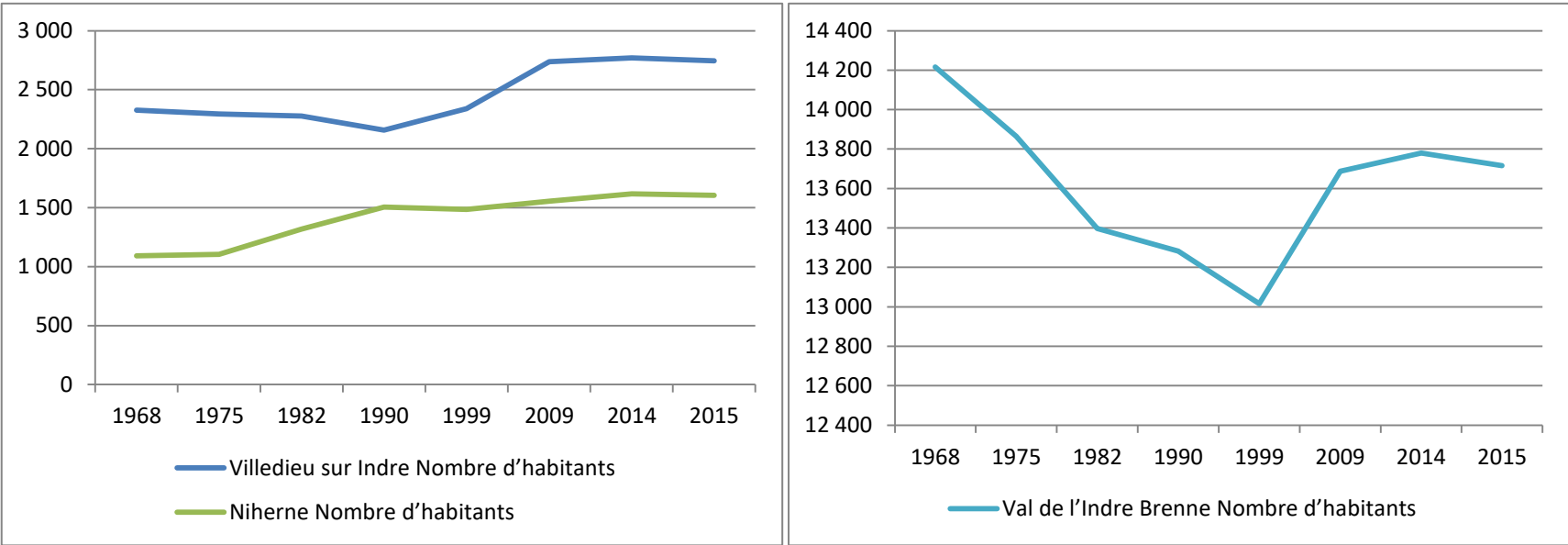


Figure 27 : Évolution de la population des communes de Villedieu-sur-Indre, Niherne et de la Communauté de communes Val de l'Indre Brenne

(Source : INSEE)

Tableau 65 : Taux explicatifs de l'évolution démographique des communes de Villedieu-sur-Indre, Niherne et de la Communauté de communes Val de l'Indre Brenne

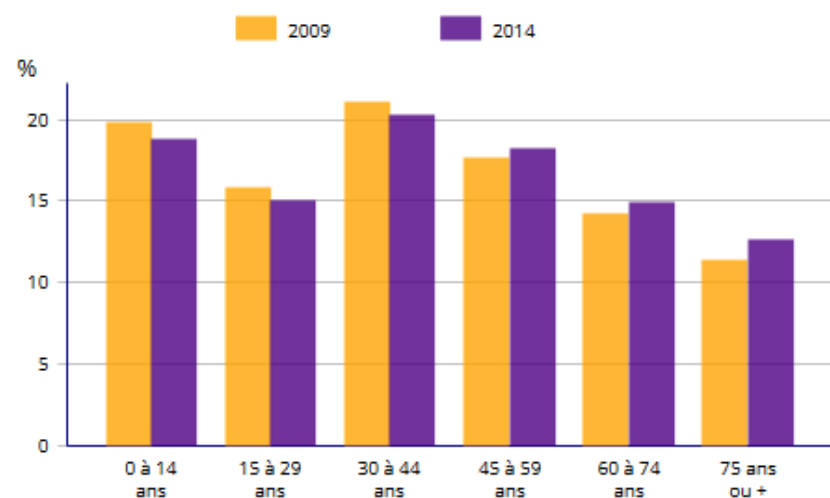
(Source : INSEE)

		1968-1975	1975-1982	1982-1990	1990-1999	1999-2009	2009-2014
Villedieu sur Indre	Solde naturel	-0,1	-0,1	-0,4	-0,2	0,0	-0,2
	Solde migratoire	-0,1	0,0	-0,2	1,1	1,5	0,4
	Variation totale	-0,2	-0,1	-0,7	0,9	1,6	0,2
Niherne	Solde naturel	0,0	-0,1	0,1	-0,1	0,3	0,4
	Solde migratoire	0,2	2,7	1,6	-0,1	0,2	0,4
	Variation totale	0,2	2,6	1,7	-0,1	0,5	0,8
Val de l'Indre Brenne	Solde naturel	-0,1	-0,4	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2
	Solde migratoire	-0,3	-0,1	0,3	0,1	0,7	0,4
	Variation totale	-0,4	-0,5	-0,1	-0,2	0,5	0,1



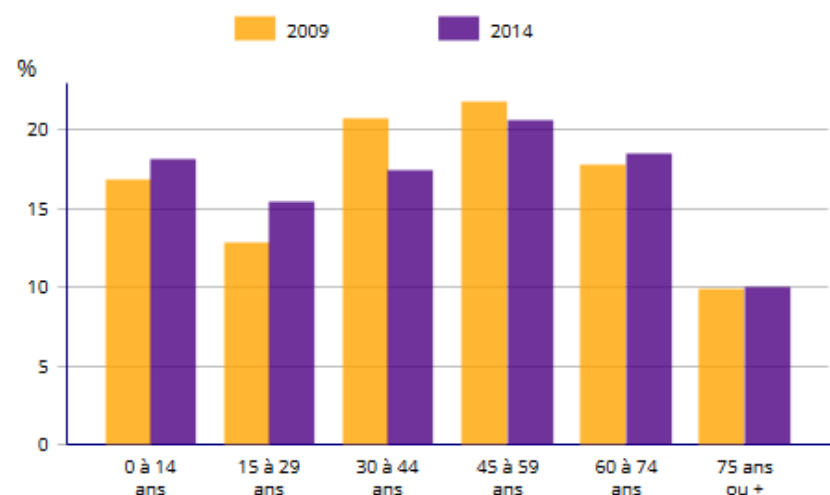
La commune de Villedieu-sur-Indre tend vers un vieillissement de sa population : les classes d'âge comprises entre 0 et 45 ans ont diminué entre 2009 et 2014, au profit des classes d'âge comprises entre 45 et 75 ans ou plus.

Ce phénomène est d'autant plus marqué pour la commune de Niherne, la limite de basculement de tranche d'âge étant de 60 ans.



Sources : Insee, RP2009 (géographie au 01/01/2011) et RP2014 (géographie au 01/01/2016) exploitations principales.

**Figure 28 : Population par grande tranches d'âge sur la commune de Villedieu-sur-Indre**  
(Source : INSEE)



Sources : Insee, RP2009 (géographie au 01/01/2011) et RP2014 (géographie au 01/01/2016) exploitations principales.

**Figure 29 : Population par grande tranches d'âge sur la commune de Niherne**  
(Source : INSEE)

## 6.5.1.2 LE BÂTI ET LE LOGEMENT

### 6.5.1.2.1 La dynamique d'évolution des constructions de logements

Sur la période 2009-2014, le nombre de logement a légèrement augmenté, sans que cette hausse ne soit démesurée :

- +3% pour la commune de Villedieu-sur-Indre,
- +2% pour la commune de Niherne.

La majorité des logements se compose de résidences principales.

Il est ici précisé que sur l'ensemble de la zone d'étude l'habitat est très peu représenté en dehors du bourg de Villedieu et des hameaux de Chambon et Surin.

### 6.5.1.2.2 La répartition de l'habitat

L'espace bâti de Villedieu-sur-Indre est marqué par différentes limites physiques :

- le coteau l'Indre, et son val inondable, souligné par la voie ferrée, réduisent toute extension du bâti vers la rivière, au Sud,
- la RD 943 constitue un axe de partage du centre-ville, suivant lequel l'urbanisation s'est développée,
- le golf du Val de l'Indre limite l'urbanisation au Nord-Est,
- les RD 76 et 27 constituent des axes suivant lesquels les habitats se développent vers le nord, l'extension au sud étant contrainte par des barrières physiques difficilement maîtrisables : cours de l'Indre, voie ferrée....

A l'intérieur de cet espace, la RD 943 a fait l'objet d'aménagement urbain, au niveau du centre-ville (zone 30, chicane, ... ) afin de ne pas constituer une limite physique, un obstacle entre les quartiers Nord et Sud de Villedieu-sur-Indre.

L'urbanisation de Villedieu-sur-Indre s'est donc effectuée de manière discontinue :

- Parallèlement à la RD 943, et le long des RD 76 et 27 ;
- De part et d'autre de la vallée de l'Indre, avec en rive gauche le village de Mehun.

A Villedieu-sur-Indre, le parc de logements est relativement jeune (environ 50 % des habitations datent d'après 1949) et est constitué de maisons individuelles à 87 %.

Il est par ailleurs marqué par deux types d'espace bâti :

- Le tissu urbain ancien d'origine rurale et agricole, correspondant au vieux bourg installé en bordure de la RD 943,
- Les quartiers récents composés de petits immeubles et de maisons individuelles correspondant à l'extension pavillonnaire de la commune en direction de Châteauroux notamment, dans la continuité de la RD 943.

La commune de Villedieu-sur-Indre dispose de projets à court ou moyen terme en matière d'urbanisation à vocation d'habitat. Il concerne le lotissement du Prieuré, sur la route de Chézelles (RD 27) et la Petite Nouriaie, dans le secteur de Mehun.

Sur la commune de Niherne, le développement de l'habitat se localise essentiellement aux abords du centre-bourg. Ainsi, les dernières extensions et urbanisations concernent la proximité du centre-bourg.

Tableau 66 : Catégories et type de logement des communes de Villedieu-sur-Indre et Niherne

(Source : INSEE)

		2015	%	2010	%
Villedieu-sur-Indre	Ensemble	1428	100,0	1403	100,0
	Résidences principales	1232	86.3	1209	86.2
	Résidence secondaire et logements occasionnels	37	2.6	57	4.1
	Logements vacants	159	11.1	137	9.8
	Maisons	1237	86.7	1219	86.9
	Appartements	186	13	181	12.9
Niherne	Ensemble	755	100,0	732	100,0
	Résidences principales	685	90.6	664	90.7
	Résidence secondaire et logements occasionnels	30	4.0	20	2.8
	Logements vacants	40	5,3	48	6,5
	Maisons	750	99,2	725	99,0
	Appartements	4	0,5	4	0,5

6.5.1.2.3 L'habitat dans la zone d'étude

L'habitat est relativement peu représenté sur l'ensemble de la zone d'étude, et se localise essentiellement sur la partie Sud de celle-ci avec la ville de Villedieu-sur-Indre. Le principe de tracé projeté n'intercepte aucune zone agglomérée (cf carte page suivante).

La zone d'étude se caractérise par de larges parcelles agricoles, ne présentant qu'un habitat largement diffus :

- Une habitation au niveau du lieudit l'Aubronnerie,
- Une habitation au niveau du lieudit la Brosse,
- Une habitation au niveau du Château de la Courrière,
- 39 habitations sur le hameau de Chambon,
- 8 habitations au nord de la départementale au niveau du hameau de Chambon
- Deux habitations au Boulonnais,
- Une habitation au niveau du lieudit le Haras
- Le hameau de la Greletterie sur la commune de Niherne, avec environ 23 habitations recensées dans le périmètre d'étude global du projet.

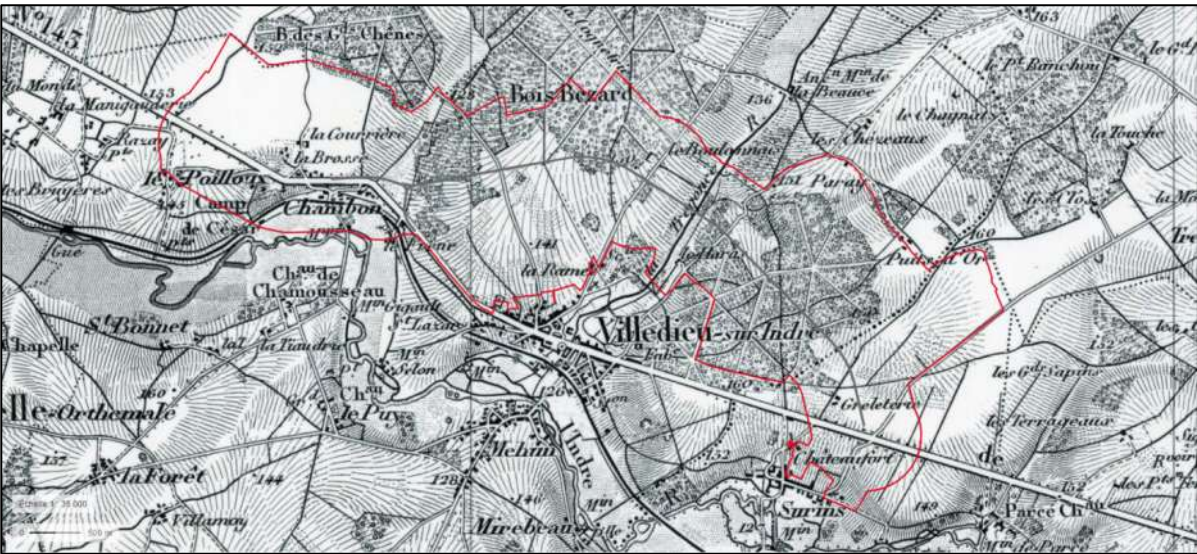
→ Aucune habitation n'interfère directement avec le principe de tracé projeté.

6.5.1.2.4 Les dynamiques bâties dans la zone d'étude

L'étude des dynamiques urbaines sur la zone d'étude met en évidence un développement de l'urbanisation linéaire le long de la RD943 depuis l'après-guerre. La densification et l'extension de l'urbanisation s'est faite à partir des noyaux anciens des bourgs de Villedieu-sur-Indre mais aussi des hameaux de Chambon, de Mehun et de Surins.

On note la réduction des superficies boisées (bois de Villedieu) au dépend de surfaces agricoles et urbanisées (zone industrielle Villedieu-Niherne le long de la RD943). On constate à l'opposé une relative permanence des petits hameaux et fermes isolées qui n'ont pas connu de développement des constructions.

Les projets d'urbanisation (cf. zonage du PLU page 235) futures concernent l'extention au nord de la zone d'activité de Villedieu-sur-Indre / Niherne, des zones à lotir en extension de la zone urbaine le long de la RD27 et un projet de lotissement au sud dans le hameau de Mehun. Les zones urbanisables sont limitées et la dynamique démographique actuelle freine la vente de parcelles viabilisées dans le lotissement de la Ramée où sur les 35 parcelles proposées à la vente il y a 5 ans, seules 5 sont construites au moment de la rédaction de ce dossier.

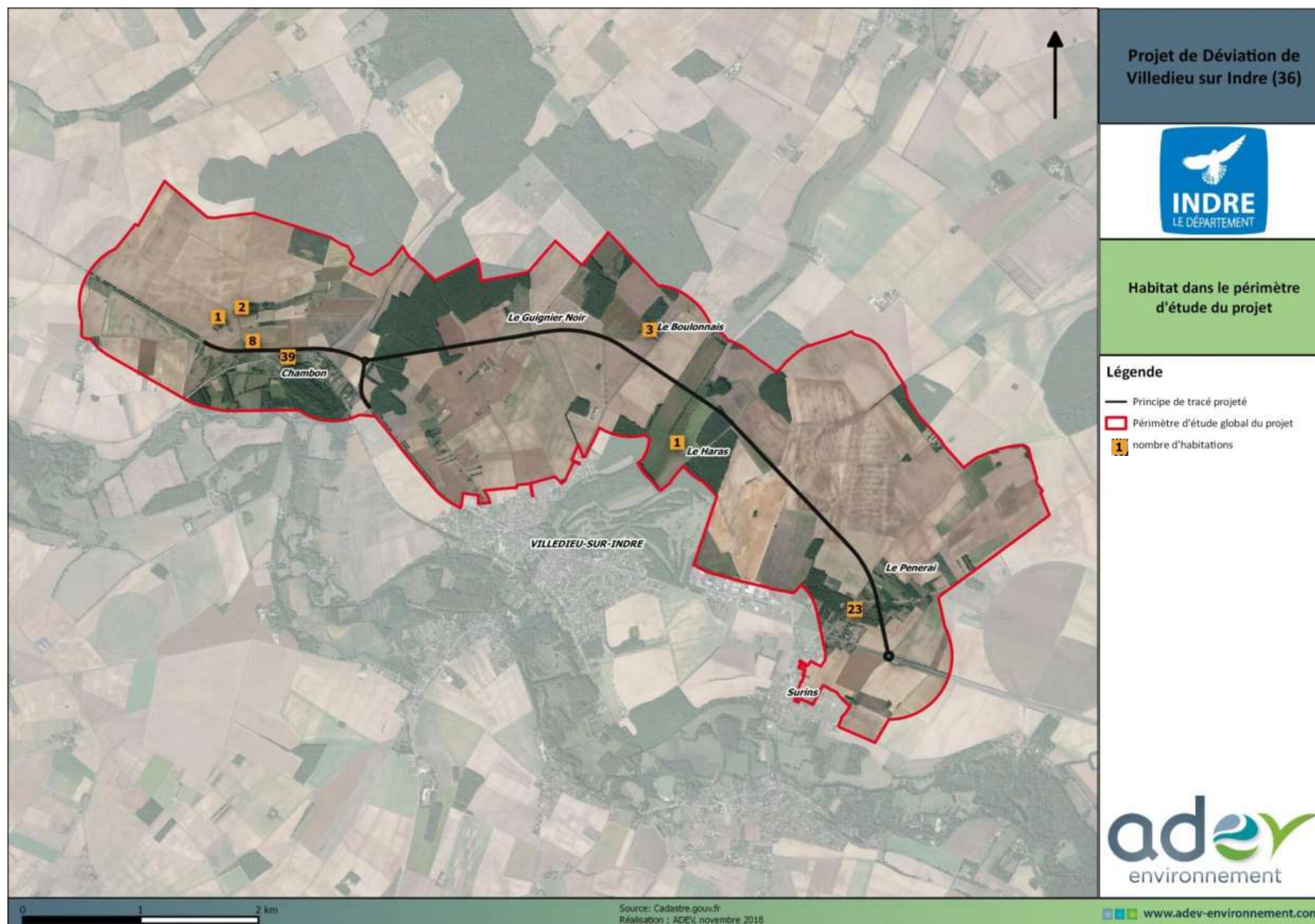


Carte 80 : carte de 1950



Carte 81 : carte des années 2010





Carte 82 : Localisation des zones d'habitat dans le périmètre d'étude du projet



### 6.5.1.3 EMPLOI ET ACTIVITÉS

#### 6.5.1.3.1 L'emploi

Dans la tranche d'âge 15-64 ans, la population active est relativement stable pour l'ensemble des collectivités étudiées, alors que le chômage augmente légèrement. Ce taux reste cependant relativement bas par rapport aux moyennes départementales et nationales (voisines de 10%).

Au niveau des secteurs d'activités, les données de 2014 montraient une prédominance du secteur des transports, des commerces et des services divers sur l'ensemble du territoire, suivis des secteurs de l'administration public, l'enseignement et la santé, puis l'industrie, l'agriculture et enfin la construction.

Sur les communes de Villedieu sur Indre et Niherne, la part des actifs ayant un emploi et résidant dans la même commune s'élève à respectivement 66 et 29,5% en 2014 (cf. Chiffres INSEE dans le tableau suivant). Il en résulte donc une proportion assez importante d'actifs résidents se déplaçant hors de leur commune d'habitation, et générant des déplacements domicile – travail. Ces déplacements génèrent du trafic, principalement concentré sur les heures de pointe du matin et du soir. La RD943 est en ce sens un axe fortement emprunté, car elle assure la liaison entre le pôle de Châteauroux et les zones d'habitats plutôt rurales, ainsi que plus largement la liaison Buzançais (et sa zone d'activités) avec l'autoroute A20.

#### 6.5.1.3.2 Entreprises et zones d'activités

Les communes de Villedieu-sur-Indre et Niherne ont su conserver, malgré leur proximité de la ville de Chateauroux, un grand nombre de commerces et d'entreprises de services.

Ces communes sont considérées comme un pôle secondaire à l'échelle du Pays Castelfroussin. En cela, elles sont concernées par les objectifs suivants énoncés dans le SCOT : « Ces communes doivent constituer des relais permettant de répondre aux principaux besoins de proximité sans nécessairement avoir recours à l'offre proposée sur le pôle urbain majeur départemental de Châteauroux et sur le pôle urbain majeur de Buzançais.

**Les entreprises implantées dans le centre-bourg de Villedieu-sur-Indre**, sur la RD 943 et dans les rues adjacentes concernent des activités et services dits de proximité, on recense principalement :

- quatre enseignes d'alimentation, (un magasin d'alimentation générale, deux boulangeries, une charcuterie)
- cinq cafés, brasseries, restaurants
- trois salons de coiffure et un institut de beauté
- une pharmacie
- une poste
- une maison médicale

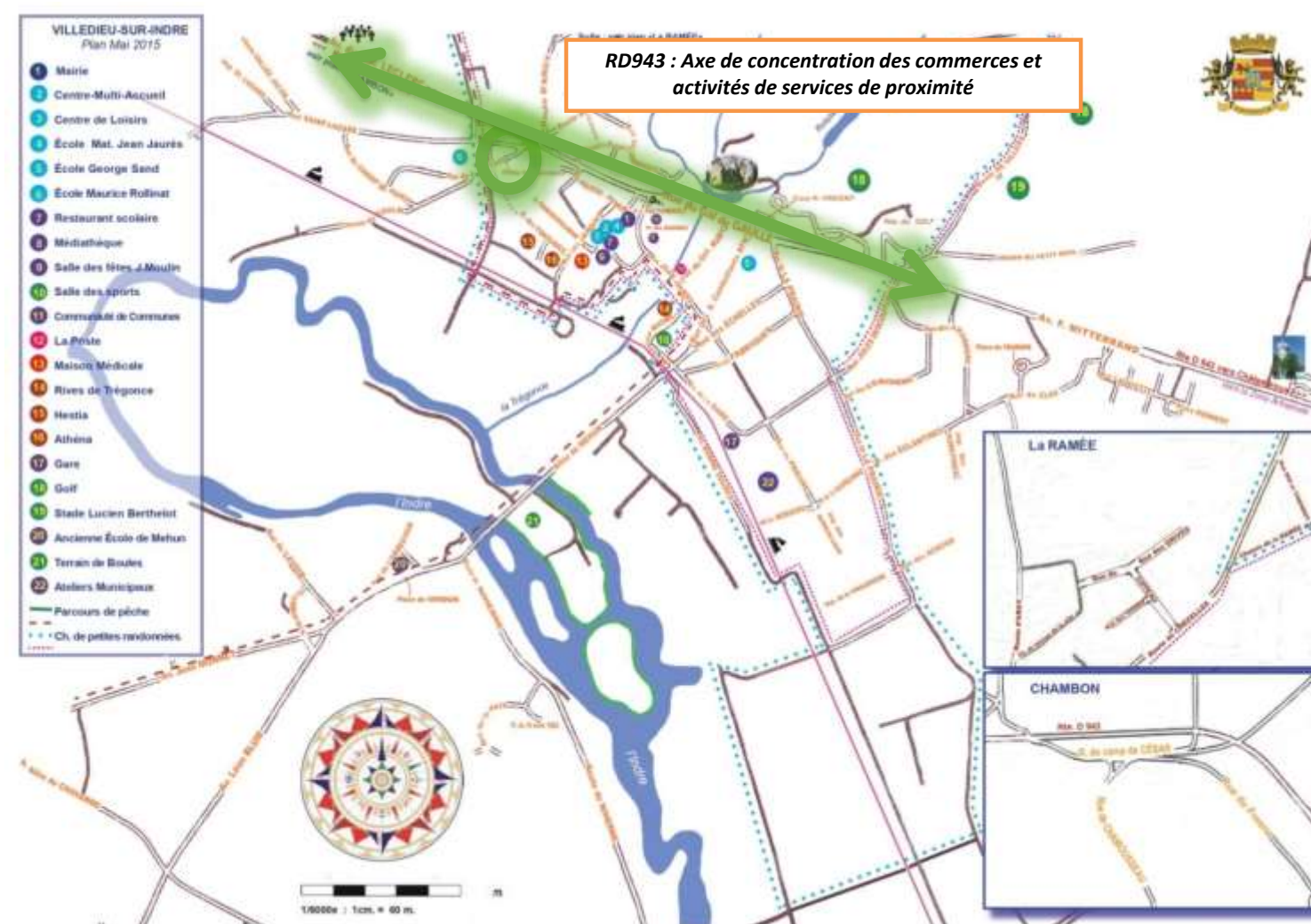
- deux banques
- des magasins de véhicule d'occasion, de motoculture, un garage
- un magasin de décoration

On trouve d'autres entreprises telles que des électriciens, garagiste, antcaire, fleuriste... la liste des entreprises et commerces situés dans le bourgs de Villedieu-sur-Indre figure en annexe 16.5 page 453 de ce document.

**Plusieurs emplacements commerciaux restent inoccupés dans la rue principale (RD 943).**

Et pour la commune de Niherne : 1 épicerie, 1 boulangerie, des coiffeurs, garagistes, maçons, peintres et plombiers.

Sur la commune de Villedieu, les commerces et services de proximité se localisent principalement sur l'artère principale : RD943, appelée d'ouest en est « avenue du Maréchal Leclerc », « avenue du Général DeGaulle » et « avenue François Mitterrand » ainsi que sur la place de la résistance, située non loin et localisée sur le plan ci-dessous.



Carte 83 : Plan des services de Villedieu-sur-Indre et localisation des commerces de proximité.



Sur les 24 commerces et services recensés dans le bourg de Villedieu-sur-Indre, 20 sont situés sur l’axe principal (RD943) ou à proximité, sur la place de la Résistance.

Il s’agit pour une moitié d’autoentrepreneurs, cela concerne les salons de coiffure et d’esthétique, la boucherie, l’auto-école, un garage, l’antiquaire ou d’entreprises avec un effectif salarié très réduit, souvent limité à une ou deux personnes. Si ces données issues du registre des entreprises disponible sur le site internet de la CCI sont à prendre avec précaution puisqu’une partie des données n’est pas renseignée. Elle nous informe cependant sur le fait que la grande majorité des commerçants sont auto-entrepreneurs ou bien salarient 1 voir 2 salariés.

Un certain nombre de ces commerces de proximité sont fréquentés presque quotidiennement par les résidents (café, boulangerie, alimentation) et les salariés des entreprises locales (restaurants, boulangerie...).

- La clientèle des commerces de proximité est partagée entre une clientèle locale et une clientèle de passage. Les commerces les plus dépendants de leur clientèle de passage présentent une sensibilité particulière par rapport au projet de déviation de Villedieu qui détournera à terme 64 % du transit actuel. Il s’agit en particulier des restaurants, cafés et boulangeries.
- Dans un contexte de transition énergétique où la maîtrise des émissions de CO2 est un enjeu prioritaire, le maintien des commerces de proximité est aussi un enjeu majeur. Les achats réalisés dans les commerces de proximité permettant de réduire les émissions carbonnées par rapport à des achats réalisés en grande surface.



Photo 32 : Boucherie - Charcuterie Marsais au 60 rue du G<sup>ral</sup> de Gaulle à Villedieu

(Source : Google Street View)



Photo 33 : Boulangerie Griet Julie et Vincent Marsais au 27 rue du G<sup>ral</sup> de Gaulle à Villedieu

(Source : Google Street View)

Tableau 67 : Commerces de Villedieu-sur-Indre et localisation

Type de commerce	Nom	Adresse	Effectif salarié (registre de la CCI 36)
Restaurant	Café des sports	67 rue du G <sup>ral</sup> de Gaulle	0
Restaurant	Au P'tit Bidon	4 Place de la Résistance	1
Hôtel / Restaurant	La Gourmandine	1 Avenue de la Gare	1
Restaurant	Club House du Golf	85 rue du G <sup>ral</sup> de Gaulle	nc
Alimentation	Épi service	46 rue du G <sup>ral</sup> de Gaulle	1
Boulangerie	Griet Julie et Vincent	27 rue du G <sup>ral</sup> de Gaulle	0
Boulangerie	Nonnet Alain	1 rue du G <sup>ral</sup> de Gaulle	1
Bar PMU	L'embuscade	2 Place de la Résistance	0
Tabac Presse	Tanchoux	40 rue du G <sup>ral</sup> de Gaulle	1
Boucherie	Boucherie - Charcuterie Marsais	60 rue du G <sup>ral</sup> de Gaulle	0
Salon de Coiffure	Look 2 Hair	44 rue du G <sup>al</sup> de Gaulle	1
Salon de Coiffure	Salon B	19 rue du G <sup>al</sup> de Gaulle	0
Salon de Coiffure	Vert Émeraude	25 rue du G <sup>al</sup> de Gaulle	0
Institut de beauté	Le Temps d'un Soir	3 rue du G <sup>al</sup> de Gaulle	0
Fleuriste	Jaurès Fleurs	29 rue du G <sup>al</sup> de Gaulle	0
Pharmacie	Taupin	38 rue du G <sup>al</sup> de Gaulle	nc
Auto-école	"ZE" Auto École	20 avenue du Maréchal Leclerc	0
Pompes Funèbres / Marbrerie	Renaud	53 Avenue du Maréchal Leclerc	7
Motoculture	Guillot	41 rue du G <sup>al</sup> De Gaulle	2
Garage	Lucas	2 bis rue des Combattants d'AFN	0
Décoration	Frelon / La déco D'Anaëlle	60 rue du G <sup>al</sup> de Gaulle	0
Antiquaire	Carnet	50 rue du G <sup>al</sup> De Gaulle	0
La Poste / Banque postale	La Poste	7 rue Jean Jaurès	nc
Véhicules d'occasion	CPO	6 avenue François Mitterrand	1

Les entreprises implantées sur la zone d’activités de Villedieu – Niherne, en bordure de la RD 943 sont plus d’une vingtaine, pour environ 350 salariés en 2016. De nombreuses entreprises sont installées dans la zone d’activités, et la plupart doivent distribuer leur production ou sont même spécialisées dans le transport. En effet, les principales entreprises de la zone sont présentées dans le tableau ci-contre.

Les communes de Villedieu-sur-Indre et Niherne ont su préserver leur bassin d’emploi grâce à cette zone artisanale. Le PLU prévoit la possibilité d’une extension au nord de cette zone suivant les demandes d’implantation d’entreprises.

Les zones industrielles et d’activités de Buzançais, situées le long de la RD943 à l’est de Villedieu-sur-Indre génèrent beaucoup de trafic de camions et de voitures particulières. A Buzançais, il existe une vingtaines d’entreprises de plus de dix salariés, qui totalisent un effectif d’environ 850 salariés. Les activités principales concernent la fabrication d’équipement aérauliques et frigorifiques industriels (Entreprise Beirens, 198 salariés), la fabrication et l’installation de matériel de conditionnement de gaz et de pétrol liquéfié (entreprise Siraga, 95 salariés en 2017), la plateforme de logistique et distribution d’articles de plomberie (Entreprise Sider, 84 salariés en 2016). Enfin, le groupe La poste emploie 88 salariés en 2016. La liste des entreprises situées dans les zones d’activité de Villedieu-sur-Indre et Buzançais figure en annexe 16.5 page 453 de ce document.

→ La zone d’activités de Villedieu-Niherne génère un trafic relativement important entre les allers venus des 350 salariés et les transports de marchandises. D’autre part, les activités industrielles et des commerces de grande distribution situés à Buzançais génèrent elles aussi un trafic de camions et de véhicules particuliers important en relation avec le pôle économique de Châteauroux et le passage de l’A20. Ces éléments sont à considérer dans le cadre d’un aménagement.

Tableau 68 : Entreprises de la zone artisanale de Villedieu-sur-Indre

Nom de l'entreprises	Secteur d'écitivité	Effectif salarié (Année)
MAROQUINERIE HANNA	Fabrication d'articles de voyage, de maroquinerie et de sellerie	56 (2016)
TRANSPORTS BESNIER	Transports routiers de fret interurbains	44 (2016)
SOCIÉTÉ COLOR 36	Photogravure, photocomposition, tous travaux d'impression	39 (2016)
CHARCUT. ARTIS. DE LA VALL. DE L'INDRE - CAVI	Fabrication et vente en gros et détail de salaisons et charcuterie	22 (2017)
DISTRIFIL SARL – ROANNE GROS	Négoce de tous articles de mercerie	18 (2016)
ENSEIGNE 36 - J.P. FRADET ET FILS	Travaux d'installation électricité, plomberie, chauffage, climatisatio	15 (2016)
ENTREPRISE DUMAZERT-JAURAND	Fabrication de portes et fenêtres en métal	14 (2016)

Tableau 69 : Population de 15 à 64 ans par type d’activité

(Source : INSEE)

	Population de 15 à 64 ans par type d'activité						
	Année	Ensemble	Actifs en %	Actifs en % dont :		Actifs ayant un emploi et travaillant dans la même commune (%)	Inactifs en %
				Actifs ayant un emploi en %	Chômeurs en %		
Villedieu sur Indre	2014	1 646	78,2	71,8	6,7	66,7	21,8
	2009	1 634	74,4	69,0	5,4	63,4	25,6
Niherne	2014	982	75,0	69,0	6,0	29,5	25,0
	2009	978	76,2	71,3	4,8	24,6	23,8
CC Val de l'Indre Brenne	2014	8 115	76,3	68,6	7,7	69	23,7



Photo 34 : Zone d'activité de Villedieu-Niherne

(Source : valdelindrebrenne.com)



6.5.1.4 L'AGRICULTURE

Les données ci-après sont issues du Recensement Général Agricole de 2000 et 2010, qui présente le profil de l'agriculture sur les deux communes concernées et son évolution. Les données issues du Recensement Général Agricole concernent les exploitations dont le siège est situé sur les communes étudiées. La zone d'étude concerne quant à elle une toute petite partie de ces deux communes, mais prend en compte l'ensemble des exploitations (internes et externes à chaque commune).

6.5.1.4.1 Profil agricole des communes concernées et de la zone d'étude du projet.

L'activité agricole est un secteur d'activité bien représenté au sein des communes de la zone d'étude. Dans les environs de Villedieu-sur-Indre, les productions sont essentiellement tournées vers les **cultures céréalières**. A la différence de la vallée de l'Indre où l'on trouve quelques élevages, il n'y a pas d'élevage dans l'aire d'étude du projet.

Le nombre d'exploitations agricoles a diminué de 2000 à 2010, passant d'un total de 68 sur les deux communes à seulement 58. Le temps de travail dans les exploitations agricoles a également diminué, conséquence de la restructuration qui s'est opérée dans les exploitations.

Entre 2000 et 2010, la SAU totale des 2 communes diminue (-2,5%). Pour Niherne, cette diminution représente 7,5 %, et s'explique probablement par la consommation de terres agricoles pour l'urbanisation. La Surface Agricole Utile (SAU) a légèrement augmenté entre 2000 et 2010 pour la commune de Villedieu sur Indre (+ 0,3%).

Tableau 70 : Surface agricole Utile des deux communes concernées par le projet

Source : RGA 2010/2000/1988

Année	2010	2000
Villedieu sur Indre	4723	4707
Niherne	2606	2805
TOTAL	7 329	7 513

Près de 60% des exploitants de la commune de Villedieu sur Indre ont plus de 50 ans, 20 % ayant plus de 60 ans. Les autres exploitants ont soit moins de 40 ans ou entre 50 et 60 ans. Sur la commune de Niherne 70% des exploitants ont plus de 50 ans et 27% plus de 60 ans.

→ L'agriculture céréalière est une activité majeure du secteur d'étude.

Tableau 71 : Exploitations agricoles et unité de travail agricole annuel dans les deux communes concernées par le projet

Source : RGA 2010/2000/1988

Année	Exploitations agricoles ayant leur siège dans la commune		Travail dans les exploitations agricoles (en unité de travail annuel)	
	2010	2000	2010	2000
Villedieu sur Indre	36	42	28	31
Niherne	22	26	15	19
TOTAL	58	68	43	50

Tableau 72 : Utilisation du sol et élevage (surfaces en ha)

Source : RGA 2010

	Villedieu sur Indre	Niherne
Nombre d'exploitation d'élevage	3	6
Blé	1492	880
maïs-grain et semence	74	153
orge	738	317
Oléagineux	1 245	548
Colza	961	416
Tournesol	205	132
Fourrage	-	262
Maïs fourrage	-	135
Jachères	54	ss
UGB herbivores	139	489

ss : secret statistique

Tableau 73 : Âge des exploitants agricoles (nombre d'exploitations)

Source : RGA 2010

	Villedieu sur Indre	Niherne
Moins de 40 ans	8	3
40 – 50 ans	6	3
50 – 60 ans	15	10
Plus de 60 ans	7	6
TOTAL	36	22

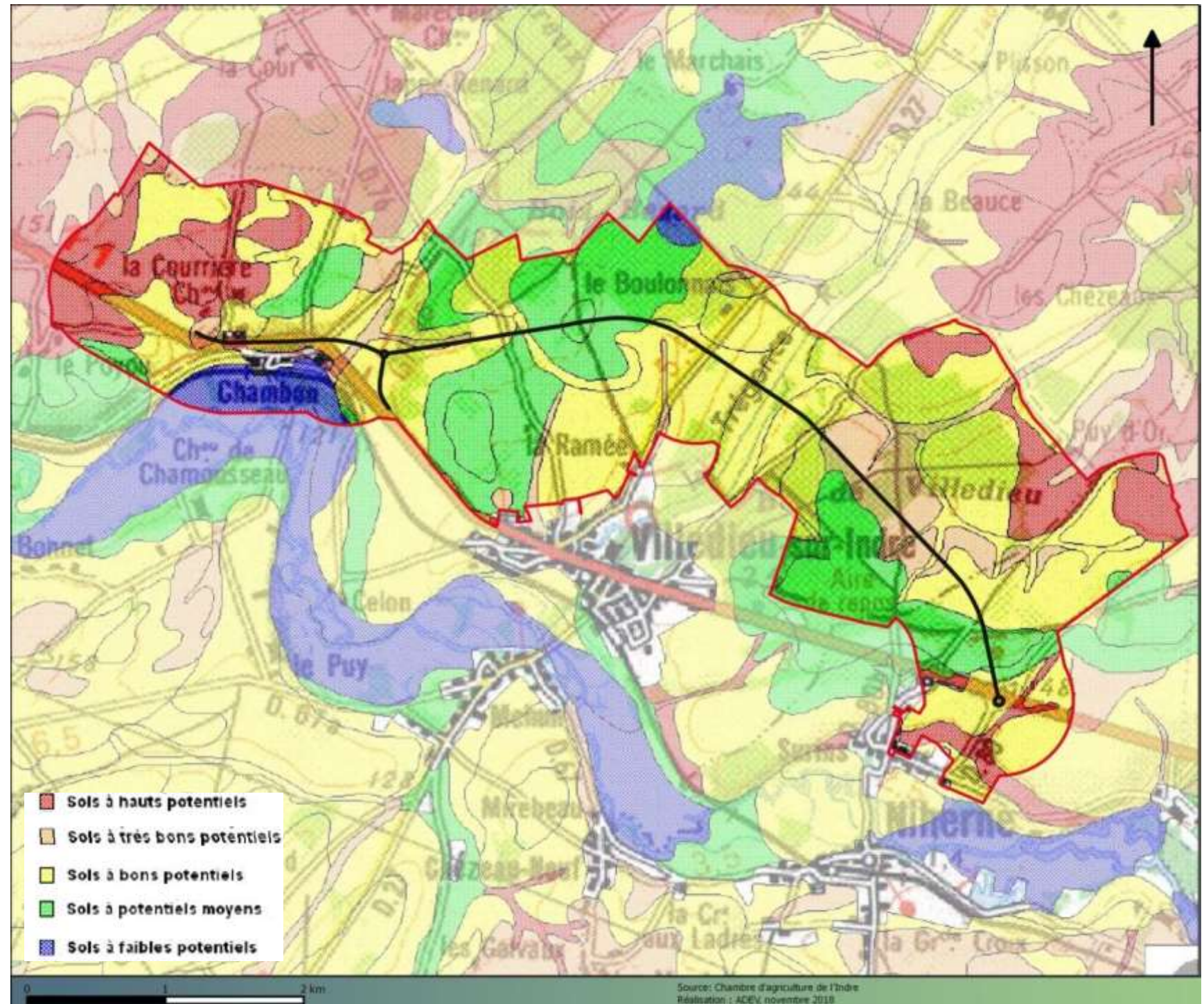


#### 6.5.1.4.2 Le potentiel agronomique dans le périmètre d'étude

Le projet routier s'inscrit en périphérie Nord de la ville de Villedieu-sur-Indre sur les espaces agricoles de la région de la Champagne Berrichonne destinés essentiellement aux grandes cultures céréalières.

En termes de qualité agronomique, le principe de tracé projeté interfère majoritairement avec des sols à potentiels moyens et à bons potentiels. Les sols à haut potentiels au Nord du Château de la Courrière concernés par le tracé travaillé en 2010 sont évités sur le présent tracé.

Enfin, une section d'environ 1 kilomètre, à l'Est de Villedieu-sur-Indre, au niveau du Bois de Villedieu, concerne des sols à très bons potentiels.



Carte 84 : Carte du potentiel des sols dans le périmètre d'étude

Source : Chambre d'Agriculture de l'Indre



6.5.1.4.3 Structure des exploitations

25 exploitants ont été recensés sur le périmètre d'étude.

Dans le cadre de l'étude d'Aménagement Foncier Agricole et Forestier (EAF), un courrier leur a été adressé, le 18 août 2017 afin de les rencontrer en mairie de VILLEDIEU-SUR-INDRE lors d'une permanence les 30 et 31 août 2017, afin de collecter certains renseignements sur leur exploitation :

Ce chapitre est extrait de l'étude d'aménagement foncier réalisée par Géotop97. Les cartes correspondantes sont situées en annexes page 477 de cette étude.

6.5.1.4.3.1 Statut juridique

17 sont en société : dont 7 en EARL, 9 en SCEA et 1 en GAEC.

8 sont en individuels.

6.5.1.4.3.2 Age des exploitants

La moyenne d'âge est de 52 ans.

tranche d'âges	nombre d'exploitants
30 ans ou -	1
entre 30 et 40 ans	4
entre 40 et 50 ans	5
entre 50 et 60 ans	10
60 ans et +	5

dont 3 ont plus de 65 ans.

Tableau 74 : Tranche d'âge des exploitants agricoles en 2010

Pour les exploitants âgés de + de 50 ans, la succession est assurée pour 8 d'entre eux, 3 nous ont indiqué que la reprise de l'exploitation n'était pas prévue et 4 n'ont pas répondu.

6.5.1.4.3.3 Emploi

32 personnes travaillent sur les exploitations.

6.5.1.4.3.4 Situation géographique des centres d'exploitation

Sur les 25 exploitations agricoles, 18 ont leur siège d'exploitation dans ou à proximité du périmètre d'étude.

Les autres sont situées à VATAN, LUANT, SAINT-MAUR, GEHEE, PELLEVOISIN, LA CHAPELLE-ORTHEMALE.

6.5.1.4.3.5 Superficie des exploitations

La surface totale exploitée par les 25 exploitations agricoles représente plus de 3400 ha dont 48 % en faire valoir direct et 52 % en fermage.

3 exploitations ont à elles seules 15, 25 et 38 bailleurs.

Ces exploitations représentent :

- 1075 ha de la superficie du périmètre d'étude, soit près de 90 %.
- 672 parcelles soit 67 % du nombre de parcelles incluses dans le périmètre,
- 100 îlots d'exploitations.

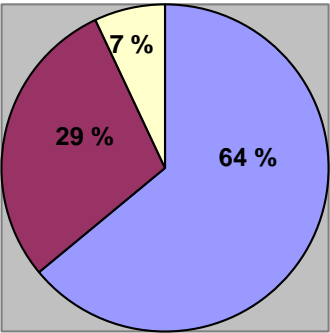
Au vu des éléments ci-dessus, la superficie moyenne d'une exploitation, dans le périmètre d'étude, est de 43 ha pour 27 parcelles et 4 îlots d'exploitation.

Tableau 75 : récapitulatif de la structure des exploitations dans le périmètre d'étude

Superficie Exploitations	< 10 ha	de 10 à 30 ha	de 30 à 50 ha	de 50 à 70 ha	de 70 à 100 ha	+ de 100 ha	Total
Nombre	5	5	7	3	4	1	25
Nombre de parcelles	23	39	159	61	339	51	672
Nombre d'îlots	11	14	27	13	32	3	100
Superficie moyenne en ha	3ha08a	19ha50a	40ha33a	62ha60a	84ha70a	152ha90a	43 ha

6.5.1.4.3.6 Assolement

D'après les informations fournies par les exploitants, les assolements se décomposent ainsi :



- céréales
- oléagineux
- autres

La production de céréales et oléagineux représentent 93 % de la superficie.

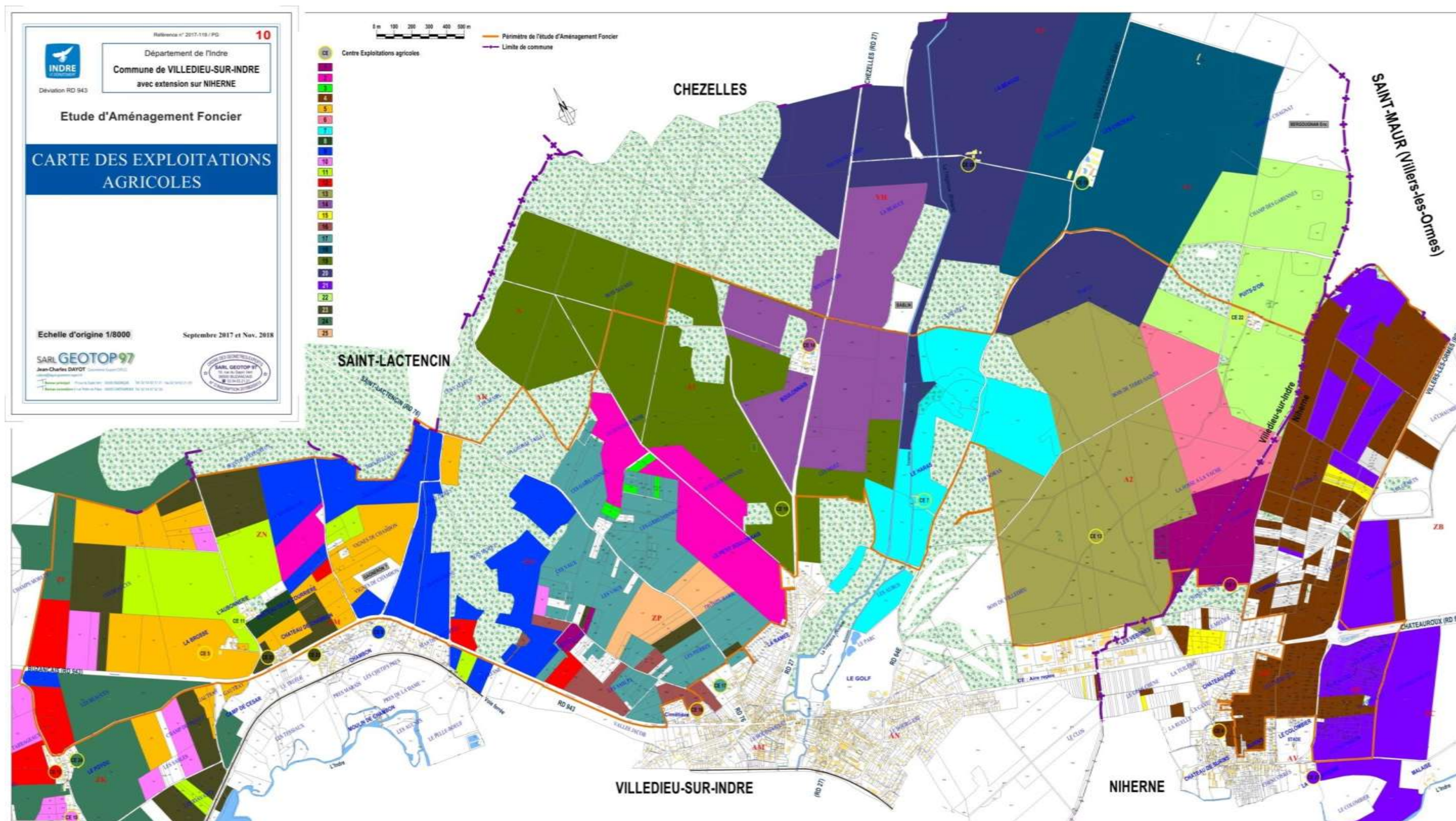
Les 7 % restants incluent :

Protéagineux : 4%

Maraichage ou légumineuse : 3 %

Vigne : 0,08 %.







#### 6.5.1.4.3.7 Circulation des matériels agricoles

La carte n° 11 de l'étude d'aménagement foncier (annexe page 477) donne la circulation générale des déplacements agricoles sur le périmètre d'étude et son pourtour et permet ainsi d'appréhender quelles exploitations seront plus ou moins impactées par le projet de déviation.

Les cartes de circulation par exploitation (cartes n° 12 page 506) permettent de mieux visualiser les chemins empruntés par chaque exploitant.

#### 6.5.1.4.3.8 Pratiques agricoles spécifiques

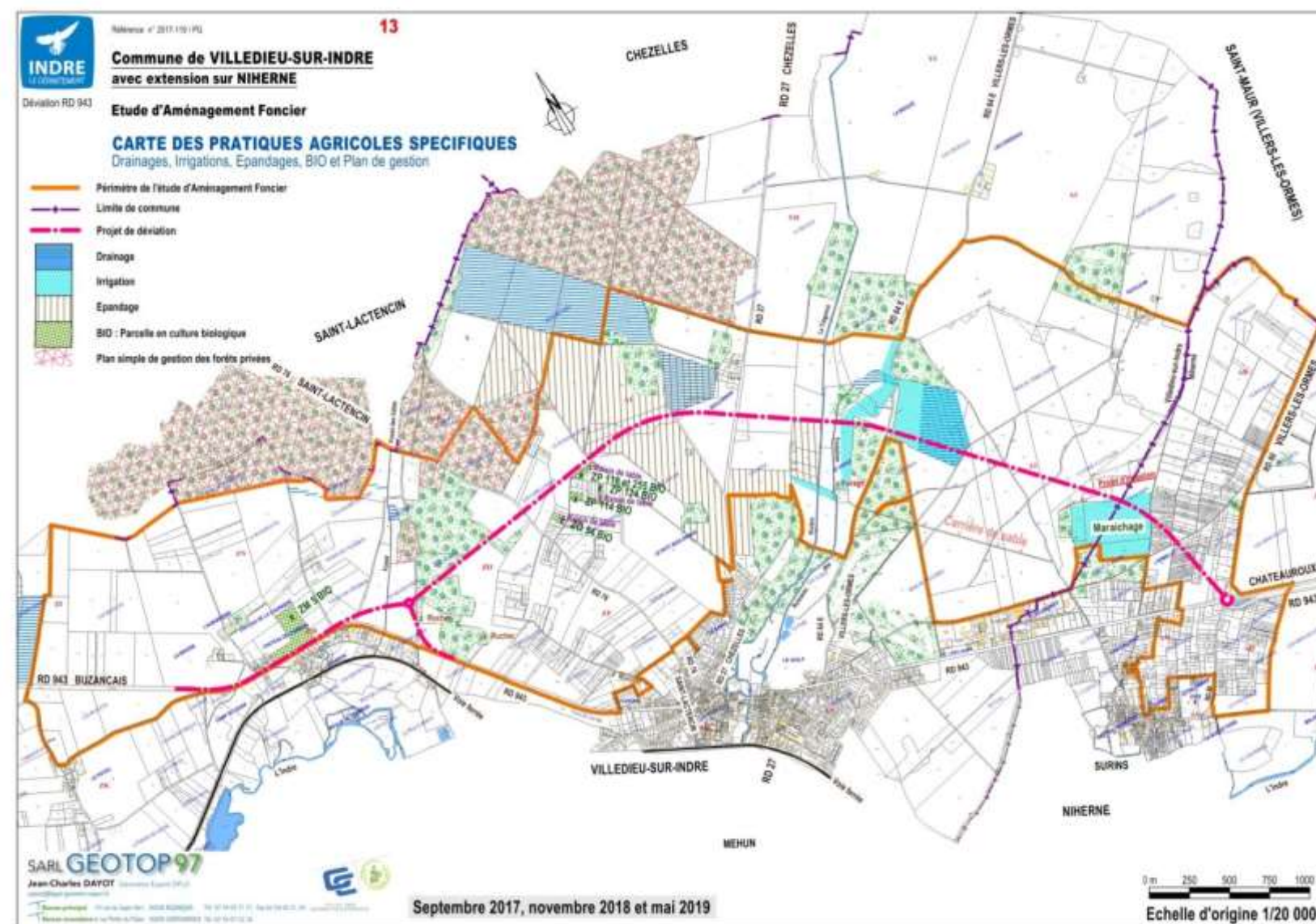
Les pratiques agricoles spécifiques sont cartographiées ci-contre.

- **Drainages** : Les parcelles drainées couvrent 31 ha du périmètre d'étude au lieu-dit « Les Noras », parcelles n°168 et 169.
- **Irrigations** : Les parcelles irriguées couvrent 44 ha environ sur les parcelles n°152, 154 et 156 à l'est du ruisseau des Fontaines. Ainsi que les parcelles situées à l'ouest du lieu-dit « Le Penerai » n° 560, 562, 202 et 203. Des projets d'irrigation sont envisagés.
- **Epandages** : On trouve principalement une zone d'épandage au lieu-dit "le Petit Boulonnais".
- **Parcelle en culture biologique** : On recense une parcelle située au lieu-dit « Château de Chambon » et cinq parcelles pour du raisin de table situé au lieu-dit « les Gabillonnes ».
- **Vignes** : Un exploitant produit du raisin de table depuis 3 ans en agriculture biologique.
- **Rucher** : Des petits bois abritent des ruches (à proximité de la RD 943 entre autres). Cet exploitant pratique également une agriculture raisonnée.
- **Gestion des forêts** : Quelques propriétaires ont un plan simple de gestion des forêts privées. Quelques parcelles de bois sont situées dans le périmètre de l'étude.
- **Les échanges de cultures** : Ils sont principalement situés sur le secteur agricole de NIHERNE entre les exploitations 4 et 21.



Photo 35 : zone de maraichage à l'ouest du lieu-dit « Le Penerai »

Source : Ades Environnement

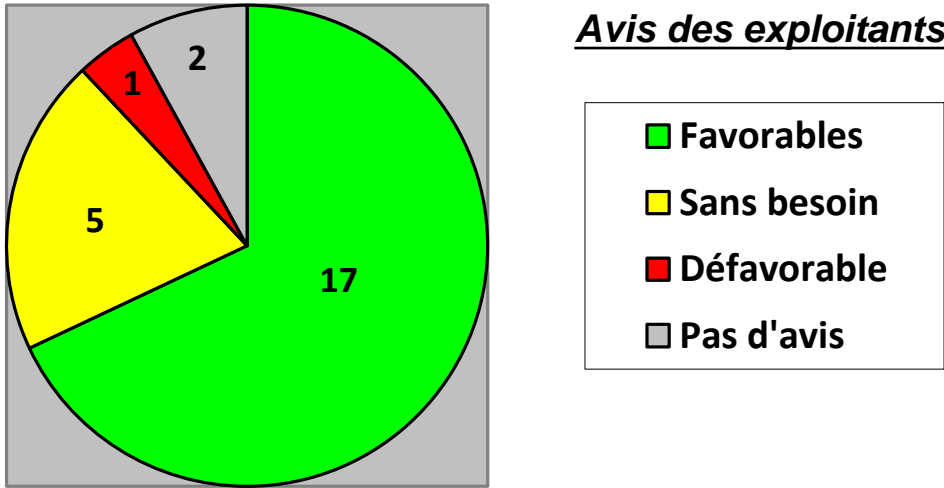


Carte 86 : Pratiques agricoles spécifiques.

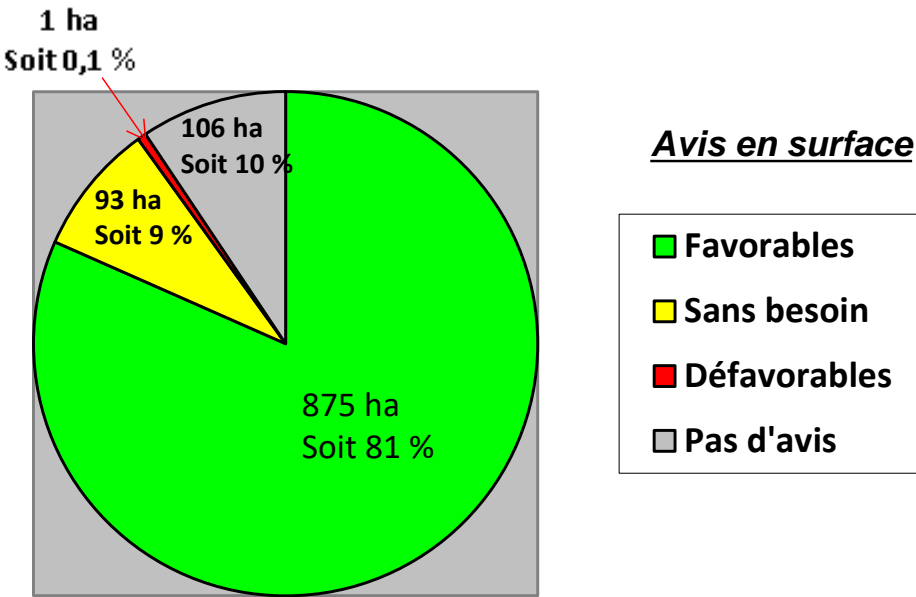
Source : EAF, Geotop97

6.5.1.4.3.9 Avis des exploitants

Suite à notre courrier du 18 août 2017, tous les exploitants ont répondu à notre demande et nous ont fait part de leurs souhaits quant à un aménagement foncier :



- 17 exploitants sont favorables à un aménagement, soit 68%. Ils représentent 875 ha soit 81% de la surface du périmètre.
- 5 exploitants sont sans besoin, soit 20%. Ils représentent 93 ha soit 9% de la surface du périmètre.
- 1 exploitant est défavorable, soit 4%. Il représente moins de 1 ha soit 0,1% de la surface du périmètre.
- 2 exploitants n'ont pas donné d'avis, soit 8%. Ils représentent 106 ha soit 10% de la surface du périmètre.





## 6.5.1.4.3.10 synthèse du profil agricole du site d'étude

Tableau 76 : tableau de synthèse du profil agricole du site d'étude

N° EXPL	Age exploitant ou gérant	Surface totale exploitée : ha	Surface totale en propriété	Surface totale en fermage	Surface dans le périmètre EAF : ha	Nombre d'îlots	Nombre de parcelles	Céréales	Oléagineux	Protéagineux	Maraichage ou légumineuse	Vigne
1	40	49	98%	2%	27,9	3,0	13,0	15%			85%	
2	54	118	0%	100%	48,9	4,0	7,0	50%	50%			
3	33	5	0%	100%	0,7	4,0	7,0					100%
4	52	137	40%	60%	92,5	9,0	210,0	60%	40%			
5	47	97	0%	100%	67,5	6,0	24,0	60%	40%			
6	56	150	100%	0%	36,7	4,0	11,0					
7	38	270	1%	99%	57,9	4,0	17,0					
8	52	126	87%	13%	3,6	1,0	1,0	70%	30%			
9	58	195	10%	90%	78,4	8,0	18,0	70%	30%			
10	59				8,8	3,0	5,0					
11	49	150	0%	100%	38,9	3,0	7,0	70%		30%		
12	66				19,0	5,0	6,0					
13	84	200	100%	0%	152,9	3,0	51,0	70%	30%			
14	46	350	74%	26%	62,4	3,0	20,0	70%	30%			
15	41	51	88%	12%	2,3	3,0	10,0	100%				
16	72	15	67%	33%	10,1	3,0	10,0	10%				
17	30	115	10%	90%	78,8	11,0	95,0	65%	20%	15%		
18	60	271	70%	30%	0,0	0,0	0,0	65%	35%			
19	59	187	34%	66%	89,1	4,0	16,0	70%	30%			
20	38	369	53%	47%	40,3	2,0	3,0	50%	30%	20%		
21	60	163	50%	50%	48,1	4,0	104,0	70%	30%			
22	58	90	0%	100%	33,8	3,0	11,0	65%	25%	10%		
23	55	150	19%	81%	35,6	7,0	16,0	70%	10%	10%	10%	
24	33	163	100%	0%	24,3	1,0	2,0	50%	40%		10%	
25	52				16,2	2,0	8,0					

6.5.1.4.4 Analyse des propriétés

Ce chapitre est extrait de l'étude d'aménagement foncier réalisée par Géotop97. Les cartes correspondantes sont situées en annexes page 496 de cette étude.

6.5.1.4.4.1 Structure des propriétés

Le périmètre d'étude, d'une superficie de 1 200 ha, regroupe 279 comptes de propriétés (soit 457 propriétaires), 1010 parcelles cadastrales et se répartit entre VILLEDIEU-SUR-INDRE et NIHERNE de la manière suivante :

Tableau 77 : Structure des propriétés agricoles

Secteur	Surface cadastrale (ha)	Nombre de comptes de propriété	Nombre de Parcelles	Surface moyenne des parcelles (ha)
VILLEDIEU SUR INDRE	1018	146	499	2,04
NIHERNE	182	133	511	0,36
Total	1200	279	1010	1,19

On constate un écart très important entre la surface moyenne des parcelles sur VILLEDIEU-SUR-INDRE qui a déjà fait l'objet d'un remembrement en 1972 et celle de NIHERNE constituée pour partie d'anciennes parcelles de vignes, vergers ou jardins.

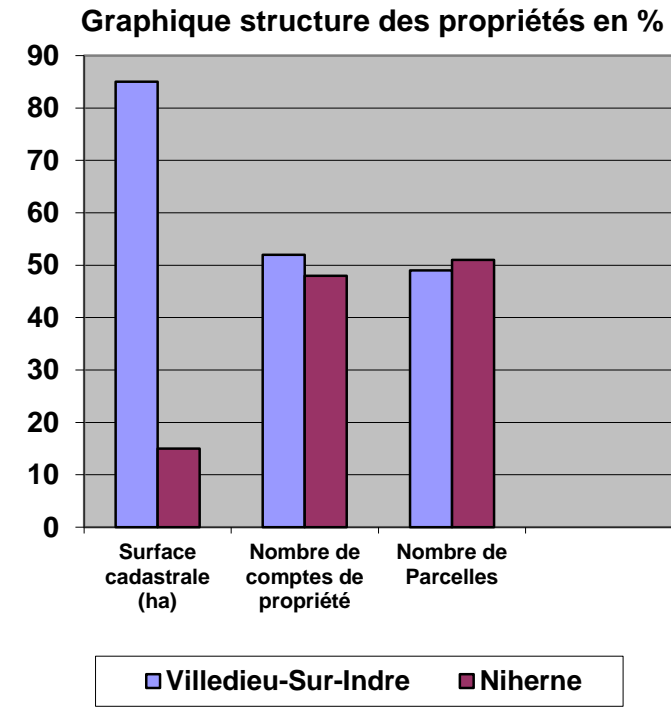


Figure 30 : Structure des propriétés en %

Même si VILLEDIEU-SUR-INDRE est concerné par plus de 80% du périmètre d'étude, le pourcentage du nombre de comptes de propriété et du nombre de parcelles est le même pour les deux communes.

6.5.1.4.4.1.1 Résidence des propriétaires

Le lieu de résidence des 457 propriétaires représentant les 279 comptes de propriété se décompose ainsi :

- 126 résidents à VILLEDIEU-SUR-INDRE, soit 27,6 %
- 78 résidents à NIHERNE, soit 17,1%
- 140 résidents dans les autres communes du département de l'Indre, soit 30,6%
- 113 résidents hors département, soit 24,7%.

On constate que près de la moitié des propriétaires (44,7%), sont domiciliés sur les deux communes, objet de l'étude.

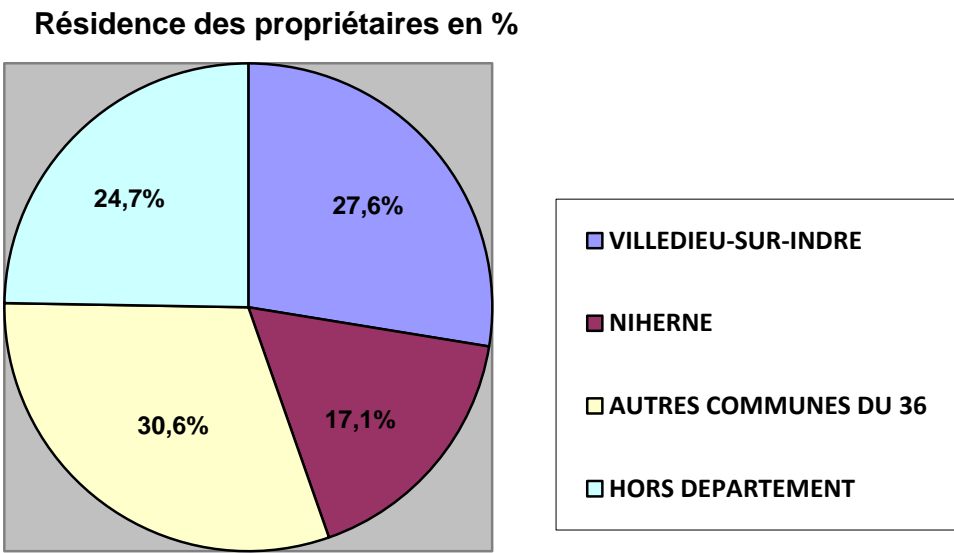


Figure 31 : Résidence des propriétaires

6.5.1.4.4.1.2 Types de propriétés :

Tableau 78 : Tableau des types de propriété par tranche de surface

TYPES PROPRIETE par tranche de surface	Nombre de Comptes	Surface cadastre (ha)	Nombre de Parcelles	Nombre d'îlots	Nombre d'îlots moyen par compte	Surface moyenne des îlots en ha
ILOT UNIQUE	184	142	260	184	1,0	0,77
< de 2 ha	43	30	142	116	2,7	0,26
2 à 5 ha	14	44	112	84	6,0	0,53
5 à 10 ha	9	65	56	40	4,4	1,63
10 à 20 ha	13	201	101	70	5,4	2,87
20 à 50 ha	12	389	243	112	9,3	3,47
> 50 ha	4	329	96	17	4,3	19,39
Total	279	1200	1010	623	2,2	1,93



➤ Les mono-îlots :

Ils sont au nombre de 184 dont 140 ne comportent qu'une seule parcelle. Ils représentent 142 ha soit une surface moyenne de 0,77 ha.

Ils représentent 11,8% de la surface et 65,9% des comptes de propriété.

Les propriétés sont principalement constituées de petites parcelles en nature de jardin, verger, vigne ou friche qui sont situées :

- sur la commune de VILLEDIEU-SUR-INDRE aux lieudits : les Sables, les Pierres, les Brouillats, les Vaux et les Gabillottes,
- sur la commune de NIHERNE aux lieudits : l'Ormelle, le Sauguet et le Peneai.

➤ Les propriétés de moins de 2 ha :

Elles sont au nombre de 43 pour une surface moyenne de 0,26 ha. D'une superficie de 30 ha, elles comptent 142 parcelles et 116 îlots.

Elles sont situées aux mêmes lieudits que ci-dessus mais aussi aux "Chéreaux" et aux "Plantes" situés au sud de RD 943 sur la commune de NIHERNE.

➤ Les propriétés de 2 à 5 ha :

Elles sont au nombre de 14 pour une surface moyenne de 0,53 ha. D'une superficie de 44 ha, elles comptent 112 parcelles et 84 îlots.

La partie ouest du périmètre d'étude ayant déjà fait l'objet d'un remembrement en 1972, on retrouve principalement les îlots < à 5 ha sur le territoire de NIHERNE, mais aussi quelques uns sur la RD 76 et au lieudit "les Sables" sur la commune de VILLEDIEU-SUR-INDRE.

➤ Les propriétés de 5 à 10 ha :

Elles sont au nombre de 9 pour une surface moyenne de 1,63 ha. D'une superficie de 65 ha, elles comptent 56 parcelles et 40 îlots.

On les retrouve principalement sur la partie qui a déjà fait l'objet d'un remembrement.

On peut noter que sur la commune de NIHERNE, une propriété compte à elle seule 16 îlots.

➤ Les propriétés de 10 à 20 ha :

Elles sont au nombre de 13 pour une surface moyenne de 2,87 ha. D'une superficie de 201 ha, elles comptent 101 parcelles et 70 îlots.

On les retrouve sur la partie qui a déjà fait l'objet d'un remembrement sur la commune de VILLEDIEU-SUR-INDRE. Sur le territoire de NIHERNE, une propriété représente à elle seule 25 îlots alors que sur la commune de VILLEDIEU-SUR-INDRE, les propriétés possèdent peu d'îlots (environ 3).

➤ Les propriétés de 20 à 50 ha :

Elles sont au nombre de 12 pour une surface moyenne de 3,47 ha. D'une superficie de 389 ha, elles comptent 243 parcelles et 112 îlots.

Sur les 12 propriétés recensées, 10 sont sur la commune de VILLEDIEU-SUR-INDRE, et seulement 2 sur la commune de NIHERNE.

Tout comme les propriétés de 10 à 20 ha, les deux propriétés sur NIHERNE comportent un très grand nombre d'îlots (48 pour l'une et 21 pour l'autre) qui appartiennent à 2 propriétaires exploitants.

➤ Les propriétés de plus de 50 ha :

Elles sont au nombre de 4 pour une surface moyenne de 19,39 ha. D'une superficie de 329 ha, elles comptent 96 parcelles et 17 îlots.

On retrouve ses 4 propriétés uniquement sur la section cadastrale A, commune de VILLEDIEU-SUR-INDRE. Cette section n'a pas fait l'objet d'un remembrement et à l'origine, les parcelles étaient principalement en nature de bois qui aujourd'hui ont été pour la plus grande partie défrichées.

*La commune de NIHERNE étant très morcelée, les propriétés possèdent de nombreux îlots, à la différence de VILLEDIEU-SUR-INDRE qui, en partie par le biais du remembrement, possède de plus grandes surfaces cadastrales.*

➤ Les îlots enclavés :

128 îlots sont enclavés, soit 20% sur les 623 au total.

On recense seulement 3 îlots enclavés sur le territoire de VILLEDIEU-SUR-INDRE.

Les autres sont sur la commune de NIHERNE dont 64 sont desservis par une servitude de passage.

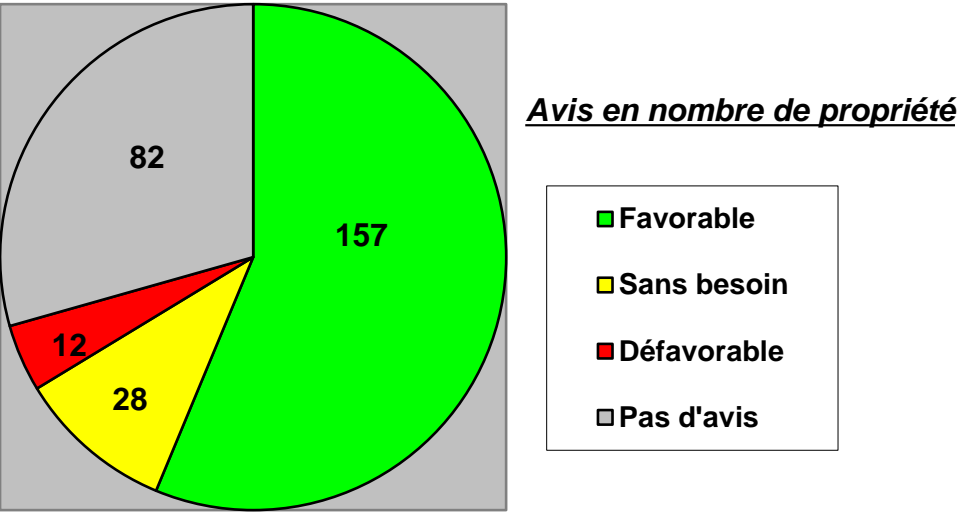
#### 6.5.1.4.4.2 CONSULTATION DES PROPRIETAIRES CONCERNES PAR L'ETUDE

Le 22 octobre 2018, un courrier a été envoyé à tous les propriétaires fonciers du périmètre d'étude, les invitant à se présenter en mairie de VILLEDIEU-SUR-INDRE lors d'une permanence du 6 au 9 novembre 2018, afin de collecter certains renseignements sur leur propriété mais aussi, s'ils le souhaitent, les informer.

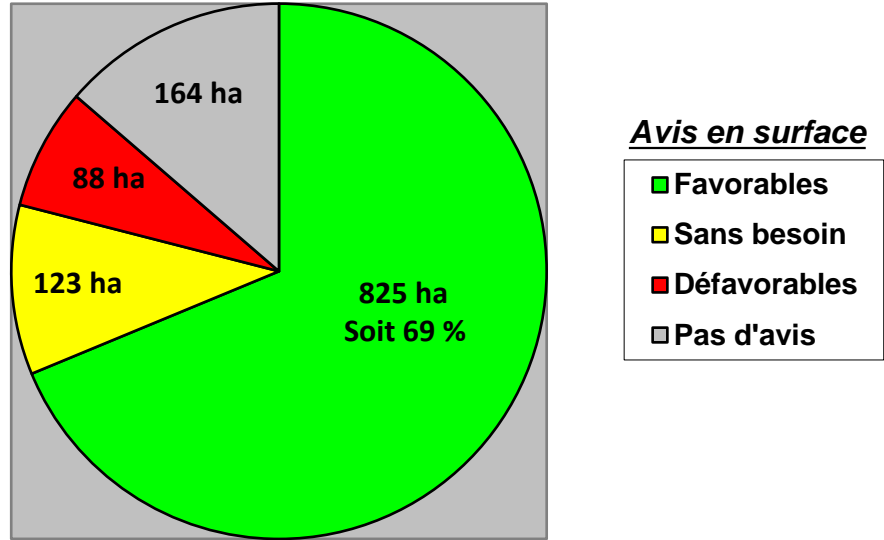
457 propriétaires, représentant 279 comptes de propriétés, ont donc été contactés.

18 courriers nous sont revenus avec la mention "n'habite pas à l'adresse indiquée, ...".

Des informations récolées auprès des personnes ayant répondu soit par téléphone, soit par courrier ou lors de leurs venues durant la permanence, il en ressort que sur les 279 propriétés concernées par le périmètre d'étude, 157 sont favorables à un aménagement :



- 157 des propriétés sont favorables à un aménagement, soit 57%. Elles représentent 825 ha soit 69% de la surface.
- 28 des propriétés sont sans besoin, soit 10%. Elles représentent 123 ha soit 10% de la surface.
- 12 des propriétés sont défavorables, soit 4%. Elles représentent 88 ha soit 7% de la surface.
- 82 des propriétés n'ont pas donné d'avis, soit 29%. Elles représentent 164 ha soit 14% de la surface.



**6.5.1.4.5 RESERVES FONCIERES**

A ce jour, le Département a déjà acquis environ 8 hectares de réserves foncières qui pourront être placées dans l'emprise de la déviation pour compenser les propriétés impactées.

Durant la consultation, plusieurs propriétaires ont émis le souhait d'avoir une proposition d'acquisition par le département. Les parcelles sont situées principalement à l'Ouest de VILLEDIEU-SUR-INDRE et sur NIHERNE. Ces acquisitions pourraient compenser la surface d'emprise et ainsi induire aucun prélèvement sur les autres propriétés.

La superficie globale des réserves foncières de VILLEDIEU-SUR-INDRE est de 2,6 hectares. Elles se situent le long de la RD 943 :

- La première, à coté du cimetière au lieudit "Vallée Jacob",
- La seconde, à mi chemin entre le cimetière et Chambon au lieudit "les Brouillats". Cette parcelle forme pour partie l'aire d'accueil des gens du voyage.

La réserve foncière de NIHERNE de près d'un hectare se situe au rond point de la 2X2 voie au lieudit "le Sauguet".

Les réserves foncières des deux communes pourraient servir, entre autres, à la création de chemins de desserte pour les parcelles situées dans le secteur de "l'Ormelle", "le Sauguet" et le "Penerai" sur la commune de NIHERNE.

LA CDC n'a actuellement pas de réserve foncière dans le périmètre d'étude, mais le PLU de la commune de VILLEDIEU-SUR-INDRE prévoit une extension de la zone d'activité d'environ 16 hectares au nord de celle-ci.



6.5.2 TRANSPORTS ET DÉPLACEMENTS

6.5.2.1 TRAFIC ROUTIER

Plusieurs axes et voies de communication interfèrent avec le principe de tracé projeté. Ils se classent dans 5 niveaux de hiérarchisation fonctionnelle, dont trois pour le réseau départemental

- **Un réseau primaire de transit** (1ère catégorie) comprenant la RD 943 (ex RN 143) qui constitue un axe de transit majeur entre Châteauroux et Tours. Ce réseau est emprunté par un trafic d'échange entre les différentes communes du secteur et par un trafic de transit régional, national, voir international.
- **Un réseau secondaire départemental, d'intérêt local**, assurant les liaisons intercantonnales, la continuité d'itinéraires et la desserte des activités implantées sur la zone d'étude (RD 27). Ce réseau est emprunté par un trafic d'échange intercantonal et un trafic lié à l'activité commerciale et de service du secteur.
- **Un réseau troisième catégorie départementale, d'intérêt local**, assurant les liaisons intercommunales (RD 76, RD 64e). Ce réseau est emprunté par un trafic d'échange intercommunal.
- **Un réseau de rues et voies communales** permettant la desserte d'habitations, d'activités, et les liaisons entre les axes précédents.
- **Des chemins d'exploitation agricoles** qui quadrillent les parcelles cultivées.

6.5.2.1.1 Trafics

Outre le trafic de transit, le trafic intercommunal au sein de la zone d'étude est généré par :

- Des déplacements entre Buzançais et l'échangeur de l'A20 ;
- des déplacements pendulaires domicile – travail puisque seulement 15 à 20 % des actifs des communes de Niherne, Villedieu-sur-Indre, Chézelles et Saint-Lactencin ayant un emploi travaillent sur leur commune de résidence;
- des migrations pendulaires liées à la présence de la zone d'activités de Villedieu et Niherne, à l'entrée Est de la ville de Villedieu-sur-Indre notamment ;
- des déplacements liés au transport scolaire ;
- des déplacements liés à la proximité de l'agglomération de Châteauroux.



Photo 36 : trafic routier dans le centre de Villedieu-sur-Indre

La carte départementale du recensement de la circulation fournit le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) de différentes voies concernées par le projet : en 2016, le trafic est estimé à **plus de 9 166 véhicules / jour à l'est de Villedieu (dont 862 poids-lourds) et 6 791 véhicules / jour à l'ouest de Villedieu (dont 1 046 poids-lourds)**. Les données de trafic de l'année 2018 voient une évolution de 0,65% (est) et de 3,63% (ouest) par rapport à 2016. Le trafic de poids-lourds augmente quant à lui de plus de 12% autant à l'est qu'à l'ouest de Villedieu-sur-Indre.

Par ailleurs, en 2016, la route départementale 27 supporte à trafic moyen faible de 719 véhicules par jour dont 34 poids lourds (soit 4,7 %). La RD 76 supporte un trafic de 600 véhicules par jour, dont 30 poids lourds (5 %).

Typiquement le jour le plus chargé en termes de trafic est généralement le vendredi, dans la mesure où différents facteurs générateurs de trafic se superposent :

- jour ouvrable pour la population active,
- transport scolaire,
- transport poids lourds,
- début des départs en congés de fin de semaine,

Le jour le moins chargé est le dimanche.

Tableau 79 : Trafic Moyen Journalier Annuel sur la RD943 en 2016 et 2018

TMJA RD943	2016	2018	Évol. 2016-2018
Section Buzançais- Villedieu-sur-Indre (ouest)	6 791	6 835	+0,65%
Dont poids-lourds	1 046	1172	+12.05%
Section Châteauroux-Villedieu-sur-Indre (est)	9 166	9 499	+3,63%
Dont poids-lourds	862	971	+12,65%

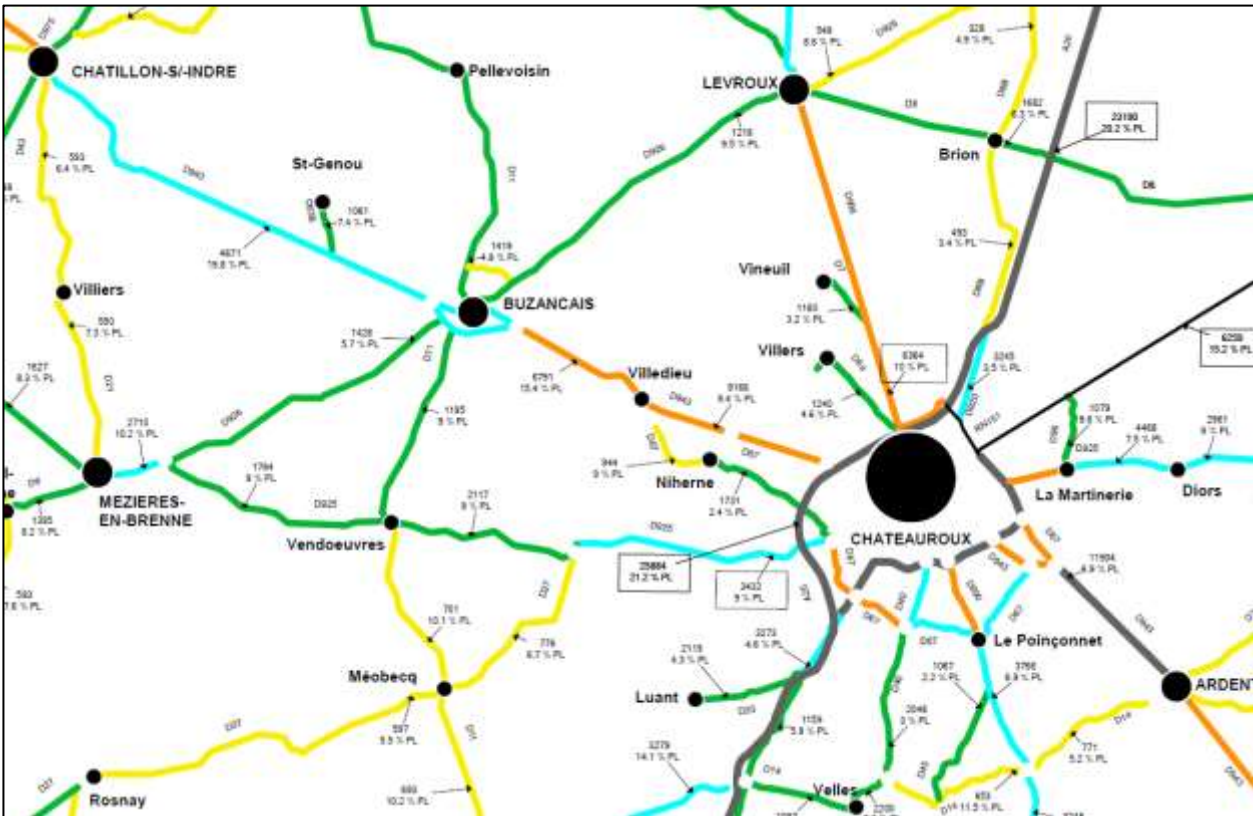


Figure 32 : Extrait de la carte des trafics routiers sur le réseau départemental en 2016

Source : Conseil départemental de l'Indre

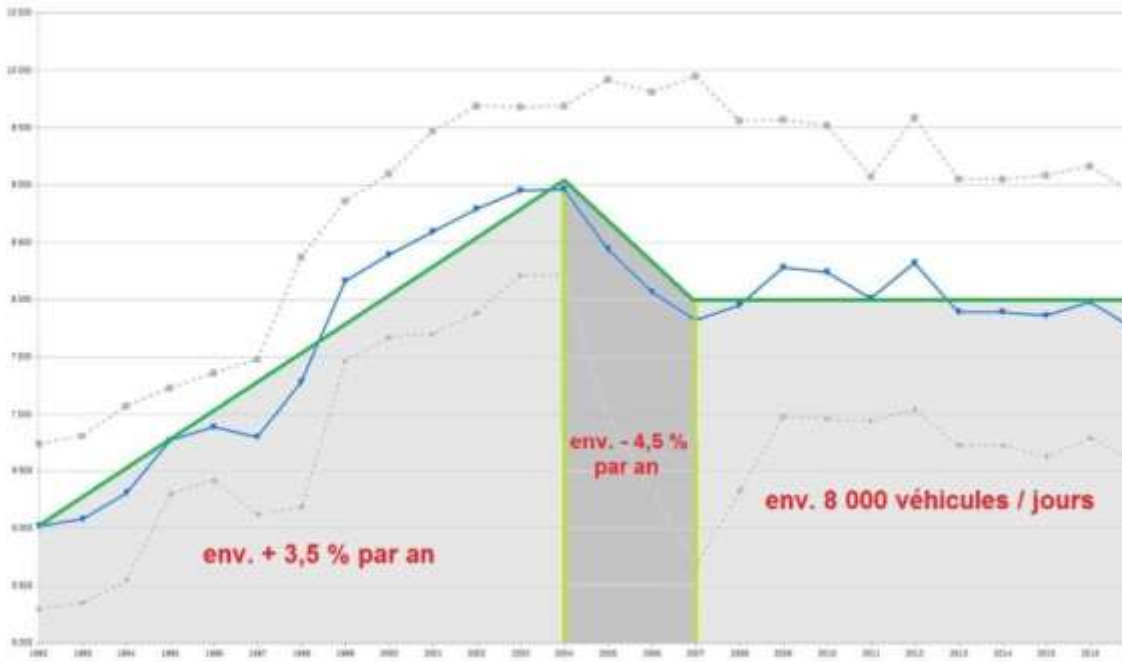


Figure 33 : TJMA de 1992 à 2017 sur la RD943  
Source : CD 36



Figure 34 : TJMA des Poids-lourds de 1992 à 2017 sur la RD943  
Source : CD36

6.5.2.1.2 Prévisions de trafics

La base des calculs de trafics repose sur la moyenne des trafics entre les sections est (Buzançais-Villedieu) et ouest (Chateauroux-Villedieu) de la RD943.

Les hypothèses de trafics dans les 20 ans à venir ont considéré une augmentation de 0,5% par an pendant 20 ans.

Tableau 80 : Prévisions du TMJA à +20 ans

TMJA RD943	+20 ans sans projet	+20 ans après mise en service de la déviation
En centre-ville de Villedieu-sur-Indre	11 000	3 000
Dont poids-lourds	1 300	225
Sur la nouvelle voie		8 000
Dont poids-lourds		1 075



6.5.2.1.3 Accidentologie

Selon les données du Département de l'Indre, sur la période de janvier à décembre 2017, 173 accidents ont été recensés dans l'Indre, impliquant la mort de 19 personnes et 209 blessés (données non consolidées). Les accidents ont une tendance à diminuer depuis 2013 comme le nombre de blessés. Le nombre de tués augmente légèrement en 2017 en comptant une victime de plus qu'en 2016.

De 2007 à octobre 2017 il a été constaté sur la RD 943 dans la commune de Villedieu-sur-Indre 10 accidents corporels ayant occasionné 12 blessés hospitalisés et 5 blessés légers.

Si on entre dans le détail, parmi les 12 blessés hospitalisés, il y a 2 piétons, 1 conducteur de scooter, 4 de motocyclettes et 1 de cyclomoteur; soit 8 vulnérables. Parmi les 5 légers --> 1 scooter, 2 piétons, 2 cyclomoteurs

Au total sur 17 blessés, 13 usagers vulnérables (76,5 %) sont victimes dans un accident de la circulation dans la commune de Villedieu-sur-Indre. Un enjeu fort apparaît en terme de sécurité routière sur la RD943.

6.5.2.2 TRANSPORTS EN COMMUN

La voiture occupe une place prépondérante dans le cadre des liaisons domicile-travail.

La relative dépendance des communes de Villedieu-sur-Indre et de Niherne relativement aux activités proposées sur la commune de Châteauroux, se manifeste ici par la prédominance de l'automobile pour les déplacements domicile – travail.

De fait, les modes de transport alternatifs à la voiture apparaissent relativement marginaux que ce soit pour les actifs vivant et travaillant à proximité de Châteauroux ou à l'échelle du département de l'Indre.

A l'échelle départementale et régionale, les communes de Villedieu-sur-Indre et Niherne sont desservies par :

- D'après le site Rémi (Région Centre Val de Loire) plusieurs arrêts de transport en commun sont à mentionner (Villedieu – 8 mai 1945, Villedieu- golf, Villedieu – Chambon, Villedieu – Le Pouilloy, Mehun-sur-Indre (Villedieu-sur-Indre)).
- La ligne routière TER SNCF – Châteauroux – Loches – Tours (transport géré par la Région Centre-Val de Loire). La commune de Villedieu-sur-Indre est concernée par un arrêt pour cette ligne ; celle de Niherne par deux arrêts (dont Surins) ; Saint-Lactencin par un arrêt (dont Tesseau).
- La desserte de transport scolaire (Région Centre Val de Loire)

Ces transports empruntent la RD 943, notamment dans son passage dans le centre-ville de Villedieu-sur-Indre.

6.5.2.3 RÉSEAU FERRÉ

La commune de Villedieu-sur-Indre interfère avec l'axe ferré Tours – Châteauroux, maintenant non exploité pour le transport des voyageurs (un réseau d'autocars est préféré).

Le principe de tracé projeté n'interfère pas avec cet axe situé au sud de la RD 943.

Tableau 81: Accidentologie dans l'Indre. Bilan du 1<sup>er</sup> janvier à la fin décembre 2017

Source : Département de l'Indre

2017	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Provisoire 2017	Total 2016	Total 2015	Total 2014	Total 2013
Nb d'accidents	17	17	17	8	13	11	10	13	12	22	24	9	173	199	199	235	247
Nb de tués	1	0	4	0	1	0	1	6	1	0	3	3	19	18	13	22	21
Nb de blessés	19	24	21	11	21	17	12	10	12	29	21	12	209	242	232	286	294
Données consolidées													Provisaires				

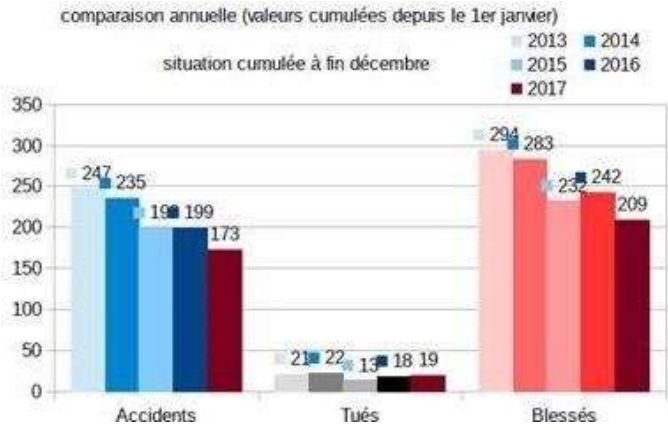


Figure 35 : Accidentologie dans l'Indre : comparaison annuelle

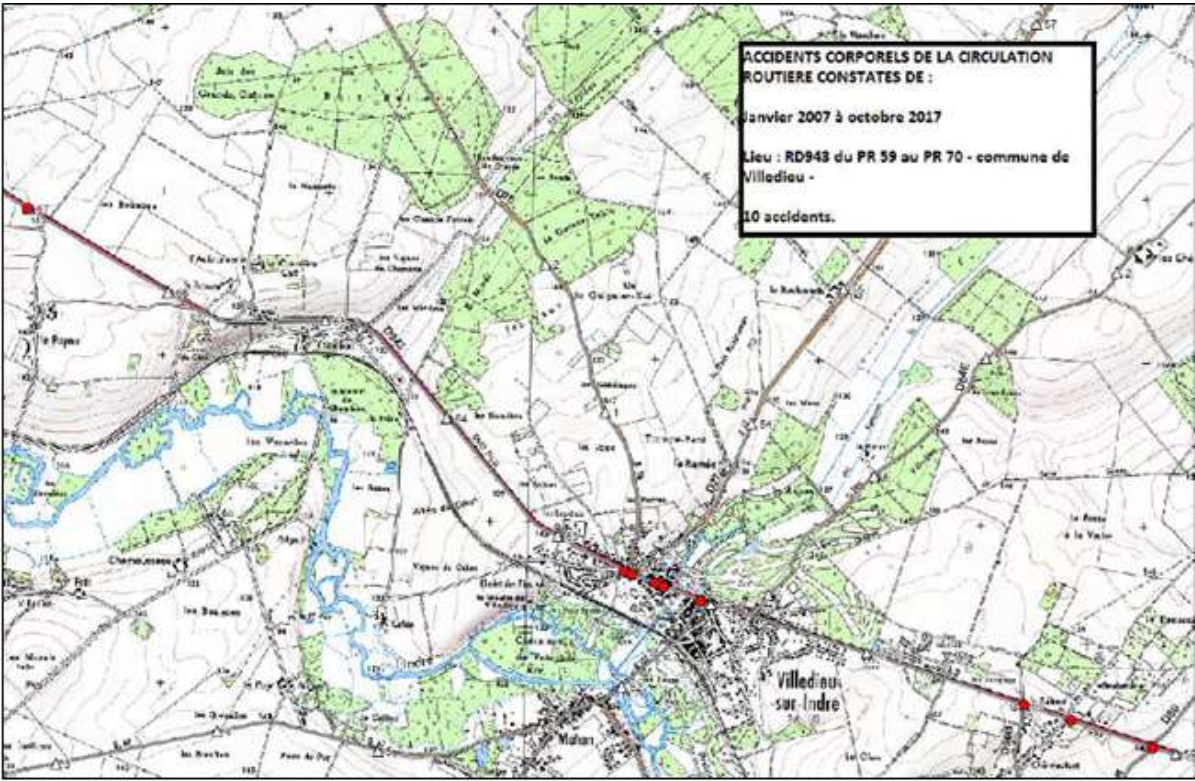


Figure 36 : localisation des accidents corporels de la circulation sur la commune de Villedieu-sur-Indre de Janvier 2007 à octobre 2017. Source : DDT

6.5.3 L'AMBIANCE ACOUSTIQUE

6.5.3.1.1 Aspects réglementaires

La caractérisation d'une ambiance sonore est envisageable par la connaissance des niveaux sonores mesurés en décibel (dB) dans le milieu étudié ou calculés au moyen de modèles informatiques.

Afin de tenir compte de la réponse de l'oreille humaine en fonction des fréquences, il est usuel de corriger chaque niveau de bruit par une courbe de pondération (notée A) dont l'unité est le décibel A (dB(A)).

Les sons sont variables dans le temps. Le LAeq ou niveau continu équivalent de bruit permet d'apprécier les fluctuations temporelles du bruit en le caractérisant par une valeur moyenne sur un temps donné. Le LAeq d'un bruit variable est égal au niveau d'un bruit constant qui aurait été produit par la même énergie globale que le bruit variable réellement perçu pendant le même laps de temps.

On admet en général les valeurs de référence suivantes :

Leq inférieur à 50 dB(A)	Ambiance calme
Leq compris entre 50 et 60 dB(A)	Ambiance d'assez bonne qualité, absence de gêne
Leq compris entre 60 et 65 dB(A)	Ambiance passable, début de gêne
Leq supérieur à 65 dB(A)	Ambiance de mauvaise qualité, gêne quasi certaine

Les niveaux de bruit sont régis par une arithmétique particulière (logarithme) qui fait qu'un doublement du trafic, par exemple, se traduit par une majoration du niveau de bruit de 3 dB(A). De la même manière, une division par deux du trafic entraîne une diminution de bruit de 3 dB(A). Le bruit généré par le trafic est un élément de nuisances potentielles indéniable pour les riverains.

Les travaux menés par le CERTU (Centre d'Étude des Transports Urbains) montrent que, de façon simplifiée, les niveaux acoustiques sont essentiellement fonction des paramètres suivants :

- l'intensité du trafic routier (véhicules légers et poids-lourds),
- des caractéristiques topographiques du secteur,
- du type de voirie,
- de la vitesse des véhicules,
- de la largeur de chaussée et de la distance à laquelle on se situe,
- des conditions météorologiques.

6.5.3.1.2 Approche des niveaux sonores actuels

6.5.3.1.2.1 Sources de bruit existantes

La circulation automobile constitue la principale source de nuisances sonores dans le secteur d'étude :

- Au niveau du centre-bourg de Villedieu-sur-Indre et du hameau de Chambon, il s'agit de la route départementale 943 et des voies de desserte du bourg.
- Au niveau du principe de tracé projeté, il s'agit également des différentes infrastructures routières (RD 943, RD 80, RD 64e, RD 27, RD 76), d'une façon plus ponctuelle de l'activité des rares riverains (le Boulonnais, le Haras, l'Aubronnerie, la Courrière, la Brosse et la Greletterie pour les plus proches du principe de tracé projeté) et de l'activité agricole saisonnière.

Seule la RD 943 est classée en infrastructure bruyante (catégorie 3 à 4) par l'arrêté n°36-2017-04-06-002 du 06 avril 2017, portant sur l'approbation de la révision du classement sonore des infrastructures de transports terrestres dans le département de l'Indre :

- De la sortie de déviation de Buzançais à l'entrée dans l'agglomération de Villedieu-sur-Indre : catégorie 3
- De l'intersection avec la RD 67 jusqu'à la sortie de l'agglomération de Villedieu-sur-Indre : catégorie 4
- De l'entrée dans l'agglomération de Villedieu-sur-Indre jusqu'à l'intersection avec la RD 67 : catégorie 4
- De la sortie de l'agglomération de Villedieu-sur-Indre jusqu'au giratoire avec la RD 80 : catégorie 3

Pour rappel, la largeur des secteurs affectés par le bruit est de 100 m de part et d'autre des infrastructures classées en catégorie 3, et 30 m pour les infrastructures classées en catégorie 4.

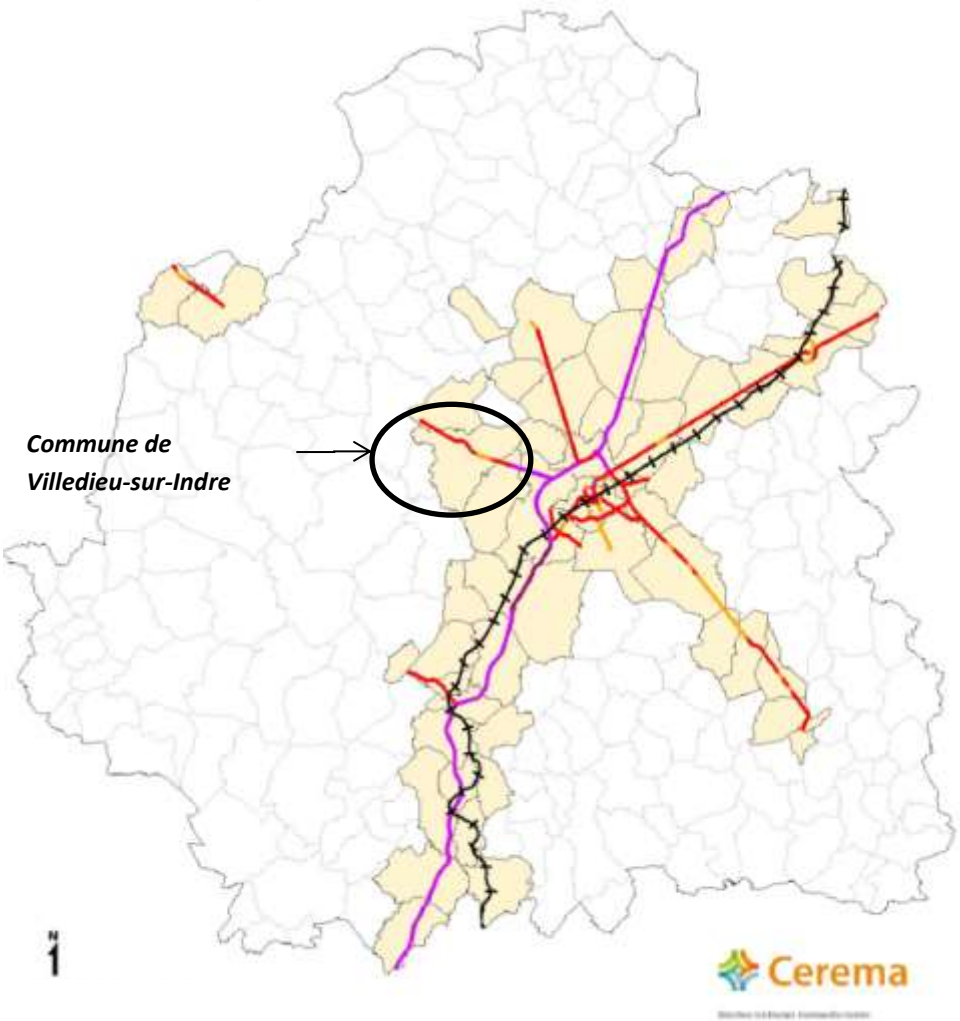


Figure 37 : Classement sonore des infrastructures de transport terrestres de l'Indre  
Source : Préfecture de l'Indre, avril 2017



6.5.3.1.2.2 Cibles et sites sensibles

L’habitat au sein du principe de tracé projeté est absent. Au plus près, les habitations concernées se trouvent au niveau des lieux-dits suivant, d’est en ouest :

- la Greletterie (commune de Niherne), à environ 200 m du tracé projeté ;
- le Haras (commune de Villedieu-sur-Indre), à environ 350 m du tracé projeté ;
- le Boulonnais (commune de Villedieu-sur-Indre) pour le raccordement sur la RD 27 ; le tracé projeté se situe à environ 150 m.
- Chambon (commune de Villedieu-sur-Indre) pour le raccordement avec la RD943, le tracé projeté se trouve au-delà de la route actuelle à environ 40 m de l’habitation la plus proche.

L’ambiance sonore au niveau de ces différentes habitations est relativement calme du fait de leur éloignement de la RD 943 (pour la Greletterie) et du trafic relativement faible de la voie la plus proche (la RD 27 pour le Boulonnais et la RD 64 e pour le Haras).

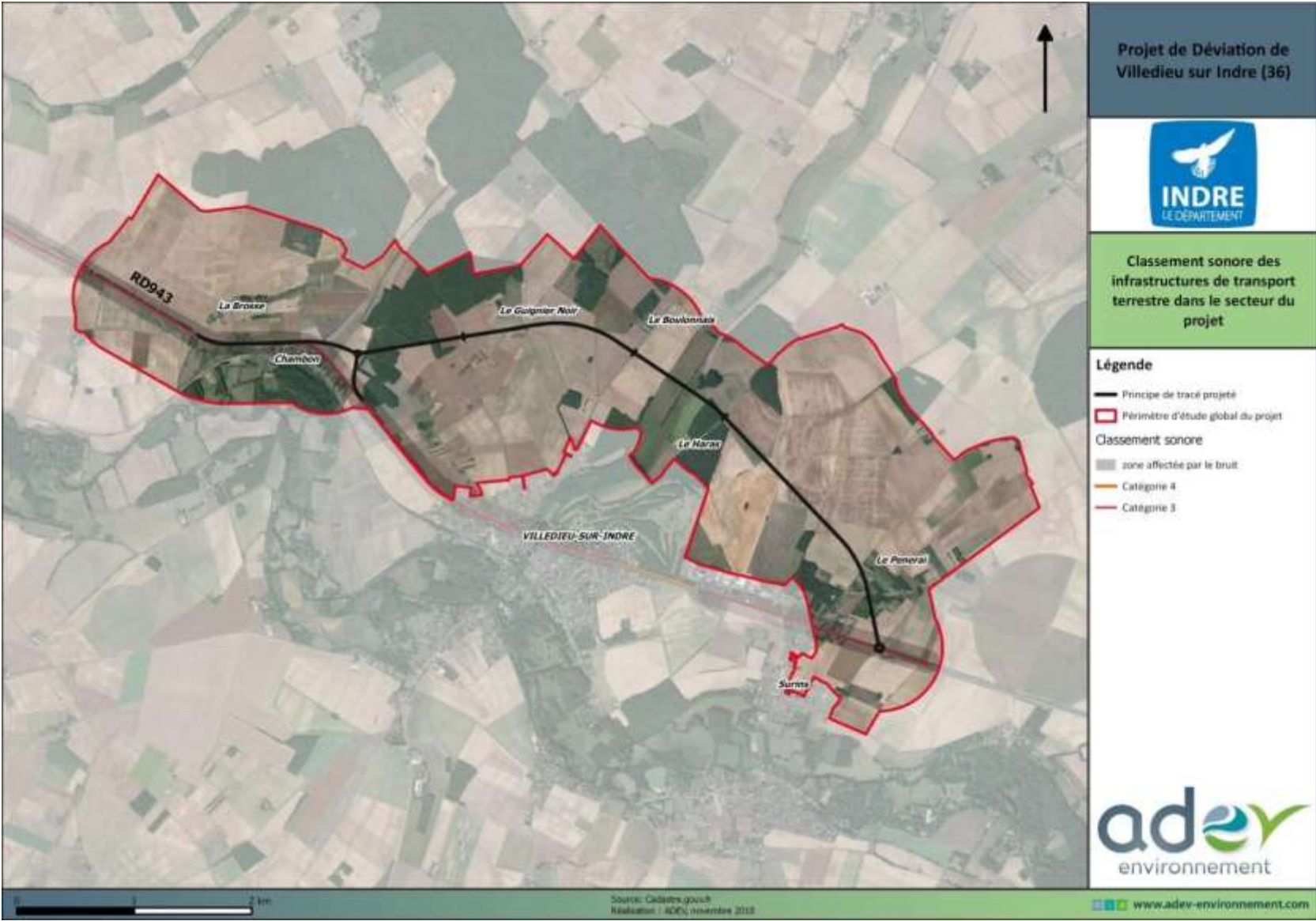
En revanche, la traversée de Villedieu-sur-Indre par la RD 943 est de nature à entraîner des nuisances sonores fortes pour les riverains directs en centre-ville, compte tenu du trafic soutenu sur cet axe (près de 9 500 véhicules par jour à l’entrée Est de la ville en 2018, dont près de 970 Poids-Lourds) et de la proximité immédiate du bâti.

L’étude acoustique réalisée par ORFEA (présente en pièce jointe) a porté sur les sites sensibles identifiés précédemment et présenté dans le Tableau 83 ci-contre. Les résultats sont présentés ci-dessous.

Tableau 82 : Résultats des mesures de bruit

	Niveaux mesurés		Niveaux recalés sur le TMJA	
	L <sub>Aeq</sub> jour en dB(A)	L <sub>Aeq</sub> nuit en dB(A)	L <sub>Aeq</sub> jour en dB(A)	L <sub>Aeq</sub> nuit en dB(A)
LD1	62.7	58.2	61.7	57.0
LD2	64.0	59.3	63.1	58.0
LD3	58.6	54.4	57.6	53.1
CD1	52.9*	/	52.6	48.1
CD2	67.1*	/	67.6	63.1
LD4	67.1	61.9	66.9	61.7
LD5	42.8	38.9	42.6	38.6
LD6	50.0	37.6	/	/
LD7	37.5	28.1	/	/

\*niveau durant le temps de mesure



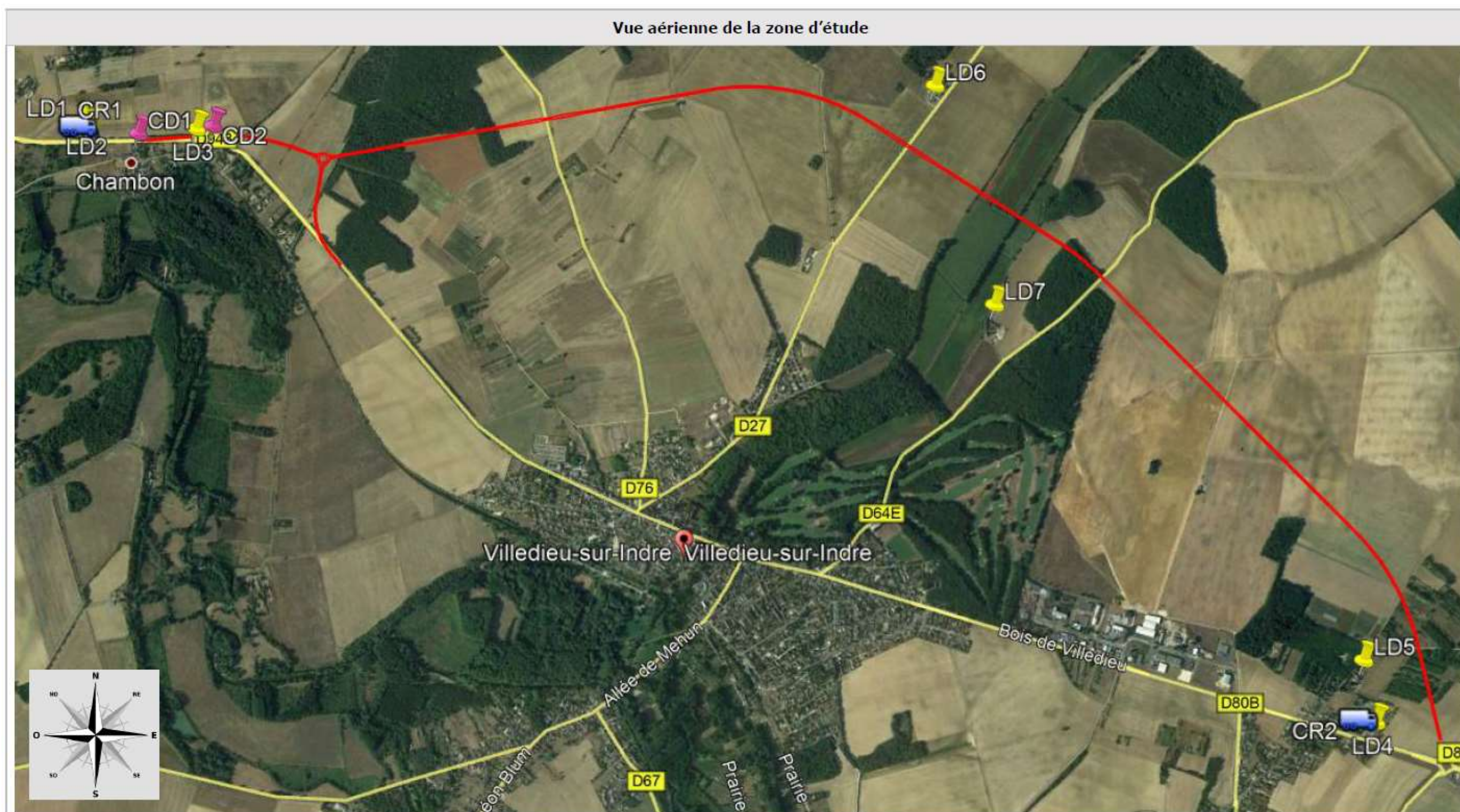
Carte 87 : Classement sonore des infrastructures terrestres

Source : Préfecture de l'Indre

Tableau 83 : Adresse des points de mesure acoustique

Point de mesure	M / Mme	Adresse
LD1	DORE	Chambon 36320 VILLEDIEU-SUR-INDRE
LD2	SMAGGHE	Chambon 36320 VILLEDIEU-SUR-INDRE
LD3	SOMERLINCK	5 rue de Fresne 36320 VILLEDIEU-SUR-INDRE
CD1	BECHERAULT	Chambon 36320 VILLEDIEU-SUR-INDRE
CD2	BOUCHERAULT	7 rue de Fresne 36320 VILLEDIEU-SUR-INDRE
LD4	BESNARD Paysage et Jardins Services	Rue de l'Ormelle 36250 NIHERNE
LD5	CONCHON / PIGEON	8 rue de l'Ormelle 36250 NIHERNE
LD6	MOURE	Le Boulonnais 36320 VILLEDIEU-SUR-INDRE
LD7	LIMOUSIN	Le Haras 36320 VILLEDIEU-SUR-INDRE





Carte 88 : Localisation des points de mesure acoustique

Source : ORFEA



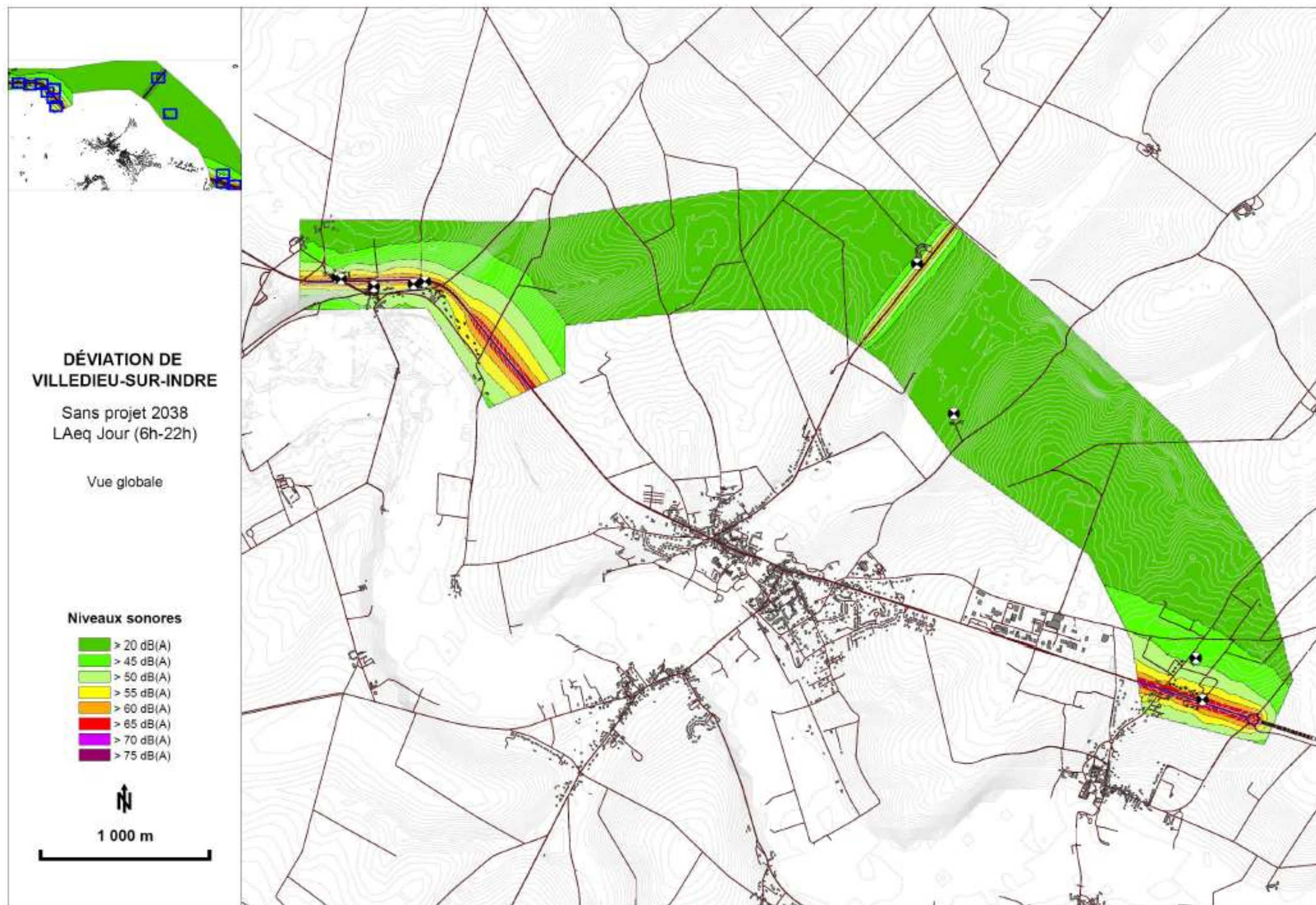


Figure 38 : Modélisation sonore sans le projet peandant le jour. Source : Orféa



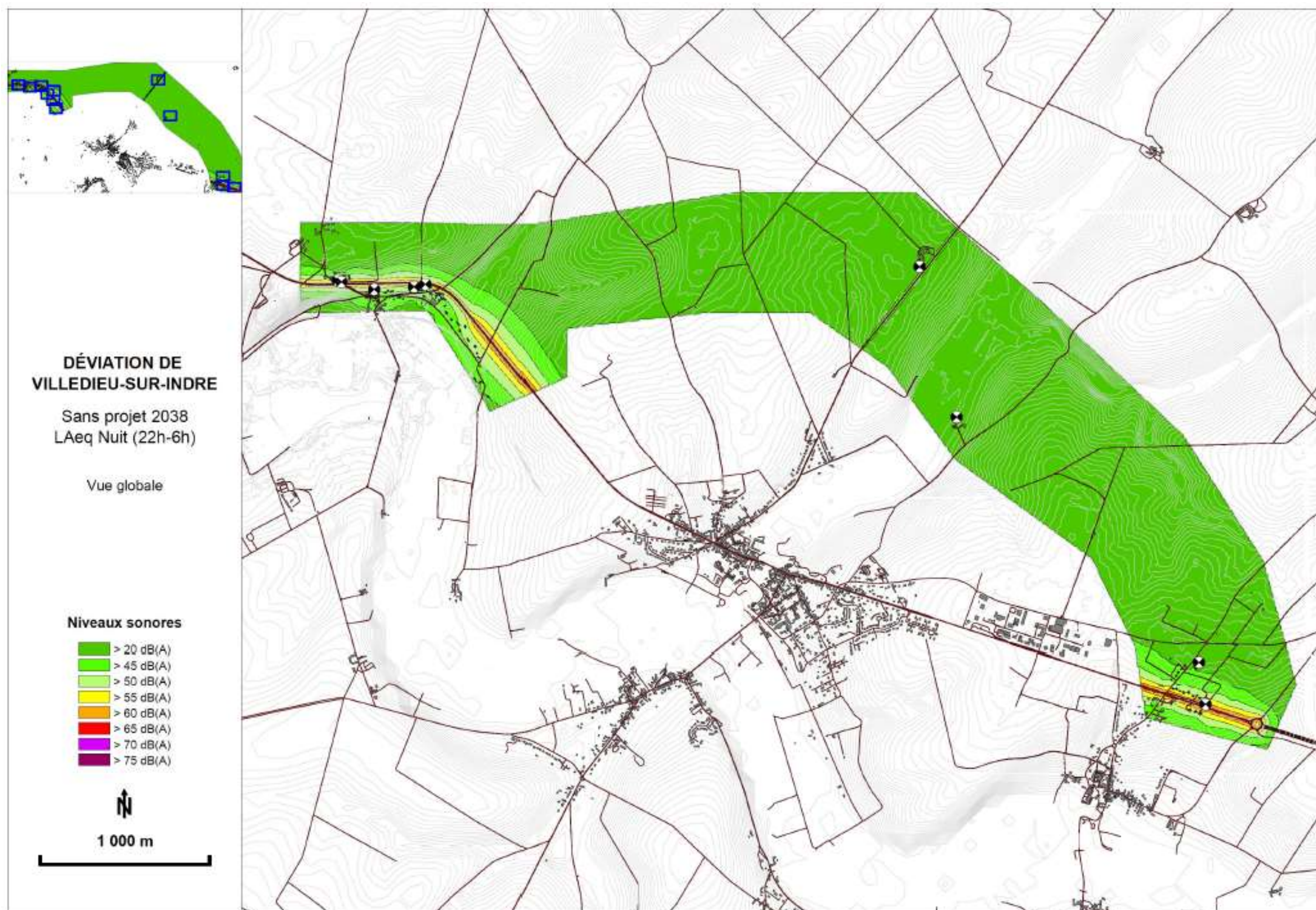


Figure 39 : Modélisation sonore sans le projet pendant la nuit. Source : Orféa



6.5.3.1.3 Méthodologie : généralités

6.5.3.1.3.1 Méthode de calcul prévisionnel :

Le calcul des niveaux sonores en tout point du site étudié s’appuie sur une méthode de calcul prévisionnel conforme aux exigences des réglementations actuelles.

Cette méthode de calcul prend en compte le bâti, la topographie du site, les données acoustiques des trafics routiers et ferroviaires, ainsi que tous les phénomènes propres à la propagation des ondes sonores (réflexion, absorption, effets météorologiques, etc....).

6.5.3.1.3.2 Logiciel de calcul prévisionnel : CadnaA

Le logiciel CADNAA, conçu par DATAKUSTIK et commercialisé par ACOEM permet de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur.

Les méthodologies utilisées sont conformes aux recommandations de la Commission Européenne du 6 août 2003 "relative aux lignes directrices sur les méthodes provisoires révisées de calcul du bruit du trafic routier".

Remarques importantes :

La modélisation d’un site dans l’environnement a des limites. La prise en compte de certains facteurs dans les différents modèles, comme les trafics, la météo, l’absorption du sol et des bâtiments sont des paramètres moyennés conformément à la réglementation (pour les trafics et la météo) ou sont des contraintes imposées par le logiciel de calcul lui-même (absorption du sol et des bâtiments).

De plus, les trafics simulés se basent sur un spectre de bruit<sup>2</sup> moyen et par conséquent ne tient pas compte des différences entre les véhicules (différence d’autant plus importante en milieu urbain à vitesse relativement réduite où le bruit moteur est prédominant).

6.5.3.1.4 Données d’entrée de la modélisation

6.5.3.1.4.1.1 Le terrain

Les levés topographiques du site ont été fournis par le département de l’Indre.

6.5.3.1.4.1.2 Le bâti et protections actuelles

Les emplacements, le type et la hauteur des bâtiments et des protections actuelles ont été fournis par le Département de l’Indre, complété d’un repérage in-situ et par examen de vues aériennes.

6.5.3.1.4.1.3 Méthode de prévision du bruit routier

La modélisation CadnaA utilise la méthode française de prévision du bruit routier NMPB-2008.

6.5.3.1.4.1.4 Nature du revêtement

Le type de revêtement intervient sur la puissance acoustique des sources et sur la forme du spectre (répartition en fréquence) du bruit routier. Notre modèle de simulation se base sur un enrobé classique de type bitumineux (type R2).

6.5.3.1.4.1.5 Type de circulation

- La circulation est considérée fluide
- La vitesse moyenne retenue est celle de la limite autorisée (Le Département de l’Indre a souhaité que la vitesse limite retenue sur la nouvelle voie soit de 90 km/h pour les VL et 80 km/h pour les PL).

6.5.3.1.4.1.6 Les trafics

Conformément à la réglementation, l’impact sonore a été étudié à un horizon + 20 ans (2038).

		Jour (06h-22h)		Nuit (22h-06h)	
		VL	PL	VL	PL
Sans projet	TMJA 2038 (hypothèse de + 0.5% / an) RD943 secteur « Chambon »	6 550	490	295	170
	TMJA 2038 (hypothèse de + 0.5% / an) RD943 coté Châteauroux	8 610	1 150	400	240
Avec projet	TMJA 2038 (hypothèse de + 0.5% / an) RD943 secteur « Chambon »	6 550	490	295	170
	TMJA 2038 RD943 coté centre-ville de VILLEDIEU-SUR-INDRE	2 605	215	170	15
	TMJA 2038 Voie nouvelle	6 625	895	300	180

<sup>2</sup> : le spectre de bruit d’un véhicule peut être vu comme sa signature acoustique.

6.5.3.1.4.1.7 Nature du sol

Le coefficient retenu est caractéristique de la situation sur site. D’après la réglementation, l’effet de sol doit être pris en compte et entre dans le modèle de prévision du bruit. Il est noté  $\sigma(\text{sigma}) = 300 \text{ rayls/cm}$  (c.g.s).

6.5.3.1.4.1.8 Conditions météorologiques

Notions sur les occurrences météorologiques :

On définit par « occurrence », notée p, le pourcentage de long terme traduisant les conditions favorables à la propagation sonore. En effet, il donne une représentation moyenne de la situation météorologique du site étudié pour des variations des gradients de température et du vent.

Remarque :

Dans le cadre de l’étude d’impact, nous avons retenu des occurrences météorologiques favorables à la propagation du son dans toutes les directions.

6.5.3.1.4.1.9 Indicateurs de bruit

Les résultats des niveaux sonores sont présentés sous la forme de tableaux pour les indicateurs suivants :

Indicateurs français	L <sub>Aeq</sub> (6h-22h)	L <sub>Aeq</sub> (22h-6h)
----------------------	---------------------------	---------------------------

Remarque :

Ces indicateurs sont exprimés dans l’unité dB(A). L’intérêt de ces résultats est de repérer et dénombrer les bâtiments placés en dépassement de seuils suivant les indicateurs français.

6.5.3.1.5 Validation du modèle initial

Remarque :

Le modèle est représentatif de la réalité lorsque l’écart entre le calcul et la mesure est inférieur ou égal à 3.0 dB(A).

Les résultats sont les suivants :

Période jour (6h-22h) :

	Mesure recalé	Mesure simulée <sup>3</sup>	Delta
	L <sub>Aeq</sub> (6h-22h) dB(A)	L <sub>Aeq</sub> (6h-22h) dB(A)	Mesure simulée – Mesure recalée
LD1	61.7	60.9	-0.8
LD2	63.1	63.7	0.6
LD3	57.6	57.8	0.2
CD1	52.6	54.2	1.6
CD2	67.6	65.4	-2.2
LD4	66.9	66.9	0.0
LD5	42.6	42.5	-0.1
LD6	50.0	48.7	-1.3
LD7	37.5	30.2	-7.3

<sup>3</sup> Résultats issus de la simulation



Période nuit (22h-6h) :

	Mesure recalé	Mesure simulée <sup>4</sup>	Delta
	L <sub>Aeq</sub> (22h-06h) dB(A)	L <sub>Aeq</sub> (22h-06h) dB(A)	Mesure simulée – Mesure recalée
LD1	57.0	54.5	-2.5
LD2	58.0	57.4	-0.6
LD3	53.1	51.6	-1.5
CD1	48.1	48.4	0.3
CD2	63.1	59.4	-3.7
LD4	61.7	60.7	-1.0
LD5	38.6	36.9	-0.7
LD6	37.6	36.9	-0.7
LD7	28.1	22.8	-5.3

Compte tenu des résultats obtenus, le modèle :  
- est globalement cohérent avec les niveaux mesurés,  
- est suffisamment réaliste.  
Il est donc validé

Les écarts sont dus à la prise en compte de plusieurs paramètres :

- les incertitudes liées aux conditions météorologiques lors de l’intervention,
- les incertitudes de recalage sur les mesures et de calcul,
- la durée des mesures pour les points de courtes durées,
- l’absence de source bruyante identifiée à proximité du point LD7.

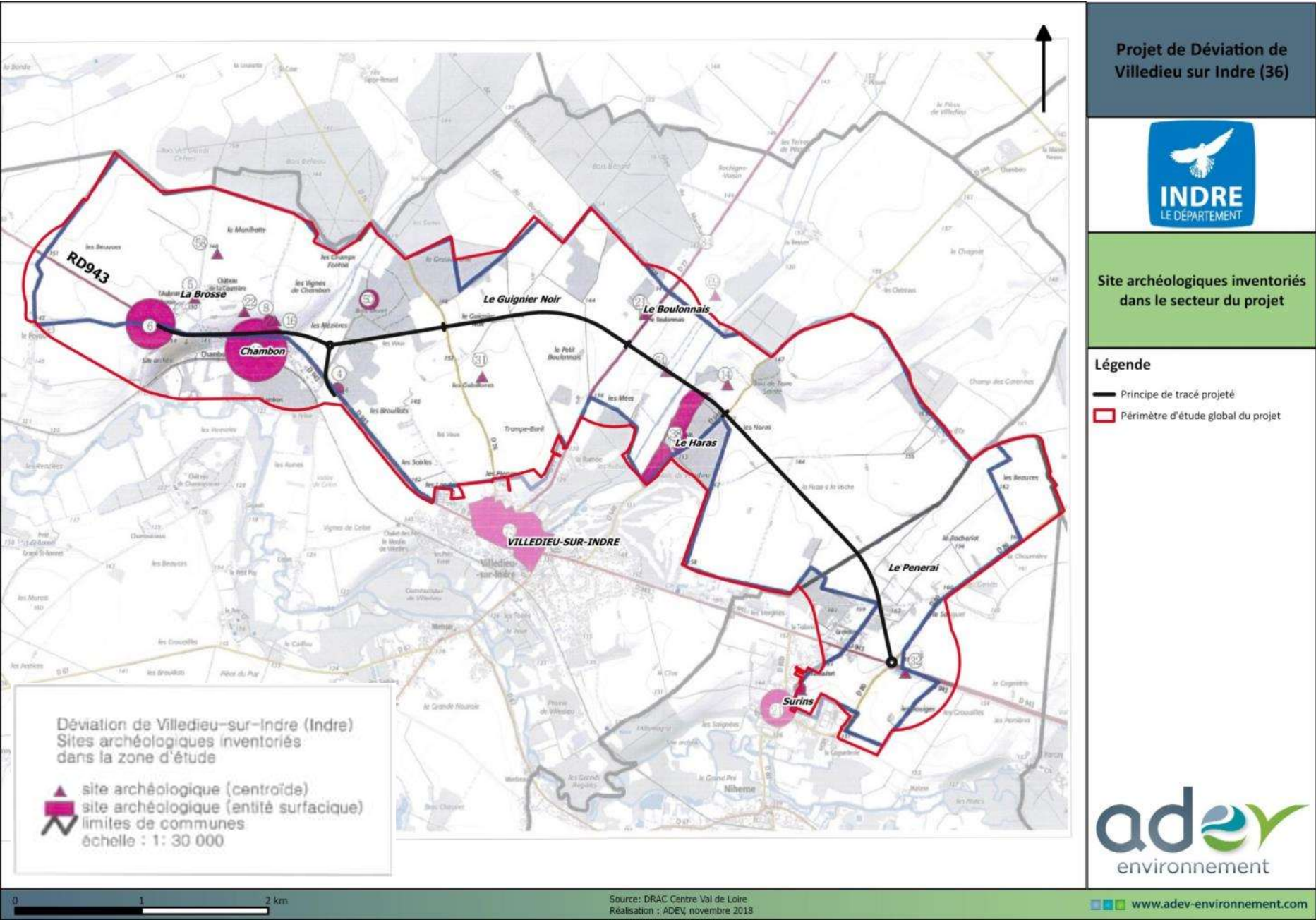
<sup>4</sup> Résultats issus de la simulation

6.5.4 PATRIMOINE ARCHÉOLOGIQUE

Selon les informations transmises par la Direction Régionale des Affaires Culturelles Centre Val de Loire, plusieurs sites archéologiques sont identifiés dans l'aire d'étude du projet. Ils concernent des vestiges néolithiques, de l'âge du Bronze, de l'époque gallo-romaine ou bien encore de l'époque médiévale.

Commune de VILLEDIEU-SUR-INDRE			
N° carte	N° d'inventaire	Adresse	Nature et datation des vestiges
4	36 241 0004	Vauvrelle, le Laté	Indice de site métallurgique (toponyme)
5	36 241 0005	Chambon	Occupation néolithique
6	36 241 0006	Le Poyou	Menhir néolithique, Bâtiment (photo aérienne)
61	36 241 0061		
8	36 241 0008	Les Vignes de Chambon	Vestiges néolithiques (industrie lithique)
14	36 241 0014	Belle Verdelle	Butte et four (période indéterminée)
16	36 241 0016	Chambon	Tumulus (âge du Fer ?)
19	36 241 0019	Bourg de Chambon	Village médiéval
21	36 241 0021	Le Boulonnais	Maison seigneuriale médiévale
22	36 241 0022	Chambon	Maison seigneuriale médiévale
38	36 241 0038	Le Haras	Bâtiment gallo-romain
50	36 241 0050	Bois Moret	Vestiges de l'âge du Bronze et des âges du Fer
58	36 241 0058	Au nord du château de la Courrière	Enclos non daté
64	36 241 0064	Ferme du Boulonnais Les Mées	Sépulture gallo-romaine
69	36 241 0069	Le Boulonnais (la Beauce)	Villa gallo-romaine
73	36 241 0073	Le Bourg	Village médiéval
84	36 241 0084	D.27	Voie romaine Saint-Marcel/Levroux

Commune de NIHERNE			
N° carte	N° d'inventaire	Adresse	Nature et datation des vestiges
3	36 142 0003	Surins	Nécropole gallo-romaine
	36 142 0019	Surins	Site fortifié gallo-romain
21	36 142 0021	Surins	Village médiéval
	36 142 0022		Eglise médiévale
32	36 142 0032	La Barre Neuve (Créneau de dépassement de la RD 943)	Site néolithique
38	36 241 0038	Le Haras	Bâtiment gallo-romain
50	36 241 0050	Bois Moret	Vestiges de l'âge du Bronze et des âges du Fer
	36 241 0051		Tumulus (âge du Fer)
58	36 241 0058	Au nord du château de la Courrière	Enclos non daté
64	36 241 0064	Ferme du Boulonnais Les Mées	Sépulture gallo-romaine
69	36 241 0069	Le Boulonnais (la Beauce)	Villa gallo-romaine
73	36 241 0073	Le Bourg	Village médiéval
84	36 241 0084	D.27	Voie romaine Saint-Marcel/Levroux



Carte 89 : Sites archéologiques à proximité du projet  
Source : DRAC Centre Val de Loire



6.5.5 LE TOURISME ET LES LOISIRS

Différents itinéraires de randonnées, inscrits au Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (PDIPR) sont présents dans la zone d'étude. Ces itinéraires comprennent notamment une section du **sentier de grande randonnée GR 46** et le **circuit de l'Indre à vélo**.

Plusieurs chemins inscrits au PDIPR sont balisés. Les circuits sont au départ de Chambon et dans le bourg de Villedieu. Il s'agit des circuits balisés jaune, vert et bleu présentés sur la carte ci-contre. Ils interfèrent avec le principe de tracé projeté à quatre moments :

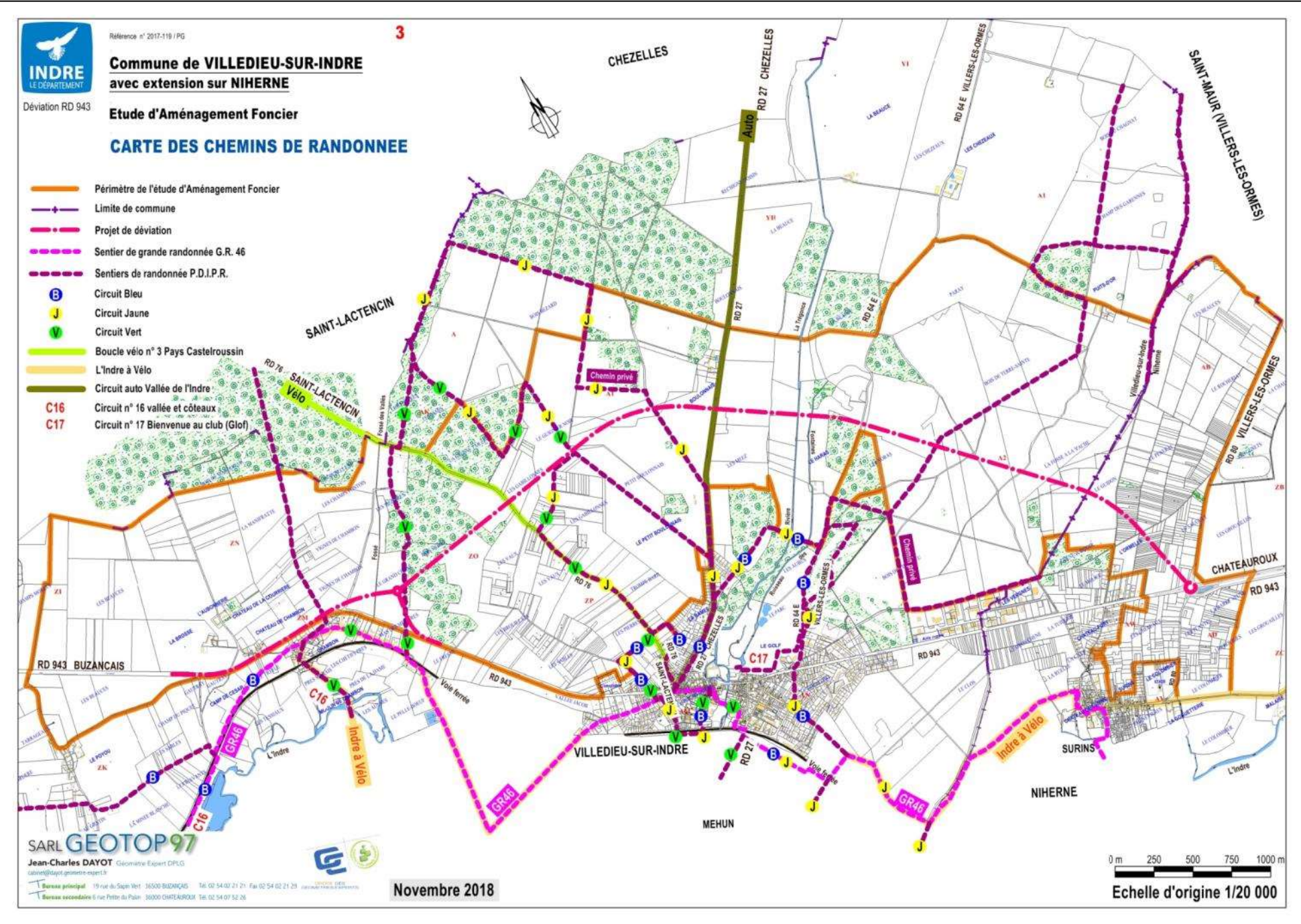
- au passage de Bois de Villedieu ;
- au lieu-dit « le Guignier Noir » (circuit vert et jaune)
- au lieu-dit « le Petit Boulonnais » (circuit jaune)
- au passage du Bois Moret, (circuit vert)

Le périmètre d'étude interfère à hauteur de la RD 76 avec le circuit de cyclotourisme allant de Châteauroux à Argy (boucle vélo n°3 du pays Castelroussin).

Les hébergements les plus proches de la zone d'étude sont localisés au niveau de l'agglomération de Châteauroux et de Buzançais, sous la forme d'installations hôtelières et de campings. Aucun gîte n'est présent dans l'aire d'étude.

Un golf est présent sur la commune de Villedieu sur Indre.

*Les seules contraintes à prendre en compte concernent les itinéraires de randonnée.*



Carte 90 : Loisirs et chemins de randonnée dans le secteur du projet

6.5.6 POLLUTIONS ET NUISANCES

6.5.6.1 SITES ET SOLS POLLUÉS

L'inventaire des sites et sols pollués (BASOL – BRGM) ne recense aucun site ou sol pollué dans l'aire d'étude.

6.5.6.2 INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Deux établissements relevant du régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sont recensés dans le secteur d'étude. Il s'agit de deux carrières :

- LAGARDE Emile, sur la commune de Villedieu sur Indre, carrière sous le régime de l'autorisation
- LAVAUX SA, sur la commune de Villedieu sur Indre, carrières sous le régime de l'autorisation.

La carrière LAGARDE EMILE est située à proximité du tracé projeté avec une cessation d'activité datée de novembre 2017. Le site internet des installations classées a publié les arrêtés suivants au sujet de ladite carrière :

- Arrêté n°2018-011 DDCSPP du 24 janvier 2018 : Mise en demeure suite à visite d'inspection du 7 décembre 2017 --> constat de poursuite d'exploitation malgré autorisation échue le 17/11/2017
- Arrêté du 25 juin 2018 : Mise en demeure suite à dépôt tardif de demande d'autorisation de prolonger l'exploitation jusqu'au 25 mai 2019 (date d'expiration des garanties financières) --> demande de dépôt de déclaration de cessation d'activité et remise en état avant le 31/12/2018.

6.5.6.3 SITES INDUSTRIELS

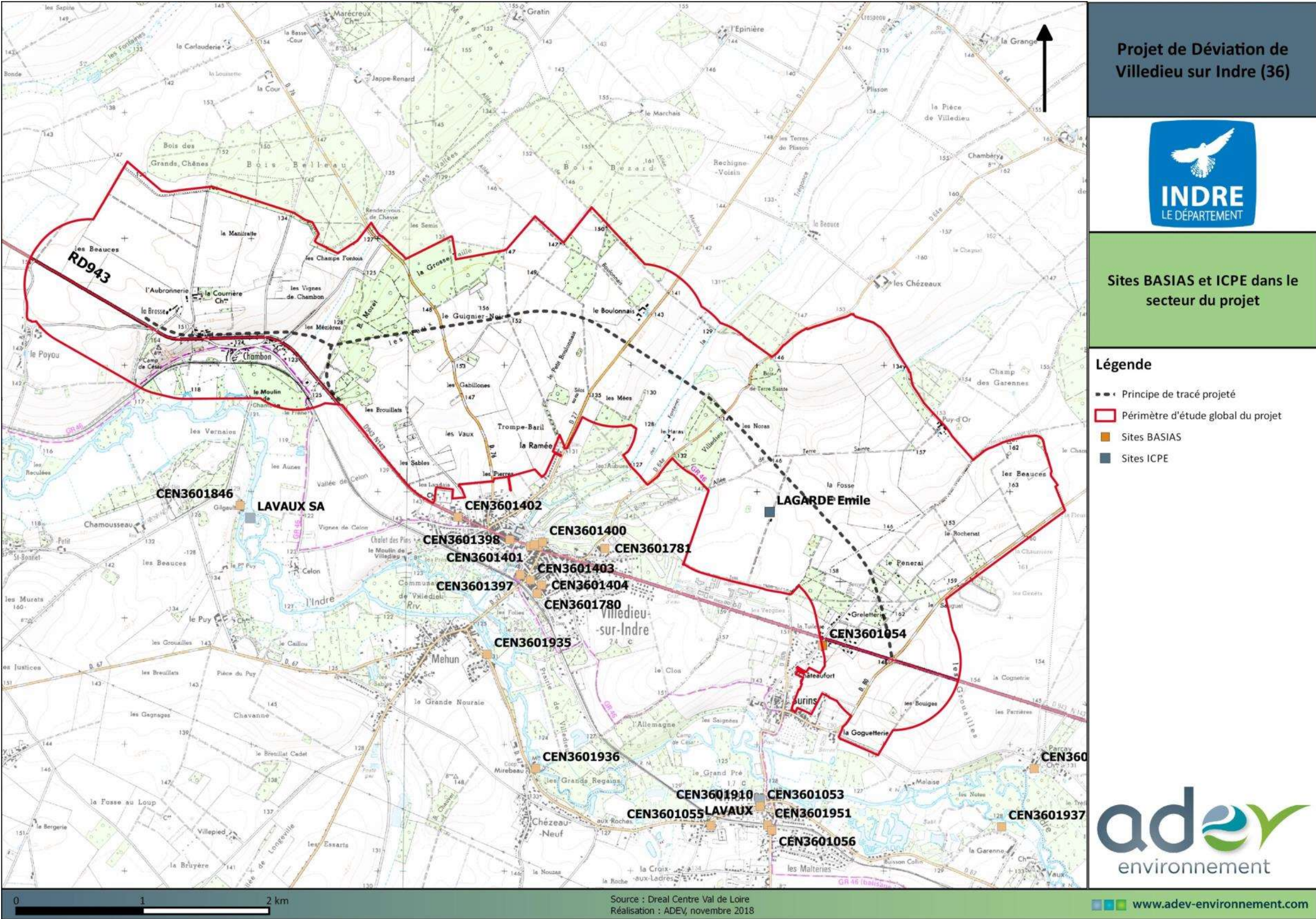
L'inventaire historique des sites industriels et activités de service (BASIAS – BRGM) renseigne sur la présence d'activités potentiellement polluantes sur les communes de Villedieu-sur-Indre et Niherne. Toutefois , aucun site n'est localisé à proximité du tracé projeté.

Tableau 84 : Liste des sites industriels et activités de service identifiés dans la base de données BASIAS

Source : BASIAS - BRGM

Numéro BASIAS	Nom de la société	Commune	Activité	État d'occupation du site
CEN 3601397	Ets ROUSSEAU A.	Villedieu sur Indre	Dépôt de liquides inflammables	Activité terminée
CEN 36011398	LIOT		Station service	Activité terminée
CEN 3601399	DORAT		Station service	Activité terminée
CEN 3601400	MICHEL Fils		Fabrique de porcelaine	En activité
CEN 3601401	ORTHION Nicole		Station service	En activité
CEN 3601402	GODARD Roger		Station service	Activité terminée
CEN 3601405	ORTHION		Station service	En activité
CEN 3601781	CHAPUT ARTHÈME		Fabrication de porcelaine	Non mentionné
CEN 3601846	GINDRAIS		Moulin à broyer de la porcelaine	Activité terminée
CEN 3601403	FRELON Alexandre		Fabrique de porcelaine	
CEN 3601404	FRELON Eugène		Fabrique de porcelaine	
CEN 3601780	CATHERINOT Fernand		Four à porcelaine	
CEN 3601935	BRILLAUD		Moulin à foulon	
CEN 3601054	BESSON	Niherne	Serrurerie	





Carte 91 : Localisation des sites industriels BASIAS et des établissements classés au titre des ICPE dans le secteur d'étude  
Source : données DREAL Centre Val de Loire et BRGM/BASIAS



6.5.6.4 POLLUTION ATMOSPHERIQUE

6.5.6.4.1 Qualité de l'air à Châteauroux

L'association LIG'AIR a pour objet la mesure et le suivi de certains polluants atmosphériques sur la région Centre Val de Loire, notamment dans les agglomérations. Régie par la loi de 1901, elle constitue le réseau de surveillance agréé par le Ministère chargé de l'environnement en région Centre Val de Loire. Elle est membre de la fédération ATMO qui regroupe au niveau national les 36 Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA). Les pollutions suivies par le réseau LIG'AIR sont :

- **L'ozone (O3)** : polluant secondaire, il se forme sous l'effet catalyseur du rayonnement solaire à partir des polluants d'origines industrielle et automobile. Gaz agressif, il provoque des toux, des altérations pulmonaires ainsi que des irritations oculaires.
- **Les particules en suspension** : on distingue les PM10 et les PM2,5 (de diamètre inférieur à 10 µm et 2,5 µm). Elles proviennent essentiellement du trafic automobile, du chauffage domestique et de l'activité industrielle. Les fines particules (PM2,5) ont des effets irritants sur les voies respiratoires inférieures. De plus, les poussières véhiculent d'autres composés chimiques, les rendant cancérigènes.
- **Le dioxyde d'azote (NO2)** : il est émis principalement par les gaz d'échappement des véhicules et par les installations de combustion. Gaz irritant pour les bronches, il diminue la fonction respiratoire et provoque des crises d'asthme. L'évolution de la pollution au dioxyde d'azote au cours d'une année se caractérise par des niveaux maxima en période hivernale. Ce résultat traduit conjointement l'évolution saisonnière des émissions azotées, notamment celles liées au chauffage résidentiel et tertiaire, et des conditions de dispersion des polluants dans l'atmosphère, globalement moins favorables en situation anticyclonique hivernale.
- **Le monoxyde de carbone (CO)** : il est issu de la combustion incomplète des combustibles fossiles (essence, fuel, charbon, bois). La principale source est le trafic routier. Les symptômes habituels sont des maux de tête et des vertiges.

La ville géographiquement la plus proche du site étudié et pour laquelle un suivi de la qualité de l'air est assuré est **Châteauroux** à environ 12 km.

En 2016, l'agglomération de Châteauroux a enregistré de très bons et bons indices de la qualité de l'air (indices verts 1 à 4) pendant 83 % des jours de l'année (contre 76 % en 2015 et 82 % en 2014). Les indices mauvais à très mauvais (indices rouges 8 à 10) ont été calculés 2 jours (contre 4 en 2015 et 5 en 2014), et ont atteint 9 sur 10 le 19 mars. Les indices 8 à 10 ont été enregistrés durant les épisodes de pollution généralisée par les particules PM10 qui se sont déroulés aux mois de mars et décembre.

En 2016, la baisse des niveaux de particules en suspension et de dioxyde d'azote en site urbain observée depuis 8 ans se poursuit. Les concentrations moyennes en ozone sont stables par rapport à l'année dernière.

En 2016, le seuil d'information pour les particules PM10 a été dépassé 2 jours à la station urbaine Châteauroux sud (contre 4 en 2015, 5 en 2014 et 22 en 2013). Ces dépassements se sont déroulés lors d'épisodes de pollution aux particules en suspension en mars et décembre et étaient des épisodes généralisés de pollution sur l'ensemble de la région Centre-Val de Loire. Ils se sont déroulés lors de conditions anticycloniques froides peu propices à la dispersion des polluants, issus des chauffages, des véhicules et de l'agriculture.

Concernant l'ozone, le seuil d'information n'a été dépassé sur aucun site de l'Indre en 2016.

Pour l'ozone (en situation de fond), l'objectif de qualité de 120 µg/m3/8h pour la protection de la santé a été dépassé en 2016 comme les années précédentes. Les dépassements à la station Châteauroux sud ont été similaires à ceux de 2015 (10 jours contre 2 en 2014).

La valeur cible (120 µg/m3/8h à ne pas dépasser 25 jours par an en moyenne sur 3 ans), pour sa part, n'a été dépassée sur aucun site de l'Indre en 2016.

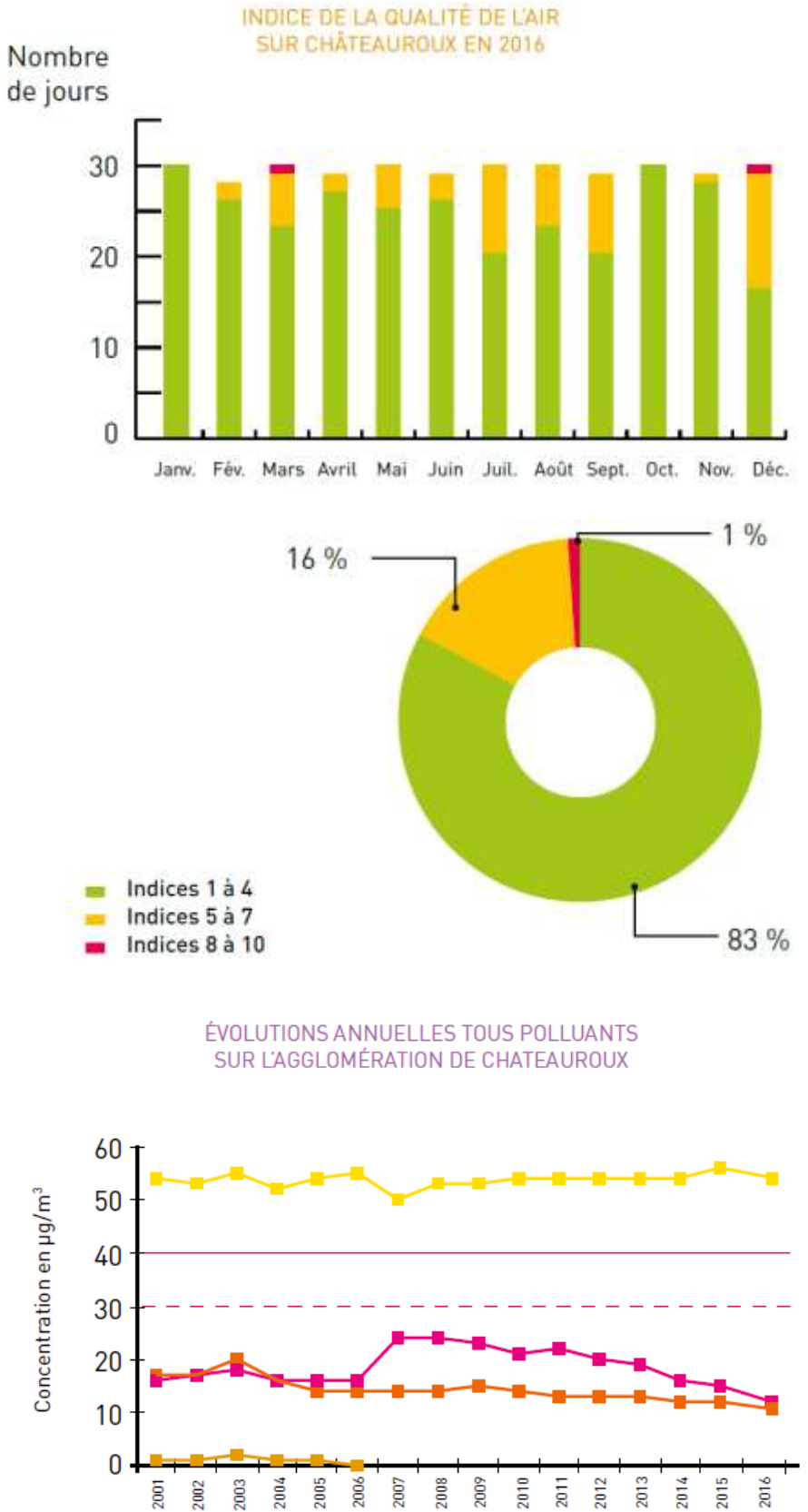


Figure 40 : Indices de la qualité de l'air

Source : Lig'air



6.5.6.4.2 Qualité de l'air dans le centre-ville de Villedieu-sur-Indre

Les données présentées ci-avant concernent la ville de Châteauroux et ne sont donc pas directement transposables au cas de Villedieu-sur-Indre, qui présente la particularité d'être traversé en son centre-ville par la RD 943, route au trafic de plus de 9 000 véhicules / jour.

Ce trafic intense, en particulier de poids-lourds en plein cœur de ville a des conséquences sur l'état des façades des habitations et est donc indirectement, responsable de dégradations localisées de la qualité de l'air (cf. photographies ci-contre).

6.5.7 LES ÉQUIPEMENTS DE VIABILITÉ

L'aire d'étude est traversée par plusieurs types de réseaux :

- **Transport d'électricité** : une ligne électrique liaison 90kV Buzançais – Le Madron. Le SDEI (Syndicat Départemental d'Énergie de l'Indre Indique également la présence de nombreux réseau HTA et BT, aérien ou souterrains.
- **Transport de gaz** : une canalisation gaz haute pression Saint Maur Indre Sud – Buzançais (100 mm) passe à l'ouest de la RD943 selon une direction nord-sud, une autre canalisation haute pression Chemery (800 mm) passe à l'est de la RD 943 selon une direction nord-sud.
- **Des canalisations d'eau** sont présentes sur le territoire d'étude.

*Les réseaux de distribution sont denses le long de la RD 943; deux réseaux importants traversent le secteur étudié : transport d'électricité et de gaz et constituent une contrainte à considérer pour un aménagement (postes et pylônes).*



Photo 37 : Façades des maisons noircies par les polluants liés au trafic routier dans le centre-ville de Villedieu-sur-Indre  
Source : ADEV Environnement

6.5.8 DOCUMENTS OPPOSABLES

6.5.8.1 DOCUMENTS LIÉS À L'URBANISME

6.5.8.1.1 Les Schémas de Cohérence Territoriale

Un Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) est un document de planification, initié par la loi Solidarité et Renouvellement Urbain (SRU) du 13 Décembre 2000 (codifiée au code de l'urbanisme par les articles L122-1-1 à L122-19), qui fixe les orientations fondamentales de l'aménagement de l'espace intercommunal, à l'horizon des 20 prochaines années, en préservant l'équilibre entre l'extension urbaine, l'exercice de l'activité agricole, le développement des autres activités économiques, la protection des espaces forestiers, des sites et des paysages et la préservation des sites naturels. Il prend en compte les programmes de l'État, des Collectivités Locales, des Établissements et Services Publics et détermine ainsi la destination générale des sols et la localisation des grands équipements d'infrastructure et de superstructure.

Un SCOT est destiné à servir de cadre de référence pour les différentes politiques sectorielles centrées notamment sur les questions d'habitat, de déplacements, d'équipement commercial, d'environnement, d'organisation d'espace, .... Il assure ainsi la cohérence du territoire et de ses différences documents sectoriels (PLH, PDU) d'urbanisme (PLU) établis au niveau communal.



Les communes de Villedieu sur Indre et Niherne sont incluses dans le territoire du SCOT du Pays Castelroussin.

Le Document d'Orientations et d'Objectifs du SCOT préconise « l'aménagement progressif de la RD 943, avec le projet de déviation au nord de Villedieu (du hameau de Surins à celui de Chambon) dans un premier temps, puis jusqu'à Buzançais dans un second temps, ce qui permettra un ancrage plus performant de ce pôle économique à l'agglomération castelroussine et à l'A20, et enfin à Tours ».

6.5.8.1.2 Les documents d'urbanisme communaux

Le tableau ci-dessous détaille l'état d'avancement des documents d'urbanisme des deux communes concernées par le projet.

Tableau 85 : État d'avancement des PLU des communes concernées par le projet

Communes	Avancement des documents d'urbanisme	Date d'approbation des documents
VILLEDIEU SUR INDRE	PLU en cours de révision	10/09/2004
NIHERNE	PLU révisé	14/10/2008

Le PLU de Villedieu-sur-Indre, dans son PADD donne les orientations générales de son projet communal, voici les principales :

- Orientation 2 : Développer l'activité économique de la commune en maintenant le dynamisme commercial du centre-bourg. La municipalité a la volonté de réaliser une étude de l'offre commerciale et de service et envisage une opération d'embellissement du centre-bourg.

- Orientation 3 : Amélioration du cadre de vie urbain par l'aménagement du centre-bourg et des espaces contigus à la RD943, devant le château, la place de la mairie et le parvis de l'église, ainsi que l'espace dégagé desservant les équipements publics du centre jusqu'au bord de la Trégonce.

« Peu perceptible depuis la RD 943 et sans lien avec le complexe golfique, le centre bourg apparaît actuellement comme un espace confiné et sans véritable caractère ».

Le projet de la collectivité présenté dans le PADD est de recentrer l'urbanisation autour du centre bourg, de développer l'activité touristique liée au complexe golfique, de préserver l'espace agricole et les paysages.

Le PLU de Niherne prend en compte le projet de déviation. Il recommande de veiller à garantir la tranquillité du quartier de Surins proche du projet de déviation par des aménagements adéquats.

6.5.8.1.3 Servitudes

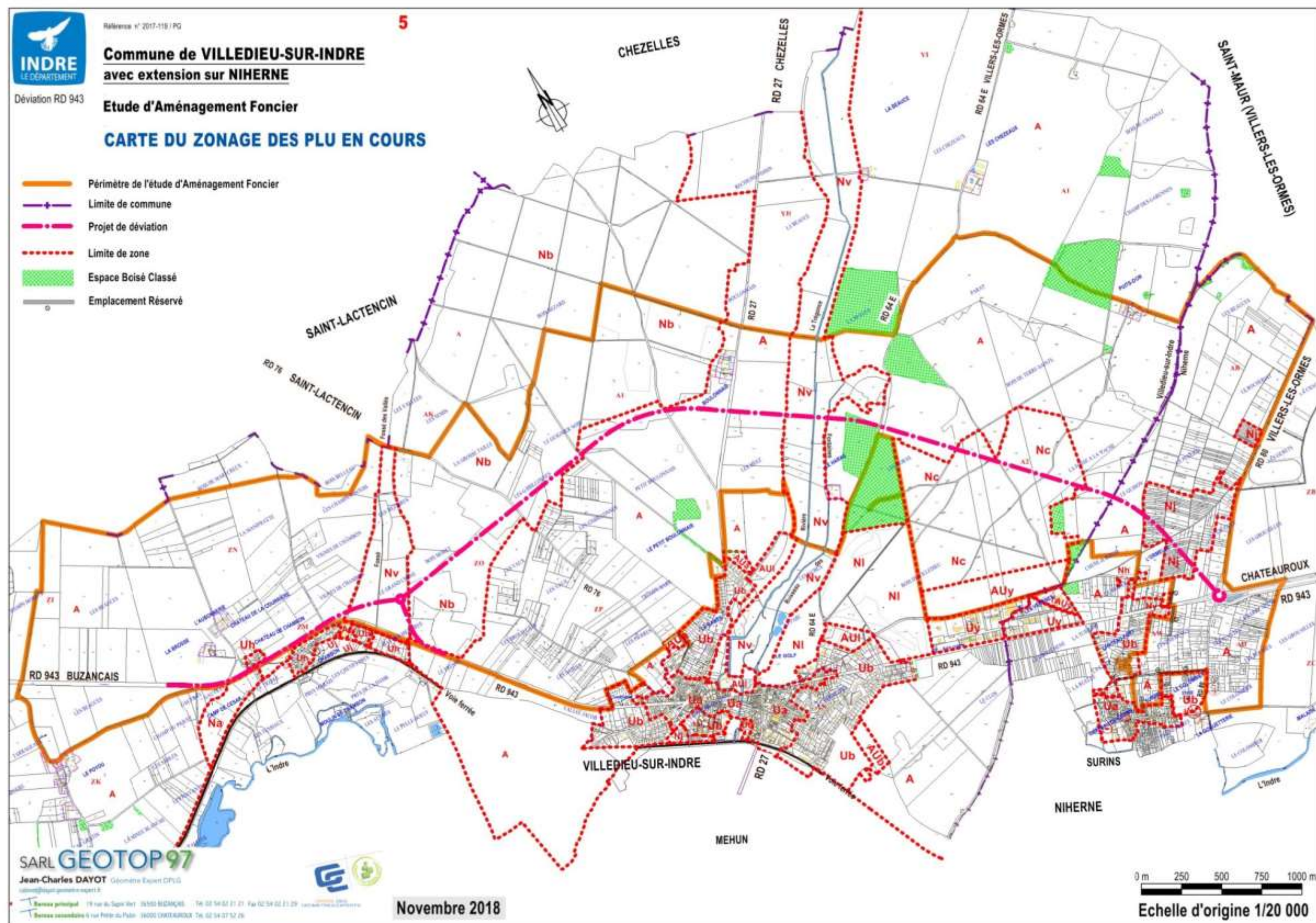
Les principaux réseaux de transport avec leurs servitudes d'utilité publique concernant le principe de tracé projeté sont (cf. plan en page suivante) :

- **RTE/ SDEI** : une ligne électrique liaison 90kV Buzançais – Le Madron située à plus de 500 m du projet. Le SDEI (Syndicat Départemental d'Énergie de l'Indre) indique également la présence de nombreux réseau HTA et BT, aérien ou souterrains.
- **GRT** : une canalisation gaz haute pression Saint Maur Indre Sud – Buzançais (100 mm) passe à l'ouest de la RD943 selon une direction nord-sud, une autre canalisation haute pression Chemery (800 mm) passe à l'est de la RD 943 selon une direction nord-sud.
- **SAUR** : des canalisations d'eau sont présentes sur le territoire d'étude.
- **PT3** : télécommunications

Les autres servitudes concernent :

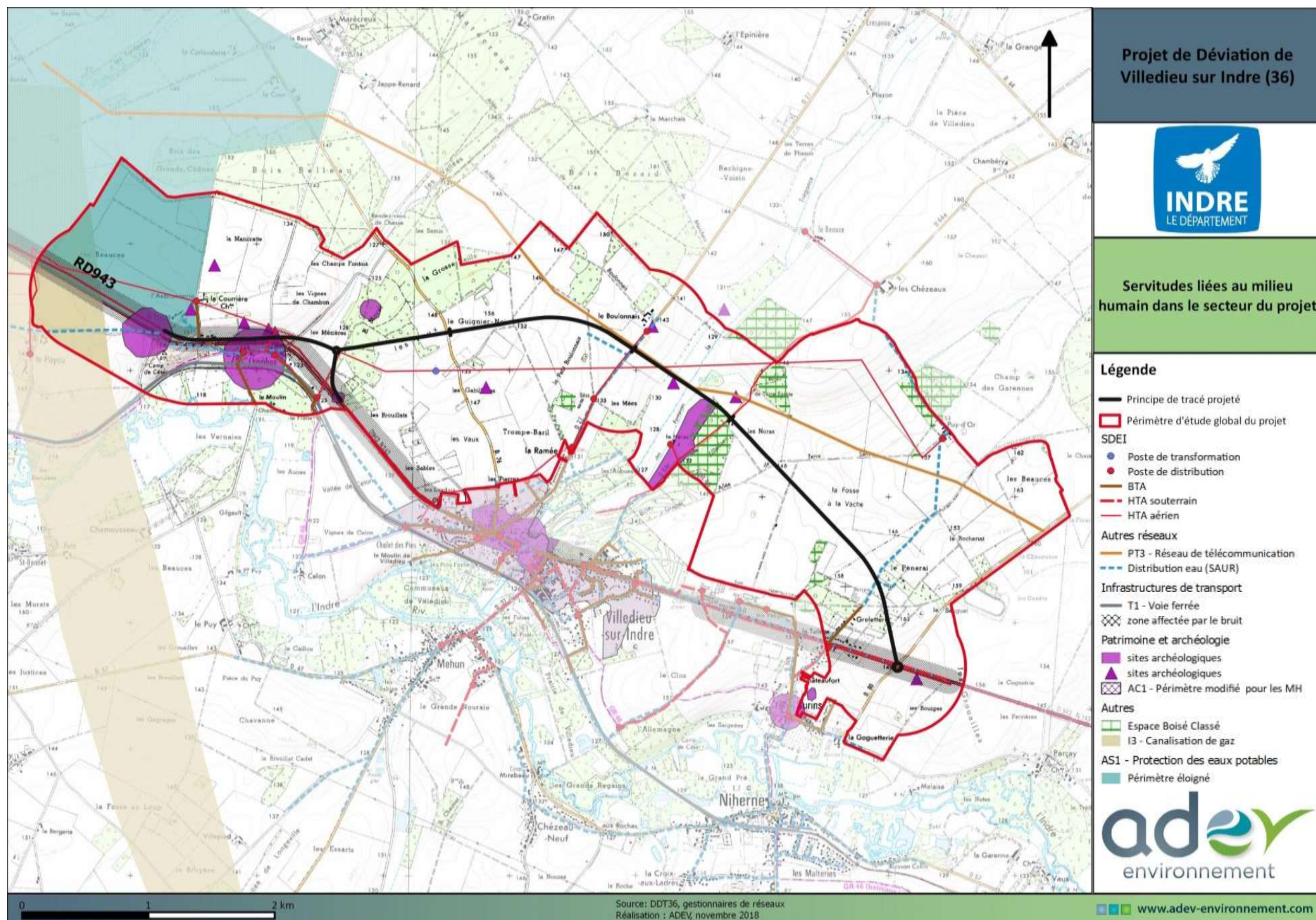
- T1 : voie ferrée
- Les sites archéologiques
- AC1 : monuments historiques
- A4 : entretien des cours d'eau (Cette servitude était liée au syndicat de la Trégonce (qui n'existe plus depuis le 1er janvier 2019 ; Création d'un syndicat englobant tout le bassin de l'Indre dans le département). Cette servitude n'est pas reprise dans le projet de PLUi.
- EL7 : Alignements des voies publiques.
- EBC Espaces Boisés classés (Dans le cadre de la révision du PLU, un bois devrait être déclassé au nord du lieu-dit « le Haras » pour permettre le passage de la déviation).





Carte 92 : Carte du zonage des PLU en cours





Carte 93 : Contraintes liées au milieu humain



6.6 Synthèse des contraintes et niveau d'enjeu

L'analyse de l'état initial du site permet d'appréhender l'ensemble des contraintes et potentialités liées à l'environnement naturel et socio-économique du secteur d'étude. Ces contraintes sont résumées dans le tableau ci-dessous

Tableau 86 : Synthèse des contraintes

Thématique	Caractéristiques		Enjeu
MILIEU PHYSIQUE			
Contexte climatique	L'Indre appartient à la zone moyenne et tempérée de la France Précipitations moyennes Températures bien différenciées entre l'été et l'hiver Ensoleillement modéré Vents dominants de l'Indre sont orientés sud-ouest		Faible
Contexte topographique	Topographie peu prononcée Traversée de deux vallées principales		Faible
Contexte géologique	Ensemble de formations alternant entre calcaires et marnes, favorisant la formation d'aquifères captifs et de nappes perchées. Présence de neuf mardelles dans le périmètre d'étude.		Fort
Contexte pédologique	Sols très variés : alluvions calcaires, sols bruns eutrophes, colluvions calcaires, sols lessivés, sols bruns, bruns calcaires, rendzines et sols bruns acides		Faible
Risques Naturels	Inondations superficielles	Site en dehors des zones inondables définies au PPRI	Faible
	Inondations par remontées de nappes	Zones sensibles localisées au niveau des la Vallée de la Trégonce et de l'Indre	Modéré
	Sismiques	Aléa faible	Faible
	Gonflement des sols argileux	Aléa nul à moyen suite aux analyses en laboratoire de l'étude géotechnique	Modéré
RESSOURCE EN EAU			
Masses d'eau	Masse d'eau superficielle	La Trégonce et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Indre (FRGR2037) : état écologique moyen. Objectif d'atteinte de bon état en 2021.  L'Indre depuis Niherne jusqu'à Palluau sur Indre (FRGR0351a) : état écologique moyen. Objectif d'atteinte de bon état en 2021.  L'Indre depuis Ardentes jusqu'à Niherne (FRGR0350b) : état écologique moyen. Objectif d'atteinte de bon état en 2027.	Modéré
	Masse d'eau souterraine	Calcaires et marnes du Jurassique supérieur Berry ouest (FRGG075) : bon état chimique	
Les eaux souterraines	Entité hydrogéologique concernées par le projet : calcaire jurassique du bassin de la Trégonce Nombreuses phases d'érosion et de karstification qui ont créé des discontinuités et des réseaux poreux secondaires		Modéré
	Partie ouest du périmètre d'étude compris dans le périmètre de protection éloigné du captage d'eau potable de la Grosse Planche situé sur la commune de Saint Lactencin.		Modéré
Les eaux superficielles	Trois cours d'eau de tête de bassin versant interceptés par le projet		Modéré

Thématique	Caractéristiques		Enjeu	
MILIEU NATUREL				
Zonages environnementaux de protection des milieux naturels	<ul style="list-style-type: none"><li>Présence d'un site Natura 2000 dans un rayon de 5 km</li><li>Présence de 2 ZNIEFF de type 1, 2 ZNIEFF de type 2 et 1 site géré par le conservatoire d'espace naturel</li></ul> Projet jouxtant un site Natura 2000 ( <b>FR2400537 Vallée de l'Indre</b> )et une ZNIEFF de type I ( <b>Camp César</b> ).		Assez fort	
Habitats	<ul style="list-style-type: none"><li>Présence de deux habitats d'intérêt communautaire au titre de la Directive Habitats, <b>Mégaphorbiaies eutrophes des eaux douces (6430-4)</b>, des <b>Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>) (91E0*)</b>.</li><li>6 habitats caractéristiques de zones humides selon l'Arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009</li><li>Forte dominance des monocultures intensives</li><li>Diversité des milieux (prairiaux, boisés, cultures) favorable à l'accueil d'une faune variée</li></ul>		Faible à	Fort
Flore	<ul style="list-style-type: none"><li>164 espèces inventoriées sur la zone d'étude</li><li>Aucune espèce protégée au niveau national</li><li>4 espèces protégées au niveau régionale</li><li>19 espèces indicatrices des zones humides</li></ul>		Assez fort	
Zones humides	<ul style="list-style-type: none"><li>Les surfaces de zones humides déterminées selon les critères pédologiques et phytosociologiques prescrits par l'Arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009 sont localisées autour de la Trégonce et du Ruisseau des Fontaines, comprenant la peupleraie :<ul style="list-style-type: none"><li>⇒ <u>Surface totale inventoriée</u> : <b>70 840 m²</b></li><li>⇒ <u>Surface totale impactée par le tracé de la déviation</u> : <b>618 m²</b></li></ul></li></ul> <b>Au regard de la surface de zone humide présente sous emprise du projet, les enjeux écologiques du projet relatifs aux zones humides peuvent être qualifiés de modérés.</b>		Modéré	
Connectivité écologique	<ul style="list-style-type: none"><li>Présence de plusieurs corridors identifiée par le SRCE</li><li>Présence de réservoirs de biodiversité à proximité identifiés par le SRCE</li><li>Présence de cours d'eau classés Liste 1</li></ul>		Modéré	
Faune	Oiseaux	<ul style="list-style-type: none"><li>Avifaune relativement diversifiée (85 espèces inventoriées)</li><li>72 espèces protégées en France inventoriées sur la zone d'étude.</li><li>12 espèces d'intérêt communautaire inscrites à l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux</li><li>25 espèces possèdent un statut de conservation défavorable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France.</li><li>18 espèces possèdent un statut de conservation défavorable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs Centre-Val de Loire</li></ul>	Fort	
	Reptile Amphibiens	<ul style="list-style-type: none"><li>16 espèces ont été inventoriées, 8 reptiles, 8 amphibiens. Dont 14 sont protégées au niveau national.</li><li>Présence d'habitat favorable en phase terrestre et en période de reproduction</li></ul>	Modéré	

Thématique	Caractéristiques		Enjeu
		<ul style="list-style-type: none"><li>Une espèce d’intérêt communautaire inscrite en annexe II de la Directive Habitats, faune, flore : <b>la Cistude d’Europe.</b></li><li>2 espèces d’amphibiens possèdent un statut de conservation défavorable au niveau national et 3 au niveau régional.</li><li>1 reptile présente un statut de conservation défavorable au niveau national et 3 au niveau régional.</li></ul>	
	Chirptères	<ul style="list-style-type: none"><li>Diversité chiroptérologique élevée (16 espèces)</li><li>5 espèces d’inscrites à l’Annexe II de la Directive Habitats Faune Flore : espèces d’intérêt communautaire</li><li>Toutes les espèces sont protégées au niveau national.</li><li>4 espèces présentent un statut de conservation défavorable au niveau national : 3 espèces « quasi-menacées » et 1 « vulnérable »</li><li>7 espèces présentent un statut de conservation défavorable au niveau régional : « quasi-menacées »</li><li>La zone d’étude constitue un territoire de chasse favorable (présence de haies et lisières avec des zones ouvertes)</li><li><b>Utilisation du site principalement pour la chasse</b></li><li><b>Présence potentielle de Gîte de transition</b></li><li><b>Absence de gîte de reproduction ou d’hibernation</b></li></ul>	Assez fort
	Mammifères terrestres	<ul style="list-style-type: none"><li>15 espèces inventoriées, dont 6 protégées au niveau national</li><li>2 espèces d’intérêt communautaire (inscrite en annexe 2 de la Directive Habitats faune flore)</li><li>3 espèces possèdent un statut de conservation défavorable au niveau national et 6 au niveau régional.</li></ul>	Assez fort
	Poissons	<ul style="list-style-type: none"><li>Une pêche électrique dans la Trégonce</li><li>8 espèces inventoriées</li><li>Une espèce protégée au niveau nationa : le Brochet</li><li>Présence de deux espèces avec un statut de conservation défavorable au niveau national et régional : le Brochet et l’Anguille</li><li>La Trégonce fait l’objet de deux arrêtés préfectoraux</li></ul>	Très fort
	Lépidoptères	<ul style="list-style-type: none"><li>Diversité élevée (45 espèces inventoriées)</li><li>2 espèces d’intérêt communautaire (inscrite en annexe 2 de la Directive Habitats faune flore).</li><li>2 espèces protégées au niveau national : le Cuivré des marais et la Bacchante</li><li>1 espèce présente un statut de conservation défavorable au niveau national et 12 au niveau régional.</li></ul>	Assez fort
	Orthoptères	<ul style="list-style-type: none"><li>Diversité modérée (22 espèces inventoriées)</li><li>Aucune espèce d’intérêt communautaire : inscrite en annexe 2 de la Directive Habitat faune flore.</li><li>Aucune espèce protégée au niveau national</li><li>Aucune espèce ne présente un statut de conservation défavorable au niveau national.</li><li>3 espèces possède un statut de conservation défavorable au niveau régional.</li></ul>	Assez fort
	Odonates	<ul style="list-style-type: none"><li>Diversité modérée (17 espèces inventoriées)</li></ul>	Assez fort

Thématique	Caractéristiques		Enjeu
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Trois espèces d'intérêt communautaire : inscrite en annexe 2 de la Directive Habitat faune flore.</li><li>• 3 espèces protégées au niveau national</li><li>• Aucune espèce ne présente un statut de conservation défavorable au niveau national.</li><li>• 6 espèces possèdent un statut de conservation défavorable au niveau régionale.</li></ul>	
	Coléoptères et autres groupes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diversité faible (8 espèces inventoriées)</li><li>• Présence de deux espèces d'intérêts communautaires : inscrite en annexe 2 de la Directive Habitat faune flore.</li><li>• 1 espèces protégées au niveau national</li><li>• Aucune espèce ne possède un statut de conservation défavorable au niveau national</li><li>• 3 espèces possèdent un statut de conservation défavorable au niveau régional</li></ul>	Modéré
LE PAYSAGE			
Les éléments constitutifs du paysage	Le site du projet est compris dans l'entité géographique de la Champagne Berrichonne. Les vallées de la Trégonce et du ruisseau des vallées aux versants larges, peu marqués et boisés contribuent fortement à la qualité paysagère et environnementale du secteur. Des vues directes vers la plaine agricole sont possibles depuis les abords d'habitations isolées.		Modéré
MILIEU HUMAIN			
Contexte économique et social	La dynamique démographique est globalement positive sur le territoire du projet depuis 1990 et tend à se stabiliser depuis 2009. Il est observé un vieillissement de la population sur le territoire.		Faible
	Présence de zones d'habitat isolé et aggloméré sous forme de hameaux (Chambon, La Greletterie) à moins de 500m du tracé.		Modéré
	Villedieu-sur-Indre = principal pôle d'emploi pour les habitants de la commune Une zone d'activité à proximité immédiate du site du projet : 24 commerces situés entre les deux giratoires. Forte prégnance de l'activité agricole : 25 exploitations agricoles dont 18 ont leur siège d'exploitation dans ou à proximité du périmètre d'étude.		Fort
Réseau routier, trafic et accidentologie	Trafic routier important dans le bourg de Villedieu-sur-Indre qui pourrait être désengorgé du fait du projet de déviation. Présence de carrefours accidentogènes dans Villedieu et au niveau de Niherne sur la RD943		Fort
L'ambiance acoustique	La circulation automobile constitue la principale source de nuisances sonores. Le niveau sonore est faible dans le secteur d'étude en dehors de la zone affectée par le bruit au niveau de la RD943 (servitude).		Modéré
Le patrimoine culturel et archéologique	Plusieurs sites archéologiques dans l'aire d'étude du projet		Fort
	Deux Monuments Historiques sur les communes concernées par le projet mais sans rapports visuels avec le secteur concerné par le projet		Faible
	Pas d'Aires de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine		Faible
Le tourisme, les loisirs	Tourisme lié au golf de Villedieu-sur-Indre sur l'aire d'étude		Modéré
	Absence d'hébergements touristiques à proximité du tracé		
	Golf, chemins de randonnée à pied et à vélo...		
Pollutions et nuisances	Quelques sites industriels (souvent en cessation d'activité) et ICPE à proximité		Faible
	Qualité de l'air globalement bonne, mais nuisances dans le centre de Villedieu liées à la circulation.		Modéré



Thématique	Caractéristiques	Enjeu
	Nuisances olfactives : pas de sources d'émissions autre que la circulation à proximité	Faible
	Présence de déchetteries et centres de traitement des déchets de chantier à proximité	Faible
Equipements de viabilité	Nombreux réseaux de natures diverses (AEP, assainissement, câbles de télécommunications...) traversant la zone	Faible

## Chapitre 7. ANALYSE DES IMPACTS TEMPORAIRES ET PERMANENTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

### 7.1 Préambule

L'organisation de ce chapitre est réalisée de manière à mettre en évidence, dans un premier temps, les impacts du projet (impacts positifs et négatifs) et, dans un deuxième temps, de préciser les mesures correspondantes envisagées pour y remédier, dans la mesure, toutefois, où il s'agit d'impacts négatifs.

L'Autorité environnementale a demandé que les périmètres d'étude de l'infrastructure et de l'AFAF soient conjoints et considérés comme un projet d'ensemble. À ce stade de procédure, à l'échelle du périmètre de l'AFAF, les effets sont génériques. L'aménagement foncier agricole et forestier débutera après l'arrêté de DUP du projet conformément aux articles L.123-24 et suivants du code rural et de la pêche maritime.

Il convient de rappeler qu'au stade de l'étude d'impact, le projet n'est pas défini dans tous ses détails. En effet, ses caractéristiques techniques précises ne pourront être arrêtées définitivement que dans les phases ultérieures de définition et à l'issue notamment des réflexions développées lors de l'enquête publique.

La présentation des impacts et des mesures a été conçue de manière à en faire un document répondant au maximum de questions possibles tout en restant accessible au public le plus large.

Ainsi, les différents thèmes de l'environnement mis en évidence dans la définition de l'état initial de la zone étudiée sont pris en compte pour l'analyse des modifications engendrées par le projet : le milieu physique (contexte climatique, géologique, hydrologique et hydrogéologique), le milieu naturel (flore, faune, ...), le milieu humain (urbanisme, activités, patrimoine culturel et historique, déplacements, ambiance acoustique, qualité de l'air, ...) et le paysage.

Sont distingués ci-après, pour chaque thème abordé, les impacts spécifiques à chacune des deux phases :

- chantier : ces impacts concernent les **impacts temporaires** liés à la phase de travaux ;
- exploitation : ces impacts concernent les **modifications permanentes** occasionnées directement ou indirectement par le projet



## 7.2 Les impacts sur le milieu physique, l'eau et les milieux aquatiques

### 7.2.1 IMPACTS TEMPORAIRE (PHASE CHANTIER)

#### 7.2.1.1 INCIDENCES DES TRAVAUX SUR L'ÉCOULEMENT DES EAUX

D'une façon générale, les travaux peuvent représenter un obstacle supplémentaire à l'écoulement des crues et engendrer des désordres qui ne se seraient pas produits sans eux.

On peut distinguer la crue des cours d'eau de l'aire d'étude : les désordres hydrauliques liés aux travaux peuvent être significatifs et causer des débordements, entraînements des matériaux, ravinements, ...Il conviendra de fixer des dispositions de repli de chantier mises en oeuvre sur annonce de crue. Néanmoins, il est important de préciser que les cours d'eau franchis ne sont pas concernés par l'enjeu « crue ».

#### 7.2.1.2 INCIDENCES DES TRAVAUX SUR LA QUALITÉ DES EAUX

##### 7.2.1.2.1 Lessivage des sols

Les travaux d'aménagement du projet routier (et de ses ouvrages d'art) engendreront des terrassements avec des décapages de terre végétale. L'entraînement des matériaux fins par les eaux de pluie sur des sols sans protection est à l'origine d'apport de MES (Matières En Suspension) dans le milieu récepteur.

Une des principales nuisances vis-à-vis du milieu aquatique est liée à la pollution mécanique engendrée par mise en suspension de particules fines qui se déposent ensuite dans les zones calmes.

A partir de 200 mg/L de MES, il y a un effet létal direct sur le poisson par colmatage des branchies ce qui entraîne l'asphyxie. En-dessous de ce seuil, les MES ont un effet néfaste puisque l'augmentation de la turbidité réduit la pénétration de la lumière donc la photosynthèse. L'auto-épuration freinée provoque un déficit en O<sub>2</sub> dissout et il y a augmentation de la température.

D'autre part, la turbidité au-dessus de 80 mg/L de MES est reconnue comme nuisible à la production piscicole. La sédimentation de ces particules fines entraîne une modification de la granulométrie des fonds et un colmatage du lit par leur dépôt. Ce colmatage s'effectue entre les graviers et les cailloux, plages dans lesquelles se reproduisent certains poissons (notamment les truites) et où vivent certains invertébrés benthiques. Le colmatage des gravières entraîne l'asphyxie des œufs en incubation réduisant le taux d'émergence des alevins.

La conséquence de ce dépôt de MES est la réduction des habitats pour la faune aquatique et la baisse de la qualité biologique du cours d'eau.

##### 7.2.1.2.2 Fabrication du béton

Les ouvrages nécessitent la mise en oeuvre de béton qui peut affecter le milieu naturel aquatique par :

- Le relargage des fleurs de ciment (poussière fine) qui constituent une grande source de MES s'ajoutant à celles ci-dessus exposées ;
- Le ciment provoque également dans l'eau une consommation importante d'oxygène jamais souhaitable en étiage lorsque la rivière est déjà en sous saturation ;
- Il occasionne d'autre part, en forte concentration, des brûlures des ouïes des poissons par son acidité.

#### 7.2.1.2.3 Rejets de polluants

Au cours d'un chantier, en l'absence de précautions particulières, diverses substances liquides (hydrocarbures sous forme d'huiles et de carburants) sont susceptibles d'être déversées sur le sol et d'être entraînées vers les nappes phréatiques, générant des pollutions parfois difficiles à résorber.

De même, le rejet, dans les réseaux de collecte et d'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées, de solvants et autres produits dangereux est susceptible de créer des pollutions importantes. En outre, ces substances peuvent nuire à la santé du personnel d'exploitation.

Aussi des systèmes de rétention et de collecte de ces produits sur le chantier doivent être prévus, en vue de leur élimination conforme à la réglementation.

#### 7.2.1.3 INCIDENCES DES TRAVAUX SUR LES USAGES DE L'EAU

Les travaux peuvent entraîner des coupures temporaires des systèmes de drainage et d'irrigation lors des déplacements des réseaux (cf. « Carte 86 : Pratiques agricoles spécifiques » page 211).

De même, des coupures temporaires de la distribution d'eau peuvent arriver lors des déplacements des réseaux.

**Ces éléments seront traités lors du chantier (reprise des drains de ceinture, passage sous remblais...) et lors de l'opération d'aménagement foncier.**

#### 7.2.1.4 INCIDENCES SUR LA FAUNE PISCICOLE

L'augmentation de l'apport en matières en suspension (MES) et l'éventuelle présence de fleurs de ciment dans les eaux de surface (suite aux terrassements et travaux évoqués dans le chapitre précédent) ont un effet néfaste sur les populations piscicoles (risques accrus de colmatage des branchies des poissons). Toutefois, il est important de préciser que le cheminement des eaux pluviales passera par des ouvrages de stockage et de rétention avant de rejoindre le milieu naturel, ce qui aura pour effet d'épurer les eaux. Ces ouvrages vont retenir la majeure partie de la pollution (en particulier les MES) des eaux de ruissellement et limiter par conséquent l'impact sur le milieu récepteur et les populations piscicoles.

#### 7.2.1.5 INCIDENCES SPÉCIFIQUES DES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT DES FRANCHISSEMENTS DE COURS D'EAU

Les travaux d'aménagement des franchissements de cours d'eau peuvent être à l'origine de menaces particulières sur les milieux aquatiques.

Les impacts potentiels pendant les travaux concernent :

- L'accumulation de fines dans le fond du lit,
- La rupture de continuité écologique notamment piscicole pendant la construction des ouvrages,
- Les rejets accidentels au cours d'eau.

L'application des mesures présentées en pages 195 à 198 permettront de réduire l'impact des travaux sur les cours d'eau.

7.2.1.6 IMPACTS SPÉCIFIQUES DES TRAVAUX SUR LES ZONES HUMIDES

Au-delà de la destruction des zones humides par emprise directe du projet, les travaux d'aménagement du projet peuvent avoir plusieurs incidences sur les zones humides :

- Dégradation de la qualité des eaux par pollution diffuse et accidentelle ;
- Altération de l'alimentation en eau des zones humides par interception des eaux de ruissellement au niveau de la nouvelle chaussée.

7.2.2 IMPACTS PERMANENTS (PHASE EXPLOITATION)

7.2.2.1 IMPACT DU REMBLAI DANS LES LITS MAJEURS

Le projet nécessite le franchissement du Ruisseau des Vallées, de la Trégonce et du Ruisseau des Fontaines.

Dans l'objectif de limiter l'impact sur les lits mineurs, les ouvrages hydrauliques ont été dimensionnés pour permettre l'écoulement de la crue centennale et pour limiter considérablement l'emprise sur les lits majeurs. Ainsi les volumes de déblais est réduit au minimum.

Dans ces conditions, le projet peut être considéré comme transparent hydrauliquement et ne vient pas faire obstacle à l'écoulement des crues. Il n'y a donc pas nécessité de compenser le remblai dans la zone inondable.

7.2.2.2 IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES SUR L'HYDRAULIQUE DU MILIEU RÉCEPTEUR

L'aménagement prévu interfère avec le milieu aquatique au niveau des rejets d'eaux pluviales dont il faut évaluer l'impact tant sur la qualité que sur le régime hydraulique des eaux superficielles du milieu récepteur.

Il est important de prendre également en compte la perte en eau des nappes souterraines occasionnées par l'imperméabilisation des futures surfaces imperméabilisées (voirie, parking, toitures ...) : ce qui ruisselle ne s'infiltre plus.

En conclusion, la création d'un aménagement est susceptible de créer des effets de 2 types sur le milieu aquatique :

- des effets quantitatifs sur le régime des eaux : l'imperméabilisation de nouvelles surfaces peut augmenter le volume d'eaux ruisselées et réduit l'alimentation des eaux souterraines ;
- des effets qualitatifs : dus aux rejets de produits polluants voir parfois toxiques pour le milieu récepteur (eaux superficielles et/ou nappes phréatiques).

Les rejets d'eaux pluviales peuvent induire une modification sur l'écoulement des milieux récepteurs, notamment lorsque ceux-ci présentent des régimes hydrologiques peu soutenus ou des capacités d'écoulement peu importantes.

En effet, l'imperméabilisation de nouvelles surfaces engendrera une augmentation des débits et ceci notamment lors des épisodes orageux qui peuvent survenir dans la région.

Dans le cadre du présent projet, la totalité du volume ruisselant sur la chaussée et les accotements est prise en compte par des filières de traitement adaptées avant rejet aux exutoires.

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales ont été dimensionnés selon une période de retour de 10 ans.

Tableau 87 : Débits de rejets avant et après aménagement

Débit de rejet (l/s)	BVR1	BVR2	BVR3	BVR4	BVR5	BVR6
Etat initial	$Q_{10} = 133$	$Q_{10} = 71$	$Q_{10} = 40$	$Q_{10} = 87$	$Q_{10} = 65$	$Q_{10} = 36$
Etat projeté sans régulation des débits	$Q_{10} = 1\,720$	$Q_{10} = 937$	$Q_{10} = 364$	$Q_{10} = 747$	$Q_{10} = 465$	$Q_{10} = 165$
Etat projeté avec régulation des débits	$Q_{10} = 12,5$	$Q_{10} = 4,5$	$Q_{10} = 1,7$	$Q_{10} = 6,3$	$Q_{10} = 0$ (infiltration)	$Q_{10} = 1,5$

En conclusion, les débits générés par une pluie de fréquence décennale à l'aval du site seront, après aménagement, inférieur à l'exutoire des bassins versants. De fait, le projet aura pour incidence hydraulique de réguler dans le temps l'arrivée des eaux pluviales vers le milieu récepteur.

7.2.2.3 IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES SUR L'ALIMENTATION DE LA NAPPE PHRÉATIQUE

L'imperméabilisation de surfaces aujourd'hui végétalisées peut engendrer un rabattement de la nappe car son alimentation sera modifiée, une partie de l'eau ne pouvant plus s'infiltrer.

L'incidence du projet est étudiée à partir du bilan hydrique qui se décompose en 3 éléments que sont le ruissellement, l'infiltration et l'évapotranspiration.

À partir de ce principe, il est possible d'estimer la perte annuelle en alimentation annuelle de la nappe.

Les données à prendre en compte sont les suivantes :

- La hauteur d'eau moyenne ruisselée sur l'ensemble de l'année est de 737,1 mm
- $Cr_i$  = coefficient annuel de ruissellement sur surface imperméabilisée = 0,95
- $Cr_n$  = coefficient annuel de ruissellement sur surface naturelle = 0,25 à 0,30
- $Ce$  = coefficient annuel d'évapotranspiration = 0,35
- $Ci$  = coefficient annuel d'infiltration = 0,35 à 0,40

Le bilan hydrique avant et après aménagement du site est représenté sur le schéma suivant :

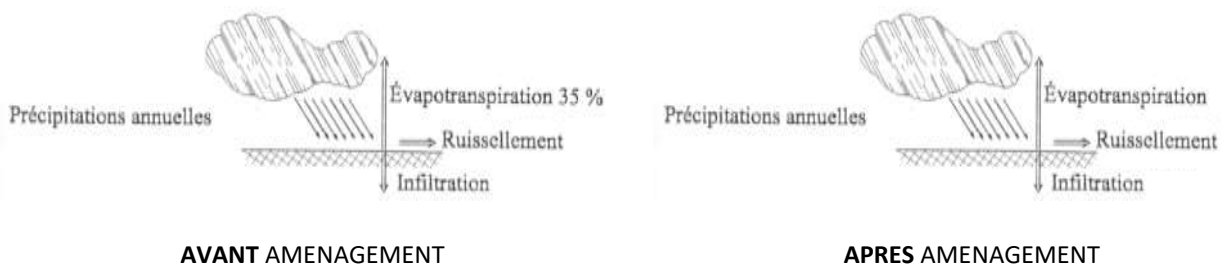


Figure 41 : Répartition des précipitations avant et après aménagement

L'aménagement du projet routier entraînera une perte totale sur l'emprise routière de 20 112 m<sup>3</sup> qui ne rejoindront pas directement la nappe, ce qui représente l'équivalent de 7 piscines olympiques. Toutefois, cette eau n'est pas perdue, mais sera redistribuée au milieu, par le biais des rejets à débits limités des ouvrages de gestion des eaux pluviales dans les cours d'eau.



Dans ces conditions, le projet aura une incidence négligeable sur l'alimentation de la nappe phréatique, ne nécessitant pas de mesure particulière à mettre en œuvre.

Tableau 88 : Estimation du bilan hydrique avant et après aménagement pour les différents bassins versants routiers

BVR1		
Caractéristiques du projet	Avant aménagement	Après aménagement
Surface totale (St) en ha	4,17	4,17
Surface imperméabilisée (Si) en ha	0,63	3,89
Surface naturelle (Sn) en ha	3,55	0,29
Vt = Volume d'eau précipité sur le site (1) en m3	30 759	
Vr = Volume d'eau ruisselé sur le site (2) en m3	11 150	29 172
Vi = Volume infiltré (3) en m3	10 458	846
Ve = Volume évaporé (4) en m3	9 151	740
Perte d'alimentation pour la nappe en m3		9 612
En %		31

BVR2		
Caractéristiques du projet	Avant aménagement	Après aménagement
Surface totale (St) en ha	1,51	1,51
Surface imperméabilisée (Si) en ha	0,23	1,38
Surface naturelle (Sn) en ha	1,28	0,13
Vt = Volume d'eau précipité sur le site (1) en m3	11 122	
Vr = Volume d'eau ruisselé sur le site (2) en m3	4 032	10 408
Vi = Volume infiltré (3) en m3	3 782	381
Ve = Volume évaporé (4) en m3	3 309	333
Perte d'alimentation pour la nappe en m3		3 400
En %		31

BVR3		
Caractéristiques du projet	Avant aménagement	Après aménagement
Surface totale (St) en ha	0,58	0,58
Surface imperméabilisée (Si) en ha	0,09	0,53
Surface naturelle (Sn) en ha	0,49	0,05
Vt = Volume d'eau précipité sur le site (1) en m3	4 251	
Vr = Volume d'eau ruisselé sur le site (2) en m3	1 541	3 991
Vi = Volume infiltré (3) en m3	1 445	139
Ve = Volume évaporé (4) en m3	1 265	121
Perte d'alimentation pour la nappe en m3		1 307
En %		31

BVR4		
Caractéristiques du projet	Avant aménagement	Après aménagement
Surface totale (St) en ha	2,09	2,09
Surface imperméabilisée (Si) en ha	0,31	1,91
Surface naturelle (Sn) en ha	1,78	0,18
Vt = Volume d'eau précipité sur le site (1) en m3	15 420	
Vr = Volume d'eau ruisselé sur le site (2) en m3	5 590	14 400
Vi = Volume infiltré (3) en m3	5 243	544
Ve = Volume évaporé (4) en m3	4 587	475
Perte d'alimentation pour la nappe en m3		4 699
En %		30

BVR5	
Les eaux pluviales étant infiltrées, aucune perte pour la nappe n'est à prévoir.	

BVR6		
Caractéristiques du projet	Avant aménagement	Après aménagement
Surface totale (St) en ha	0,49	0,49
Surface imperméabilisée (Si) en ha	0,07	0,44
Surface naturelle (Sn) en ha	0,42	0,05
Vt = Volume d'eau précipité sur le site (1) en m3	3 618	
Vr = Volume d'eau ruisselé sur le site (2) en m3	1 311	3 362
Vi = Volume infiltré (3) en m3	1 230	136
Ve = Volume évaporé (4) en m3	1 076	119
Perte d'alimentation pour la nappe en m3		1 094
En %		30

(1) : La pluie annuelle est de  $h = 737,1$  mm sur toute l'année. Le volume précipité correspond à  $V = h \times S$  total

(2) : Avant aménagement :  $Vr = h \times Si \times Cri$ , après aménagement :  $Vr = h \times Si \times Cri + h \times Sn \times Crn$ .

(3) :  $Vi = h \times Sn \times Ci$

(4) :  $Ve = h \times Sn \times Ce$

C = coefficient annuel de ruissellement

#### 7.2.2.4 IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES SUR LA QUALITÉ DES EAUX SUPERFICIELLES

##### 7.2.2.4.1 Impacts liés à la pollution chronique

Le trafic routier et l'entretien des chaussées sont à l'origine de flux de polluants. Outre la pollution potentiellement engendrée par la phase travaux, la pollution des eaux peut être accidentelle, chronique ou saisonnière (produit déversé) :

- la pollution chronique est due à l'émission quasi continue des résidus de la combustion des carburants et de l'usure des véhicules (pneus, métaux, huiles) par le trafic routier. Ces produits déposés sur la plate-forme sont entraînés par les eaux de ruissellement ;
- la pollution accidentelle résulte d'un déversement ponctuel de polluant consécutif à un accident ;
- la pollution saisonnière provient des impératifs de viabilité hivernal et de l'épandage, si besoin, de sels chimiques contre le verglas.

Il est important de noter que la pollution chronique a peu d'effet sur la qualité des nappes phréatiques car les éléments solides en suspension dans l'eau auxquels sont fixés la plupart des métaux lourds et des hydrocarbures sont facilement retenus dans les couches superficielles du sol.

##### 7.2.2.4.2 Impacts liés à la pollution accidentelle

La gravité des conséquences d'un accident provoquant une pollution est variable : elle dépend de la nature et de la quantité des produits déversés, mais aussi de la ressource contaminée.

Accidents	Type 1	Type 2
Nature du produit épandu	insoluble, hydrocarbure léger	miscible à l'eau
Quantité épandue	30 m <sup>3</sup>	30 m <sup>3</sup>
Lame infiltrée	0,10 m	0,10 m

En cas d'un déversement accidentel, le réseau EP reçoit cette pollution. Des bassins de pollution accidentelle seront placés en amont des ouvrages de rétention et seront équipés en sortie d'une vanne de coupure qui permettra d'isoler la pollution accidentelle. Dans ces conditions, les mesures suivantes devront être mises en œuvre :

- Fermeture de l'obturateur des ouvrages pour éviter toute contamination du milieu récepteur ;
- Reprise des produits déversés par pompage ;
- Nettoyage du réseau amont ;
- Curage du bassin.

Compte tenu des dispositifs d'assainissement mis en œuvre dans le cadre de cette opération, l'incidence du projet sur les eaux superficielles et/ou souterraines en cas de pollution accidentelle améliore la situation sur le secteur d'étude, ou aucun dispositif de traitement des eaux de ruissellement avant rejet dans le milieu naturel n'est présent sur le tracé routier actuel.

7.2.2.4.3 Impacts liés à la pollution saisonnière

Les pollutions saisonnières viennent surtout de l'utilisation de NaCl ou de CaCl<sub>2</sub> pour traiter la neige ou le verglas. Les apports de fondants ont lieu essentiellement en hiver, le plus souvent entre le 15 novembre et le 15 mars, et sont rejetés en quasi-totalité dans le milieu récepteur.

Bien qu'elle soit passagère, cette pollution constitue une source importante de contamination routière, accentuée fortement par le stockage des sels dans des dépôts sans protection exposés au lessivage des pluies. **Il est à noter que l'ensemble des stocks de sel du Département sont couverts. Aucun stockage de sel n'est prévu sur la zone.**

Par ailleurs, tous les matériels sont équipés pour traiter à la bouillie de sel, plus efficace et permettant de réduire les quantités de sel utilisées.

Enfin le Département a abandonné le salage préventif, sauf en cas de nécessité avérée.

Pour ce qui est des produits phytosanitaires, le Conseil Départemental n'en utilise plus sur les routes, conformément à la législation.

Le risque de transfert de polluant vers la nappe au droit des ouvrages de régulation hydraulique reste minime et sera moindre que dans la situation actuelle (scénario de référence).

Dans ces conditions, l'incidence du projet sur les eaux superficielles et/ou souterraines en cas de pollution saisonnière sera limitée, ne nécessitant pas de mesure particulière complémentaire à mettre en œuvre.

7.2.2.5 IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES SUR LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

L'incidence d'un projet sur les eaux souterraines est à considérer du point de vue du risque de la pollution de la nappe sous-jacente.

Les points d'entrée potentiels de la pollution dans la nappe sont constitués essentiellement au niveau des ouvrages de rétention et de traitement. C'est pour cela que le sol en place au fond des bassins devra être imperméabilisé afin d'éviter tout risque d'infiltration de polluants liés à la route.

Etant donné le type d'ouvrage mis en place dans le cadre de ce projet, le risque de transfert de polluants vers la nappe au droit des ouvrages de régulation hydraulique reste minime.

Compte tenu des dispositifs d'assainissement mis en œuvre dans le cadre de cette opération, l'incidence de la zone sur la nappe sera faible.

Dans ces conditions, le projet aura une incidence négligeable sur la qualité des eaux souterraines, ne nécessitant pas de mesure particulière complémentaire à mettre en œuvre.

7.2.2.6 IMPACT LIÉ À LA COUVERTURE DU COURS D'EAU

Le projet nécessite le franchissement de plusieurs cours d'eau. La couverture de ces derniers ne peut être évitée.

Au total, les linéaires de cours d'eau couverts par le projet sont de :

- 12,5 m pour le Ruisseau des Vallées (OA1)
- 12,5 m pour la Trégonce (OA2)
- 12,5 m pour le Ruisseau des Fontaines (OA3)
- **Soit 37,5 m au total**

Les ouvrages hydrauliques permettant le franchissement des cours d'eau par le projet ont été dimensionnés en tenant compte des caractéristiques hydromorphologiques des cours d'eau, afin de minimiser l'impact sur ces derniers.

Les ouvrages seront de type ouvert : c'est-à-dire qu'ils n'auront aucun impact sur le lit mineur des cours d'eau, de plus un passage pour la faune sauvage et les piétons sera maintenu de chaque côté du cours d'eau.

Ce type d'ouvrage permettra de préserver la continuité écologique. De plus la longueur recouverte étant limitée et la section d'ouverture importante, les impacts sur la perte de luminosité seront très faibles.



7.2.2.7 IMPACT DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES

L'aménagement du projet impacte une surface de 618 m<sup>2</sup> de zone humide qui ne peut être évitée.

Lorsque la destruction d'une zone humide ne peut être évitée, les compensations doivent être compatibles avec le SDAGE Loire-Bretagne.

Le SDAGE Loire-Bretagne précise que les mesures compensatoires consistent à recréer des zones humides disparues et restaurer les zones humides dégradées pour contribuer à l'atteinte du bon état des masses d'eau de cours d'eau associées. Ainsi, dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à la disparition de zones humides, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir, dans le même bassin versant, la recréation ou la restauration de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la qualité de la biodiversité. A défaut, la compensation porte sur une surface au moins égale à 200 % de la surface supprimée. La gestion et l'entretien de ces zones humides doivent être garantis à long terme.

Le projet prévoit donc une mesure d'évitement (MNat-E5) et une mesure de réduction (MNat-R4) compatible avec les orientations du SDAGE Loire détaillée page suivante.

### 7.3 Les impacts sur la biodiversité

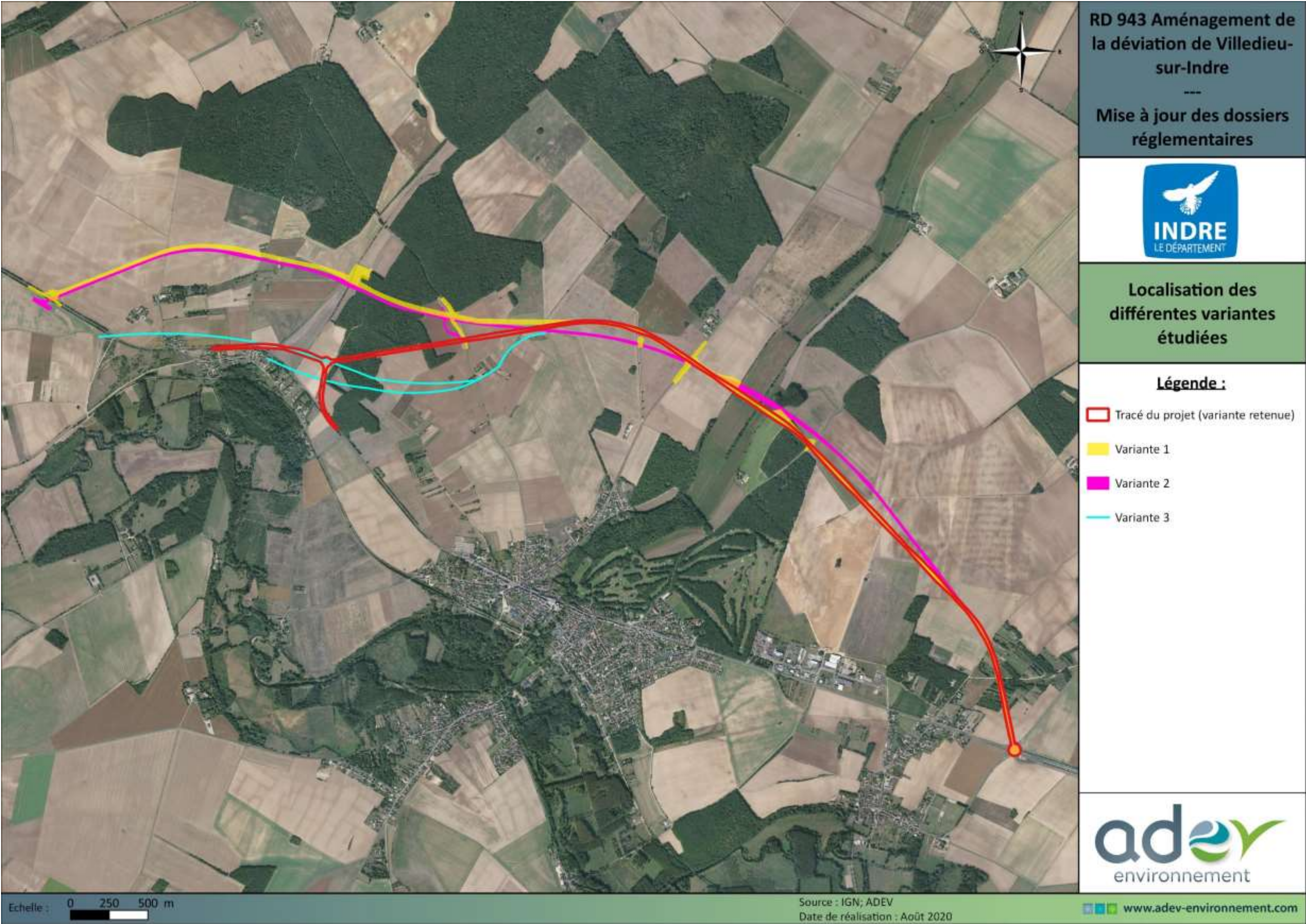
→ Cette partie présente seulement une synthèse des impacts sur le milieu naturel. Pour plus de détail et d'informations : se référer à l'étude faune flore présentée dans un fascicule séparé également constitutif du présent dossier d'autorisation environnementale.

#### 7.3.1 ANALYSE DES VARIANTES

Au sein même du fuseau d'étude, le projet a évolué en fonction des différentes contraintes rencontrées lors de l'analyse des enjeux sur le milieu naturel, mais aussi sur les autres composantes de l'étude d'impact comme le milieu agricole. Les cartes présentées dans les pages suivantes présentent les différentes variantes qui ont fait l'objet d'inventaire et qui ont été étudiées. La variante retenue est un compromis afin d'éviter au maximum les différentes zones avec des enjeux importants pour les différentes composantes (milieu naturel, milieu agricole ...). Ainsi, cette variante permet d'éviter au maximum les secteurs avec des enjeux importants pour les habitats, les zones humides, la flore et la faune.

La carte page suivante localise les différentes variantes dont celle retenue.





Carte 94 : Localisation des différentes variantes étudiées  
(Source : ADEV Environnement)



## 7.3.2 IMPACTS GÉNÉRAUX SUR LA BIODIVERSITÉ

### 7.3.2.1 IMPACTS TEMPORAIRE (PHASE CHANTIER)

#### 7.3.2.1.1 Définition des impacts potentiels du projet d'aménagement

Outre les incidences induites par la destruction d'un milieu en place, la phase de chantier d'un projet d'aménagement peut s'accompagner d'une **altération des espaces naturels** situés en périphérie des emprises du projet, alors que ces terrains devraient être maintenus en état. La dégradation temporaire de ces espaces naturels a comme conséquence de **perturber l'habitat des différentes espèces animales et végétales** vivant dans les milieux considérés.

Les raisons de ces altérations hors de l'emprise du projet peuvent être multiples :

- Dépôts des remblais et installations temporaires de chantier
- Accès des engins de chantier
- Perturbations sonores et visuelles
- Déchets de chantier
- Introduction d'espèces invasives (végétales ou animales) par l'apport de matériaux infestés

#### 7.3.2.1.2 Impact des travaux sur les habitats et les zones humides

Les habitats présents aux abords du projet seront impactés de manière temporaire :

- Perturbation temporaire superficielle des sols : compaction ponctuelle, mélange des composants du sol ;
- Perturbation temporaire de la banque de graines par mélange du sol ;
- Pour les zones humides : modification temporaire des écoulements et de l'apport en eau.

Ces habitats, après travaux, pourront cependant reprendre leur développement et retrouver des caractéristiques originelles.

#### 7.3.2.1.3 Impact des travaux sur la flore

La diversité floristique du site est assez riche, composée de nombreuses espèces communes et de 4 espèces protégées.

Sous l'emprise du projet, la végétation sera complètement détruite durant les travaux. La destruction de la végétation en place se fera par action mécanique (broyage à l'aide d'un rotovator), l'utilisation d'herbicides étant à proscrire.

Les engins de chantier présentent une masse importante. A cette masse doit être ajouté le poids des éléments. Le passage de ces engins entraînera inéluctablement un écrasement important de la végétation sur les chemins d'acheminement.

#### 7.3.2.1.4 Développement d'espèces à caractère envahissant sur les bords de route

Les bords des infrastructures constituent des couloirs de dispersion pour les espèces peu sensibles à l'artificialisation des milieux comme certains petits mammifères ou des espèces végétales à caractère invasif.

Le développement d'espèces envahissantes est la plupart du temps lié à l'apport de remblais et terres souillés par des graines ou des rhizomes lors de la phase travaux du chantier. D'autre part, les bords de route peuvent limiter d'éventuelles barrières naturelles et permettre l'accroissement des aires de répartition d'espèces végétales envahissantes.

#### 7.3.2.1.5 Impacts des travaux sur la faune

Les travaux dérangeront des espèces animales. Cela se traduira, d'une part, par la fuite des espèces les plus sensibles et leur refuge à l'écart du site des travaux, et d'autre part, par la remise en cause de la nidification des oiseaux aux abords du site.

En ce qui concerne l'halieutisme, l'augmentation de l'apport en matières en suspension (MES) et l'éventuelle présence de fleurs de ciment dans les eaux de surface (suite aux terrassements et travaux évoqués dans le chapitre précédent) ont un effet néfaste sur les populations piscicoles (risques accrus de colmatage des branchies des poissons). Toutefois, il est important de préciser que le cheminement des eaux pluviales passera par des ouvrages de stockage et de rétention avant de rejoindre le milieu naturel, ce qui aura pour effet d'épurer les eaux. Ces ouvrages vont retenir la majeure partie de la pollution (en particulier les MES) des eaux de ruissellement et limiter par conséquent l'impact sur le milieu récepteur et les populations piscicoles.

### 7.3.2.2 IMPACTS PERMANENTS (PHASE EXPLOITATION)

#### 7.3.2.2.1 Perte ou modification de corridor écologique

Il s'agit de la rupture des échanges de part et d'autre de la route (variable selon l'intensité du trafic et la largeur de l'infrastructure). La nature même de l'infrastructure, la présence de barrières de sécurité et l'intensité du trafic sont les principaux facteurs induisant un effet barrière.

L'effet barrière se définit par la probabilité qu'un organisme, arrivé au bord d'un élément du paysage, ne le traverse pas (VERBOOM, 1995).

La probabilité que de petits mammifères traversent une route de largeur 6 à 15 m peut être inférieure à 10 % des déplacements à l'intérieur de leur habitat adjacent. De même, les espèces des zones humides comme les amphibiens ont tendance à réduire leur déplacement en direction de la route (FORMAN et ALEXANDER, 1998).

La largeur de la route et l'intensité du trafic sont des éléments déterminants dans l'effet de barrière. IUELL and co. (2003) considèrent qu'en deçà de 1 000 véhicules/jour, l'infrastructure de faible largeur reste perméable à la plupart des espèces tandis qu'au-delà de 4 000 véhicules/jour la majorité des individus seront repoussés et le taux de mortalité sera très élevé. La distribution temporelle du trafic joue également un rôle.

Toutefois, il est admis qu'un trafic de plus de 10 000 véhicules/jour constitue une barrière quasi-infranchissable pour l'ensemble des espèces.

Le revêtement de la chaussée est généralement un facteur mineur sauf pour quelques espèces comme les insectes marcheurs (les carabes), une route goudronnée peut être considérée comme une barrière totale (VERINEULEN 1995).

A noter que la rupture de continuité écologique est notamment importante pour les mammifères terrestres, les reptiles, les amphibiens (rupture d'axes de déplacement et de migration) et certains insectes.



7.3.2.2.2 Destruction de stations à espèces protégées

Plusieurs stations à espèces protégées se trouvent sur l'emprise directe du projet, c'est le cas d'une station à Limodore à feuilles avortées près du Bois Moret et de 3 stations à Pigamon jaune situées le long de la Trégonce et de la peupleraie humide.

Le Limodore à feuilles avortées a un statut de conservation VU (= Vulnérable) en région Centre, tandis que le Pigamon est LC (= Préoccupation mineure).

7.3.2.2.3 Développement d'espèces à caractère envahissant sur les bords de route

Les bords des infrastructures constituent des couloirs de dispersion pour les espèces peu sensibles à l'artificialisation des milieux comme certains petits mammifères ou des espèces végétales à caractère invasif.

Le développement d'espèces envahissantes est la plupart du temps lié à l'apport de remblais et terres souillés par des graines ou des rhizomes lors de la phase de chantier. D'autre part, les bords de route peuvent limiter d'éventuelles barrières naturelles et permettre l'accroissement des aires de répartition d'espèces végétales envahissantes.

Sur la zone d'étude, une espèce exotique envahissante a été identifiée : le Robinier faux-acacia, mais son potentiel d'envahissement est considéré comme faible. Il faudra toutefois faire attention à la dispersion involontaire de cette espèce.

7.3.2.2.4 Collision avec les véhicules

Les collisions avec les véhicules constituent la principale cause de mortalité pressentie de nombreuses espèces. En fonction de la densité de circulation, le niveau de mortalité est variable.

Il existe trois types de mortalité d'après le SETRA :

- ✓ mortalité "interne", alimentée par les animaux se reproduisant dans l'emprise même de la route et ses abords immédiats ;
- ✓ mortalité "induite", affectant diverses espèces insectivores, prédatrices ou nécrophages, attirées à la suite des papillons nocturnes par exemple, la facilité de capture des petits rongeurs ou l'existence de cadavres sur la chaussée (chauves-souris, hirondelles, rapaces nocturnes, corvidés, mammifères carnivores) ;
- ✓ mortalité "externe", touchant les populations installées de part et d'autre de l'ouvrage, à des distances parfois importantes (domaine vital traversé, essaimage des jeunes, axe migratoire interrompu).
- ✓

7.3.2.2.5 Perturbations sonores, visuelles et vibratoires

Le passage des véhicules entraîne des perturbations visuelles (mouvements des véhicules et/ou lumière des phares), sonores (bruits variables liés à la circulation) et des vibrations auxquelles de nombreuses espèces sont sensibles, notamment les oiseaux et les mammifères.

Toutes les espèces ne présentent pas la même sensibilité au bruit.

Une certaine accoutumance peut cependant être présentée par des espèces ubiquistes. L'accroissement des activités humaines au sein des zones traversées par l'infrastructure routière est également responsable d'une perte d'attractivité

globale du secteur traversé. Ces perturbations (trafic, émissions, accroissement des activités humaines) peuvent entraîner une perte d'habitats aux abords de l'infrastructure (zones tampons variables selon les espèces et leur sensibilité).

7.3.2.2.6 Apport de pollutions chroniques

Le passage des véhicules entraîne des apports de pollution atmosphérique et le dépôt de substances nocives sur une largeur variable à proximité de la voie. DOWDESWELL (1987, in BENNETT 1991) liste trois catégories principales de polluants émis par les véhicules le long des routes (d'après SETRA, 1996):

- ✓ les gaz émis dont l'oxyde de carbone, l'oxyde d'azote (40 kg/ha sur les premiers mètres des bermes routières pour 10 000 véhicules par jour (EUNBERG, 1985 in DASNIAS, 1996) ;
- ✓ les petites particules de toutes sortes, notamment des particules de carbone et des gouttelettes d'huile ;
- ✓ les grosses particules dont les huiles, la gomme de pneumatiques, la poussière et les fragments corrodés de véhicules auxquels on peut ajouter la gomme des pneumatiques éclatés, les bouteilles, papiers et plastiques jetés.

Le ruissellement des eaux de pluies sur les chaussées entraîne vers le réseau hydrographique des quantités non négligeables d'hydrocarbures, huiles et métaux lourds. Les conséquences de cette pollution chronique sont difficiles à appréhender sur les populations, mais elles subissent les effets de la concentration des éléments toxiques pouvant entraîner la mort d'un certain nombre d'individus (amphibiens notamment).

7.3.2.2.7 Apport de pollutions accidentelles

Les pollutions accidentelles (perte d'hydrocarbures par les engins par exemple), voire volontaires (vidanges) sont encore plus graves, car cette fois, des quantités importantes de substances nocives sont déversées en une seule fois dans les cours d'eau et une mortalité affecte alors la majorité des espèces qui composent l'écosystème aquatique.

Ces différentes sources de pollution, si elles ne sont pas contrôlées et évitées, auront ponctuellement un impact fort sur le sol. Des fossés de captage des eaux de ruissellement sont prévus dans le cadre du projet.

Par ailleurs, la réalisation du chantier donnera lieu à l'établissement de prescriptions concernant les modalités de réalisation des travaux de manière à limiter le plus possible les risques de pollution accidentelle.

7.3.2.2.8 Destruction d'espèces animales et végétales

Les défrichements et terrassements nécessaires à l'aménagement du projet engendreront la destruction d'habitats favorables à la faune locale, et donc des individus présents dans le milieu à ce moment précis. Les impacts peuvent être accentués en période de reproduction des espèces. Par exemple, la destruction d'une mare peut avoir pour conséquence la destruction directe d'amphibiens présents à l'intérieur, que ces derniers soient au stade adulte ou larvaire. De tels travaux en période de reproduction peuvent ainsi faire échouer les nichées d'oiseaux, la perturbation peut contraindre les adultes à abandonner leur nichée.

### 7.3.3 IMPACTS DE L'ÉCRÊTAGE DU VIRAGE DE CHAMBON

Cet écrêtage se situe sur la RD 943 à proximité du site Natura 2000 « Vallée de l'Indre », de la ZNIEFF de type 1 « Pelouse du Camp César » et de la ZNIEFF de type 2 « Moyenne Vallée de l'Indre ». Cet aménagement se localise sur l'emprise actuelle de la route, il n'entraîne pas la destruction des habitats présents à proximité. Sur ces zonages, on trouve des espèces floristiques protégées qui se développent dans les milieux ouverts comme les prairies. Les habitats présents le long du projet sont des haies qui ne constituent pas des habitats favorables pour le développement de la flore protégée. Par conséquent le projet d'écrêtage n'est pas en mesure d'avoir un impact sur la flore protégée. Concernant la faune, les haies constituent des habitats favorables pour la reproduction des oiseaux. Le projet d'écrêtage permet de conserver les haies est donc les habitats favorables pour la reproduction des oiseaux. De plus, les espèces présentes sont habituées à la présence de l'homme et de ces activités.

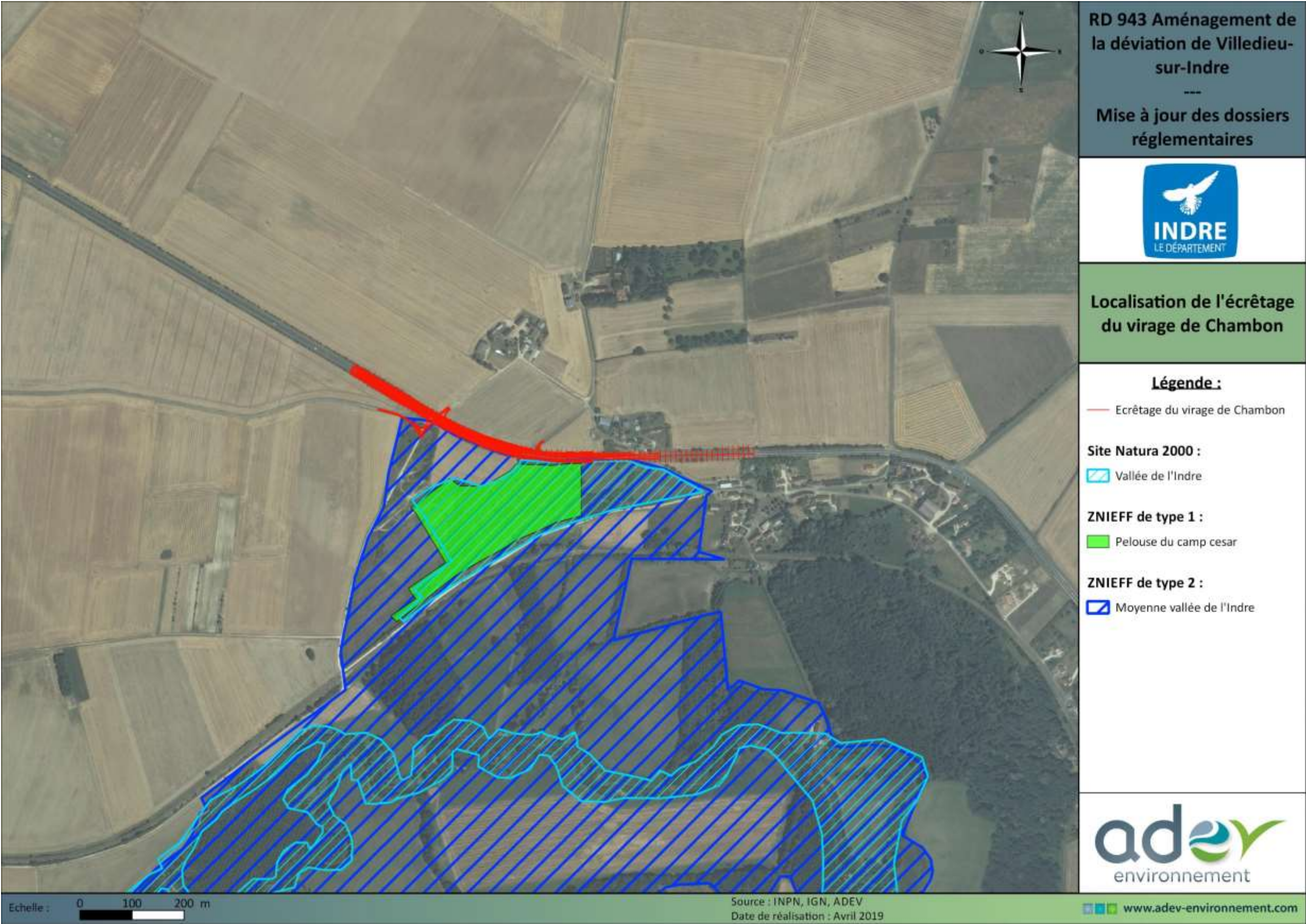
**Au vu de ces éléments, aucun impact durant la phase exploitation du projet n'est attendue sur la faune, la flore et les habitats.**

Lors de la phase chantier, la réalisation des travaux peut entraîner une perturbation ponctuelle et localisée sur la faune, comme les poussières. Cependant, des habitats favorables pour ces espèces sont présents à proximité immédiate du projet et sont donc susceptibles d'accueillir ces espèces durant la phase chantier.

**Au vu de ces éléments, l'impact de l'écrêtage du virage de Chambon en phase chantier peut être considéré comme faible sur la faune, la flore et les habitats.**

La carte page suivante localise le projet d'écrêtage du virage de Chambon.





Carte 95 : Localisation de l'écrêtage du virage de Chambon  
(Source : ADEV Environnement)



7.3.4 IMPACTS SUR LES HABITATS

7.3.4.1 IMPACTS TEMPORAIRES (PHASE CHANTIER)

Les habitats présents sur le tracé du projet de déviation seront détruits induisant donc un impact permanent. Cependant les engins de chantier auront accès aux parcelles adjacentes au tracé du projet et engendreront donc une destruction temporaire de la flore et des couches superficielles du sol.

Une fois le chantier terminé, ces différentes zones ne seront plus perturbées et pourront retrouver leur développement naturel.

7.3.4.2 IMPACTS PERMANENTS (PHASE EXPLOITATION)

7.3.4.2.1 Impacts sur les habitats caractérisés par des communautés végétales de prairies et les cultures

Les prairies temporaires sont des formations herbacées utilisées, de manière générale, pour le pâturage ou laissées libres de développement. Ces prairies abritent de nombreuses espèces d'insectes et de papillons.

Les cultures quant à elles n'ont pas un rôle écologique très fort. Dans l'aire d'étude du projet, la majorité des cultures ne sont pas séparées par des haies et sont de type monocultures intensives.

Le tracé va engendrer la perte d'aucune prairie permanente mais de **131534 m²** de monocultures intensives.

7.3.4.2.2 Impacts sur les boisements

Les milieux forestiers sont des écosystèmes qu'il est important de préserver. En effet, les milieux forestiers urbains ou péri-urbains comme ceux présents sur l'aire d'étude sont des lieux de vie pour un cortège important d'espèces animales et végétales. Beaucoup d'entre elles accomplissent l'intégralité de leur cycle biologique dans ces milieux : reproduction, alimentation, abri... À l'échelle du paysage, les milieux forestiers ont une fonction en tant que réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques. Il est indispensable de veiller à leur conservation ou du moins à recréer des connexions entre ces différents espaces : boisements, haies, coulées vertes, ripisylves...

Le tracé du projet va engendrer la fragmentation des boisements présents sur la commune.

Au total, **12 609 m²** de boisements vont être détruits par le tracé du projet dont **160 m²** de boisements humides.

7.3.4.2.3 Impacts sur les haies

Le réseau de haies est très peu développé sur la commune de Villedieu-sur-Indre. Il n'existe quasiment que des haies au niveau des bâtis et des jardins. Cependant la majorité des haies sont de type multistrate ou arbustive haute.

Les haies en plus de créer un maillage dynamisant le paysage, jouent plusieurs rôles primordiaux. Au niveau des haies, le sol est meuble souvent riche en humus. Son pouvoir absorbant est très important en cas de précipitations, en stockant l'eau qui

va progressivement être prélevée par les racines puis évaporée par les feuilles. Cette fonction va favoriser l'humidité dans l'air et ces conditions sont favorables au développement de la flore et de la faune.

De plus, les haies ont également une fonction de « brise-vent », elles peuvent freiner le vent jusqu'à plus de 40% de sa vitesse, elles réduisent alors l'érosion éolienne et l'évaporation du sol.

Finalement, la présence de haies permet de lutter contre les glissements de terrain en consolidant les sols. Elles ont un rôle très utile en bordure de cours d'eau dans le maintien des berges via les racines, mais également en améliorant la qualité des eaux via l'épuration des nitrates.

Au total, **588 ml** de haies seront détruits par le tracé du projet. Cela engendrera une fragmentation du réseau de haies, déjà pauvre.

Tableau 89 : Surface des différents habitats impacté par le projet  
(Source : ADEV Environnement)

Habitat	Code EUNIS	Surface présente sur la AEI (m²)	Surface impactée par le projet (m²)
Cours d'eau permanents non soumis aux marées, à débit régulier	C2.3	2910	184
Formations à petits héliophytes des bords des eaux à débit rapide	C3.11	890	0
Formations à <i>Phalaris arundinacea</i>	C3.26	705	0
Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage	E2.1	76854	0
Voiles des cours d'eau (autres que <i>Filipendula</i> )	E5.411	5849	458
Fourrés médio-européens sur sols riches	F3.11	1185	0
Fourrés à Prunellier et Ronces	F3.111	4	0
Plantations d'arbustes à des fins ornementales ou pour les fruits, autres que les vignobles	FB.3	5990	0
Forêts riveraines et forêts galeries, avec dominance d' <i>Alnus</i> , <i>Populus</i> ou <i>Salix</i>	G1.1	42390	0
Forêts riveraines à <i>Fraxinus</i> et <i>Alnus</i> , sur sols inondés par les crues mais drainés aux basses eaux	G1.21	3139	160
Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à <i>Quercus</i> , <i>Fraxinus</i> et <i>Carpinus betulus</i>	G1.A1	427440	12449
Plantations de Peupliers sur mégaphorbiaie	G1.C11	17869	0
Vergers d'arbres fruitiers	G1.D4	62453	3412
Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés	G5.2	579	0
Monocultures intensives	I1.1	2875990	131534
Cultures mixtes des jardins maraîchers et horticulture	I1.2	36414	0
Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles	I1.52	133929	2385
Petits jardins ornementaux et domestiques	I2.2	18513	0
Habitats résidentiels dispersés	J2.1	151070	-
Réseaux routiers	J4.2	47345	-
Réseaux ferroviaires	J4.3	9190	-
Surfaces pavées et espaces récréatifs	J4.6	25283	-



Les surfaces impactées par le défrichement concernent les habitats G1.21 et G1.A1.

Tableau 90 : Longueur de haies impactées par le projet

(Source : ADEV Environnement)

Habitat	Code EUNIS	Linéaire de haies sur la AEI (ml)	Linéaire de haies impacté par le projet (ml)
Haies	FA	5750	588

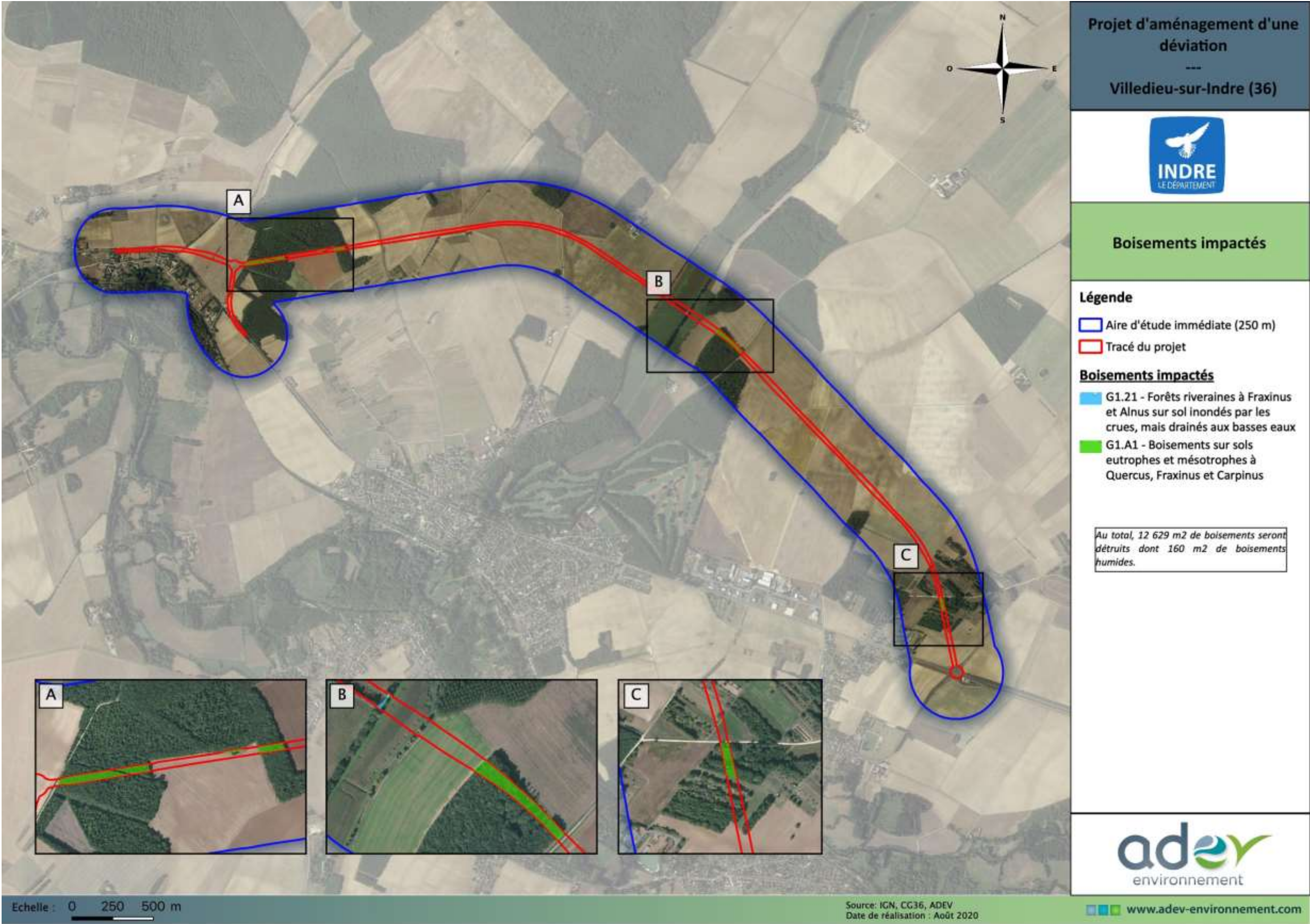
Les défrichements et terrassements nécessaires à l'aménagement du projet auront pour effet la destruction de milieux naturels favorables à la faune et flore indigène. Des zones humides, des cours d'eau, des linéaires de haies, des boisements et des habitats caractérisés par des communautés végétales de prairies sont concernés par le projet. Une perte d'habitat engendre une réduction de l'espace vital des espèces, qui peut mener à la disparition de ces dernières initialement présentes. De plus, les infrastructures linéaires de transports participent grandement à la fragmentation des espaces naturels. En effet, sans mesures adéquates, un tel projet peut avoir un effet barrière, isolant certaines populations locales.

Compte-tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux sur les zones d'implantations, le niveau d'impact est jugé faible sur la zone d'étude.

Tableau 91 : Evaluation du niveau d'impact sur les habitats

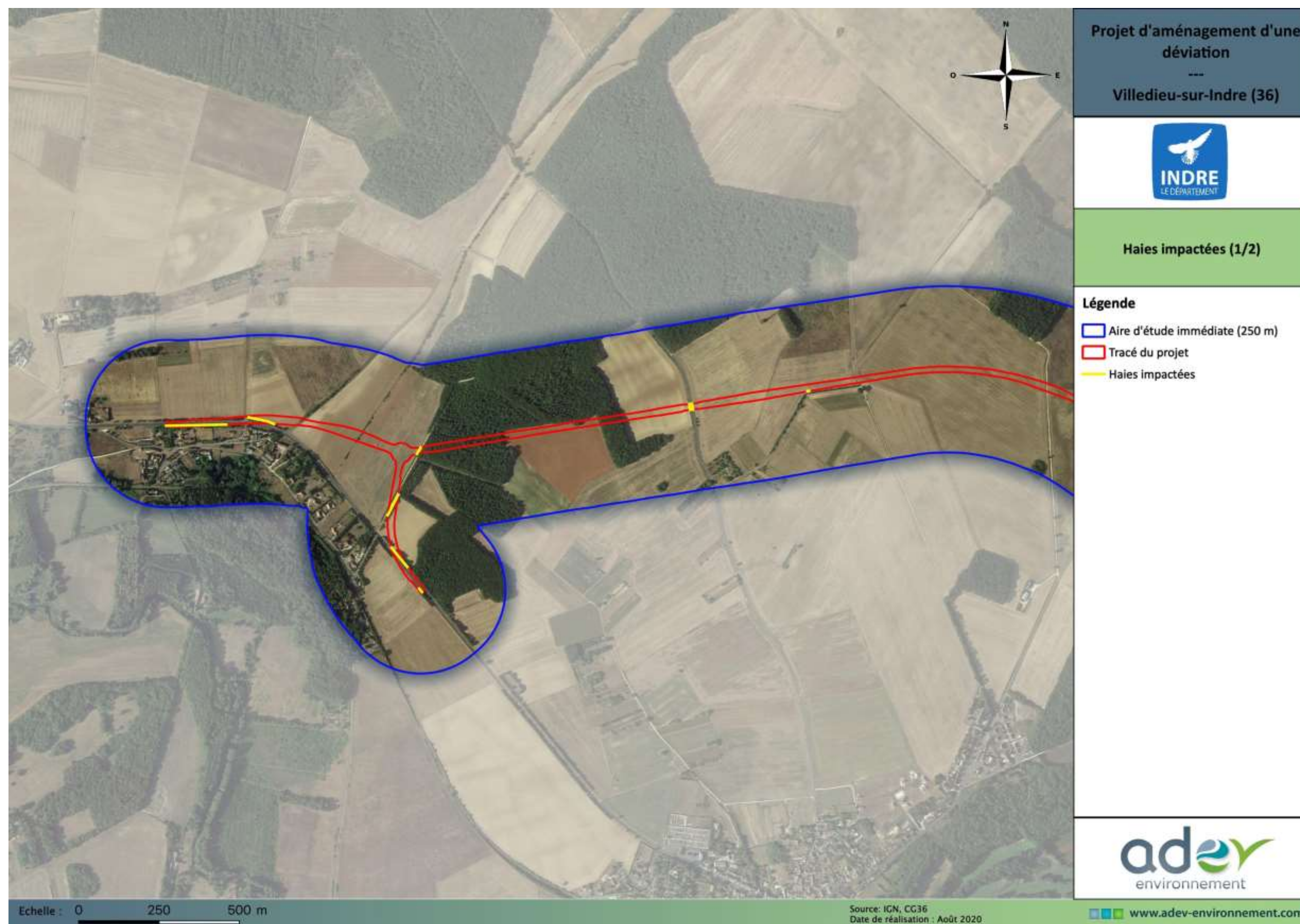
(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact
Habitat	Faible	Faible	Faible	Assez fort	Faible



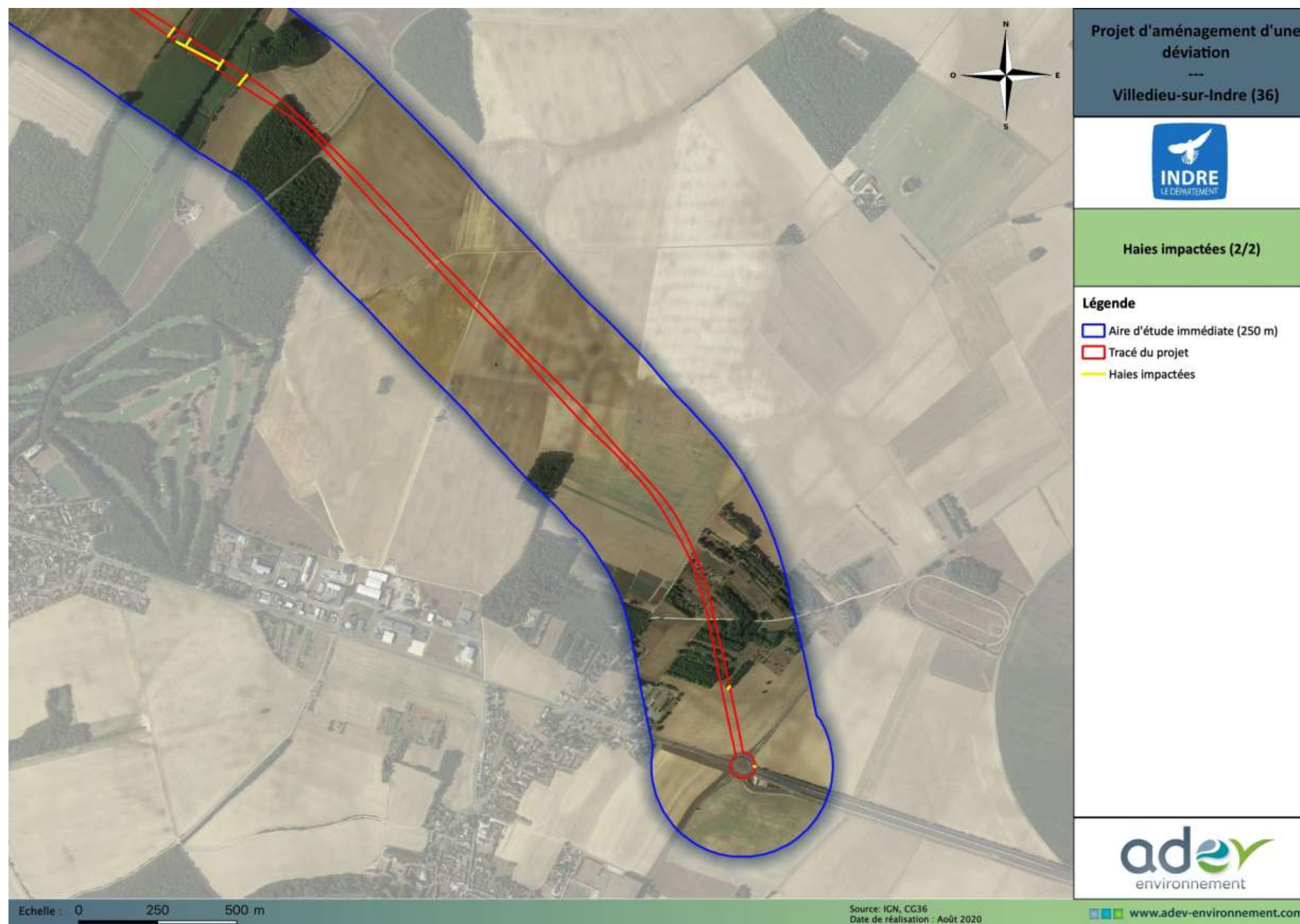
Carte 96 : Cartographie des boisements impactés  
(Source : ADEV Environnement)





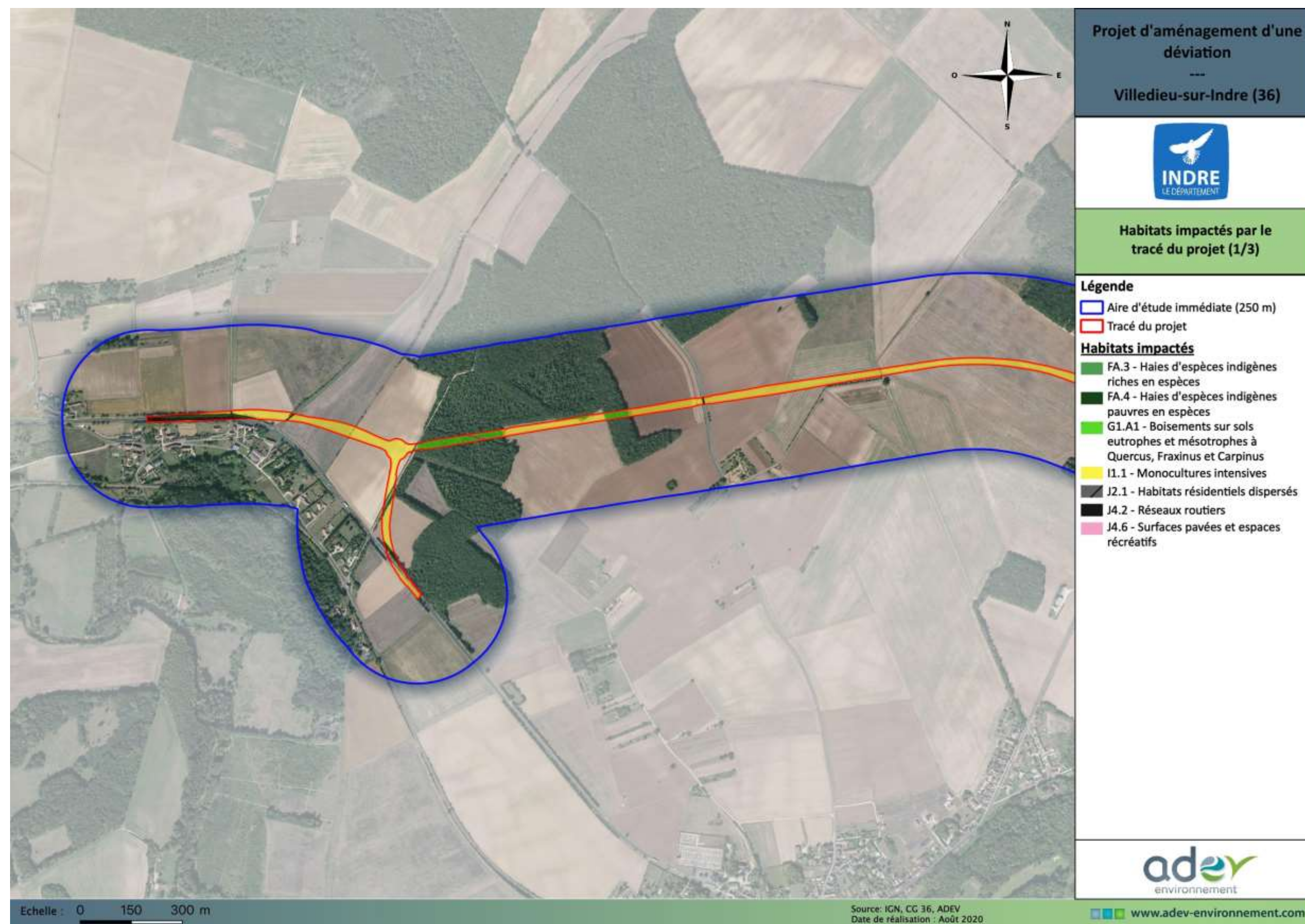
Carte 97 : Cartographie des haies impactées (1/2)  
(Source : ADEV Environnement)





Carte 98 : Cartographie des haies impactées (2/2)  
(Source : ADEV Environnement)

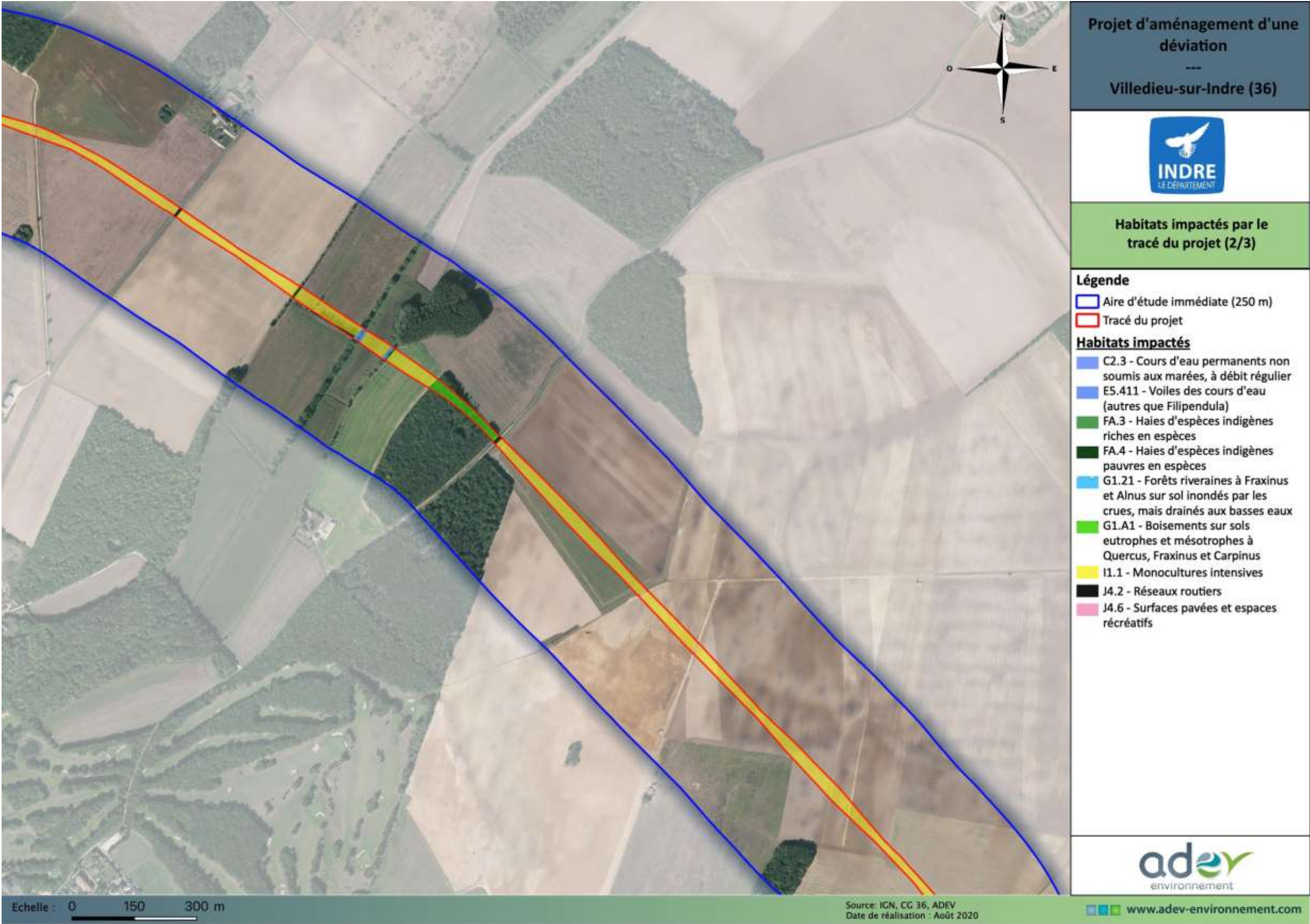




Carte 99 : Cartographie des habitats impactés (1/3)

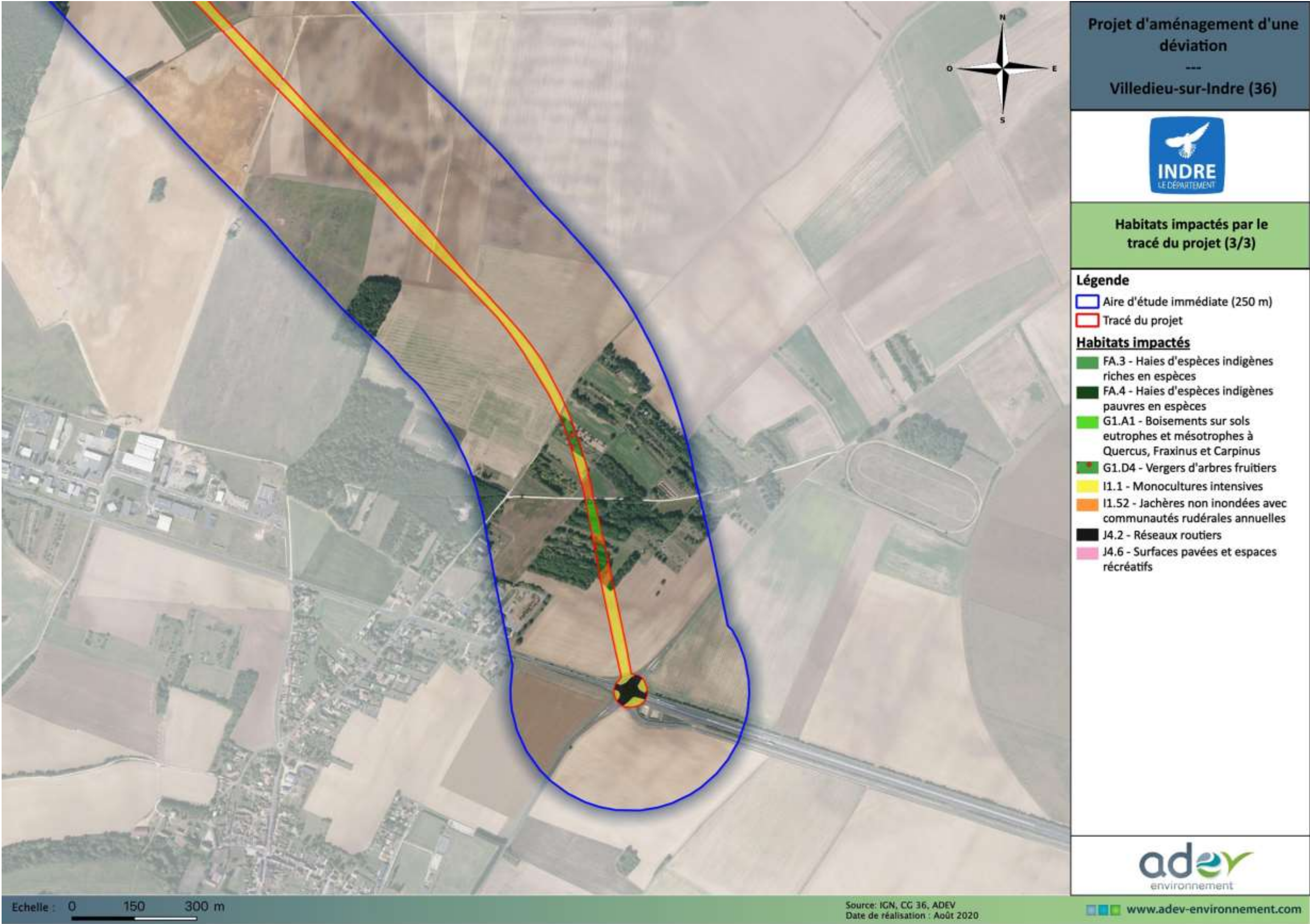
(Source : ADEV Environnement)





Carte 100 : Cartographie des habitats impactés (2/3)  
(Source : ADEV Environnement)





Carte 101 : Cartographie des habitats impactés (3/3)  
(Source : ADEV Environnement)

7.3.5 IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES

Au total, 618 m² de zones humides identifiées seront perturbés mais non détruits. Cela représente moins de 1% des surfaces de zones humides réglementaires identifiées sur le périmètre d’étude. De plus, les ouvrages hydrauliques prévus enjambent largement les deux ruisseaux : un minimum de 2,5 m de berges seront conservés à l’ouest du Ruisseau des Fontaines et 4,75 m au minimum à l’est tandis que pour le Ruisseau de la Trégonce 3,25 m de berges seront maintenus de part et d’autre du Ruisseau.

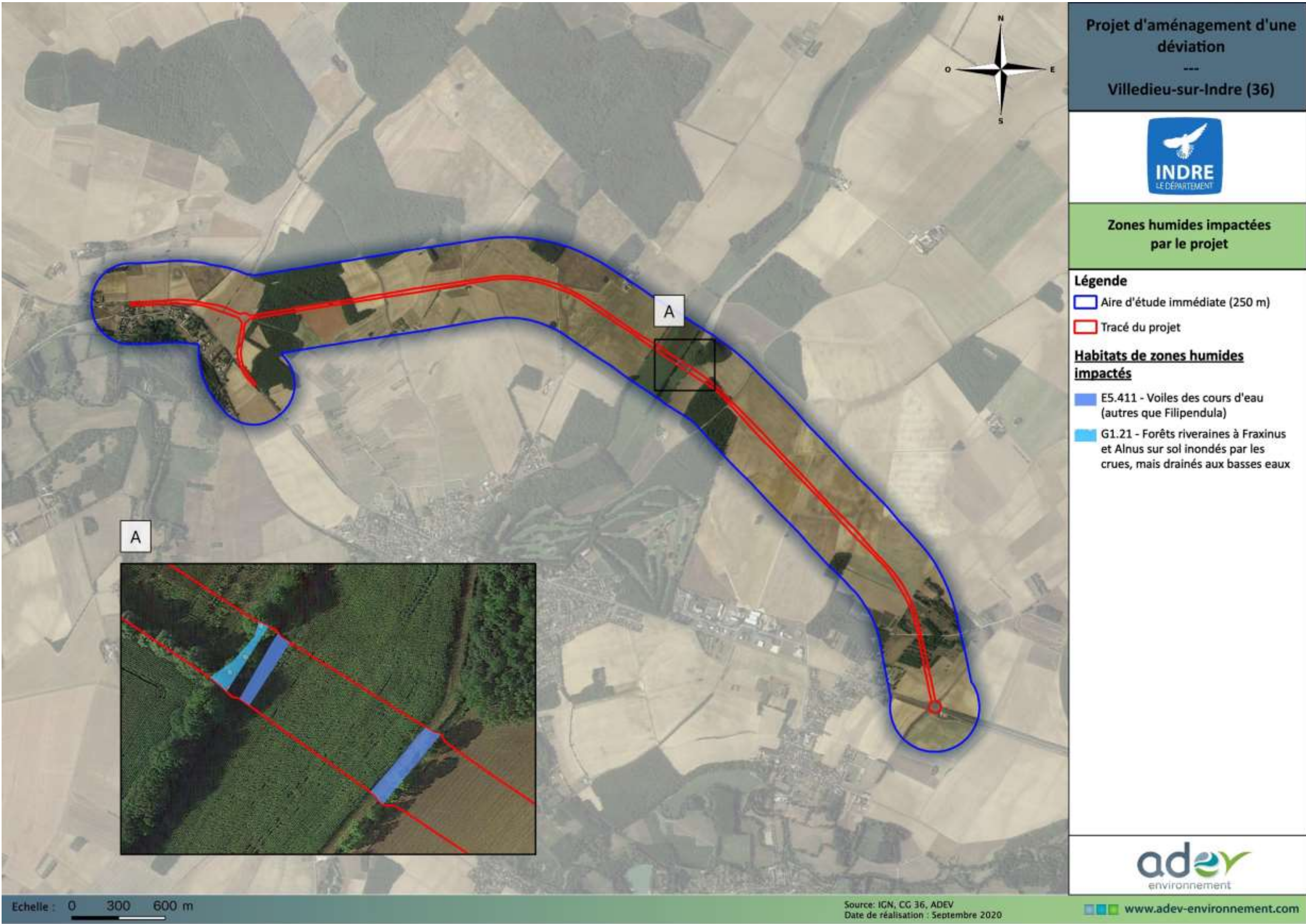
Les 459 m² de végétations flottantes ne seront pas détruites mais seulement perturbées (diminution de la luminosité). Pour ce qui est des 160 m² de boisements humides, il est certain que les arbres de haut jet seront impactés mais les berges seront maintenues et le caractère humide de la zone également. Une nouvelle communauté de végétation hygrophile pourra alors s’installer sous l’ouvrage.

Tableau 92 : Evaluation du niveau d'impact sur les zones humides

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l’impact	Sensibilité de l’impact	Intensité de l’impact	Niveau d’enjeu	Niveau d’impact
Zones humides	Modérée	Faible	Faible	Assez fort	Faible





Carte 102 : Cartographie des zones humides impactées  
(Source : ADEV Environnement)

7.3.6 IMPACTS LA FLORE, LA FAUNE ET LE MILIEU NATUREL

Cette partie présente seulement une synthèse des impacts sur la faune, la flore et le milieu naturel. Pour plus de détail et d'informations : se référer à l'étude faune flore présentée dans un fascicule séparé également constitutif du présent dossier d'autorisation environnementale.

Tableau 93 : Synthèse des impacts sur le milieu naturel.  
(Source : ADEV Environnement)

Espèce	Niveau d'enjeu	Présence sur la zone d'étude	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce	Surfaces d'habitat concernées	Niveau d'impact
Habitat – Zone humide						
Habitats	Assez fort	Présence de 2 habitats d'intérêt communautaire ; Présence de plusieurs zones humides réglementaires Diversité des habitats : cultures, prairies, boisements, fourrés, vergers etc.	Chantier	✓ Destruction d'habitats favorables ✓ Fragmentation des milieux boisés (défrichement) ✓ Destruction de haies	✓ Milieux boisés non humides : 12469 m <sup>2</sup> ✓ Milieux boisés humides : 160 m <sup>2</sup> ✓ Milieux de végétations aquatiques : 459 m <sup>2</sup> ✓ Vergers : 3416 m <sup>2</sup> ✓ Cultures : 13,2 ha ✓ Milieux boisés non humides : 12469 m <sup>2</sup> ✓ Jachères : 2388 m <sup>2</sup>	Modéré
			Exploitation	✓ Destruction d'habitats favorables ✓ Fragmentation des milieux boisés (défrichement) ✓ Destruction de haies		Modéré
Zones humides	Modéré	Présence de 6 habitats de zones humides réglementaires dont un d'intérêt communautaire (G1.21) ; 618 m2 de zones humides localisés sur le tracé du projet soit moins de 1% de la surface totale recensée sur l'aire d'étude immédiate 19 espèces de zones humides recensées	Chantier	✓ Destruction de zones humides réglementaires ✓ Altération de l'alimentation hydraulique ✓ Perturbation de la biodiversité présente ✓ Compaction des sols	✓ Boisements humides et végétations aquatiques : 618 m <sup>2</sup>	Faible
			Exploitation	✓ Altération de l'alimentation hydraulique ✓ Perturbation de la biodiversité présente		Faible
Flore						
Flore	Modéré	164 espèces recensées dans une diversité de milieux 4 espèces protégées en région Centre 1 espèce à statut de conservation défavorable : Limodore à feuilles avortées (=VU) Plusieurs espèces patrimoniales recensées mais non protégées	Chantier	✓ Destruction d'habitat terrestre ✓ Destruction de 3 pieds de Limodore à feuilles avortées ✓ Maintien des autres populations d'espèces protégées	✓ Milieux boisés non humides : 12469 m <sup>2</sup> ✓ Milieux boisés humides : 160 m <sup>2</sup> ✓ Milieux de végétations aquatiques : 459 m <sup>2</sup> ✓ Vergers : 3416 m <sup>2</sup> ✓ Cultures : 13,2 ha ✓ Milieux boisés non humides : 12469 m <sup>2</sup> ✓ Jachères : 2388 m <sup>2</sup>	Faible
			Exploitation	✓ Destruction d'habitat terrestre ✓ Risque de destruction d'individu		Faible
Céphalanthère à feuilles étroites	Assez fort	Présence de l'espèce dans le Bois Moret. 3 grandes stations ont été localisées.	Chantier	✓ Destruction d'habitat terrestre ✓ Risque de destruction d'individu	Aucun habitat impacté	Faible
			Exploitation	✓ Destruction d'habitat terrestre ✓ Risque de destruction d'individu		Faible
Limodore à feuilles avortées	Assez fort	Présence de l'espèce dans le Bois Moret et sur le bord des haies proche du bois. 3 grandes stations ont été localisées.	Chantier	✓ Destruction d'habitat terrestre ✓ Destruction d'au moins 3 pieds de l'espèce	✓ Milieux boisés non humides : 12469 m <sup>2</sup>	Assez fort
			Exploitation	✓ Destruction d'habitat terrestre ✓ Destruction d'au moins 3 pieds de l'espèce		Assez fort
Orchis pyramidal	Assez fort	Présence dans une prairie pâturée à l'ouest de la zone d'étude	Chantier	Aucune perturbation attendue	Aucun habitat impacté	Nul
			Exploitation	Aucune perturbation attendue		Nul
Pigamon jaune	Assez fort	Présence dans la peupleraie sur mégaphorbiaie et le long de la Trégonce au bord d'une haie	Chantier	✓ Destruction d'habitat terrestre ✓ Perturbation des stations existantes avec risque de destruction	Aucun habitat impacté	Faible



Espèce	Niveau d'enjeu	Présence sur la zone d'étude	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce	Surfaces d'habitat concernées	Niveau d'impact
			Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat terrestre</li> <li>✓ Perturbation des stations existantes avec risque de destruction</li> </ul>		Faible
<b>Oiseaux</b>						
Oiseaux migrateurs	Fort	- 82 espèces inventoriées - 19 espèces avec un enjeu de conservation - Présence d'espèces typiques des milieux boisés, des milieux bocagers et des milieux ouverts	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable en halte migratoire.</li> <li>✓ Fuite temporaire de la zone de travaux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Milieux boisés : 1,2609 ha</li> <li>✓ Bocage et fourrés : 588 ml de haie et 3412 m<sup>2</sup> de verger</li> <li>✓ Milieux herbacés : 0,2385 ha</li> <li>✓ Zone de culture : 13,1534 ha</li> </ul>	Faible
			Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution de la surface disponible pour les haltes migratoires</li> <li>✓ Risque de destruction d'individu par collision</li> </ul>		Faible
Oiseaux hivernants			Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable en hivernage</li> <li>✓ Fuite temporaire de la zone de travaux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Milieux boisés : 1,2609 ha</li> <li>✓ Bocage et fourrés : 588 ml de haie et 3412 m<sup>2</sup> de verger</li> <li>✓ Milieux herbacés : 0,2385 ha</li> <li>✓ Zone de culture : 13,1534 ha</li> </ul>	Faible
			Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution de la surface disponible pour les hivernants</li> <li>✓ Risque de destruction d'individu par collision</li> </ul>		Faible
Oiseaux nicheurs			Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable en période de reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu et de nichée</li> <li>✓ Fuite temporaire de la zone de travaux et des milieux à proximité.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Milieux boisés : 1,2609 ha</li> <li>✓ Bocage et fourrés : 588 ml de haie et 3412 m<sup>2</sup> de verger</li> <li>✓ Milieux herbacés : 0,2385 ha</li> <li>✓ Zone de culture : 13,1534 ha</li> </ul>	Assez fort
			Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution de la surface disponible pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>		Modéré
Alouette lulu			Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fuite temporaire de la zone de travaux et des milieux à proximité.</li> <li>✓ Destruction d'habitat favorable en halte migratoire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Milieux herbacés : 0,2385 ha</li> <li>✓ Zone de culture : 13,1534 ha</li> </ul>	Faible
			Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>		Faible
Bondrée apivore	Assez fort	Présence le long de la vallée de l'Indre et au niveau du Bois Moret ou elle est considérée comme nicheuse.	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu ou de niché</li> <li>✓ Fuite temporaire des boisements à proximité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Milieux boisés : 1,2609 ha</li> </ul>	Assez fort
			Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>		Faible
Busard cendré	Assez fort	Présence de l'espèce à l'est et à l'ouest de la zone d'étude ou elle est considérée comme nicheuse. Aucun site de nidification n'a été identifié sur la zone d'étude. Cependant, il est possible que cette espèce utilise la zone d'étude comme territoire de chasse.	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu</li> <li>✓ Fuite temporaire des milieux ouverts à proximité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Milieux herbacés : 0,2385 ha</li> <li>✓ Zone de culture : 13,1534 ha</li> </ul>	Faible
			Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>		Faible
Busard des roseaux	Faible	3 individus observés durant la période de migration	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable en halte migratoire</li> <li>✓ Destruction d'individu</li> <li>✓ Fuite temporaire des milieux ouverts à proximité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Milieux herbacés : 0,2385 ha</li> <li>✓ Zone de culture : 13,1534 ha</li> </ul>	Faible
			Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables en halte migratoire</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>		Faible
Busard Saint-Martin	Assez fort	Les inventaires ont mis en évidence la présence probable de 3 couples différents sur la zone d'étude. Cependant, bien que des milieux lui soit favorable sur la zone d'étude (culture ...), aucun site de nidification n'a été identifié sur la zone d'étude.	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu ou de niché</li> <li>✓ Fuite temporaire des milieux ouverts à proximité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Milieux herbacés : 0,2385 ha</li> <li>✓ Zone de culture : 13,1534 ha</li> </ul>	Assez fort
			Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>		Faible
Circaète Jean-le-	Assez fort	1 individu observé en période de	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable pour la reproduction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Milieux boisés : 1,2609 ha</li> </ul>	Assez fort

Espèce	Niveau d'enjeu	Présence sur la zone d'étude	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce	Surfaces d'habitat concernées	Niveau d'impact
Blanc		reproduction. Aucun nid identifié sur la zone d'étude.		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'individu ou de niché</li> <li>✓ Fuite temporaire des milieux boisés à proximité</li> </ul>		
			Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>		Faible
Engoulevent d'Europe	Assez fort	Aucun individu observé durant les inventaires. Données bibliographiques : espèce présente le long de la vallée de l'Indre	Chantier	✓ Fuite temporaire des milieux boisés favorables à proximité	Aucun habitat de reproduction impacté	Négligeable
			Exploitation	✓ Aucun impact attendu		Nul
Milan noir	Faible	1 individu observé en chasse, absence d'habitat favorable pour la reproduction sur l'emprise du projet	Chantier	✓ Aucun impact attendu	Aucun de reproduction habitat impacté	Nul
			Exploitation	✓ Destruction d'individu par collision		Négligeable
Œdicnème criard	Assez fort	Plusieurs individus ont été identifiés durant la période de reproduction à l'est de la zone d'étude. Dans ces secteurs, on trouve des cultures pour sa nidification, mais également des zones de jachères pour son alimentation. Ces éléments rendent ce secteur favorable pour la nidification de l'espèce. On estime à un ou deux couples sur la zone d'étude.	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu ou de nid</li> <li>✓ Fuite temporaire des milieux ouverts à proximité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Milieux herbacés : 0,2385 ha</li> <li>✓ Zone de culture : 13,1534 ha</li> </ul>	Assez fort
			Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>		Faible
Pic mar	Faible	2 individus observés en période de migration. Nidification possible dans les boisements plus âgés présents à proximité de la zone d'étude	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable dans le cadre des mouvements de dispersion et d'alimentation</li> <li>✓ Destruction d'individu ou de nid</li> <li>✓ Fuite temporaire des milieux boisés à proximité</li> </ul>	✓ Milieux boisés : 1,2609 ha	Faible
			Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables dans le cadre des mouvements de dispersion et d'alimentation</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>		Faible
Pic noir	Assez fort	Aucun individu observé durant les inventaires. Données bibliographiques : espèce présente au niveau du golf de Villedieu-sur-Indre et considéré comme nicheuse	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable dans le cadre des mouvements de dispersion et d'alimentation</li> <li>✓ Destruction d'individu ou de nid</li> <li>✓ Fuite temporaire des milieux boisés à proximité</li> </ul>	✓ Milieux boisés : 1,2609 ha	Faible
			Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables dans le cadre des mouvements de dispersion et d'alimentation</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>		Faible
Pie-grièche écorcheur	Assez fort	Sur la zone d'étude, l'espèce est présente dans deux secteurs à l'est et à l'ouest du projet. Ces secteurs sont composés de milieux herbacés et de zone buissonnante ce qui les rend favorables pour la reproduction de cette espèce.	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu ou de nid</li> <li>✓ Fuite temporaire des milieux bocagers à proximité</li> </ul>	✓ Bocage et fourrés : 588 ml de haie et 3412 m <sup>2</sup> de verger	Assez fort
			Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>		Assez fort
Cortège des milieux bocagers et des fourrés	Modéré	Parmi les espèces avec un enjeu de conservation on retrouve les espèces suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le <b>Bruant jaune</b> : des individus ont été observé sur la majorité des haies de la zone d'étude.</li> <li>• Le <b>Chardonneret élégant</b> : les individus se localisent dans les secteurs similaires aux Bruant jaune bien que les effectifs soient plus faibles.</li> <li>• La <b>Linotte mélodieuse</b> : les observations se concentrent également sur les mêmes secteurs que les espèces précédentes.</li> </ul>	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu ou de nid</li> <li>✓ Fuite temporaire des milieux bocagers à proximité</li> </ul>	✓ Bocage et fourrés : 588 ml de haie et 3412 m <sup>2</sup> de verger	Assez fort
			Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>		Modéré



Espèce	Niveau d'enjeu	Présence sur la zone d'étude	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce	Surfaces d'habitat concernées	Niveau d'impact
		<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Pic épeichette</b> : les inventaires n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de cette espèce sur la zone d'étude bien que les haies et les lisières lui soit favorable. Indre Nature mentionne la présence de cette espèce au niveau de la vallée de l'Indre.</li><li>• La <b>Tourterelle des bois</b> : cette espèce à principalement était observé au niveau du bois Moret au niveau des coupes forestières et des haies.</li><li>• Le <b>Verdier d'Europe</b> : cette espèce à principalement était observée à l'ouest de la zone d'étude.</li></ul>				
Cortège des milieux boisés	Modéré	Parmi les espèces avec un enjeu de conservation on retrouve les espèces suivantes :	Chantier	✓ Destruction d'habitat favorable pour la reproduction ✓ Destruction d'individu ou de nid	✓ Milieux boisés :1,2609 ha	Assez fort
		• Le <b>Pouillot fitis</b> : cette espèce a été observé à 3 reprises au niveau du Bois Moret.	Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision		Faible
Cortège des milieux ouverts	Modéré	Parmi les espèces avec un enjeu de conservation on retrouve les espèces suivantes :	Chantier	✓ Destruction d'habitat favorable pour la reproduction ✓ Destruction d'individu ou de nid ✓ Fuite temporaire des milieux ouverts à proximité	✓ Milieux herbacés : 0,2385 ha ✓ Zone de culture : 13,1534 ha	Assez fort
		• <b>L'Alouette des champs</b> : cette espèce est bien présente sur la zone d'étude avec des effectifs relativement important. L'espèce a été observée dans la majorité des cultures de la zone d'étude.				Exploitation
Chiroptères						
Chiroptères générales	Assez fort	16 espèces inventoriées dont 5 d'intérêt communautaire.	Chantier	✓ Destruction d'habitat de chasse ✓ Destruction d'habitat favorable pour les gîtes de transit ✓ Perturbation lumineuse ✓ Destruction d'individu	✓ Milieux boisés :1,2609 ha ✓ Bocage et fourrés : 588 ml de haie et 3412 m² de verger	Assez fort
		Absence de gîte de reproduction et d'hibernation avérée ou favorable sur le tracé du projet				Exploitation
Barbastelle d'Europe	Assez fort	Contact sur 4 des 8 points d'écoutes	Chantier	✓ Destruction d'habitat de chasse ✓ Destruction d'habitat favorable pour les gîtes de transit ✓ Perturbation des gîtes d'hibernations favorables à proximité de la zone d'étude ✓ Perturbation lumineuse	✓ Milieux boisés :1,2609 ha ✓ Haies :588 ml	Assez fort
		Présence d'une colonie au niveau de l'école primaire de Villedieu-sur Indre				Exploitation
		Absence de gîte avéré ou favorable sur le tracé du projet				

Espèce	Niveau d'enjeu	Présence sur la zone d'étude	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce		Surfaces d'habitat concernées	Niveau d'impact
				✓	Destruction d'individu par collision		
Grand murin	Assez fort	Contact sur 2 des 8 points d'écoutes Présence d'une colonie au niveau de la glacière du golf de Villedieu-sur Indre Absence de gîte avéré ou favorable sur le tracé du projet	Chantier	✓	Destruction d'habitat de chasse ✓ Destruction d'habitat favorable pour les gîtes de transit ✓ Perturbation des gîtes d'hibernations favorables à proximité de la zone d'étude ✓ Perturbation lumineuse	✓ Milieux boisés :1,2609 ha ✓ Haies :588 ml	Assez fort
			Exploitation	✓	Diminution des surfaces d'habitats favorables pour l'activité de chasse ✓ Destruction d'individu par collision		Modéré
Grand rhinolophe	Assez fort	Contact sur 2 des 8 points d'écoutes Présence d'une colonie au niveau de la glacière du golf de Villedieu-sur Indre Absence de gîte avéré ou favorable sur le tracé du projet	Chantier	✓	Destruction, perturbation d'habitat de chasse ✓ Perturbation lumineuse	✓ Milieux boisés :1,2609 ha ✓ Haies :588 ml	Modéré
			Exploitation	✓	Diminution des surfaces d'habitats favorables pour l'activité de chasse ✓ Destruction d'individu par collision		Modéré
Murin à oreilles échancrées	Assez fort	Contact sur 2 des 8 points d'écoutes Absence de gîte avéré ou favorable sur le tracé du projet Présence de gîte favorable à proximité de la zone d'étude	Chantier	✓	Destruction d'habitat de chasse ✓ Destruction d'habitat favorable pour les gîtes de transit ✓ Perturbation des gîtes d'hibernations favorables à proximité de la zone d'étude ✓ Perturbation lumineuse	✓ Milieux boisés :1,2609 ha ✓ Haies :588 ml	Assez fort
			Exploitation	✓	Diminution des surfaces d'habitats favorables pour l'activité de chasse ✓ Destruction d'individu par collision		Modéré
Petit rhinolophe	Assez fort	Contact sur 2 des 8 points d'écoutes Présence de gîte potentielle dans les bâtiments	Chantier	✓	Destruction, perturbation d'habitat de chasse ✓ Perturbation lumineuse	✓ Milieux boisés :1,2609 ha ✓ Haies :588 ml	Modéré
			Exploitation	✓	Diminution des surfaces d'habitats favorables pour l'activité de chasse ✓ Destruction d'individu par collision		Modéré
Chiroptères à enjeu de conservation modéré	Modéré	Les espèces prises en compte sont les suivantes : • Murin à moustaches : 5/8 points d'écoute • Murin de Daubenton : 1/8 points d'écoute • Noctule commune : 1/8 points d'écoute • Noctule de Leisler : 2/8 points d'écoute • Oreillard gris : 3/8 points d'écoute	Chantier	✓	Destruction d'habitat de chasse ✓ Destruction d'habitat favorable pour les gîtes de transit ✓ Perturbation des gîtes d'hibernations favorables à proximité de la zone d'étude ✓ Perturbation lumineuse	✓ Milieux boisés :1,2609 ha ✓ Haies :588 ml	Assez fort
			Exploitation	✓	Diminution des surfaces d'habitats favorables pour l'activité de chasse ✓ Destruction d'individu par collision		Modéré
Mammifères (hors chiroptères)							
Mammifères générales	Assez fort	15 espèces inventoriées dont 6 protégées et 2 d'intérêt communautaire : la Loutre d'Europe et le Castor d'Europe	Chantier	✓	Destruction d'habitat terrestre ✓ Destruction, altération d'habitat aquatique ✓ Risque de destruction d'individu	✓ Milieux boisés :1,2609 ha ✓ Bocage et fourrés : 588 ml de haie et 3412 m² de verger ✓ Milieux aquatiques : 642 m²	Modéré
			Exploitation	✓	Rupture des corridors écologique ✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision		Assez fort
Campagnol amphibie	Modéré	Les inventaires d'ADEV Environnement n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de cette espèce sur la zone d'étude. Indre Nature la mentionne le long de l'Indre. Les rives de la Trégonce constituent des habitats favorables pour le développement de cette espèce. La Trégonce se jette dans l'Indre, par conséquent il est possible que des individus remonte la Trégonce depuis l'Indre.	Chantier	✓	Destruction, altération d'habitat aquatique et des berges ✓ Risque de destruction d'individu ✓ Fuite temporaire des milieux aquatiques et des berges à proximité	✓ Milieux aquatiques : 642 m²	Faible
			Exploitation	✓	Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision		Faible



Espèce	Niveau d'enjeu	Présence sur la zone d'étude	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce	Surfaces d'habitat concernées	Niveau d'impact
Castor d'Europe	Modéré	Les inventaires d'ADEV Environnement n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de cette espèce sur la zone d'étude. Indre Nature la mentionne le long de l'Indre. Il est possible que des individus remonte le long de la Trégonce. Ainsi, la Trégonce sert de corridor écologique pour cette espèce.	Chantier	Aucun impact attendu	✓ Environ 30 m de rivière	Nul
			Exploitation	✓ Altération de la continuité écologique formé par la Trégonce ✓ Destruction d'individu par collision		Faible
Crocitude leucode	Assez fort	Les inventaires d'ADEV Environnement n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de cette espèce sur la zone d'étude. Indre Nature la mentionne le long de l'Indre. Le zone de verger présent à l'est de la zone d'étude constituent un habitat favorable pour le développement de l'espèce.	Chantier	✓ Destruction d'habitat terrestre de reproduction ✓ Risque de destruction d'individu ✓ Fuite temporaire des milieux à proximité	✓ Verger : 3412 m <sup>2</sup>	Faible
			Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision		Faible
Loir gris	Assez fort	Les inventaires n'ont pas permis d'identifier cette espèce. Cependant, Indre Nature mentionne la présence de l'espèce au niveau des boisements du golf de Villedieu-sur-Indre. Il est donc probable que l'espèce soit présente dans les boisements et les haies sur la zone d'étude.	Chantier	✓ Destruction d'habitat terrestre de reproduction ✓ Risque de destruction d'individu ✓ Fuite temporaire des milieux à proximité	✓ Milieux boisés :1,2609 ha ✓ Bocage et fourrés : 588 ml de haie et 3412 m <sup>2</sup> de verger	Modéré
			Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Rupture, altération des corridors écologiques ✓ Destruction d'individu par collision		Faible
Loutre d'Europe	Assez fort	L'espèce n'a pas été contactée directement sur la Trégonce. Cependant, Indre Nature mentionne la présence de la Loutre d'Europe dans l'Indre. L'Indre et la Trégonce étant connectés, il est probable que l'espèce soit également présente sur la Trégonce.	Chantier	✓ Risque de destruction d'individu ✓ Fuite temporaire des milieux à proximité	✓ Environ 30 m de rivière	Faible
			Exploitation	✓ Rupture, altération des corridors écologiques ✓ Destruction d'individu par collision		Assez fort
Musaraigne aquatique	Modéré	Les inventaires d'ADEV Environnement n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de cette espèce sur la zone d'étude. Indre Nature la mentionne le long de l'Indre. Les rives de la Trégonce constituent des habitats favorables pour le développement de cette espèce. La Trégonce se jette dans l'Indre, par conséquent il est possible que des individus remonte la Trégonce depuis l'Indre.	Chantier	✓ Destruction, altération d'habitat aquatique et des berges ✓ Risque de destruction d'individu ✓ Fuite temporaire des milieux aquatiques et des berges à proximité	✓ Milieux aquatiques : 642 m <sup>2</sup>	Faible
			Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision		Faible
Reptiles						
Reptiles générales	Modéré	8 espèces inventoriées dont une espèce d'intérêt communautaire : la Cistude d'Europe. Présence de plusieurs espèces avec des statuts de conservation défavorable au niveau national et régional.	Chantier	✓ Destruction d'habitat ✓ Risque de destruction d'individu ✓ Fuite temporaire des milieux à proximité	✓ Milieux boisés :1,2609 ha ✓ Bocage et fourrés : 588 ml de haie et 3412 m <sup>2</sup> de verger ✓ Milieux aquatiques : 642 m <sup>2</sup>	Faible
			Exploitation	✓ Destruction d'individu par collision		Modéré
Cistude d'Europe	Modéré	Les inventaires d'ADEV Environnement n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de cette espèce sur la zone d'étude. Indre Nature la mentionne le long de l'Indre. Il est donc possible que des individus remonte le long de la Trégonce.	Chantier	✓ Risque de destruction d'individu ✓ Fuite temporaire des milieux à proximité	✓ Milieux aquatiques : 642 m <sup>2</sup>	Faible
			Exploitation	✓ Rupture de continuité écologique ✓ Destruction d'individu par collision		Modéré
Coronelle lisse	Modéré	Les inventaires d'ADEV Environnement n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de cette espèce sur la zone d'étude. Indre Nature mentionne la présence de cette	Chantier	✓ Destruction d'habitat ✓ Risque de destruction d'individu ✓ Fuite temporaire des milieux à proximité	✓ Haies : 588 ml	Faible
			Exploitation	✓ Rupture de continuité écologique		Faible

Espèce	Niveau d'enjeu	Présence sur la zone d'étude	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce	Surfaces d'habitat concernées	Niveau d'impact
		espèce au niveau de la vallée de l'Indre. Au vu, de la connectivité entre la vallée de l'Indre et la zone du projet (hie, lisière) il est possible que cette espèce soit présente dans la zone du tracé.		✓ Destruction d'individu par collision		
Couleuvre vipérine	Modéré	Indre Nature mentionne la présence de cette espèce dans la vallée de l'Indre. La Trégonce constitue un habitat favorable pour le développement de cette espèce.	Chantier	✓ Destruction d'habitat ✓ Risque de destruction d'individu Fuite temporaire des milieux à proximité	✓ Milieux aquatiques : 642 m²	Faible
			Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Rupture de continuité écologique ✓ Destruction d'individu par collision		Modéré
Amphibiens						
Amphibiens générales	Modéré	8 espèces inventoriées. Présence de plusieurs espèces avec un statut de conservation défavorable. Présence d'habitat de reproduction pour 4 espèces : le Crapaud calamite, le Crapaud commun, la Grenouille verte et la Rainette verte	Chantier	✓ Altération d'habitat de reproduction (Trégonce) ✓ Risque de destruction d'individu ou de pont ✓ Fuite temporaire des milieux aquatiques et des berges à proximité	✓ Milieux aquatiques : 642 m²	Modéré
			Exploitation	✓ Destruction d'individu par collision ✓ Rupture de continuité écologique		Modéré
Alyte accoucheur	Modéré	Les inventaires d'ADEV Environnement n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de cette espèce sur la zone d'étude. Aucun habitat de reproduction n'a été identifié. Indre Nature mentionne la présence de cette espèce de l'autre côté de la vallée de l'Indre.	Chantier	✓ Risque de destruction d'individu ou de pont	✓ Milieux aquatiques : 642 m²	Faible
			Exploitation	✓ Altération d'un corridor écologique ✓ Destruction d'individu par collision		Faible
Crapaud calamite	Modéré	L'espèce est présente le long de la Trégonce et dans des zones de cultures. Dans ce secteur, on trouve de petit point d'eau temporaire notamment dans les cultures qui constituent des habitats potentiellement favorables pour la reproduction de cette espèce.	Chantier	✓ Altération d'habitat de reproduction ✓ Risque de destruction d'individu ou de pont ✓ Fuite temporaire des milieux aquatiques et des berges à proximité	✓ Milieux aquatiques : 642 m²	Faible
			Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables terrestre ✓ Destruction d'individu par collision ✓ Rupture de continuité écologique		Modéré
Poissons						
Poissons générales	Très fort	8 espèces inventoriées dont une espèce protégée et deux d'intérêt communautaire : le Brochet et l'Anguille. Présence de deux arrêtés sur la Trégonce qui vise la conservation du Brochet, le Chabot, la Truite fario et la Vandoise. Aucune frayère inventoriée sur la zone d'étude	Chantier	✓ Altération d'habitat ✓ Risque de destruction d'individu ✓ Risque de pollution chronique et accidentelle ✓ Augmentation des matières en suspension ✓ Fuite temporaire des milieux aquatiques et des berges à proximité	✓ Milieux aquatiques : 642 m²	Assez fort
			Exploitation	✓ Augmentation ponctuelle de l'ombrage		Faible
Lépidoptères						
Lépidoptères générales	Assez fort	45 espèces inventoriées dont 2 espèces protégées (le Bacchante et le Cuivré des marais) et 2 espèces d'intérêt communautaire (le Cuivré des marais et l'Ecaille chinée) Présence de plusieurs espèces avec des stations de conservation défavorable au niveau régional. La majorité sont des	Chantier	✓ Destruction d'habitat (sauf pour les espèces des milieux humides comme le Cuivré des marais) ✓ Dégradation de corridor écologique ✓ Risque de destruction d'individu ou de pont ✓ Pollution lumineuse	✓ Milieux boisés :1,2609 ha ✓ Bocage et fourrés : 588 ml de haie et 3412 m² de verger ✓ Milieux aquatiques : 642 m² ✓ Milieux herbacés : 0,2385 ha	Modéré
			Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision		Faible



Espèce	Niveau d'enjeu	Présence sur la zone d'étude	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce	Surfaces d'habitat concernées	Niveau d'impact
		papillons de nuit présent sur la ZNIEFF du Camp de César.		Rupture de continuité écologique Pollution lumineuse		
Bacchante	Assez fort	La Bacchante est présente au niveau de la ZNIEFF du « Camp de César » et au niveau du Bois Belleau. Les milieux boisés présents sur le tracé constituent des habitats favorables pour cette espèce. Les inventaires d'ADEV Environnement n'ont pas permis d'identifier cette espèce sur la zone d'étude.	Chantier	✓ Destruction d'habitat ✓ Risque de destruction d'individu ou de pont	✓ Milieux boisés :1,2609 ha	Faible
			Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision		Faible
Cuivré des marais	Modéré	Indre Nature mentionne la présence de cette espèce dans la vallée de l'Indre. Les milieux présents sur la zone du projet ne sont pas favorables pour la reproduction de cette espèce. En revanche, il est probable que la Trégonce joue un rôle de corridor écologique pour cette espèce.	Chantier	✓ Risque de destruction d'individu à la recherche de nouveau territoire ou de nourriture	✓ Milieux aquatiques : 642 m²	Faible
			Exploitation	✓ Destruction d'individu à la recherche de nouveau territoire ou de nourriture par collision		Faible
Ecaïlle chinée	Faible	Un individu a été observé au niveau du bois Moret. Les données bibliographiques mentionnent également cette espèce au niveau de la ZNIEFF du « Camp de César ».	Chantier	✓ Destruction d'habitat ✓ Risque de destruction d'individu ou de pont	✓ Milieux boisés :1,2609 ha ✓ Bocage et fourrés : 588 ml de haie et 3412 m² de verger	Faible
			Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision		Faible
Petite tortue	Modéré	Les inventaires n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de cette espèce sur la zone d'étude. Les données d'Indre Nature, la mentionne au niveau de la ZNIEFF du Camp de César.	Chantier	✓ Risque de destruction d'individu à la recherche de nouveau territoire ou de nourriture	✓ Milieux herbacés : 0,2385 ha	Faible
			Exploitation	✓ Destruction d'individu à la recherche de nouveau territoire ou de nourriture par collision		Faible
Hétérocères	Modéré à Assez fort	Les données bibliographiques indiquent la présence de 8 espèces à enjeux au niveau de la ZNIEF du Camp de César : Boarmie compagne, Acidalie moniliée, Demi-lune blanche, Gymnospile commune, Hydrocampe de la Stratiote, Lithosie mésogône, Nyctéole du Peuplier, Phalène du Cucubale. Les haies, et les lisières situés sur la zone d'étude sont favorables pour le développement de ces espèces.	Chantier	✓ Destruction d'habitat ✓ Dégradation de corridor écologique ✓ Risque de destruction d'individu ou de pont ✓ Pollution lumineuse	✓ Bocage et fourrés : 588 ml de haie et 3412 m² de verger	Faible
			Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision ✓ Pollution lumineuse		Faible
Orthoptères						
Orthoptères générales	Assez fort	22 espèces inventoriées. Aucune espèce protégée ou d'intérêt communautaire. Présence de plusieurs espèces avec un statuts de conservation défavorable au niveau régional dont 2 « En danger » : le Criquet des roseaux et l'Œdipode souffré	Chantier	✓ Destruction d'habitat ✓ Risque de destruction d'individu ou de pont	✓ Milieux herbacés : 0,2385 ha ✓ Verger : 3412 m²	Modéré
			Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision		Faible
Orthoptères des milieux secs	Modéré à Assez fort	Les inventaires et les données bibliographique mentionne l'Œdipode souffré, la Decticelle côtière et l'Ephippigère des vignes à l'est de la zone d'étude au niveau des jachères et des zones de vergers. Le Criquet de la Palène est présent sur la ZNIEFF du Camp de César.	Chantier	✓ Aucun impact sur le Criquet de la Palène ✓ Destruction d'habitat ✓ Risque de destruction d'individu ou de pont	✓ Milieux herbacés : 0,2385 ha ✓ Verger : 3412 m²	Modéré
			Exploitation	✓ Aucun impact pour le Criquet de la Palène ✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision		Faible
Orthoptères des milieux humides	Modéré à Assez fort	Indre Nature mentionne la présence de ces deux espèces dans la vallée de l'Indre. Les inventaires réalisés dans le cadre de cette	Chantier	✓ Destruction d'habitat ✓ Risque de destruction d'individu ou de pont ✓ Altération d'un corridor écologique (Trégonce)	✓ 30m de berge au niveau de la Trégonce	Faible

Espèce	Niveau d'enjeu	Présence sur la zone d'étude	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce	Surfaces d'habitat concernées	Niveau d'impact
		étude non pas permis d'identifier ces espèces au niveau du tracé du projet. Cependant, la Trégonce et ses berges, qui sont connectées avec la vallée de l'Indre, constituent des habitats favorables pour le développement de ces espèces.	Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> <li>✓ Altération d'un corridor écologique (Trégonce)</li> </ul>		Modéré
<b>Odonates</b>						
Odonates générales	Assez fort	17 espèces inventoriées dont 3 espèces d'intérêt communautaire et protégées au niveau national : l'Agrion de Mercure, la Cordulie à corps fin et le Gomphe de Graslin. Présence de plusieurs espèces avec un statut de conservation défavorable au niveau régional dont 1 « En danger critique » (la Grande Aesche) et 1 « En danger » (le Gomphe de Graslin). Présence d'un seul habitat favorable en phase aquatique (rivière).	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Altération des milieux aquatiques et destruction des berges des rivières favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Risque de pollution chronique et accidentelle</li> <li>✓ Risque de destruction d'individu ou de ponte</li> </ul>	✓ Milieux aquatiques : 642 m <sup>2</sup>	Assez fort
			Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> <li>✓ Altération des corridors écologiques</li> </ul>		Modéré
Agrion de Mercure	Assez fort	Indre Nature mentionne la présence de cette espèce sur la Trégonce. Les inventaires d'ADEV Environnement non pas permis de mettre en évidence la présence de cette espèce sur la zone d'étude.	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Altération des milieux aquatiques et destruction des berges des rivières favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Risque de pollution chronique et accidentelle</li> <li>✓ Risque de destruction d'individu ou de ponte</li> </ul>	✓ Milieux aquatiques : 642 m <sup>2</sup>	Assez fort
			Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> <li>✓ Altération des corridors écologiques</li> </ul>		Modéré
Cordulie à corps fin	Assez fort	Indre Nature mentionne la présence de cette espèce sur la Trégonce. Les inventaires d'ADEV Environnement non pas permis de mettre en évidence la présence de cette espèce sur la zone d'étude.	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Altération des milieux aquatiques et destruction des berges des rivières favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Risque de pollution chronique et accidentelle</li> <li>✓ Risque de destruction d'individu ou de ponte</li> </ul>	✓ Milieux aquatiques : 642 m <sup>2</sup>	Assez fort
			Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> <li>✓ Altération des corridors écologiques</li> </ul>		Modéré
Gomphe de Graslin	Faible	Indre Nature mentionne la présence de l'espèce dans la vallée de l'Indre. Les habitats présents sur la zone d'étude ne semblent pas favorables pour la reproduction de cette espèce. Cependant, la Trégonce peut servir de zone d'alimentation et de corridor écologique. Les inventaires d'ADEV Environnement non pas permis de mettre en évidence la présence de cette espèce sur la zone d'étude.	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Altération des milieux aquatiques et destruction des berges des rivières (zone d'alimentation, corridor écologique)</li> <li>✓ Risque de pollution chronique et accidentelle</li> <li>✓ Risque de destruction d'individu ou de ponte</li> </ul>	✓ Milieux aquatiques : 642 m <sup>2</sup>	Faible
			Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> <li>✓ Altération des corridors écologiques</li> </ul>		Modéré
Grande Aesche	Assez fort	Indre Nature mentionne la présence de l'espèce dans la vallée de l'Indre. Il s'agit des seules observations dans le département. La Trégonce et ses berges constituent des habitats favorables pour le développement de cette espèce. Les inventaires d'ADEV Environnement non pas permis de mettre en évidence la présence de cette espèce sur la zone d'étude.	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Altération des milieux aquatiques et destruction des berges des rivières favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Risque de pollution chronique et accidentelle</li> <li>✓ Risque de destruction d'individu ou de ponte</li> </ul>	✓ Milieux aquatiques : 642 m <sup>2</sup>	Assez fort
			Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> <li>✓ Altération des corridors écologiques</li> </ul>		Modéré



Espèce	Niveau d'enjeu	Présence sur la zone d'étude	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce	Surfaces d'habitat concernées	Niveau d'impact
Anax napolitain	Modéré	Lors des inventaires, un seul a été observé s'alimentant le long d'une culture à l'ouest de la zone d'étude. Les milieux présents sur la zone d'étude ne sont pas favorables pour sa reproduction.	Chantier	Aucun impact attendu	Aucun habitat de reproduction impacté	Nul
			Exploitation	Aucun impact attendu		Nul
Agrion nain	Assez fort	Les inventaires d'ADEV n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de cette espèce sur la zone d'étude. Indre Nature la mentionne le long de la Trégonce au nord de la zone d'étude.	Chantier	✓ Risque de destruction d'individu (lié à l'utilisation de la Trégonce comme corridor écologique) ✓ Altération des corridors écologiques	✓ Milieux aquatiques : 642 m <sup>2</sup>	Faible
			Exploitation	✓ Risque de destruction d'individu (lié à l'utilisation de la Trégonce comme corridor écologique) ✓ Altération des corridors écologiques		Faible
Coléoptères et autres groupes						
Coléoptères et autres groupes générales	Modéré	8 espèces inventoriées dont deux d'intérêt communautaire et une espèce protégée : la Mulette épaisse. Plusieurs espèces possèdent un statut de conservation défavorable au niveau régional dont 1 « En danger » (la Mulette épaisse)	Chantier	✓ Destruction, altération d'habitat de reproduction ✓ Risque de pollution chronique et accidentelle ✓ Risque de destruction d'individu ou de ponte ✓ Apport de matière en suspension	✓ Milieux boisés :1,2609 ha ✓ Bocage et fourrés : 588 ml de haie et 3412 m <sup>2</sup> de verger ✓ Milieux aquatiques : 642 m <sup>2</sup>	Modéré
			Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision ✓ Altération des corridors écologiques		Faible
Lucane cerf-volant	Modéré	Le Lucane-cerf-volant est présent dans les boisements présents sur le tracé de la déviation, notamment au niveau du Bois Moret.	Chantier	✓ Destruction d'habitat de reproduction ✓ Risque de destruction d'individu ou de ponte	✓ Milieux boisés :1,2609 ha ✓ Bocage et fourrés : 588 ml de haie et 3412 m <sup>2</sup> de verger	Modéré
			Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision		Faible
Bulime Trois-dents	Modéré	Indre Nature mentionne la présence de cette espèce sur la ZNIEFF du « Camp de César ». Les habitats présents sur le tracé de la déviation ne sont pas favorables pour cette espèce.	Chantier	Aucun impact attendu	Aucun habitat de reproduction impacté	Nul
			Exploitation	Aucun impact attendu		Nul
Planorbe resserrée	Modéré	Indre Nature mentionne cette espèce dans la vallée de l'Indre. Les habitats présents dans la Trégonce lui sont potentiellement favorables bien que les inventaires non pas permis de mettre en évidence la présence de cette espèce sur la zone d'étude.	Chantier	✓ Destruction, altération d'habitat de reproduction ✓ Risque de pollution chronique et accidentelle ✓ Risque de destruction d'individu ou de ponte ✓ Apport de matière en suspension	✓ Milieux aquatiques : 642 m <sup>2</sup>	Modéré
			Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction		Faible
Mulette épaisse	Modéré	Indre Nature mentionne la présence de cette espèce dans l'Indre. La Trégonce, qui est connectée avec l'Indre, constitue un habitat potentiellement favorable pour le développement de cette espèce. Il faut rappeler que lors de cette étude aucun inventaire des milieux aquatiques n'a été réalisé.	Chantier	✓ Destruction, altération d'habitat de reproduction ✓ Risque de pollution chronique et accidentelle ✓ Risque de destruction d'individu ou de ponte ✓ Apport de matière en suspension	✓ Milieux aquatiques : 642 m <sup>2</sup>	Modéré
			Exploitation	✓ Augmentation de l'ombrage		Faible

#### 7.3.7 SYNTHÈSE DES IMPACTS SUR NATURA 2000

Cette partie présente seulement une synthèse des incidences sur le site Natura 2000. Pour plus de détail et d'informations : se référer à l'étude faune flore présentée dans un fascicule séparé également constitutif du présent dossier d'autorisation environnementale.

**L'évaluation des incidences Natura 2000, concernant le projet de déviation de la RD 943 sur la commune de Villedieu-sur-Indre sur la ZSC FR2400537 « Vallée de l'Indre », s'est orientée sur les habitats, la flore, les invertébrés, les poissons, les amphibiens, les reptiles et les mammifères. Il en résulte l'absence d'incidence sur les populations d'espèces ayant justifiées la désignation de la Zone Spéciale de Conservation FR2400537 « Vallée de l'Indre ».**

**Enfin, au regard des informations portées à connaissance dans cette étude, le projet n'est pas en mesure de remettre en cause les objectifs de conservation des populations d'espèces ou des habitats d'intérêt communautaire ayant justifiés la désignation du site Natura 2000.**



## 7.4 Les impacts sur le milieu humain

### 7.4.1 IMPACTS TEMPORAIRE (PHASE CHANTIER)

#### 7.4.1.1 IMPACTS GÉNÉRAUX LIÉS À LA MISE EN ŒUVRE D'UN CHANTIER

Tout chantier de construction génère des nuisances sur l'environnement proche.

La présence d'un chantier peut induire de multiples nuisances qu'il convient de minimiser. Leur réduction permet en outre de limiter les problèmes de sécurité associés et les plaintes déposées par les riverains.

La sensibilité des riverains à des nuisances plutôt qu'à d'autres dépend des personnes (catégorie socioprofessionnelle, âge, locataire ou propriétaire, habitant ou professionnel...), de leur expérience en matière de vécu de chantier ...

#### 7.4.1.2 TYPE DE NUISANCES RESSENTIES PAR LES RIVERAINS

Avant de développer les différents types de nuisances pouvant être ressenties par les riverains, il est important de noter qu'aucun établissement sensible (école, hôpitaux) ne se situe à proximité du périmètre d'intervention. Aucune population dite «sensible » (école, crèche, maison de retraite, etc.) n'est recensée dans la zone d'impact.

##### 7.4.1.2.1 Les salissures et poussières

En phase terrassement et pendant les autres phases du chantier par temps de pluie, les sorties d'engins et de camions sur la voie publique provoquent des dépôts de boue. En plus des nuisances visuelles dues à la saleté de la chaussée, se posent des problèmes de sécurité. La chaussée devient glissante et les risques d'accident sont accrus.

Le projet étant sur un site éloigné de toutes habitations dans un rayon minimum de 200 mètres, les émissions de poussières auront une incidence très faible.

##### 7.4.1.2.2 Les circulations

L'incommodité due à l'augmentation de trafic s'étend au-delà des abords immédiats du chantier. Les moyens pour canaliser ce trafic doivent être recherchés avec les administrations concernées.

La circulation de camions approvisionnement de chantier, de véhicules des différentes entreprises, peuvent accroître le trafic aux environs du chantier. Les engins de chantier sont interdits de circulation sur la voie publique. Toutefois ils ont le droit de traverser une route ouverte à la circulation publique par un dispositif de signalisation adapté.

Dans ce cadre, il faut souligner le caractère rural de la zone du projet, en dehors de tout trafic dense.

#### 7.4.1.3 LES STATIONNEMENTS

Le contexte rural du chantier n'induit de problématiques liées au stationnement. Les espaces sont suffisamment importants pour accueillir les différents acteurs intervenants sur le chantier.

##### 7.4.1.3.1 Les bruits

Les nuisances acoustiques concernent à la fois les riverains, les occupants et le personnel de chantier. Elles peuvent nuire au confort et à la santé, et peuvent être à l'origine de nombreuses plaintes. Les nuisances acoustiques sont générées par des engins, matériels et travaux bruyants, ou sont dues à un mauvais positionnement de la source (vibrations, absence d'écran...).

Des textes réglementaires municipaux ou préfectoraux exigent fréquemment le respect de niveaux sonores maximum en limite de chantier selon des plages horaires précises, dont il convient de s'enquérir avant le démarrage du chantier.

Chaque chantier est spécifique en matière d'émissions acoustiques selon les techniques constructives choisies et l'environnement du chantier ; de plus celles-ci évoluent au fur et à mesure des travaux.

L'impact est faible, le projet se situant en milieu rural, relativement à l'écart des habitations.

##### 7.4.1.3.2 Dégradation de la qualité de l'air

Les travaux auront également des répercussions sur la qualité de l'air. Par la consommation des véhicules, le chantier contribuera à son échelle, à la production de gaz à effet de serre et de polluants directs pour la population (oxydes d'azote, particules, ...).

#### 7.4.1.4 LES NUISANCES PERÇUES PAR LE PERSONNEL DU CHANTIER

##### 7.4.1.4.1 Les niveaux de bruit

Les niveaux de bruit élevés sur un chantier peuvent altérer rapidement, et souvent irréversiblement, les capacités auditives des ouvriers. Il faut chercher à réduire les bruits et inciter les ouvriers à porter des protections individuelles.

#### 7.4.1.5 RÉSEAUX DIVERS

Étant donné la présence de réseaux au droit du projet, les travaux devront se faire en respectant les servitudes liées à la présence de ces derniers. Les concessionnaires de réseaux devront être contactés avant le démarrage des travaux (Déclaration de Travaux – DT – et Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux – DICT – à faire sur le portail <http://www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr/>).

Les concessionnaires feront ainsi connaître au préalable leurs prescriptions particulières.

#### 7.4.1.6 HABITAT ET ACTIVITÉS

Durant la phase des travaux, le principal impact du projet sera positif dans la mesure où l'aménagement sera générateur d'activités directes (BTP) et indirectes (hébergement, restauration...).

Par ailleurs, les travaux n'ayant pas lieu en agglomération, ils perturberont peu la vie économique des bourgs. La circulation en centre ville sera préservée durant la phase de travaux.

#### 7.4.1.7 ACOUSTIQUE ET QUALITÉ DE L'AIR

Les déplacements et les interventions de certains engins de chantier seront source de bruits pouvant être à l'origine d'une dégradation du cadre de vie des riverains. Les circulations des engins de chantier sur des terrains décapés, les opérations de démolition et l'évacuation des déblais pourront être à l'origine de la dispersion de poussières dans l'air. Un arrosage des matériaux sera réalisé pour limiter les émissions de poussières en cas de situation extrême.

#### 7.4.1.8 IMPACTS DES TRAVAUX SUR L'ACTIVITÉ AGRICOLE

La réalisation des travaux pourra avoir un impact temporaire et ponctuel sur la continuité des chemins agricoles et sur les accès aux parcelles.

Des mesures devront être prises pour ne pas perturber l'activité agricole au cours du chantier.

#### 7.4.1.9 VOIES D'ACCÈS À LA ZONE DE CHANTIER

Des voies d'accès seront aménagées pour accéder aux emprises du projet depuis les routes départementales.

Les engins circuleront au maximum sur la future zone d'emprise pour limiter les impacts sur le réseau secondaire. L'AFAF va étudier finement le rétablissement des chemins ruraux.

Les itinéraires prescrits feront l'objet d'un état des lieux, d'un renforcement préalable éventuel et d'une remise en état en fin de travaux.

Les pistes nécessaires à ces transports sont implantées à l'intérieur de l'emprise foncière (dans ou hors l'emprise technique). Les pistes seront réaménagées et entretenues dans la continuité au fur et à mesure de l'évolution des terrassements. L'épaisseur de matériaux constituant la piste et le mode de mise en œuvre permettront la circulation des engins de transport et des véhicules routiers de toutes catégories par tout temps. Les arrosages des pistes seront réalisés si nécessaire pour éviter la formation de poussière.

En fin de travaux, et sauf dispositions particulières prises en cours des travaux, les pistes seront démolies en procédant aux opérations suivantes :

- Démontage et enlèvement des ouvrages provisoires,
- Enlèvement des matériaux constituant la piste, remise en œuvre, soit en remblai, soit sur les zones de dépôts définitifs

- Scarification et remise en œuvre de la terre végétale

#### 7.4.1.10 ENTRÉES SORTIES DU CHANTIER SUR LE RÉSEAU ROUTIER

Elles seront sécurisées et signalées. Il sera procédé à une optimisation de leur nombre afin qu'elles soient limitées au maximum. Aux intersections avec la voirie locale, la circulation sera réglée par une signalisation donnant priorité à la voie interceptée et par des signaleurs dans le cas de voies importantes.

Les transports ne pourront utiliser la voie ouverte à la circulation que s'ils satisfont aux prescriptions du Code de la Route, et respectent les interdictions locales.

#### 7.4.1.11 VOLUME DE POIDS-LOURDS PENDANT LA PHASE TRAVAUX

Le volume de Poids-Lourds (PL) évoluera en fonction du phasage de construction adopté par l'entreprise. Les trafics PL évolueront selon l'activité du chantier et sont ainsi difficilement quantifiables.

#### 7.4.1.12 PRINCIPE DE CIRCULATION DES ENGINS SUR L'EMPRISE POUR LIMITER LES NUISANCES

Les transports des matériaux du site entre les lieux d'extraction et de mise en œuvre (déblai, remblai ou dépôt) ainsi que ceux des fournitures extérieures à partir des accès autorisés au chantier se feront exclusivement dans l'emprise du chantier.

Les parcelles agricoles resteront accessibles mais en dehors de la zone chantier.

Les parcelles enclavées seront rétablies pour rester exploitables.



## 7.4.2 IMPACTS PERMANENTS (PHASE EXPLOITATION)

### 7.4.2.1 AMÉLIORATION DE LA SÉCURITÉ ET DU CADRE DE VIE DES HABITANTS

La RD943 constitue une liaison importante entre les villes de Châteauroux et de Tours en passant par Villedieu-sur-Indre.

Actuellement, la continuité de cet axe passe par le centre de Villedieu-sur-Indre en traversant le centre-ville (route du général de Gaulle), qui supporte une circulation importante.

**L'opération permet de décharger le centre-ville et les itinéraires alternatifs d'une partie de leur trafic.** Elle permet un traitement qualitatif de la traversée de centre-bourg fortement accidentogène.

**L'opération présente également un impact positif sur le cadre de vie et la santé,** en apportant une amélioration de la qualité de vie (réduction du bruit, des pollutions) dans le centre-ville.

Pour les usagers de la voie nouvelle, les avantages les plus sensibles seront liés à la sécurisation des échanges entre le réseau actuel et la voie nouvelle. Ceux-ci sont en effet prévus par le biais de carrefours assurant de meilleures conditions de sécurité.

### 7.4.2.2 GAIN DE TEMPS ET AMÉLIORATION DU CONFORT DE CONDUITE

La déviation de Villedieu-sur-Indre permet un léger gain de temps au vu du risque d'encombrement en centre-ville. Aussi, la déviation participera à réduire le risque routier dans le centre et contribuera à améliorer la desserte locale

### 7.4.2.3 AMÉLIORATION DU CONFORT DE CONDUITE

L'application de normes routières strictes dans la définition de l'ouvrage contribue à renforcer le confort de conduite.

**En mesure d'accompagnement du projet et dans le but d'améliorer le confort de conduite et la sécurité des usagers, le Département prévoit l'écèlement (reprofilage) de la RD943 sur 500 m à la hauteur de Chambon pour améliorer la visibilité.**

### 7.4.2.4 AMBIANCE ACOUSTIQUE

L'étude acoustique réalisée par ORFEA fait la conclusion suivante :

« Dans le cadre de l'aménagement de la déviation de Villedieu-Sur-Indre, le Département de l'Indre, a sollicité ORFEA Acoustique pour la réalisation de l'étude d'impact.

Les mesures réalisées in situ et les simulations acoustiques avec et sans projet ont permis de déterminer que pour l'ensemble des bâtiments impactés les seuils réglementaires sont respectés de jour comme de nuit.

Pour la majorité des bâtiments, les niveaux sonores à terme seront même inférieurs avec la mise en service de celle-ci.

Cependant pour certains bâtiments (ID44, 45, 47 et 48) au niveau des lieux dits du Boulonnais et du Haras, les niveaux sonores à terme, bien qu'étant nettement inférieurs aux seuils réglementaires, subiront une augmentation assez sensibles. »

### 7.4.2.5 CAPTAGES D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Le projet se situe hors zone de captage, utilisés pour l'Alimentation en Eau Potable. L'impact du projet sur les captages destinés à la consommation humaine est donc nul.

### 7.4.2.6 PATRIMOINE CULTUREL ET HISTORIQUE

Le projet intercepte des secteurs recensés au titre de l'archéologie. Il s'agit d'un secteur au nord du lieu-dit « Le Haras » (ferme gallo-romaine) et d'une localisation ponctuelle dans la vallée de la Trégonce (sépulture gallo-romaine). Aussi, le tracé passe à proximité d'une zone identifiée comme un village médiéval à proximité de Chambon. La carte de l'archéologie est présentée page **Erreur ! Signet non défini.** de cette étude.

**Le Département de l'Indre saisira le SRA pour une levée des prescriptions archéologiques.**

### 7.4.2.7 HABITAT ET CADRE DE VIE

Le projet n'impacte pas l'habitat et le cadre de vie en dehors de quelques habitations qui se trouvent pour les plus proches à 200 m du projet. Toutefois des aménagements sont prévus : talus, revêtement routier anti-bruit, aménagement paysager...). Le projet présente donc une nette amélioration du cadre de vie des riverains de la RD943 du fait de la réduction des nuisances,

**Compte tenu de l'absence d'impact, aucune mesure n'est à mettre en œuvre.**

### 7.4.2.8 ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES

Le projet de déviation aura des effets sur les activités économiques de manière différente selon le type d'entreprise concerné et sa localisation en centre-ville ou dans la zone d'activité.

Pour les entreprises de la zone économique de Villedieu-sur-Indre / Niherne, l'impact du projet de déviation est positif. En effet, leur attractivité va augmenter du fait d'une meilleure accessibilité aussi bien depuis l'est (l'A20, Châteauroux) que depuis l'est (Buzançais, Tours).

Les impacts potentiels sur les diverses catégories de commerces du centre-ville de Villedieu-sur-Indre sont les suivants :

- Restauration, bars, cafés : Impact potentiel négatif du à la diminution de la clientèle de transit
- Garages : Pour les activités de réparations-garage l'impact est nul en général
- Alimentation, boulangerie, charcuterie : Impact variable, la plupart du temps négatif. Il semble que pour ce type de commerce, la déviation ne soit que l'un des facteurs à considérer, le dynamisme et la concurrence des hypermarchés sont des éléments importants.

- Commerces divers (équipement de la personne ou de la maison, services, etc...) : Impact potentiel nul, presque jamais négatif. Les impacts potentiels sont positifs sur les salons de coiffures, les salons de beauté, les pharmacies.

Le projet de déviation n'aura pas d'effet sur la fréquentation des garages, des salons de coiffure et d'esthétique.

Les commerces attirants potentiellement une clientèle de transit seront impactés par la réduction de la fréquentation du bourg. Il s'agit notamment des bars, restaurants, magasin d'alimentation, pharmacies, boulangeries, fleuristes et dans une moindre mesure les banques. Ces commerces verront une baisse de leur activité consécutive à la diminution de plus de 64% des véhicules dans le centre-ville de Villedieu-sur-Indre. La pérennité de certains commerces est donc mise en question.

**De manière à compenser ses impacts sur la baisse d'activité des commerces et services dépendants d'une clientèle de transit, un projet de requalification du centre ville est envisagé par la municipalité. Dans une démarche concertée avec les habitants et les commerçants, il s'agirait de repenser l'aménagement de la voirie pour les différents usages (circulation des piétons et des vélos, stationnement à proximité des commerces...). Ces nouveaux aménagements contribueront à embellir le centre et à résorber la vacance immobilière (commerces et logements). L'attractivité du centre-ville sera renforcée, les possibilités de stationnement amplifiées et la circulation des piétons facilitée ce qui favorisera l'accès aux commerces locaux. Enfin, l'apaisement du bourg de Villedieu-sur-Indre pourrait entraîner un accroissement de sa population (de nombreux lotissements sont engagés) ce qui pourrait contribuer au développement du commerce local.**

La mise en place de panneaux d'information aux abords des giratoires pour informer les usagers de la présence de commerces en centre-ville permettra de leur donner une visibilité.



#### 7.4.2.9 IMPACTS DU PROJET SUR L'AGRICULTURE

Les cartes citées dans ce chapitre sont situées en annexe de cette étude à partir de la page 476.

##### 7.4.2.9.1 Impact de la déviation sur les exploitations

9 exploitations se trouvent scindées en deux par la future déviation, ce qui est le cas du projet d'irrigation de l'exploitant n°1 au lieudit "l'Ormelle" ainsi que de son projet d'extension d'irrigation au lieudit "le Guidon".

Egalement, des chemins communaux et privés vont se retrouver coupés ce qui ne permettra plus la circulation des matériels agricoles.

Sur la carte page 483, on peut aisément identifier les chemins interrompus par le tracé de la déviation : ils sont au nombre de 8.

La circulation Nord-Sud sera à revoir dans le cadre de l'aménagement foncier afin d'éviter, dans la mesure du possible, que les matériels agricoles empruntent la déviation future.

Enfin, certains exploitants et propriétaires nous ont fait remarquer que le projet de déviation tel que dessiné aujourd'hui pourrait engendrer des difficultés d'exploitation par la nouvelle forme donnée aux parcelles.

##### 7.4.2.9.2 Impact de la déviation sur les propriétés

Sur la commune de VILLEDIEU-SUR-INDRE, le projet de déviation coupe 8 propriétés en deux, ce qui pourrait engendrer après l'aménagement foncier un plus grand nombre d'îlots pour ces propriétés.

Egalement, au lieudit "les Gabillonnes", la déviation jouxte des parcelles plantées en vigne qui seraient à préserver du fait de leurs exploitations en « agriculture raisonnée ».

Sur la commune de NIHERNE, les parcelles impactées directement par ce projet sont principalement des vergers et jardins où les propriétaires souhaiteraient des compensations de même nature.

La carte n° 17 « Carte de l'impact de la déviation sur les chemins » montre que le tracé de la déviation vient sectionner en plusieurs lieux des chemins ruraux, d'exploitation et privés.

Il est à noter que les chemins privés aux lieudits "l'Ormelle" et "le Penerai" supportent des servitudes de passage.

Concernant les voies de liaison et d'aménagement de carrefour, des propriétaires souhaiteraient :

- Une emprise supplémentaire pour le carrefour au lieudit "Gautray", direction Buzançais sur la RD 943, voie de liaison au lieudit Chambon (A sur la carte page 479),
- Un raccordement du chemin rural n° 33 de Chambon à Marécreux (B sur la carte page 479).

Plus globalement, la voirie et le parcellaire devront être revus dans le cadre d'un aménagement foncier pour que la future déviation n'enclave pas des parcelles et que l'impact sur les propriétés soient réduits.

##### 7.4.2.9.3 Conclusion des Impacts du projet sur l'agriculture

Malgré certaines observations recensées aux termes de la consultation et relatées précédemment, il ressort que 57 % des propriétaires et 68 % des exploitants agricoles sont favorables à un aménagement foncier. Ils représentent chacun 73 et 81% du périmètre d'étude.

Un aménagement foncier serait donc utile pour remédier aux dommages que causerait la déviation sur la structure des propriétés et des exploitations agricoles dans le périmètre perturbé par l'ouvrage.

#### 7.4.2.10 IMPACT SUR LE RÉSEAU VIAIRE

Le réseau viaire (routes départementales, voies communales et chemins ruraux) va être sérieusement impacté dans la mesure où la déviation va à peu près tous les intercepter (cf. carte « Impact de la déviation sur les chemins » de l'étude d'aménagement foncier agricole et forestier page 477 de cette étude).

Les départementales interceptées sont rétablies par des carrefours plans en tourne à gauche.

Sachant que les chemins ruraux sont, pour la plupart, inscrits au PDIPR (créé en 1994 sur la commune de Villedieu-sur-Indre), il sera indispensable de redéfinir le réseau, via des itinéraires de substitution. Ce travail devra être réalisé dans le cadre de l'opération d'aménagement foncier qui interviendra par la suite.

La commune de Niherne ne possède pas de PDIPR.

Un nouveau réseau viaire va donc nécessairement voir le jour, qui devra être profitable à l'ensemble de la population, agriculteurs et non agriculteurs. Il suppose donc la suppression de certains d'entre eux et, a contrario, la création de nouveaux, mieux adaptés à une double demande, agricole d'une part, de randonnée, d'autre part.

L'aménagement foncier permettra ainsi de faire de nouvelles propositions.

#### 7.4.3 Analyse des effets sur la santé

L'amélioration des connaissances sur le lien pollution - santé, le développement des moyens de surveillance et de contrôle ont amené les pouvoirs publics à prévoir des dispositions préventives ou de précaution destinée à éviter que des populations soient soumises à des niveaux de pollution susceptibles de nuire à leur santé.

La loi n° 96-1236 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996 répond à cette exigence ; elle soumet les maîtres d'ouvrage à une analyse des effets du projet sur la santé.

L'objectif de ce volet d'étude d'impact est de rechercher si les modifications apportées à l'environnement par le projet peuvent avoir des incidences sur la santé humaine, autrement dit d'évaluer les risques d'atteinte à la santé humaine liés aux différentes pollutions et nuisances résultant de la réalisation ou de l'exploitation de l'aménagement projeté.

#### 7.4.3.1 LES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

##### Bande d'étude

L'aire d'étude est composée du projet et de l'ensemble du réseau routier subissant une modification (augmentation ou réduction) des flux de trafic de plus de 10 % du fait de la réalisation du projet. Le projet est situé en milieu rural. La variation du trafic sera évaluée à partir du Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA).

La bande d'étude est définie autour de chaque voie subissant du fait de la réalisation du projet, une hausse ou une baisse significative du trafic (variation de +/- 10 % comme pour le domaine d'étude). Elle est adaptée à l'influence du projet sur la pollution atmosphérique à l'échelle locale résultant des polluants primaires.

Pour la pollution particulaire (métaux lourds, ...) la largeur de la bande d'étude est de 100 m. Par contre, pour la pollution gazeuse, la largeur minimale de la bande d'étude a été déterminée à partir du TMJA.

Sur la base d'un trafic journalier moyen annuel de 8 000 véhicules par jour, une **largeur minimale de 150 m de la bande d'étude** est prise en compte en raison d'un TMJA supérieur à 1 000 et inférieur à 25 000 véhicules/jours.

##### Niveau d'étude

D'après la note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impacts routières, le niveau d'étude concerné est de **type IV** (trafic inférieur à 10 000 véhicules par jour sans bâti dans la bande d'étude).

##### Contenu de l'étude

Les études de type IV requièrent une simple information des effets de la pollution atmosphérique sur la santé. Les polluants, définis sur une base réglementaire, sont les suivants :

- les NOx,
- le CO,
- les hydrocarbures,
- le benzène,
- les particules émises à l'échappement,
- le dioxyde de soufre.

Pour la pollution particulaire, on retiendra le plomb et le cadmium.

Le contenu des études de niveau IV est le suivant :

- Estimation des émissions de polluants au niveau du domaine d'étude,
- Rappel sommaire des effets de la pollution atmosphérique sur la santé

##### Estimation des émissions de polluants au niveau du domaine d'étude

Le domaine d'étude est essentiellement situé en zone rurale : absence d'industries, d'habitations, d'activités émettrices de polluants atmosphériques, hors polluants émis par l'agriculture.

Au regard des émissions du projet, aucune mesure n'est mise en œuvre pour réduire l'impact du projet sur la pollution atmosphérique.

##### Estimation des émissions de polluants au niveau du centre de Villedieu

Le projet de déviation aura des impacts positifs sur la qualité de l'air du centre ville de Villedieu-sur-Indre, le long de la RD943.

La qualité de l'air sera fortement améliorée grâce à la nette réduction du trafic routier et de poids-lourds dans le centre-ville. En effet, à l'horizon +20 le trafic aura diminué de 64% par rapport à la situation actuelle.

Compte tenu de l'absence d'impact négatifs, aucune mesure n'est à mettre en œuvre.

##### Rappel sommaire des effets de la pollution atmosphérique sur la santé

Les principaux polluants issus du trafic routier et susceptibles d'avoir des incidences sur la santé humaine sont présentés ci-après.

**Les oxydes d'azote (NOx)** : ils résultent de la combinaison, à haute température au moment de la combustion, entre l'azote présent dans l'air et l'oxygène disponible. Dans les gaz d'échappement, on les retrouve sous deux espèces ultra majoritaires qui sont le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO2) complétés par le protoxyde d'azote (N2O) émis en très petites quantités. Pour les réseaux de mesures et pour les médias, le terme NOx ne recouvre que les deux premières formes citées. Les émissions de NOx sont imputables à 50% aux activités de transports (données CITEPA pour 2003). Les risques pour la santé proviennent surtout du NO2 (le seul à être concerné par les directives européennes sur la qualité de l'air). Il est considéré comme un irritant des voies respiratoires et intervient également comme précurseur dans la formation de l'ozone. Les NOx jouent enfin un rôle important dans la pollution photochimique et dans les pluies acides. Le NO2 pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il peut, dès 200 µg/m3 et selon la durée d'exposition et sa fréquence entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyper-réactivité bronchique chez les personnes asthmatiques, augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes chez les enfants.

**Les hydrocarbures (HC)** composés uniquement d'atomes de carbone et d'hydrogène et les composés organiques volatils (COV) qui peuvent être complétés par d'autres atomes et même des métaux pénètrent dans l'organisme par les voies respiratoires et les poumons. Une partie est rapidement éliminée par le rein, tandis que l'autre est transformée au niveau de l'organisme (foie, moelle osseuse). Si une corrélation nette n'a pu être établie entre l'apparition de cancers ou de leucémies et le taux de pollution en hydrocarbures, les chercheurs ont mis en évidence que certains hydrocarbures ont expérimentalement un effet mutagène et cancérigène, en particulier les hydrocarbures aromatiques polycycliques et le benzène dont 80 à 85% provient des transports. En effet, le benzène est un hydrocarbure faisant partie de la famille des composés aromatiques et des COV non méthane. Il représente un cas particulier car sa toxicité reconnue l'a fait classer par l'O.M.S (organisation mondiale de la santé) parmi les « cancérigènes certains pour l'homme » (leucémie myéloïde aiguë, groupe I, Classification du CIRC). L'objectif de qualité du benzène est de 2 µg/m3 en moyenne annuelle. Sa toxicité



hématologique par atteinte de la moelle osseuse touche toutes les lignées sanguines et peut se manifester par une anémie ou plus rarement, une polyglobulie (lignée des globules rouges), une leucopénie ou parfois une hyperleucocytose (globules blancs), et une thrombopénie (plaquettes).

**Le monoxyde de carbone (CO):** le CO est un gaz incolore, inodore et inflammable le plus abondamment émis par les gaz d'échappement des véhicules automobiles (en 2003, les données CITEPA imputaient 37% des émissions totales aux transports). Il pénètre dans l'organisme par les voies pulmonaires. La densité du CO lui permet, de diffuser rapidement à travers la paroi alvéolaire et se combiner fortement avec l'hémoglobine du sang pour former la carboxyhémoglobine (COHb), composé stable qui bloque le rôle de l'hémoglobine qui est de transporter de l'oxygène des poumons vers les différents organes et d'acheminer le gaz carbonique vers les poumons. Cette action conduit à un manque d'oxygénation du système nerveux, du cœur des muscles et des vaisseaux sanguins. Il produit la carboxyhémoglobine non fonctionnelle et à partir d'un taux de 5% de COHb chez le sujet sain, l'empoisonnement peut provoquer des déficiences neurologiques immédiates et à long terme. Aux concentrations rencontrées dans les villes, il peut être responsable d'angines de poitrine, d'épisodes d'insuffisance cardiaque ou d'infarctus chez les personnes sensibles. Le système nerveux central et les organes sensoriels sont souvent les premiers affectés (céphalées, asthénies, vertiges, troubles sensoriels) et ceci dans le cas d'une exposition périodique et quotidienne au CO automobile, par exemple. En cas d'exposition très élevée et prolongée, il entraîne des troubles neuropsychiques irréversibles voire la mort.

**Les particules** sont des poussières de taille inférieure à 10 µm, dites PM10. Celles qui concernent les activités de transports proviennent des résidus de combustion des véhicules Diesel, de l'usure des pièces mécaniques (plaquettes de frein, disques d'embrayage, pneus, ...) et des chaussées. Du diamètre aérodynamique moyen des particules dépend la capacité de pénétration et de rétention des particules dans l'arbre respiratoire des personnes exposées. Les plus grosses sont stoppées par les voies respiratoires supérieures et rejetées. Les particules de type PM10 (en raison de leur inertie) sont précipitées dans l'oropharynx et dégluties ; celles de diamètre inférieur se déposent dans l'arbre respiratoire, les plus fines (<2-3µm) atteignant les bronches secondaires, bronchioles et alvéoles et y restent bloquées. Inhalées en grande quantité, les PM peuvent générer des troubles respiratoires qui peuvent dégénérer en maladies chroniques et des épisodes asthmatiques, qui touchent principalement les enfants et les personnes âgées en raison de leur fragilité. En outre, il a été montré que les micro-particules Diesel peuvent provoquer des cancers chez les animaux de laboratoire.

**Le dioxyde de carbone ou gaz carbonique (CO2)** n'est considéré que depuis très récemment comme un polluant. La loi sur l'air (décembre 1996) l'a défini en tant que tel pour son implication dans l'effet de serre. Il est émis par toutes les activités de combustion de composés carbonés dont il est le produit final. Les activités de transport représentent 30% des émissions globales de CO2 (données CITEPA pour 2003) et prennent aujourd'hui une importance grandissante du fait de l'augmentation de la consommation en carburant. Des risques pour la santé apparaissent dans les cas de concentration excessive sous forme d'asphyxie par dysfonctionnement des systèmes pulmonaires et respiratoires. En milieu ouvert, ce problème ne se rencontre jamais.

**Le dioxyde de soufre ou anhydride sulfureux (SO2)** est le polluant le plus caractéristique des agglomérations industrialisées. Il provient essentiellement de la combustion des combustibles fossiles et de leurs dérivés dans des installations fixes ou mobiles (charbon, fioul, gazole, ...). La part des émissions automobiles demeure modeste (6% des émissions totales pour l'année 2003 selon le CITEPA), même si la croissance du parc automobile Diesel a contrarié la tendance à la baisse. Du fait des diminutions progressives de la teneur en soufre du gazole, le problème de la pollution automobile liée au SO2 est en voie de règlement. Les effets d'exposition à 1 mg/m3 ou plus de SO2 pendant quelques minutes à 1 heure ont été observés par exposition humaine en milieu contrôlé ou en milieu professionnel. La réponse se manifeste en quelques minutes par une diminution de la fonction respiratoire, un accroissement de la résistance des voies aériennes, de la broncho-constriction et l'apparition de symptômes tels que la toux et les sifflements. La sensibilité individuelle est variable, mais l'asthmatique en est particulièrement sensible.

**Les métaux lourds** fixés sur les particules sont également responsables de troubles spécifiques. Le plomb est un poison du système nerveux (saturnisme) et engendre des troubles sur la biosynthèse de l'hémoglobine. Il est, avec l'arsenic, un des

éléments toxiques les plus actifs. Heureusement, la généralisation de l'essence sans plomb et la diésélisation du parc ont entraîné une baisse importante des teneurs constatées (de 3 à 6 fois plus faibles en 1993 qu'en 1989). Le cadmium est également un des métaux considéré parmi les plus toxiques. Les émissions dues aux transports restent faibles et proviennent des additifs de lubrifiants à base de zinc (le cadmium étant l'impureté associée au zinc) et par usure des pneumatiques contenant des additifs au naphthénate et octate de cadmium, comme stabilisants de caoutchouc. En milieu interurbain, l'accumulation par les plantes de ce métal peut entraîner un risque indirect pour l'homme dans la mesure où ce sont des plantes à vocation alimentaire. Le zinc est moins nocif que le cadmium et comme lui, provient essentiellement de l'incinération des déchets. Au niveau routier, les émissions de zinc proviennent à la fois des automobiles (fuites de lubrifiants) et des équipements de sécurité (érosion des glissières de sécurité).

**L'ozone (O3),** polluant secondaire qui n'est pas émis directement par les véhicules, ne fait pas partie des polluants suivis dans cette étude car il n'est pas possible d'en évaluer directement les quantités produites. Mais il se forme sous l'effet de précurseurs étudiés ici : NOx, CO, hydrocarbures et du soleil. On parle alors de pollution photochimique. Celui-ci présente une toxicité similaire à celle du SO2 et des NOx, mais à dose nettement inférieure (100 ppb). Les principaux symptômes sont une baisse de la capacité pulmonaire aggravée par les activités sportives et une irritation des muqueuses (les yeux notamment). Les asthmatiques sont particulièrement sensibles à cette toxicité et de manière générale, on a relevé que des expositions brèves à de fortes doses étaient plus nocives que des expositions prolongées à de plus petites doses.

#### 7.4.3.2 LES NUISANCES ACOUSTIQUES

##### 7.4.3.2.1 Les effets du bruit

Les impacts du bruit sur la santé sont difficiles à estimer dans la mesure où la tolérance vis à vis des niveaux sonores varie considérablement avec les individus et les types de bruit. En fait, l'effet le plus apparent est probablement la **perturbation du sommeil**, qui peut occasionner fatigue et dépression. De manière plus générale, les scientifiques commencent à s'interroger sur les effets physiologiques et psychologiques que peut entraîner une exposition de longue durée à un environnement bruyant : **stress**, réduction des performances intellectuelles, diminution de la productivité,... Cependant, la liste des facteurs de stress est longue, en particulier en milieu urbain, et il est encore malaisé d'isoler les effets de l'exposition au bruit des autres aspects du mode de vie urbain.

On observe cependant une variation notable de la sensibilité des personnes face à une nuisance sonore d'égale intensité. Aussi, il est difficile de corrélér systématiquement le niveau de bruit avec la gêne occasionnée.

##### 7.4.3.2.2 Impacts du projet

Le projet de déviation aura des impacts positifs puisqu'il améliorera fortement l'ambiance sonore des riverains de la RD943 dans le centre de Villedieu-sur-Indre grâce à la réduction du trafic routier et de poids-lourds. Les cartes de modélisation de l'évolution de l'ambiance sonore avec ou sans le projet sont présentées pages suivantes

Les mesures réalisées in situ et les simulations acoustiques avec et sans projet ont permis de déterminer que pour l'ensemble des bâtiments impactés les seuils réglementaires sont respectés de jour comme de nuit.

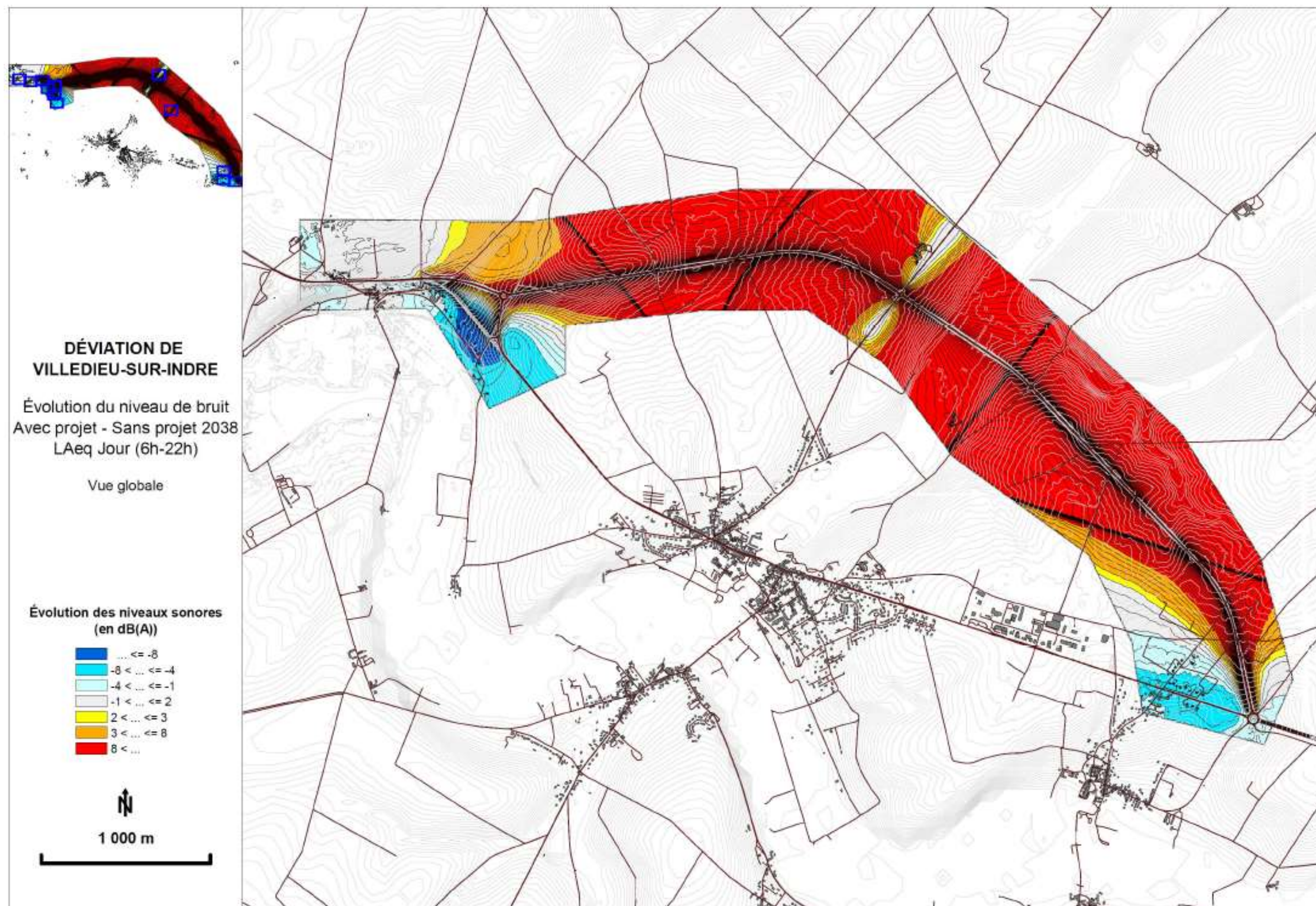
Pour la majorité des bâtiments, les niveaux sonores à terme seront même inférieurs avec la mise en service de celle-ci (cf. annexe « Etude acoustique : bilan des impacts et localisation des points de mesures » page 457.

Cependant pour certains bâtiments au niveau des lieux-dits « le Boulonnais » et « le Haras », les niveaux sonores à terme, bien qu'étant nettement inférieurs aux seuils réglementaires, subiront une augmentation modérée. Des dispositifs anti-bruits paysagers seront prévus pour réduire la gêne.

*Le projet n'aura pas d'incidence permanente négative sur le voisinage en dehors de quelques effets négatifs pour les sièges d'exploitation aujourd'hui isolés. Les aménagements paysagers contribueront à assurer une meilleure insertion paysagère et atténueront les effets acoustiques de la déviation sur l'ambiance sonores des lieux de vie concernés, ce qui est un point positif pour le voisinage le plus proche.*

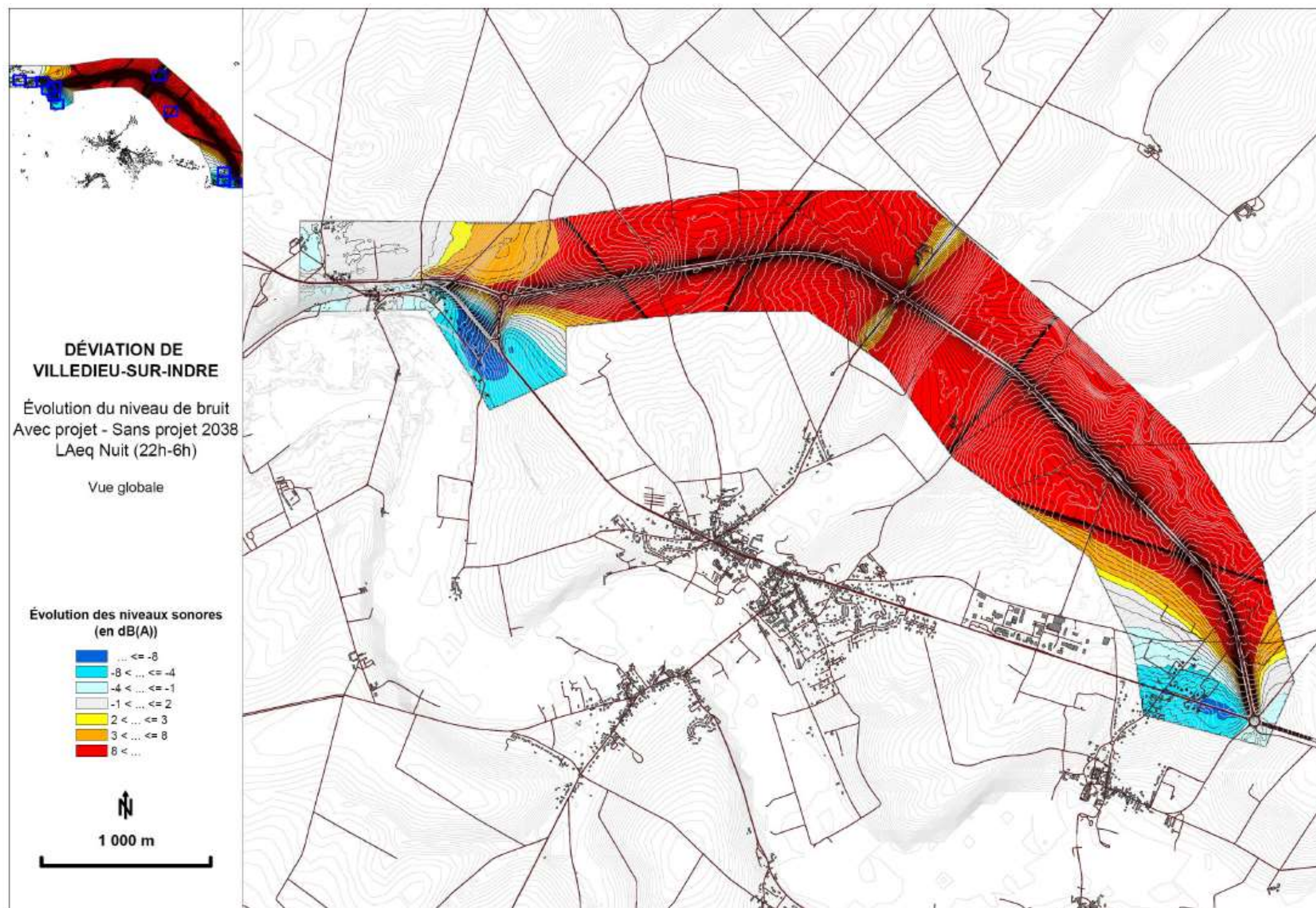
*Une mesure d'accompagnement consistera à réduire le bruit pour améliorer l'ambiance acoustique au niveau de Chambon et de Surin (secteurs affectés par le bruit de Catégorie 3) par la pose d'un revêtement acoustique.*





Carte 103 : Evolution du niveau de bruit avec et sans projet pendant le jour. Source : Orféa Acoustique





Carte 104 : Evolution du niveau de bruit avec et sans projet pendant la nuit. Source : Orféa Acoustique



7.4.3.3 LA POLLUTION DES EAUX

7.4.3.3.1 Les effets de la pollution des eaux

La pollution des eaux se traduit par des effets très spécifiques dus aux particularités écologiques propres aux milieux aquatiques. L'eau est capable de dissoudre peu ou prou, mais souvent avec facilité, la plupart des substances chimiques minérales ou organiques ; de plus elle met en suspension les matières insolubles et les déchets solides.

De la sorte, tout polluant de l'eau va se trouver entraîné par le jeu du cycle hydrologique fort loin en aval de la source de contamination et amoindrit la qualité des eaux utilisées pour l'alimentation en eau potable.

Ainsi les hydrocarbures à fortes doses entraînent un goût de l'eau qui la rend impropre à la consommation et parmi les métaux lourds, le plomb et le cadmium peuvent conduire à de graves ennuis de santé. Le premier peut entraîner, à de très fortes doses, le saturnisme. Le second est un poison à effet cumulatif très toxique. La dose mortelle oscille autour de 0,40 grammes. Le rein est l'organe « cible ».

La pollution de l'eau imputable à une voirie est provoquée soit par des rejets directs de produits nocifs, soit par le lessivage des sols pollués par les eaux de pluie. Elle constitue un risque de contamination des nappes phréatiques et des eaux superficielles dans lesquelles est captée l'eau destinée à la consommation humaine.

Les eaux de ruissellement des routes sont caractérisées par leur intermittence et la nature variable de leur apport : faible quantité de matières organiques, forte quantité de matières minérales et chimiques oxydables, matières en suspension et métaux (cadmium, zinc, plomb, cuivre...). Les polluants les plus fréquemment rencontrés peuvent avoir de graves effets sur la santé :

- Hydrocarbures : cancers,
- Plomb : saturnisme,
- Cadmium : poison toxique.

7.4.3.3.2 Impacts du projet

Le projet prévoit la collecte, le traitement des eaux de ruissellement de la plateforme routière par un réseau de collecte composé de fossés et canalisations, se déversant dans des bassins de rétention étanches.

La pollution de l'eau est donc prise en compte et ne sera pas à l'origine d'effets sur la santé.

7.4.3.4 PRÉSENTATION DES COÛTS COLLECTIFS ET DES AVANTAGES INDUITS POUR LA COLLECTIVITÉ

7.4.3.4.1 Preamble

Introduit par l'article 19 de la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie du 30 décembre 1996 (Loi LAURE), "l'analyse des coûts collectifs des pollutions et des nuisances et des avantages induits pour la collectivité" est rendue nécessaire pour tout projet d'infrastructure de transport requérant une étude d'impact.

Les modalités de cette analyse ont été précisées par la circulaire du 17 février 1998, émanant du Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, relative à l'application de l'article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, qui stipule :

- « la nature de l'analyse : il s'agit d'évaluer les coûts collectifs des pollutions et nuisances, c'est-à-dire l'ensemble des conséquences et des coûts résultant non seulement de l'ouvrage (pollution de l'air, de l'eau, des sols, émissions sonores, ...) mais également des aménagements induits par l'ouvrage (remembrement, zones d'activités, ...)...
- ...l'ampleur de l'analyse : la règle qui prévaut sur l'ensemble de l'étude d'impact selon laquelle le contenu de l'étude d'impact est en relation avec l'importance de l'ouvrage et de ses répercussions vaut a fortiori pour l'analyse des coûts collectifs et des nuisances. L'investissement fait sur les coûts sera donc largement fonction de l'importance du projet et de sa localisation. L'exercice sera nécessairement plus sommaire pour un petit projet d'infrastructure dont les répercussions sur l'environnement sont modestes.
- la monétarisation des coûts : la loi emploie le terme "analyser" les coûts collectifs des pollutions et des nuisances, ce qui n'implique pas une évaluation monétaire systématique. Ces coûts devront néanmoins être quantifiés lorsqu'ils sont quantifiables ou, à défaut de pouvoir être chiffrés précisément, être encadrés par des valeurs de référence lorsqu'elles existent au plan national, ou au minimum être analysées qualitativement. Cette partie étant naturellement amenée à évoluer avec les progrès de la monétarisation... »

7.4.3.4.2 Pollution atmosphérique et effet de serre

Au regard des émissions du projet, aucune mesure n'est mise en œuvre pour réduire l'impact du projet sur la pollution atmosphérique. En effet, le projet ne générera pas de trafic supplémentaire. L'évolution programmée du parc automobile contribuera à diminuer les émissions.

Des effets positifs seront engendrés par la diminution des nuisances liées à la pollution en centre-bourg (qualité de l'air, noircissement des façades...)

7.4.3.4.3 Nuisances sonores

Au regard des émissions sonores du projet, aucune mesure n'est théoriquement nécessaire pour réduire l'impact du projet sur les nuisances sonores.

Néanmoins, le revêtement routier mis en œuvre à proximité des zones d'habitats (même éloignées) sera de type anti-bruit.

7.4.3.4.4 Autres nuisances

Le projet dans sa globalité amène une amélioration des conditions de sécurité et de fluidité sur le nouvel axe, dans le centre urbain et aux carrefours avec les voies secondaires.

7.4.3.5 LES GAINS NON MONÉTARISABLES DU PROJET

Les gains en termes de développement urbain et cadre de vie : les impacts du projet sur le développement urbain et l'aménagement du territoire revêtent également une importance marquée, qui n'est pas traduite dans la valorisation monétaire.

Le projet permettra d'améliorer la desserte du secteur concerné par le projet mais aussi à l'accès l'A20 depuis l'Ouest de Villedieu.

Le centre de Villedieu est délesté et les nuisances liées à la route sont réduites. Cet aménagement offre l'opportunité d'un aménagement urbain et l'amélioration de la qualité de vie en centre bourg.

L'accessibilité depuis et vers le territoire s'en trouvera renforcée. Le projet aura ainsi un impact positif sur la sécurité routière (diminution attendue de l'accidentologie).

7.5 Les impacts sur le paysage

7.5.1 IMPACTS TEMPORAIRE (PHASE CHANTIER)

Le secteur d'étude est composé de différents espaces offrant des ambiances variées largement dominées par des boisements et des espaces cultureux ouverts entrecoupés de vallons aux amples courbes.

Le secteur d'étude présente donc une richesse paysagère.

De nombreux points de vue situés en point haut sur les plateaux offrent des perspectives dégagées.

7.5.1.1 RÉALISATION DES TRAVAUX

La présence des engins de chantier et des dépôts de matériaux ou déchets de chantier va modifier de façon perceptible la vision locale du site. Les nuisances visuelles tiennent à l'aspect du site, dénaturé par les engins de chantiers et les baraquements associés.

A un cadre encore peu anthropisé va se substituer pendant la durée du chantier un milieu minéral, dominé par la présence humaine.

Depuis les points de vue externes, la vision générale du site, à cette distance, ne sera pas modifiée.

→ *L'impact est donc direct, temporaire et modéré*



Figure 42 : Séquences paysagères et position des simulations visuelles

Source : DDT36, Adev

7.5.2 IMPACTS PERMANENTS (PHASE EXPLOITATION)

7.5.2.1 ANALYSE DES IMPACTS PAR SÉQUENCES PAYSAGÈRES

Pour étudier les impacts du projet sur le paysage, le secteur d'étude a été découpé en plusieurs séquences paysagères, au sein desquelles le paysage est considéré comme globalement homogène. Les effets du projet sur le paysage varient selon les séquences traversées définies ci-après.

Cinq séquences ont été définies, d'ouest en est :

- Séquence 1 : du rond point de Surin à la RD64e
- Séquence 2 : la vallée de la Trégonce du du ruisseau des fontaines, de la RD 64<sup>e</sup> à la RD27
- Séquence 3 : de la RD27 à la RD76
- Séquence 4 : de la RD76 à Chambon

Les enjeux et les traitements paysagers des différentes séquences sont présentés dans le tableau en pages suivantes.



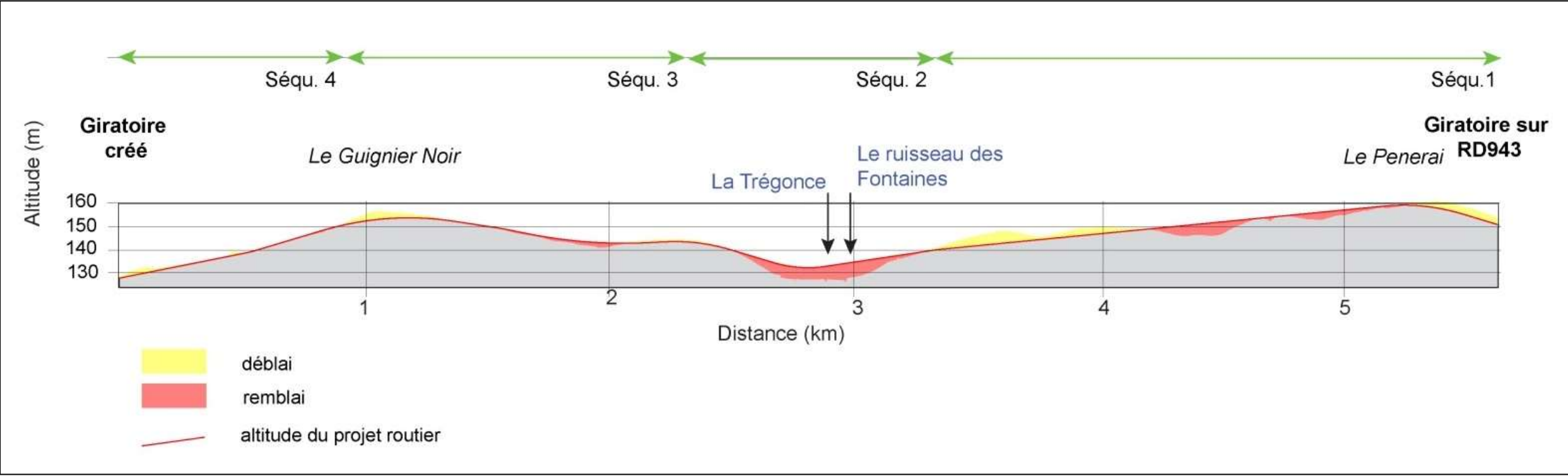
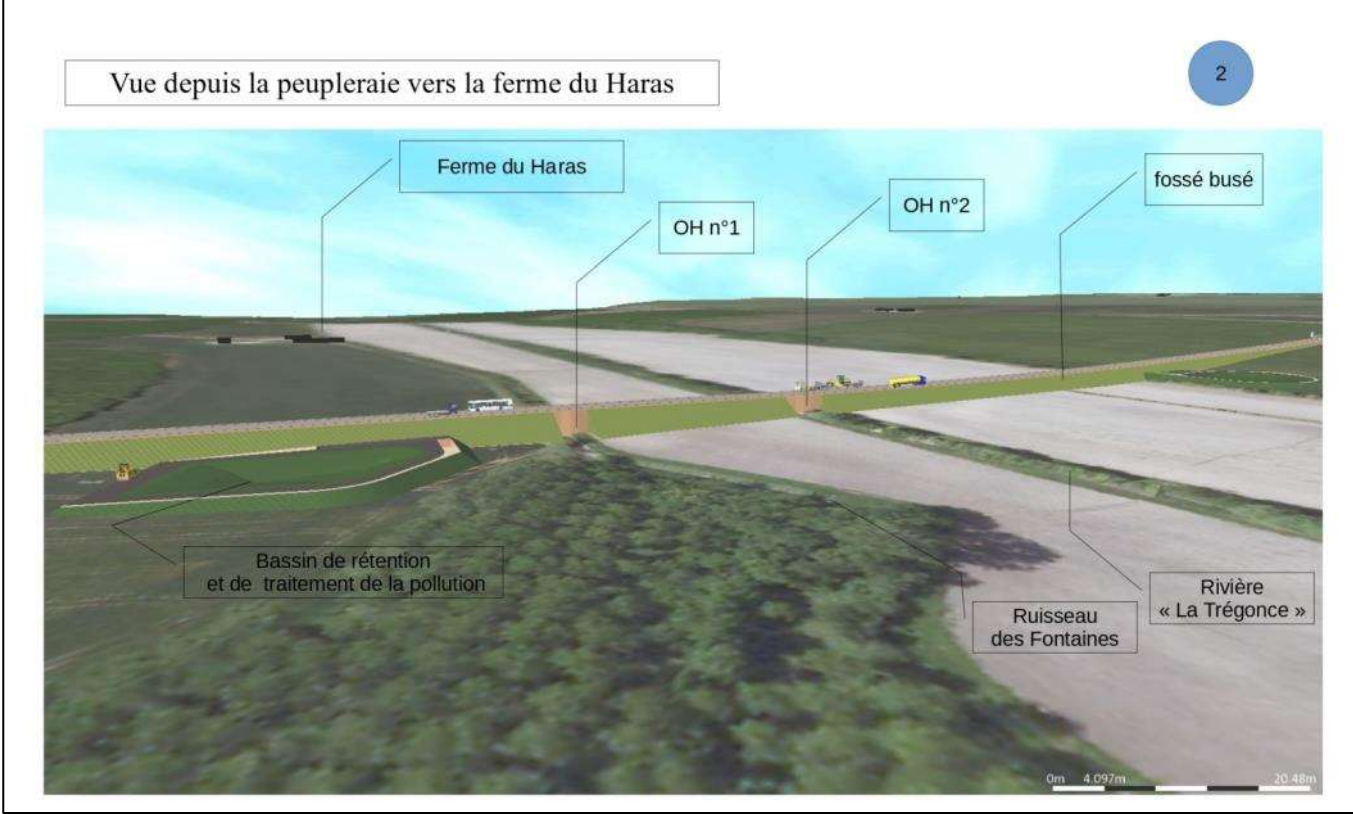
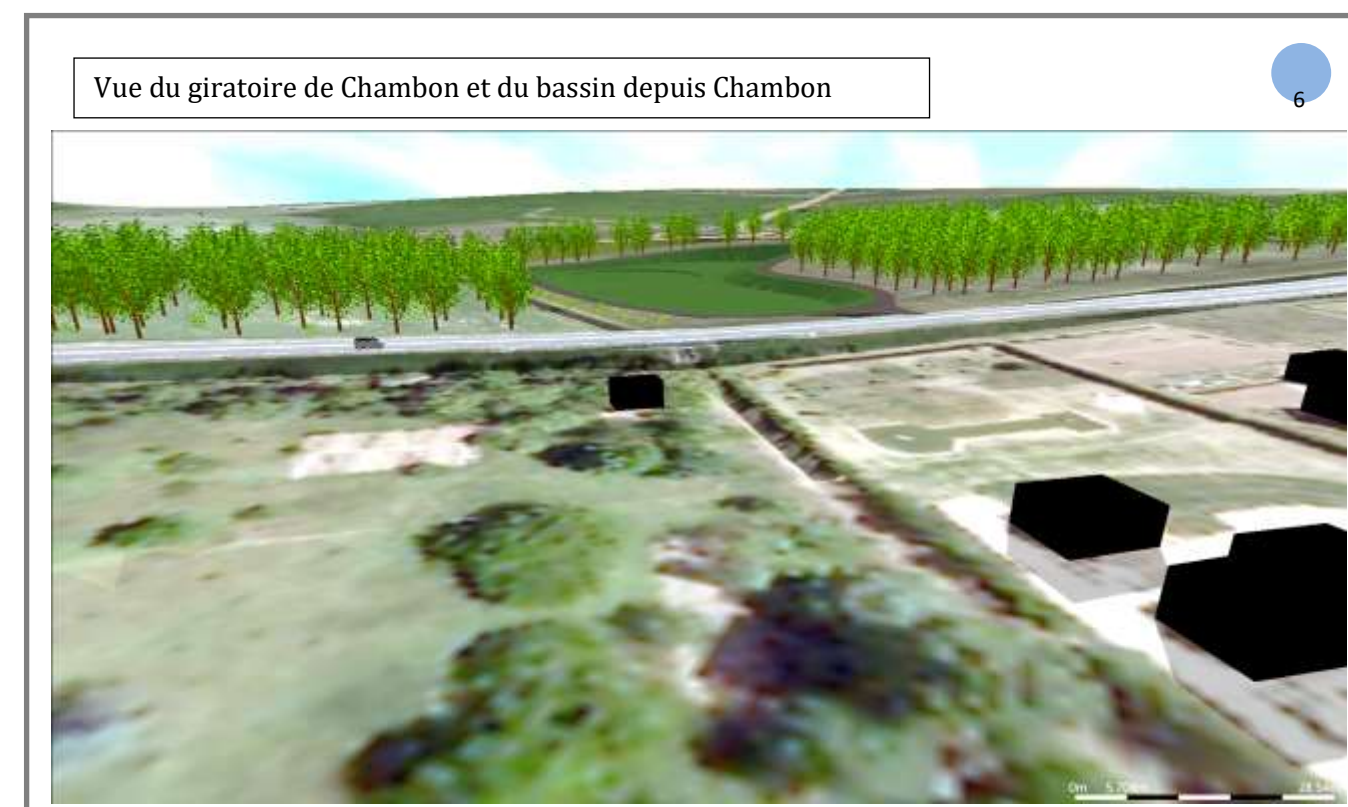
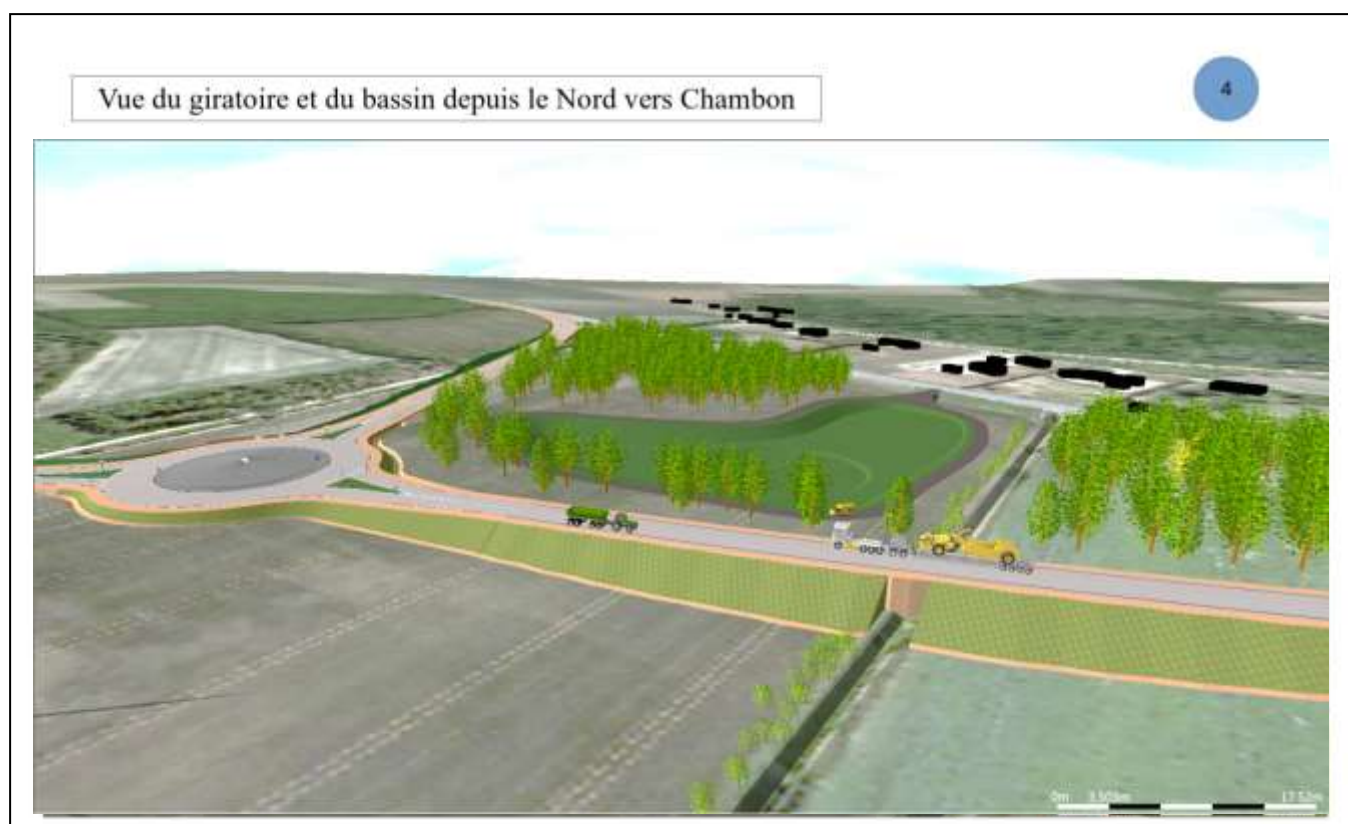
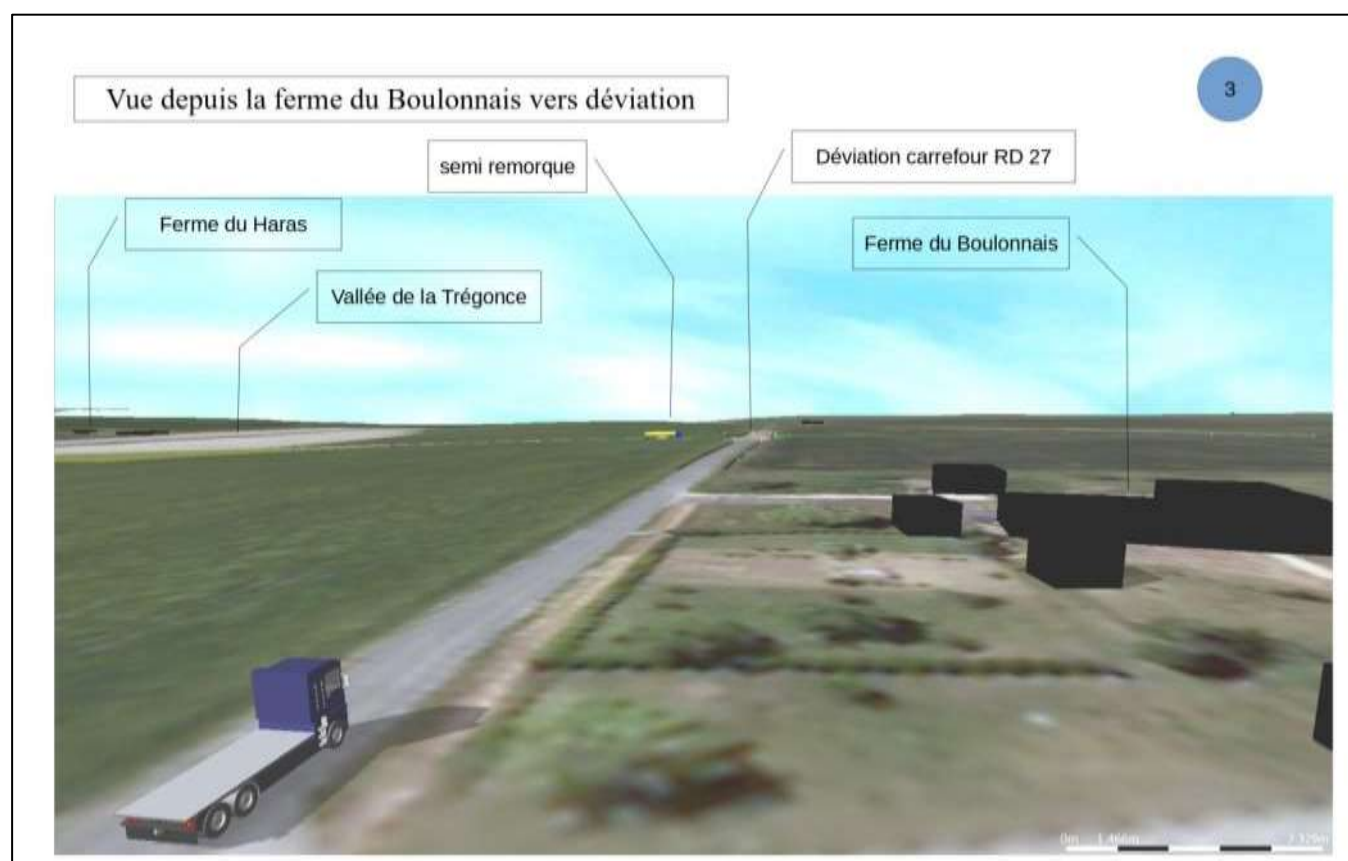


Figure 43 : Coupe longitudinale du projet de déviation de Villedieu-sur-Indre









Les enjeux de la séquence	Le projet	Impacts paysagers du projet	Traitements paysagers	Traitements paysagers des ouvrages d'art et bassins de rétention des eaux pluviales
<b>Séquence 1 : du rond point de Surin à la RD64e</b>				
<p>Le paysage est globalement ouvert avec une prédominance de zone de culture céréalière.</p> <p>Interception d'une zone de jardins et vergers aux vues rapprochées.</p> <p>Lieux-dit « la Greletterie à 250 m à l'ouest</p> <p><b>Intérêts paysagers :</b> légères ondulations des paysages de plaine agricole ponctuées par des bosquets.</p> <p><b>Points noirs :</b> pas de point noir en particulier</p>	<p>L'aménagement du tracé de la déviation est globalement en déblai sur la zone :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La valeur maximale de hauteur de remblai s'élève à 5,23 mètres au sud de la fosse à la vache et de 3,17 à la hauteur du Pennerai.</li> <li>- La valeur maximale de hauteur de déblai s'élève à 4,92 mètres au sud de l'allée de Terre Sainte</li> </ul> <p><b>Les éléments particuliers liés au projet :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une zone de</li> <li>- La RD64e est rétablie sous la forme d'un carrefour plan.</li> <li>- Un bassin de rétention au nord de la voie au lieu-dit « la fosse à la vache »</li> </ul>	<p><b>Impact globalement faible :</b></p> <p>Les habitations de la Greletterie sont protégées par un écran végétal existant.</p> <p>Au droit de la Greletterie, le projet est en léger déblai, ce qui réduit l'impact paysager du projet routier depuis les zones riveraines.</p> <p>A l'ouest de la zone de vergers jusqu'à la RD64e, la voie est en fort déblai ; situation qui assurera une certaine transparence visuelle vis-à-vis des riverains de la zone d'activité.</p> <p>Impact fort sur la zone de vergers puisqu'elle est coupée en deux par l'aménagement routier.</p>	<p>Maintenir l'ouverture des paysages de plaine agricole.</p> <p>Soigner le cadre de vie aux abords de la Greletterie.</p> <p>Aux abords de La Greletterie, à l'ouest de la voie, création d'un léger modelé paysager à peine perceptible à l'œil surmonté d'une haie buissonnante avec strate arborée pour masquer la déviation depuis les zones riveraines d'une longueur d'environ 700 mètres.</p> <p>Lutter contre l'érosion des sols très présente dans cette séquence par la création d'un linéaire de haie marquant la transition vers les paysages plus fermés de vallon. Dans le cadre de l'aménagement foncier, il est proposé de maintenir enherbés les fonds de talweg dans ce secteur et encore de maintenir en herbe le secteur de l'ancien bois de Villedieu (entre la zone d'activité et le tracé de la déviation) pour maîtriser l'érosion à l'œuvre.</p>	<p>Bassins de rétention des eaux pluviales : accompagnement paysager des ouvrages. La plantation de végétaux hydrophiles en fond de bassin (type roseaux) et l'aménagement des abords de la digue d'entretien permettront une meilleure intégration paysagère des bassins de régulation et contribueront à leur donner l'aspect le moins routier possible.</p>
<b>Séquence 2 : la vallée de la Trégonce du du ruisseau des fontaines, de la RD 64e à la RD27</b>				
<p>Cette séquence paysagère est structurée par rapport au vallon boisé.</p> <p>Interception de deux cours d'eau : la Trégonce et le ruisseau des vallées</p> <p>Présence de masses boisées et de quelques haies délimitant des espaces visuels plus restreints.</p> <p>Lieux-dit isolés « Le Haras » à 400 mètres au sud-ouest</p> <p><b>Intérêts paysagers :</b> Masses végétales ponctuelles et linéaires associées à un relief de vallon</p> <p><b>Points noirs :</b> pas de point noir en particulier</p>	<p>L'aménagement du tracé de la déviation sur cette séquence est exclusivement en remblai pour permettre le franchissement du ruisseau des Fontaines et de la Trégonce.</p> <p>La valeur maximale de hauteur de remblai s'élève à plus de 6,7 m dans ce secteur lorsque le tracé intercepte la Trégonce.</p> <p><b>Les éléments particuliers liés au projet :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les ouvrages permettant de franchir le ruisseau des Fontaines et de la Trégonce sont des ponts cadre.</li> <li>- Deux ouvrages de rétention à proximité immédiate au nord du tracé, l'un en bordure à proximité du ruisseau des Fontaines et de la peupleraie ; l'autre sur le versant à l'ouest de la vallée de la Trégonce</li> </ul>	<p><b>Impact visuel modéré :</b></p> <p>L'habitation au lieu-dit isolé « le Haras » est relativement éloignée du projet (400 mètres), le projet sera visible depuis ses abords.</p> <p>Impact visuel fort localement depuis le fond de vallée puisque la zone est en fort remblai mais secteur isolé et peu fréquenté.</p> <p>Le bois de Villedieu est impacté sur sa marge par le passage de la déviation.</p> <p>Environ 180 mètres de haie longeant le fossé vont être supprimés.</p>	<p>Maintenir l'aspect qualitatif des paysages de lisière boisée et les ouvertures sur les paysages de vallon.</p> <p>Le linéaire de haie impacté est compensé au nord du tracé dans le vallon.</p> <p>Mise en place de mesures paysagères spécifiques au lieu-dit « Le Haras » mises en place dans le cadre de l'AFAF (plantation d'une ripisylve le long du ruisseau des fontaines, plantation d'arbres en pied de talus.</p>	<p>Bassins de rétention des eaux pluviales : accompagnement paysager des ouvrages. La plantation de végétaux hydrophiles en fond de bassin (type roseaux) et l'aménagement des abords de la digue d'entretien permettront une meilleure intégration paysagère des bassins de régulation et contribueront à leur donner l'aspect le moins routier possible.</p>

Séquence 3 : de la RD27 à la RD76				
<p>Paysages ouverts de plateau agricole dédié à la grande culture céréalière.</p> <p>Lieux-dit isolés « Le Boulonnais » à 200 mètres au nord</p> <p>L'horizon est masqué par des masses boisées plus ou moins proches.</p> <p>Un point haut (152m) permet des vues dégagées en direction de la vallée de la Trégonce et Villedieu-sur-Indre.</p> <p><b>Intérêts paysagers :</b> Paysage de plaine aux vues lointaines et de franges boisées</p> <p><b>Points noirs :</b> pas de point noir en particulier</p>	<p>Ce secteur du projet est globalement en déblai.</p> <p>La valeur maximale de hauteur de déblai s'élève à 3,24 mètres au lieu-dit « le Guignier-Noir tandis que la valeur maximale de hauteur de remblais est de 1,9 m.</p> <p><b>Les éléments particuliers liés au projet :</b></p> <p>- le rétablissement des RD76 et RD27 sous la forme d'un carrefour plan.</p> <p>- un ouvrage de rétention des eaux au sud du tracé, légèrement à l'écart, non loin du Petit Boulonnais</p>	<p><b>Impact visuel globalement faible :</b></p> <p>- L'habitation au lieu-dit isolé « le Boulonnais » est relativement éloignée du projet (200 mètres). A sa hauteur, la route est en léger déblai ce qui permet de réduire l'impact visuel. De plus, une haie multistratée sera implantée en bordure de la voie pour masquer complètement l'axe routier.</p> <p>- secteur globalement en faible déblai proche du terrain naturel, facilitant son intégration par une transparence visuelle.</p>	<p>Maintenir l'ouverture des paysages de plaine agricole.</p> <p>Préserver le cadre de vie des habitants au lieu-dit « Le Boulonnais » par la plantation d'un filtre visuel efficace aux abords de l'habitation la plus proche.</p>	<p>Bassin de rétention des eaux pluviales : accompagnement paysager des ouvrages. La plantation de végétaux hydrophiles en fond de bassin (type roseaux) et l'aménagement des abords de la digue d'entretien permettront une meilleure intégration paysagère des bassins de régulation et contribueront à leur donner l'aspect le moins routier possible.</p>
Séquence 4 : de la RD76 à Chambon				
<p>Paysages semi-fermé lié à la proximité immédiate de lisière boisée au nord en contraste de la plaine agricole au sud.</p> <p>Interception du Bois Moret et du ruisseau des Vallées.</p> <p>Ambiance forestière et approche de la vallée de l'Indre</p> <p>Hameau de Chambon au sud</p> <p><b>Intérêts paysagers :</b> Paysage de transition à l'approche de la vallée de l'Indre, paysage d'approche de l'entrée de ville de Villedieu-sur-Indre.</p> <p><b>Points noirs :</b> pas de point noir en particulier</p>	<p>La valeur maximale de hauteur de déblai s'élève à <b>2,7 m</b> dans ce secteur entre le giratoire et le bois Moret.</p> <p>A partir du giratoire, deux branches rejoignent la RD943 vers l'ouest et vers le sud :</p> <p>– vers l'ouest, la valeur maximale de hauteur de remblai pour cette séquence s'élève à <b>près de 6 m</b> au niveau du passage sur le ruisseau des vallées tandis que la valeur de hauteur maximale de déblai s'élève à 2,55 m.</p> <p>- vers le sud, le profil est en déblai avec des valeurs maximales aux environs de 2,30 m. une voie permettra l'accès au hameau de Chambon par l'est depuis cette branche.</p> <p><b>Les éléments particuliers liés au projet :</b></p> <p>- le giratoire à trois branches</p> <p>- un ouvrage de franchissement du ruisseau des trois vallées (pont cadre)</p> <p>- la voie de rétablissement au hameau de Chambon</p> <p>- la voie de rétablissement aux terres agricoles du nord</p> <p>- un ouvrage de rétention des eaux pluviales paysager entre l'ancienne RD943 et le giratoire à créer.</p>	<p><b>Impact visuel globalement faible :</b></p> <p>La section entre la RD76 et le giratoire est très proche du terrain naturel.</p> <p>Destruction de surfaces de boisement du Bois Moret.</p> <p>Le hameau de Chambon est protégé par des écrans visuels existants (haies)</p> <p>D'autre part, le projet est en léger déblai au sud du giratoire et à l'est, en dehors du secteur de vallon. Le bassin paysager sera planté d'arbres formant un masque visuel opaque par rapport au hameau de Chambon.</p>	<p>Maintenir l'aspect qualitatif des paysages de lisière boisée.</p> <p>Renforcer et compléter la trame éco-paysagère du vallon à l'appui du cours d'eau et du relief local.</p>	<p>Bassins de rétention des eaux pluviales et espace paysager récréatif.</p> <p>Le bassin aux pentes douces forme une zone humide aménagée pour la promenade et le loisir grâce à des sentiers, des espaces de pique-nique.</p> <p>L'espace sera planté d'arbres et d'arbustes adaptés aux conditions pédoclimatiques locales en alignement, en bosquets et boisements choisis pour accueillir la faune et la flore locale et renforçant la trame verte et bleue liée à la vallée de l'Indre.</p>



## 7.6 Les impacts positifs du projet

Bien que des impacts négatifs soient attendus lors de la mise en place du projet, le projet a été réfléchi afin de s'harmoniser au maximum avec les enjeux environnementaux relevés lors de l'état initial. Ainsi certains impacts positifs sont attendus lors de la réalisation du projet.

### 7.6.1 OUVRAGES D'ART

Les ouvrages d'art ont été pensés pour qu'ils aient le minimum d'impact sur l'écoulement des eaux lors de crues, mais également sur la biodiversité.

Selon ces attentes, la mise en place d'ouvrages d'art enjambant largement les cours d'eau a été retenue.

Ces ouvrages ont l'avantage de n'avoir **aucune intervention dans le lit de la rivière lors de leur installation** (absence de batard d'eau, de nécessité de pêche électrique préventive, ...).

### 7.6.2 LIMITER L'ÉROSION

Des zones avec des risque d'érosion ont été relevées, avec la présence de ravinements.

La route présente dans ces zones en remblai va améliorer la situation. Ce phénomène pourra même être amélioré avec la plantation de haies anti-érosion.

## 7.7 Les impacts spécifiques du projet de défrichement

### 7.7.1 RISQUE DE CHABLIS DANS LES PEUPLEMENTS VOISINS

Plusieurs facteurs doivent être pris en compte simultanément pour estimer la susceptibilité d'un peuplement au renversement. Parmi ces facteurs, on retient l'effet de la topographie et du climat, ainsi que les caractéristiques du sol et du peuplement.

- **Effet de la topographie et du climat** : Les terrains sont situés sur des sols peu pentus, le climat est tempéré, peu sujet à la survenue de tempêtes. Ces deux facteurs s'avèrent donc peu déterminants par rapport au risque de chablis dans les peuplements voisins.
- **Effet des caractéristiques physiques du sol** : les paramètres à prendre en compte sont la morphologie du sol, la présence de drainage, la rigidité du sol, la texture et la structure, ainsi que l'épaisseur du sol, qui conditionnent la qualité du site et la profondeur de l'enracinement. En règle générale, les sols profonds et ceux ayant des textures fines retiennent mieux les racines. Par ailleurs, les arbres résistent généralement mieux au déracinement sur des sols bien drainés que sur les sols hydriques.

Les parcelles concernées par le projet de défrichement se développent sur des sols argileux et sablo-argileux rendzines. Le risque de chablis issu des caractéristiques physiques du sol est donc limité.

- **Composition du peuplement** : en règle générale, les feuillus sont moins affectés par le chablis que les conifères, du fait de caractéristiques intrinsèques telles que la profondeur de l'enracinement, la rigidité de la tige ou encore la vulnérabilité aux défauts, insectes et maladies.

Le secteur du site défriché est composé majoritairement de feuillus donc peu sensible au risque de chablis.

**Conclusion : le risque de chablis dans les boisements avoisinants peut être considéré comme faible. Des mesures de chantiers pour les pollution des eaux et inondation seront mis en œuvre dans le cadre du projet et sont développées page 305 de cette étude « MR1 – Ouvrages de protection de la ressource en eau en phase chantier : Lutter contre l'érosion des sols » fiche 1,3,6 et 7.**

### 7.7.2 POLLUTION DES EAUX ET INONDATIONS

Les opérations de défrichement ne sont pas de nature à générer d'importantes charges polluantes, hormis le relargage de matières en suspension.

La circulation et l'entretien des engins de chantier peuvent également être à l'origine de rejets d'huiles ou d'autres polluants chimiques tels que les hydrocarbures sous forme d'huiles et de carburants, soit par des fuites continues, soit par des accidents tels que les percements de durite.

La libération accidentelle de produits chimiques (hydrocarbures essentiellement) par des engins de chantier peut notamment perturber les eaux souterraines par infiltration.

**Le risque de pollution des eaux et d'inondation dans les boisements avoisinants peut être considéré comme faible.**

### 7.7.3 EROSION ET RISQUES NATURELS

La topographie des parcelles à défricher est peu prononcée : le défrichement n'augmentera pas le risque d'érosion.

Les parcelles défrichées n'interviennent pas dans la protection contre les risques naturels, notamment les incendies.

### 7.7.4 INCIDENCE SUR LE PAYSAGE

Le défrichement aura un impact sur le paysage, du fait de la diminution de la surface boisée. Toutefois, celle-ci reste présente à proximité. Un soin particulier sera apporté à la gestion éco paysagère des lisières.

### 7.7.5 INCIDENCE SUR LE MILIEU NATUREL

La destruction et l'altération d'habitats naturels (formations végétales) seront les principaux effets du défrichement du projet. Le cadre réglementaire et le niveau de rareté des habitats permettent d'évaluer le niveau d'incidence sur le patrimoine naturel. De même, la destruction et la disparition d'espèces végétales, situées dans le périmètre de la demande, seront d'autant plus dommageables que les espèces sont rares et menacées.

Les défrichements ont été limités au strict minimum dans le choix du tracé.

#### 7.7.5.1 LA FLORE PROTÉGÉE

Dans le cadre de l'étude d'impact, les expertises écologiques réalisées dans l'aire d'étude du projet, notamment dans les boisements concernés par la demande d'autorisation de défrichement, ont mis en évidence la présence de quatre espèces végétales protégées dans l'aire d'étude immédiate : la Céphalanthère à feuilles étroites, le Limodore à feuilles avortées, l'Orchis pyramidal et le Pigamon jaune.

Les 4 espèces protégées présentes dans l'AEI sont localisées dans le boisement « Bois Moret » ainsi qu'au bord de la Trégonce et dans la peupleraie adjacente sur la commune de Villedieu-sur-Indre (36).

#### 7.7.5.2 LES HABITATS ET LA FLORE

Le défrichement aura un effet de trouée dans les boisements impactés. En effet, les variations et les modifications brutales pourront entraîner des changements d'ordre physiologique pour les espèces forestières qui bénéficiaient jusqu'alors du statut protecteur des boisements.



Lorsque les sols sont secs, les travaux peuvent mettre en suspension dans l'air des poussières qui iront ensuite recouvrir les feuillages, ce qui peut réduire la croissance des plantes. Les arbres isolés conservés et ceux situés à la lisière des boisements, pourront faire l'objet d'agressions visibles ou cachées. Ces agressions, associées aux dépôts de poussières sur les feuillages, contribuent à réduire l'espérance de vie des arbres. Toutefois cet impact peut être considéré comme minime, et n'aura pas de conséquences sur la conservation des espèces.

Sur l'AEI, c'est environ **12629 m²** de boisements qui sont directement impactés par le tracé du projet. Dans ces 12629 m², on retrouve un habitat propice à de nombreuses espèces patrimoniales dont l'Orchis pyramidal et le Limodore à feuilles avortées, protégées en région Centre.

7.7.5.3 LA FAUNE

La destruction ou la dégradation des habitats d'espèces animales (sites de reproduction, site de repos...) sera l'un des principaux impacts liés au défrichement. Les espèces qui pourraient être les plus touchées par ces changements sont celles qui fréquentent le boisement, de manière permanente, comme temporaire (espèces en migration ou en déplacement). Tout comme les végétaux, l'impact sera d'autant plus élevé que la faune sera considérée comme protégée.

Un impact tout aussi important sera la fragmentation des habitats et la rupture des axes de déplacement et des corridors écologiques pour la grande faune, notamment. La baisse de fréquentation de ces habitats, à différentes périodes du cycle biologique, pourrait être évoquée. La fragmentation des unités boisées offre moins de potentialités pour les espèces avifaunistiques essentiellement forestières.

Les travaux dérangeront les espèces animales, en particulier les reptiles, les oiseaux et les mammifères fréquentant la zone du projet. Cela se traduira, d'une part, par la fuite des espèces animales les plus sensibles vers des zones refuges à l'écart du site des travaux, et d'autre part, par la remise en cause de la reproduction de tous les groupes taxonomiques présents aux abords de la zone d'activité projetée, notamment les oiseaux.

7.8 Analyse des effets cumulés du projet d'autres projets connus

7.8.1 PRÉAMBULE SUR LA NOTION D'EFFETS CUMULÉS

La notion d'effets cumulés se réfère à la possibilité que les impacts temporaires ou permanents occasionnés par le projet s'ajoutent à ceux d'autres projets ou interventions passés, présents ou futurs, dans le même secteur ou à proximité de celui-ci, engendrant ainsi des effets de plus grande ampleur sur le site.

L'évaluation des effets cumulés porte sur un certain nombre de composantes environnementales correspondant aux préoccupations majeures identifiées dans le cadre de l'analyse environnementale.

La notion d'effets cumulés recouvre l'addition, dans le temps ou dans l'espace, d'effets directs ou indirects issus d'un ou de plusieurs projets et concernant la même entité (ressources, populations ou communautés humaines ou naturelles, écosystèmes, activités, ...). Elle inclut aussi la notion de synergie entre effets.

7.8.2 QUELS PROJETS PRENDRE EN COMPTE ?

Conformément à l'article R 122-5, fixant le contenu réglementaire de l'étude d'impact, les projets à prendre en compte 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'Etat 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.

7.8.3 PROJETS ANALYSÉS

L'analyse des documents disponibles sur les sites internet de la préfecture de l'Indre et de la DREAL Centre Val de Loire a permis d'identifier un projet synthétisé dans le tableau ci-après. Pour ce projet, une analyse de l'avis de l'Autorité Environnementale a été effectuée permettant de définir les principaux enjeux, en vue d'une analyse des effets cumulés de ces différents projets avec le projet de déviation de Villedieu-sur-Indre.

Tableau 94 : Liste des projets pris en compte dans l'analyse des effets cumulés

Projet	Avancement	Distance par rapport au projet	Principaux enjeux
<b>Demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau du projet de zone d'aménagement concerté de Buzançais (36) (régularisation)</b>	Avis de l'Ae du 15 novembre 2015	10 km	Enjeux de gestion de la ressource en eau et enjeux relatifs à la biodiversité (site N2000 à proximité du projet)

Ae : Autorité Environnementale / EP : Enquête Publique / AP : Arrêté Préfectoral d'Autorisation / CE : Commissaire Enquêteur

7.8.4 ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS AVEC LE PROJET

L'analyse des effets cumulés entre le projet de déviation de Villedieu-sur-Indre et le projet de zone d'aménagement concerté (ZAC) de Buzançais et dérivation du cours d'eau de la Paudière, situé à l'ouest de Villedieu-sur-Indre ne semble pas être opportune au regard de la distance, de la nature du projet et de son état d'avancement. Le projet se situe sur un bassin versant différent.

8.1 Documents liés à l’urbanisme

8.1.1 LES SCHÉMAS DE COHÉRENCE TERRITORIALE

Un Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) est un document de planification, initié par la loi Solidarité et Renouvellement Urbain (SRU) du 13 Décembre 2000 (codifiée au code de l’urbanisme par les articles L122-1-1 à L122-19), qui fixe les orientations fondamentales de l’aménagement de l’espace intercommunal, à l’horizon des 20 prochaines années, en préservant l’équilibre entre l’extension urbaine, l’exercice de l’activité agricole, le développement des autres activités économiques, la protection des espaces forestiers, des sites et des paysages et la préservation des sites naturels. Il prend en compte les programmes de l’État, des Collectivités Locales, des Établissements et Services Publics et détermine ainsi la destination générale des sols et la localisation des grands équipements d’infrastructure et de superstructure.

Un SCOT est destiné à servir de cadre de référence pour les différentes politiques sectorielles centrées notamment sur les questions d’habitat, de déplacements, d’équipement commercial, d’environnement, d’organisation d’espace, .... Il assure ainsi la cohérence du territoire et de ses différences documents sectoriels (PLH, PDU) d’urbanisme (PLU) établis au niveau communal.

**Les communes de Villedieu sur Indre et Niherne sont incluses dans le territoire du SCOT du Pays Castelroussin.**

Le Document d’Orientations et d’Objectifs du SCOT préconise « l’aménagement progressif de la RD 943, avec le projet de déviation au nord de Villedieu (du hameau de Surins à celui de Chambon) dans un premier temps, puis jusqu’à Buzançais dans un second temps, ce qui permettra un ancrage plus performant de ce pôle économique à l’agglomération castelroussine et à l’A20, et enfin à Tours ».

**Le SCOT du Pays Castelroussin prévoit et intègre donc le projet de déviation de Villedieu-sur-Indre.**

8.1.2 LES DOCUMENTS D’URBANISME COMMUNAUX

Le tableau ci-dessous détaille l’état d’avancement des documents d’urbanisme des deux communes concernées par le projet.

Tableau 95 : État d’avancement des PLU des communes concernées par le projet

Communes	Avancement des documents d’urbanisme	Date d’approbation des documents
VILLEDIEU SUR INDRE	PLU en cours de révision	10/09/2004
NIHERNE	PLU révisé	14/10/2008

Le PLU de Villedieu-sur-Indre, dans son PADD donne les orientations générales de son projet communal, voici les principales :

- Orientation 2 : Développer l’activité économique de la commune en maintenant le dynamisme commercial du centre-bourg. La municipalité a la volonté de réaliser une étude de l’offre commerciale et de service et envisage une opération d’embellissement du centre-bourg.

Chapitre 8. ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS OPPOSABLES



- Orientation 3 : Amélioration du cadre de vie urbain par l'aménagement du centre-bourg et des espaces contigus à la RD943, devant le château, la place de la mairie et le parvis de l'église, ainsi que l'espace dégagé desservant les équipements publics du centre jusqu'au bord de la Trégonce.

« Peu perceptible depuis la RD 943 et sans lien avec le complexe golfique, le centre bourg apparaît actuellement comme un espace confiné et sans véritable caractère ».

Le projet de la collectivité présenté dans le PADD consiste à recentrer l'urbanisation autour du centre bourg, de développer l'activité touristique liée au complexe golfique, de préserver l'espace agricole et les paysages. Dans ce contexte, la déviation de Villedieu ne viendra pas modifier les tendances de l'urbanisation future, centrée sur le noyau ancien. Déplus, la prise en compte accrue des espaces naturels et agricoles et de leur protection conjuguée à une stagnation démographique limite fortement les perspectives d'étalement urbain.

Le PLU de Niherne prend en compte le projet de déviation. Il recommande de veiller à garantir la tranquillité du quartier de Surins proche du projet de déviation par des aménagements adéquats. La déviation de Villedieu aura pour effet de détourner une partie du trafic de la RD943 et en cela améliorera la tranquillité du quartier de Surin situé au sud de la départementale.

D'un point de vue prospectif, la volonté politique associée aux enjeux de préservation des terres agricoles et des espaces naturels conduira à réinvestir le centre-bourg délaissé de Villedieu (vacances immobilières). La déviation, par la réduction du trafic routier en centre-bourg qu'elle générera, permettra un regain d'attractivité des espaces délaissés. La diminution des nuisances (bruit, pollution de l'air, risque d'accident) permettra la revalorisation durable de ces espaces et la reconquête des bâtiments (logements et commerces) vacants en centre-bourg de Villedieu-sur-Indre

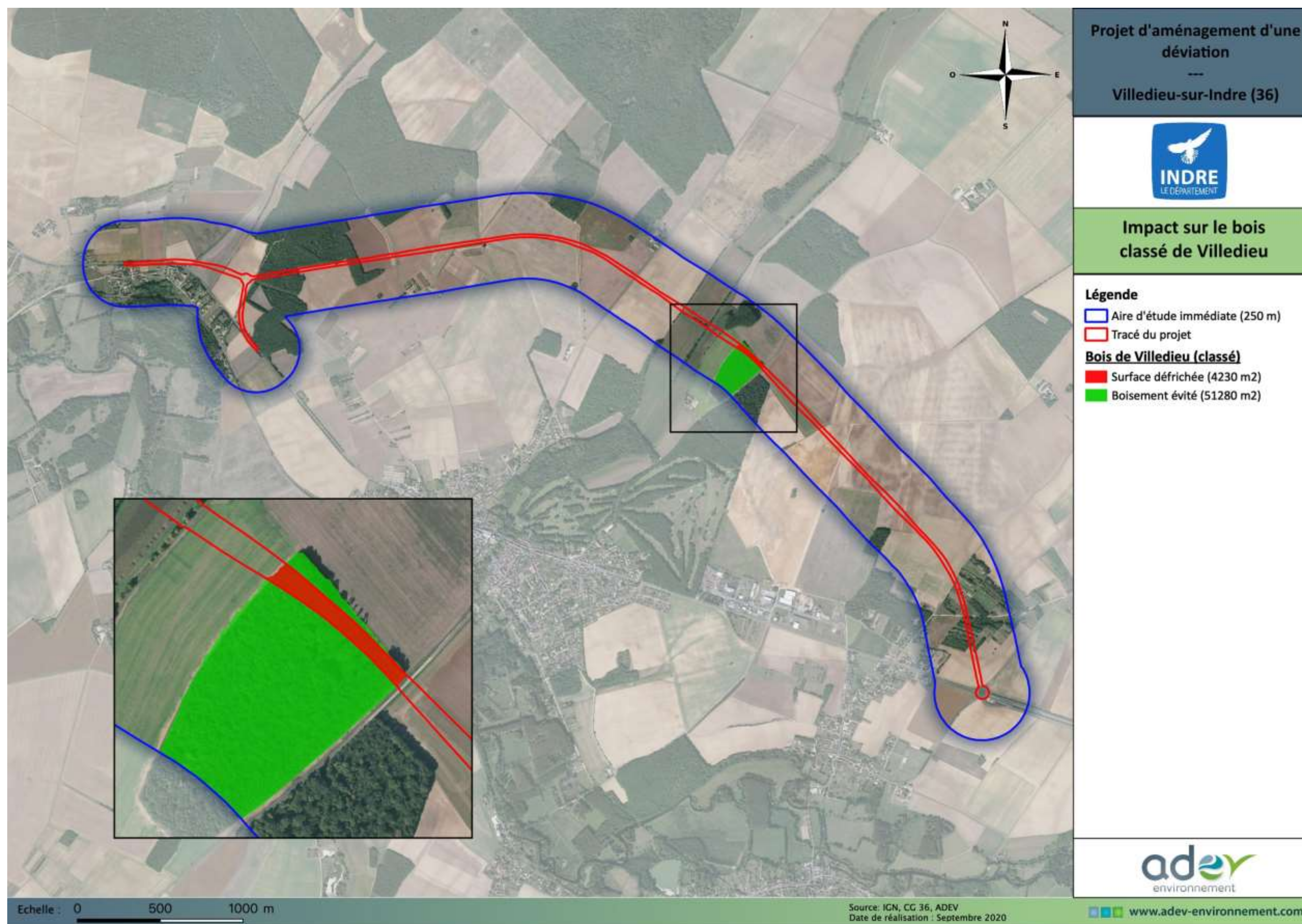
La déviation contribuera à améliorer la tranquillité du quartier de Surins situé au sud de la départementale tout comme une partie du quartier de Chambon par la pose de revêtement anti bruits sur une longueur de 450 à 500m au départ des giratoires.

### 8.1.3 MISE EN COMPATIBILITÉ DES PLU

Les documents d'urbanisme (PLU) ont fait l'objet de mise en compatibilité dans le cadre du DUP.

Trois points majeurs ressortent de cette mise en compatibilité :

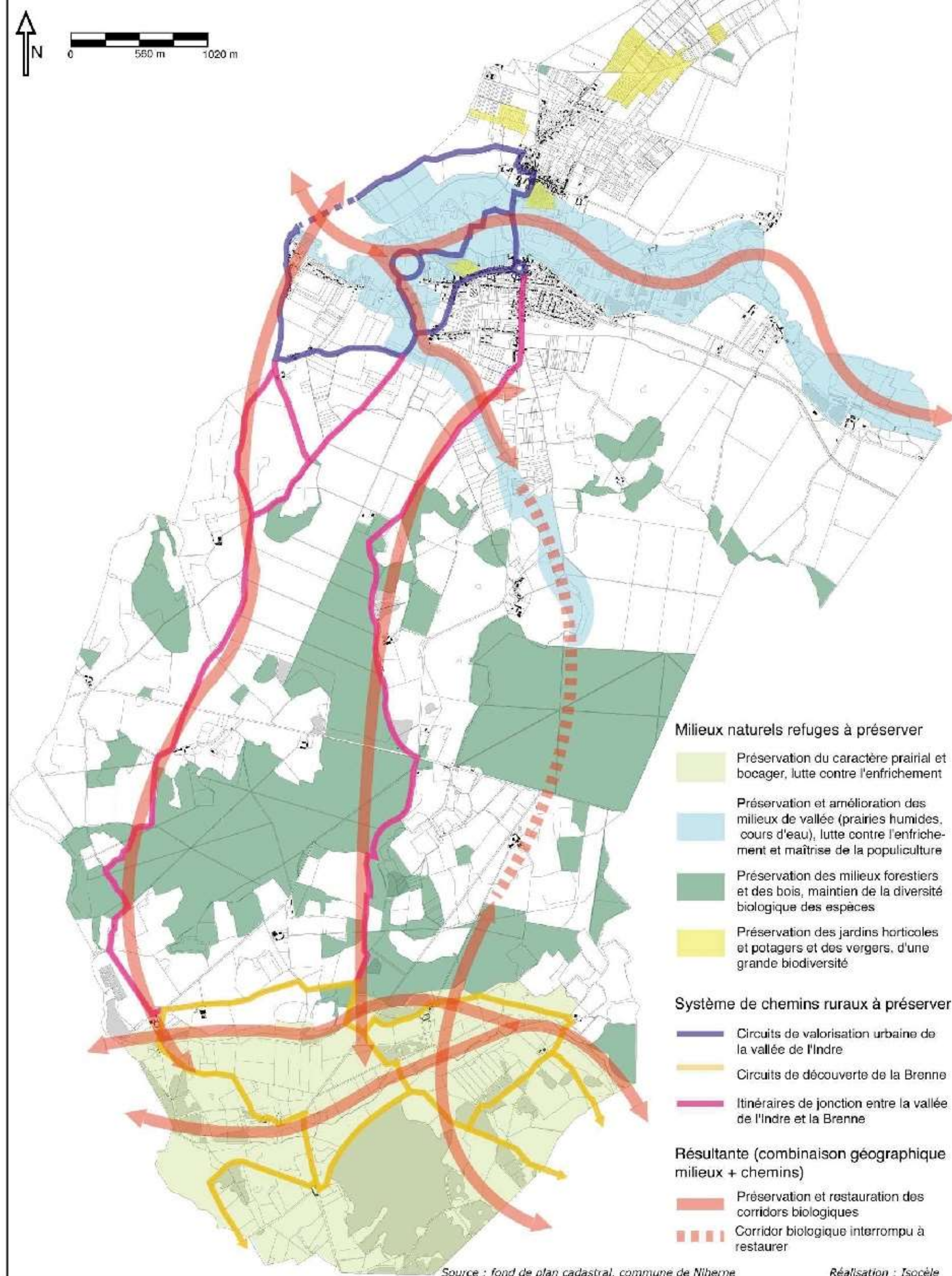
- Le « bois de Villedieu » est défini dans le PLU de Villedieu-sur-Indre comme bois classé. Le projet impacte ce bois à hauteur de 4 230 m<sup>2</sup> défrichés (cf. carte 105). Un déclassement de cette partie du bois aura donc lieu afin de permettre la création de la déviation.  
**Ainsi, avant mise en compatibilité, le PLU de Villedieu-sur-Indre comptait 133,65 ha d'EBC. Après mise en comptabilité, cette surface sera 132,25 ha.**  
Il est important de préciser que le défrichement engendré par le projet fera l'objet d'une compensation (cf. Mesure compensatoire MNat-C1).
- Le projet va également avoir une incidence sur les jardins horticoles de l'OAP de Niherne. En effet 1,533 ha de vergers seront impactés par le projet. Afin de compenser cet effet, la surface de verger détruite sera compensée lors de l'AFAF sur des parcelles adjacentes à l'actuelle zone Nj du PLU de Niherne.
- Enfin, les affouillements et exhaussements liés aux installations nécessaires au projet de contournement de Villedieu-sur-Indre sont autorisés.



Carte 105 : Impact du projet sur le bois classé de Villedieu



# Orientation d'aménagement pour la préservation, la restauration et la mise en valeur de l'écosystème Vallée de l'Indre - Brenne



Carte 106 : OAP du PLU Niherne



## PLAN DU P.L.U. DE NIHERNE APRES MISE EN COMPATIBILITE



Carte 107 : Impact du projet sur les jardins horticoles du PLU Niherne



## 8.2 Documents liés à la gestion de l'eau

### 8.2.1 LE SDAGE LOIRE-BRETAGNE

Le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021, adopté en Décembre 2015 par le comité de bassin, intègre les obligations définies par la directive européenne sur l'eau ainsi que les orientations du Grenelle de l'environnement pour un bon état des eaux d'ici 2021.

Le SDAGE décrit les priorités de la politique de l'eau pour le bassin hydrographique et les objectifs.

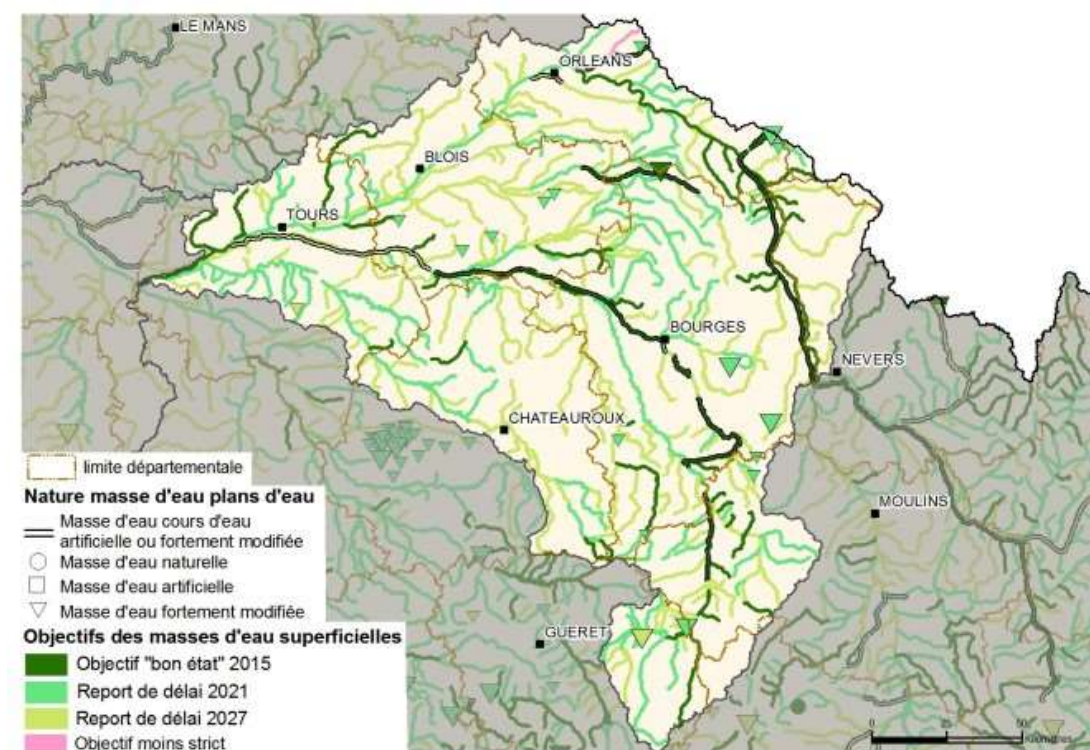
- Il définit les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.
- Il fixe les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe souterraine, estuaire et secteur littoral.
- Il détermine les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques.

Il est complété par un programme de mesures qui précise, secteur par secteur, les actions (techniques, financières, réglementaires), à conduire d'ici 2021 pour atteindre les objectifs fixés. Sur le terrain, c'est la combinaison des dispositions et des mesures qui permettra d'atteindre les objectifs.

**Le projet dépend de la commission géographique « Loire Moyenne ».**

Cette commission indique que le projet est concerné par les mesures suivantes :

- Réhabiliter et ou créer un réseau d'assainissement des eaux usées hors directive ERU (agglomérations de toutes tailles)
- Réhabiliter un réseau d'assainissement des eaux usées dans le cadre de la directive ERU (agglomérations > 2000 EH)
- Mesures de traitement des eaux usées (assainissement collectif et non collectif) dans le cadre de la directive ERU
- Mesures de traitement des eaux usées (assainissement collectif et non collectif) au-delà de la directive ERU
- réduction des pollutions des « sites et sols pollués »
- restauration hydromorphologique des cours d'eau
- restauration de la continuité écologique
- Réduire l'impact d'un plan d'eau ou d'une carrière sur les eaux superficielles ou souterraines
- Milieux aquatiques - Autres (dont plantation de ripisylves)



**Figure 44 : Enjeux majeurs pour le programme de mesures Loire Moyenne**

(Source : SDAGE 2016-2021)

**La lutte contre les pollutions et la réduction des rejets urbains, par temps sec et par temps de pluie, afin de satisfaire aux objectifs de qualité des eaux fixés pour les eaux superficielles, constitue une des préconisations générales édictées par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux.**

De même, la préservation de la ressource en eau constitue une des orientations majeures de ce document-cadre.

De plus, le débit de fuite prévu dans le cadre du projet (3 l/s/ha) est en deçà de la valeur de débit à l'état initial, qui constitue la valeur limite de rejet préconisée par le SDAGE 2016-2021 dans le cas de rejets dans le milieu naturel dans des réseaux d'assainissement séparatif.

**Compte tenu des dispositions d'assainissement mises en œuvre, ainsi que les dispositions favorisant les continuités écologiques (larges ouvrages hydrauliques intégrant des banquettes), le projet peut être considéré comme compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne.**

Tableau 96 : Objectifs et dispositions du PGRI Loire Bretagne

Orientation du SDAGE	Disposition du SDAGE		Evaluation de la compatibilité du projet avec les dispositions du SDAGE	
1. Repenser les aménagements de cours d'eau	1A	Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux	Non concerné	
	1B	Préserver les capacités d’écoulement des crues ainsi que les zones d’expansion des crues et des submersions marines		
	1C	Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d’eau, des zones estuariennes et des annexes hydrauliques		
	1D	Assurer la continuité longitudinale des cours d’eau	Des ouvrages hydrauliques permettent au cours d’eau de « traverser » la déviation. Ces ouvrages respectent l’hydromorphologie du cours d’eau en n’impactant pas le lit mineur, et permet le passage de la faune.	
	1E	Limiter en encadrer la création de plans d’eau	Non concerné	
	1F	Limiter et encadrer les extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur	Non concerné	
	1G	Favoriser la prise de conscience		
	1H	Améliorer la connaissance		
2. Réduire la pollution par les nitrates			Non concerné	
3. Réduire la pollution organique et bactériologique	3A	Poursuivre la réduction des rejets directs des polluants organiques et notamment du phosphore		
	3B	Prévenir les apports de phosphore diffus		
	3C	Améliorer l’efficacité de la collecte des effluents		
	3D	Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d’une gestion intégrée		La création des bassins est réalisée dans l’optique de tamponner et traiter les eaux pluviales avant leur rejet vers le milieu naturel.
	3E	Réhabiliter les installations d’assainissement non collectif non conformes	Non concerné	
4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides				
5. Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses				
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau				
7. Maîtriser les prélèvements d'eau			Non concerné	
8. Préserver les zones humides	8A	Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités		Au total, 618 m² de zones humides identifiées seront perturbées mais non détruites. En effet, les ouvrages hydrauliques prévus enjambent largement les deux ruisseaux : Ruisseau des Fontaines et Ruisseau de la Trégonce.  Pour ce qui est des 160 m² de boisements humides, il est certain que les arbres de haut jet seront détruits mais les berges seront maintenues et le caractère humide de la zone également. Les zones humides sont préservées .
	8B	Préserver les zones humides dans les projets d’installations, ouvrages, travaux et activités		
	8C	Préserver les grands marais littoraux		Non concerné
	8D	Favoriser la prise de conscience		
	8E	Améliorer la connaissance		
9. Préserver la biodiversité aquatique	9A	Restaurer le fonctionnement des circuits de migration	Non concerné	
	9B	Assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques et de leurs habitats		
	9C	Mettre en valeur le patrimoine halieutique		Non concerné
	9D	Contrôler les espèces envahissantes	Les espèces envahissantes seront suivies et contrôlées en phase chantier et exploitation du projet.	
10. Préserver le Littoral				
11. Préserver les têtes de bassin versant				
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques				
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers				
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges				



### 8.2.2 PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION LOIRE-BRETAGNE

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) Loire-Bretagne est le document de référence de la gestion des inondations pour le bassin et pour la période 2016-2021.

Il a été élaboré par l'État avec les parties prenantes à l'échelle du bassin hydrographique dans le cadre de la mise en œuvre de la directive "Inondations".

Ce document fixe les objectifs en matière de gestion des risques d'inondations et les moyens d'y parvenir, et vise à réduire les conséquences humaines et économiques des inondations.

Le PGRI est opposable à l'administration et à ses décisions. Il a une portée directe sur les documents d'urbanisme, les plans de prévention des risques d'inondation, les programmes et décisions administratives dans le domaine de l'eau.

Un tableau reprenant tous les objectifs et dispositions du PGRI Loire Bretagne est situé en page suivante.

La compatibilité des dispositions concernées par le projet y est évaluée. Dans le cas présent, seule la disposition 4-3 est concernée.

**Le projet est compatible avec le PGRI.**

Objectifs du PGRI	Dispositions du PGRI		Evaluation de la compatibilité du projet avec les dispositions du PGRI
1. Préserver les capacités d’écoulement des crues ainsi que les zones d’expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines	1-1	Préservation des zones inondables non urbanisées.	Le projet ne se situe pas en zone inondable.
	1-2	Préservation de zones d’expansion des crues et capacités de ralentissement des submersions marines.	
	1-3	Non-aggravation du risque par la réalisation de nouvelles digues.	
	1-4	Information des commissions locales de l’eau sur les servitudes de l’article L211-12 du CE et de l’indentification de zones d’écoulements préférentiels.	
	1-5	Association des commissions locales de l’eau à l’application de l’article L211-12 du CE.	
	1-6	Gestion de l’eau et projets d’ouvrages de protection.	
	1-7	Entretien des cours d’eau.	
2. Planifier l’organisation et l’aménagement du territoire en tenant compte du risque	2-1	Zones potentiellement dangereuses.	Non concerné
	2-2	Indicateurs sur la prise en compte du risque d’inondation.	
	2-3	Information relative aux mesures de gestion du risque d’inondation.	
	2-4	Prise en compte du risque de défaillance des digues.	
	2-5	Cohérence des PPR.	
	2-6	Aléa de référence des PPR.	
	2-7	Adaptation des nouvelles constructions.	
	2-8	Prise en compte des populations sensibles.	
	2-9	Evacuation.	
	2-10	Implantation des nouveaux équipements, établissements utiles pour la gestion de crise ou à un retour rapide à la normale.	
	2-11	Implantation des nouveaux établissements pouvant générer des pollutions importantes ou un danger pour les personnes.	
	2-12	Recommandation sur la prise en compte de l’évènement exceptionnel pour l’implantation de nouveaux établissements, installations sensibles.	
	2-13	Prise en compte de l’évènement exceptionnel dans l’aménagement d’établissements, installations sensibles à défaut d’application de la disposition 2-12.	
3. Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable	3-1	Priorités dans les mesures de réduction de vulnérabilité	Non concerné
	3-2	Prise en compte de l’évènement exceptionnel dans l'aménagement d'établissements, installations sensibles	
	3-3	Réduction des dommages aux biens fréquemment inondés	
	3-4	Réduction de la vulnérabilité des services utiles à la gestion de crise ou nécessaires à la satisfaction des besoins prioritaires à la population	
	3-5	Réduction de la vulnérabilité des services utiles à un retour à la normale rapide	
	3-6	Réduction de la vulnérabilité des installations pouvant générer une pollution ou un danger pour la population	
	3-7	Délocalisation hors zone inondable des enjeux générant un risque important	
	3-8	Devenir des biens acquis en raison de la gravité du danger encouru	
4. Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale	4-1	Écrêtement des crues	Les bassins de rétention sont dimensionnés sur une occurrence de pluie décennale et limitent le débit de rejet. Les bassins sont équipés de seuils de surverse dimensionnés sur la base d’une pluie centennale permettant d’évacuer les écoulements vers le milieu naturel.
	4-2	Études préalables aux aménagements de protection contre les inondations	
	4-3	Prise en compte des limites des systèmes de protection contre les inondations	
	4-4	Coordination des politiques locales de gestion du trait de côte et de submersions marines	
	4-5	Unification de la maîtrise d’ouvrage et de la gestion des ouvrages de protection	
5. Améliorer la connaissance et la conscience du risque	5-1	Informations apportées par les schémas d’aménagement et de gestion des eaux	Non concerné
	5-2	Informations apportées par les stratégies locales de gestion des risques d'inondation	
	5-3	Informations apportées par les PPR	
	5-4	Informations à l'initiative du maire dans les communes couvertes par un PPR	
	5-5	Promotion des plans familiaux de mise en sécurité	
	5-6	Informations à l'attention des acteurs économiques	
6. Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale	6-1	Prévision des inondations	Non concerné
	6-2	Mise en sécurité des populations	
	6-3	Patrimoine culturel	
	6-4	Retour d’expérience	
	6-5	Continuité d'activités des services utiles à la gestion de crise ou nécessaires à la satisfaction des besoins prioritaires à la population	
	6-6	Continuité d'activités des établissements hospitaliers et médicosociaux	
	6-7	Mise en sécurité des services utiles à un retour rapide à une situation normale	



9.1 Préambule

9.1.1 PRÉAMBULE SUR LA SÉQUENCE « EVITER RÉDUIRE COMPENSER »

Afin de minimiser les impacts des travaux vis-à-vis des enjeux hydrauliques, écologiques, techniques et financiers, le projet a été pensé en respectant les trois mots clés suivants :

EVITER - REDUIRE - COMPENSER

La séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits. Elle s'applique aux projets et aux plans et programmes soumis à évaluation environnementale ainsi qu'aux projets soumis à diverses procédures au titre du code de l'environnement

Les impacts d'un projet, plan ou programme sur l'environnement entraînent une dégradation de la qualité environnementale. La meilleure façon de préserver les milieux naturels est de s'attacher, en premier lieu, à **éviter** ces impacts. Pour cela, les mesures envisagées peuvent concerner des **choix fondamentaux** liés au projet (éviterment géographique ou technique). Il peut s'agir, par exemple, de modifier le tracé d'une route pour éviter un site Natura 2000. Dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités à un coût raisonnable, il convient de réduire la dégradation restante par des solutions techniques de minimisation :

- spécifiques à la phase de chantier (comme l'adaptation de la période de réalisation des travaux pour réduire les nuisances sonores) ;
- spécifiques à l'ouvrage lui-même (comme la mise en place de protections anti-bruit).

En dernier recours, des **mesures compensatoires** doivent être engagées pour apporter une contrepartie positive si des impacts négatifs persistent, visant à conserver globalement la qualité environnementale des milieux. En effet, ces mesures ont pour objectif **l'absence de perte nette, voire un gain écologique** (mêmes composantes : espèces, habitats, fonctionnalités...) : l'impact positif sur la biodiversité des mesures doit être **au moins équivalent** à la perte causée par le projet, plan ou programme. Pour cela, elles doivent être **pérennes, faisables** (d'un point de vue technique et économique), **efficaces et facilement mesurables**.

Pour que l'équivalence soit stricte, le gain doit être produit à **proximité du site impacté**. C'est pourquoi la définition de mesures compensatoires satisfaisantes est indissociable de l'identification et de la caractérisation préalables des impacts résiduels du projet et de l'état initial du site d'impact et du site de compensation. Les mesures compensatoires **font appel à des actions de réhabilitation, de restauration et/ou de création de milieux**. Elles doivent être complétées par des **mesures de gestion conservatoire** (exemple : pâturage extensif, entretien de haies, etc.) afin d'assurer le maintien de la qualité environnementale des milieux. **Elles doivent être additionnelles aux politiques publiques existantes et aux autres actions inscrites dans le territoire, auxquelles elles ne peuvent pas se substituer, et être conçues pour durer aussi longtemps que l'impact.**

Chapitre 9. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION OU DE  
COMPENSATION DES EFFETS NEGATIFS DU PROJET  
SUR L'ENVIRONNEMENT OU LA SANTE ET CHIFFRAGE

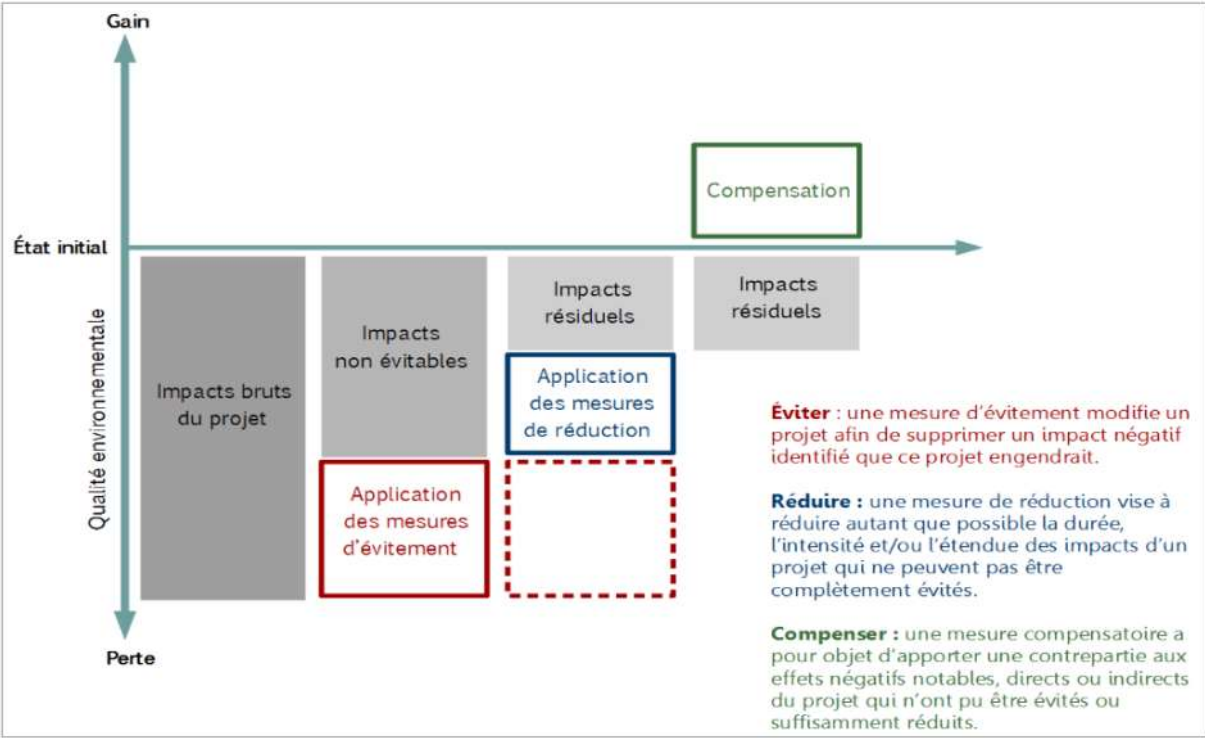


Figure 45 : Bilan écologique de la séquence ERC

9.1.2 PRÉSENTATION GLOBALE DES MESURES

Mesures d'évitement

- Evitement du périmètre éloigné du captage d'eau potable de La Grosse Planche à Saint-Lactencin par rapport au tracé de 2010 : Le projet, pour la zone en contact avec le périmètre de protection éloigné du captage de la Grosse Planche, consiste en l'écarter d'un virage en restant sur l'emprise de la route existante.
- Evitement de mardelles à l'ouest du périmètre d'étude par rapport au tracé de 2010.
- Evitement de zones humides par le choix d'ouvrages d'art de type portique avec préfabrication ne touchant pas au lit mineur des cours d'eau.
- Evitement de la consommation de terres agricoles à haut potentiel agronomique situées au nord du château de la Courrière par la définition d'un tracé plus court par rapport au tracé de 2010.

Mesures de réduction

- Choix d'un tracé limitant au maximum les coupes de bois et les atteintes aux milieux boisés
- Maintien des accès routiers à la RD 943
- Compte tenu de l'impact sur les exploitations agricoles et les chemins vicinaux, un aménagement foncier sera réalisé pour remédier aux dommages que causerait la déviation sur la structure des propriétés et des exploitations agricoles dans le périmètre perturbé par l'ouvrage (restructuration du parcellaire, rétablissement des circulations...) Les chemins de randonnées seront rétablis dans le cadre de l'AFAP.
- Choix du tracé limitant l'interception de sites archéologiques. Le Département de l'Indre saisira le SRA pour une levée des prescriptions archéologiques.

Mesures d'accompagnement

- Pose de revêtement anti-bruit sur la RD943 à la hauteur de Chambon (sur 500 m après le giratoire jusqu'au virage) et de Surins sur 450m au départ du giratoire (zone affectée par le bruit de catégorie 3).
- Ecrêtement de la RD943 sur 500 m à la hauteur de Chambon pour améliorer la visibilité et par voie de conséquence la sécurité des usagers de la route

Tableau 97 : Synthèse des mesures – Aspect milieu physique, eau et les milieux aquatiques

Type de mesure	Phase	Numéro	Intitulé de la mesure
Evitement	Chantier	ME-1	Mesures de prévention des risques de pollution des milieux aquatiques
	Chantier	MR-1	Ouvrages de protection de la ressource en eau en phase chantier : Lutter contre l'érosion des sols
	Chantier	MR-2	Ouvrages de protection de la ressource en eau en phase chantier : Gérer les écoulements
	Chantier	MR-3	Ouvrages de protection de la ressource en eau en phase chantier : Traiter les sédiments
	Chantier	MR-4	Ouvrages de protection de la ressource en eau – en phase projet
	Chantier	MR-5	Aménagements écologiques des bassins de rétention d'eau
	Chantier	MR-6	Mesures de prévention des risques de pollution des milieux aquatiques
	Chantier	MR-7	Période d'intervention appropriée pour les travaux sur les cours d'eau
	Chantier	MR-8	Couverture des sols mis à nus
	Chantier	MR-9	Valorisation des matériaux du site
Réduction	Conception	MR-10	Etude géotechnique phase projet

Tableau 98 : Synthèse des mesures – Aspect Biodiversité

Type de mesure	Phase	Numéro	Intitulé de la mesure
Evitement	Conception	MNat-E1	Modification des emprises du projet
	Conception	MNat-E2	Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF)
	Conception	MNat-E3	Limiter la destruction d'habitat d'intérêt communautaire liée à l'emprise du tracé
	Conception	MNat-E4	Limiter les emprises globales du projet en phase travaux
	Chantier	MNat-E5	Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales
	Chantier	MNat-E6	Absence d'éclairage permanent sur le chantier
	Conception	MNat-E7	Modification des emprises pour préserver les principales stations des odonates d'intérêt communautaire et patrimoniale



Type de mesure	Phase	Numéro	Intitulé de la mesure
Réduction	Chantier	MNat-R1	Mise en place de procédures permettant de limiter les risques de pollution en phase chantier
	Chantier	MNat-R2	Remise en état de l’emprise globale du chantier après travaux
	Exploitation	MNat-R3	Absence d’éclairage permanent sur la chaussée
	Chantier	MNat-R4	Réduction des impacts en phase travaux sur les zones humides
	Chantier	MNat-R5	Mise en place d’un coordinateur environnemental afin de garantir l’application des mesures environnementales / Etablissement d’un Plan de suivi environnemental
	Chantier	MNat-R6	Création de passages à petites et moyenne faune
	Exploitation	MNat-R7	Réaliser un entretien respectueux de l’environnement des abords routiers
	Chantier	MNat-R8	Mise en place de pondoirs et d’abris pour l’herpétofaune
	Exploitation	MNat-R9	Mise en place de mesure en faveur de l’Œdicnème criard et l’avifaune typique des milieux ouverts
	Chantier	MNat-R10	Réduction des impacts sur le Limodore à feuilles avortées et le Pigamon jaune
	Exploitation	MNat-R11	Gestion des délaissés routiers pour le développement des stations de Limodore à feuilles avortées situées à proximité
	Exploitation	MNat-R12	Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du bois Moret
	Exploitation	MNat-R13	Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines
Compensation	Chantier	MNat-C1	Compensation du défrichement
	Chantier	MNat-C2	Plantation de haies
Accompagnement	Exploitation	MNat-A1	Mise en place d’un suivi de la mortalité faunistique sur le nouvel aménagement
	Exploitation	MNat-A2	Mise en place de panneaux de signalisation alertant les automobilistes sur le risque de traversées d’animaux
	Exploitation	MNat-A3	Suivi des espèces végétales invasives
	Exploitation	MNat-A4	Mise en place d’un suivi de la fréquentation des passages aménagés pour la faune
	Exploitation	MNat-A5	Mise en place de suivi pour les mesures de réduction et de compensation
	Chantier	MNat-A6	Installation de corniches à chiroptères

## 9.1.3 MESURES DE SUIVI

Le tableau ci-dessous synthétise les différentes mesures de suivi.

Tableau 99 : liste des mesures de suivi

Type de mesure	Numéro	Protocole de suivi	Coût	Organisme faisant le suivi
Suivi	MNat-A1	<b>Mise en place d'un suivi de la mortalité faunistique sur le nouvel aménagement</b> 10 sorties par an minimum pendant 10 ans	Inventaires de terrain (10 sorties par an minimum) + analyse + rédaction d'une synthèse annuelle 4 000 € HT, soit pour les 9 années de suivi environ 36 000 € HT	Bureau d'études, association de protection de la Nature
	MNat-A2	<b>Mise en place de panneaux de signalisation alertant les automobilistes sur le risque de traversées d'animaux</b> Mise en place de panneaux de signalisation	Environ 2 000 € HT	Département, entreprise présente sur le chantier
	MNat-A3	<b>Suivi des espèces végétales invasives</b> 1 sortie par an pendant 5 ans	1 sortie par an pendant 5 ans soit pour 5 sorties environ 2 000 € HT	Département, Collectivité territoriale, associations locales...
	MNat-A4	<b>Mise en place d'un suivi de la fréquentation des passages aménagés pour la faune</b> 10 sorties par an sur 11 années	Inventaires de terrain (10 sorties par an minimum) + analyse + rédaction d'une synthèse annuelle 4 000 € HT, soit pour les 11 années de suivi environ 44 000€ HT	Bureau d'études, associations de protection de la Nature
	MNat-A5	<b>Mise en place de suivi pour les mesures de réduction et de compensation</b> MNat-R8 : Mise en place de pondoirs et abris pour l'herpétofaune : <ul style="list-style-type: none"> <li>2 sorties par an prévues sur 12 ans</li> </ul> MNat-R9 : Mise en place de mesure en faveur de l'Ædicnème criard et l'avifaune typique des milieux ouverts : <ul style="list-style-type: none"> <li>4 sorties par an prévues sur 11 ans</li> </ul> MNat-R11 : Gestion des délaissés routiers pour le développement des stations de Limodore à feuilles avortées situées à proximité: <ul style="list-style-type: none"> <li>1 sortie par an prévue sur 11 ans.</li> </ul> MNat-C1 : Compensation du défrichement : <ul style="list-style-type: none"> <li>1 sortie par an prévue sur 11 ans</li> </ul> MNat-C2 : Plantation de haies : <ul style="list-style-type: none"> <li>10 sorties par an prévues sur 11 ans</li> </ul>	Mesures de suivi toutes confondues égales à environ 80 600 € HT ( <i>coût pouvant être réduit en mutualisant avec les autres suivis mis en place, lors de l'appel d'offre des entreprises pour le marché public</i> ).	Bureau d'études, association de protection de la Nature



9.2 Mesures pour limiter l'impact sur le milieu physique, l'eau et le milieu aquatiques

9.2.1 MESURES SUR LA QUALITÉ DES EAUX

Afin de réduire l'impact lié à l'apport de MES, par lessivage des sols mis à nu pendant la phase travaux puis en phase d'exploitation, la mise en place de mesures de réduction est nécessaire.

Concernant la phase chantier, les mesures prises s'appuient sur Le « Guide technique AFP – Bonnes pratiques environnementales – Protection des milieux aquatiques en phase chantier ».

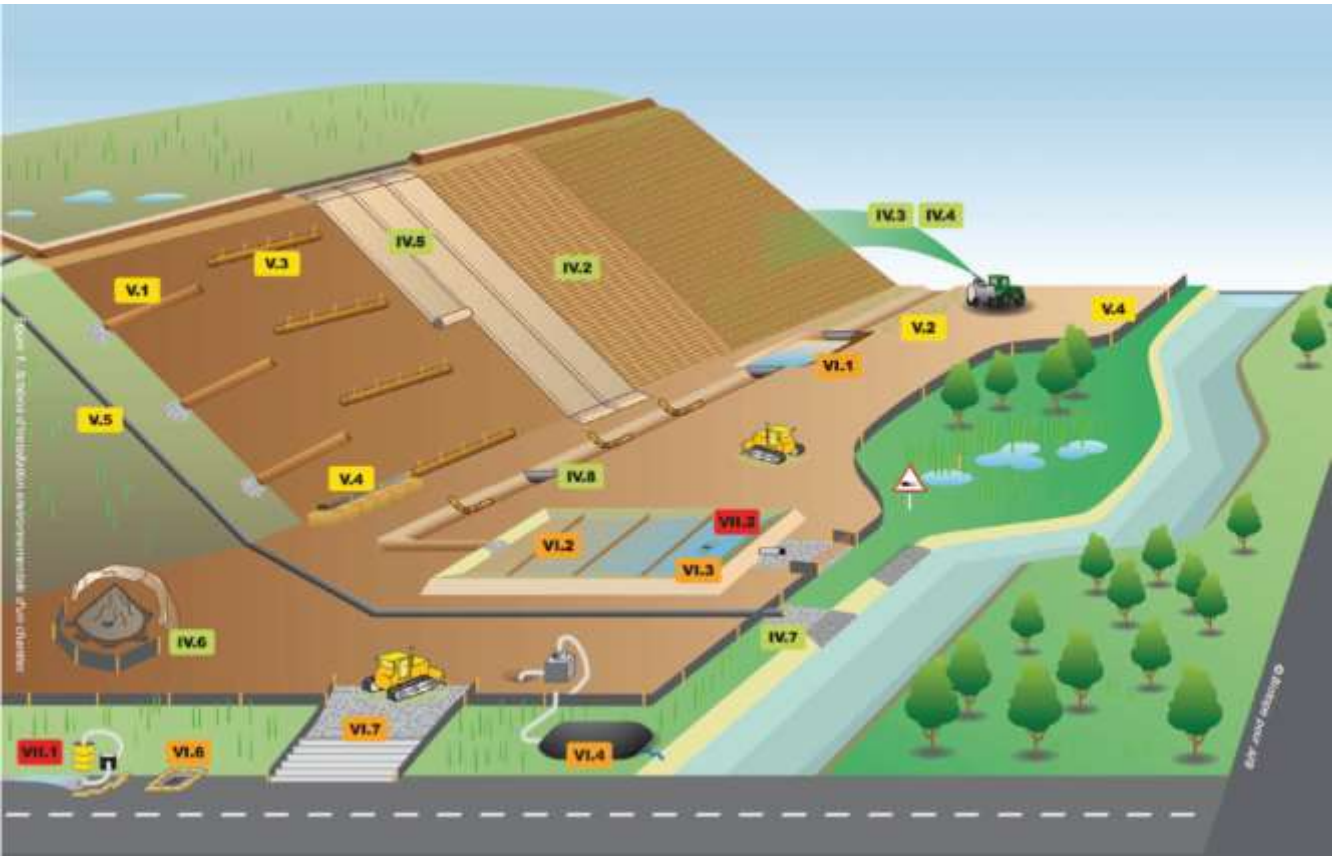


Figure 46 : Bonnes pratiques environnementales - Protection des milieux aquatiques en phase chantier

A ce stade du découpage et du phase de chantier, il n'est pas possible de localiser l'emplacement des bases de chantier et des bassins temporaires en phase chantier.

Cependant, plusieurs mesures de réduction seront prises lors des travaux (cf. MR1 à MR3) afin de limiter la pollution des eaux de ruissellement. Les installations seront installées afin de recueillir l'ensemble des eaux pluviales tombant sur le projet, soit en point bas.

De plus les bases seront localisées près des axes de circulation existants.

MR1 – Ouvrages de protection de la ressource en eau en phase chantier : Lutter contre l'érosion des sols

L'apport excessif de sédiments engendre de très nombreux impacts sur les composantes physiques et biologiques des milieux aquatiques. Il importe de ce fait de lutter contre l'érosion des sols décapés pour les besoins du chantier.

Ceci nécessite avant toute chose :

- de comprendre l'origine des processus d'érosion et ses risques d'impact sur le chantier et les milieux aquatiques adjacents ;
- de définir l'approche multi-barrières à développer sur le chantier, en l'adaptant à chaque cas particulier.

Une fois cette approche multi-barrières définie, il convient de choisir les dispositifs répondant à ses attentes parmi :

- Fiche Lutter n°1 du Guide technique AFB : Redan, berme ou banquette (→ voir page 532)
- Fiche Lutter n°3 du Guide technique AFB : Ensemencement (→ voir page 534)
- Fiche Lutter n°6 du Guide technique AFB : Protection des dépôts provisoires (→ voir page 536)
- Fiche Lutter n°7 du Guide technique AFB : Protection des exutoires (ou points de rejet des eaux) (→ voir page 538)

MR2 – Ouvrages de protection de la ressource en eau en phase chantier : Gérer les écoulements

Dans le but d'optimiser l'assainissement des eaux pluviales avant rejet dans le milieu naturel, il est indispensable de créer des bassins de rétention des eaux pluviales (pour la phase d'exploitation).

En phase travaux, des pollutions en MES pouvant avoir lieu, il est également indispensable de stocker et de traiter les eaux pluviales.

Dans cette optique des ouvrages seront installés en début de la phase travaux. Ceux-ci seront installés à proximité des futurs bassins de rétention (phase d'exploitation). Ils seront installés en respectant les normes de dimensionnement et les principes de fonctionnement des pentes du terrassement donnés dans le Guide de l'AFB.

Ainsi toutes les matières en suspension, et autres pollutions, émises lors des travaux seront dirigées et traitées dans ces ouvrages.

Le « Guide technique AFP – Bonnes pratiques environnementales – Protection des milieux aquatiques en phase chantier » donne différentes techniques complémentaires à mettre en place, afin de piéger les sédiments.

La première étape consiste :

- à isoler le chantier des écoulements superficiels issus du bassin versant amont,
- à intercepter et de réduire les écoulements superficiels sur le chantier,
- à diminuer les volumes d'eau à traiter aux points bas du chantier,
- à protéger les zones sensibles.

Pour cela, la mise en place de merlon, cunette et de fossé provisoire est indispensable (cf. Fiche Gérer n°1 du Guide

technique AFB page 540).

**L'entretien des fossés provisoires** est expliqué dans la Ficher Gérer n°2 du Guide technique AFB (→ voir page 542).

Pour les zones où le déblai est important, il peut être nécessaire de réaliser des **descentes et drain de pente provisoires** (cf. Fiche Gérer n°5 du Guide technique AFB page 548) qui auront pour rôle :

- d'éviter la création de rigoles ou de ravines sur les talus décapés de grande hauteur (déblais, remblais)
- d'isoler le chantier des écoulements superficiels issus du bassin versant amont
- d'intercepter et réduire des écoulements superficiels au sein même du chantier
- d'aheminer l'eau vers une surface stabilisée ou un dispositif de traitement des sédiments
- de protéger une zone sensible

Une fois ces écouelments superficiels contenus il est nécessaire de :

- ralentir les écoulements superficiels,
- favoriser l'infiltration de l'eau,
- piéger les sédiments (dont les MES),
- diminuer les volumes d'eau et de sédiments à traiter au point bas des chantiers.

Pour cela, plusieurs techniques sont possibles :

- les **boudins de rétention** (cf. Fiche Gérer n°3 du Guide technique AFB page 544).
- les **barrières de clôtures**. (cf. Fiche Gérer n°4 du Guide technique AFB page 546).

MR3 – Ouvrages de protection de la ressource en eau en phase chantier : Traiter les sédiments

En complément de la lutte contre l'érosion et de la gestion des écoulements superficiels (MR1 et MR2), les bonnes pratiques environnementales spécifiques au traitement des sédiments constituent la dernière ligne de défense des milieux aquatiques.

Dans cette optique, les **pièges à sédiments** (cf. Fiche Traiter n°1 du Guide technique AFB page 550) constituent l'avant dernière ligne de défense contre les sédiments grossiers. Leurs objectifs sont :

- d'intercepter et ralentir les écoulements superficiels
- de piéger les sédiments grossiers

Viennent ensuite les **bassins de décantation provisoires** (cf. Fiche Traiter n°2 du Guide technique AFB page 551) qui assureront :

- le piégeage des sédiements fins et grossiers
- le rejet d'une eau de qualité physico-chimiques conforme aux pescriptions réglementaires.

**Il est importatnt de préciser que les bassins de décantation provisoires constituent la dernière ligne de défense de l'approche multi-barrières. Si des dispositifs amont de lutte contre l'érosion, de diminution des volumes d'eau à traiter et de sédimentation intermédiaire ne sont pas mis en oeuvre, le bassin de décantation est inopérant car ses capacités de traitement sont rapidement dépassées.**

Ces installations seront installées afin de recueillir l'ensemble des eaux pluviales tombant sur le projet, soit en point bas.

Les bassins seront dimensionnés selon la méthode « des débits de pointe et de fuite » (SETRA 2006), selon la formule suivante :

$$Sb = \frac{[(0,8 \times Qp) - Qf]}{Vs \times \ln(0,8 \times \frac{Qp}{Qf})}$$

Avec :

- Sb : surface miroir minimale du bassin en eau (m²)
- Qp : debit de pointe pour une pluie de reference donnee (m³/s)
- Qf : debit de fuite du bassin, qui depend de la hauteur utile et du diametre de l'orifice (m³/s)
- Vs : vitesse de sedimentation des particules du site (m/s)

Type de particule	Taille maximale (mm)	Vitesse de sédimentation (m/s)	Vitesse de sédimentation (m/h)	Temps de sédimentation sur 1 mètre de colonne d'eau
Sable grossier	0,500	0,058	208,8	17 secondes
Sable moyen	0,200	0,020	72,0	50 secondes
Sable fin	0,100	0,007	25,2	2 minutes
Sable très fin	0,050	0,0019	6,8	9 minutes
Limon grossier	0,020	0,00029	1,0	57 minutes
Limon moyen	0,010	0,000073	0,26	3,8 heures
Limon fin	0,005	0,000018	0,065	15,4 heures
Argile	0,002	1,80531E-06	0,0065	6,4 jours

Figure 47 : Vitesse de sédimentation des particules

Le débit de fuite sera limité à 3 l/s/ha de surface réceptrice avec un minimum de 10 l/s.

La pente du fond du bassin sera nulle et sa profondeur limitée :

$$\frac{[Longueur bassin]}{35} < Profondeur bassin < \frac{[Longueur bassin]}{20}$$

Il sera mis en place des dispositifs de dissipation d'énergie en entrée et en sortie de bassin.

Le bassin sera divisé en 4 parties par la pose de 3 chicanes permettant d'augmenter le temps de séjour et de favoriser la décantation.



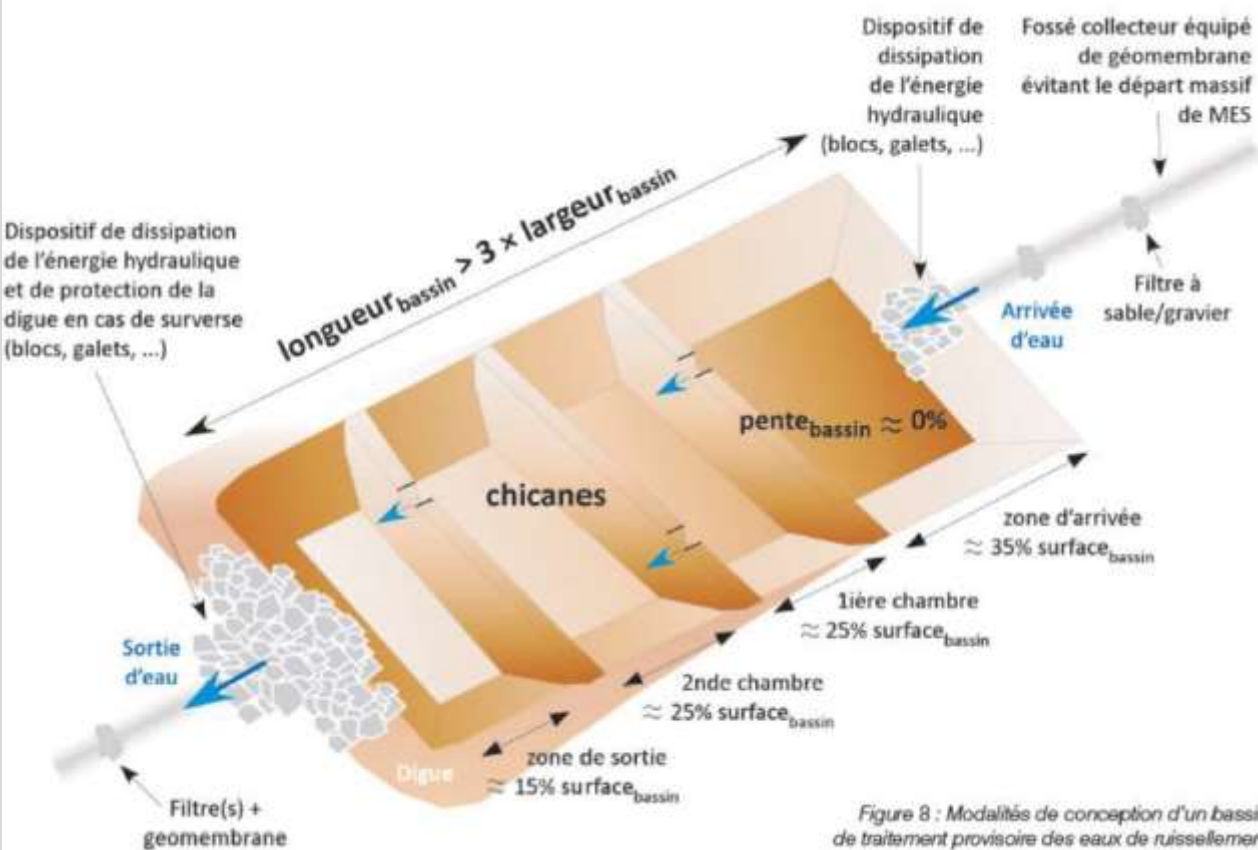


Figure 48 : Modalité de conception d'un bassin de traitement provisoire des eaux de ruissellement (source : AFB)

Ainsi, on obtient les surfaces suivantes :

Tableau 100 : Surface miroir des bassins de décantation provisoires

	Qp m <sup>3</sup> /s	Qf m <sup>3</sup> /s	Type de particule	Vs m/s	Sb m <sup>2</sup>
BVR1	0,826	0,0125	Limon grossier	0,00029	563
BVR2	0,435	0,0045	Limon grossier	0,00029	272
BVR3	0,242	0,0017	Limon grossier	0,00029	140
BVR4	0,530	0,0063	Limon grossier	0,00029	342
BVR5	0,398	0,0039	Limon grossier	0,00029	246
BVR6	0,216	0,0015	Sable très fin	0,0019	19

Les concentrations résultantes (issues du mélange entre les eaux des cours d'eau récepteur et les rejets des bassins de rétention) sont inférieures aux concentrations seuil du très bon état écologiques : le principe de gestion des eaux pluviales telle que décrit dans le présent dossier répond aux objectifs règlementaires de traitement quantitatif et qualitatif des eaux pluviales avant rejet au milieu naturel (cf. pages 70 et 71).

### MR5 – Aménagements écologiques des bassins de rétention d'eau

Les ouvrages de rétention et de traitement par décantation seront implantés en point bas, pour le traitement des eaux pluviales de la plateforme. Ces bassins ont été dimensionnés pour permettre une décantation efficace des eaux pluviales, et un abattement conséquent des marqueurs de la pollution routière.

Lorsque que les emprises le permettront, les berges des bassins de rétention d'eau devront accueillir une haie tout autour, afin d'intégrer le bassin dans le paysage. Les berges devront présenter des pentes douces favorables à la faune. La haie sera constituée des essences décrites dans la mesure « Plantation de haie ». Les essences sélectionnées permettront entre autre la nidification des oiseaux et leurs alimentations. Cet « espace naturel » pourra être un refuge pour la petite faune.

Les modalités de gestion seront identiques à celles développées dans la mesure « plantation de haie ».



Photo 38 : Exemple d'aménagement paysager écologique autour d'un bassin de rétention des eaux pluviales (Source : Bureau Greisch)

### MR4 – Ouvrages de protection de la ressource en eau – en phase projet

Les ouvrages de rétention et de traitement par décantation seront implantés en point bas, pour le traitement des eaux pluviales de la plateforme. Ces bassins ont été dimensionnés pour permettre une décantation efficace des eaux pluviales, et un abattement conséquent des marqueurs de la pollution routière.

9.2.2 MESURES SUR LES MILIEUX AQUATIQUES

ME1 – Franchissement des cours d’eau

Aucun passage des engins de chantier d’une rive à l’autre des cours d’eau ne sera autorisé tant que la mise en place de chaque ouvrage ne sera pas terminée.

MR6 - Mesures de prévention des risques de pollution des milieux aquatiques

Le secteur d’évolution des engins sera limité au maximum de façon à réduire la dévégétalisation qui favorise l'augmentation des phénomènes de transport solide vers le réseau hydrographique.

Concernant plus particulièrement les installations de chantier, et les aires de stationnement et d'entretien des véhicules :

- l'emplacement des installations de chantier et des aires de stationnement des véhicules sera aussi éloigné que possible des ouvrages hydrauliques et du réseau de fossés existants,
- l'imperméabilisation des aires de stockage et de manipulation des hydrocarbures, avec mise en place d'ouvrages de rétention temporaire en aval hydraulique, associés à des équipements de collecte sera effectuée. L'entretien des engins de travaux s'effectuera en dehors de la zone de chantier.

Afin de limiter les impacts résultant des travaux, quelques mesures simples seront mises en œuvre :

- la durée des travaux sera réduite autant que possible. On évitera les phases de fortes pluies pour limiter le ruissellement important,
- les aires de stockage des carburants, de dépôts et d’entretien des engins seront équipées :
  - de bacs de rétention pour le stockage des produits inflammables,
  - de bidons destinés au recueil des eaux usagées qui seront évacués à intervalles réguliers,
  - de fossés étanches non raccordés aux réseaux afin de recueillir les déversements accidentels éventuels.
- L'entretien des engins de travaux s'effectuera en dehors de la zone de chantier,
- le décapage des surfaces sera réduit au maximum, et celles-ci seront rapidement végétalisées,
- les engins de chantier seront munis de contrôles techniques à jour et le maître d’œuvre devra vérifier toute fuite éventuelle auprès de chaque engin.

MR7 – Période d’intervention appropriée pour les travaux sur les cours d’eau

Afin de garantir une prise en compte maximum des enjeux écologiques inféodés au ruissellement des matières en suspension, les travaux sur les cours d’eau devront impérativement être réalisés en période d’été. De manière générale, ces aménagements sont à mettre en place en période de basses eaux.

De plus, conformément à l’arrêté du 30 septembre 2014 fixant les prescriptions techniques générales applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.5.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement, les travaux devront être réalisés en dehors des périodes de frai du brochet, qui s’étendent de février à mai (source : ONEMA).

Tableau 101 : Phénologie et périodes de sensibilité du brochet  
(source : ONEMA – fiche de présentation de l’espèce *Esox Lucius* – juillet 2015)



Le tableau ci-dessous détaille les périodes optimales pour la réalisation des travaux, évitant les impacts sur le brochet, en période de reproduction, et en ciblant la période de basses eaux. Sur la base de ces éléments, la période optimale s’étend de juillet à octobre.

Tableau 102 : Périodes d’aménagement propices pour les travaux sur cours d’eau

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Déc
Période de frai												
Hautes eaux												

MR8 – Couverture des sols mis à nu

La création de la déviation entrainera des broyages des végétaux initialement présents sur le tracé. Ces végétaux broyés seront maintenus en place le plus longtemps possible afin de diminuer le temps de mise à nu des sols, et par conséquent l’apport en MES



## 9.2.3 MESURES SUR LE SOUS-SOL

**MR9 – Valorisation des matériaux du site**

Le but de cette mesure est de prendre un maximum de matériaux en place, dans l'emprise de la déviation, pour être utiliser en matériaux de corps de remblais, en couche de forme après traitement.

Le réemploi des matériaux du site présente plusieurs intérêts:

- Réduire les apports de matériaux des carrières (protéger les matériaux nobles)
- Réduire le niveau de CO2 émis dans l'atmosphère:
- Par une réduction du transport terrestre de matériaux d'apport,
- Par l'optimisation des mouvements de rotation d'engins de terrassement entre les zones d'extraction et de mise en oeuvre en remblai, et/ou couche de forme,
- Ne pas augmenter le trafic sur le réseau routier départemental, par la circulation de semi remorque de livraison de matériaux d'apport,
- Éviter par conséquent l'augmentation de risque d'accident de la circulation sur le réseau routier départemental,
- Ne pas dégrader le réseau routier départemental par une augmentation notoire du trafic PL (apport de matériaux),
- La technique de réemploi des matériaux du site étant essentiellement marno calcaire sera précisée à l'issue des études géotechniques,
- Possibilité de traitement aux liants hydrauliques et/ou possibilité de réemploi des matériaux sans traitement

**Coût : Intégré dans le coût des travaux**

**Acteurs : Département MOA et MOE, entreprises adjudicataires des marchés de travaux**

**MR10 – Etude géotechnique phase projet**

L'étude géotechnique phase projet (actuellement en cours) permettra de compléter l'étude géotechnique de conception réalisée par GEOTEC en aout 2018 pour maîtriser tous les risques géotechniques liés au sous-sol karstique.

La présence de mardelles a été prise en compte dans la définition du tracé. Deux secteurs présentent cependant des sensibilités potentielles au lieu-dit « la Fosse à la Vache » ainsi qu'au niveau du « Boulonnais ».

Cette étude permettra au besoin de mettre en oeuvre des dispositions pour éviter les risques d'effondrement et de pollution des eaux souterraines éventuelles.

Si le contexte karstique est confirmé, des travaux de confortement géotechnique et d'étanchéification des réseaux pluviales auront lieu au droit de la zone.

**Coût : Intégré dans le coût des travaux**

**Acteurs : Bureau d'étude géotechnique**

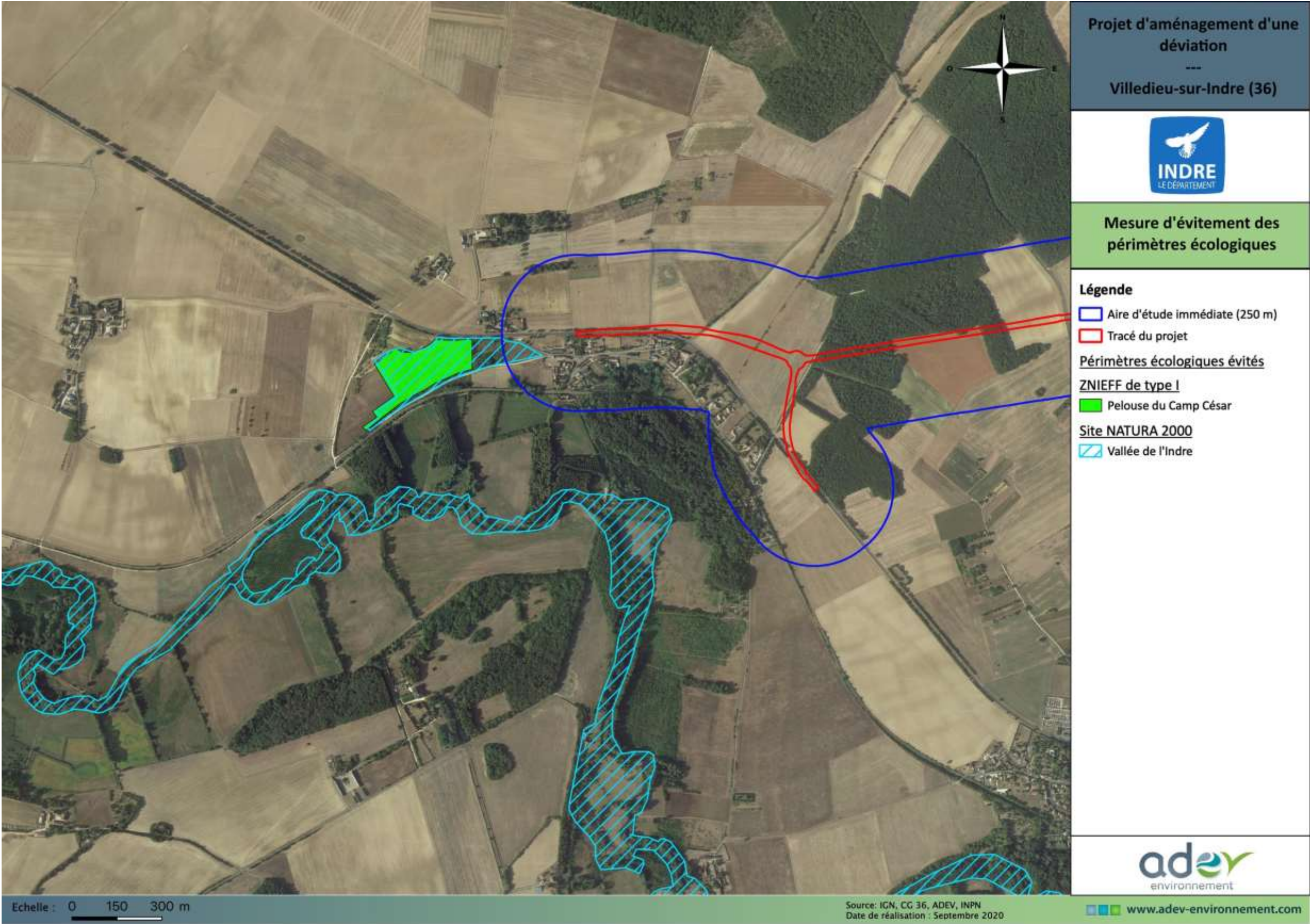
9.3 Mesures pour limiter l'impact sur la biodiversité

9.3.1 MESURES D'ÉVITEMENT

MNat-E1	Modification des emprises du projet
Objectifs de la mesure :	Eviter les impacts des travaux sur la biodiversité.
Cible :	Habitat, faune, flore
Descriptif de la mesure :	<p><b>Phase conception :</b></p> <p>Lors de la réalisation de l'état initial sur le milieu naturel, des milieux à enjeux ont été identifiés. Le porteur de projet a ainsi pris en compte les enjeux sur le milieu naturel en évitant au maximum les secteurs ayant des enjeux assez fort ou fort. Le porteur de projet a également fait le choix de mettre en place une 2*1 voie, ce qui permet de diminuer les emprises du projet et donc d'éviter en partie les impacts sur le milieu naturel.</p> <p>Les zones évitées ont permis la préservation totale des populations d'Orchis pyramidal et de Céphalanthère à feuilles étroites ainsi qu'une partie des populations de Limodore à feuilles avortées et Pigamon jaune.</p> <p>Le projet permet également de conserver au maximum le Bois Moret. En effet, les premières variantes passaient plus au nord dans un secteur où le boisement est plus large et dans un meilleur état de conservation, avec la présence de vieux arbres. Ainsi, la surface impactée était plus importante. La variante retenue passe plus au sud dans un secteur où le bois Moret se rétrécit et dans un état de conservation moindre. En effet, il s'agit principalement de jeunes arbres. Il existe donc une réduction de la surface de boisement impacté par le projet, mais aussi une conservation des secteurs en meilleur état de conservation.</p>
Coût estimatif :	Aucun surcoût pour le porteur du projet
Maître d'œuvre potentiel	Entreprises intervenant sur le chantier

MNat-E2	Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF)
Objectifs de la mesure :	Eviter les impacts des travaux le site Natura 2000 et la ZNIEFF de type 1 : « Pelouse du Camp César ».
Cible :	Biodiversité des périmètres écologiques (site Natura 2000 et ZNIEFF)
Descriptif de la mesure :	<p><b>Phase conception :</b></p> <p>Le projet prévoyait au début de sa conception de ce raccordé au niveau de la ZNIEFF de type 1 « Pelouse du Camp César » qui est intégré dans le site Natura 2000 « Vallée de l'Indre ». Ce projet prévoyait notamment la mise en place d'un giratoire et l'élargissement de la RD 943 qui passe en limite nord de cette ZNIEFF. Les résultats des inventaires ont permis d'identifier de nombreuses espèces patrimoniales et protégées sur ce site, entraînant un enjeu fort pour la conservation de la biodiversité.</p> <p>Au vu de ces éléments, le porteur de projet a décidé d'éviter en totalité cette ZNIEFF en privilégiant l'aménagement sur place vers le nord de la RD 943 (rectification du virage) puis de rester sur l'emprise de la RD 943 actuelle. Le projet prévoit de se raccorder sur la RD 943 actuelle, mais à l'est de la ZNIEFF. Ce nouveau tracé permet d'éviter l'ensemble des impacts sur cette ZNIEFF.</p> <p>La carte page suivante localise cette mesure d'évitement</p>
Coût estimatif :	Aucun surcoût pour le porteur du projet
Maître d'œuvre potentiel	Entreprises intervenant sur le chantier

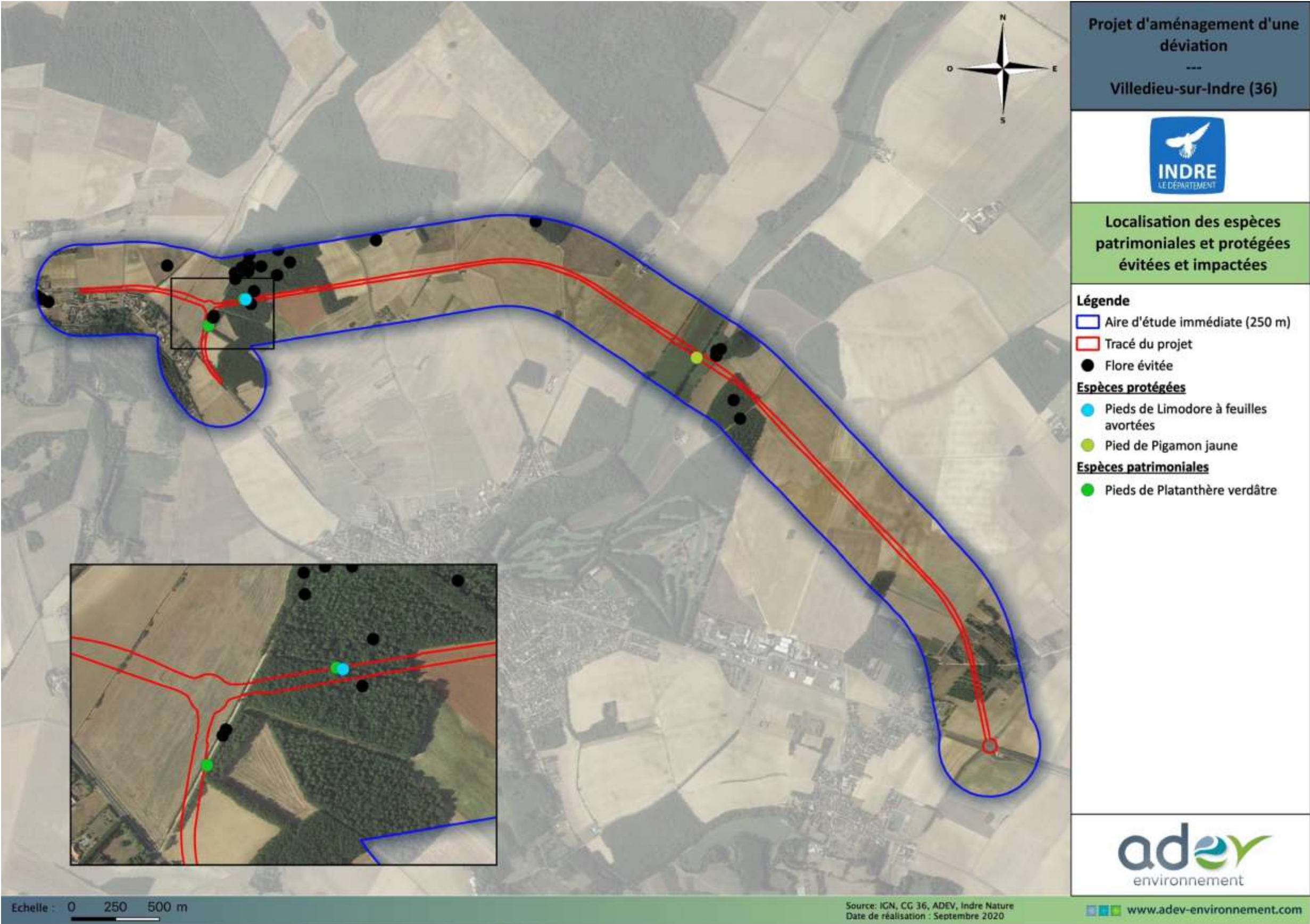




Carte 108 : Localisation de la mesure d'évitement des périmètres écologiques  
(Source : ADEV Environnement)

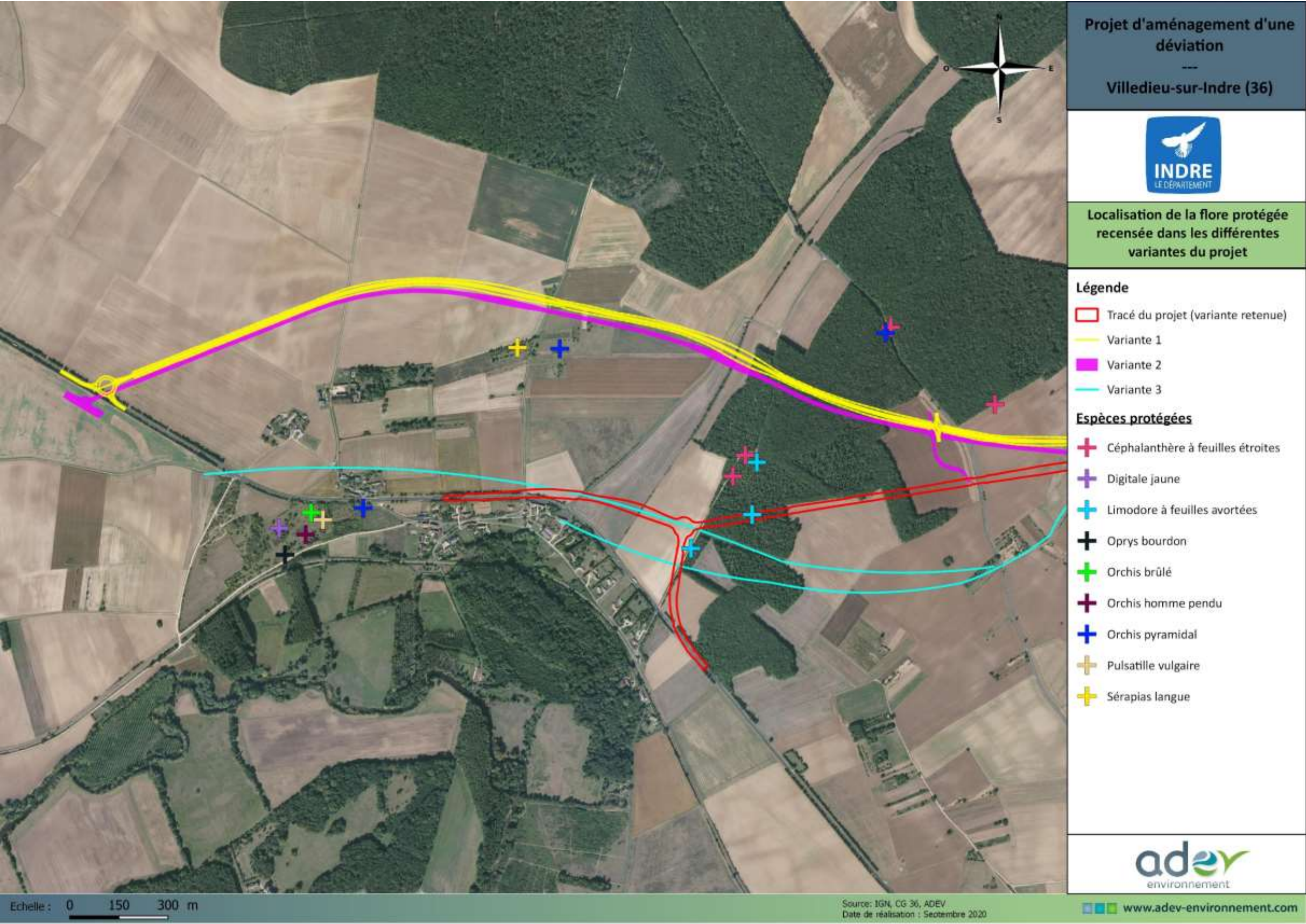
MNat-E3	limiter la destruction d’habitats d’intérêt communautaire liée à l’emprise du tracé
Objectifs de la mesure :	Eviter les impacts des travaux sur les habitats d’intérêt communautaire recensés sur le tracé de la déviation.
Cible :	<b>E1.26</b> – Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques (code NATURA 2000 : 6210*)  <b>E5.411</b> – Voiles des cours d’eau (autres que Filipendula) (code NATURA 2000 : 6430)  <b>G1.21</b> – Forêts riveraines à <i>Fraxinus</i> et <i>Alnus</i> , sur sols inondés par les cures mais drainés aux basses eaux (code NATURA 2000 : 91E0)
Descriptif de la mesure :	<p><b>Phase conception :</b></p> <p>Au cours des investigations de terrain, 5 espèces protégées ont été recensées dans la ZNIEFF de type I – Pelouse du Camp César. Cette pelouse, ayant pour code EUNIS <b>E1.26</b>, est un habitat d’intérêt communautaire et donc protégé.</p> <p>Deux autres habitats protégés ont été recensés sur l’aire d’étude immédiate : <b>E5.411</b> et <b>G1.21</b>.</p> <p>Suite aux différentes réunions et échanges durant l’élaboration du projet, le secteur de la Pelouse sèche <b>E1.26</b> a entièrement évité afin de préserver l’habitat protégé mais également les espèces protégées recensées.</p> <p>De plus, cette pelouse sera exclue des zones utilisées au cours du chantier qu’elles soient de travaux, de stockages de matériaux, de positionnement des bases vies (voir mesure : limiter les emprises globales du projet) mais également de tout passage.</p> <p><b>À la suite de la mesure d’évitement sur la pelouse sèche, cinq espèces végétales protégées en région Centre-Val de Loire ne sont plus impactées par l’emprise du projet, et ne font pas l’objet de dossier de dérogation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• l’Orchis bourdon</li><li>• l’Orchis brûlé</li><li>• la Pulsatille vulgaire</li><li>• l’Orchis homme-pendu</li><li>• la Digitale jaune</li></ul> <p>Cependant, le tracé de la déviation ne permettra pas d’éviter entièrement les deux autres habitats caractéristiques de zones humides. Une mesure de réduction a été mise en place afin de préserver le maximum de zones humides sur la zone d’étude immédiate et également de préserver leur continuité écologique.</p>
Coût estimatif :	Aucun surcoût pour le porteur du projet
Maître d’œuvre potentiel	Entreprises intervenant sur le chantier





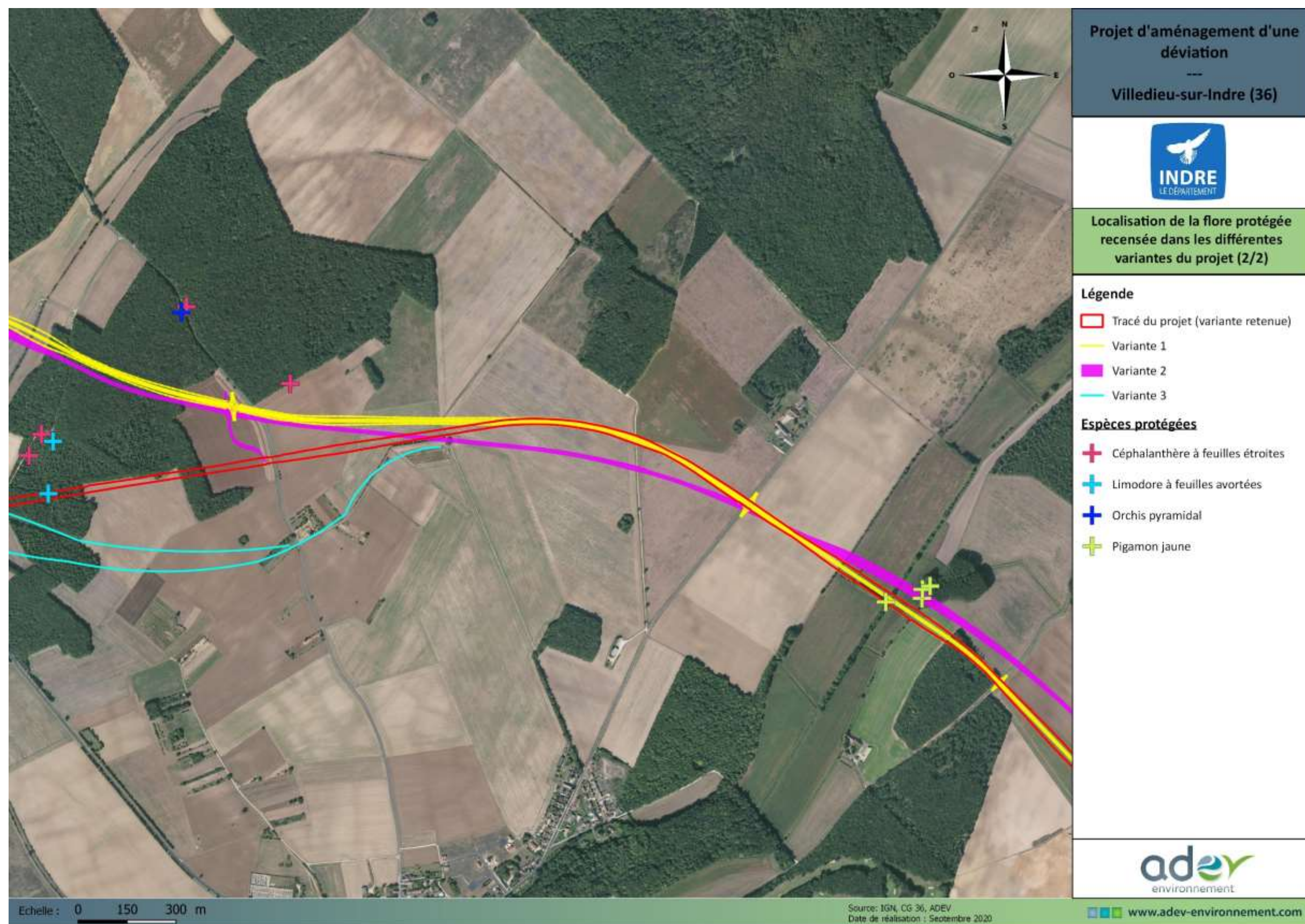
Carte 109 : Mesure d'évitement de la flore sur l'aire d'étude immédiate finale  
(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)





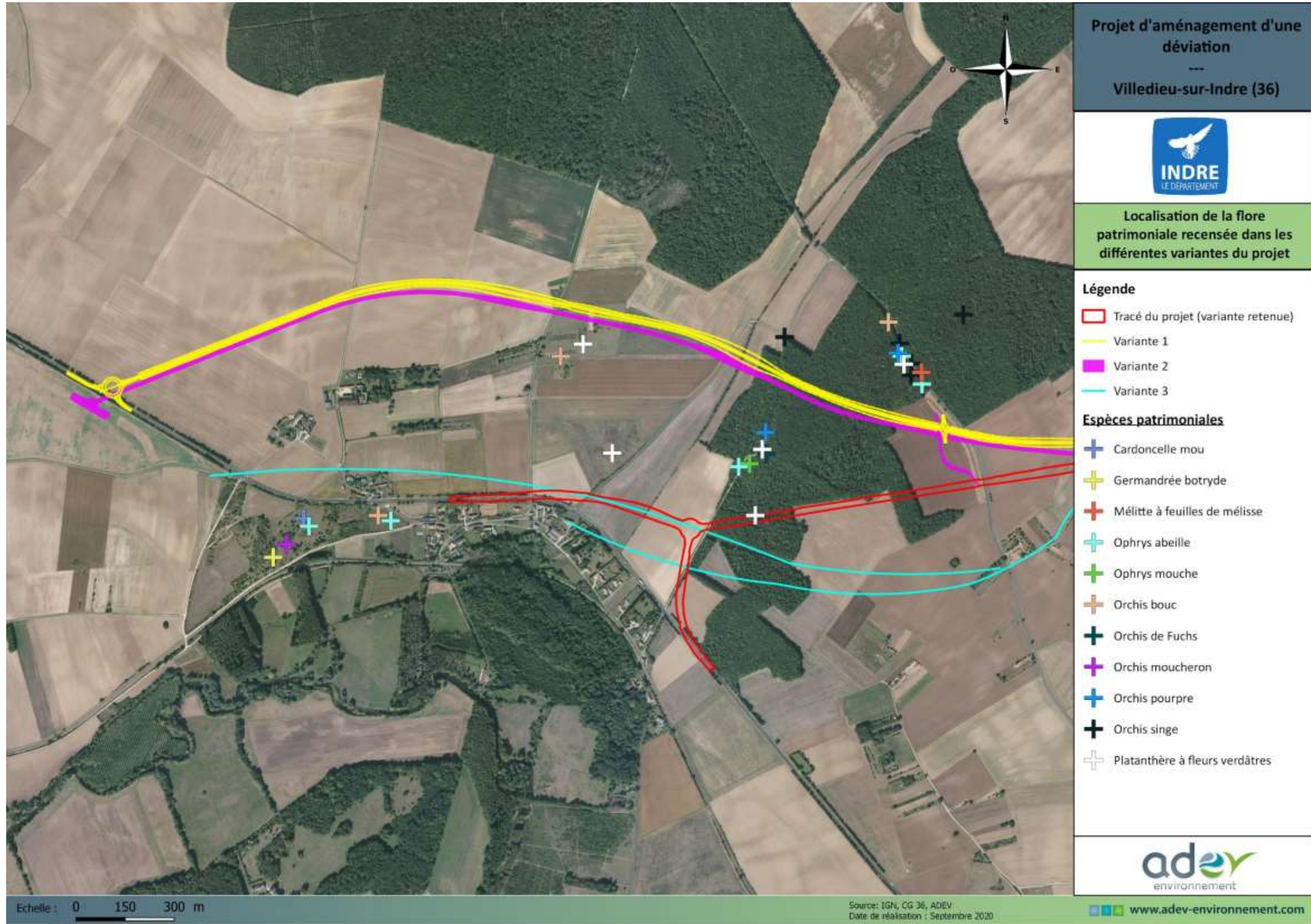
Carte 110 : Mesure d'évitement de la flore protégée présente sur les variantes du projet (1/2)  
(Source : ADEV Environnement)





Carte 111 : Mesure d'évitement de la flore protégée présente sur les variantes du projet (2/2)  
(Source : ADEV Environnement)





Carte 112 : Mesure d'évitement de la flore patrimoniale présente sur les variantes du projet  
(Source : ADEV Environnement)



MNat-E4	limiter les emprises globales du projet en phase travaux
Objectifs de la mesure :	Limiter les impacts des travaux sur les zones sensibles (zones humides, boisements...) situées sur et en dehors de l’emprise du projet.
Cible :	Toutes les espèces présentes aux abords du projet, ainsi que les habitats et les zones humides
Descriptif de la mesure :	<p><b>Phase travaux :</b></p> <p>La phase de travaux peut potentiellement générer un impact sur les milieux bordant le projet. Par exemple, la circulation d’engins sur des zones humides hors de l’emprise du chantier induit des dégradations, tassements, pollutions...</p> <p>Afin d’éviter cet impact, les zones à enjeux forts, ne pouvant être utilisées pour l’aménagement des bases vie du chantier ou des stockages de matériaux, ont été identifiées.</p> <p>D’une manière plus générale, il faudra limiter à la stricte surface nécessaire les zones d’intervention en phase travaux. Un balisage visible et facilement identifiable de la zone de chantier sera mis en place, permettant d’isoler la zone de chantier des milieux environnants.</p> <p>Aucune zone d’emprunt de matériaux ne sera créée sur place et aucune mise en dépôt de matériaux excédentaires ou impropres à la construction des remblais ou chaussées n’aura lieu sur place.</p>
Coût estimatif :	Aucun surcoût pour le porteur du projet
Maître d’œuvre potentiel	Entreprises intervenant sur le chantier

MNat-E5	Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales
Objectifs de la mesure :	Eviter le dérangement et les risques de destruction d’individus durant les périodes les plus critiques de leur cycle biologiques
Cible :	Amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères, invertébrés, (Ecureuil, Hérisson, chiroptères).
Descriptif de la mesure :	<p>Pour de nombreuses espèces, la période de reproduction et/ou l’hibernation est le moment de l’année où elles sont le plus vulnérables au dérangement et aux perturbations de leur habitat. Lors des travaux, un phasage des différentes opérations doit être mis en place :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Le commencement des opérations de défrichement et d’abattage d’arbres seront</li></ul>

MNat-E5	Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales										
	<p>réalisées entre le 1<sup>er</sup> septembre et 30 octobre. A cette période, les oiseaux ont terminé leur nidification, les jeunes de l’année ont quitté le nid et sont capables de fuir en cas de danger. Les autres espèces (chiroptères, amphibiens, reptiles, hérissons) ont également terminé leur reproduction et n’ont pas encore débuté l’hibernation. Ils sont donc en mesure de fuir en cas de danger. Il est cependant conseillé de laisser les arbres arrachés sur place pendant 2 ou 3 jours pour que les espèces s’y trouvant aient le temps de fuir.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Les opérations de décapage qui visent à détruire le couvert végétal en place (prairies, jachères, cultures...) peuvent entraîner la destruction des oiseaux qui nichent au sol. Par conséquent, ces opérations devront avoir lieu en dehors de la période de reproduction des oiseaux qui s’étend d’avril au mois d’août.</li><li>Les opérations de terrassement qui nécessitent généralement de nombreuses rotations d’engins de chantier et de camions, débuteront en dehors de la période de nidification des oiseaux qui s’étend généralement du mois d’avril au mois d’août. Cela dans le but d’éviter la destruction ou l’abandon de nichées à cause des nuisances générées par le chantier (bruits, vibrations, mouvements de personnes et de véhicules).</li><li>Le début des interventions dans les zones humides ou les milieux aquatiques (franchissement de cours d’eau) aura lieu en fin d’été lors de la période d’étiage. Cette mesure sera favorable aux espèces des milieux humides comme l’Agrion de mercure.</li></ul> <table><tr><th>Type de travaux</th><th>Période d’intervention</th></tr><tr><td>Défrichement</td><td>Entre le 1<sup>er</sup> septembre et le 30 octobre.</td></tr><tr><td>Décapage</td><td>De début septembre à fin mars</td></tr><tr><td>Terrassement</td><td>De début septembre à fin mars</td></tr><tr><td>Travaux en bordure des zones humides et des cours d’eau</td><td>Travaux réalisés durant la période d’étiage des cours d’eau</td></tr></table> <p>Les périodes de sensibilité sont présentées dans le tableau page suivante en fonction des différents groupes d’espèces.</p>	Type de travaux	Période d’intervention	Défrichement	Entre le 1 <sup>er</sup> septembre et le 30 octobre.	Décapage	De début septembre à fin mars	Terrassement	De début septembre à fin mars	Travaux en bordure des zones humides et des cours d’eau	Travaux réalisés durant la période d’étiage des cours d’eau
Type de travaux	Période d’intervention										
Défrichement	Entre le 1 <sup>er</sup> septembre et le 30 octobre.										
Décapage	De début septembre à fin mars										
Terrassement	De début septembre à fin mars										
Travaux en bordure des zones humides et des cours d’eau	Travaux réalisés durant la période d’étiage des cours d’eau										
Coût estimatif :	Aucun surcoût pour le porteur du projet										
Maître d’œuvre potentiel	Entreprises intervenant sur le chantier										

Tableau 103 : Période de sensibilités des espèces animales

	Type de milieux utilisés	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	
Oiseau de plaine et bocage	Milieux herbeux, friche, arbres isolés, haie				Dérangement (reproduction) + destruction de nids ou de jeunes				Si outarde					
	Céréales, tournesol/colza (y compris semis)				Dérangement (reproduction) + destruction de nids ou de jeunes				Si outarde		Dérangement (rassemblements pré-migratoires par exemple sur les chaumes de céréales et colza)			
Oiseaux des bois	Forêts, bosquets, clairières, landes			Dérangement	Dérangement (reproduction) + destruction de nids ou de jeunes									
Chauves-souris (chiroptères)	Cavités, grottes, gîtes bâtis, prairies, haies, bois	Dérangement (hibernation)					Dérangement (mise bas)					Dérangement (hibernation)		
Amphibiens	Prairies et haies (déplacements), bois Reproduction : ornières, fontaines ; mares, fossés, dépressions humides			Destruction d'individu et de ponte										
Reptiles	Milieux bien ensoleillés, lisières, bords des talus				Destruction d'individu									
Libellules (odonates)	Herbiers aquatiques, végétation des berges ou bords des mares, landes humides, prairies				Destruction d'individus (pontes notamment)									
Papillons	Prairies humides, pelouses sèches				Destruction d'individus (pontes notamment)									
Orthoptères	prairie				Destruction d'individus									

Sensibilité forte
Sensibilité moyenne
Sensibilité faible

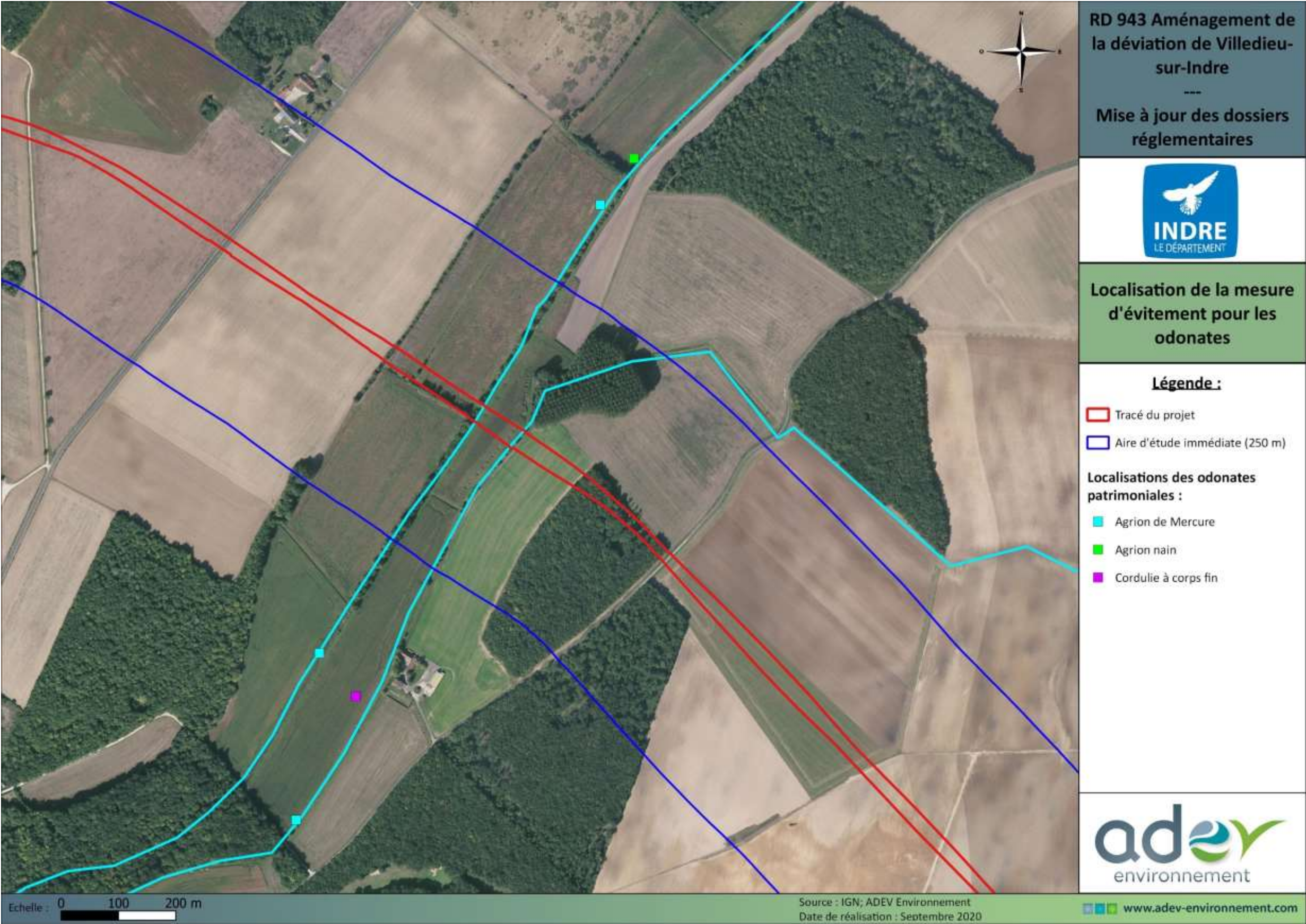


MNat-E6	Absence d'éclairage permanent sur le chantier
Objectifs de la mesure :	Eviter les perturbations lumineuses de la faune nocturne durant la phase de travaux
Cible :	Toutes les espèces aux mœurs nocturnes, notamment les chiroptères et les oiseaux nocturnes
Descriptif de la mesure :	<p>Aucun éclairage permanent ne sera mis en place sur les zones de chantier (bases vie du chantier ou des stockages de matériaux). Si la mise en place d'un éclairage est nécessaire pour assurer la sécurité des biens et des personnes, le dispositif d'éclairage devra être relié à des détecteurs de présence et une minuterie.</p> <p>Pour les mêmes raisons, il n'y aura pas de travaux réalisés de nuit.</p>
Coût estimatif :	Aucun surcoût pour le porteur du projet
Maître d'œuvre potentiel	Entreprises intervenant sur le chantier

	<p>l'objet d'une mesure particulière. En effet, afin de préserver au mieux les populations présentes sur le tracé routier, les secteurs où ces espèces ont été identifiées ont été évités.</p> <p>Il faut rappeler que cette mesure permet d'éviter les zones où les espèces ont été identifiées. Cependant, la Trégonce peut servir de corridor écologique pour ces espèces. Le porteur a fait le choix de mettre en place des ponts portiques enjambant largement les cours d'eau sans toucher aux lits mineurs et aux berges. Cette mesure permet de conserver le rôle de corridor écologique de la Trégonce. Cette mesure fait l'objet d'une fiche plus détaillée dans les pages suivantes.</p> <p>Ainsi, le projet permet d'éviter les stations d'odonates patrimoniales (Agrion de Mercure, Cordulie à corps fin) et le maintien de la fonctionnalité de corridor écologique de la Trégonce.</p> <p>Une carte de localisation de cette mesure est présentée sur la page suivante.</p>
Coût estimatif :	Aucun surcoût pour le porteur du projet
Maître d'œuvre potentiel	Entreprises intervenant sur le chantier

MNat-E7	Modification des emprises pour préserver les principales stations des odonates d'intérêt communautaire et patrimoniale
Objectifs de la mesure :	Réduire les impacts des travaux sur les populations d'Agrion de mercure
Cible :	Agrion de mercure, Cordulie à corps fin.
Descriptif de la mesure :	<p><b>Phase conception :</b></p> <p>Des secteurs sensibles pour l'Agrion de mercure et la Cordulie à corps fin ont été identifiés au cours des investigations de terrain, notamment sur la Trégonce. Les autres stations pour les odonates se trouvent sur la Vallée de l'Indre qui n'est pas impactée par le projet, par conséquent aucun impact n'est attendu sur ces stations.</p> <p>Le tracé du projet passe sur un secteur où la végétation aquatique et herbacée des berges est beaucoup moins développée. On trouve le long de la Trégonce au niveau du franchissement de la déviation, une ripisylve (arbres) qui ne constitue pas un habitat favorable pour le développement de la majorité des espèces. Les stations où sont présents les odonates patrimoniales, possèdent une végétation aquatique et herbacée sur les berges plus développées ce qui rend ces secteurs favorables pour le développement des odonates.</p> <p>Suite aux différentes réunions et échanges durant l'élaboration du projet, ces secteurs ont fait</p>





Carte 113 : Localisation des secteurs éviter pour les odonates  
(Source : ADEV Environnement)



9.3.2 MESURES DE RÉDUCTION

MNat-R1	Mise en place de procédures permettant de limiter les risques de pollution en phase chantier
Objectifs de la mesure :	Limiter les risques de pollution des milieux
Cible :	Toutes les espèces et tous les habitats
Descriptif de la mesure :	<p>Le secteur d'évolution des engins sera limité au maximum de façon à réduire la dévégétalisations qui favorise l'augmentation des phénomènes de transport solides vers le réseau hydrographique. Concernant plus particulièrement les installations de chantier, les aires de stationnement et d'entretien des véhicules :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>l'emplacement des installations de chantier et des aires de stationnement des véhicules sera aussi éloigné que possible des ouvrages hydrauliques et du réseau de fossés existants ;</li><li>l'imperméabilisation des aires de stockage et de manipulation des hydrocarbures, avec mise en place d'ouvrages de rétention temporaire en aval hydraulique, associés à des équipements de collecte sera effectuée. L'entretien des engins de travaux s'effectuera en dehors de la zone de chantier.</li></ul> <p>Afin de limiter les impacts résultant des travaux, quelques mesures simples seront mises en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>la durée des travaux sera réduite autant que possible. On évitera les phases de fortes pluies pour limiter le ruissellement important ;</li><li>les aires de stockage des carburants, de dépôts et d'entretien des engins seront équipées de bacs de rétention pour le stockage des produits inflammables, de bidons destinés au recueil des eaux usagées qui seront évacués à intervalles réguliers, de fossés étanches non raccordés aux réseaux afin de recueillir les déversements accidentels éventuels ;</li><li>L'entretien des engins de travaux s'effectuera en dehors de la zone de chantier,</li><li>le décapage des surfaces sera réduit au maximum, et celles-ci seront rapidement végétalisées ;</li><li>les engins de chantier seront munis de contrôles techniques à jour et le maître d'œuvre devra vérifier toute fuite éventuelle auprès de chaque engin.</li></ul> <p><b>En phase d'exploitation :</b></p> <p>L'apport de produits polluants au cours de l'entretien de l'infrastructure sera proscrit. Le projet prévoit également la mise en place de plusieurs bassins de rétention des eaux ce qui permet également de diminuer les risques de pollution notamment sur les milieux aquatiques</p>
Coût estimatif :	Coût indirect, relativement faible pour le porteur du projet

Maître d'œuvre potentiel	Département de l'Indre Entreprises intervenant sur le chantier
--------------------------	---

MNat-R2	Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux
Objectifs de la mesure :	Remettre en état toutes les surfaces d'habitat naturels et d'habitats d'espèces dégradés en phase travaux.
Cible :	Toutes les espèces et tous les habitats
Descriptif de la mesure :	<p>Toutes les surfaces agricoles et les milieux naturels qui auront été détruits ou dégradés durant la phase chantier et qui ne seront pas voués à être aménagés ou à accueillir des mesures d'accompagnement du projet, seront remis en état. Les habitats naturels seront reconstitués et les parcelles agricoles seront restituées après une réhabilitation adéquate.</p> <p><b>Attention</b>, les zones humides identifiées le long de la Trégonce seront proscrit de toutes installations pérennes.</p> <p>Pour cela, un repérage préalable de l'état de la parcelle sera réalisé en présence du maître d'ouvrage, du propriétaire de la parcelle concernée et de l'exploitant agricole. Après travaux, un constat sera réalisé avec les mêmes personnes sur les parcelles concernées, afin d'évaluer le degré de remise en état et ses modalités.</p>
Coût estimatif :	Intégré au coût du projet
Maître d'œuvre potentiel	Département de l'Indre Entreprises intervenant sur le chantier Propriétaires, exploitants agricoles

MNat-R3	Absence d'éclairage permanent sur la chaussée
Objectifs de la mesure :	Eviter les perturbations lumineuses (attraction / répulsion) de la faune nocturne.
Cible :	Toutes les espèces aux mœurs nocturnes, notamment les chiroptères et les oiseaux nocturnes
Descriptif de la mesure :	Certaines espèces comme les Pipistrelles et les Sérotines chassent les insectes attirés par les éclairages installés pour éclairer les routes, ce qui favorise le risque de collision avec les

mesure :	<p>véhicules. D'autres espèces comme les Rhinolophes et les oreillards sont lucifuges, elles fuient la lumière ; l'éclairage des ponts ou de la route peut les contraindre à passer dans des secteurs non éclairés où aucune mesure pour limiter le risque de collision n'a été mise en place.</p> <p>Aucun éclairage ne sera installé en bordure du projet.</p>
Coût estimatif :	Aucun surcoût pour le porteur du projet
Maître d'œuvre potentiel	Département de l'Indre

MNat-R4	Réduction des impacts en phase travaux sur les zones humides
Objectifs de la mesure :	Réduire les impacts sur les zones humides présentes sur le tracé du projet en phase conception et travaux
Cible :	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>70 842 m²</b> recensées dans la zone d'étude immédiate</li><li>- <b>618 m²</b> recensées dans le tracé du projet de déviation</li></ul>
Descriptif de la mesure :	<p><b>Phase conception 1 :</b></p> <p><b>Après les études environnementales réalisées</b>, une zone à enjeu fort a été localisée au niveau du Ruisseau des Fontaines et du Ruisseau de la Trégonce. Le porteur de projet a donc décidé de décaler le tracé initial vers le sud afin de réduire l'impact sur la peupleraie sur mégaphorbiaie et des sources associées. C'est donc 19 000 m2 de zone humide qui ne seront pas impactés par le projet.</p> <p>De plus, la mise en place de ponts portiques va également permettre de réduire au maximum l'impact sur les zones humides impactées restantes. Ces ponts vont enjamber les deux ruisseaux de manière à générer le moins d'impact sur les milieux associés.</p> <p><b>Phase de conception 2 :</b></p> <p><b>Les zones humides impactées totalisent une superficie de 618 m², soit en-dessous du seuil de la Loi sur l'eau à partir duquel l'aménagement est soumis à autorisation.</b></p> <p>Les zones humides recensées sur la zone d'étude immédiate sont localisées à l'ouest, soit en dehors du tracé de la déviation, et au centre de la zone, au niveau du Ruisseau de la Trégonce et du Ruisseau des Fontaines. Le tracé de la déviation coupe ces deux ruisseaux présentant des berges boisées (<b>G1.21</b>) ou bien des couverts de végétation aquatique (<b>E5.411</b>). Les deux habitats sont protégés.</p> <p>De plus, le Pigamon jaune a été recensé le long des deux ruisseaux. Ces deux zones sont donc propices à l'accueil d'une biodiversité remarquable.</p> <p>L'emprise finale du projet permet de sauvegarder la quasi-totalité des zones humides présentes dans la zone d'étude immédiate. Le porteur de projet a donc fait en sorte d'éviter au</p>

	<p>maximum ces habitats à enjeu assez fort à fort.</p> <p>De plus, la mise en place de ponts et d'ouvrages hydrauliques va permettre de réduire l'impact du tracé de la déviation sur la végétation humide existante. Il existera une perte du couvert arboré composé en majorité de Frênes (<b>G1.21</b>) mais le rôle écologique des Ruisseaux sera préservé et les berges deviendront des habitats favorables à l'accueil d'un couvert herbacé et arbustif indicateur de zones humides. De ce fait, l'habitat <b>E5.411</b> ne sera pas impacté de manière directe, par le tracé de la déviation (uniquement perte de la luminosité dû à l'ouvrage).</p> <p>Finalement, seul le couvert arboré des berges sera détruit mais le sol et la continuité écologique des Ruisseaux seront maintenus. Le couvert végétal pourra de nouveau se développer et l'ouverture de la berge engendrera potentiellement l'implantation d'une communauté végétale nouvelle indicatrice de zones humides et héliophile.</p> <p>Au final, après les mesures d'évitement et la prise en compte des ouvrages hydrauliques, seuls les arbres caducifoliés présents sur <b>160 m²</b> de berges boisées seront impactés ponctuellement durant la phase de chantier. Les autres arbres présents sur les berges du Ruisseau de la Trégonce en amont et aval de celui-ci, seront maintenus et non perturbés durant les travaux.</p> <p><b>Phase travaux :</b></p> <p>La réalisation des travaux aura lieu en fin d'été et automne (août et novembre), après la période de végétation de la zone humide et de reproduction de la faune telles que préconisées dans la mesure « Eviter les travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales ».</p> <p>De plus, les zones humides seront exclues des zones utilisées au cours du chantier qu'elles soient de travaux, de stockages de matériaux, de positionnement des bases vies mais également de tout passage.</p> <p>En effet, l'accès à la zone chantier se fera au sein des emprises même du projet uniquement (plan page suivante) et réduit au strict minimum de la largeur des pistes. Ainsi, aucune installation ou terrassement autre que la piste d'accès (plateformes techniques, parking, zones de stockage de matériaux, etc.) n'aura lieu sur les zones humides identifiées.</p> <p>Les habitats humides connexes ou situés au droit de la piste seront préservés par la mise en place de bâches de protection sous les remblais et de rondin de bois ou de plats-bords au droit du passage des engins. Il est nécessaire de mettre en défend les emprises pour éviter l'entrée des espèces d'amphibiens sur le chantier. Des dispositifs simples (bâches pour les amphibiens par exemple) peuvent être efficaces mais nécessite une surveillance et un entretien régulier.</p> <div data-bbox="1991 1455 2555 1856"></div> <p><b>Photo 39 : Limitation de l'emprise du chantier par des barrières de protection.</b></p>
--	---



	(Source : A. Petit – RFF)
Coût estimatif :	Coût relativement faible pour le porteur du projet
Maître d'œuvre potentiel	Entreprises intervenant sur le chantier

MNat-R5	Mise en place d'un coordonnateur environnemental afin de garantir l'application des mesures environnementales / Etablissement d'un Plan de suivi environnemental
Objectifs de la mesure :	Veiller au respect de la prise en compte des enjeux environnementaux par les maîtres d'œuvre et les entreprises en charge de la construction de l'infrastructure.
Cible :	Toutes les espèces et tous les habitats
Descriptif de la mesure :	<p>Lors de la réalisation de la phase conception, il apparaît nécessaire d'ajouter au maître d'œuvre, des compétences techniques environnementales afin de concevoir un projet qui tienne compte de l'étude d'impact et de ses préconisations.</p> <p>Le service Environnement du Département de l'Indre fera partie intégrante de l'équipe projet afin de garantir la transparence d'une opération cohérente et réussie.</p> <p>Les missions du coordonnateur environnemental sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• L'assistance au maître de l'ouvrage pour la passation des contrats de travaux (ACT) ;</li><li>• L'ensemble des études d'exécution (y compris le calendrier prévisionnel d'exécution des travaux et la totalité des études de synthèse) (EXE) ;</li><li>• La direction de l'exécution des contrats de travaux (DET) ;</li><li>• L'assistance au maître de l'ouvrage lors des opérations de réception et pendant la "Garantie de Parfait Achèvement" (AOR).</li></ul> <p>Afin de minimiser les incidences du projet sur les habitats et les espèces, un plan du suivi du chantier doit être mis en place. Il s'agit d'une mesure particulièrement importante. En effet, de celle-ci découle la bonne fonctionnalité des mesures mises en place. Ce plan de suivi de chantier devra intégrer le contrôle sur le terrain de la mise en place des mesures d'atténuation.</p> <p>La présence d'une structure compétente en écologie et protection des milieux naturels est</p>

	<p>importante pour la bonne mise en œuvre d'étapes clé de la démarche :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• la présentation du cadre environnemental général de l'aire du projet ;</li><li>• la validation de la méthodologie de réalisation des aménagements destinés à la protection des espèces et de leurs habitats ;</li><li>• la validation des aménagements réalisés destinés à la protection des espèces et des habitats ;</li><li>• la validation du Plan d'assurance environnement du titulaire des travaux ;</li><li>• la validation de la localisation des installations de chantier et des zones de stockage ;</li><li>• la prise en compte de contraintes environnementales fortes à proximité des zones humides, la mise en place du balisage autour des zones sensibles situées à proximité des zones de travaux; ainsi que leur maintien et leur renouvellement au cours de la durée des travaux ;</li><li>• le choix des essences pour la recréation de haies ;</li></ul> <p>A la fin des travaux, la validation des aménagements réalisés destinés à la protection des espèces et des habitats.</p> <p>Chacune de ces phases fera l'objet d'un point d'arrêt contractuel et d'une validation sur le terrain en présence de l'entreprise prestataire, du maître d'œuvre et du coordinateur environnement.</p> <p>La mission de coordination environnementale devra être assurée par une structure indépendante de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre. Elle prévoit notamment un minimum d'un déplacement par mois sur le site en période préalable et une visite toutes les semaines pendant les travaux.</p> <p>La personne missionnée participera aux réunions de chantier et établira pour le maître d'ouvrage un compte-rendu de sa mission environnementale.</p>
Coût estimatif :	Mission d'assistance environnementale : 50 000 €HT (forfait de base à adapter)
Maître d'œuvre potentiel	Département de l'Indre Structure indépendante (bureau d'études, associations environnementales, ...)

MNat-R6	Création de passages à petite et moyenne faune
Objectifs de la mesure :	Afin de limiter la fragmentation et de maintenir les corridors écologiques, les passages hydrauliques seront équipés de passages à secs.
Cible :	Cette mesure sera favorable à la petite, moyenne et grande faune (reptiles, amphibiens, mammifères).
Descriptif de la mesure :	<p>Le projet va fragmenter l'habitat de nombreuses espèces (amphibiens, reptiles, mammifères, ...).</p> <p>Pour ces ouvrages, nous préconisons de conserver les berges afin de maintenir les berges</p>

naturelles et de maintenir la continuité écologique. Deux types d'ouvrages sont alors possibles, les ouvrages de franchissement hydraulique ouverts ou fermés (Cf figure suivante). Afin, d'impacter le moins possible le cours et ces berges, il convient de réaliser un ouvrage de type ouvert.

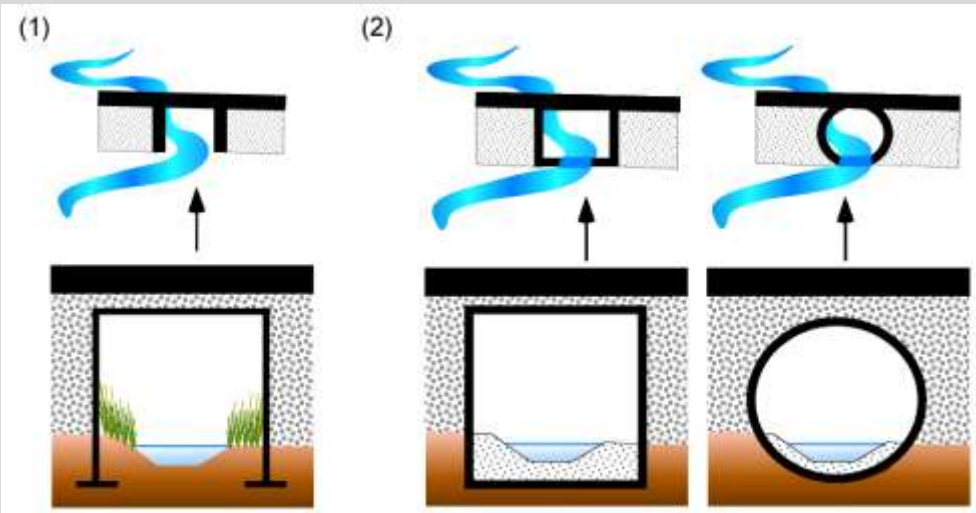


Figure 49: Principes d'implantation des ouvrages de franchissement hydraulique ouverts et fermés : (1) ouvrage (ou portique) ouvert; (2) ouvrages (ou cadres) fermés.

Intérêt d'un ouvrage ouvert :

La réalisation des ouvrages ouverts présentes plusieurs intérêts que ce soit pour la biodiversité, mais aussi pour les aspects hydrauliques.

Il permet de maintenir le rôle de corridor aquatique et terrestre grâce au maintien des berges naturelles. Ce qui permet à la faune comme les odonates et les mammifères (Loutre d'Europe ...) de traverser la route sans danger.

Il permet de ne pas entraîner d'impact sur le lit mineur, le fond ou encore les berges.

Il n'est pas nécessaire de réaliser une dérivation provisoire du cours d'eau en phase travaux.

Il permet de limiter les risques de pollutions aux cours de la phase travaux.

Dimensionnement de l'ouvrage :

Afin de permettre le maintien des habitats naturelles (berges) et la fonction de corridor écologique du cours d'eau, il convient de conserver 2 à 3 mètres de berges de chaque côté du cours d'eau.

La hauteur de l'ouvrage est également importante. Certaines espèces ont besoin de faible hauteur comme les micromammifères d'autres ont besoin de hauteur plus élevé comme les chevreuils et les chiroptères. Le tableau suivant présente les hauteurs minimums en fonction des fonctions à rétablir.

Tableau 104: Gabarit des ouvrages pour assurer les "autres fonctions associées.

(Source : SETRA)

Fonctions à rétablir (en plus de l'hydraulique)	Hauteur libre minimum
Petite faune terrestre	0.70 m

	Piétons, pêcheurs, bétail	2 m (2.5 m conseillées)
	Cyclistes	2.5 m
	Chevreuils, sangliers, cavaliers	3.5 m
	Cerfs, daims	4 m
	Agricole, forestier	4.6 m
Dans le cadre de cette étude, nous préconisons une hauteur minimum comprise entre 3 et 3.5 m. Ceci permettra à la faune de pouvoir emprunter le passage. Cette hauteur sera également favorable pour le passage des chiroptères qui chasse ou transit le long des ripisylves. Dans le cadre du passage des chiroptères, il est important que la hauteur des ripisylves diminue à l'approche de l'ouvrage. Les chiroptères vont alors suivre cette diminution de hauteur en diminuant leur hauteur de vol, ce qui favorisera leur passage sous le pont. Il faut donc conserver une strate buissonnante à l'approche des ponts et abattre les arbres de haut jet.		
Les ouvrages sont décrits dans les pages suivantes.		
Coût estimatif :	Intégré au coût du projet	
Maître d'œuvre potentiel	Département de l'Indre	



Ouvrage hydraulique n°1 : Ruisseau des Vallées

Localisation :



Carte 114 : localisation de l'ouvrage hydraulique au niveau du ruisseau des Vallées.

Espèces cibles :

Amphibiens, reptiles, mammifères de petite et moyenne taille

Type de passage

Dalot d'une hauteur de 3.35 m.

Le dimensionnement de cet ouvrage permet de conserver les berges ainsi que leur fonction de corridors écologiques pour la petite et la grande faune.

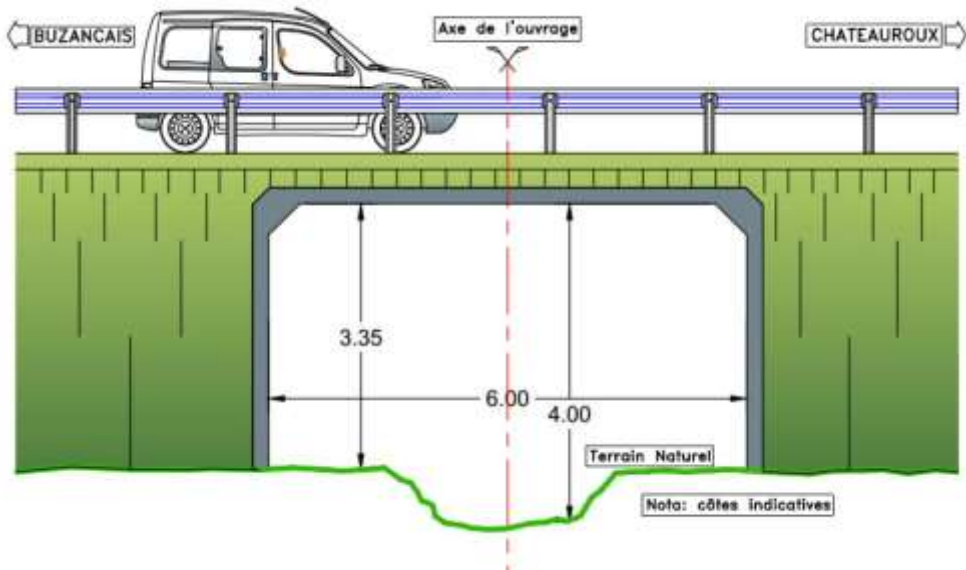


Figure 50 : Dimensionnement de l'ouvrage hydraulique sur le ruisseau des Vallées.

Aménagements annexes


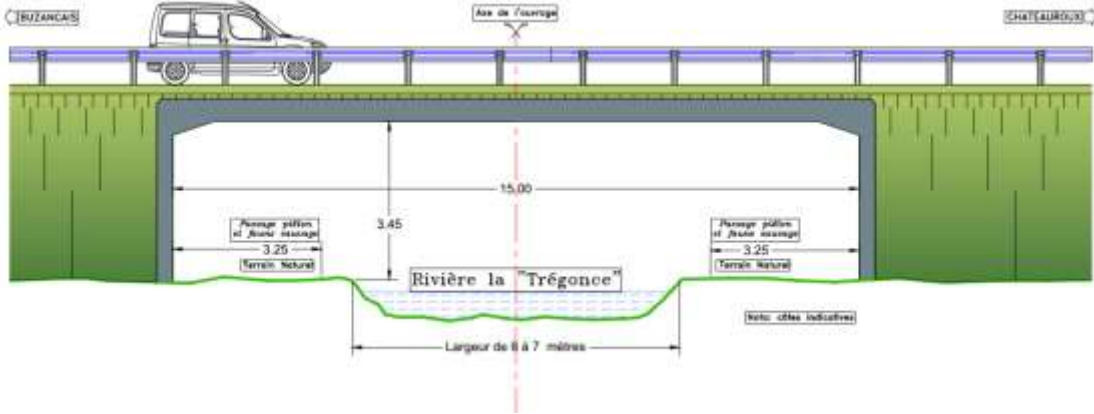
Afin de canaliser la faune en direction de ce passage, nous préconisons d'installer de part et d'autre de l'ouvrage un grillage pour la grande faune et un grillage avec une maille plus petite dans le pied pour empêcher la petite faune de traverser la route. Ce dispositif va permettre de guider les espèces afin qu'elle franchisse la route par le passage à faune.

Cette mesure est détaillée dans une fiche spécifique dans les pages suivantes.


Nous préconisons également la mise en place de corniche qui pourra servir de gîte pour les chiroptères. Cette mesure est détaillée dans une fiche spécifique dans les pages suivantes.

Coût estimatif

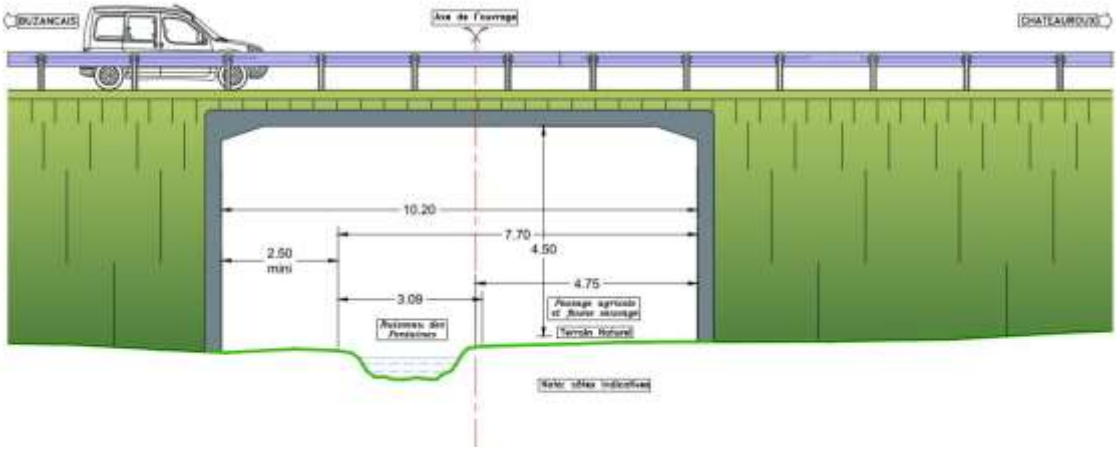
Intégré au coût du projet

Ouvrage hydraulique n°2 : La Trégonce	
Localisation :	<div></div> <p>Carte 115 : localisation de l'ouvrage hydraulique au niveau de la Trégonce.</p>
Espèces cibles :	Amphibiens, reptiles, mammifères de petite et moyenne taille
Type de passage	<p>La Trégonce constitue le cours d'eau impacté par le projet avec le niveau d'enjeu le plus élevé. Le dimensionnement de l'ouvrage par une hauteur de 3.45 m et la conservation de 3.25 m de berge de chaque côté permet de conserver la fonction de corridor écologique liée au cours d'eau et ses ripisylves. Cet ouvrage permet de limiter au maximum les impacts sur le cours d'eau.</p> <div></div> <p>Figure 51 : Dimensionnement de l'ouvrage hydraulique au niveau de la Trégonce.</p>
Aménagements annexes	Afin de canaliser la faune en direction de ce passage, nous préconisons d'installer de part et d'autre de l'ouvrage un grillage pour la grande faune et un grillage avec une maille plus petite dans le pied pour empêcher la petite faune de traverser la route. Ce dispositif va permettre de guider les espèces

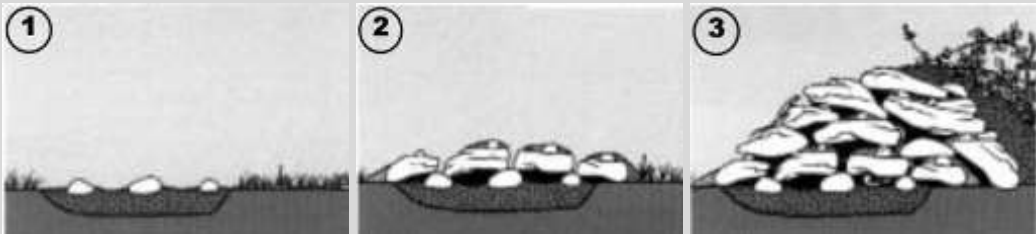
	<p>afin qu'elle franchisse la route par le passage à faune.</p> <p>Cette mesure est détaillée dans une fiche spécifique dans les pages suivantes.</p> <p>Nous préconisons également la mise en place de corniche qui pourra servir de gîte pour les chiroptères. Cette mesure est détaillée dans une fiche spécifique dans les pages suivantes.</p>
Coût estimatif	Intégré au coût du projet

Ouvrage hydraulique n°3 : Ruisseau des Fontaines	
Localisation :	<div></div> <p>Carte 116 : localisation de l'ouvrage hydraulique au niveau du ruisseau des Fontaines.</p>
Espèces cibles :	Amphibiens, reptiles, mammifères de petite et moyenne taille
Type de passage	<p>Le ruisseau des fontaines se situe à proximité de la Trégonce. Le projet prévoit de réaliser un ouvrage de 4.5 m de haut et de maintenir des berges sur une largeur de 2.5 m et 4.75 m sur l'autre rive. Le dimensionnement de cet ouvrage va permettre d'éviter en grande partie les impacts sur le ruisseau, mais aussi de maintenir son rôle de corridor écologique.</p>



	
	Figure 52 : Dimensionnement de l'ouvrage au niveau du ruisseau des Fontaines.
Aménagements annexes	<p>Afin de canaliser la faune en direction de ce passage, nous préconisons d'installer de part et d'autre de l'ouvrage un grillage pour la grande faune et un grillage avec une maille plus petite dans le pied pour empêcher la petite faune de traverser la route. Ce dispositif va permettre de guider les espèces afin qu'elle franchisse la route par le passage à faune.</p> <p>Cette mesure est détaillée dans une fiche spécifique dans les pages suivantes.</p> <p>Nous préconisons également la mise en place de corniche qui pourra servir de gîte pour les chiroptères. Cette mesure est détaillée dans une fiche spécifique dans les pages suivantes.</p>
Coût estimatif	Intégré au coût du projet

MNat-R7	Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers
Objectifs de la mesure :	<p>Eviter les apports polluants liés à l'entretien de l'infrastructure.</p> <p>Limiter le risque de collision pour les chiroptères et les rapaces nocturnes en créant des zones non attractives</p>
Cible :	Chiroptères, rapaces nocturnes, et la faune et la flore en général
Descriptif de la mesure :	<p>L'entretien des zones enherbées bordant la route se fera avec des moyens mécaniques, <b>les services du département de l'Indre n'utilisant plus de produits phytosanitaires.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>❖ La végétation herbacée située à moins de 10 m du bord de la chaussée sera fauchée/broyée régulièrement. Plus en retrait, la végétation sera fauchée/broyée plus tardivement en fin d'été.</li><li>❖ Les arbres et les arbustes se développant spontanément à moins de 10 m du bord de la chaussée seront coupés pour éviter la formation de perchoirs pour les rapaces nocturnes ou de milieux attractifs pour les chiroptères à proximité immédiate du trafic routier.</li><li>❖ Les fossés routiers pouvant être colonisés par les amphibiens, un entretien par fauche tardive (en fin d'été ou à l'automne) permettra de réduire le risque d'impact sur ces espèces.</li><li>❖ 2 visites minimum par an des ouvrages hydrauliques et des passages à faune sont préconisées dont une visite en période de hautes eaux ou juste après la décrue. La végétation excédentaire pouvant gêner l'écoulement de l'eau ou la circulation de la faune, sera éliminée. Toute accumulation de terre, de débris végétaux, de déchet, ... pouvant obstruer les ouvrages devra être enlevée.</li></ul>
Coût estimatif :	Intégré au coût de l'entretien de l'infrastructure
Maître d'œuvre potentiel	Département de l'Indre

MNat-R8	Mise en place de pondoirs et abris à l'herpétofaune
<b>Objectifs de la mesure :</b>	Le but de cette mesure vise à réduire la perte en habitat favorable aux reptiles et aux amphibiens.
<b>Cible :</b>	Reptiles et amphibiens
<b>Descriptif de la mesure :</b>	<p>Mise en place de pondoirs et d'abris favorable à l'herpétofaune composés de pierres et de bois. Les pierres seront issues des travaux de terrassement. Le bois sera issu de l'abattage des arbres présents sur le tracé de la rocade. Dans un souci de sécurité, les abris devront être éloignés des routes et accès de véhicules. De plus cette disposition permet de garantir la tranquillité des espèces. Ils seront disposés aux lisières de boisement dans les secteurs favorables aux reptiles et aux amphibiens orientés sud afin de faciliter la thermorégulation des espèces.</p> <p><b>Construction :</b></p> <p>On ameublit la terre sur environ 30 cm de profondeur et sur une surface de 2 m sur 5 m. Le cas échéant, on y ajoute également du sable, du gravier ou du limon. On dispose ensuite quelques grandes pierres (des pierres de soutien) qui créent de nombreux interstices (illustration 1). Sur ces pierres de soutien, on répartit d'autres pierres - si possible grandes et plates - jusqu'à obtenir une sorte d'étage intermédiaire. Au-dessus, on place à nouveau quelques pierres de soutien et on remplit les espaces intermédiaires avec du sable, du gravier ou de la terre afin de constituer un véritable labyrinthe (illustration 2). Ensuite, on agence une nouvelle couche de pierres plates. On répète ce processus jusqu'à que ce « château à reptiles » atteigne une hauteur de 1,0 à 1,5 m. On peut recouvrir une partie du tas de pierres avec de la terre, ce qui constituera une base pour la végétation (illustration 3). Puis, on complète le tout avec des racines, des branchages et autres morceaux de bois ; ces matériaux créent alors des zones ensoleillées de différentes températures. Afin de décourager les chats, on disposera quelques branches épineuses sur l'édifice.</p>  <p><b>Figure 53 : Exemple d'abris à reptiles et amphibiens</b> (Source : ASPO-Birdlife Suisse)</p>
<b>Coût estimatif :</b>	Pas de coût supplémentaire
<b>Maître d'œuvre potentiel</b>	Entreprise de terrassement

MNat-R9	Mise en place de mesure en faveur de l'Œdicnème criard et l'avifaune typique des milieux ouverts
<b>Objectifs de la mesure :</b>	L'objectif de cette mesure est de réduire les impacts sur l'Œdicnème criard et les oiseaux typiques des milieux ouverts
<b>Cible :</b>	Oiseaux, principalement Œdicnème criard, busards ...
<b>Descriptif de la mesure :</b>	<p><b>Rappelle :</b></p> <p>Le projet traverse un secteur ou niche l'Œdicnème criard. Cette espèce a besoin de culture pour installer son nid, mais aussi de milieu herbacé pour s'alimenter. Ainsi, les cultures et les milieux herbacés sont indispensables pour la nidification de cette espèce.</p> <p><b>Mesure :</b></p> <p>Le projet traverse un secteur de cultures ou niche l'Œdicnème criard. Dans le cadre du projet (notamment de l'AFAF), il a été proposé de convertir des cultures en prairies. Cette mesure va permettre d'augmenter le maillage entre les zones de cultures et les milieux herbacés et par conséquent d'augmenter en termes de surface les secteurs favorables pour la nidification l'Œdicnème criard. Le projet impact des zones de cultures qui ne seront pas remplacées où compensées. Cependant, ce type de milieux est très présent dans le secteur. En revanche, les milieux herbacés sont plus rares. Ainsi, le fait de convertir des zones de cultures en milieux herbacés sera favorable pour la nidification de cette espèce, mais aussi de l'ensemble des oiseaux typique des milieux ouverts.</p> <p>Sur le périmètre d'étude de l'AFAF, il y a un projet d'implantation d'un parc photovoltaïque au sol à l'est du Golf. Cette activité permettra de convertir des zones de cultures en prairie et de maintenir les prairies déjà présentes. Ceci va également permettre d'augmenter le maillage entre les zones de cultures et les prairies favorables pour la nidification des oiseaux comme l'Œdicnème criard.</p> <p>Dans le cas où la conversion de culture en prairie devait s'avérer impossible aux cours de l'AFAF, il conviendra de mettre en place des bandes enherbées autour des cultures qui auront un effet similaire à la conversion de prairie en culture.</p> <p><b>Gestion :</b></p> <p>Afin de rendre les milieux herbacés favorables pour l'Œdicnème criard, il convient de mettre en place des bonnes pratiques de gestion soit par la fauche ou par le pâturage.</p> <p>Dans le cas d'une gestion par fauche, le MNHN préconise l'absence de broyage ou de fauche sur les jachères entre le 15 avril et le 31 août. Sur les parcelles en prairies, les fauches devraient être évitées entre le 20 mai et le 1 juillet.</p> <p>Dans le cadre d'un pâturage, il conviendra de mettre en place un pâturage extensif.</p>
<b>Coût estimatif :</b>	Pas de coût supplémentaire
<b>Maître d'œuvre potentiel</b>	Exploitant agricole, Projet de parc photovoltaïque



MNat-R10	Réduction des impacts sur le Limodore à feuilles avortées et le Pigamon jaune
Objectifs de la mesure :	Le but de cette mesure est de préserver les stations présentes à proximité du projet.
Cible :	Limodore à feuilles avortées et Pigamon jaune
Descriptif de la mesure :	<p><b><u>Limodore à feuilles avortées :</u></b></p> <p>La modification du projet a permis de réduire l'impact sur l'espèce en préservant environ 47 pieds sur 50. Ces 47 pieds se trouvent à proximité du projet donc afin d'éviter tout dérangement et destruction durant la phase travaux, une mise en défend sera nécessaire. Il sera donc indispensable d'identifier les pieds et stations restantes avant le début du chantier. Puis la signalisation de ces stations pourra se faire à l'aide de piquets colorés ou de rubalise. <b>Il est préconisé de mettre en défend une zone de 50 m autour de chaque station identifiée.</b></p> <p>Cette espèce, ne peut être clairement identifiée que durant sa période de floraison entre mai et juillet. Par conséquent, il est préconisé d'effectuer deux passages entre mai et juillet (fin mai et début juillet) afin de pouvoir identifier l'ensemble des stations et les mettre en défends.</p> <p>Au total, 3 pieds restent impactés par le projet et ne pourront être évités.</p> <p><b><u>Pigamon jaune :</u></b></p> <p>La modification du projet permet d'éviter 2 des 3 stations identifiées.</p> <p>Cependant le tracé du projet passe toujours proche d'une station de Pigamon jaune au niveau de la Trégonce. Les ouvrages de franchissement qui vont être mis en place permettent normalement d'éviter tout impact sur les berges et donc de conserver la station qui se trouve sur le tracé du projet. Cependant, pour être certain de la préservation de cette dernière station, il convient de mettre en défend les pieds présents à l'aide de piquets colorés ou de rubalise. Cette mise en défend devra être réalisée avant le début des travaux et durant la période de floraison de cette espèce afin de pouvoir l'identifier facilement. <b>Il est préconisé de mettre en défend une zone de 50 m autour de chaque station identifiée.</b></p> <p>Il faut rappeler ici que d'autres stations de Pigamon jaune sont présentes sur la Trégonce ou encore dans la peupleraie. Afin de conserver cette espèce, il convient de mettre en place une gestion adaptée le long des cours d'eau.</p> <p>Il est proposé de valoriser les zones humides voisines, pour accueillir et favoriser le développement du Pigamon jaune. La peupleraie présente à proximité pourrait répondre à cette demande car elle se développe sur une mégaphorbiaie composée de plusieurs sources. 2 stations de Pigamon jaune ont même été localisées sur les bords de la peupleraie.</p> <p>Les sources présentes forment des îlots qui ne se franchissent que par des passerelles piétonnes et sont impropres à la culture du peuplier. Cette zone des sources pourrait être attribuée à la collectivité (commune, E.P.C.I. ou département) lors de l'étude de l'AFAP ou mettre en place une convention de gestion avec le propriétaire.</p> <p>Au total, tous les pieds sont évités par le projet.</p>
Coût estimatif :	Pas de coût supplémentaire

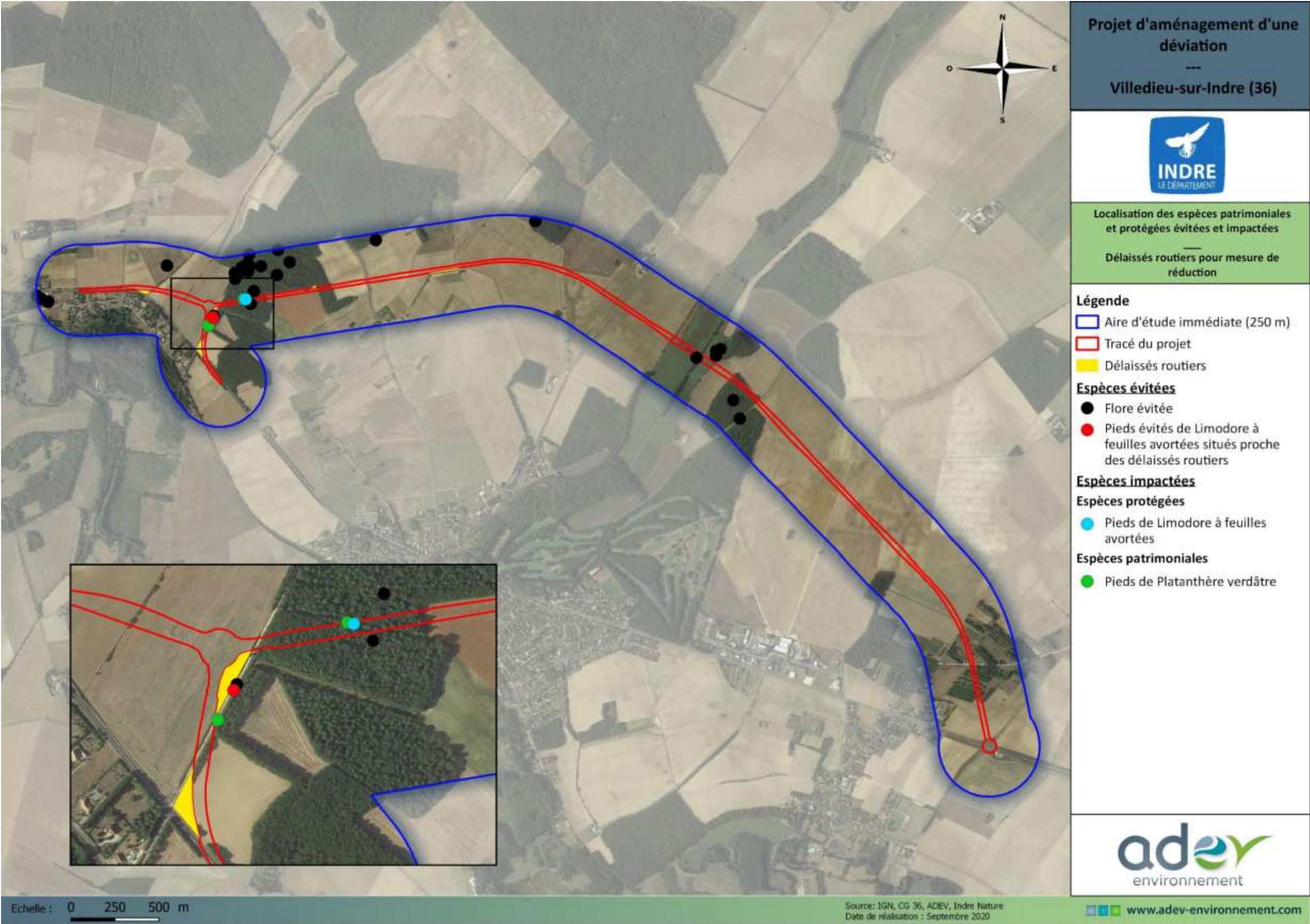
MNat-R10	Réduction des impacts sur le Limodore à feuilles avortées et le Pigamon jaune
Maître d'œuvre potentiel	Département de l'Indre

MNat-R11	Gestion des délaissés routiers pour le développement des stations de Limodore à feuilles avortées situées à proximité
Objectif de la mesure :	<p>Malgré l'évitement de nombreuses stations d'espèces protégées par la modification des emprises, quelques stations sont encore situées sur le tracé de la déviation ou sur les abords.</p> <p>Cependant, plusieurs zones situées à proximité de ces stations, ont été classées comme délaissés routiers et permettront la réimplantation naturelle de plusieurs espèces protégées. En effet, l'ouverture de la forêt va générer des zones de lisières et de clairières favorables à plusieurs espèces : Limodore à feuilles avortées par exemple</p>
Cible :	<p><b>Espèces se trouvant sur le tracé :</b> Limodore à feuilles avortées.</p> <p><b>Espèces situées dans la zone d'étude immédiate (hors tracé) :</b> Céphalanthère à feuilles étroites, Orchis pyramidal, Pigamon jaune</p>
Descriptif de la mesure :	<p>Les zones de délaissés routiers situés à proximité de la rocade vont permettre le développement naturel et spontané de la végétation. Ces délaissés routiers sont situés dans des espaces riches en Limodore à feuilles avortées et pourront permettre à celles-ci de s'y réimplanter.</p> <p>De plus, Le projet, en traversant le Bois Moret, va permettre de créer des lisières forestières qui constitueront des habitats favorables pour le développement de cette espèce. La présence de station à proximité immédiate permettra de favoriser la colonisation de cette espèce sur les nouvelles lisières.</p> <p>Il est important de mettre en place une gestion adaptée afin de permettre la colonisation et le développement de ces espèces. Ainsi, il est préconisé de gérer les délaissés routiers par une fauche tardive (fin juillet) et une fauche avant la période de floraison (début mars). La fauche tardive va permettre de respecter le cycle biologique de la flore et en lui permettant de se reproduire. La fauche précoce va permettre de limiter la compétition pour la lumière ce qui sera favorable pour les espèces patrimoniales.</p>
Coût estimatif :	Pas de coût supplémentaire
Maître d'œuvre potentiel :	Organisme en gestion des bords de route (commune...)



Carte 117 : Mesure de réduction sur les zones humides  
(Source : ADEV Environnement)



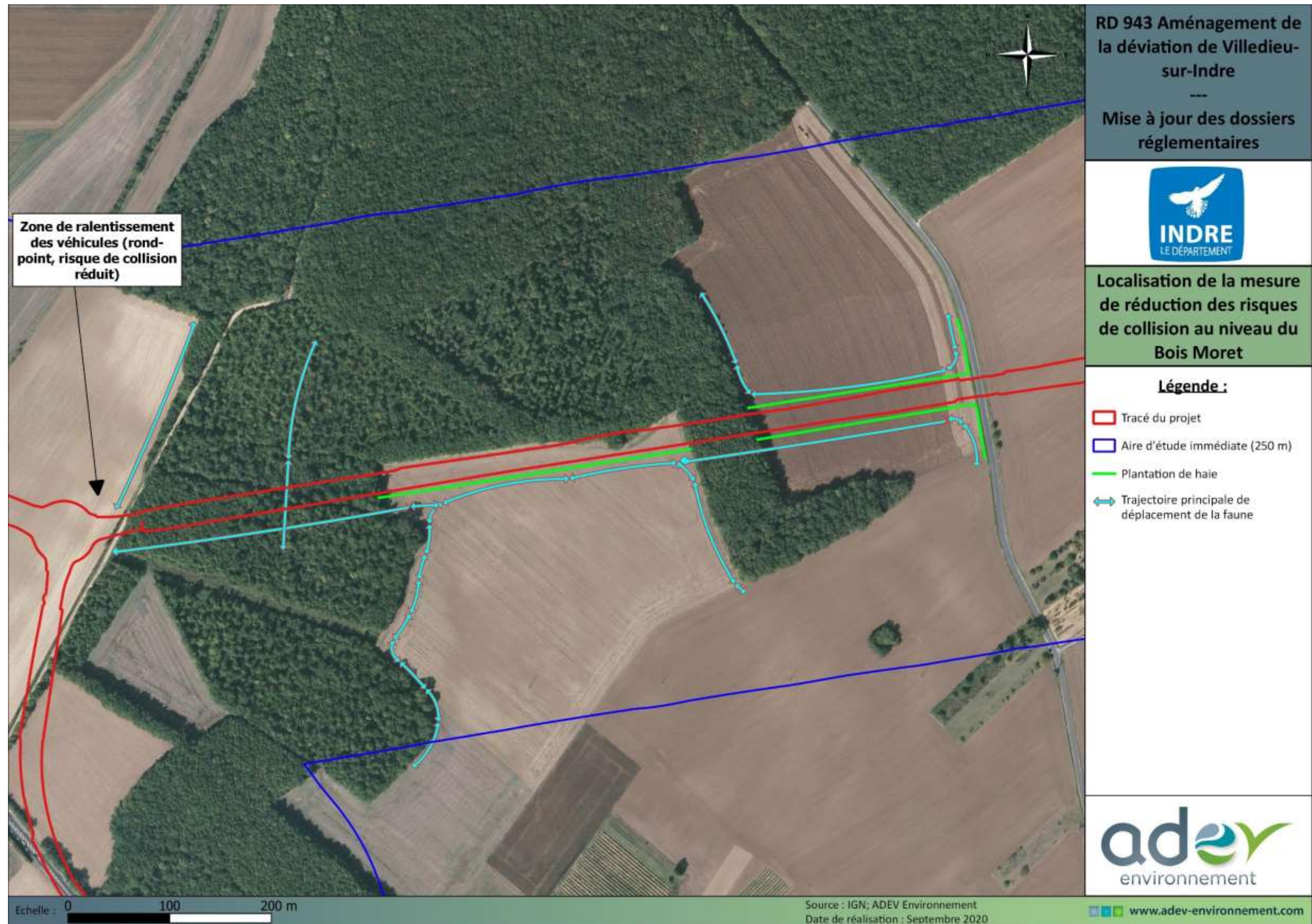


Carte 118 : Mesure de réduction : gestion des délaissés routiers  
(Source : ADEV Environnement)

MNat-R12	Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du Bois Moret)
Objectifs de la mesure :	L'objectif de cette mesure est de réduire les risques de collision entre les véhicules et la faune sauvage et donc diminuer les risques de mortalité.
Cible :	Faune : principalement, les oiseaux, les chiroptères et les mammifères
Descriptif de la mesure :	<p><b>Rappel :</b></p> <p>Le projet traverse le Bois Moret ce qui entraîne une rupture écologique qui a pour conséquence d'augmenter les risques de mortalité dûs à des collisions avec les véhicules.</p> <p><b>Mesure :</b></p> <p>Au niveau du bois Moret, un réseau de haies va être plantées afin de réduire les risques de collisions. L'objectif de ces haies est de guider les espèces qui longent les lisières du boisement vers des zones où le risque de collision est moins important. A l'ouest, le réseau de haies et de lisières permet de guider les espèces vers le rond-point qui constitue une zone où la circulation est considérablement ralentie. Ce qui permet de réduire le risque de collision. A l'est, les haies font des renvois vers les milieux naturels. Soit un renvoi vers le nord au nord de la route et au sud, au sud de la route. Ceci permet de guider les espèces vers les milieux naturels afin d'éviter qu'elles ne traversent la route. Ce qui permet également de réduire le risque de collision et donc de mortalité. De plus, la proximité des arbres au niveau du boisement va inciter certaines espèces comme les chiroptères et les oiseaux à passer par-dessus l'infrastructure routière.</p> <p>De plus, il faut prendre en considération que dans les 300 m du bois Moret traversé par le projet les vitesses de circulation seront relativement réduites à cause de la présence du rond-point. En effet, dans le sens de circulation est-ouest, une signalétique sera mise en place pour avertir les automobilistes de la présence d'un rond-point. Ainsi, les automobilistes seront dans une phase de ralentissement lors de la traversée du bois Moret ce qui permet de réduire les risques de collision. Dans l'autre sens, les automobilistes viendront forcément du rond-point et seront alors seulement dans une phase d'accélération. Ils ne seront pas lancés à pleine vitesse. Ce qui permet également de réduire le risque de collision.</p> <p>Ce risque est aussi réduit grâce à la mesure de signalétique qui permet d'informer les usagers de la route de la traversée possible d'animaux.</p> <p><b>Plantation de haie :</b></p> <p>Dans le cadre de cette mesure, 853 ml de haies seront plantés. Il convient de planter ces haies en suivant les mêmes recommandations que pour les plantations prévues sur l'ensemble du projet. Il convient donc de se référer à la mesure de compensation des haies.</p> <p><b>Gestion :</b></p> <p>La gestion des haies sera identique à celle mise en place pour la gestion de l'ensemble des haies planter dans le cadre de ce projet. Il convient donc de se référer à la mesure de compensation de plantation de haie.</p> <p>La carte page suivante localise cette mesure</p>
Coût estimatif :	Intégrer dans les coûts de la mesure de plantation des haies

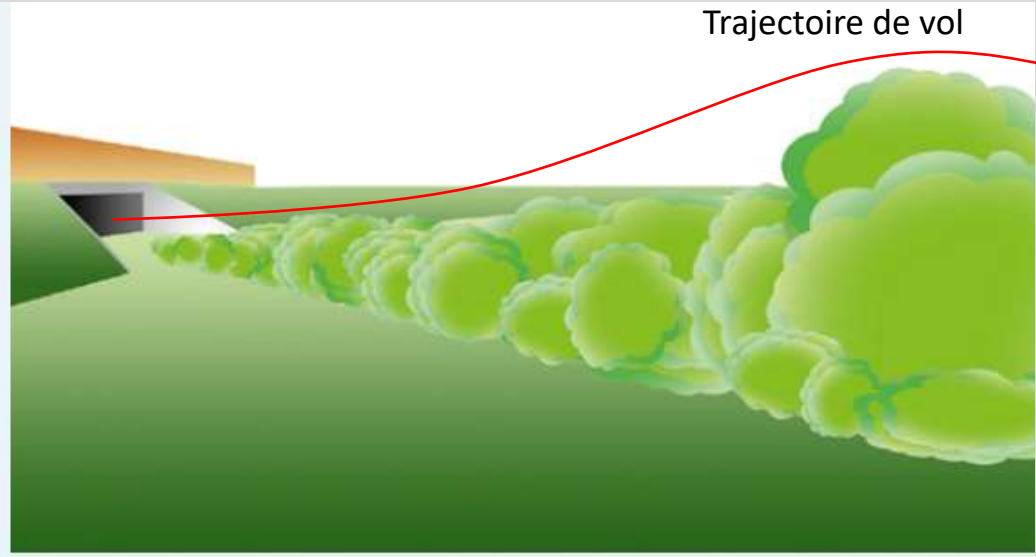
Maître d'œuvre potentiel	Département de l'Indre
--------------------------	------------------------

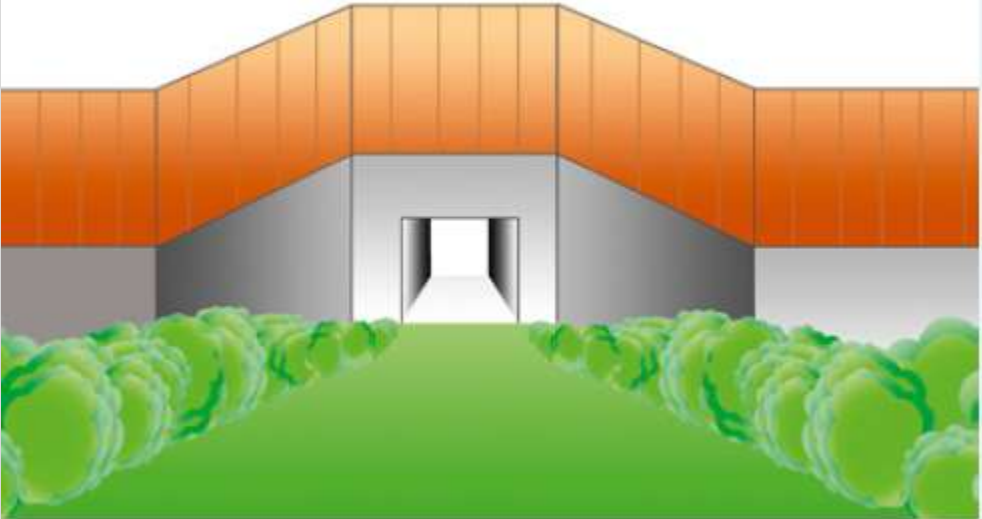




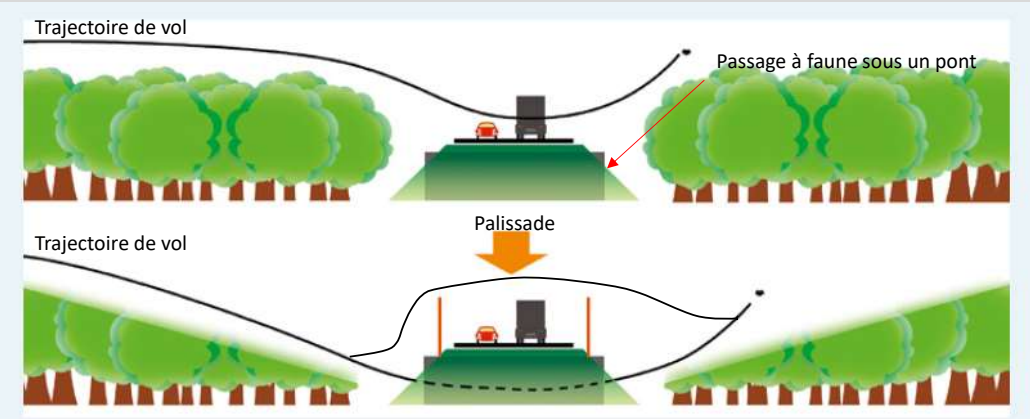
Carte 119 : Localisation de la mesure de réduction des risques de collision au niveau du Bois Moret  
(Source : ADEV Environnement)



MNat-R13	Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines
Objectifs de la mesure :	L'objectif de cette mesure est de réduire les risques de collision entre les véhicules et la faune sauvage, et donc diminuer les risques de mortalité.
Cible :	Faune : principalement, les oiseaux, les chiroptères et les mammifères
Descriptif de la mesure :	<p><b>Rappel :</b></p> <p>Le projet traverse la Trégonce et le ruisseau des Fontaines qui constituent des corridors écologiques. Par conséquent, il existe un risque de collision avec les véhicules et donc de mortalité. Le projet prévoit de mettre en place des ouvrages hydrauliques qui permettent de maintenir les corridors écologiques. La majorité des espèces pourront donc passer sous le pont. Il existe cependant un risque de collision notamment pour les oiseaux et les chiroptères qui volent à des altitudes plus importantes. Cette mesure vise à réduire ce risque de mortalité.</p> <p><b>Mesure :</b></p> <p>Afin de faire en sorte que les oiseaux et les chiroptères passent au maximum sous le pont, il convient de diminuer progressivement la hauteur des haies jusqu'au passage. Ceci a pour but de forcer les espèces à diminuer leurs hauteurs de vol afin qu'elles franchissent la route sous le pont.</p> <div></div> <p><b>Figure 54 : Exemple de connexion végétale à la tête de l'ouvrage inférieur</b></p> <p>Sur les ponts, le porteur de projet a fait le choix de mettre en place des palissades d'une hauteur minimum de 2,50 m. L'objectif est de créer un effet barrière. En effet, les oiseaux ou les chiroptères qui souhaiteraient passer par-dessus le pont vont devoir prendre de l'altitude et donc passer par-dessus les véhicules. Ceci permet donc de diminuer les risques de collision et donc de mortalité pour les oiseaux et les chiroptères. Ces panneaux vont également permettre de réduire les perturbations lumineuses des phares des véhicules.</p>



**Figure 55 : Exemple de palissade au niveau de passage à faune (Source : CEREMA)**



**Figure 56 : Illustration des trajectoires principales de vol des chiroptères et des oiseaux avec ou sans palissade**

Cette mesure est efficace sur les ponts mais on sait que l'activité des chiroptères se concentre dans un rayon de 50 m autour des haies. Par conséquent, les individus pourraient passer à côté de cette mesure et donc rentrer en collision avec les véhicules. Il semble nécessaire ici de mettre en place ces palissades sur une distance d'au moins 50 m de part et d'autre de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines. Ceci permettrait de réduire considérablement le risque de collision et donc de mortalité. En raison de contrainte technique et d'entretien de ce type d'ouvrage le porteur de projet a fait le choix de conserver les palissades uniquement sur les ponts et de les remplacer par des haies dans un rayon de 50 m. De plus, le porteur de projet a fait le choix d'augmenter cette distance afin de pouvoir connecter les différents milieux.

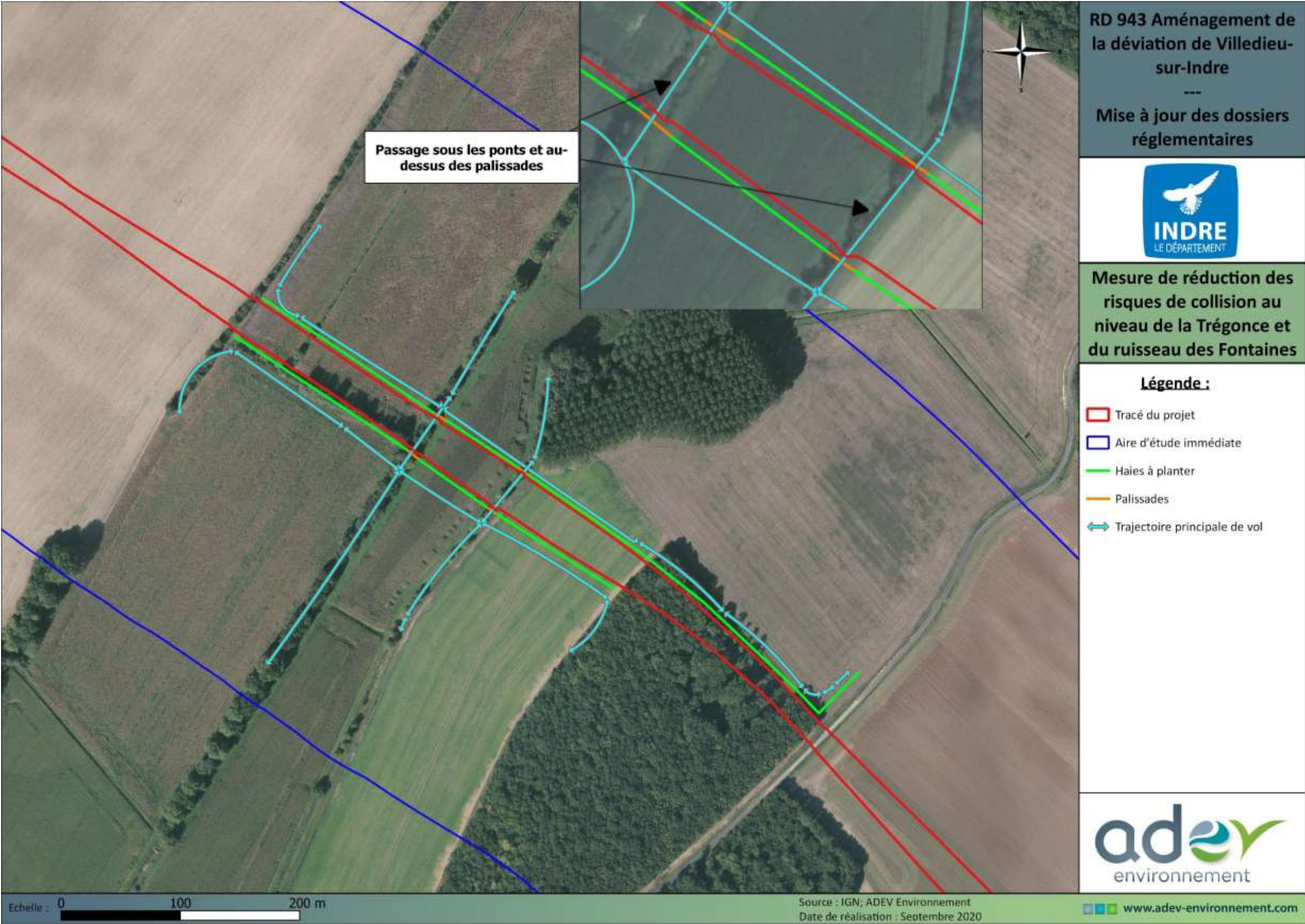
**Plantation de haie :**

Dans le cadre de cette mesure, 961 ml de haies seront plantés. Il convient de planter ces haies en suivant les mêmes recommandations que pour les plantations prévues sur l'ensemble du projet. Il convient donc de se référer à la mesure de compensation des haies.

**Gestion :**



	<p>La gestion des haies sera identique à celle mise en place pour la gestion de l'ensemble des haies planter dans le cadre de ce projet. Il convient donc de se référer à la mesure de compensation de plantation de haie.</p> <p>La carte page suivante localise cette mesure</p>
Coût estimatif :	Mis en place des palissades : 350 € du mètre linéaire
Maître d'œuvre potentiel	Département de l'Indre



Carte 120 : Localisation de la mesure de réduction des risques de collision au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines  
(Source : ADEV Environnement)



9.3.3 MESURES DE COMPENSATION

MNat-C1	Compensation du défrichement
Objectif de la mesure :	Compensation du défrichement, 12 609 m² de boisements (1,26 ha). Après application du coefficient multiplicateur de 2 il convient de planter 2,52 ha de boisement.
Espèces (ou groupe d'espèces) ciblées :	Toutes les espèces (chiroptères, mammifères, reptiles, amphibiens)
Descriptif de la mesure :	<p>Une superficie totale de 1.26 ha sera déboisée pour la réalisation du projet.</p> <p>Le calcul de la surface compensée est effectué à partir de la formule:</p> <p style="text-align: center;">Surface compensée (ha) = surface défrichée (ha) * coefficient multiplicateur</p> <p>Pour déterminer le coefficient multiplicateur, le niveau d'enjeu respectif des rôles économiques, écologiques et social des bois à défricher doit être défini :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rôle économique : l'enjeu sera soit « sans objet », soit « faible », soit « moyen » ou « fort »</li><li>• Rôle écologique : l'enjeu sera soit « sans objet », soit « faible », soit « moyen » ou « fort »</li><li>• Rôle social : l'enjeu sera soit « sans objet », soit « faible », soit « moyen » ou « fort ».</li></ul> <p>La détermination du coefficient sera calculée en fonction de l'importance de chaque enjeu :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Coefficient multiplicateur égal à 5, si 3 enjeux « Fort »</li><li>• Coefficient multiplicateur égal à 4, si 2 enjeux « Fort »</li><li>• Coefficient multiplicateur égal à 3, si 1 enjeu « Fort » ET 2 enjeux « Modéré »</li><li>• Coefficient multiplicateur égal à 2, si 1 enjeu « Fort » OU plusieurs enjeux « Modéré »</li><li>• Coefficient multiplicateur égal à 1, si les enjeux sont « Faibles » ou « Sans objet » ou s'il y a 1 seul « Modéré ».</li></ul> <p>Dans le cadre du projet le coefficient pour la compensation du défrichement et de 2. Ainsi, pour le défrichement de 1,26 ha de boisements il convient donc de compenser 2,52 ha.</p> <p>Dans le cadre de l'Aménagement Foncier, des emprises ont été identifiées pour réaliser le complément de plantation dans le prolongement de boisements existants. Ainsi, plusieurs emprises potentielles sont retenues pour le reboisement, pour un total de 40 205 m² :</p> <p><b>1) Deux emprises de 10 121 m² et de 13 048 m² sont retenues entre le futur rond-point et l'actuelle RD943</b> (qui surplombe le village de Chambon), au lieu-dit « les Grands Chênes ». Elles sont séparées par le ruisseau de la Vallée.</p> <p>Les lieux concernés reposent sur des calcaires du jurassique lesquels donnent des sols bruns calcaires caillouteux, plus ou moins épais, assez sains et perméables quoique sensibles à la sécheresse. Il s'agit d'une terre forte et sableuse, depuis longtemps dévolue aux labours, comme en témoignent le cadastre napoléonien ainsi que les photographies aériennes prises depuis le début des années 1950.</p> <p>Le ruisseau de la Vallée traverse cette emprise, bassin versant légèrement pentu de part et d'autre de son tracé.</p> <p>A proximité du bassin de décantation BVR1 de 0,9 ha (cf. plan page 63) qui sera agrémenté de roseaux</p>

(phragmites australis et Typha communis) dont la vocation sera à la fois paysagère et épuratrice, la zone recevra un aménagement de type forestier, visant à compenser les suppressions de bois au lieu-dit « Bois Moret » et « Bois de Villedieu ».

Cet aménagement peut prendre deux formes :

- une forme forestière : reboisement de la totalité du site (23 169 m²) en tenant compte d'une part, de la nature du sol (cf. supra), d'autre part du réchauffement climatique en cours. Ainsi il est déconseillé de planter des espèces telles que le chêne pédonculé (Quercus robur), actuellement mis à mal par les fortes températures et la sécheresse récurrente. De fait, il supporte très mal les fortes chaleurs estivales et se montre très sensible au déficit hydrique intervenant lors des périodes de végétation. Le choix des essences devra donc tenir compte de ce paramètre supplémentaire.
- une forme « verger » ou « collection d'arbres » : dans ce cas, des plantations ciblées seront proposées, portant sur des espèces particulières qui étaient autrefois plus abondantes qu'elles ne le sont aujourd'hui. C'est notamment le cas :
  - du cormier (Sorbus domestica),
  - de l'alisier (Sorbus torminalis),
  - du néflier (Mespilus germanica),
  - du cognassier (Cydonia oblonga),
  - du merisier (Prunus avium),
  - etc.Peuvent également être ajoutées des variétés fruitières consommables telles que pommier, poirier, prunier, cerisier... Mais là encore, une attention particulière devra être portée à l'impact du réchauffement climatique. Cette proposition pourrait intéresser les habitants du village de Chambon, très proche.

- 2) Une emprise de 2 253 m² est retenue le long du Bois Moret.**
- 3) Une emprise de 11 842 m² est également retenue entre le Bois Moret et le carrefour avec la RD76.**
- 4) Enfin une emprise de 2 939 m² est retenue en prolongement du Bois de Villedieu, au Sud du carrefour avec la RD64e.**

Ces emprises ne sont que des zones potentielles de reboisement, au stade de projet, elles ne sont pas encore attribuées. Si toutefois l'ensemble des parcelles retenues ne permettrait pas de compenser le défrichement avec un ratio de 2, deux solutions restent possibles pour pallier ce manque de surface :

- La première option consiste à identifier les parcelles, avec accord du propriétaire public, ailleurs dans l'Indre, où le Département prendrait en charge un reboisement dans la continuité d'un boisement existant.
- En dernier ressort, en cas d'échec de l'attribution de la totalité des surfaces nécessaires, une compensation financière sera retenue.

**Préconisation pour le choix des parcelles :**

Afin de maintenir les continuités écologiques, il convient tant que possible de choisir les parcelles qui accueilleront la mesure de compensation en fonction des paramètres suivants :

- ✓ Choisir des parcelles de compensation proches des parcelles défrichées.
- ✓ Eviter les plantations à proximité des grandes infrastructures routières.

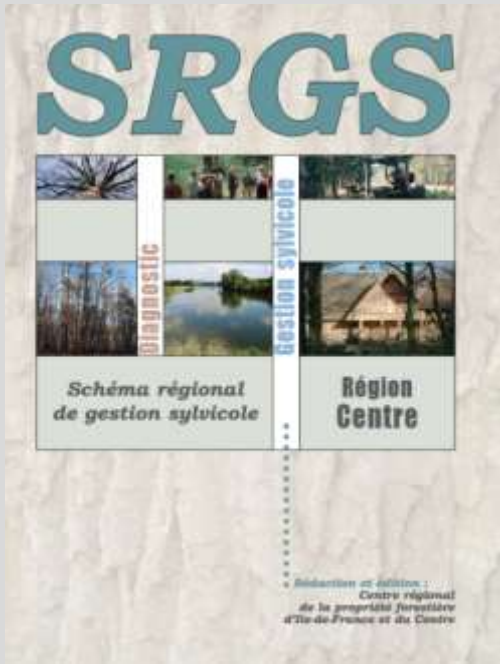
**Plantation Entretien, gestion et suivi :**

Le maître d’ouvrage pourra s’adjoindre les services d’un assistant à maître d’ouvrage (Office National des Forêts, expert forestier...) pour arrêter son programme en termes de plantations. Les objectifs principaux pourraient être la préservation de l’environnement et l’accueil du public, plutôt que la production de bois.

Il devra également désigner un maître d’œuvre (experts forestiers, gestionnaires forestiers professionnels, organisations de producteurs, Office National des Forêts) ou solliciter les conseils d’organismes de vulgarisation. Le Maître d’œuvre établira un cahier des charges afin de mener une consultation ou un appel d’offres auprès des principales entreprises susceptibles de réaliser le projet de boisement, puis réaliser les opérations d’entretien.

Selon les services de la DDT, le maître d’ouvrage disposera d’un délai d’un an après la notification de l’autorisation de défrichement pour produire l’acte d’engagement des travaux de boisement.

Le maître d’ouvrage et le maître d’œuvre se référeront au Schéma Régional de Gestion Sylvicole de la région Centre afin de réaliser et de mener à bien les boisements.



Constitué de 3 tomes ce document a pour objectif d’aider les propriétaires à :

- Déterminer leurs objectifs,
- Faire leurs choix sylvicoles
- Rédiger un plan simple de gestion en apportant informations, conseils et recommandations.

Une étude spécifique sera réalisée, via un assistant à maîtrise d’ouvrage spécialisé, afin d’étudier les potentialités du sol des parcelles choisies pour le reboisement. Cette dernière permettra de cibler les essences « objectifs » et celles qui les accompagneront afin de garantir une réussite de plantation.

L’ensemble des traitements forestiers sont décrits dans le SRGS pour l’ensemble des boisements types.

Le guide technique Réussir la plantation forestière Contrôle et réception servira également de base de travail afin de mettre en place toutes les mesures nécessaires à la réussite de la mesure de reboisement, notamment :

- Pour la définition technique du projet de reboisement, choix des essences, technique de plantation

- Réception des travaux préparatoires à la plantation
- Réception des plants
- Réception des travaux de plantation
- Réception des travaux de régénération naturelle
- Réception des autres travaux (contre le gibier et les ravageurs
- Réception des entretiens (mises en place des opérations de dégagement des plantations et de tailles de formations et d’élagage).

**Essences à planter :**

Afin de retrouver des habitats semblables à ceux défrichés, il faudra au minimum planter des essences de feuillus qui se trouvent en majorité dans les boisements défrichés. Ces espèces sont les suivantes :

- Charme,
- Chêne pédonculé,
- Erable champêtre,
- Frêne élevé,
- Noisetier,
- Aubépine à un style...

Ces essences, appartenant à l’habitat G1.A1, ont permis l’implantation de nombreuses stations à orchidées protégées. Le reboisement, avec respect des essences originelles, serait un plus dans le développement de ces espèces protégées.

**Densité :**

Les densités sont variables selon le projet sylvicole choisi.

Sur terres agricoles, les densités seront supérieures, jusqu’à 1 800 à 2 600 plants/ha pour les essences objectives, du fait d’un taux de perte important en particulier à cause du gibier.

**Suivi et entretien :**

Le suivi s’étalera sur 30 ans après la mise en place de la mesure à raison d’une sortie tous les ans pendant 5 ans puis à l’année n+7, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30. Il permettra de vérifier le bon développement des arbres plantés, de vérifier leur état, de remplacer les individus morts, malades ou ayant subi des dommages (gibiers, actions mécaniques) et de remplacer les individus disparus, dans la limite de la densité optimale qui aura été définie en fonction des espèces.

L’entretien fera l’objet d’une programmation établie, en fonction des espèces mises en place, dès la plantation initiale. Il sera adapté aux situations rencontrées lors des opérations de suivi.

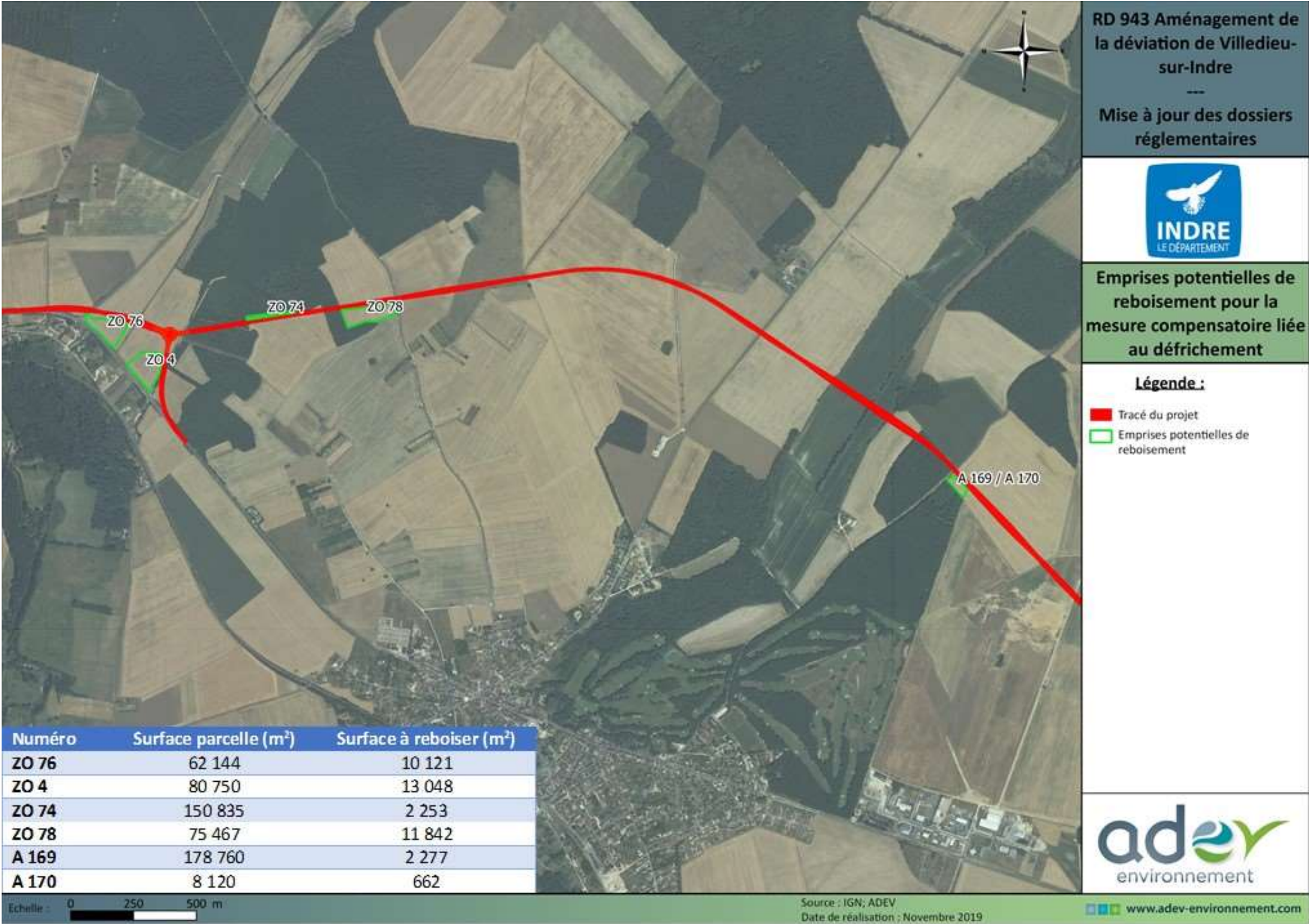
**Coût estimatif :**

Environ 25 000 €/ha soit environ 100 512 € pour 4,0205 ha

**Acteurs**

Assistant à maîtrise d’ouvrage (ONF, Experts forestiers, gestionnaires forestiers professionnels)  
Entreprise spécialisée





Carte 121 : Délaissés routiers pour mesures compensatoires liées au défrichement  
(Source : ADEV environnement)

MNat-C2	Plantation de haies	
Objectif de la mesure :	<p>Le but de cette plantation est de retrouver des milieux favorables pour la faune et de créer des corridors biologiques fonctionnels. Il est essentiel que le projet programme la replantation d’un linéaire de haie au moins équivalent au linéaire détruit pour l’édification du projet et ce afin de permettre une réelle compensation de l’impact, le ratio compensation / destruction sera de 2, soit pour 588 ml de haies détruites sur l’emprise, une compensation minimale de 1 176 ml. Toutefois, le linéaire qui sera planté s’élève à 4282 ml soit un ratio de compensation de l’ordre de 7,2.</p> <p>Le coefficient appliqué est justifié par le fait que de nombreuses chauves-souris transitent et chassent dans le secteur du projet le long des haies et des lisières. L’aménagement de la rocade créer une rupture écologique notable pour ces espèces en créant un obstacle à leur déplacement notamment. La plantation de haie permettra en partie de compenser cette perte de corridors, et d’en recréer de nouveaux afin de canaliser les espèces vers les passages à faune aménagés pour favoriser leur transit. Ainsi, cette mesure permet de réduire le risque de mortalité pour l’ensemble de la faune (chauve-souris, oiseaux mammifères).</p>	espèces sont, par exemple :  ➤ <b>Essences arborées locales :</b>  -Le Chêne pédonculé ( <i>Quercus robur</i> ) ; -L’Aulne ( <i>Alnus glutinosa</i> ) -Le Saule blanc ( <i>Salix alba</i> )  Les plantations de frêne sont parfois déconseillées à l’échelle départementale en raison de la persistance de la chalarose, maladie du frêne ayant pour conséquence un risque d’échec des plantations.  ➤ <b>Essences arbustives locales</b>  -Le Noisetier ( <i>Corylus avellana</i> ) ; -Le Sureau noir ( <i>Sambucus nigra</i> ) ; -Le Saule roux ( <i>Salix atrocinerea</i> ) ; -Le Prunelier ( <i>Prunus spinosa</i> ) ; -L’Aubépine à un style ( <i>Crataegus monogyna</i> ) ;  ❖ <b>Localisation de la mesure</b>  Les cartes de localisation des mesures présentent la localisation des haies à planter. En ce qui concerne les haies proposées le long des chemins ruraux, le département n’étant pas propriétaire des terrains, les propriétaires réels seront invités à accepter les haies et à les entretenir.  ❖ <b>Préparation du terrain :</b>  Le terrain devra être libre de toute végétation ligneuse. Ce dernier devra être préparé avec des techniques adaptées pour faciliter la plantation ou le semis et favoriser l’installation des arbres (labour en plein, profond, effectué sur sol ressuyé à l’aide de charrues à socs ou à disques travaillant à 35 cm de profondeur, suivi d’un émiettage). Un sol bien structuré et bien aéré assure un bon enracinement. Préalablement à la plantation, il sera nécessaire d’effectuer un piquetage des lignes de plants.  ❖ <b>Choix des plants :</b>  Les plants seront sains, équilibrés, d’une hauteur d’environ 2 m (baliveaux), avec un système racinaire pourvu d’un abondant chevelu. L’origine des plants devra être certifiée.  ❖ <b>Période de plantation :</b>  De fin novembre à début mars avec une préférence pour la période automnale.  ❖ <b>Entretien :</b>  <b>En ce qui concerne l’entretien, l’évolution naturelle de la haie sera préférée.</b> Toutefois, l’entretien des haies peuvent être nécessaire autour des bassins de rétention d’eaux, à proximité des passages supérieurs et inférieurs pour maintenir une certaine sécurité pour les usagers (engin agricole etc...). Sans la supprimer, la végétation concurrente devra être maîtrisée par des moyens appropriés. Elle devient alors végétation d’accompagnement, puis sous-étage.  Plusieurs opérations s’avèrent nécessaires pour garantir la réussite des plantations :  ➔ L’élimination de la végétation herbacée. Celle-ci constitue le principal obstacle au bon développement des plants pendant les 3 à 5 premières années, du fait de la concurrence qu’elle exerce pour l’approvisionnement en eau. Cette élimination peut être assurée manuellement par binage autour des plants (fin mai - début juin), mécaniquement par façon superficielle, ➔ La protection des plants contre le gibier, qu’il s’agisse du lapin, du cerf ou du chevreuil et dans certain
Espèces (ou groupe d’espèces) ciblées :	Toutes les espèces, reptiles, amphibiens, oiseaux et chiroptères notamment	
Descriptif de la mesure :	<p>❖ <b>Descriptif de la mesure :</b></p> <p>Les plantations de haies sur les abords de l’aménagement routier ont plusieurs intérêts :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Créer des habitats favorables pour la faune (pertes d’habitat)</li><li>✓ Créer des corridors biologiques pour canaliser la faune vers des passages protégés (chiroptères, amphibiens)</li><li>✓ Atténuer les perturbations sonores et visuelles induites par le trafic.</li></ul> <p>Ces nouvelles haies pourront intégrer en leur sein des vieux individus issus des haies arrachées lors de la construction du projet. Ceci aura pour effet de diversifier les classes d’âges et ainsi d’améliorer la qualité de la haie pour la faune.</p> <p>Les haies représentent de véritables corridors écologiques pour les espèces terrestres et volantes. Elles ont un effet attractif indéniable sur la faune, c’est pourquoi leur mise en place doit être judicieusement définie afin de pouvoir guider les espèces jusqu’au passage construit ou leur permettre de contourner l’obstacle créer par la nouvelle route. Cependant une haie trop proche de la route ou située perpendiculairement à cette dernière aura pour effet de mener les individus vers la route et donc la zone de collision.</p> <p>L’intérêt de la mesure s’appréhende également d’un point de vue paysager, même s’il est nécessaire d’attendre quelques années avant que le bénéfice de la mesure ne soit réel.</p> <p>❖ <b>Choix des espèces</b></p> <p>Les espèces d’arbres utilisées seront exclusivement choisies parmi les essences locales.</p> <p>Aucune espèce à caractère envahissant ne sera utilisée. Les essences retenues feront l’objet d’une validation par le coordonnateur environnemental moyennant consultation des services de la Direction Départementale des Territoires (DDT).</p> <p>En fonction du caractère plus ou moins humides des abords, les essences retenues seront variables. Ces</p>	



cas du sanglier,

- La protection des plants ou la mise en défense contre les herbivores domestiques,
- Le contrôle des végétaux ligneux et semi-ligneux, tels que les rejets feuillus, régénérations spontanées résineuses, ronces, genêts, etc. qui sont de sévères concurrents pour la lumière et l'espace. Non contrôlés, ils peuvent freiner la croissance, entraîner des déformations ou conduire à la mortalité des plants.

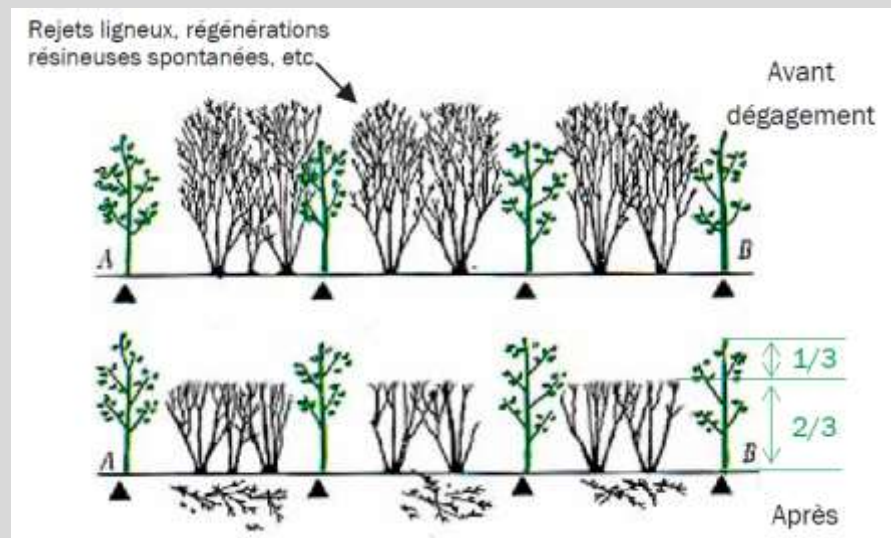


Figure 57 : Entretien des plantations

(Source : Centre Régional de la Propriété Forestière PACA)

- Taille de formation : L'objectif a pour but d'obtenir une longueur optimale de bille droite et verticale en supprimant les fourches et les branches de gros diamètre présentant une forte dominance apicale. Les tailles de formations sont particulièrement importantes pour les feuillus. Attention : tant que l'arbre n'a pas atteint un développement suffisant, il faut conserver les branches basses, sauf si elles présentent un diamètre trop important (3 à 4 cm de diamètre).

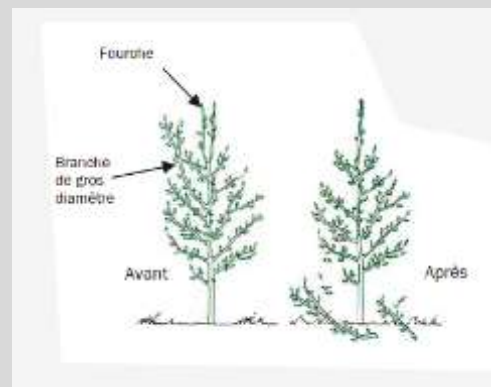


Figure 58 : Taille de formation

- L'élagage : Il consiste à couper les branches pour obtenir du bois sans nœuds. Il concerne aussi bien les feuillus que les résineux : Intervention avant que les branches basses atteignent un diamètre trop important (3 à 4 cm de diamètre). La finalité de l'élagage est de permettre l'obtention d'une bille de pied sans nœud de 3 à 6 mètres de hauteur selon l'essence.

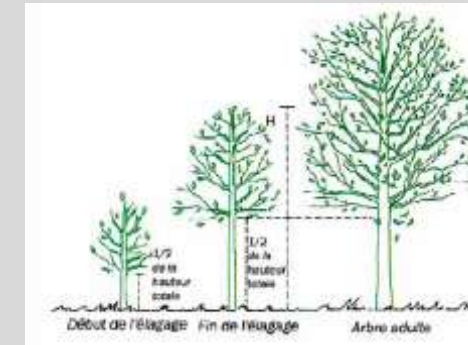


Figure 59 : Principe de l'élagage

- Le dépressement ou l'éclaircie : Selon la densité initiale de plantation, les arbres vont entrer en concurrence plus ou moins rapidement. Cette concurrence se manifeste par la fermeture du couvert et une diminution de l'accroissement en diamètre. Le dépressement ou l'éclaircie est indispensable dans les plantations denses (> 2000 tiges par hectare) ou envahies par des essences pionnières. Il doit être réalisé entre 3 et 6 mètres de hauteur moyenne et doit ramener la densité entre 800 à 1200 tiges par hectare.

#### Emplacement des haies parallèles à l'infrastructure routière.

Dans le cadre des haies qui seront planter en parallèle de l'axe routier, il convient suivant la topographie de maintenir une bande tampon afin de ne pas augmenter les risques de collision. Si la route se trouve en déblais, la haie peut être plantée sur le talus. En effet dans ce cas, les haies seront suffisamment hautes et les chauves-souris passeront par-dessus l'axe routier. Le schéma suivant illustre ce principe.

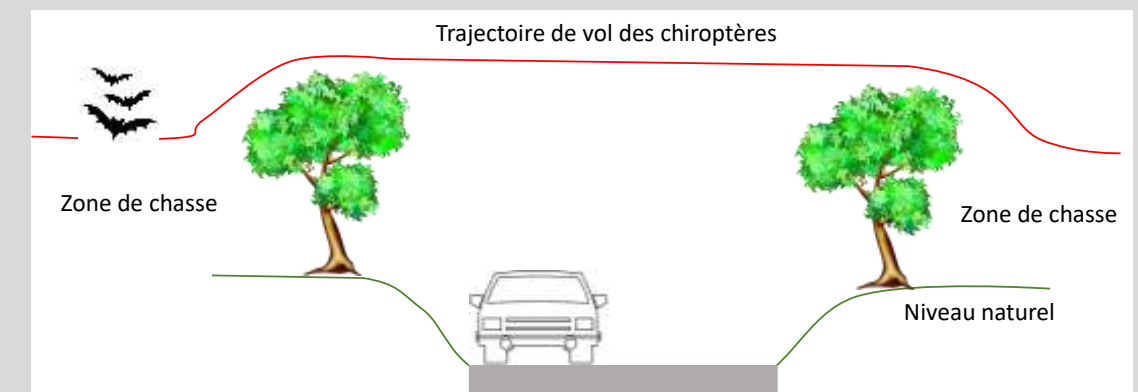


Figure 60: Schéma de localisation des haies plantées sur un déblais

Dans le cas, où la route se trouve en remblais, si la haie se trouve en pied de talus la route va se retrouver directement à hauteur de vol des chiroptères et donc induire des risques de collision. Il est donc nécessaire de mettre en place une bande tampon de 25 à 50 m avec l'axe routier. En effet, l'activité de chasse des chiroptères se concentre principalement dans les 25 à 50 m des haies et des lisières. Ainsi cette zone tampon permet d'éviter les risques de collision. Ce principe est illustré sur le schéma suivant.

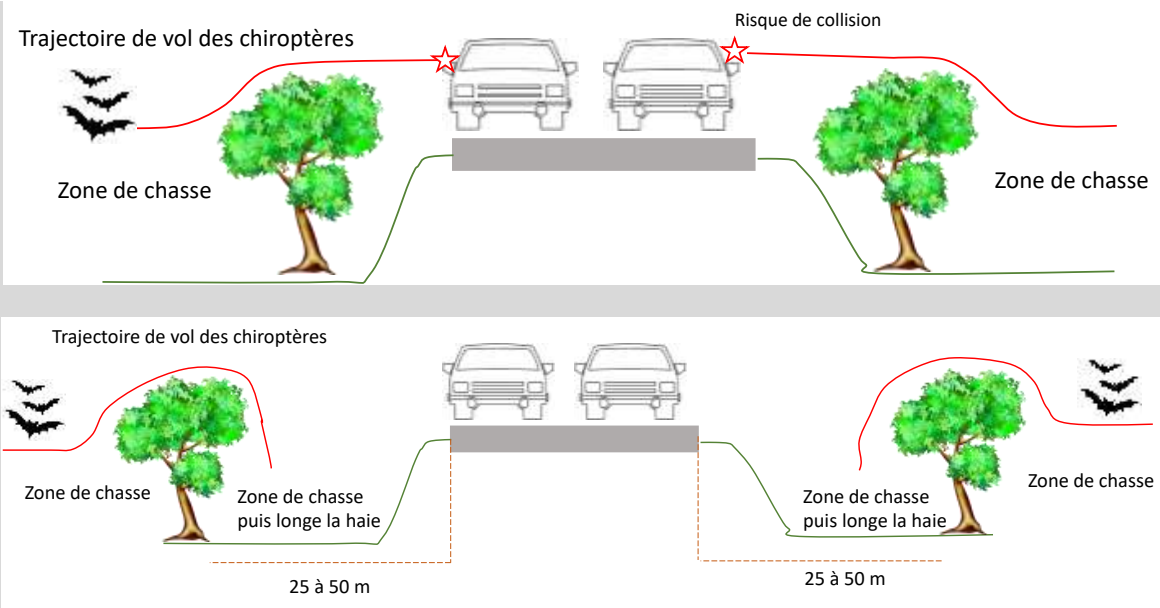


Figure 61 : Localisation des plantations des haies sur un remblais

**Suivi écologique des haies plantées :**

Un suivi évolutif sera réalisé sur 30 ans, d'abord tous les ans pendant 5 ans, puis à n+7, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30, (n=année de la compensation), soit un total de 11 années d'inventaires.

Ce suivi devra permettre de vérifier le bon développement de la haie. Pour cela, un taux de reprise sera effectué au cours des premières années sur l'ensemble du linéaire. Dans le temps les plants endommagés, morts ou disparus seront identifiés et remplacés par des nouveaux.

Ce suivi devra permettre de rendre compte de sa fonctionnalité écologique notamment dans l'accueil de la biodiversité. Pour cela un inventaire ornithologique, de la faune sur un cycle de vie complet sera réalisé avec deux sorties de type protocole IPA ou EPS en période de nidification et deux sorties hivernantes protocole de type absence présence. Un inventaire chiroptères via des enregistrements acoustiques (de type transects acoustique), sera réalisé le long des nouvelles haies planter afin de vérifier l'utilisation des haies par les espèces cibles. Des plaques à reptiles pourront également être positionnées le long des haies afin d'inventorier les reptiles couplés à une prospection par itinéraire échantillon le long des haies. Les plaques à reptiles devront être positionnés dès la fin de plantation des haies afin d'être efficace le plus rapidement possible.

- Inventaire taux de reprise des haies, recherche de plants endommagés et remplacements : 2 sorties par an
- Inventaire ornithologique : 4 sorties par an
- Inventaire chiroptères 2 sorties par an
- Inventaire reptiles 2 sorties par an

Soit un total de 10 sorties par an, pour 11 années de suivi.

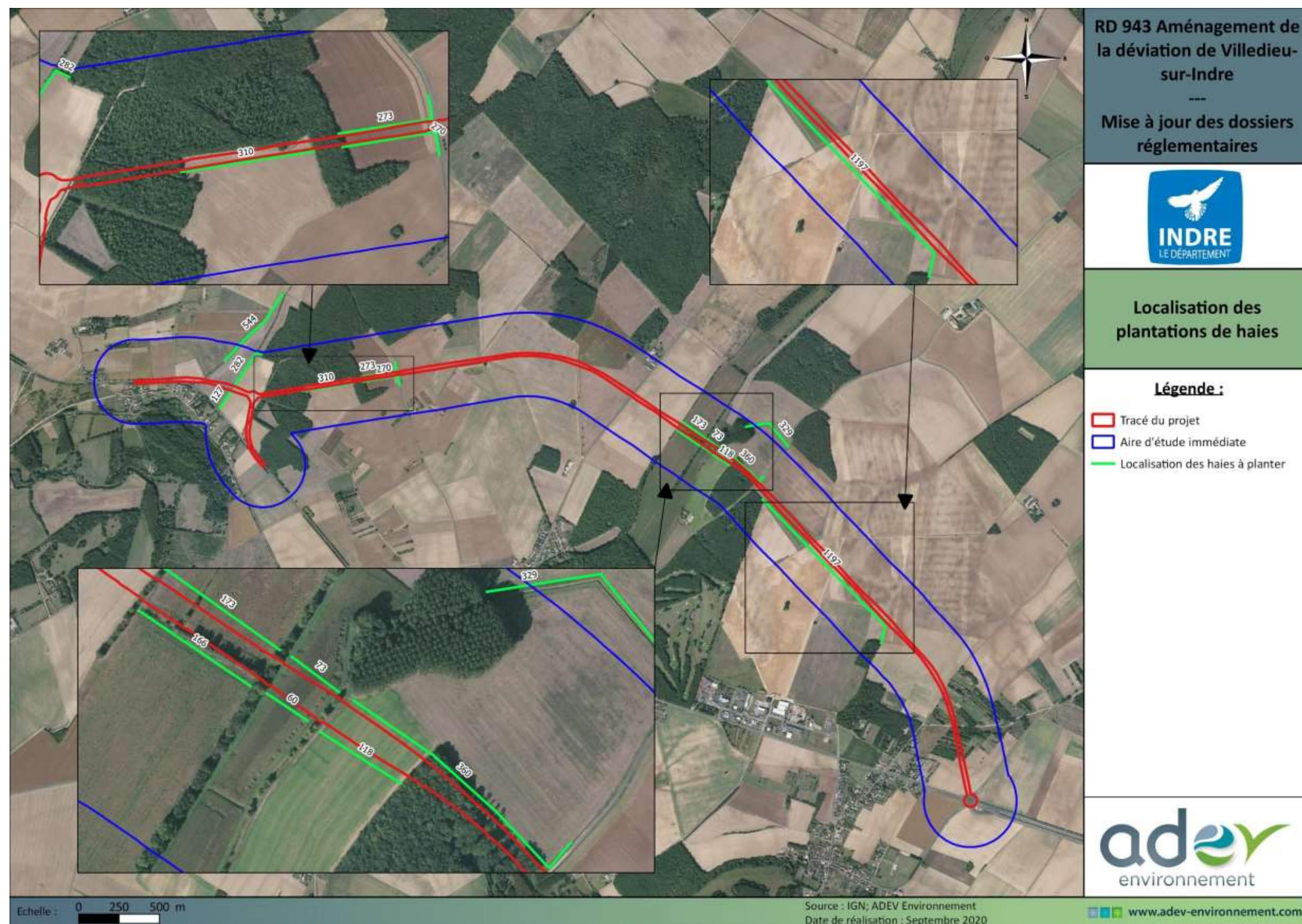
*Le linéaire de haies plantées est localisé sur la carte page suivante.*

*Voir coût estimatif dans la mesure d'accompagnement ci-après.*

Coût  
estimatif :

Baliveaux à 30€ / ml soit pour 4282 ml replantés : 128 460 € HT






Carte 122 : Localisation des haies à planter  
(Source : ADEV Environnement)








9.3.4 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Dans le but d'accompagner l'installation de la nouvelle infrastructure des mesures d'accompagnements doit être mise en place. Ces mesures n'ont d'effet direct ni sur les impacts identifiés, ni sur les espèces ou habitats impactés, mais permettre l'intégration du projet dans l'espace et le temps auprès du public.

MNat-A1	Mise en place d'un suivi de la mortalité faunistique sur le nouvel aménagement
Objectif de la mesure :	<p>Evaluer la mortalité routière de la faune.</p> <p>Identifier les tronçons de l'infrastructure de transport sur lesquels les animaux se font le plus souvent écraser et sur lesquels la mise en place de mesures supplémentaires est nécessaire.</p>
Espèces (ou groupe d'espèces) ciblées :	Les espèces sensibles aux collisions routières (amphibiens, reptiles, oiseaux dont les rapaces nocturnes, chiroptères, et autres mammifères)
Descriptif de la mesure :	<p>Afin d'évaluer la mortalité animale liée à l'utilisation de la nouvelle infrastructure et de proposer si besoin des aménagements complémentaires (mise en place de clôtures supplémentaire, muret collecteur...). Pour cela, un suivi mortalité sera réalisé tous les ans sur une période de 5 ans à compter de la mise en circulation de la rocade, puis tous les 5 ans jusqu'à 25 ans.</p> <p>Pour cela, l'ensemble de l'infrastructure sera parcouru à pied, dans les 2 sens de circulation par un observateur qui notera et identifiera tous les cadavres d'animaux présents sur la chaussée, les accotements et les fossés. Les cadavres seront localisés à l'aide d'un GPS ce qui permettra d'estimer la vitesse de disparition des cadavres. Cette opération doit être effectuée très tôt le matin, avant que les charognards tels que les pies n'aient enlevé les restes des animaux morts.</p> <p>La périodicité de l'échantillonnage varie en fonction des espèces cibles, mais d'une manière générale, le suivi des différents groupes taxinomiques doit être répété au moins tous les 10 à 15 jours, pendant les principales périodes de déplacement des animaux (printemps et automne) soit entre mars et fin juin et entre septembre et octobre. Ce qui correspond à 12 passages par an.</p>
Coût estimatif :	Inventaires de terrain (10 sorties par an minimum) + analyse + rédaction d'une synthèse annuelle 4 000 € HT, soit pour les 9 années de suivi environ 36 000 € HT
Maître d'œuvre potentiel :	Bureau d'études, association de protection de la Nature

MNat-A2	Mise en place de panneaux de signalisation alertant les automobilistes sur le risque de traversées d'animaux
Objectifs de la mesure :	Participer à réduire les collisions entre les véhicules et la faune
Cible :	Moyenne et grande faune
Descriptif de la mesure :	<p>Afin d'alerter les automobilistes au risque de présence d'animaux sauvages, des panneaux de signalisation routière <b>A15B</b> « Passage d'animaux sauvages » seront mis en place le long de la route, selon les dispositions réglementaires en vigueur. Cette signalisation sera complétée par un panonceau d'étendue <b>M2</b> précisant la distance où le risque est présent.</p> <div></div> <p>Figure 62 : Panneaux de signalisation routière A15B « Passage d'animaux sauvages »</p>
Coût estimatif :	Environ 2 000 € HT
Maître d'œuvre potentiel :	Département, entreprise présente sur le chantier



MNat-A3	Suivi des espèces végétales invasives
Objectifs de la mesure :	Rechercher les espèces végétales invasives le long du projet et lutter contre leurs proliférations
Cible :	<p>Une prospection annuelle sera réalisée le long de la déviation pour rechercher les plantes invasives susceptibles de se développer le long de la déviation. Les espèces à rechercher en priorité sont la Renouée du Japon, le Buddleia de David, la Jussie, le raisin d'Amérique, et l'Ambroisie à feuilles d'armoise...</p> <div> <i>Renouée du Japon</i> (Source : ADEV) <i>Buddleia de David</i> (Source : S. FILOCHE)</div> <div> <i>Jussie</i> (Source ADEV) <i>Raisin d'Amérique</i> (Source ADEV)</div> <div> <i>Ambroisie à feuilles d'armoise</i> (Source G.-U. Tolkiehn)</div>

	<b>En cas de découverte de stations de plantes invasives</b> , des mesures d'éradication adaptées seront rapidement prises (dans l'année suivant la découverte) pour enrayer la prolifération de l'espèce en question avant que les surfaces impactées ne soient trop importantes.
Descriptif de la mesure :	Ce suivi sera réalisé sur une période de 5 année consécutive suivant la mise en service de la déviation.
Coût estimatif :	1 sortie par an pendant 5 ans soit pour 5 sorties environ 2 000 €HT
Maître d'œuvre potentiel	Département, Collectivité territoriale, associations locales, ...

MNat-A4	Mise en place d'un suivi de la fréquentation des passages aménagés pour la faune
Objectifs de la mesure :	Évaluer l'utilisation des passages à faune par les différentes espèces de vertébrés (Amphibiens, mammifères, chiroptères).
Cible :	Amphibiens, mammifères « terrestres »
Descriptif de la mesure :	<p>Le suivi s'articulera en 2 phases :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>❖ <b>Une phase avant travaux</b>, permettant d'obtenir des données de références, avec la mise en place de tous les protocoles sur 1 année complète</li><li>❖ <b>Une phase après travaux</b>, permettant de contrôler l'efficacité des mesures, avec la mise en place des protocoles sur 5 années après la mise en place des infrastructures afin de pallier d'éventuelles variations interannuelles. Puis tous les 5 ans jusqu'à 30 ans soit à n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30 ans.</li></ul> <p>Les suivis proposés sont :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Un suivi amphibien</b>, qui sera réalisé sur 2 périodes distinctes du 1<sup>er</sup> mars au 31 mai et du 1<sup>er</sup> septembre au 31 novembre. Ces périodes coïncident avec les périodes de migration des amphibiens. Pour cela la mise en place de pièges à empreintes est nécessaire, la section médiane du passage à faune doit être recouverte sur toute sa largeur et la bande devra être suffisamment large pour empêcher les animaux de sauter par-dessus. Afin d'obtenir des résultats exploitables, les pièges à empreintes doivent être relevés chaque semaine. Ce protocole peut être associé ou remplacer par un protocole de capture.</li><li>- <b>Un suivi mammalogique terrestre</b> avec à la mise en place d'un protocole d'inventaire à l'aide de piège photographique positionné à l'extrémité des ouvrages hydrauliques munis de banquettes ainsi que des passages à faune supérieurs et inférieurs afin de contrôler leurs utilisations et les espèces concernées.</li><li>- <b>Un suivi de l'activité chiroptérologique</b>, grâce à la mise en place d'enregistreur automatique au niveau des passages à faune. Ce protocole sera mis en place au cours</li></ul>

	<p>du cycle biologique des animaux de début mars à fin novembre.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Un second suivi chiroptérologique pourra être couplé au premier, afin d'étudier et visualiser l'utilisation des aménagements par les chiroptères. Celui-ci nécessitera l'utilisation soit d'un système de trajectographie, de caméra thermique ou de caméra infrarouge. Ce protocole vise à étudier le comportement de vol des chiroptères vis-à-vis des aménagements, afin d'améliorer l'aménagement autour des passages supérieurs et des ouvrages hydrauliques, si cela s'avère nécessaire.</li></ul>
Coût estimatif :	Inventaires de terrain (10 sorties par an minimum) + analyse + rédaction d'une synthèse annuelle 4 000 € HT, soit pour les 11 années de suivi environ 44 000€ HT
Maître d'œuvre potentiel	Bureau d'études, associations de protection de la Nature

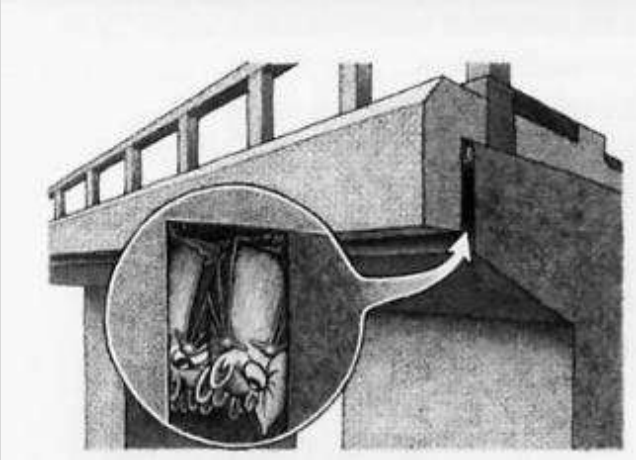
MNat-A5	Mise en place de suivi pour les mesures de réduction et de compensation
Objectifs de la mesure :	Suivre et évaluer les différentes mesures de réduction et de compensations réalisées
Cible :	Toutes espèces et habitats confondues
Descriptif de la mesure :	<p><b>MNat-R8 – Mise en place de pondoirs et abris à l'herpétofaune</b></p> <p>Concernant l'herpétofaune 4 sorties seront réalisées par année de prospection entre le mois de mars et le mois mai (période de reproduction des amphibiens) pour inventorier et suivre l'évolution des populations, celui-ci sera couplé au suivi de l'évolution des pondoirs et abris favorables à l'herpétofaune réalisés. Le suivi des pondoirs et abris consistera à vérifier l'utilisation de ces derniers par les espèces cibles et de suivre l'évolution des populations.</p> <p>Dès la mise en exploitation de la rocade, ce suivi sera mis en place pour une période de 30 ans avec une périodicité évolutive. Les suivis commenceront avant la phase chantier afin de réaliser un état zéro (année n de la compensation) puis une sortie par an pendant 5 ans, puis à n+7 ans, n+10 ans, n+15 ans, n+20 ans, n+25 ans et n+30 ans. Soit 12 années d'inventaires.</p> <p>Au total 2 sorties par an sont prévues sur 12 années, soit 24 sorties à 400 € HT pour un montant de <b>9 600 € HT</b>.</p> <p><i>(coût pouvant être réduit en mutualisant avec les autres suivis mis en place), lors de l'appel d'offre des entreprises pour le marché public.</i></p> <p><b>MNat-R9 – Mise en place de mesure en faveur de l'Œdicnème criard et l'avifaune typique des milieux ouverts</b></p> <p>Il s'agit ici de suivre la nidification des oiseaux typiques des milieux ouverts et notamment la nidification de l'Œdicnème criard. Il conviendra ici de mettre en place un suivi afin d'identifier les sites (parcelles) où se reproduisent ces espèces (Œdicnème criard, busards ...</p> <p>Un suivi évolutif sera réalisé sur 30 ans, d'abord tous les ans pendant 5 ans, puis à n+7, n+10,</p>

	<p>n+15, n+20, n+25 et n+30, (n=année de la compensation), soit un total de 11 années d'inventaires.</p> <p>Pour réaliser ce suivi, il convient d'effectuer un passage par moi entre mars et juin afin de couvrir la période de reproduction de ces espèces.</p> <p>Soit un total de 4 sorties par an, à 400 € HT l'intervention (déplacement inventaire et rédaction du rapport) soit 1 600 € HT, soit pour 11 années de suivi <b>17 600 € HT</b>. <i>(coût pouvant être réduit en mutualisant avec les autres suivis mis en place), lors de l'appel d'offre des entreprises pour le marché public.</i></p> <p><b>MNat-R10 et MNat-R11 : Réduction des impacts sur le Limodore à feuilles avortées et le Pigamon jaune / Gestion des délaissés routiers pour le développement des stations de Limodore à feuilles avortées situées à proximité</b></p> <p>Un suivi évolutif sera réalisé sur 30 ans, d'abord tous les ans pendant 5 ans, puis à n+7, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30, (n=année de la compensation), soit un total de 11 années d'inventaires. Les sorties devront être réalisées durant la période de floraison des espèces cibles notamment de la Limodore à feuilles avortées.</p> <p>Ce suivi devra permettre de rendre compte de la colonisation des délaissés routier par les espèces patrimoniales cibles comme la Limodore à feuilles avortées.</p> <p>Soit un total de 1 sortie par an, à 400 € HT l'intervention (déplacement inventaire et rédaction du rapport), soit pour 11 années de suivi <b>4 400 € HT</b>. <i>(coût pouvant être réduit en mutualisant avec les autres suivis mis en place), lors de l'appel d'offre des entreprises pour le marché public.</i></p> <p><b>MNat-C1 - Compensation du défrichement</b></p> <p>Le suivi s'étalera sur 30 ans après la mise en place de la mesure à raison d'une sortie tous les ans pendant 5 ans puis à l'année n+7, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30, elle permettra de vérifier le bon développement des arbres plantés, de vérifier leur état, de remplacer les individus morts malades ou ayant subi des dommages (gibiers, actions mécaniques) et de remplacer les individus disparus. Ce suivi permettra entre autres de mesurer le taux de reprise des plants nouvellement plantés.</p> <p>Au total 1 sortie par an est prévue sur 11 années de suivi, pour un montant d'environ <b>5 000 € HT</b>.</p> <p><b>MNat-C2 – Plantation de haies</b></p> <p><u><b>Suivi écologique des haies plantées :</b></u></p> <p>Un suivi évolutif sera réalisé sur 30 ans, d'abord tous les ans pendant 5 ans, puis à n+7, n+10, n+15, n+20, n+25 et n+30, (n=année de la compensation), soit un total de 11 années d'inventaires.</p> <p>Ce suivi devra permettre de vérifier le bon développement de la haie. Pour cela, un taux de reprise sera effectué au cours des premières années sur l'ensemble du linéaire. Dans le temps les plants endommagés, morts ou disparus seront identifiés et remplacés par des nouveaux.</p> <p>Ce suivi devra permettre de rendre compte de sa fonctionnalité écologique notamment dans l'accueil de la biodiversité. Pour cela un inventaire ornithologique sur un cycle de vie complet sera réalisé avec deux sorties de type protocole IPA ou EPS en période de nidification et deux sorties hivernantes protocole de type absence présence. Un inventaire chiroptères via des enregistrements acoustiques (de type transects acoustique), sera réalisé le long des nouvelles haies planter afin de vérifier l'utilisation des haies par les espèces cibles. Des plaques à reptiles</p>
--	--



	<p>pourront également être positionnées le long des haies afin d’inventorier les reptiles couplés à une prospection par itinéraire échantillon le long des haies. Les plaques à reptiles devront être positionnées dès la fin de plantation des haies afin d’être efficace le plus rapidement possible.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Inventaire taux de reprise des haies, recherche de plants endommagés et remplacements : 2 sorties par an</li><li>• Inventaire ornithologique : 2 sorties par an</li><li>• Inventaire chiroptères : 2 sorties par an</li><li>• Inventaires reptiles : 2 sorties par an</li></ul> <p>Soit un total de 10 sorties par an, à 400 € HT l’intervention (déplacement inventaire et rédaction du rapport) soit 4 000 € HT, soit pour 11 années de suivi <b>44 000 € HT</b>. <i>(coût pouvant être réduit en mutualisant avec les autres suivis mis en place), lors de l’appel d’offre des entreprises pour le marché public.</i></p>
Coût estimatif :	Mesures de suivi toutes confondues égales à environ <b>80 600 € HT</b> .
Acteurs	Bureau d’études, associations de protection de la Nature

MNat-A6	Installation de corniches à Chiroptères
Objectifs de la mesure :	Le but de cette mesure vise à réduire la perte en habitat favorable et notamment en termes de gîte pour les chiroptères. L’installation de corniches sur le tablier des ponts lorsque la rocade est sur le niveau supérieur permet de recréer des gîtes favorables aux espèces de chauves-souris.
Cible :	Une majorité des chauves-souris inventoriées (les Murins, les Pipistrelles, les Noctules et Sérotine commune).
Descriptif de la mesure :	<p>Des corniches en béton seront installées sur le tablier des ouvrages d’art. Lorsque la corniche est en béton, l’espace ainsi créé est très favorable pour les chiroptères, qui pourront utiliser cette fente comme gîte de transition, d’hivernage ou de reproduction. Ce dispositif sera installé sur le passage inférieur de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines.</p> <p>Les espacements devront être d’une profondeur de 15 cm et une largeur supérieure comprise entre 1.5 et 7 centimètres.</p>

	
	Photo 40 : Corniche en béton sur les passages inférieurs et ouvrages hydrauliques
Coût estimatif :	Intégré au coût de l’infrastructure
Maître d’œuvre potentiel	Département de l’Indre

Synthèse des années de suivi :

Mesure concernée	N-1	N (année des travaux)	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10	N+15	N+20	N+25	N+30
	Nombres d'interventions															
MNat-A1			10	10	10	10	10					10	10	10	10	10
MNat-A3			1	1	1	1	1									
MNat-A4	10		10	10	10	10	10					10	10	10	10	10
MNat-A5 Suivi MNat-R8		2	2	2	2	2	2		2			2	2	2	2	2
MNat-A5 Suivi MNat-R9			4	4	4	4	4		4			4	4	4	4	4
MNat-A5 Suivi MNat-R10			1	1	1	1	1		1			1	1	1	1	1
MNat-A5 Suivi MNat-R11			1	1	1	1	1		1			1	1	1	1	1
MNat-A5 Suivi MNat-C1			1	1	1	1	1		1			1	1	1	1	1
MNat-A5 Suivi MNat-C2			10	10	10	10	10		10			10	10	10	10	10
Total	10	2	40	40	40	40	40		19			39	39	39	39	39



## 9.4 Mesures pour limiter l'impact sur le milieu humain

### 9.4.1 MESURES D'ÉVITEMENT :

- Evitement des lieux de vie les plus proches par l'éloignement du giratoire du quartier de Chambon, des fermes de la Brosse et du Château de la Courrière. Ainsi, Le tracé du bord de chaussée à l'angle du bâtiment le plus proche est supérieur à 200 mètres :
  - Maison rue de l'Ormelle = 250 mètres (en déblais)
  - Ferme du Haras = 400 mètres (en remblais)
  - Ferme du Boulonnais = 200 mètres (rasant)
- Evitement des terres agricoles à haut potentiel de l'ouest du périmètre d'étude
- Evitement du périmètre de protection du captage d'eau potable de la Grosse planche sur la commune de Saint-Lactencin

### 9.4.2 MESURES DE RÉDUCTION :

- Choix d'un tracé limitant au maximum les coupes de bois et les atteintes aux milieux boisés
- Maintien des accès des riverains à la RD
- Compte tenu de l'impact sur les exploitations agricoles, un aménagement foncier sera réalisé pour remédier aux dommages que causerait la déviation sur la structure des propriétés et des exploitations agricoles dans le périmètre perturbé par l'ouvrage (restructuration du parcellaire, rétablissement des circulations...)
- **Compte tenu de l'absence d'impact acoustique, aucune mesure de réduction n'est théoriquement nécessaire.** Néanmoins, le maître d'ouvrage a prévu la mise en œuvre d'enrobés à propriétés d'affaiblissement acoustique à proximité des zones d'habitats
- 

### 9.4.3 MESURES DE COMPENSATION :

Pour rappel, le projet va avoir un effet positif sur l'acoustique pour la quasi-totalité des bâtiments étudiés. Cependant, pour certains bâtiments (ID44, 45, 47 et 48) au niveau des lieux dits du Boulonnais et du Haras, les niveaux sonores à terme, bien qu'étant nettement inférieurs aux seuils réglementaires, subiront une augmentation assez sensibles. Afin de compenser cette augmentation du bruit, différents aménagements sont prévus :

- dans les zones en remblais, la mise en place de merlon / talus jouant le rôle de barrière « anti-bruit ».
- dans les zones en décaissement, la topographie jouera d'elle-même le rôle de barrière « anti-bruit ».
- au niveau des ouvrages d'art, les panneaux mis en place pour la protection des chiroptères joueront le rôle de barrière « anti-bruit ».

Enfin bien que les effets sur l'acoustique ne soit pas réel, la mise en place de haie sur une grande partie du linéaire atténuera le bruit ressenti.

Le projet va également avoir une incidence sur les jardins horticoles de l'OAP de Niherne. En effet 1,533 ha de vergers seront impactés par le projet. Afin de compenser cet effet, la surface de verger détruite sera compensée lors de l'AFAP sur des parcelles adjacentes à l'actuelle zone Nj du PLU de Niherne.

### 9.4.4 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT :

- Pose de revêtement anti-bruit sur la RD943 à la hauteur de Chambon (sur 500 m après le giratoire jusqu'au virage) et de Surins sur 450 m au départ du giratoire (zone affectée par le bruit de catégorie 3) et au niveau du Boulonnais.
  - Ecrêtement de la RD943 sur 500 m à la hauteur de Chambon pour améliorer la visibilité et la sécurité des usagers
  - La mise en place de haies permet d'accompagner l'insertion de l'ouvrage au niveau des lieux de vie les plus proches (atténuation de l'impact sonore et paysager de la déviation). Elles sont développées dans la partie consacrée aux mesures pour limiter l'impact sur le paysage, Chapitre 9.5 page 350.
  - Mise en place de panneaux de signalisation d'information locale (SIL) aux abords des giratoires pour informer les usagers de la présence de commerces en centre-ville.
  - Projet de requalification du centre-ville (aménagement de la voirie et de place de stationnement devant les commerces, embellissement). Plusieurs outils financiers sont à disposition des communes. Cette mesure est développée dans le paragraphe qui suit.

#### 9.4.4.1 MESURE D'ACCOMPAGNEMENT POUR LA REQUALIFICATION DU CENTRE-VILLE ET LE SOUTIEN DES COMMERCES DE PROXIMITÉ

##### Objectifs :

L'objectif de cette mesure vise à élaborer un projet concerté de requalification du centre-ville en associant habitants et commerçants pour établir un diagnostic puis définir le projet.

##### Les appuis financiers :

Dans le cadre de la revitalisation d'un centre-bourg, les financements sont multiples pour :

- les espaces publics : Département, Région ou Etat (notamment par le biais de la Dotation d'équipement des territoires ruraux) ;
- les commerces : le Fonds d'intervention pour les services, l'artisanat et le commerce (FISAC).

Il convient d'associer un maximum d'interlocuteurs concernés par le projet et susceptibles de le financer, afin qu'ils aient connaissance du projet, que des échanges aient lieu entre eux et la collectivité. Il peut s'agir, en fonction du contexte, des institutions suivantes : Région, Département, communauté de communes, Pays.

##### **Plusieurs outils nationaux peuvent être mobilisés :**

- **La DETR (Dotation d'Équipement des Territoires Ruraux)**

La majorité des communes sont éligibles à la DETR

- **Les Fonds d'Intervention pour les Services, l'Artisanat et le Commerce (FISAC)**

Le FISAC peut être obtenu en répondant à un appel à projet. Ce dispositif vise à :

- promouvoir une offre de proximité qui réponde à l'évolution des attentes des consommateurs ;
- préserver le savoir-faire des Très petites entreprises (TPE) des secteurs du commerce, de l'artisanat et des services, et donner à celles-ci les moyens de se moderniser et de se développer ;
- favoriser la redynamisation des territoires

## 9.5 Mesures pour limiter l'impact sur le paysage

### 9.5.1 MESURES D'ÉVITEMENT

Le choix du tracé a été pensé de manière à être le plus éloigné possible des lieux de vie. Ainsi, la distance minimale à une habitation est de 200 mètres au lieudit « le Boulonnais ».

Le positionnement des éléments connexes, tels que les bassins de traitement et les zones de dépôts, a été recherché en cohérence avec les enjeux environnementaux et paysagers.

Les dépôts ont été implantés en dehors des zones les plus sensibles d'un point environnemental et paysager : lits mineurs des cours d'eau, zones inondables, zones humides, ripisylves, ...

### 9.5.2 PRINCIPES DES MESURES D'INSERTION PAYSAGÈRE

Pour chacune des séquences paysagères décrites dans la partie traitant des impacts paysagers, des mesures en faveur de l'intégration paysagère du projet permettront d'atteindre les objectifs suivants :

- le rétablissement des continuités paysagères,
- la protection du cadre de vie des riverains,
- la mise en valeur des vues depuis le projet.

Les mesures seront regroupées en trois catégories, soit :

- en adaptant le projet par des optimisations du modelé des terrassements ou encore par la mise en place d'ouvrages d'art permettant de mieux atteindre les objectifs d'intégration,
- en dimensionnant suffisamment les emprises pour que l'aménagement paysager des dépendances vertes puisse permettre de mieux intégrer le projet à son environnement,
- en aménagement de manière soignée les délaissés, les abords des giratoires et des terrassements et les bassins de traitement des eaux pluviales.

### 9.5.3 LES PRINCIPES GÉNÉRAUX DES AMÉNAGEMENTS PAYSAGERS

De grands principes d'aménagements paysagers, tenant compte de l'analyse de l'état initial du site et des différentes études environnementales réalisées sur le site, ont été mis en évidence et retenus au titre des mesures d'insertion du projet :

- **utiliser la végétation existante comme base en la renforçant et en la diversifiant.** Le projet engendre la suppression de 588 ml de haies bocagères qui seront détruites lors des travaux. Selon le plan d'aménagement paysager proposé, plus de 3 108 ml seront replantés. Les espèces arborées et arbustives utilisées seront prioritairement choisies parmi les essences locales ;
- créer des mouvements de terrain, à partir des déblais excédentaires, qui vont dynamiser les visions depuis la déviation vers le paysage environnant : les vues s'ouvrent et se ferment au grès des masques visuels formés par ces modelés de terrain ;

→

Les coupes types suivantes illustrent les principes généraux des aménagements paysagers en section courante, en remblai ou en déblai :

#### SÉQUENCES EN REMBLAI



#### SÉQUENCES EN DÉBLAI

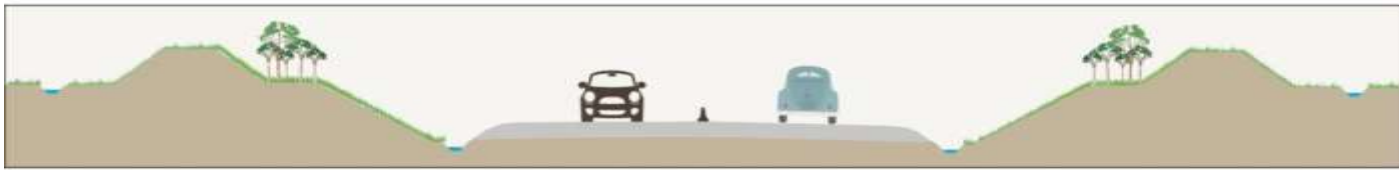


Figure 63 : Profil en travers en remblai ou en déblai

### 9.5.4 LES MESURES GÉNÉRALES

#### 9.5.4.1.1 Respecter les différentes typologies paysagères qui sont interceptées par le tracé :

- en créant une continuité qui rattachera le nouveau ruban routier aux typologies paysagères existantes et à l'écologie du site ;
- en facilitant une lecture du paysage qui permette son appropriation par l'utilisateur et les riverains.

#### 9.5.4.1.2 Respecter et restituer le cadre de vie des riverains :

- en limitant les impacts visuels du projet ;
- en rétablissant les itinéraires de randonnées pédestres et cyclistes ;
- en limitant les emprises sur les terrains agricoles, privilégiant la rétrocession des emprises de chantier et des zones de dépôt.

Ces deux derniers aspects seront approfondis lors de l'étude de l'aménagement foncier agricole et forestier et la mise en place de mesures connexes.



#### 9.5.4.1.3 Les moyens mis en œuvre seront les suivants :

- un travail particulier d'insertion morphologique du projet, respect des pentes naturelles pour les remblais et déblais ;
- le traitement des terrassements permettra de limiter l'artificialisation du paysage ;
- la reconstitution de la trame paysagère, la reconstitution des haies bocagères ;
- l'appui sur la végétation existante pour reconstituer des bosquets qui préserveront et favoriseront la faune et la flore locales ;
- la reconstitution des ambiances et des milieux écologiques (vallées, bosquets, etc.) par l'utilisation d'une végétation adaptée. Une compensation par la reconstitution à l'identique sera mise en place ;
- l'engazonnement prairial des zones non plantées, voir avec l'apport d'une végétation ligneuse (ajonc, genêt, bouleau, etc.) pour les secteurs où les entretiens sont difficiles.

Lors de la réalisation des études détaillées d'aménagements paysagers, le service gestionnaire à qui incombera les entretiens et le suivi des aménagements sera associé à la réflexion globale afin d'assurer au mieux ses futures interventions.

#### 9.5.5 MESURES CONCERNANT LE PROFIL EN TRAVERS ET LE MODELÉ PAYSAGÉ DES TERRASSEMENTS

Bien que le succès de l'insertion paysagère d'un projet routier dépende essentiellement de son positionnement dans le territoire, une série de mesures en faveur de l'intégration paysagère du projet peut être prise en complément.

L'optimisation du profil en travers des modelés paysagés a pour objectif d'assouplir visuellement le projet, lui enlever de la « raideur » et faire oublier que la route est un « objet technologique ».

Les modelés paysagés prendront la forme d'indications données aux terrassiers pour qu'ils arrondissent les arrêtes entre le terrain naturel et les entrées en terre ou qu'ils adaptent le plus possible le profil des talus au contexte géologique rencontré.

Sont concernés les modelés liés aux ouvrages routiers (remblais, déblais), le traitement des accroches des ouvrages de franchissement, les modelés liés aux zones de dépôts, les modelés permettant l'intégration des bassins de rétention le long du tracé.

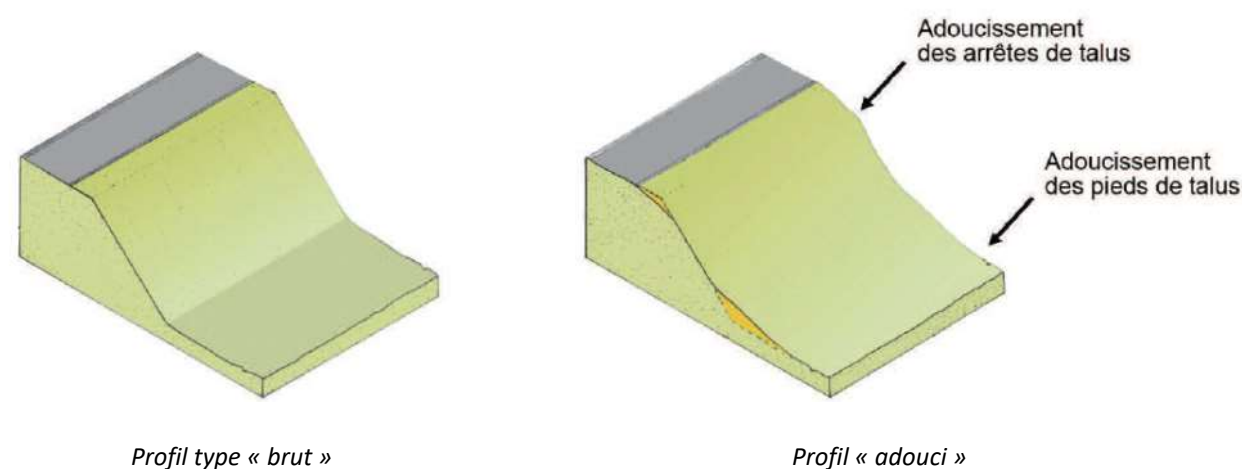


Figure 64 : Principes de traitement paysager des talus

#### 9.5.6 MESURES CONCERNANT LES PLANTATIONS

L'ensemble de la **terre végétale issue des travaux** de terrassement de la voirie sera réutilisée pour les plantations de végétaux et les engazonnements. Cette terre végétale sera stockée en attendant son utilisation pour les travaux paysagers.

Concernant la provenance et les caractéristiques des plants utilisés ils devront répondre aux conditions suivantes :

- choix des espèces végétales en adéquation avec celles déjà présentes sur la zone et adaptées au milieu dans lequel elles seront plantées (zone à tendance humide, remblais...) ;
- jeunes plants issus exclusivement de semis pour conserver le plus de biodiversité possible ;
- les plants forestiers devront respecter la législation forestière quant à leur provenance (ex. chênes) ;
- plantations des végétaux sur bâche biodégradable.

Dans la mesure du possible, les végétaux présents aux abords immédiats du tracé seront conservés.

Les sujets les plus remarquables et/ ou de taille importante devront être **protégés au niveau des parties aériennes et du système racinaire**.

##### 9.5.6.1.1 Les différents types de haies

Il existe plusieurs types de haies, constituées d'espèces différentes :

##### - la haie apicole :

Cette haie permet d'apporter pollen et nectar aux pollinisateurs de février à juin. Après la taille de formation, elle peut être laissée en développement libre (hauteur maximale = 4 à 5m) mais elle peut également être maintenue à une hauteur de 1,50m à 2m, mais il est préférable de ne pas la tailler tous les ans pour permettre la floraison (maximum 1 taille tous les 3 ans).

##### - la haie libre apicole :

Cette haie permet d'apporter pollen et nectar aux pollinisateurs de février à juillet. Après la taille de formation, elle doit être laissée en développement libre (hauteur maximale = 15 à 20m), certaines espèces ne supportant pas des tailles strictes. Il est préférable de ne pas la tailler tous les ans pour permettre la floraison (maximum 1 taille tous les 3 ans).

##### - la haie bois-énergie :

Cette haie permet d'apporter du bois de chauffage (bûches et bois déchiqueté après coupe) après quelques années de pousse. Elle doit être laissée en développement libre (hauteur maximale = 15 à 20m), certaines espèces ne supportant pas des tailles strictes. Il est préférable de ne pas la tailler (après la taille de formation) tous les ans pour permettre une meilleure valorisation du bois, et de favoriser un recépage tous les 15 ans environ. Il est vivement conseillé de mettre place un plan de gestion de cette haie pour optimiser toutes les étapes nécessaires à la production de bois énergie.

##### - la haie à croissance rapide :

Cette haie est composée d'essences végétales ayant une vitesse de croissance élevée permettant d'obtenir une haie en un minimum de temps. Après la taille de formation, elle peut être laissée en développement libre (hauteur maximale = 15m) mais elle peut également être maintenue à une hauteur de 1,50m à 2m.

Néanmoins, en cas de haie « basse », il est à souligner que la fréquence d'entretien sera plus soutenue (1 taille tous les 2 ans maximum) ce qui sera moins favorable à la biodiversité (moins de floraison et de fructification) et plus contraignant.

- la haie semi-persistante :

Cette haie est composée en partie d’espèces marcescentes (conserve ses feuilles mortes tout l’hiver) ou semi-persistantes (conserve ses feuilles en l’absence de grand froid), les autres espèces ayant des ramifications importantes favorisant le phénomène d’occultation. Après la taille de formation, elle peut être laissée en développement libre (hauteur maximale = 15m) mais elle peut également être maintenue à une hauteur de 1,50m à 2m, mais il est préférable de ne pas la tailler tous les ans pour un aspect plus naturel et plus favorable à la biodiversité (maximum 1 taille tous les 3 ans).

9.5.6.1.2 Choix des espèces végétales

Les listes des espèces adaptées pour chaque type de plantations sont données. Ces listes sont issues du catalogue des espèces recommandées par le Pays de Bourges (Champagne Berrichone), dans le cadre de l’opération « Plantons le Décor » 2015-2018 et ont été modifiées à la marge en fonction des enjeux climatiques observés ces dernières années (épisodes de sécheresse répétés).

Les conditions pédoclimatiques de Villedieu-sur-Indre étant sensiblement les mêmes que celles rencontrées dans le département voisin du Cher en Champagne Berrichone. Il s’agit donc d’espèces adaptées aux conditions pédologiques et bioclimatiques locales.

Tableau 105 : Palette végétale recommandée pour la plantation d’alignements d’arbres

Source : Pays de Bourges (opération Plantons le Décor 2015-2018)

Nom commun	Nom latin	Hauteur	Floraison
Aliser Tormalin	<i>Sorbus torminalis</i>	15 à 22 m (enracinement profond)	Fleurs blanches réunies en corymbes
Cormier	<i>Sorbus domestica</i>	8 à 15 m	Fleurs blanches réunies en corymbes
Erable champêtre	<i>Acer campestre</i>	8 à 12 m	Fleurs vert-jaune réunies en panicules, mellifère
Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior</i>	15 à 30 m	Fleurs vert-jaune réunies en panicules à l’apex des rameaux
Merisier	<i>Prunus avium</i>	12 à 20 m	Sur des rameaux courts de l’année précédente, fleurs blanches
Noyer commun	<i>Juglans regia</i>	12 à 20 m	Chatons vert-jaune et petites fleurs rouges ou blanchâtres
Tilleul à petites feuilles	<i>Tilia cordata erecta</i>	15 à 25 m	Fleurs blanc-jaunâtres, réunies en inflorescences pendantes

Tableau 106 : Palette végétale recommandée pour la plantation de bosquets

Source : Pays de Bourges (opération Plantons le Décor 2015-2018)

Nom commun	Nom latin	Hauteur	Floraison
Aliser Tormalin	<i>Sorbus torminalis</i>	15 à 22 m (enracinement profond)	Fleurs blanches réunies en corymbes
Aubépine monogyne	<i>Crataegus monogyna</i>	4 à 10 m (enracinement profond)	Fleurs blanches réunies en corymbes en mai, mellifère
Aulne glutineux	<i>Alnus glutinos</i>	12 à 20 m (enracinement profond)	Chatons
Cerisier de Sainte-Lucie	<i>Prunus mahaleb</i>	6 à 10 m	Fleurs blanches très parfumées au printemps
Charme commun	<i>Carpinus betulus</i>	2 à 20 m	Chatons
Chêne pédonculé	<i>Suercus robur</i>	15 à 20 m	Chatons vert-jaune

Nom commun	Nom latin	Hauteur	Floraison
Chêne pubescent	<i>Quercus pubescens</i>	8 à 20 m	Chatons
Cormier	<i>Sorbus domestica</i>	8 à 15 m	Fleurs blanches réunies en corymbes
Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i>	1 à 4 m	Fleurs blanches réunies en corymbe, mellifère
Érable champêtre	<i>Acer campestre</i>	8 à 12 m	Fleurs vert-jaune réunies en panicules, mellifère
Fusain d’Europe	<i>Euonymus europaeus</i>	1 à 5 m	Petites fleurs vert-jaunâtre
Merisier	<i>Prunus avium</i>	12 à 20 m	Sur des rameaux courts de l’année précédente, fleurs blanches
Nerprun purgatif	<i>Rhamnus catharticus</i>	2 à 5 m	Petites fleurs vert-jaunâtre, mellifère
Noisetier	<i>Corylus avellana</i>	3 à 6 m	Chatons
Noyer commun	<i>Juglans regia</i>	12 à 20 m	Chatons vert-jaune et petites fleurs rouges ou blanchâtres
Pommier franc	<i>Malus sylvestris</i>	5 à 12 m	Fleurs blanches réunies en corymbe, anthères jaunes, mellifère
Prunellier	<i>Prunus spinosa</i>	1 à 5 m	Petites fleurs blanches, mellifère
Rosier des champs	<i>Rosa arvensis</i>	1 à 3 m	Grandes fleurs blanches
Saule blanc	<i>Salix alba</i>	15 à 25 m	Chatons, mellifère
Saule marsault	<i>Salix caprea</i>	3 à 10 m	Chatons couverts d’une toison soyeuse et argentées, mellifère
Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>	3 à 10 m	Fleurs crème à blanche réunies en corymbes, mellifère
Tilleul à petites feuilles	<i>Tilia cordata</i>	15 à 25 m	Fleurs blanc-jaunâtres, réunies en inflorescences pendantes
Troène	<i>Ligustrum vulgare</i>	2 à 5 m	Petites fleurs blanches, mellifère
Viorne lantane	<i>Viburnum lantana</i>	1 à 5 m	Fleurs blanc crème réunies en ombelles denses
Viorne obier	<i>Viburnum opulus</i>	1 à 4 m	Fleurs blanches réunies en larges ombelles, mellifère

Tableau 107 : Palette végétale recommandée pour la plantation de haies

Source : Pays de Bourges (opération Plantons le Décor 2015-2018)

Nom commun	Nom latin	Hauteur	Floraison	Type de haies
Troène	<i>Ligustrum vulgare</i>	2 à 5 m	Petites fleurs blanches, mellifère	Haies apicoles Haies libres apicoles Haies bois-énergie Haies semi-persistantes
Prunellier	<i>Prunus spinosa</i>	1 à 5 m	Petites fleurs blanches, mellifère	Haies apicoles
Cerisier de Sainte-Lucie	<i>Prunus mahaleb</i>	6 à 10 m	Fleurs blanches très parfumées au printemps	Haies apicoles Haies bois-énergie Haies à croissance rapide
Viorne lantane	<i>Viburnum lantana</i>	1 à 5 m	Fleurs blanc crème réunies en ombelles denses	Haies apicoles Haies semi-persistantes
Noisetier	<i>Corylus avellana</i>	3 à 6 m	Chatons	Haies apicoles Haies libres apicoles Haies bois-énergie Haies à croissance rapide Haies semi-persistantes
Aubépine monogyne	<i>Crataegus monogyna</i>	4 à 10 m (enracinement profond)	Fleurs blanches réunies en corymbes en mai, mellifère	Haies apicoles Haies libres apicoles
Tilleul à petites feuilles	<i>Tilia cordata</i>	15 à 25 m	Fleurs blanc-jaunâtres,	Haies libres apicoles



feuilles	erecta		réunies en inflorescences pendantes	
Merisier	Prunus avium	12 à 20 m	Sur des rameaux courts de l'année précédente, fleurs blanches	Haies libres apicoles
Pommier franc	Malus sylvestris	5 à 12 m	Fleurs blanches réunies en corymbe, anthères jaunes, mellifère	Haies libres apicoles
Charme commun	Carpinus betulus	2 à 20 m	Chatons	Haies bois-énergie Haies semi-persistantes
Orme champêtre	Ulmus minor	12 à 18 m (enracinement profond)	Fleurs réunies en bouquets denses et multiflores	Haies bois-énergie
Erable champêtre	Acer campestre	8 à 12 m	Fleurs vert-jaune réunies en panicules, mellifère	Haies à croissance rapide Haies semi-persistantes
Sureau noir	Sambucus nigra	3 à 10 m	Fleurs crème à blanche réunies en corymbes, mellifère	Haies à croissance rapide
Cornouiller sanguin	Corsus sanguinea	1 à 4 m	Fleurs blanches réunies en corymbe, mellifère	Haies à croissance rapide Haies semi-persistantes
Bourdaine	Frangula dodonei	1 à 5 m	Fleurs, petites et verdâtres, floraison d'avril à juillet	Haies libres

9.5.6.1.3 Schéma de plantations à respecter pour les haies

Six essences différentes composent les haies. Pour un mélange idéal, des séquences de plantation sur 20 ml ont été réalisées et permettent de définir des quantités (voir ci-dessous).

Pour la plantation sur 2 rangs en quinconce (espacement entre plants 1.00 m et entre rangs 0.50 m), on comptera 40 plants pour 20 ml, soit 200 plants pour 100 ml.

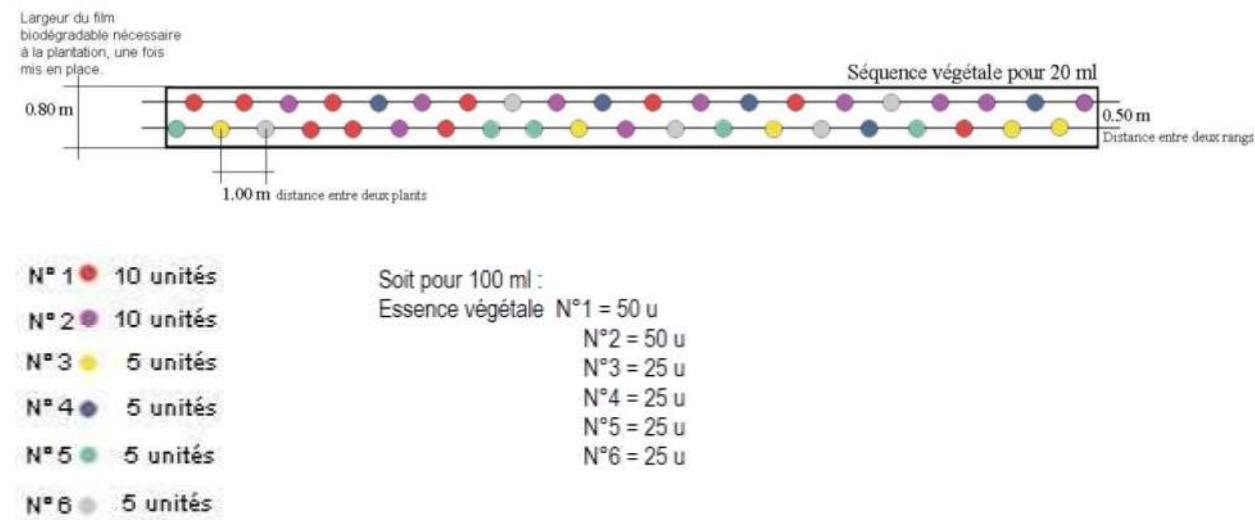


Figure 65 : Schéma de plantation des haies

9.5.6.1.4 Schéma de plantations à respecter pour les bosquets

6 essences différentes composent les bosquets. Une séquence de plantation pour 30 m² a été réalisée et permet de définir des quantités (voir ci-dessous). Pour la plantation suivant ce schéma, on comptera 19 plants pour 30 m², soit 57 plants pour 100 m².

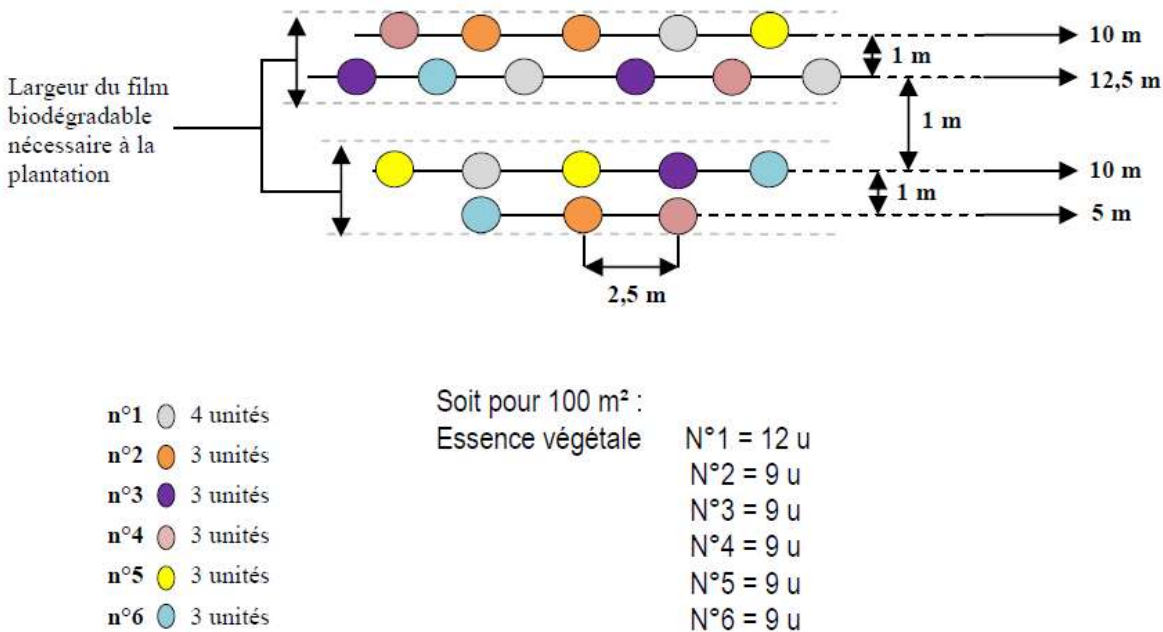


Figure 66 : Schéma de plantation des bosquets

9.5.6.1.5 Paillage

Le paillage est obligatoire pour tout type de haie. Il limite la concurrence des plants avec les adventices et favorise ainsi une meilleure croissance des végétaux les premières années. Il est donc conseillé de ne pas négliger cette étape importante et incontournable dans le projet de plantation.

Un paillage biodégradable pourra être utilisé, qui constitue un compromis entre le paillage naturel et la facilité de mise en place.

Pour éviter la pousse de la flore concurrente au pied de chaque plant, des collerettes (1/plant) seront à mettre en place.

9.5.6.1.6 Protections contre le gibier (lapins, chevreuils)

En cas de présence avérée d'une forte population de lapins ou de chevreuils, il est conseillé de protéger les plants de l'abroustissement de ces derniers. Des manchons de protection (un manchon par plant + tuteurs) seront mis en œuvre.

Cette protection limite la prédation sur les plants et donc le risque de mortalité. Néanmoins, elle ne saurait garantir un risque nul.

9.5.6.1.7 Localisation des haies à planter

La mesure de plantation de haies est présentée et localisée dans le chapitre 9.3.3 consacré aux mesures de Compensation des impacts sur la biodiversité page 337. Il s'agit de la **Mesure MNat-C4 « Plantation de haie »**.

Dans le cas spécifique du lieu-dit « Le Boulonnais », dont une maison récente est située à 200 mètres du nouvel axe routier, le Département de l'Indre proposera au propriétaire une mesure de plantation de haie en limite intérieure de la parcelle de sorte à créer un masque visuel efficace en direction de la future route. Il s'agirait d'un linéaire de 140m de haie arbustive ou multistratale.

Pour le lieu-dit « Le Haras », c'est dans le cadre de l'AFAF que pourront être mis en place des mesures d'atténuation des perceptions de la route. Il pourrait s'agir de plantation de ripisylve aux abords du ruisseau des vallées ou de la mise en place d'arbres de haut jet en pied de talus de la future voie.

En sortie du giratoire de Surin, une haie buissonnante avec une strate arborée sera plantée en bordure ouest de la chaussée sur un linéaire de 700 m.

#### 9.5.7 LES PRÉCONISATIONS POUR LA GESTION DES EAUX SONT PRÉSENTÉES CI-APRÈS.

Cinq ouvrages de rétention des eaux pluviales seront mis en place pour gérer les eaux des bassins routiers.

**Les bassins de régulation** seront imperméabilisés pour éviter tout risque de contamination du milieu naturel. Il est préférable de favoriser une imperméabilisation à l'argile ou de choisir des matériaux suffisamment rugueux sur les pentes pour favoriser la présence d'amphibiens.

La plantation de végétaux en fond de bassin (type roseaux) et l'aménagement des abords de la digue d'entretien seront envisagés pour une meilleure intégration paysagère des bassins de régulation et leur donner l'aspect le moins routier possible.



Figure 67 : Aménagements paysagers d'un bassin de rétention valorisant la zone de délaissé créée par un échangeur

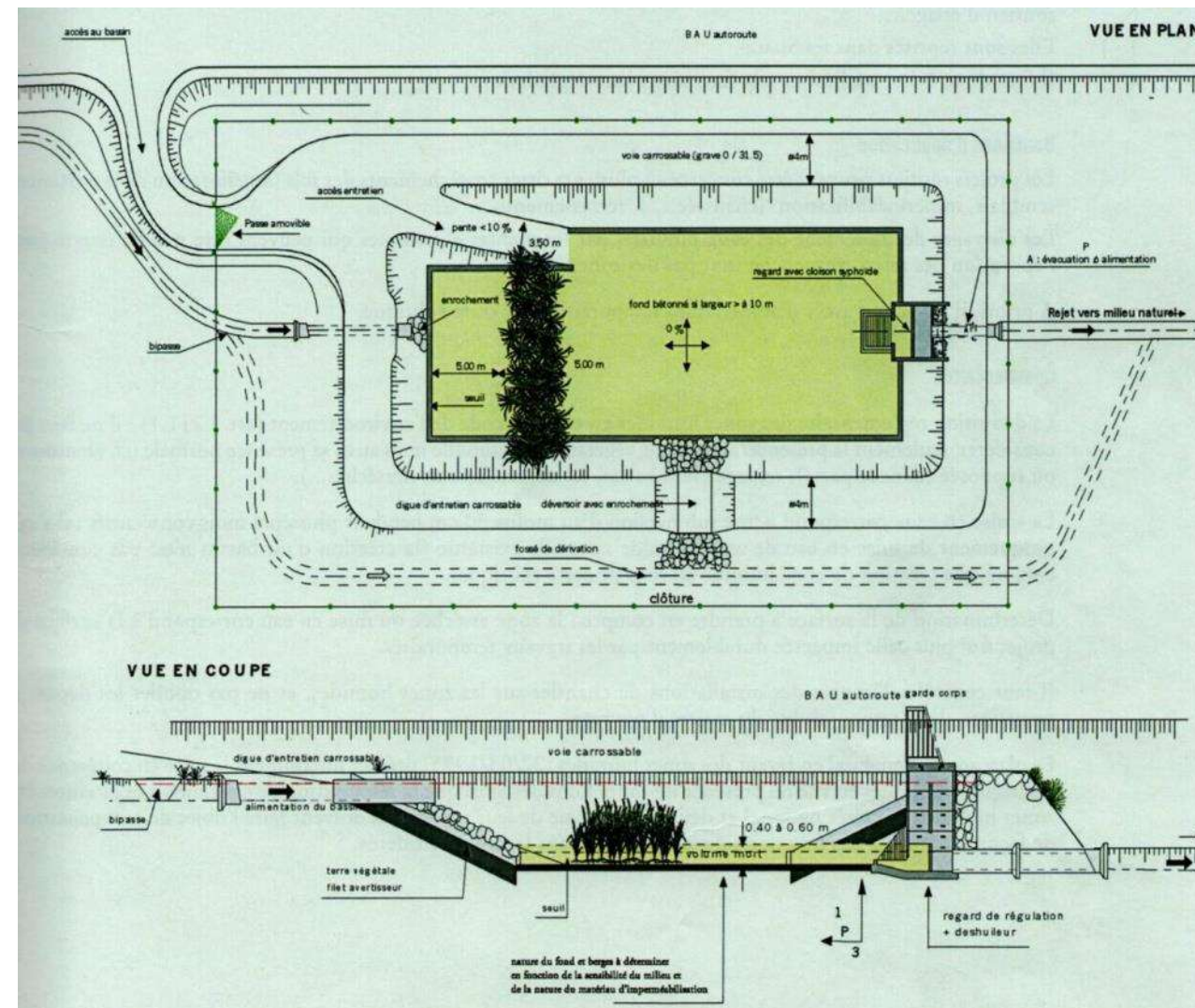


Figure 68 : Exemple de conception des bassins par traitement paysager

Des contours naturels aux formes courbes ont été privilégiés pour les ouvrages, qui ont été dans la mesure du possible, localisés dans les délaissés créés par les giratoires.

#### 9.6 Mesures pour limiter l'impact sur le défrichement

La mesure de reboisement est présentée dans le chapitre 9.3.3 consacré aux mesures de Compensation des impacts sur la biodiversité page 337. Il s'agit de la **Mesure MNat-C2 « Compensation du défrichement »**.



## Chapitre 10. ANALYSE DES IMPACTS RÉSIDUELS DU PROJET SUR LES HABITATS, LA FAUNE ET LA FLORE

Cette partie présente seulement une synthèse de l'analyse des impacts résiduels sur le milieu naturel. Pour plus de détail et d'informations : se référer à l'étude faune flore présentée dans un fascicule séparé également constitutif du présent dossier d'autorisation environnementale.

Tableau 108 : Synthèse des impacts résiduels sur le milieu naturel.

Espèce	Niveau d'enjeu	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce		Niveau d'impact	Mesure d'évitement, de réduction et de compensation associées		Niveau d'impact résiduel	
Habitat / Zone humide									
Habitats	Assez fort	Chantier	✓ Destruction d'habitats favorables ✓ Fragmentation des milieux boisés (défrichement) ✓ Destruction de haies	Modéré	MNat-E1 : Modification des emprises du projet MNat-E2 : Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E3 : Limiter la destruction d'habitats d'intérêt communautaire liée à l'emprise du tracé MNat-R2 : Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R7 : Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers MNat-C1 : Compensation du défrichement MNat-C2 : Plantation de haies	Faible			
		Exploitation	✓ Destruction d'habitats favorables ✓ Fragmentation des milieux boisés (défrichement) ✓ Destruction de haies	Modéré		Faible			
Zones humides	Modéré	Chantier	✓ Destruction de zones humides réglementaires ✓ Altération de l'alimentation hydraulique ✓ Perturbation de la biodiversité présente ✓ Compaction des sols	Faible	MNat-R4 : Réduction des impacts en phase travaux sur les zones humides MNat-E3 : Limiter la destruction d'habitat d'intérêt communautaire liée à l'emprise du tracé	Négligeable			
		Exploitation	✓ Altération de l'alimentation hydraulique ✓ Perturbation de la biodiversité présente	Faible		Négligeable			
Flore									
Flore	Modéré	Chantier	✓ Destruction d'habitat terrestre ✓ Destruction de 3 pieds de Limodore à feuilles avortées ✓ Maintien des autres populations d'espèces protégées	Faible	MNat-E1 : Modification des emprises du projet MNat-E2 : Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E3 : Limiter la destruction d'habitats d'intérêt communautaire liée à l'emprise du tracé MNat-R11 : Gestion des délaissés routiers pour le développement des stations de Limodore à feuilles avortées situées à proximité	Faible à	Assez fort localement		
		Exploitation	✓ Destruction d'habitat terrestre ✓ Risque de destruction d'individu	Faible		Faible à	Assez fort localement		
Céphalanthère à feuilles étroites	Assez fort	Chantier	✓ Destruction d'habitat terrestre ✓ Risque de destruction d'individu	Faible	MNat-E1 : Modification des emprises du projet MNat-E2 : Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E3 : Limiter la destruction d'habitats d'intérêt communautaire liée à l'emprise du tracé	Nul			
		Exploitation	✓ Destruction d'habitat terrestre ✓ Risque de destruction d'individu	Faible		Nul			
Limodore à feuilles avortées	Assez fort	Chantier	✓ Destruction d'habitat terrestre ✓ Destruction d'au moins 3 pieds de l'espèce	Assez fort	MNat-E1 : Modification des emprises du projet MNat-E2 : Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E3 : Limiter la destruction d'habitats d'intérêt communautaire liée à l'emprise du tracé MNat-R11 : Gestion des délaissés routiers pour le développement des stations de Limodore à feuilles avortées situées à proximité	Assez fort			
		Exploitation	✓ Destruction d'habitat terrestre ✓ Destruction d'au moins 3 pieds de l'espèce	Assez fort		Assez fort			
Orchis pyramidal	Assez fort	Chantier	Aucune perturbation attendue	Nul	MNat-E1 : Modification des emprises du projet MNat-E2 : Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E3 : Limiter la destruction d'habitats d'intérêt communautaire liée à l'emprise du tracé	Nul			
		Exploitation	Aucune perturbation attendue	Nul		Nul			
Pigamon jaune	Assez fort	Chantier	✓ Destruction d'habitat terrestre ✓ Perturbation des stations existantes avec risque de destruction	Faible	MNat-E1 : Modification des emprises du projet MNat-E2 : Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E3 : Limiter la destruction d'habitats d'intérêt communautaire liée à l'emprise du tracé	Nul			
		Exploitation	✓ Destruction d'habitat terrestre ✓ Perturbation des stations existantes avec risque de destruction	Faible		Nul			
Oiseaux									
Oiseaux migrateurs	Fort	Chantier	✓ Destruction d'habitat favorable en halte migratoire. ✓ Fuite temporaire de la zone de travaux.	Faible	Aucune mesure	Faible			



Espèce	Niveau d'enjeu	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce	Niveau d'impact	Mesure d'évitement, de réduction et de compensation associées	Niveau d'impact résiduel
		Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution de la surface disponible pour les haltes migratoires</li> <li>✓ Risque de destruction d'individu par collision</li> </ul>	Faible		Faible
Oiseaux hivernants		Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable en hivernage</li> <li>✓ Fuite temporaire de la zone de travaux.</li> </ul>	Faible	Aucune mesure	Faible
		Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution de la surface disponible pour les hivernants</li> <li>✓ Risque de destruction d'individu par collision</li> </ul>	Faible		Faible
Oiseaux nicheurs		Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable en période de reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu et de nichée</li> <li>✓ Fuite temporaire de la zone de travaux et des milieux à proximité.</li> </ul>	Assez fort	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E2 Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R5 Mise en place d'un coordinateur environnemental afin de garantir l'application des mesures environnementales / Etablissement d'un Plan de suivi environnemental MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R7 Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers MNat-R9 Mise en place de mesure en faveur de l'œdicnème criard et l'avifaune typique des milieux ouverts MNat-R12 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du bois Moret MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines MNat-C1 Compensation du défrichement MNat-C2 Plantation de haies	Faible
		Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution de la surface disponible pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>	Modéré		Faible
Alouette lulu	Faible	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fuite temporaire de la zone de travaux et des milieux à proximité.</li> <li>✓ Destruction d'habitat favorable en halte migratoire.</li> </ul>	Faible	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R9 Mise en place de mesure en faveur de l'œdicnème criard et l'avifaune typique des milieux ouverts	Faible
		Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>	Faible		Faible
Bondrée apivore	Assez fort	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu ou de niché</li> <li>✓ Fuite temporaire des boisements à proximité</li> </ul>	Assez fort	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R12 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du bois Moret MNat-C1 Compensation du défrichement	Faible
		Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>	Faible		Très faible
Busard cendré	Assez fort	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu</li> <li>✓ Fuite temporaire des milieux ouverts à proximité</li> </ul>	Faible	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R9 Mise en place de mesure en faveur de l'œdicnème criard et l'avifaune typique des milieux ouverts	Très faible
		Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>	Faible		Très faible
Busard des roseaux	Faible	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable en halte migratoire</li> <li>✓ Destruction d'individu</li> <li>✓ Fuite temporaire des milieux ouverts à proximité</li> </ul>	Faible	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R9 Mise en place de mesure en faveur de l'œdicnème criard et l'avifaune typique des milieux ouverts	Très faible
		Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables en halte migratoire</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>	Faible		Très faible
Busard Saint-Martin	Assez fort	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu ou de niché</li> </ul>	Assez fort	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique	Faible

Espèce	Niveau d'enjeu	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce	Niveau d'impact	Mesure d'évitement, de réduction et de compensation associées	Niveau d'impact résiduel
		Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fuite temporaire des milieux ouverts à proximité</li> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>	Faible	des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R9 Mise en place de mesure en faveur de l'œdicnème criard et l'avifaune typique des milieux ouverts	Faible
Circaète Jean-le-Blanc	Assez fort	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu ou de niché</li> <li>✓ Fuite temporaire des milieux boisés à proximité</li> </ul>	Assez fort	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales	Faible
		Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>	Faible	MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R12 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du bois Moret MNat-C1 Compensation du défrichement	Très faible
Engoulevent d'Europe	Assez fort	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fuite temporaire des milieux boisés favorables à proximité</li> </ul>	Négligeable	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales	Négligeable
		Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aucun impact attendu</li> </ul>	Nul	MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R12 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du bois Moret MNat-C1 Compensation du défrichement	Nul
Milan noir	Faible	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aucun impact attendu</li> </ul>	Nul	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales	Nul
		Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>	Négligeable	MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R12 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du bois Moret MNat-C1 Compensation du défrichement	Négligeable
œdicnème criard	Assez fort	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu ou de nid</li> <li>✓ Fuite temporaire des milieux ouverts à proximité</li> </ul>	Assez fort	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales	Faible
		Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>	Faible	MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R9 Mise en place de mesure en faveur de l'œdicnème criard et l'avifaune typique des milieux ouverts	Faible
Pic mar	Faible	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable dans le cadre des mouvements de dispersion et d'alimentation</li> <li>✓ Destruction d'individu ou de nid</li> <li>✓ Fuite temporaire des milieux boisés à proximité</li> </ul>	Faible	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales	Très faible
		Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables dans le cadre des mouvements de dispersion et d'alimentation</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>	Faible	MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R12 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du bois Moret MNat-C1 Compensation du défrichement	Très faible
Pic noir	Assez fort	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat favorable dans le cadre des mouvements de dispersion et d'alimentation</li> <li>✓ Destruction d'individu ou de nid</li> <li>✓ Fuite temporaire des milieux boisés à proximité</li> </ul>	Faible	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales	Très faible
		Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables dans le cadre des mouvements de dispersion et d'alimentation</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>	Faible	MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R12 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du bois Moret MNat-C1 Compensation du défrichement	Très faible



Espèce	Niveau d'enjeu	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce		Niveau d'impact	Mesure d'évitement, de réduction et de compensation associées	Niveau d'impact résiduel
Pie-grièche écorcheur	Assez fort	Chantier	✓ Destruction d'habitat favorable pour la reproduction ✓ Destruction d'individu ou de nid ✓ Fuite temporaire des milieux bocagers à proximité		Assez fort	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E2 Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R12 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du bois Moret MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines MNat-C2 Plantation de haies	Faible
		Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision		Assez fort		Faible
Cortège des milieux bocagers et des fourrés	Modéré	Chantier	✓ Destruction d'habitat favorable pour la reproduction ✓ Destruction d'individu ou de nid ✓ Fuite temporaire des milieux bocagers à proximité		Assez fort	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E2 Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R12 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du bois Moret MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines MNat-C2 Plantation de haies	Faible
		Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision		Modéré		Faible
Cortège des milieux boisés	Modéré	Chantier	✓ Destruction d'habitat favorable pour la reproduction ✓ Destruction d'individu ou de nid		Assez fort	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R12 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du bois Moret MNat-C1 Compensation du défrichement	Faible
		Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision		Faible		Très faible
Cortège des milieux ouverts	Modéré	Chantier	✓ Destruction d'habitat favorable pour la reproduction ✓ Destruction d'individu ou de nid ✓ Fuite temporaire des milieux ouverts à proximité		Assez fort	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R9 Mise en place de mesure en faveur de l'Œdicnème criard et l'avifaune typique des milieux ouverts	Faible
		Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision		Faible		Faible
Chiroptères							
Chiroptères générales	Assez fort	Chantier	✓ Destruction d'habitat de chasse ✓ Destruction d'habitat favorable pour les gîtes de transit ✓ Perturbation lumineuse ✓ Destruction d'individu		Assez fort	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E2 Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-E6 Absence d'éclairage permanent sur le chantier MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R3 Absence d'éclairage permanent sur la chaussée MNat-R5 Mise en place d'un coordinateur environnemental afin de garantir l'application des mesures environnementales / Etablissement d'un Plan de suivi environnemental MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R7 Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers MNat-R12 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du bois Moret	Faible
		Exploitation	✓ Perturbation sonore, lumineuse (effet barrière) ✓ Destruction d'individu par collision		Assez fort		Faible

Espèce	Niveau d'enjeu	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce	Niveau d'impact	Mesure d'évitement, de réduction et de compensation associées	Niveau d'impact résiduel
					MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines MNat-C1 Compensation du défrichement MNat-C2 Plantation de haies MNat-A6 Installation de corniches à chiroptères	
Barbastelle d'Europe	Assez fort	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat de chasse</li> <li>✓ Destruction d'habitat favorable pour les gîtes de transit</li> <li>✓ Perturbation des gîtes d'hibernations favorables à proximité de la zone d'étude</li> <li>✓ Perturbation lumineuse</li> </ul>	Assez fort	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-E6 Absence d'éclairage permanent sur le chantier MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R3 Absence d'éclairage permanent sur la chaussée	Faible
		Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour l'activité de chasse</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>	Modéré	MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R12 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du bois Moret MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines MNat-C1 Compensation du défrichement MNat-C2 Plantation de haies MNat-A6 Installation de corniches à chiroptères	Faible
Grand murin	Assez fort	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat de chasse</li> <li>✓ Destruction d'habitat favorable pour les gîtes de transit</li> <li>✓ Perturbation des gîtes d'hibernations favorables à proximité de la zone d'étude</li> <li>✓ Perturbation lumineuse</li> </ul>	Assez fort	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-E6 Absence d'éclairage permanent sur le chantier MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R3 Absence d'éclairage permanent sur la chaussée	Faible
		Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour l'activité de chasse</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>	Modéré	MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R12 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du bois Moret MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines MNat-C1 Compensation du défrichement MNat-C2 Plantation de haies MNat-A6 Installation de corniches à chiroptères	Faible
Grand rhinolophe	Assez fort	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction, perturbation d'habitat de chasse</li> <li>✓ Perturbation lumineuse</li> </ul>	Modéré	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-E6 Absence d'éclairage permanent sur le chantier MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux	Très faible
		Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour l'activité de chasse</li> <li>✓ Destruction d'individu par collision</li> </ul>	Modéré	MNat-R3 Absence d'éclairage permanent sur la chaussée MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R12 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du bois Moret MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines MNat-C1 Compensation du défrichement MNat-C2 Plantation de haies	Faible
Murin à oreilles échancrées	Assez fort	Chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Destruction d'habitat de chasse</li> <li>✓ Destruction d'habitat favorable pour les gîtes de transit</li> <li>✓ Perturbation des gîtes d'hibernations favorables à proximité de la zone d'étude</li> </ul>	Assez fort	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales	Faible



Espèce	Niveau d'enjeu	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce		Niveau d'impact	Mesure d'évitement, de réduction et de compensation associées	Niveau d'impact résiduel
			✓	Perturbation lumineuse		MNat-E6 Absence d'éclairage permanent sur le chantier	
		Exploitation	✓	Diminution des surfaces d'habitats favorables pour l'activité de chasse	Modéré	MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux	Faible
			✓	Destruction d'individu par collision		MNat-R3 Absence d'éclairage permanent sur la chaussée	
						MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune	
						MNat-R12 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du bois Moret	
						MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines	
					MNat-C1 Compensation du défrichement		
					MNat-C2 Plantation de haies		
Petit rhinolophe	Assez fort	Chantier	✓	Destruction, perturbation d'habitat de chasse	Modéré	MNat-E1 Modification des emprises du projet	Très faible
			✓	Perturbation lumineuse		MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux	
		Exploitation	✓	Diminution des surfaces d'habitats favorables pour l'activité de chasse	Modéré	MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales	
			✓	Destruction d'individu par collision		MNat-E6 Absence d'éclairage permanent sur le chantier	
					MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux		
					MNat-R3 Absence d'éclairage permanent sur la chaussée		
					MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune		
					MNat-R12 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du bois Moret		Faible
					MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines		
					MNat-C1 Compensation du défrichement		
					MNat-C2 Plantation de haies		
Chiroptères à enjeu de conservation modéré	Modéré	Chantier	✓	Destruction d'habitat de chasse	Assez fort	MNat-E1 Modification des emprises du projet	Faible
			✓	Destruction d'habitat favorable pour les gîtes de transit		MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux	
		Exploitation	✓	Perturbation des gîtes d'hibernations favorables à proximité de la zone d'étude	Modéré	MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales	
			✓	Perturbation lumineuse		MNat-E6 Absence d'éclairage permanent sur le chantier	
					MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux		
					MNat-R3 Absence d'éclairage permanent sur la chaussée		
					MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune		Faible
					MNat-R12 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du bois Moret		
					MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines		
					MNat-C1 Compensation du défrichement		
					MNat-C2 Plantation de haies		
Mammifères (hors chiroptères)							
Mammifères générales	Assez fort	Chantier	✓	Destruction d'habitat terrestre	Modéré	MNat-E1 Modification des emprises du projet	Faible
			✓	Destruction, altération d'habitat aquatique		MNat-E2 Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF)	
		Exploitation	✓	Risque de destruction d'individu	Assez fort	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux	
			✓			MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales	
					MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux		
					MNat-R5 Mise en place d'un coordinateur environnemental afin de garantir l'application des mesures environnementales / Etablissement d'un Plan de suivi environnemental		Faible
					MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune		
					MNat-R7 Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers		
					MNat-R12 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du bois Moret		
					MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines		

Espèce	Niveau d'enjeu	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce		Niveau d'impact	Mesure d'évitement, de réduction et de compensation associées	Niveau d'impact résiduel
						MNat-C1 Compensation du défrichement MNat-C2 Plantation de haies	
Campagnol amphibie	Modéré	Chantier	✓ Destruction, altération d'habitat aquatique et des berges ✓ Risque de destruction d'individu ✓ Fuite temporaire des milieux aquatiques et des berges à proximité		Faible	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux	Très faible
		Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision		Faible	MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines	Très faible
Castor d'Europe	Modéré	Chantier	Aucun impact attendu		Nul	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux	Nul
		Exploitation	✓ Altération de la continuité écologique formé par la Trégonce ✓ Destruction d'individu par collision		Faible	MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines	Très faible
Crocuture leucode	Assez fort	Chantier	✓ Destruction d'habitat terrestre de reproduction ✓ Risque de destruction d'individu ✓ Fuite temporaire des milieux à proximité		Faible	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales	Faible
		Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision		Faible		Faible
Loir gris	Assez fort	Chantier	✓ Destruction d'habitat terrestre de reproduction ✓ Risque de destruction d'individu ✓ Fuite temporaire des milieux à proximité		Modéré	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E2 Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R12 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau du bois Moret MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines MNat-C1 Compensation du défrichement MNat-C2 Plantation de haies	Faible
		Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Rupture, altération des corridors écologiques ✓ Destruction d'individu par collision		Faible		Très faible
Loutre d'Europe	Assez fort	Chantier	✓ Risque de destruction d'individu ✓ Fuite temporaire des milieux à proximité		Faible	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines	Très faible
		Exploitation	✓ Rupture, altération des corridors écologiques ✓ Destruction d'individu par collision		Assez fort		Très faible
Musaraigne aquatique	Modéré	Chantier	✓ Destruction, altération d'habitat aquatique et des berges ✓ Risque de destruction d'individu ✓ Fuite temporaire des milieux aquatiques et des berges à proximité		Faible	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines	Très faible
		Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision		Faible		Très faible
Reptiles							
Reptiles générales	Modéré	Chantier	✓ Destruction d'habitat ✓ Risque de destruction d'individu		Faible	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E2 Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF)	Faible



Espèce	Niveau d'enjeu	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce	Niveau d'impact	Mesure d'évitement, de réduction et de compensation associées	Niveau d'impact résiduel
			✓ Fuite temporaire des milieux à proximité		MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux	
		Exploitation	✓ Destruction d'individu par collision	Modéré	MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R5 Mise en place d'un coordinateur environnemental afin de garantir l'application des mesures environnementales / Etablissement d'un Plan de suivi environnemental MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R7 Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers MNat-R8 Mise en place de pondoirs et d'abris pour l'herpétofaune MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines MNat-C1 Compensation du défrichement MNat-C2 Plantation de haies	Faible
Cistude d'Europe	Modéré	Chantier	✓ Risque de destruction d'individu ✓ Fuite temporaire des milieux à proximité	Faible	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux	Très faible
		Exploitation	✓ Rupture de continuité écologique ✓ Destruction d'individu par collision	Modéré	MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines	Très faible
Coronelle lisse	Modéré	Chantier	✓ Destruction d'habitat ✓ Risque de destruction d'individu ✓ Fuite temporaire des milieux à proximité	Faible	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E2 Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux	Très faible
		Exploitation	✓ Rupture de continuité écologique ✓ Destruction d'individu par collision	Faible	MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R7 Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers MNat-R8 Mise en place de pondoirs et d'abris pour l'herpétofaune MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines MNat-C2 Plantation de haies	Très faible
Couleuvre vipérine	Modéré	Chantier	✓ Destruction d'habitat ✓ Risque de destruction d'individu Fuite temporaire des milieux à proximité	Faible	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales	Très faible
		Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Rupture de continuité écologique ✓ Destruction d'individu par collision	Modéré	MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines	Très faible
Amphibiens						
Amphibiens générales	Modéré	Chantier	✓ Altération d'habitat de reproduction (Trégonce) ✓ Risque de destruction d'individu ou de ponte ✓ Fuite temporaire des milieux aquatiques et des berges à proximité	Modéré	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux	Faible
		Exploitation	✓ Destruction d'individu par collision ✓ Rupture de continuité écologique	Modéré	MNat-R5 Mise en place d'un coordinateur environnemental afin de garantir l'application des mesures environnementales / Etablissement d'un Plan de suivi environnemental MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R8 Mise en place de pondoirs et d'abris pour l'herpétofaune MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines MNat-C2 Plantation de haies	Faible

Espèce	Niveau d'enjeu	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce		Niveau d'impact	Mesure d'évitement, de réduction et de compensation associées	Niveau d'impact résiduel
Alyte accoucheur	Modéré	Chantier	✓	Risque de destruction d'individu ou de ponton	Faible	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux	Très faible
		Exploitation	✓ ✓	Altération d'un corridor écologique Destruction d'individu par collision	Faible	MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R8 Mise en place de pondoirs et d'abris pour l'herpétofaune MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines	Très faible
Crapaud calamite	Modéré	Chantier	✓ ✓ ✓	Altération d'habitat de reproduction Risque de destruction d'individu ou de ponton Fuite temporaire des milieux aquatiques et des berges à proximité	Faible	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux	Très faible
		Exploitation	✓ ✓ ✓	Diminution des surfaces d'habitats favorables terrestre Destruction d'individu par collision Rupture de continuité écologique	Modéré	MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R8 Mise en place de pondoirs et d'abris pour l'herpétofaune MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines	Très faible
Poissons							
Poissons générales	Très fort	Chantier	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	Altération d'habitat Risque de destruction d'individu Risque de pollution chronique et accidentelle Augmentation des matières en suspension Fuite temporaire des milieux aquatiques et des berges à proximité	Assez fort	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R1 Mise en place de procédures permettant de limiter les risques de pollution en phase chantier MNat-R5 Mise en place d'un coordinateur environnemental afin de garantir l'application des mesures environnementales / Etablissement d'un Plan de suivi environnemental	Faible
		Exploitation	✓	Augmentation ponctuelle de l'ombrage	Faible	MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines	Faible
Lépidoptères							
Lépidoptères générales	Assez fort	Chantier	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	Destruction d'habitat (sauf pour les espèces des milieux humides comme le Cuivré des marais) Dégradation de corridor écologique Risque de destruction d'individu ou de ponton Pollution lumineuse	Modéré	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E2 Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-E6 Absence d'éclairage permanent sur le chantier MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux	Faible
		Exploitation	✓ ✓	Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction Destruction d'individu par collision Rupture de continuité écologique Pollution lumineuse	Faible	MNat-R3 Absence d'éclairage permanent sur la chaussée MNat-R5 Mise en place d'un coordinateur environnemental afin de garantir l'application des mesures environnementales / Etablissement d'un Plan de suivi environnemental MNat-R7 Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers MNat-C1 Compensation du défrichement MNat-C2 Plantation de haies	Faible
Bacchante	Assez fort	Chantier	✓ ✓	Destruction d'habitat Risque de destruction d'individu ou de ponton	Faible	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales	Très faible
		Exploitation	✓ ✓	Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction Destruction d'individu par collision	Faible	MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-C1 Compensation du défrichement	Très faible
Cuivré des marais	Modéré	Chantier	✓	Risque de destruction d'individu à la recherche de nouveau territoire ou de nourriture	Faible	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E2 Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux	Très faible
		Exploitation	✓	Destruction d'individu à la recherche de nouveau territoire ou de nourriture par collision	Faible	MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux	Très faible



Espèce	Niveau d'enjeu	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce	Niveau d'impact	Mesure d'évitement, de réduction et de compensation associées	Niveau d'impact résiduel
Ecaïlle chinée	Faible	Chantier	✓ Destruction d'habitat ✓ Risque de destruction d'individu ou de pont	Faible	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E2 Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-E6 Absence d'éclairage permanent sur le chantier	Très faible
		Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision	Faible	MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R3 Absence d'éclairage permanent sur la chaussée MNat-R7 Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers MNat-C1 Compensation du défrichement MNat-C2 Plantation de haies	Très faible
Petite tortue	Modéré	Chantier	✓ Risque de destruction d'individu à la recherche de nouveau territoire ou de nourriture	Faible	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E2 Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales	Faible
		Exploitation	✓ Destruction d'individu à la recherche de nouveau territoire ou de nourriture par collision	Faible	MNat-E6 Absence d'éclairage permanent sur le chantier MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R3 Absence d'éclairage permanent sur la chaussée MNat-R7 Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers MNat-C2 Plantation de haies	Faible
Hétérocères	Modéré à Assez fort	Chantier	✓ Destruction d'habitat ✓ Dégradation de corridor écologique ✓ Risque de destruction d'individu ou de pont ✓ Pollution lumineuse	Faible	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E2 Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales	Faible
		Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision ✓ Pollution lumineuse	Faible	MNat-E6 Absence d'éclairage permanent sur le chantier MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R3 Absence d'éclairage permanent sur la chaussée MNat-R7 Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers MNat-C1 Compensation du défrichement MNat-C2 Plantation de haies	Faible
Orthoptères						
Orthoptères générales	Assez fort	Chantier	✓ Destruction d'habitat ✓ Risque de destruction d'individu ou de pont	Modéré	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E2 Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux	Faible
		Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision	Faible	MNat-R5 Mise en place d'un coordinateur environnemental afin de garantir l'application des mesures environnementales / Etablissement d'un Plan de suivi environnemental MNat-R7 Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers MNat-R9 Mise en place de mesure en faveur de l'Ædicnème criard et l'avifaune typique des milieux ouverts MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines	Faible
Orthoptères des milieux secs	Modéré à Assez fort	Chantier	✓ Aucun impact sur le Criquet de la Palène ✓ Destruction d'habitat ✓ Risque de destruction d'individu ou de pont	Modéré	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E2 Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux	Faible
		Exploitation	✓ Aucun impact pour le Criquet de la Palène ✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision	Faible	MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R7 Réaliser un entretien respectueux de l'environnement des abords routiers	Faible

Espèce	Niveau d'enjeu	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce	Niveau d'impact	Mesure d'évitement, de réduction et de compensation associées	Niveau d'impact résiduel
					MNat-R9 Mise en place de mesure en faveur de l'Œdicnème criard et l'avifaune typique des milieux ouverts	
Orthoptères des milieux humides	Modéré à Assez fort	Chantier	✓ Destruction d'habitat ✓ Risque de destruction d'individu ou de ponton ✓ Altération d'un corridor écologique (Trégonce)	Faible	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines	Faible
		Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision ✓ Altération d'un corridor écologique (Trégonce)	Modéré		Faible
Odonates						
Odonates générales	Assez fort	Chantier	✓ Altération des milieux aquatiques et destruction des berges des rivières favorables pour la reproduction ✓ Risque de pollution chronique et accidentelle ✓ Risque de destruction d'individu ou de ponton	Assez fort	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-E7 Modification des emprises pour préserver les principales stations des odonates d'intérêt communautaire et patrimoniale MNat-R1 Mise en place de procédures permettant de limiter les risques de pollution en phase chantier MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R5 Mise en place d'un coordinateur environnemental afin de garantir l'application des mesures environnementales / Etablissement d'un Plan de suivi environnemental MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines	Faible
		Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision ✓ Altération des corridors écologiques	Modéré		Faible
Agrion de Mercure	Assez fort	Chantier	✓ Altération des milieux aquatiques et destruction des berges des rivières favorables pour la reproduction ✓ Risque de pollution chronique et accidentelle ✓ Risque de destruction d'individu ou de ponton	Assez fort	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-E7 Modification des emprises pour préserver les principales stations des odonates d'intérêt communautaire et patrimoniale MNat-R1 Mise en place de procédures permettant de limiter les risques de pollution en phase chantier MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines	Faible
		Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision ✓ Altération des corridors écologiques	Modéré		Faible
Cordulie à corps fin	Assez fort	Chantier	✓ Altération des milieux aquatiques et destruction des berges des rivières favorables pour la reproduction ✓ Risque de pollution chronique et accidentelle ✓ Risque de destruction d'individu ou de ponton	Assez fort	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-E7 Modification des emprises pour préserver les principales stations des odonates d'intérêt communautaire et patrimoniale MNat-R1 Mise en place de procédures permettant de limiter les risques de pollution en phase chantier MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines	Faible
		Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision ✓ Altération des corridors écologiques	Modéré		Faible
Gomphe de Graslin	Faible	Chantier	✓ Altération des milieux aquatiques et destruction des berges des rivières (zone d'alimentation, corridor écologique) ✓ Risque de pollution chronique et accidentelle ✓ Risque de destruction d'individu ou de ponton	Faible	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R1 Mise en place de procédures permettant de limiter les risques de pollution en phase chantier MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune	Faible
		Exploitation	✓ Destruction d'individu par collision ✓ Altération des corridors écologiques	Modéré		Faible



Espèce	Niveau d'enjeu	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce	Niveau d'impact	Mesure d'évitement, de réduction et de compensation associées	Niveau d'impact résiduel
					MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines	
Grande Aeschne	Assez fort	Chantier	✓ Altération des milieux aquatiques et destruction des berges des rivières favorables pour la reproduction ✓ Risque de pollution chronique et accidentelle ✓ Risque de destruction d'individu ou de pont	Assez fort	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R1 Mise en place de procédures permettant de limiter les risques de pollution en phase chantier	Faible
		Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision ✓ Altération des corridors écologiques	Modéré	MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines	Faible
Anax napolitain	Modéré	Chantier	Aucun impact attendu	Nul	Aucune mesure	Nul
		Exploitation	Aucun impact attendu	Nul		Nul
Agrion nain	Assez fort	Chantier	✓ Risque de destruction d'individu (lié à l'utilisation de la Trégonce comme corridor écologique) ✓ Altération des corridors écologiques	Faible	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-E7 Modification des emprises pour préserver les principales stations des odonates d'intérêt communautaire et patrimoniale	Faible
		Exploitation	✓ Risque de destruction d'individu (lié à l'utilisation de la Trégonce comme corridor écologique) ✓ Altération des corridors écologiques	Faible	MNat-R1 Mise en place de procédures permettant de limiter les risques de pollution en phase chantier MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-R13 Réduction des risques de mortalité (collision avec les véhicules) au niveau de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines	Faible
Coléoptères et autres groupes générales						
Coléoptères et autres groupes générales	Modéré	Chantier	✓ Destruction, altération d'habitat de reproduction ✓ Risque de pollution chronique et accidentelle ✓ Risque de destruction d'individu ou de pont ✓ Apport de matière en suspension	Modéré	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E2 Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R1 Mise en place de procédures permettant de limiter les risques de pollution en phase chantier	Faible
		Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision ✓ Altération des corridors écologiques	Faible	MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R5 Mise en place d'un coordinateur environnemental afin de garantir l'application des mesures environnementales / Etablissement d'un Plan de suivi environnemental MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune MNat-C1 Compensation du défrichement MNat-C2 Plantation de haies	Faible
Lucane cerf-volant	Modéré	Chantier	✓ Destruction d'habitat de reproduction ✓ Risque de destruction d'individu ou de pont	Modéré	MNat-E1 Modification des emprises du projet MNat-E2 Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF) MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales	Faible
		Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction ✓ Destruction d'individu par collision	Faible	MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-C1 Compensation du défrichement MNat-C2 Plantation de haies	Faible
Bulime Trois-dents	Modéré	Chantier	Aucun impact attendu	Nul	MNat-E1 Modification des emprises du projet	Nul
		Exploitation	Aucun impact attendu	Nul	MNat-E2 Evitement des périmètres écologiques (Natura 2000, ZNIEFF)	Nul
Planorbe resserrée	Modéré	Chantier	✓ Destruction, altération d'habitat de reproduction ✓ Risque de pollution chronique et accidentelle ✓ Risque de destruction d'individu ou de pont ✓ Apport de matière en suspension	Modéré	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R1 Mise en place de procédures permettant de limiter les risques de pollution en phase	Faible

Espèce	Niveau d'enjeu	Phase du projet	Impacts attendus sur l'espèce	Niveau d'impact	Mesure d'évitement, de réduction et de compensation associées	Niveau d'impact résiduel
		Exploitation	✓ Diminution des surfaces d'habitats favorables pour la reproduction	Faible	chantier MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune	Très faible
Mulette épaisse	Modéré	Chantier	✓ Destruction, altération d'habitat de reproduction ✓ Risque de pollution chronique et accidentelle ✓ Risque de destruction d'individu ou de ponte ✓ Apport de matière en suspension	Modéré	MNat-E4 Limiter les emprises globales du projet en phase travaux MNat-E5 Eviter le début des travaux durant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces patrimoniales MNat-R1 Mise en place de procédures permettant de limiter les risques de pollution en phase chantier	Faible
		Exploitation	✓ Augmentation de l'ombrage	Faible	MNat-R2 Remise en état de l'emprise globale du chantier après travaux MNat-R6 Création de passages à petites et moyenne faune	Très faible

L'analyse des impacts résiduels montre que les mesures d'évitements, de réductions et de compensations adoptées dans le cadre de cette étude permettent de justifier un impact nul, très faible ou faible suivant les composantes et les espèces considérées. Une seule espèce possède un niveau d'impact résiduel assez fort. En effet, malgré la mise en place de plusieurs mesures, le projet entraîne la destruction de plusieurs pieds de cette espèce protégée. C'est pourquoi il est nécessaire de réaliser un dossier de dérogation espèce protégée pour cette espèce. Cette étude est détaillée dans un document annexé à cette étude.



### 11.1 Gestion du système de collecte et de traitement des eaux de ruissellement

La mise en place de systèmes de traitement nécessite l'organisation d'une gestion et d'un entretien adaptés sous peine d'une perte d'efficacité du dispositif, voire de phénomènes de relargage de la pollution interceptée ou de génération de nuisances induites (odeurs, aspect visuel, etc.).

Les principes généraux exposés ci-après seront mis en œuvre. Toutefois, une démarche pragmatique, basée sur des observations fréquentes de l'état et du fonctionnement des ouvrages doit être associée à ces recommandations.

Dans un premier temps, la périodicité d'intervention sera calquée sur les prescriptions fournies par la société retenue pour l'équipement hydraulique des ouvrages.

Les principes généraux d'entretien d'un ouvrage hydraulique sont les suivants :

- dégager les flottants et objets encombrants s'accumulant devant les grilles (bouteilles PVC, papiers, branchages, etc.), les seuils de surverse, les orifices ou toute autre singularité,
- remplacer les pièces usagées et entretenir les organes mécaniques,
- prévenir et lutter contre la corrosion, vérifier les étanchéités,
- éviter l'envasement et le blocage des vannes et ouvrages de régulation hydraulique en assurant leur manœuvre régulière et leur entretien.

Le réseau à l'exutoire des ouvrages fera l'objet d'un curage régulier ; les "déchets" recueillis seront évacués.

D'autre part, les vannes d'isolement seront maintenues en bon état de fonctionnement (manœuvre régulière), afin de pouvoir être utilisées de manière efficace et rapide.

L'entretien comprendra également :

- l'enlèvement des flottants;
- le nettoyage des grilles ;
- la vérification des canalisations de débit de fuite et de surverse ;
- la vérification des vannes, s'il y a lieu ;
- le curage des fossés et du bassin de rétention, si besoin.

La grille en amont du dispositif de régulation hydraulique sera vérifiée au moins 4 fois par an, Une vérification, après chaque épisode un peu exceptionnel permettra de maintenir les capacités hydrauliques du dispositif.

**La RD 943 est classée dans le réseau routier de 1ère catégorie. Dans ce cadre, une patrouille hebdomadaire doit être effectuée en y intégrant la visite des bassins.**

## Chapitre 11. MOYENS DE SURVEILLANCE ET D’INTERVENTION

Il est indispensable d'assurer le fonctionnement normal des ouvrages tout au long de leur durée de vie, de façon à éviter tous risques de pollution du milieu naturel. Pour cela il faut :

- Intervenir lors des urgences : Manœuvrer les vannes pour éviter les risques de pollution
- Assurer la rédaction d'un carnet de suivi et d'entretien qui fait apparaître :
  - les mesures obligatoires annuelles,
  - préciser le protocole opérationnel du prélèvement,
  - les dates des entretiens courants des ouvrages.
- Interdiction d'utiliser des produits phytosanitaires pour « l'entretien » des ouvrages du réseau de collecte (les fossés d'évacuation des eaux vers le milieu naturel, les noues, les fossés et bassins de décantation – rétention) ainsi que de leurs abords (5 m autour de ces derniers).

Les travaux d'entretien de l'ouvrage de stockage sont les mêmes que pour tout espace vert. Ils consistent majoritairement en des tontes régulières avec ramassage des produits de tonte.

La vérification de l'épaisseur des boues accumulées dans l'ouvrage peut se faire après 1, 3, 6 et 10 ans de mise en service, puis tous les 5 ans.

#### 11.1.1 MODALITÉ D'ENTRETIEN DES OUVRAGES

Domaine d'action	Bassin	Équipements			
		By-passe	Grille à barreaux	Dispositifs d'obturation	Ouvrage de sortie
Végétation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fauchage berges 1 à 2 fois par an</li> <li>Faucardage* tous les 2 ans</li> </ul>				
Nettoyage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enlèvement des déchets 2 à 4 fois par an</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enlèvement des déchets et des végétaux 2 fois par an</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 à 4 fois par an</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 à 4 fois par an</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 à 4 fois par an</li> </ul>
Entretien spécifique		<ul style="list-style-type: none"> <li>Tous les 3 ans</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>2 fois par an</li> </ul>	
Étanchéité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôle tous les 2 à 5 ans</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>1 fois par an</li> </ul>	
Capacité hydraulique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôle des caractéristiques après 1, 3, 6 et 10 ans de mise en service puis tous les 3 à 5 ans</li> </ul>				
Curage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si la capacité hydraulique est insuffisante</li> <li>Si le volume mort est insuffisant</li> <li>Après une pollution accidentelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Du fossé si la capacité hydraulique est insuffisante</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Du fossé aval si la capacité hydraulique est insuffisante</li> </ul>

Figure 69 : Entretien des bassins

Domaine d'action	Filtre
Végétation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enlèvement 1 fois par an</li> </ul>
Nettoyage	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 fois par an</li> </ul>
Perméabilité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôle tous les 5 ans</li> </ul>
Curage ou scarification	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si la perméabilité est insuffisante</li> </ul>

Figure 70 : Entretien des filtres à sable



Parmi les autres opérations à effectuer il y a :

- La vérification de l'état général des vannes de fermetures : 1 fois par an, les faire manoeuvrer.
- Le graissage des crémaillères des vannes de fermetures : 1 à 2 fois par an + manoeuvre.

11.1.2 SUIVI DE LA VIE DES BASSINS :

Un carnet de suivi et d'entretien sera mis en place, y apparaitront :

- les dates des entretiens courants des ouvrages,
- les mesures obligatoires annuelles,
- le protocole opérationnel du prélèvement,
- les pollutions accidentelles (compte-rendu sur l'événement et mesures prises)

11.2 Moyens d'intervention en cas de pollution accidentelle

Les déversements accidentels nécessitent la mise en place de moyens de surveillance et d'un réseau d'intervention en vue de protéger les milieux aquatiques et certains usages sensibles associés.

Tous les départements disposent d'un plan d'alerte et d'intervention pour lutter contre la pollution d'origine accidentelle (circulaire du 18 février 1985 - Ministère de l'Environnement).

Les ouvrages de régulation hydraulique permettent, sous couvert d'une intervention humaine, le stockage des produits déversés et par suite, la protection des milieux aquatiques récepteurs. La rapidité d'intervention, dont dépend la qualité de protection des milieux et usages aval, est subordonnée à l'existence de moyens de surveillance et à l'organisation d'un réseau d'alerte.

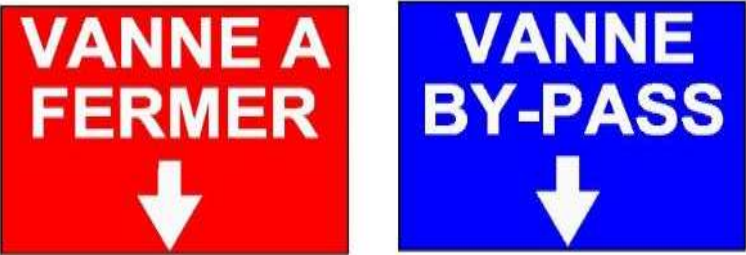
Le centre de gendarmerie constituera le point de départ du réseau d'alerte du personnel d'exploitation et des centres de secours. Les personnes appelées à intervenir lors d'un accident en vue de l'isolement de l'ouvrage disposeront d'un document de synthèse explicitant les modalités d'intervention.

Lors d'un accident susceptible d'occasionner une pollution il est impératif de procéder aux manœuvres suivantes :

- Fermer la vanne du regard du débit régulé pour contenir la pollution au niveau du bassin de stockage dès l'arrivée sur les lieux.
- Après que la totalité des produits polluants aient été récupérés, fermer la vanne du regard By-pass pour éviter de surcharger le bassin de stockage.
- Lancer le pompage et le traitement des déchets.

La reprise des produits déversés s'effectuera par évacuation des matériaux contaminés pour élimination ou traitement. La couche de terre végétale des ouvrages devra alors être renouvelée.

A l'entrée de chaque bassin de rétention, un panneau d'information expliquant son fonctionnement et la conduite à tenir en cas de pollution accidentelle sera installé d'accroître l'efficacité de l'intervention :



Vanne regard du débit régulé

Vanne regard By-pass



Figure 71 : Exemple de signalétique en entrée de bassin

11.3 Responsabilité du suivi et de l'entretien

La responsabilité du suivi et de l'entretien du réseau et des ouvrages de traitement des eaux pluviales sera à la charge du département de l'Indre.

## Chapitre 12. METHODES UTILISEES POUR L'EVALUATION DES IMPACTS ET DIFFICULTES RENCONTREES



## 12.1 Estimation des méthodes utilisées pour l'analyse de l'état initial et l'évaluation des impacts

Le dossier d'étude d'impact, introduit par le décret du 25 février 1993 et modifié par le décret 2011-2019 du 29/12/2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements, a pour objectif, dans un but de transparence et de rigueur, de décrire le processus d'étude et les méthodes utilisées pour l'analyse de l'état initial et des impacts, ainsi que de faire état des difficultés méthodologiques ou pratiques rencontrées.

Le projet est le résultat de plusieurs phases de concertation ayant permis d'affiner progressivement la consistance et les caractéristiques générales de l'opération.

L'étude des impacts est réalisée à partir d'un constat qualitatif (qualité, vulnérabilité, sensibilité...) et quantitatif (emprise du projet) établi à partir d'investigation de terrains, de photographies, de données bibliographiques et de la consultation des organismes compétents pour les différents thèmes abordés :

- les administrations et services publics (Agence Régionale de la Santé, Direction Départementale des Territoires, Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, INSEE, ONCFS, collectivités territoriales...),
- la maîtrise d'ouvrage : Conseil Départemental de l'Indre

### 12.1.1 IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES EFFETS

L'identification et l'évaluation des effets sont effectuées en distinguant les effets positifs et les effets négatifs. Pour ces derniers, nous différencions :

- les effets temporaires (liés à la phase des travaux) de ceux permanents (effets une fois le projet achevé dans sa totalité),
- les effets directs par opposition aux effets indirects. Ces derniers s'entendent comme des effets dont on connaît moins bien la nature et surtout l'importance. Ils sont extérieurs au tracé projeté.

### 12.1.2 DÉFINITION DES MESURES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT

Les mesures en faveur de l'environnement sont définies soit par référence à des textes réglementaires (loi sur l'eau,...) soit en fonction des recommandations des différents organismes contactés pour le recueil des données de l'état initial, soit en fonction de la sensibilité observée sur le terrain.

### 12.1.3 RECUEIL DES INFORMATIONS NÉCESSAIRES

Le recueil des informations nécessaires à l'analyse et à l'établissement du dossier d'étude d'impact comprend plusieurs phases :

- **Les organismes et administrations** suivants, susceptibles d'apporter les renseignements utiles à l'étude d'impact, sont consultés par courrier, fax, appel téléphonique, site Internet :

- Météo France ;
- Bureau des Recherches Géologiques et Minières ;
- Agence Régionale de la Centre Val de Loire
- Agence de l'eau Loire-Bretagne ;
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Centre Val de Loire;
- Direction Départementale des Territoires de l'Indre ;
- Fédération Départementale des Chasseurs ;
- Fédération Départementale de la Pêche
- Institut National de la Statistique et des Études Économiques ;
- Direction Régionale des Affaires Culturelles Centre Val de Loire;
- Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine ;
- Conseil Départemental de l'Indre;
- Mairies.

- **Des visites de terrains** permettent de relever l'occupation du sol, la faune et la flore, d'effectuer l'analyse paysagère et de relever toute information pouvant être utile (types de sols, réseaux de fossés,...).

### 12.1.4 DÉTAIL DES MÉTHODES ET SOURCES DES DONNÉES

#### 12.1.4.1 LE MILIEU PHYSIQUE

- **Climatologie** : exploitation des données de la station Météo-France de Chateauroux ;
- **Topographie** : exploitation des fonds de plan au 1/25 000ème de l'Institut Géographique National et des cartes disponibles sur le site internet cartes-topographiques.fr ;
- **Géologie – hydrogéologie** : généralités traitées sur la base de la documentation BRGM et des informations transmises par les Agences Régionales de Santé.
- **Hydrologie – hydrographie** : report et analyse altimétrique, se basant sur le fond de plan au 1/25 000ème de l'Institut Géographique National. Les données relatives à la qualité de l'eau ont été obtenues sur le site de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, notamment le bilan de la qualité de l'eau. Les généralités traitées sur la base de la documentation de l'ARS, de l'Agence de l'Eau, de la DREAL et recueil de données par des visites sur le terrain.

#### 12.1.4.2 LE MILIEU NATUREL

Au cours de cette étude, des visites de terrain ont permis la réalisation de plusieurs types de relevés avec plusieurs intervenants. La nature et les dates d'interventions en l'état actuel d'avancement des investigations sont précisées dans le dossier consacré au volet milieu naturel, Chapitre 1.C.

#### 12.1.4.3 LE PAYSAGE

- **L'analyse paysagère** est conduite à partir de : visites de terrains, analyse de la carte IGN, des photographies aériennes. La définition des sensibilités paysagères est basée sur une hiérarchisation des différentes composantes du paysage.

#### 12.1.4.4 LE MILIEU HUMAIN

- **Démographie** : analyse réalisée à partir de données provenant du Recensement Général de la Population de 1999 et données au 1er janvier 2007 de l'INSEE.
- **Emploi** : analyse réalisée à partir de données provenant du Recensement Général de la Population de 1999 de l'INSEE.
- **Habitat** : analyse réalisée à partir de données provenant du Recensement Général de la Population de 1999 et données au 1er janvier 2008 de l'INSEE.
- **Activités économiques et commerces** : les principales données socio-économiques ont été obtenues par consultation des documents d'urbanisme des communes, des sites Internet des communes et Communautés de Communes. Elles concernent essentiellement la localisation des zones d'activités, le nombre d'entreprises et les effectifs, ainsi que les équipements structurants existants.
- **Urbanisme** : les Plans Locaux d'Urbanisme sont consultés. L'analyse du cadastre et de la photographie aérienne de la zone d'étude permet de localiser l'ensemble des habitations et activités aux abords du projet. Les visites sur site ont permis de les compléter au besoin.
- **Servitudes** : ces données sont extraites des Plans Locaux d'Urbanisme, ou obtenues auprès des gestionnaires de réseaux (RFF, RTF, GDF, etc.).

#### 12.1.4.5 LE PATRIMOINE HISTORIQUE ET ARCHÉOLOGIQUE

Les informations relatives au patrimoine historique et archéologique sont obtenues auprès des services de la DRAC Centre Val de Loire.

#### 12.1.4.6 LES EFFETS SUR LA SANTÉ

L'article 19 de la loi du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie a introduit, dans les études d'impact, ce chapitre sur la santé afin de traiter de l'impact sanitaire du projet.

L'évaluation des risques sanitaires (ERS) repose sur les étapes suivantes issues du guide pour l'analyse du Volet sanitaire des études d'impact – Institut de Veille Sanitaire :

- l'identification des dangers ;
- la définition des relations dose-réponse ;
- l'évaluation de l'exposition des populations ;
- la caractérisation des risques.

Cette approche s'inspire de la méthodologie développée par l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS).

## 12.2 Difficultés rencontrées

Parmi les difficultés rencontrées de manière assez globale, il est possible de citer :

- une grande richesse d'informations sur certains thèmes (urbanisme, population, activités...) qu'il a fallu synthétiser, étant donné que le projet intéresse une zone urbaine importante ;
- l'état partiel des connaissances scientifiques ou techniques (impacts et efficacité de certaines mesures en faveur de l'environnement, ...) ;
- les incertitudes liées aux modélisations.



13.1 Présentation du contexte général

Le projet d'aménagement de la voie de contournement de Villedieu-sur-Indre répond à la volonté du Département de l'Indre d'améliorer les conditions de sécurité des déplacements et d'améliorer la qualité de vie dans l'agglomération.

La RD 943 relie Châteauroux à Tours et traverse Villedieu-sur-Indre. Une portion de cet axe a fait l'objet d'une mise à 2x2 voies : entre l'embranchement de l'autoroute A20 et le carrefour avec la RD80, sur la commune de Niherne. C'est le tronçon le plus circulé de la RD 943 entre Châteauroux et Tours, avec 9 200 véhicules / jours (dont 880 Poids-Lourds) en 2016.

Le Département de l'Indre souhaite poursuivre les améliorations engagées sur cet axe en aménageant une voie de contournement de part et d'autre du centre de Villedieu-sur-Indre.

Ce projet a pour objectif :

- Sécuriser la traversée de la commune, et améliorer la qualité de vie des habitants en réduisant les nuisances, en aménageant une route à 2x1 voies en conservant la possibilité d'un élargissement ultérieur à 2 fois 2 voies.
- Acheminer le trafic de transit entre le nord-ouest et le sud-est du pays ;
- Maintenir la fonction d'échange départemental ;
- Offrir des conditions de circulation satisfaisantes aux usagers en termes de temps de parcours et sécurité.

Cette voie de contournement nord, prévue à 2x1 voies, recevra le report du trafic de transit, notamment le trafic poids lourds, qui traverse actuellement le centre-ville de Villedieu-sur-Indre.

Ce projet fait également l'objet d'un aménagement foncier (AFAF). Le but de cette partie est de présenter les habitats, les zones humides, la faune et la flore qui ont été identifiés sur le périmètre de l'AFAF. Les cartes pages suivantes localisent le projet routier ainsi que le périmètre de l'AFAF.

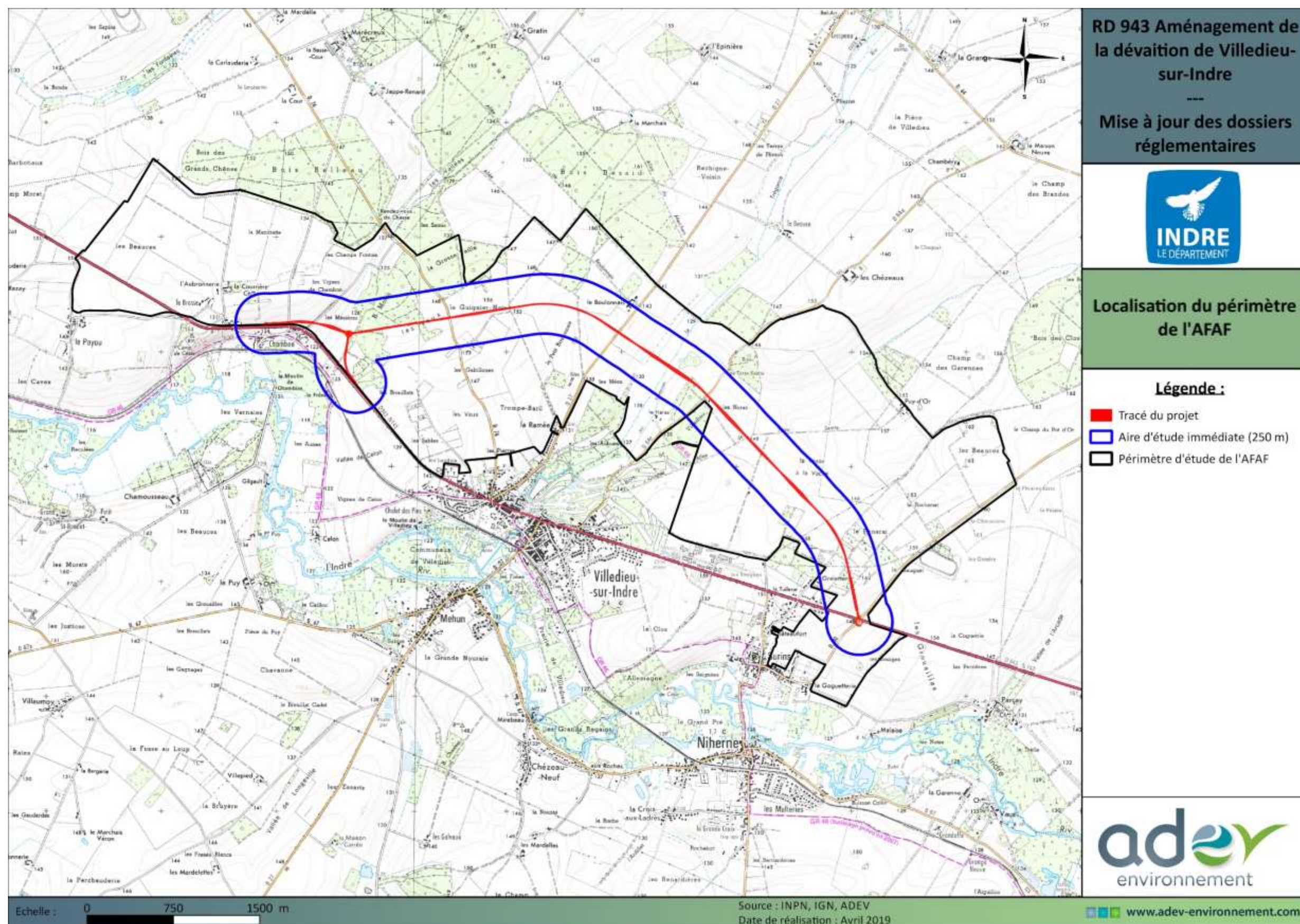
Chapitre 13. ETUDE DU MILIEU NATUREL SUR LE PERIMETRE DE L'AFAF



Photo 41 : Illustration du périmètre de l'AFAF.

(Source : ADEV Environnement, clichés pris sur site)

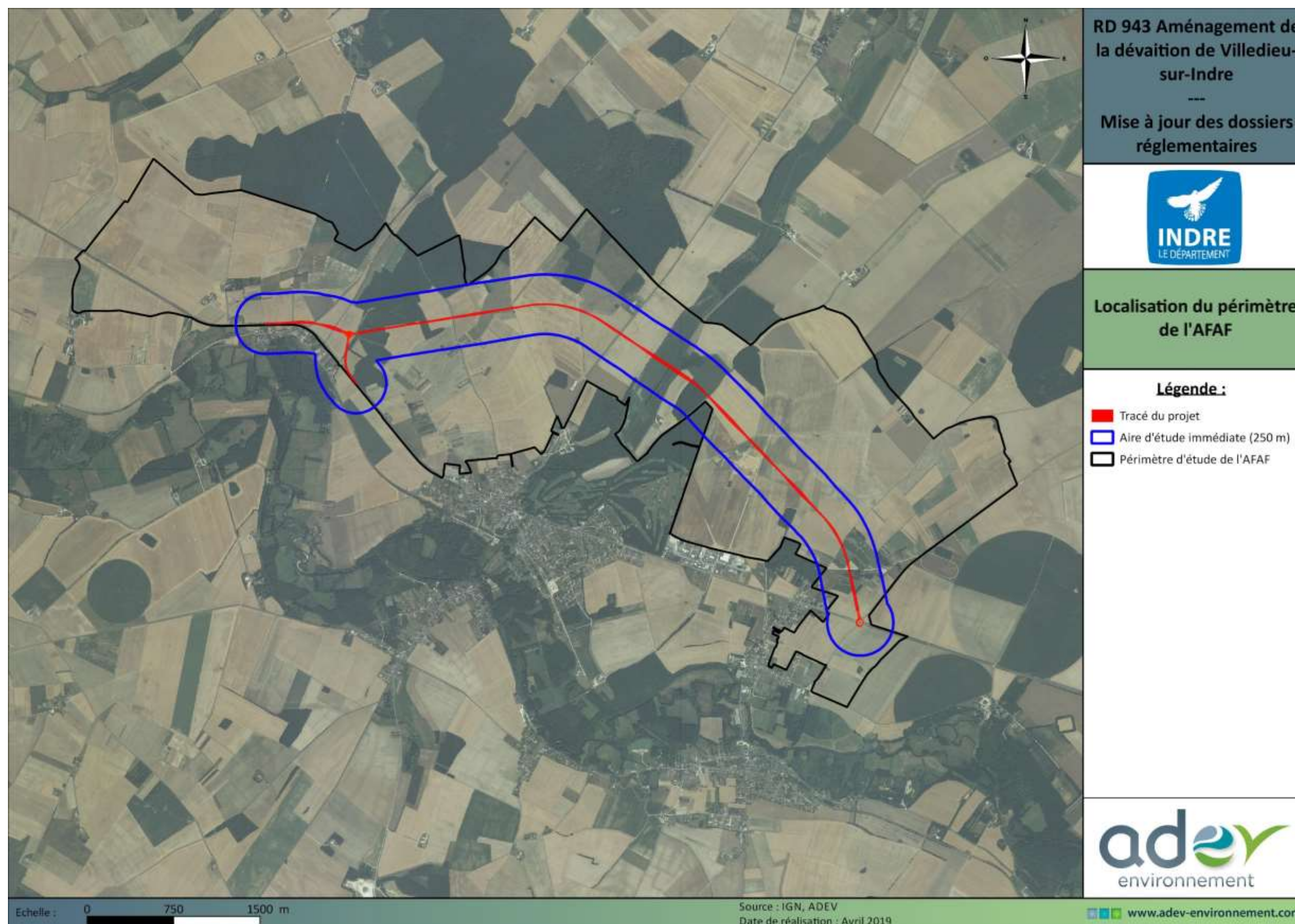




Carte 123 : Localisation du périmètre de l'AFAF l'échelle communale (Scan 25)

(Source : ADEV Environnement)





Carte 124 : Localisation du périmètre de l'AFAF à l'échelle communale (Orthophoto)

(Source : ADEV Environnement)



13.2 Méthodologie

Les données du périmètre de l’AFAF intègrent les données récoltées lors des inventaires réalisés dans le cadre du projet routier. Le périmètre de l’AFAF intègre l’aire d’étude immédiate du projet routier. Une sortie complémentaire a été réalisé sur le périmètre de l’AFAF afin d’évaluer les enjeux et les secteurs suseptibles d’abriter des espèces patrimoniales. Cette différence de pression dans la réalisation des inventaires induit une précision différente. Par exemple, la précision sur l’identification des habitats est moins précise en dehors de l’aire d’étude immédiate du projet routier.

L’objectif premier ici n’est pas d’avoir des inventaires précit mais de faire ressortit les secteurs avec des enjeux de conservation qu’il convient de prendre en considération lors de l’aménagement foncier.

Concernant, le reste de la méthodologie, il convient de se référer à la méthodologie décrite dans le cadre de l’étude du projet routier.

13.3 Etat initial, habitats, faune, flore

13.3.1 HABITATS

Les informations de cette partie sont issues des inventaires d’ADEV environnement réalisé sur l’aire d’étude immédiate du projet routier mais aussi les données bibliographiques transmises par le département de l’Indre.

13.3.1.1 RAPPELLE DES HABITATS PRÉSENTS SUR L’AIRE IMMÉDIATE DU PROJET ROUTIER

Les milieux ouverts (non humides)

Les milieux ouverts non humides sont représentés par des prairies de pâturages permanents (E2.1) et des habitats liés aux activités agricoles : Monocultures intensives (I1.1) ; cultures maraîchères (I1.2) et jachères non inondées (I1.52).

Les milieux semi-ouverts (non humides)

Les milieux semi-ouverts non humides sont représentés par des habitats de type fourrés, sur sols riches (F3.11) ou dominés par les prunelliers et ronces (F3.111).

Les milieux fermés (non humides)

Les boisements non humides sont localisés ponctuellement sur le projet mais sont plutôt diversifiés en termes d’espèces floristiques ; il s’agit des boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à Quercus, Fraxinus et Carpinus betulus (G1.A1). Un petit bois anthropique de feuillus caducifoliés (G5.2) a été localisé sur le bord de l’emprise à l’ouest du projet.

Deux types de haies ont été identifiés : des haies riches en espèces indigènes (FA.3) ou plus pauvres (FA.4).

Les milieux aquatiques

Un cours d’eau permanent (C2.3) a été identifié traversant le projet du nord au sud.

Les milieux anthropiques

Le tracé du projet traverse des espaces d’habitations (J2.1) parfois entourés de jardins ornementaux et domestiques (I2.2) et d’espaces plantés tels que les vergers d’arbres fruitiers (G1.D4) ou autres types de plantations d’arbustes (FB.2).

Différents types de voies ont été identifiées : les réseaux routiers (J4.2), les réseaux ferroviaires (J4.3) et les surfaces pavées et espaces récréatifs (J4.6).

Les milieux de zones humides réglementaires

Plusieurs habitats de zones humides ont été identifiés :

- C3.11 : Formations à petits hélophytes des bords des eaux à débit rapide
- C3.26 : Formations à Phalaris arundinacea
- E5.411 : Voiles des cours d'eau (autres que Filipendula)
- G1.1 : Forêts riveraines et forêts galeries, avec dominance d'Alnus, Populus ou Salix
- G1.21 : Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux
- G1.C11 : Plantations de Peupliers sur mégaphorbiaie

Aucun de ces habitats n’est mentionné dans l’Arrêté de Protection des Habitats Naturels paru le 19 décembre 2018.

Les milieux d’intérêt communautaire

Deux habitats sont déterminants pour la Directive Habitats, il s’agit de :

- E5.411 : Mégaphorbiaies eutrophes des eaux douces (6430-4) ;
- G1.21 : Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (91E0\*).

Une cartographie de l’occupation du sol du site et les illustrations photographiques de ces habitats sont présentées ci-après.

La liste complète des habitats recensés est détaillée dans le tableau suivant :

Tableau 109 : Liste des habitats présents au sein de l’aire d’étude immédiate

(Source : ADEV Environnement, INPN)

Habitat	Code EUNIS	Code CORINE Biotopes	Code NATURA 2000*	Protection nationale**	Caractéristique de zone humide au sens de l'Arrêté du 1er octobre 2009
Cours d'eau permanents non soumis aux marées, à débit régulier	C2.3	24.1	-		-
Formations à petits hélophytes des bords des eaux à débit rapide	C3.11	53.4	-		Oui
Formations à Phalaris arundinacea	C3.26	53.16	-		Oui
Pâturages permanents et prairies de post-pâturage	E2.1	38.1	-		-
Voiles des cours d'eau (autres que Filipendula)	E5.411	37.71	6430-4		Oui
Fourrés médio-européens sur sols riches	F3.11	31.81	-		-
Fourrés à Prunellier et Ronce	F3.111	-	-		-
Haies d'espèces indigènes riches en espèces	FA.3	-	-		-
Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces	FA.4	-	-		-
Plantations d'arbustes à des fins ornementales ou pour les fruits, autres que les vignobles	FB.3	-	-		-



Habitat	Code EUNIS	Code CORINE Biotopes	Code NATURA 2000*	Protection nationale**	Caractéristique de zone humide au sens de l'Arrêté du 1er octobre 2009
Forêts riveraines et forêts galeries, avec dominance d' <i>Alnus</i> , <i>Populus</i> ou <i>Salix</i>	G1.1	-	-		Oui
Forêts riveraines à <i>Fraxinus</i> et <i>Alnus</i> , sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux	G1.21	44.3	91E0*		Oui
Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à <i>Quercus</i> , <i>Fraxinus</i> et <i>Carpinus betulus</i>	G1.A1	41.2	-		-
Plantations de Peupliers sur mégaphorbiaie	G1.C11	83.3211	-		Oui
Vergers d'arbres fruitiers	G1.D4	83.15	-		-
Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés	G5.2	-	-		-
Monocultures intensives	I1.1	82.11	-		-
Cultures mixtes des jardins maraîchers et horticulture	I1.2	82.12	-		-
Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles	I1.52	87	-		-
Petits jardins ornementaux et domestiques	I2.2	85.3	-		-
Habitats résidentiels dispersés	J2.1	86.2	-		-
Réseaux routiers	J4.2	-	-		-
Réseaux ferroviaires	J4.3	-	-		-
Surfaces pavées et espaces récréatifs	J4.6	-	-		-

\* inscrit à l’annexe I de la Directive « Habitats »

\*\* inscrit dans l’Arrêté de Protection des Habitats Naturels paru le 19 décembre 2019.

13.3.1.2 AUTRES HABITATS PRÉSENTS DANS LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF

La quasi-totalité de l’aire d’étude immédiate du projet est comprise dans le périmètre d’étude de l’AFAF. Les habitats présents dans ce périmètre d’étude sont donc ceux présents dans l’aire d’étude du projet de déviation de Villedieu-sur-Indre.

On retrouve des habitats plutôt boisés au Nord de la zone : Chênaie sessiliflore, boisement sur calcaire à chênes pédonculés et érables champêtres, taillis de charmes et érables champêtres, pinède, peupleraie de culture etc.

Quelques zones à enjeu assez fort ont été inventoriées telles que les ripisylve à Frênes et Platanes et celles à Saules et Frênes ainsi que les formations à petits héliophytes de bordure des eaux courantes (présence de cresson des fontaines).

Boisements, plantations et haies sur le périmètre d’étude l’afaf

Les habitats boisés ont été mis en avant afin de bien visualiser leur présence et leur qualité sur le périmètre d’étude de l’AFAF (comprenant l’aire d’étude immédiate du projet de déviation).

Les milieux forestiers sont des écosystèmes qu’il est important de préserver. En effet, les milieux forestiers urbains ou péri-urbains comme ceux présents sur l’aire d’étude sont des lieux de vie pour un cortège important d’espèces animales et végétales. Beaucoup d’entres elles accomplissent l’intégralité de leur cycle biologique dans ces milieux : reproduction, alimentation, abri... A l’échelle du paysage, les milieux forestiers ont une fonction en tant que réservoirs de biodiversité et

de corridors écologiques. Il est indispensable de veiller à leur conservation ou du moins à recréer des connexions entre ces différents espaces : boisements, haies, coulées vertes, ripisylves...

Le réseau de haies est très peu développé sur la commune de Villedieu-sur-Indre. Il n’existe quasiment que des haies au niveau des bâtis et des jardins. Cependant, la majorité des haies sont de type multistrate ou arbustive haute.

Les haies en plus de créer un maillage dynamisant le paysage, jouent plusieurs rôles primordiaux. Au niveau des haies, le sol est meuble souvent riche en humus. Son pouvoir absorbant est très important en cas de précipitations, en stockant l’eau qui va progressivement être prélevée par les racines puis évaporée par les feuilles. Cette fonction va favoriser l’humidité dans l’air et ces conditions sont favorables au développement de la flore et de la faune.

De plus, les haies ont également une fonction de « brise-vent », elles peuvent freiner le vent jusqu’à plus de 40% de sa vitesse, elles réduisent alors l’érosion éolienne et l’évaporation du sol.

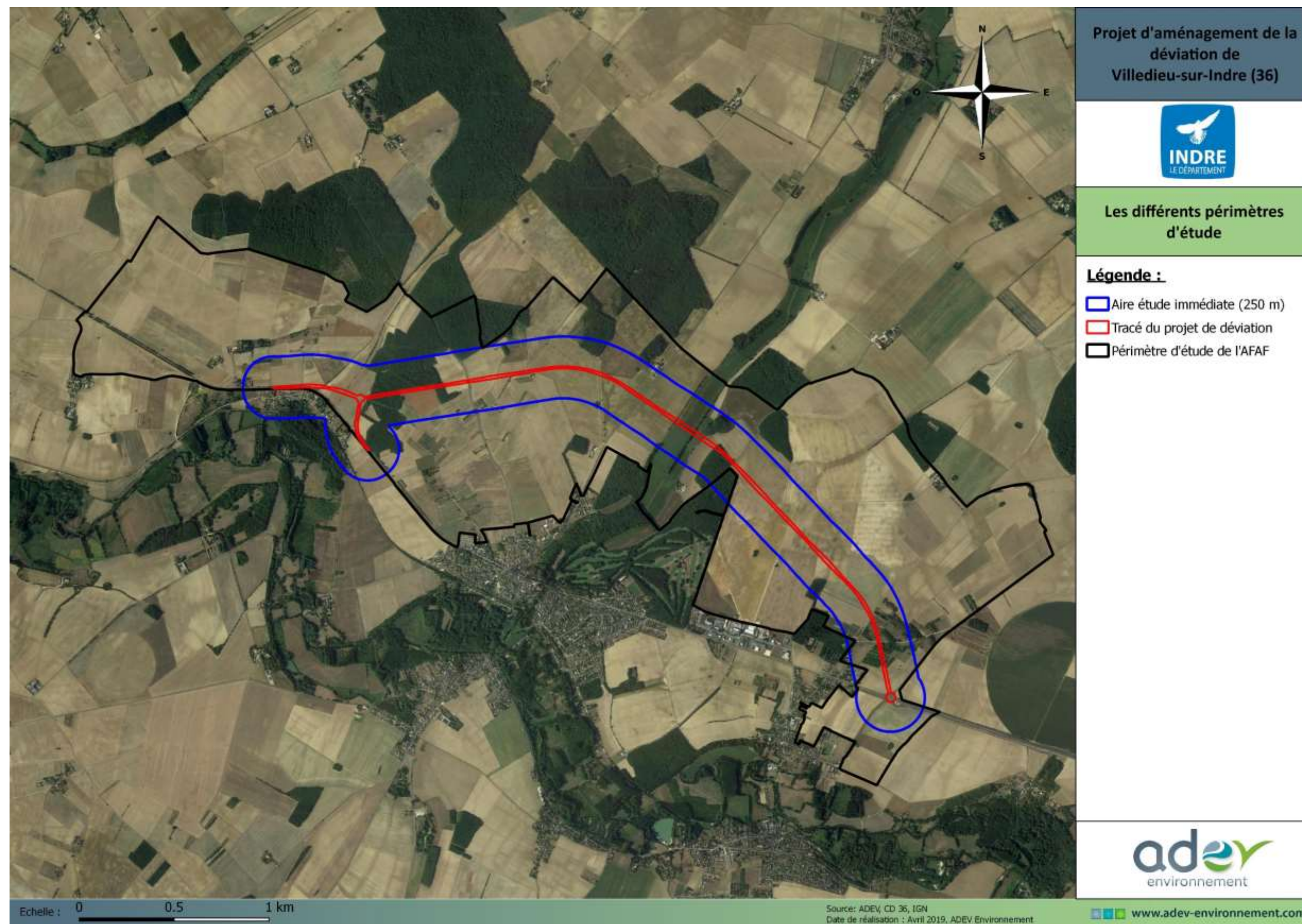
Finalement, la présence de haies permet de lutter contre les glissements de terrain en consolidant les sols. Elles ont un rôle très utile en bordure de cours d’eau dans le maintien des berges via les racines, mais également en améliorant la qualité des eaux via l’épuration des nitrates.

Type d’habitat	Typologie	Longueur/superficie	Longueur/superficie impactée par le tracé
Haies	Alignements d’arbres	440 m	0 m
	Arbustive basse	283 m	64 m
	Arbustive haute	2262 m	0 m
	Multristrate	7594 m	4308 m
	Plantée	541 m	0 m
	Rectangulaire basse	95 m	0 m
	Relictuelle	909 m	0 m
	Relictuelle arborée	448 m	202 m
	Récente	342 m	0 m
	TOTAL	12914 m	0 m
Boisements	Humides	45528 m²	160 m²
	Non humides	428019 m²	12 460 m²
	TOTAL	473547 m²	12609 m²
Plantations	Humides	17869 m²	0 m²
	Non humides	5990 m²	0 m²
	TOTAL	23859 m²	0 m²

La cartographie des boisements, plantations et haies se trouvent sur les pages suivantes.

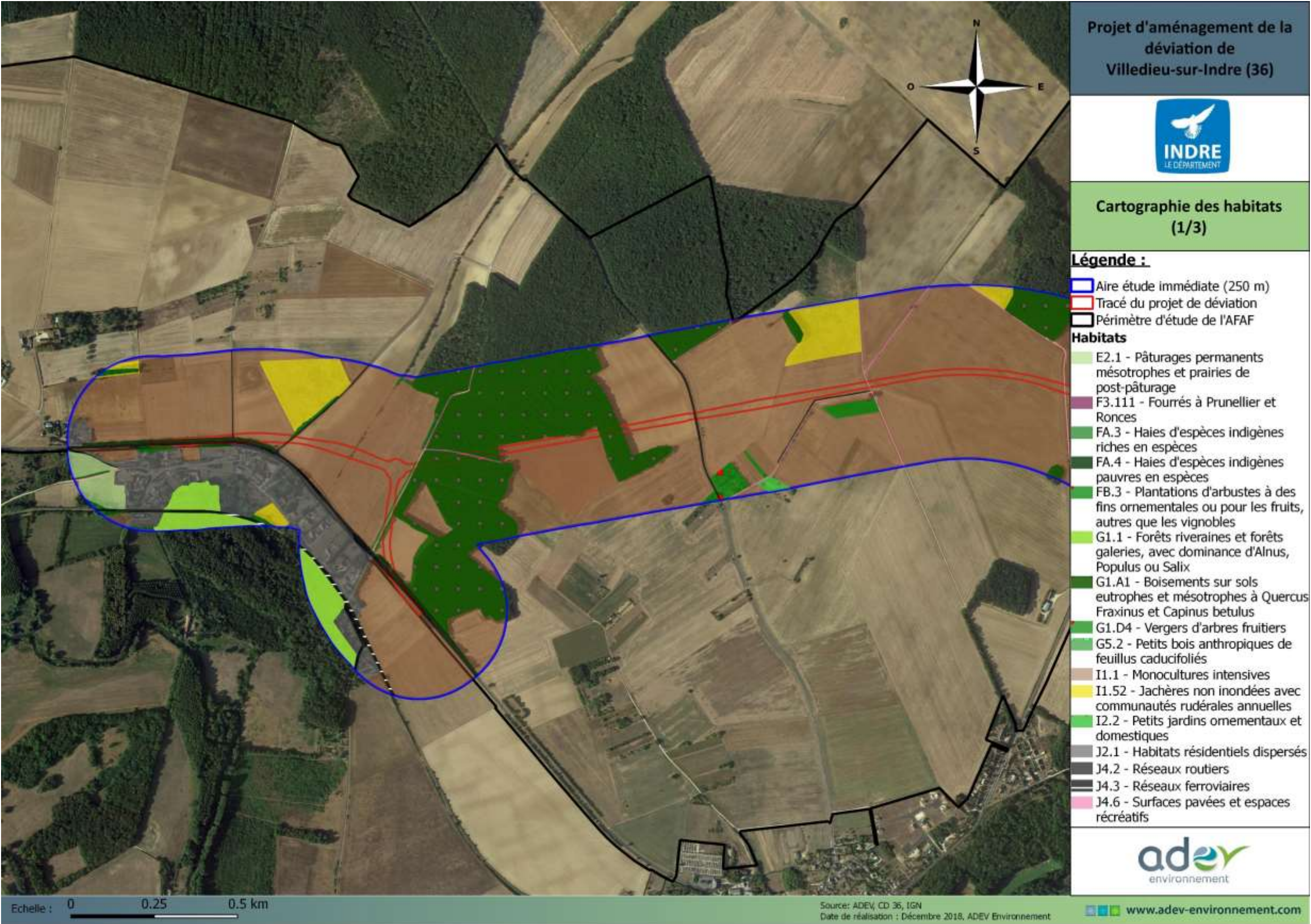
D’une manière générale, les enjeux pour les habitats ce concentrent principalement au niveau des boisements, des haies et des cours d’eau comme la Trégonce. Les enjeux sont considérés comme faible à fort localement au niveau des habitats d’intérêt communautaire présent notamment le long de la Trégonce.





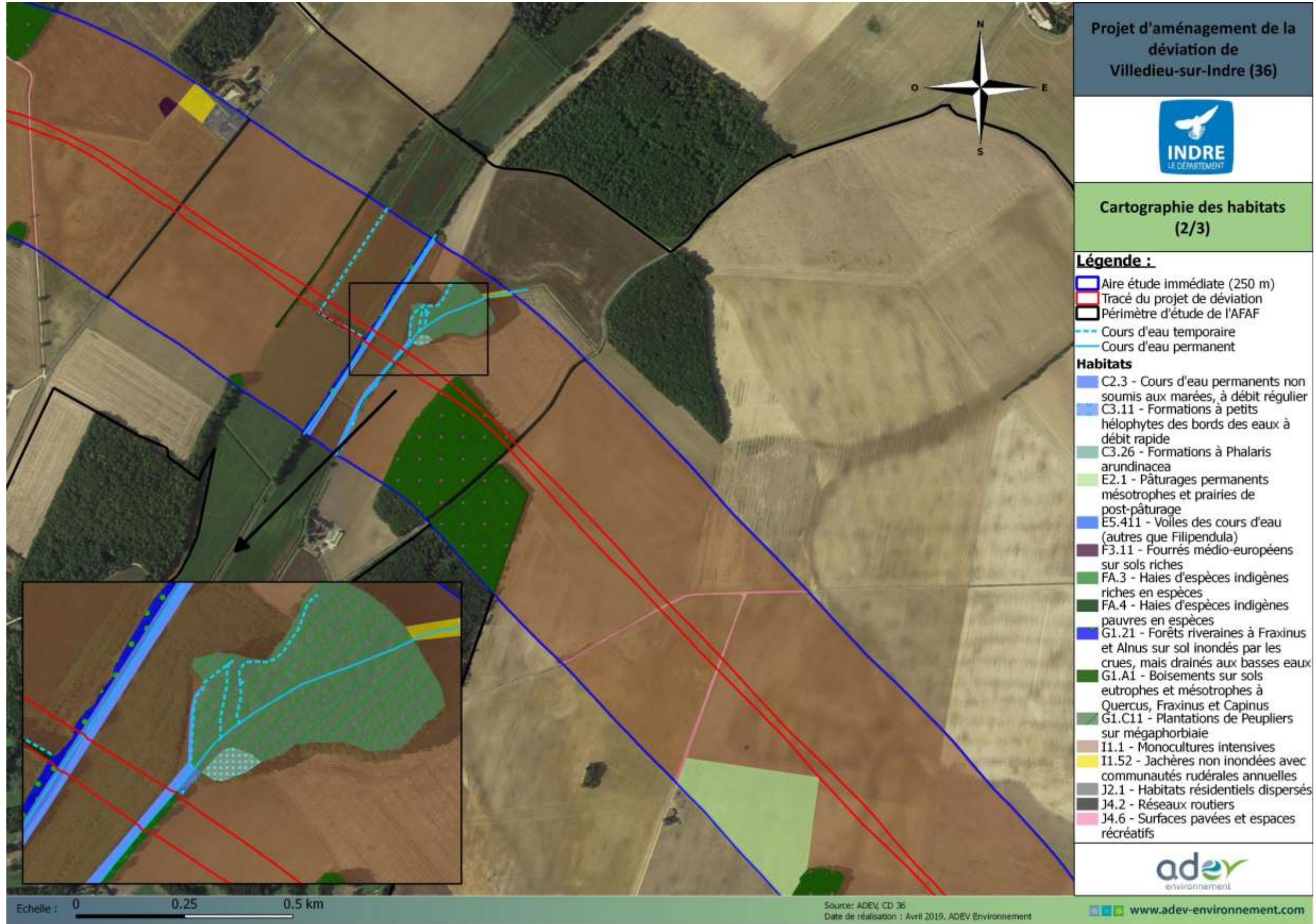
Carte 125 : les différents périmètres d'étude  
(Source : ADEV Environnement, AFAP, IGN)





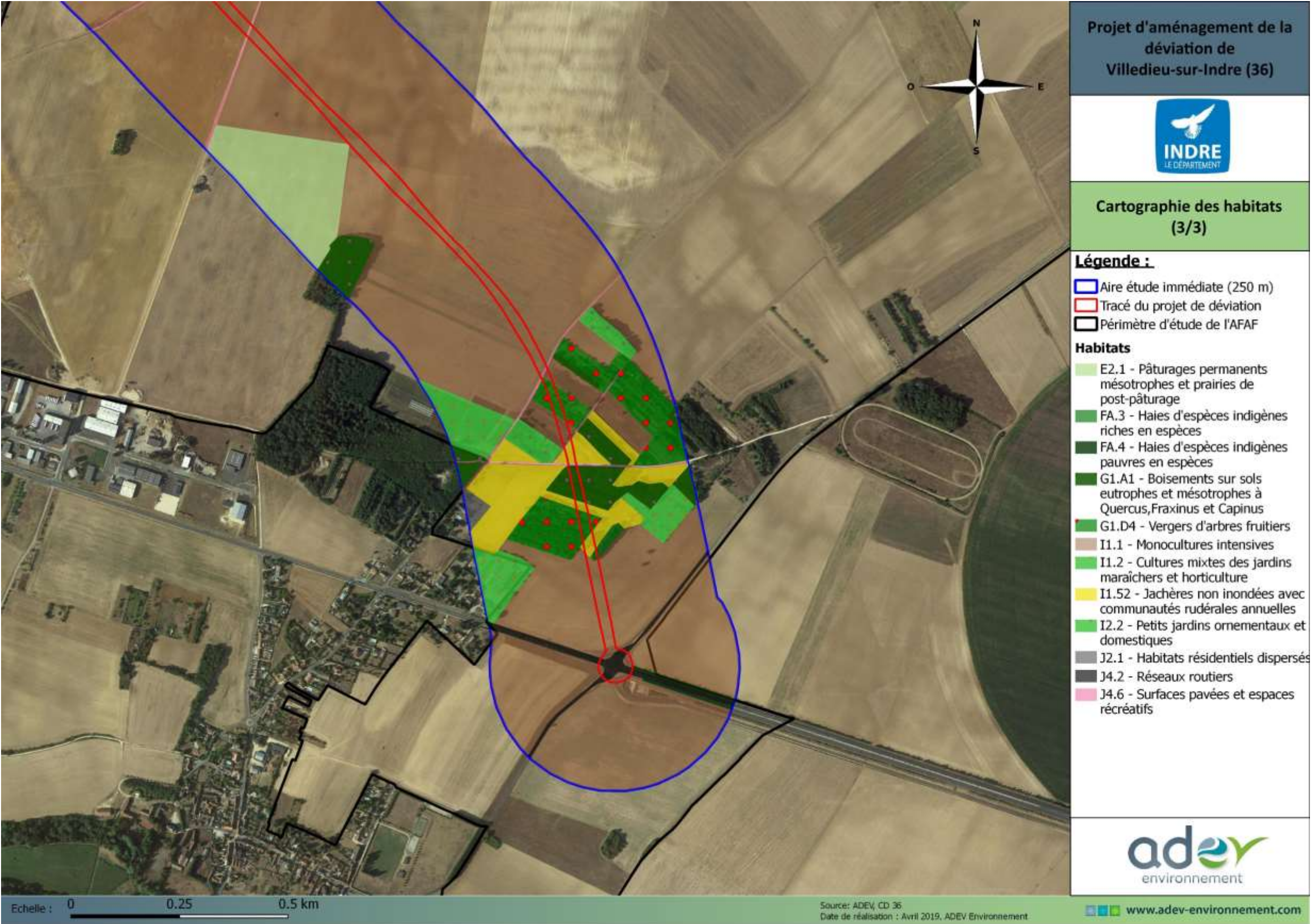
Carte 126 : Localisation des habitats naturels sur l'aire d'étude immédiate (1/3)  
(Source : ADEV Environnement)





Carte 127 : Localisation des habitats naturels sur l'aire d'étude immédiate (2/3)  
(Source : ADEV Environnement)

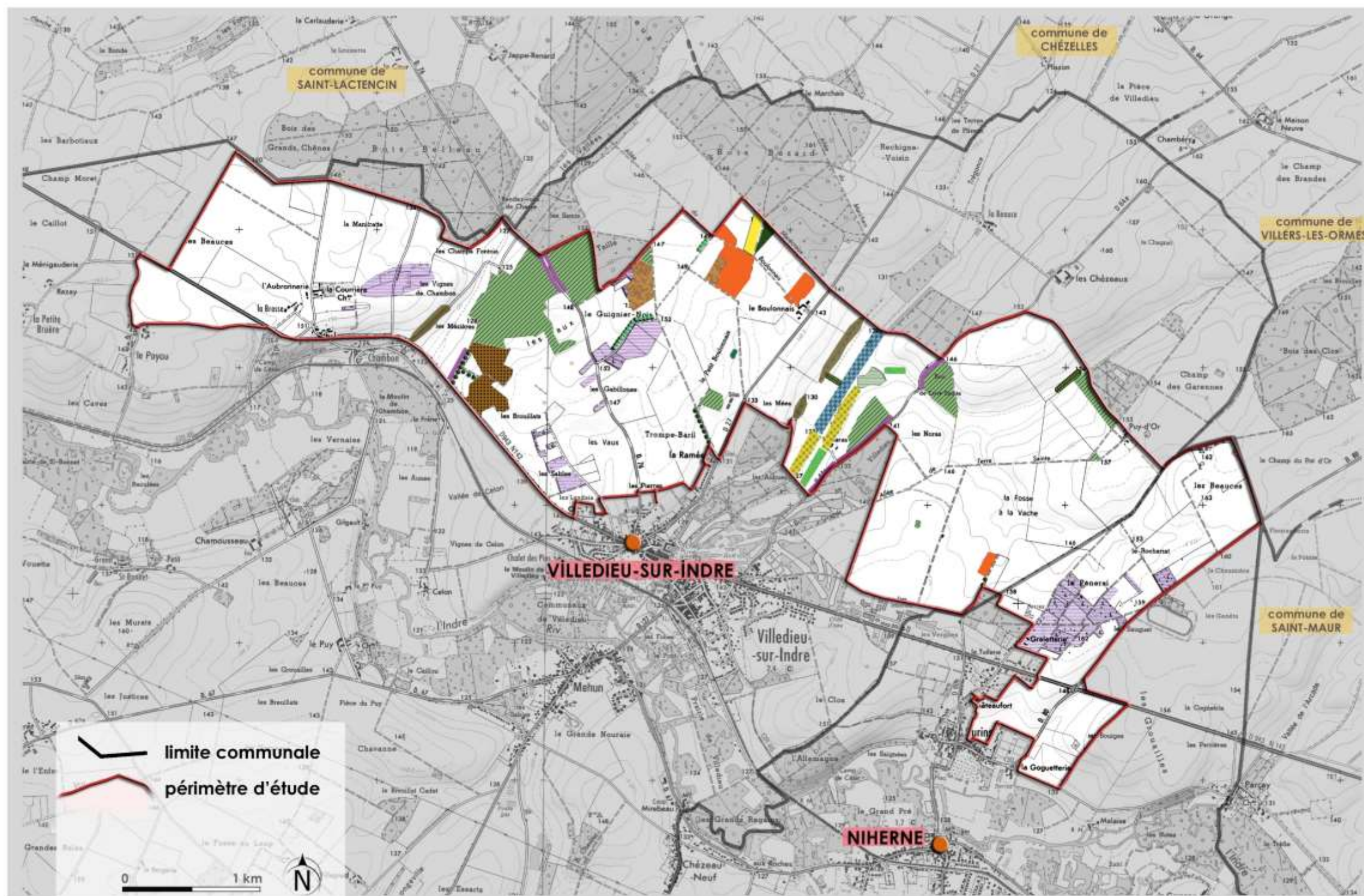




Carte 128 : Localisation des habitats naturels sur l'aire d'étude immédiate (3/3)  
(Source : ADEV Environnement)



## CARTE DES HABITATS



ÉTUDE D'AMÉNAGEMENT FONCIER LIÉE AU PROJET DE DÉVIATION DE VILLEDIEU-SUR-INDRE  
COMMUNES DE VILLEDIEU-SUR-INDRE ET DE NIHERNE

Carte 129 : Cartographie des habitats dans le périmètre d'étude de l'AFAF

(Source : AFAF, IGN)



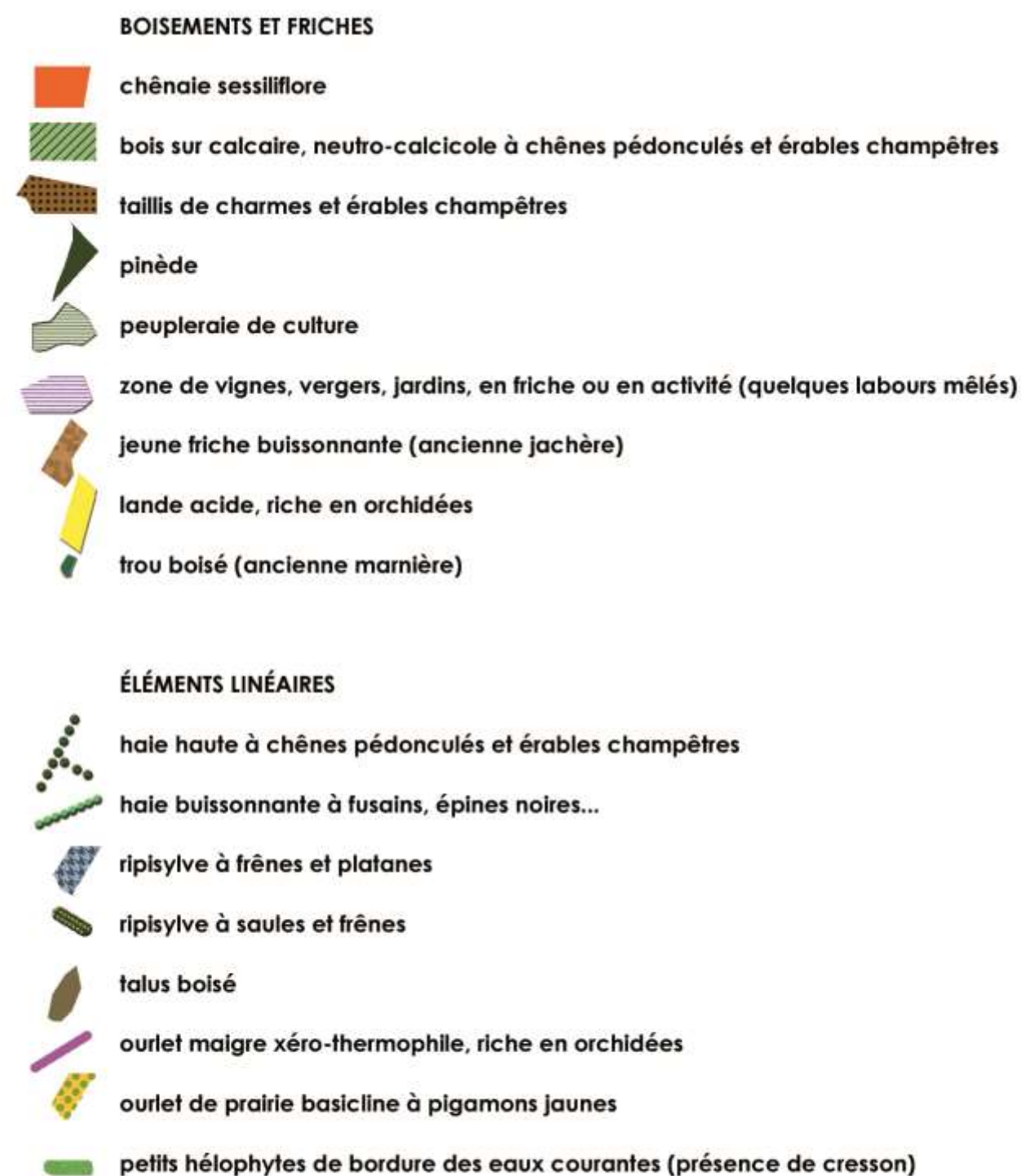
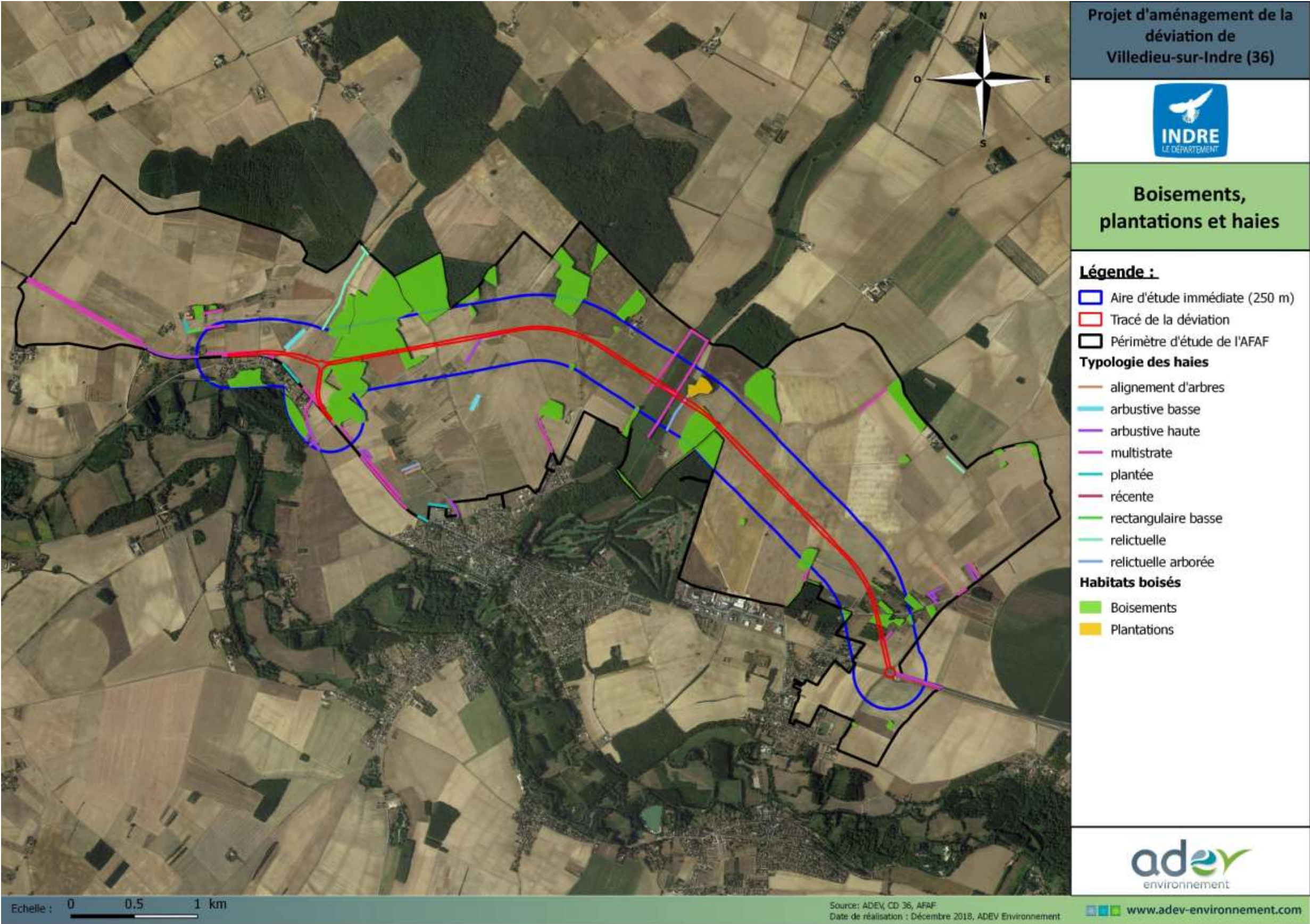


Figure 72 : Légende pour la cartographie des habitats dans le périmètre d'étude de l'AFAF

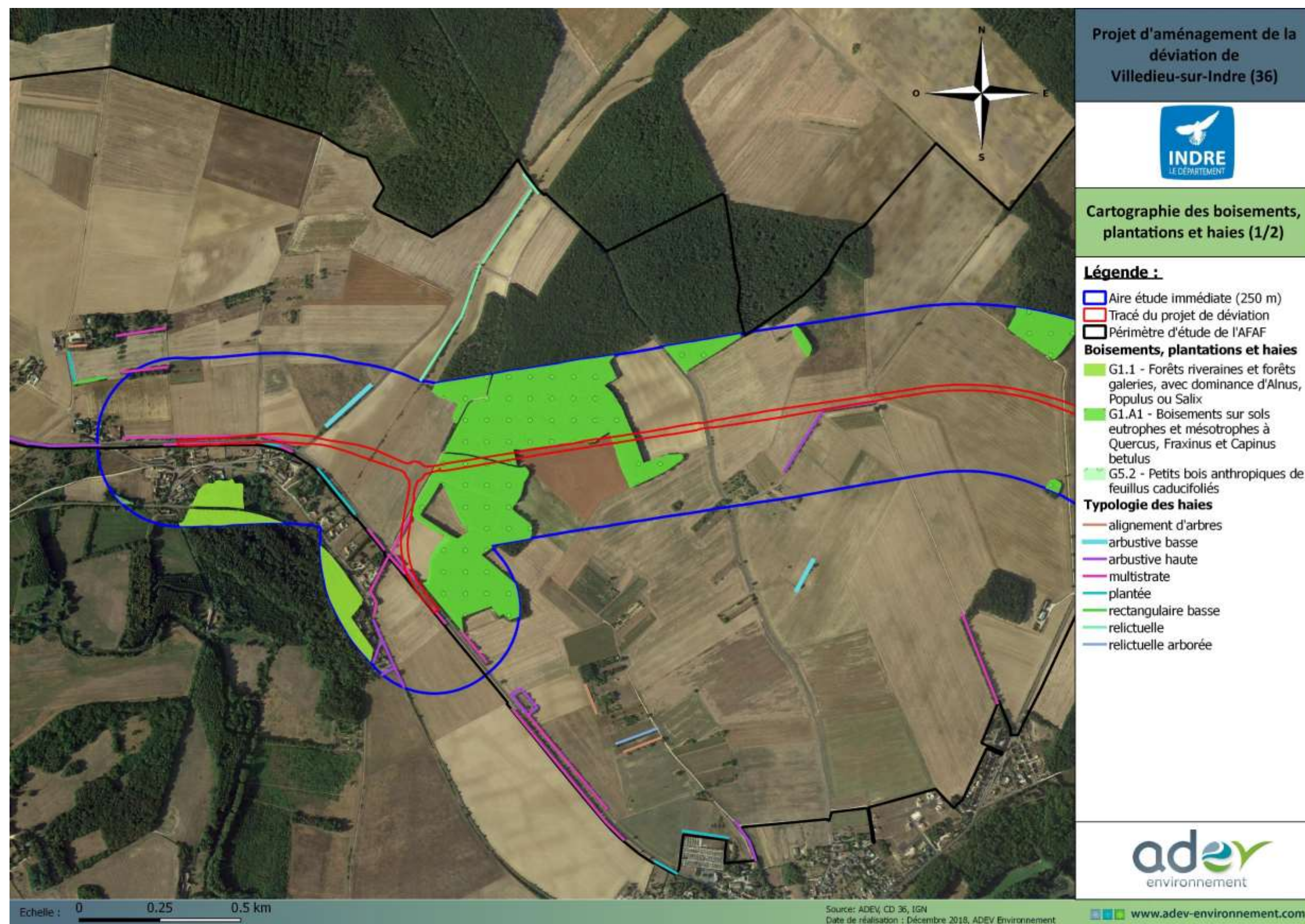
(Source : AFAF)





Carte 130 : Localisation des habitats boisés et des haies sur le périmètre d'étude de l'AFAF  
(Source : ADEV Environnement, AFAF)

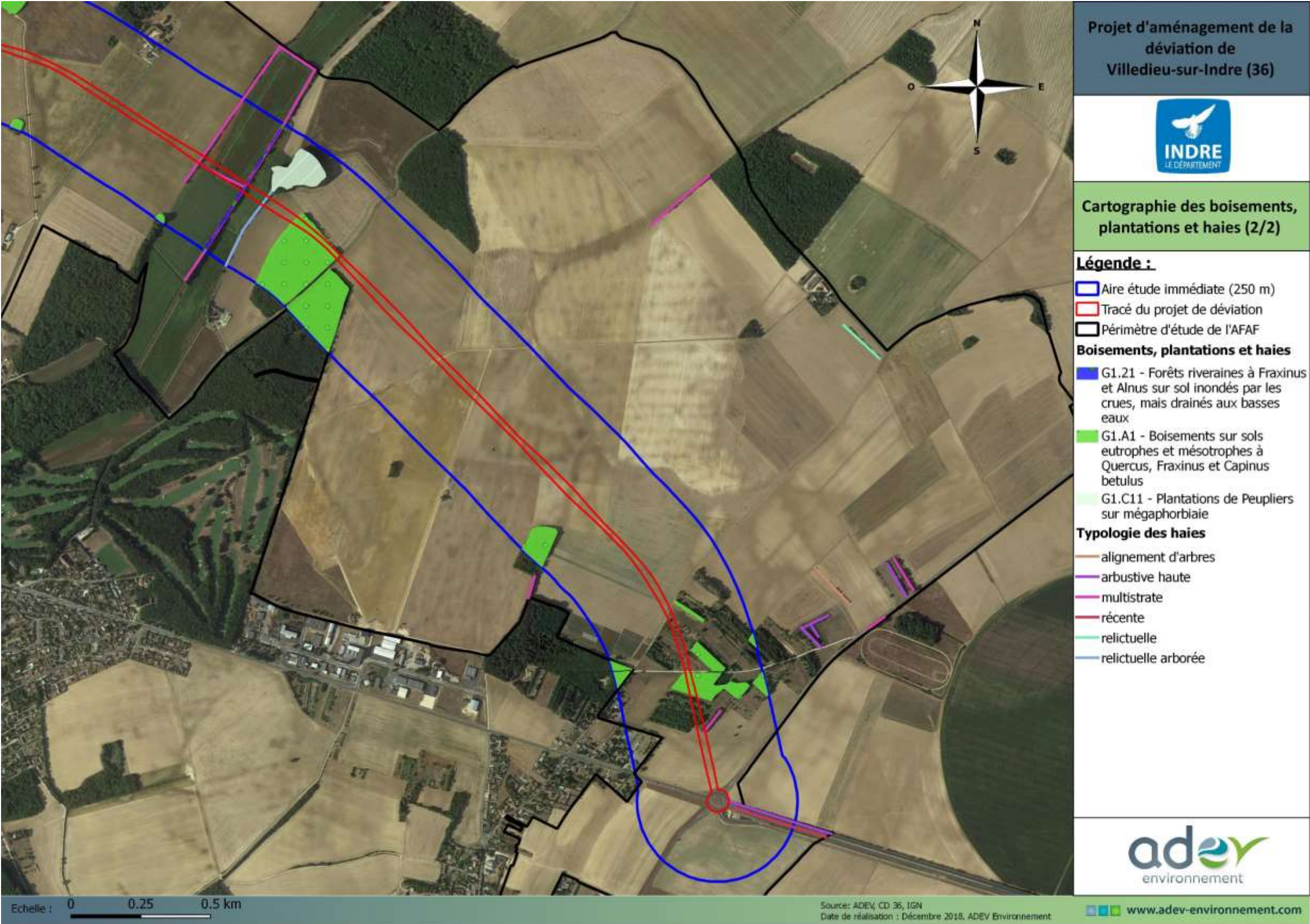




Carte 131 : Localisation des boisements, plantations et haies sur la zone d'étude (1/2)

(Source : ADEV Environnement, IGN, CD36)





Carte 132 : Localisation des boisements, plantations et haies sur la zone d'étude (2/2)  
(Source : ADEV Environnement, IGN, CD36)



13.3.2 ZONE HUMIDE

Concernant, la méthodologie et les critères de déterminations les zones humides au sein de l'aire d'étude immédiate du projet routier il convient de se référer à la partie correspondante de l'étude d'impact. Aucune sortie complémentaire pour cette composante n'a été réalisé dans le cadre de cette étude. La carte page suivante représente une prélocalisation des zones humides potentielles sur l'aire d'étude de l'aménagement foncier. L'autre carte reprend les zones humides qui ont été identifiées de manières certaines sur l'aire d'étude immédiate du projet routier.

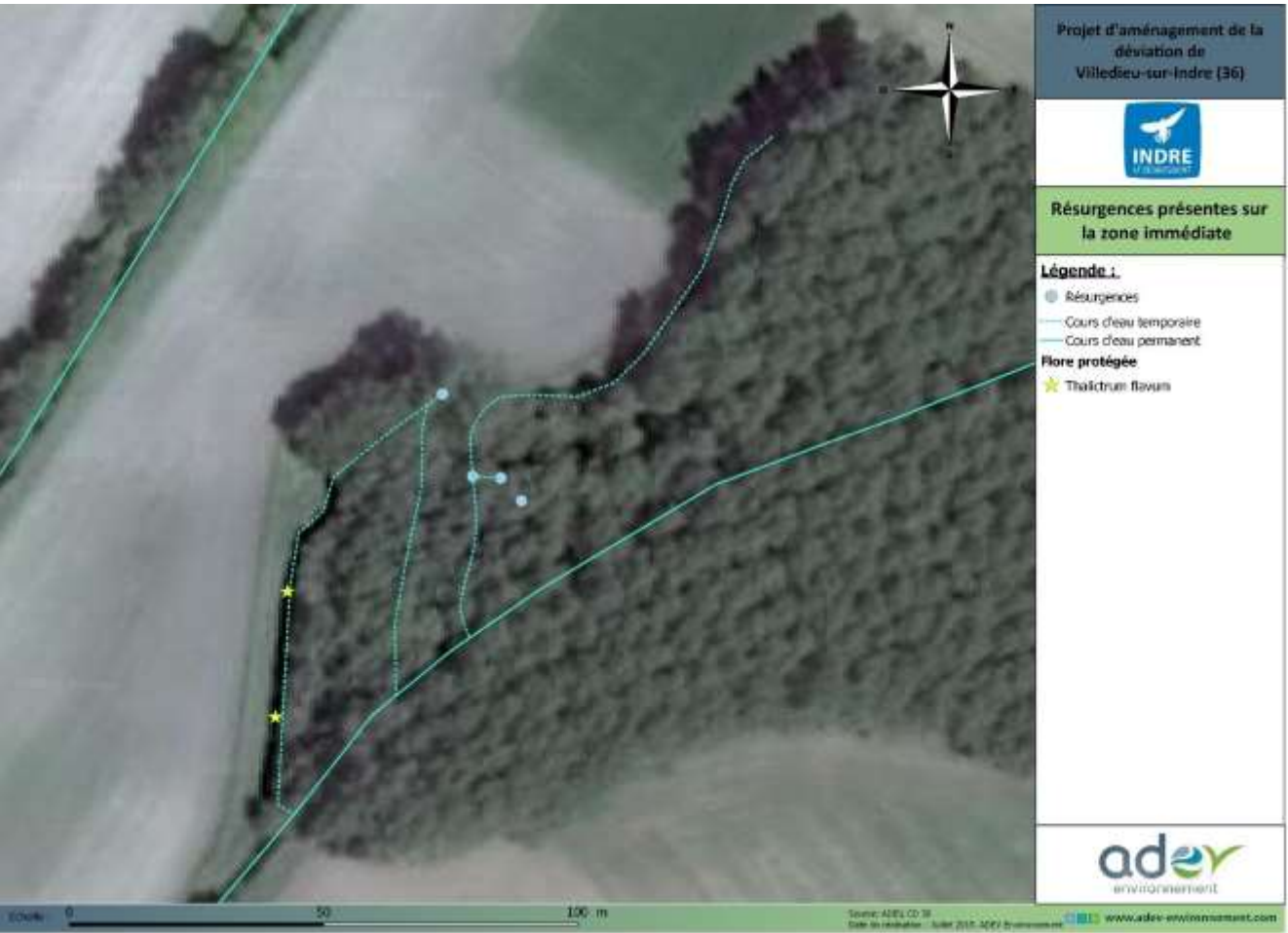
Les zones humides réglementaires identifiées de manière certaine au sens des arrêtés de protection identifie des zones humides au niveau des boisements de la vallée de l'Indre et les milieux présents le long de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines.

Résurgences à l'origine des zones humides sur le site du projet

Au niveau de la peupleraie, 4 résurgences ont été inventoriées. Elles sont à l'origine de cours d'eau temporaires en amont des sources, rejoignant le Ruisseau des Fontaines. Elles permettent la mise en place d'un débit plutôt rapide du ruisseau et des tapis flottants à petits hélophytes présents ponctuellement sur le ruisseau. Les berges de ces cours d'eau temporaires abritent également des espèces indicatrices de zones humides et le Pigamon jaune, retrouvé à deux localisations (24 pieds) et protégé en région Centre.

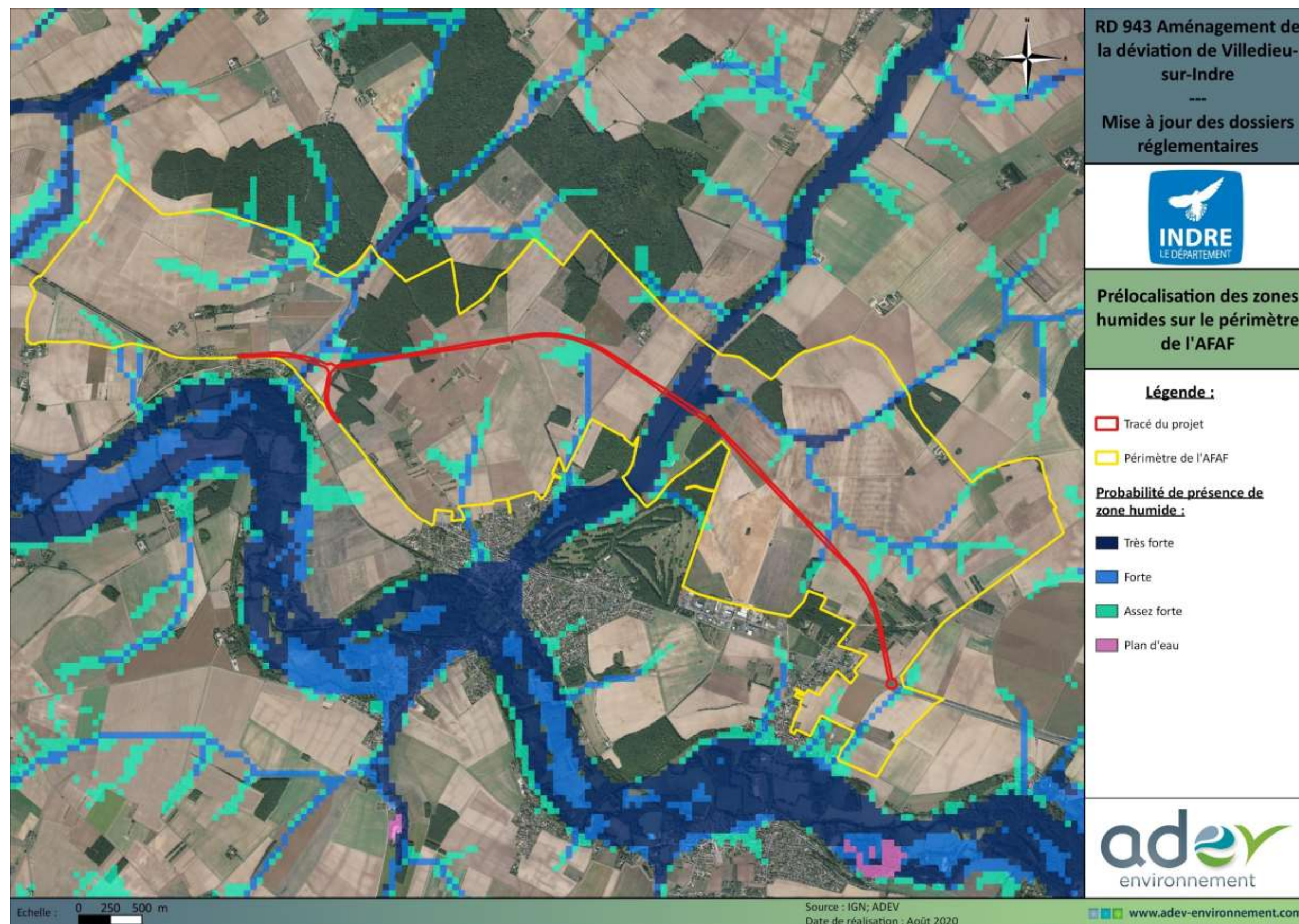
Ces résurgences sont également à l'origine de la mégaphorbiaie présente dans la plantation de Peupliers. En revanche, la Trégonce a un lit fortement géré et creusé (2m de profondeur, avec un filet d'eau en été), seuls les habitats à proximité bénéficient de l'humidité générée par la rivière entre autres **les Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus sur sol inondés par les crues mais drainés aux basses eaux (G1.21)** et les **Voiles des cours d'eau (autres que Filipendula) (E5.411)**. La Trégonce est entourée de monocultures intensives sans strate herbacée (maïs en majorité).

La peupleraie et les habitats humides associés ont un **enjeu très fort**.



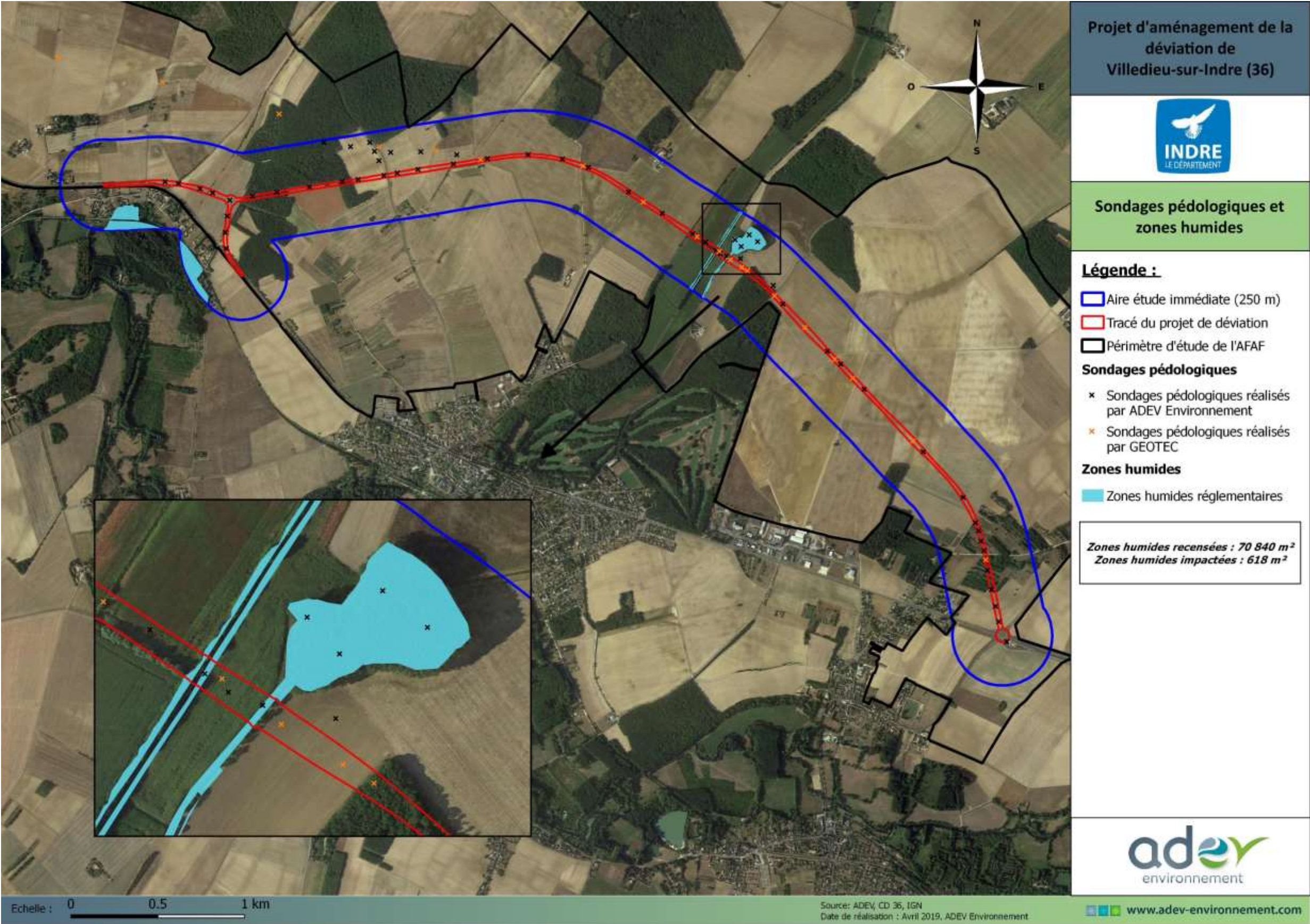
Carte 133 : Localisation des résurgences, des cours d'eau et de la flore protégée au niveau de la peupleraie





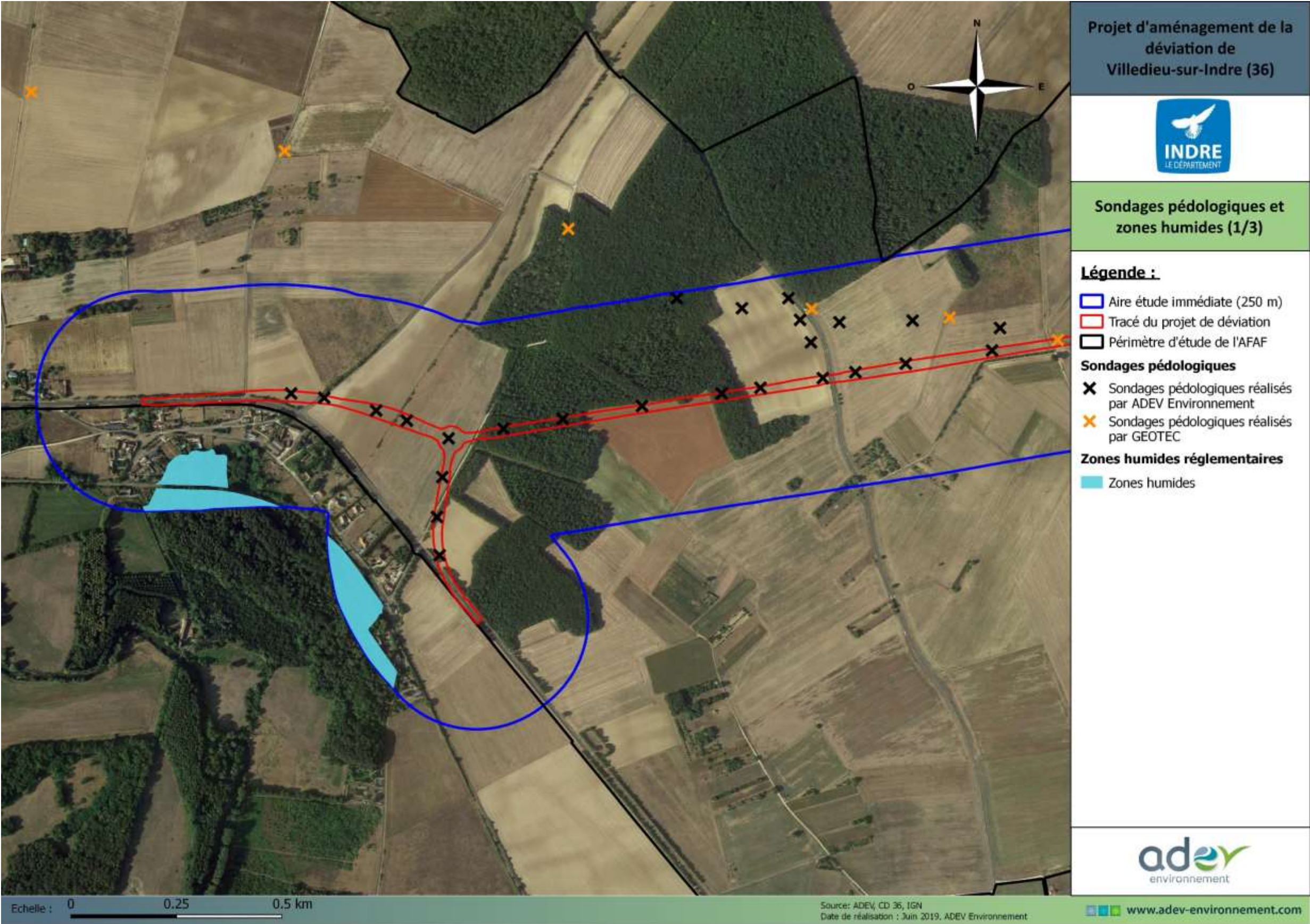
Carte 134 : Prélocalisation des zones humides sur le périmètre de l'AFAF





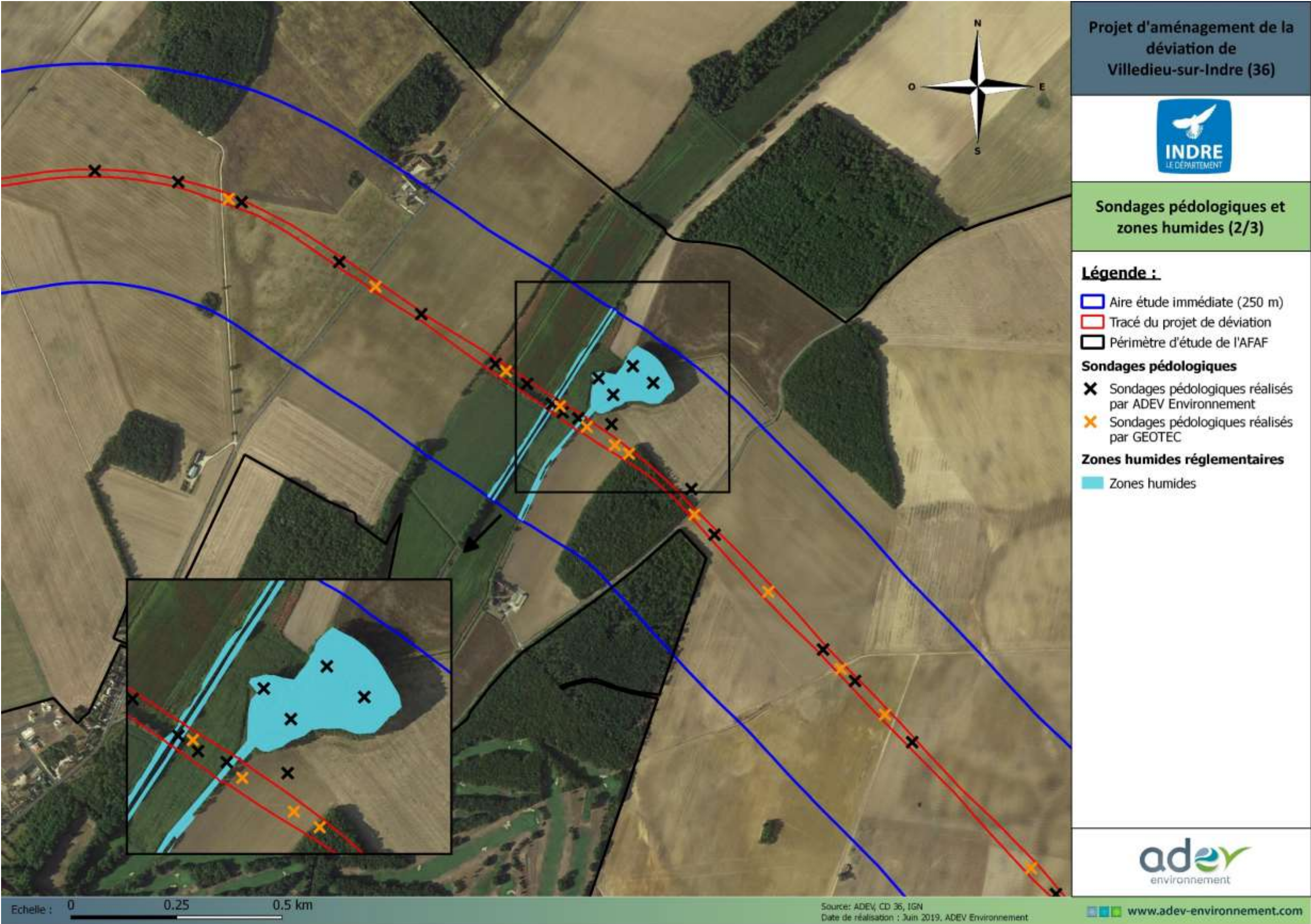
Carte 135 : Localisation des sondages pédologiques et des zones humides sur la zone d'étude  
(Source : ADEV Environnement)





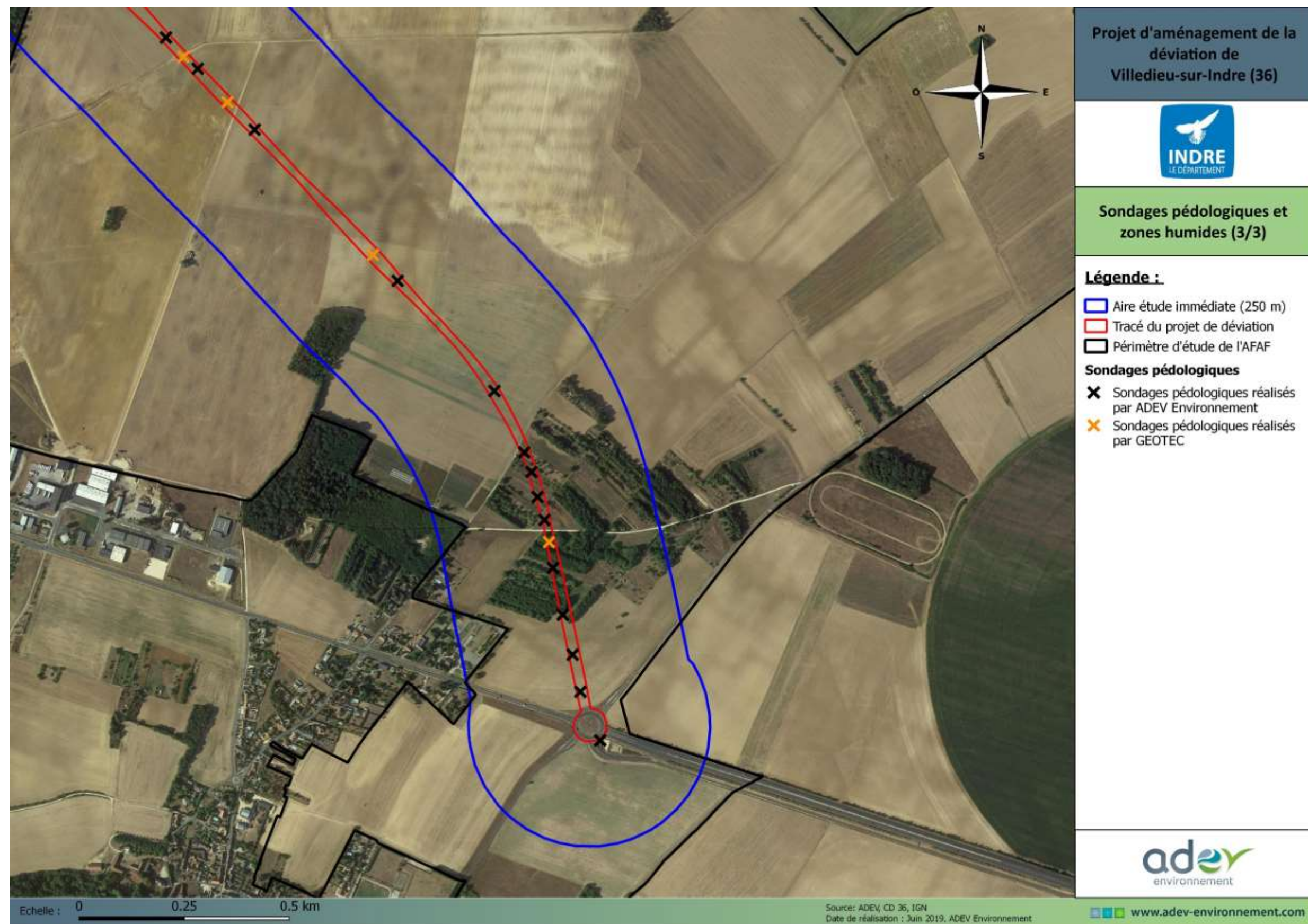
Carte 136 : Localisation des sondages pédologiques et des zones humides (1/3)  
(Source : ADEV Environnement)





Carte 137 : Localisation des sondages pédologiques et des zones humides (2/3)  
(Source : ADEV Environnement)





Carte 138 : Localisation des sondages pédologiques et des zones humides (3/3)

(Source : ADEV Environnement)



## 13.3.3 LA FLORE

Les données sont issues des inventaires réalisés par ADEV Environnement au niveau du tracé routier. Les données transmises par le conseil départemental ont également été intégrées. Au total, 240 espèces ont été inventoriées dans le périmètre de l'AFAF.

Tableau 110 : Espèces végétales inventoriées dans le périmètre d'étude de l'AFAF

(Source : AFAF)

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Habitat	Protection France	Protection régionale	LR France*	LR Centre*
<b>I1.5 – Friches, jachères ou terres arables récemment abandonnées X E4.3 – Pelouses alpines et subalpines acidiphiles</b>						
Aigremoine eupatoire	<i>Agrimonia eupatoria</i>	-	-	-	LC	LC
Bugle rampante	<i>Ajuga reptans</i>	-	-	-	LC	LC
Orchis pyramidal	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	-	-	-	LC	LC
Bouleau blanc	<i>Betula pendula</i>	-	-	-	LC	LC
Callune vulgaire	<i>Calluna vulgaris</i>	-	-	-	LC	LC
Châtaignier	<i>Castanea sativa</i>	-	-	-	LC	LC
Petite centaurée	<i>Centaurea erythraea</i>	-	-	-	LC	LC
Genêt à balais	<i>Cytisus scoparia</i>	-	-	-	LC	LC
Épilobe hirsute	<i>Epilobium hirsutum</i>	-	-	-	LC	LC
Épilobe à petites feuilles	<i>Epilobium parviflorum</i>	-	-	-	LC	LC
Bruyère à balais	<i>Erica scoparia</i>	-	-	-	LC	LC
Fraise des bois	<i>Fragaria viridis</i>	-	-	-	LC	LC
Millepertuis perfolié	<i>Hypericum perforatum</i>	-	-	-	LC	LC
Millepertuis élégant	<i>Hypericum pulchrum</i>	-	-	-	LC	LC
Lobélie brûlante	<i>Lobelia urens</i>	-	-	-	LC	LC
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>	-	-	-	LC	LC
Séneçon jacobée	<i>Senecio jacobea</i>	-	-	-	LC	LC
Sérapia langue	<i>Serapia lingua</i>	-	-	Art.1	LC	LC
Cormier	<i>Sorbus domestica</i>	-	-	-	LC	LC
Ajonc d'Europe	<i>Ulex europaeus</i>	-	-	-	LC	LC
Véronique officinale	<i>Veronica officinalis</i>	-	-	-	LC	LC
<b>E1.1 – Végétations ouvertes des substrats sableux et rocheux continentaux</b>						
Ambrosie à feuilles d'armoise	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	-	-	-	LC	LC
Camomille romaine	<i>Anthemis nobilis</i>	-	-	-	LC	LC
Bartsie visqueuse	<i>Bartsia viscosa</i>	-	-	-	LC	LC
Cirse des champs	<i>Cirsium arvensis</i>	-	-	-	LC	LC
Aubépine monogyne	<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	-	LC	LC
Genêt à balais	<i>Cytisus scoparia</i>	-	-	-	LC	LC
Épilobe à petites feuilles	<i>Epilobium parviflorum</i>	-	-	-	LC	LC
Cotonnière d'Allemagne	<i>Filago germanica</i>	-	-	-	LC	LC
Gnaphale blanc jaunâtre	<i>Laphangium luteoalbum</i>	-	-	-	LC	LC
Ophrys abeille	<i>Ophrys apifera</i>	-	-	-	LC	LC

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Habitat	Protection France	Protection régionale	LR France*	LR Centre*
Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	-	LC	LC
Potentille ansérine	<i>Potentilla anserina</i>	-	-	-	LC	LC
Potentille tormentille	<i>Potentilla tormentilla</i>	-	-	-	LC	LC
Oseille des prés	<i>Rumex acetosa</i>	-	-	-	LC	LC
Séneçon jacobée	<i>Senecio jacobea</i>	-	-	-	LC	LC
Vergerette du Canada	<i>Solidago canadensis</i>	-	-	-	LC	LC
Matricaire inodore	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	-	-	-	LC	LC
Verveine officinale	<i>Verbena officinalis</i>	-	-	-	LC	LC
<b>E5.4 – Lisières et prairies humides ou mouilleuses à grandes herbacées et à fougères</b>						
Guimauve officinale	<i>Althaea officinalis</i>	-	-	-	LC	LC
Grande bardane	<i>Arctium lappa</i>	-	-	-	LC	LC
Campanule gantelée	<i>Campanula trachelium</i>	-	-	-	LC	LC
Eupatoire chanvrine	<i>Eupatoria cannabinaria</i>	-	-	-	LC	LC
Reine des prés	<i>Filipendula ulmaria</i>	-	-	-	LC	LC
Grande berce	<i>Heracleum sphondylium</i>	-	-	-	LC	LC
Iris faux-acore	<i>Iris pseudoacorus</i>	-	-	-	LC	LC
Lycopée d'Europe	<i>Lycopus europaeus</i>	-	-	-	LC	LC
Lysimachie vulgaire	<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	-	LC	LC
Salicaire	<i>Lythrum salicaria</i>	-	-	-	LC	LC
Scrophulaire noueuse	<i>Scrophularia nodosa</i>	-	-	-	LC	LC
Consoude officinale	<i>Symphytum officinale</i>	-	-	-	LC	LC
Pigamon jaune	<i>Thalictrum flavum</i>	-	-	Art. 1	LC	LC
Valériane dioïque	<i>Valeriana dioica</i>	-	-	-	LC	LC
<b>G1.821 – Chênaies à Chêne sessile subatlantiques</b>						
Anémone des bois	<i>Anemone nemorosa</i>	-	-	-	LC	LC
Asphodèle blanche	<i>Asphodelus albus</i>	-	-	-	LC	LC
Bouleau blanc	<i>Betula pendula</i>	-	-	-	LC	LC
Callune vulgaire	<i>Calluna vulgaris</i>	-	-	-	LC	LC
Châtaignier	<i>Castanea sativa</i>	-	-	-	LC	LC
Muguet de mai	<i>Convallaria majalis</i>	-	-	-	LC	LC
Bruyère cendrée	<i>Erica cinerea</i>	-	-	-	LC	LC
Bruyère à balais	<i>Erica scoparia</i>	-	-	-	LC	LC
Lierre grimpant	<i>Hedera helix</i>	-	-	-	LC	LC
Mélisse officinale	<i>Mellitis melissiflora</i>	-	-	-	LC	LC
Sceau de Salomon multiflore	<i>Polygonatum multiflorum</i>	-	-	-	LC	LC
Sceau de Salomon verticillé	<i>Polygonum verticillatum</i>	-	-	-	LC	LC
Merisier	<i>Prunus avium</i>	-	-	-	LC	LC
Fougère aigle	<i>Pteridium aquilinum</i>	-	-	-	LC	LC
Chêne sessile	<i>Quercus petraea</i>	-	-	-	LC	LC
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>	-	-	-	LC	LC
Fragon	<i>Ruscus aculeatus</i>	-	-	-	LC	LC
Alisier torminal	<i>Sorbus torminalis</i>	-	-	-	LC	LC
Ajonc d'Europe	<i>Ulex europaeus</i>	-	-	-	LC	LC
Ajonc nain	<i>Ulex nanus</i>	-	-	-	LC	LC

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Habitat	Protection France	Protection régionale	LR France*	LR Centre*
Viorne obier	<i>Viburnum opulus</i>	-	-	-	LC	LC
Petite pervenche	<i>Vinca minor</i>	-	-	-	LC	LC
<b>G1.21 – Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus, sur sols inondés par les crues mais drainés aux basses eaux</b>						
Érable champêtre	<i>Acer campestre</i>	-	-	-	LC	LC
Érable sycomore	<i>Acer pseudo-platanus</i>	-	-	-	LC	LC
Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i>	-	-	-	LC	LC
Noisetier	<i>Corylus avellana</i>	-	-	-	LC	LC
Fraise des bois	<i>Fragaria viridis</i>	-	-	-	LC	LC
Frêne élevé	<i>Fraxinus excelsior</i>	-	-	-	LC	LC
Troène	<i>Ligustrum vulgare</i>	-	-	-	LC	LC
Camerisier à balais	<i>Lonicera xylosteum</i>	-	-	-	LC	LC
Platane	<i>Platanus acerifolia</i>	-	-	-	LC	LC
Épine noire	<i>Prunus spinosa</i>	-	-	-	LC	LC
Chêne sessile	<i>Quercus petraea</i>	-	-	-	LC	LC
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>	-	-	-	LC	LC
Nerprun cathartique	<i>Rhamnus catharticus</i>	-	-	-	LC	LC
Viorne lantane	<i>Viburnum lantana</i>	-	-	-	LC	LC
Aubépine à un style	<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	-	LC	LC
Cerfeuil des bois	<i>Anthriscus sylvestris</i>	-	-	-	LC	LC
Frêne élevé	<i>Fraxinus excelsior</i>	-	-	-	LC	LC
Ortie dioïque	<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	LC	LC
<b>Saule cendré</b>	<i>Salix cinerea</i>	-	-	-	LC	LC
<b>C3.11 – Formations à petits héliophytes des bords des eaux à débit rapide</b>						
<b>Ache nodiflore</b>	<i>Apium nodiflorum</i>	-	-	-	LC	LC
Frêne élevé	<i>Fraxinus excelsior</i>	-	-	-	LC	LC
<b>Iris faux-acore</b>	<i>Iris pseudoacorus</i>	-	-	-	LC	LC
Troène	<i>Ligustrum vulgare</i>	-	-	-	LC	LC
<b>Menthe aquatique</b>	<i>Mentha aquatica</i>	-	-	-	LC	LC
<b>Myosotis palustre</b>	<i>Myosotis palustre</i>	-	-	-	LC	LC
<b>Cresson officinal</b>	<i>Nasturtium officinalis</i>	-	-	-	LC	LC
<b>Nénuphar jaune</b>	<i>Nuphar lutea</i>	-	-	-	LC	LC
<b>Mouron d'eau</b>	<i>Veronica anagallis aquatica</i>	-	-	-	LC	LC
<b>Véronique des ruisseaux</b>	<i>Veronica beccabunga</i>	-	-	-	LC	LC
<b>F9.2 – Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à Salix</b>						
Érable champêtre	<i>Acer campestre</i>	-	-	-	LC	LC
Frêne élevé	<i>Fraxinus excelsior</i>	-	-	-	LC	LC
Gaillet gratteron	<i>Galium aparine</i>	-	-	-	LC	LC
<b>Alpiste faux-roseau</b>	<i>Phalaris arundinacea</i>	-	-	-	LC	LC
Nerprun cathartique	<i>Rhamnus catharticus</i>	-	-	-	LC	LC
<b>Saule blanc</b>	<i>Salix alba</i>	-	-	-	LC	LC
Saule marsault	<i>Salix caprea</i>	-	-	-	LC	LC
<b>Saule cendré</b>	<i>Salix cinerea</i>	-	-	-	LC	LC
Ortie dioïque	<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	LC	LC
<b>G1.A171 – Chênaies-charmaies calciphiles subatlantiques</b>						
Érable champêtre	<i>Acer campestre</i>	-	-	-	LC	LC

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Habitat	Protection France	Protection régionale	LR France*	LR Centre*
Bugle rampante	<i>Ajuga reptans</i>	-	-	-	LC	LC
Alliaire officinale	<i>Alliaria officinalis</i>	-	-	-	LC	LC
Anémone des bois	<i>Anemone nemorosa</i>	-	-	-	LC	LC
Charme	<i>Carpinus betulus</i>	-	-	-	LC	LC
Hellébore blanche	<i>Cephalanthera damasionium</i>	-	-	Art.1	LC	LC
Céphalanthère à feuilles étroites	<i>Cephalanthera longifolia</i>	-	-	Art.1	LC	LC
Muguet de mai	<i>Convallaria majalis</i>	-	-	-	LC	LC
Daphné lauréole	<i>Daphne laureola</i>	-	-	-	LC	LC
Fusain d'Europe	<i>Eonymus europaeus</i>	-	-	-	LC	LC
Euphorbe petit cyprès	<i>Euphorbia cyparissa</i>	-	-	-	LC	LC
Benoîte commune	<i>Geum urbanum</i>	-	-	-	LC	LC
Épervière des murs	<i>Hieracium murorum</i>	-	-	-	LC	LC
Jacinthe des bois	<i>Hyacinthoides non scriptus</i>	-	-	-	LC	LC
Iris fétide	<i>Iris foetidissima</i>	-	-	-	LC	LC
Troène	<i>Ligustrum vulgare</i>	-	-	-	LC	LC
Listère ovale	<i>Listera ovata</i>	-	-	-	LC	LC
Camerisier à balais	<i>Lonicera xylosteum</i>	-	-	-	LC	LC
Orchis pourpre	<i>Orchis purpurea</i>	-	-	-	LC	LC
Orchis singe	<i>Orchis simia</i>	-	-	-	LC	LC
Ornithogale des Pyrénées	<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	-	-	-	LC	LC
Platanthère à deux feuilles	<i>Platanthera bifolia</i>	-	-	-	LC	LC
Platanthère verdâtre	<i>Platanthera chloranta</i>	-	-	-	LC	LC
Polygale du calcaire	<i>Polygala calcaera</i>	-	-	-	LC	LC
Polygale vulgaire	<i>Polygala vulgaris</i>	-	-	-	LC	LC
Sceau de Salomon multiflore	<i>Polygonatum multiflorum</i>	-	-	-	LC	LC
Merisier	<i>Prunus avium</i>	-	-	-	LC	LC
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>	-	-	-	LC	LC
Renoncule à tête d'or	<i>Ranunculus auricomus</i>	-	-	-	LC	LC
Garance voyageuse	<i>Rubia peregrina</i>	-	-	-	LC	LC
Fragon	<i>Ruscus aculeatus</i>	-	-	-	LC	LC
Sanicle d'Europe	<i>Sanicula europaea</i>	-	-	-	LC	LC
Véronique petit chêne	<i>Veronica chamaedrys</i>	-	-	-	LC	LC
Viorne lantane	<i>Viburnum lantana</i>	-	-	-	LC	LC
Petite pervenche	<i>Vinca minor</i>	-	-	-	LC	LC
Dompte venin	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	-	-	-	LC	LC
<b>FA.4 – Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces</b>						
Érable champêtre	<i>Acer campestre</i>	-	-	-	LC	LC
Charme	<i>Carpinus betulus</i>	-	-	-	LC	LC
Iris fétide	<i>Iris foetidissima</i>	-	-	-	LC	LC
Camerisier à balais	<i>Lonicera xylosteum</i>	-	-	-	LC	LC



Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Habitat	Protection France	Protection régionale	LR France*	LR Centre*
Merisier	<i>Prunus avium</i>	-	-	-	LC	LC
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>	-	-	-	LC	LC
Garance voyageuse	<i>Rubia peregrina</i>	-	-	-	LC	LC
Fragon	<i>Ruscus aculeatus</i>	-	-	-	LC	LC
Asperge officinale	<i>Asparagus officinalis</i>	-	-	-	LC	NA
Aubépine à un style	<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	-	LC	LC
Ballote noire	<i>Ballota nigra</i>	-	-	-	LC	LC
Berce commune	<i>Heracleum sphondylium</i>	-	-	-	LC	LC
Brome stérile	<i>Anisantha sterilis</i>	-	-	-	LC	LC
Bryone dioïque	<i>Bryonia dioica</i>	-	-	-	-	LC
Cardère sauvage	<i>Dipsacus fullonum</i>	-	-	-	LC	LC
Céphalanthère à feuilles étroites	<i>Cephalanthera longifolia</i>	Ann. B	-	Art.1	LC	LC
Chardon-Marie	<i>Silybum marianum</i>	-	-	-	LC	NA
Charme	<i>Carpinus betulus</i>	-	-	-	LC	LC
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>	-	-	-	LC	LC
Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i>	-	-	-	LC	LC
Euphorbe petit-cyprès	<i>Euphorbia cyparissias</i>	-	-	-	LC	LC
Gaillet croisetie	<i>Cruciata laevipes</i>	-	-	-	LC	LC
Géranium mou	<i>Geranium molle</i>	-	-	-	LC	LC
Grande Listère	<i>Neottia ovata</i>	Ann. B	-	-	LC	LC
Gymnadénie moucheron	<i>Gymnadenia conopsea</i>	Ann.B	-	-	LC	LC
Jarosse	<i>Lathyrus cicera</i>	-	-	-	LC	NA
Lamier pourpre	<i>Lamium purpureum</i>	-	-	-	LC	LC
Limodore à feuilles avortées	<i>Limodorum abortivum</i>	Ann. B	-	Art.1	LC	VU
Liseron des haies	<i>Convolvulus sepium</i>	-	-	-	LC	LC
Lychnide fleur de coucou	<i>Lychnis flos-coculi</i>	-	-	-	LC	LC
Noisetier	<i>Corylus avellana</i>	-	-	-	LC	LC
Noyer commun	<i>Juglans regia</i>	-	-	-	NA	NA
Ophrys abeille	<i>Ophrys apifera</i>	-	-	-	LC	LC
Orchis bouc	<i>Himantoglossum hircinum</i>	Ann. B	-	-	LC	LC
Orchis singe	<i>Orchis simia</i>	Ann. B	-	-	LC	LC
Ortie dioïque	<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	LC	LC
Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	-	LC	LC
Platanthère verdâtre	<i>Platanthera chlorantha</i>	Ann. B	-	-	LC	LC
Primevère officinale	<i>Primula veris</i>	-	-	-	LC	LC
Prunellier	<i>Prunus spinosa</i>	-	-	-	LC	LC
Ronce commune	<i>Rubus fruticosus</i>	-	-	-	LC	DD
Sceau de Salomon	<i>Polygonatum multiflorum</i>	-	-	-	LC	LC
Séneçon commun	<i>Senecio vulgaris</i>	-	-	-	LC	LC
Sorbier des oiseleurs	<i>Sorbus aucuparia</i>	-	-	-	LC	LC
Stellaire holostée	<i>Stellaria holostea</i>	-	-	-	LC	LC
Véronique des	<i>Veronica arvensis</i>	-	-	-	LC	LC

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Habitat	Protection France	Protection régionale	LR France*	LR Centre*
champs						
Viorne lantane	<i>Viburnum lantana</i>	-	-	-	LC	LC
<b>E5.21 – Ourlets xérothermophiles</b>						
Bugle rampante	<i>Ajuga reptans</i>	-	-	-	LC	LC
Alliaire officinale	<i>Alliaria officinalis</i>	-	-	-	LC	LC
Centaurée jaune	<i>Blackstonia perfoliata</i>	-	-	-	LC	LC
Charme	<i>Carpinus betulus</i>	-	-	-	LC	LC
Céphalanthère blanche	<i>Cephalanthera damasiona</i>	-	-	-	LC	LC
Céphalanthère à feuilles étroites	<i>Cephalanthera longifolia</i>	-	-	Art.1	LC	LC
Peucedan Herbe aux cerfs	<i>Cervaria rivini</i>	-	-	-	LC	LC
Petite centaurée	<i>Erythraea umbellatum</i>	-	-	-	LC	LC
Euphorbe petit cyprès	<i>Euphorbia cyparissia</i>	-	-	-	LC	LC
Galéopsis tétrahit	<i>Galeopsis tetrahit</i>	-	-	-	LC	LC
Gaillet mou	<i>Galium mollugo</i>	-	-	-	LC	DD
Hélianthème nummulaire	<i>Helianthemum nummularium</i>	-	-	-	LC	LC
Hélianthème commun	<i>Helianthemum vulgare</i>	-	-	-	LC	LC
Hippocrépis à toupet	<i>Hippocrepis comosa</i>	-	-	-	LC	LC
Millepertuis perforé	<i>Hypericum perforatum</i>	-	-	-	LC	LC
Millepertuis élégant	<i>Hypericum pulchrum</i>	-	-	-	LC	LC
Iris fétide	<i>Iris foetidissima</i>	-	-	-	LC	LC
Limodore à feuilles avortées	<i>Limodorum abortivum</i>	-	-	Art.1	LC	VU
Listère ovale	<i>Listera ovata</i>	-	-	-	LC	LC
Mélampyre des prés	<i>Melampyrum pratense</i>	-	-	-	LC	LC
Ophrys abeille	<i>Ophrys apifera</i>	-	-	-	LC	LC
Orchis pourpre	<i>Orchis purpurea</i>	-	-	-	LC	LC
Orchis singe	<i>Orchis simia</i>	-	-	-	LC	LC
Ornithogale des Pyrénées	<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	-	-	-	LC	LC
Platanthère à deux feuilles	<i>Platanthera bifolia</i>	-	-	-	LC	LC
Platanthère verdâtre	<i>Platanthera chlorantha</i>	-	-	-	LC	LC
Merisier	<i>Prunus avium</i>	-	-	-	LC	LC
Chêne pubescent	<i>Quercus pubescens</i>	-	-	-	LC	LC
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>	-	-	-	LC	LC
Garance voyageuse	<i>Rubia peregrina</i>	-	-	-	LC	LC
Coronille bigarrée	<i>Securigera varia</i>	-	-	-	LC	LC
Épiaire des bois	<i>Stachys sylvatica</i>	-	-	-	LC	LC
Viorne lantane	<i>Viburnum lantana</i>	-	-	-	LC	LC
Petite pervenche	<i>Vinca minor</i>	-	-	-	LC	LC
<b>G5.61 – Prébois caducifoliés</b>						
Érable champêtre	<i>Acer campestre</i>	-	-	-	LC	LC
Érable sycomore	<i>Acer pseudo-platanus</i>	-	-	-	LC	LC

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Habitat	Protection France	Protection régionale	LR France*	LR Centre*
Alliaire officinale	<i>Alliaria officinalis</i>	-	-	-	LC	LC
Campanule gantelée	<i>Campanula trachelium</i>	-	-	-	LC	LC
Charme	<i>Carpinus betulus</i>	-	-	-	LC	LC
Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i>	-	-	-	LC	LC
Noisetier	<i>Corylus avellana</i>	-	-	-	LC	LC
Aubépine monogyne	<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	-	LC	LC
Frêne élevé	<i>Fraxinus excelsior</i>	-	-	-	LC	LC
Lierre	<i>Hedera helix</i>	-	-	-	LC	LC
Iris fétide	<i>Iris foetidissima</i>	-	-	-	LC	LC
Ornithogale des Pyrénées	<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	-	-	-	LC	LC
Platane	<i>Platanus acerifolia</i>	-	-	-	LC	LC
Prunier myrobolan	<i>Prunus domestica</i>	-	-	-	LC	LC
Cerisier de Sainte-Lucie	<i>Prunus padus</i>	-	-	-	LC	LC
<b>FB.4 – Vignobles/G1.D4 – Vergers d'arbres fruitiers/I2.22 – Jardins potagers de subsistance</b>						
Bugle rampante	<i>Ajuga reptans</i>	-	-	-	LC	LC
Orchis bouffon	<i>Anacamptis morio</i>	-	-	-	LC	LC
Pâquerette	<i>Bellis perennis</i>	-	-	-	LC	LC
Érodium à feuilles de ciguë	<i>Erodium cicutarium</i>	-	-	-	LC	LC
Cotonnière d'Allemagne	<i>Filago germanica</i>	-	-	-	LC	LC
Orchis bouc	<i>Himantoglossum hircinum</i>	-	-	-	LC	LC
Lychnis dioïque	<i>Lychnis dioica</i>	-	-	-	LC	LC
Luzerne lupuline	<i>Medicago lupulina</i>	-	-	-	LC	LC
Muscari à toupet	<i>Muscari comosum</i>	-	-	-	LC	LC
Myosotis versicolore	<i>Myosotis versicolor</i>	-	-	-	LC	LC
Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	-	LC	LC
Potentille anserine	<i>Potentilla anserina</i>	-	-	-	LC	LC
Potentille tormentille	<i>Potentilla tormentilla</i>	-	-	-	LC	LC
Petite oseille	<i>Rumex acetosella</i>	-	-	-	LC	LC
Séneçon jacobée	<i>Senecio jacobea</i>	-	-	-	LC	LC
Véronique petit chêne	<i>Veronica chamaedrys</i>	-	-	-	LC	LC
<b>FA.2 – Haies d'espèces indigènes fortement gérées</b>						
-	<i>Eleagnus ebbingei</i>	-	-	-	LC	LC
Prunier myrobolan	<i>Prunus domestica</i>	-	-	-	LC	LC
<b>E2.1 - Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage</b>						
Achillée millefeuille	<i>Achillea millefolium</i>	-	-	-	LC	LC
Berce commune	<i>Heracleum sphondylium</i>	-	-	-	LC	LC
Brome mou	<i>Bromus hordeaceus</i>	-	-	-	LC	LC
Carotte sauvage	<i>Daucus carota</i>	-	-	-	LC	LC
Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>	-	-	-	LC	LC
Flouve odorante	<i>Antoxanthum odoratum</i>	-	-	-	LC	LC
Fromental élevé	<i>Arrhenatherum elatius</i>	-	-	-	LC	LC
Gaillet commun	<i>Galium molugo</i>	-	-	-	LC	DD
Garance voyageuse	<i>Rubia pereagrina</i>	-	-	-	LC	LC

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Habitat	Protection France	Protection régionale	LR France*	LR Centre*
Géranium à feuilles rondes	<i>Geranium rotundifolium</i>	-	-	-	LC	LC
Géranium mou	<i>Geranium molle</i>	-	-	-	LC	LC
Herbe à robert	<i>Geranium robertianum</i>	-	-	-	LC	LC
Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	-	-	-	LC	LC
Ivraie vivace	<i>Lolium perenne</i>	-	-	-	LC	LC
Lotier corniculé	<i>Lotus corniculatus</i>	-	-	-	LC	LC
Marguerite commune	<i>Leucanthemum vulgare</i>	-	-	-	DD	DD
Oseille commune	<i>Rumex acetosa</i>	-	-	-	LC	LC
Pâturin des prés	<i>Poa pratensis</i>	-	-	-	LC	LC
Petit Trèfle jaune	<i>Trifolium dubium</i>	-	-	-	LC	LC
Petite Oseille	<i>Rumex acetosella</i>	-	-	-	LC	LC
Pissenlit	<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	-	LC	-
Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	-	LC	LC
Salsifis des prés	<i>Tragopogon pratensis</i>	-	-	-	LC	LC
<b>E5.411 - Voiles des cours d'eau (autres que Filipendula)</b>						
Berce commune	<i>Heracleum sphondylium</i>	-	-	-	LC	LC
Cardère sauvage	<i>Dipsacus fullonum</i>	-	-	-	LC	LC
Consoude officinale	<i>Symphytum officinale</i>	-	-	-	LC	LC
Epilobe hirsute	<i>Epilobium hirsutum</i>	-	-	-	LC	LC
Eupatoire à feuilles de chanvre	<i>Eupatorium cannabinum</i>	-	-	-	LC	LC
Euphorbe petit-cyprès	<i>Euphorbia cyparissias</i>	-	-	-	LC	LC
Gaillet croisette	<i>Cruciata laevipes</i>	-	-	-	LC	LC
Garance voyageuse	<i>Rubia pereagrina</i>	-	-	-	LC	LC
Grande bardane	<i>Arctium lappa</i>	-	-	-	LC	LC
Liseron des haies	<i>Convolvulus sepium</i>	-	-	-	LC	LC
Lysimachie commune	<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	-	-	LC	LC
Menthe odorante	<i>Mentha suaveolens</i>	-	-	-	LC	LC
Millepertuis commun	<i>Hypericum perforatum</i>	-	-	-	LC	LC
Ortie dioïque	<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	LC	LC
Potentille des oies	<i>Argentina anserina</i>	-	-	-	LC	LC
Roseau commun	<i>Phragmites australis</i>	-	-	-	LC	LC
Valériane officinale	<i>Valeriana officinalis</i>	-	-	-	LC	LC
<b>G1.1 - Forêts riveraines et forêts galeries, avec dominance d'Alnus, Populus ou Salix</b>						
Saule blanc	<i>Salix alba</i>	-	-	-	LC	LC
Saule marsault	<i>Salix caprea</i>	-	-	-	LC	LC
<b>G1.A1 - Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à Quercus, Fraxinus et Carpinus betulus</b>						
Achillée ptarmique	<i>Achillea ptarmica</i>	-	-	-	LC	LC
Alisier des bois	<i>Sorbus torminalis</i>	-	-	-	LC	LC
Ancolie vulgaire	<i>Aquilegia vulgaris</i>	-	-	-	LC	LC
Anémone des bois	<i>Anemone nemorosa</i>	-	-	-	LC	LC
Arum tacheté	<i>Arum maculatum</i>	-	-	-	LC	LC
Aubépine à un style	<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	-	LC	LC
Céphalanthère à feuilles étroites	<i>Cephalanthera longifolia</i>	Ann. B	-	Art.1	LC	LC
Cerfeuil des bois	<i>Anthriscus sylvestris</i>	-	-	-	LC	LC



Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Habitat	Protection France	Protection régionale	LR France*	LR Centre*
Charme	<i>Carpinus betulus</i>	-	-	-	LC	LC
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>	-	-	-	LC	LC
Chêne pubescent	<i>Quercus pubescens</i>	-	-	-	LC	LC
Épipactis à larges feuilles	<i>Epipactis helleborine</i>	Ann. B	-	-	LC	LC
Erable champêtre	<i>Acer campestre</i>	-	-	-	LC	LC
Erable plane	<i>Acer platanoides</i>	-	-	-	LC	NA
Ficaire à bulbilles	<i>Ficaria verna</i>	-	-	-	LC	LC
Fragon	<i>Ruscus aculeatus</i>	Ann. V	-	-	LC	LC
Frêne élevé	<i>Fraxinus excelsior</i>	-	-	-	LC	LC
Gaillet grateron	<i>Galium aparine</i>	-	-	-	LC	LC
Genévrier commun	<i>Juniperus communis</i>	-	-	-	LC	LC
Hellébore vert	<i>Helleborus viridis</i>	-	-	-	LC	NA
Laîche des bois	<i>Carex sylvatica</i>	-	-	-	LC	LC
Lamier amplexicaule	<i>Lamium amplexicaule</i>	-	-	-	LC	LC
Lamier pourpre	<i>Lamium purpureum</i>	-	-	-	LC	LC
Lierre grimpant	<i>Hedera helix</i>	-	-	-	LC	LC
Limodore à feuilles avortées	<i>Limodorum abortivum</i>	Ann. B	-	Art.1	LC	VU
Mélampyre des prés	<i>Melampyrum pratense</i>	-	-	-	LC	LC
Mélitte à feuilles de mélisse	<i>Melittis melissophyllum</i>	-	-	-	LC	LC
Muscari à grappes	<i>Muscari neglectum</i>	-	-	-	LC	LC
Muscari à toupet	<i>Muscari comosum</i>	-	-	-	LC	LC
Noisetier	<i>Corylus avellana</i>	-	-	-	LC	LC
Ophrys abeille	<i>Ophrys apifera</i>	-	-	-	LC	LC
Ophrys mouche	<i>Ophrys insectifera</i>	Ann. B	-	-	LC	LC
Orchis de Fuchs	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	Ann. B	-	-	LC	LC
Orchis pourpre	<i>Orchis purpurea</i>	Ann. B	-	-	LC	LC
Ornithogale des Pyrénées	<i>Loncomelos pyrenaicus</i>	-	-	-	LC	LC
Ortie dioïque	<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	LC	LC
Petite Pervenche	<i>Vinca minor</i>	-	-	-	LC	LC
Platanthère à deux feuilles	<i>Platanthera bifolia</i>	Ann. B	-	-	LC	LC
Primevère élevée	<i>Primula elatior</i>	-	-	-	LC	LC
Primevère officinale	<i>Primula veris</i>	-	-	-	LC	LC
Pulmonaire à longues feuilles	<i>Pulmonaria longifolia</i>	-	-	-	LC	LC
Pulmonaire officinale	<i>Pulmonaria officinalis</i>	-	-	-	NA	-
Renoncule des bois	<i>Ranunculus breyninus</i>	-	-	-	LC	-
Robinier faux-acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	-	-	-	NA	NA
Ronce commune	<i>Rubus fruticosus</i>	-	-	-	LC	DD
Sceau de Salomon	<i>Polygonatum multiflorum</i>	-	-	-	LC	LC
Sorbier des oiseleurs	<i>Sorbus aucuparia</i>	-	-	-	LC	LC
Torilis faux-cerfeuil	<i>Torilis japonica</i>	-	-	-	LC	LC
Troëne	<i>Lugustrum vulgare</i>	-	-	-	LC	LC
Véronique officinale	<i>Veronica officinalis</i>	-	-	-	LC	LC

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Habitat	Protection France	Protection régionale	LR France*	LR Centre*
Violette odorante	<i>Viola odorata</i>	-	-	-	LC	LC
Viorne lantane	<i>Viburnum lantana</i>	-	-	-	LC	LC
<b>G1.C11 - Plantations de Peupliers sur mégaphorbiaie</b>						
Ancolie vulgaire	<i>Aquilegia vulgaris</i>	-	-	-	LC	LC
Arum tâcheté	<i>Arum maculatum</i>	-	-	-	LC	LC
Aubépine à un style	<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	-	LC	LC
Baldingère faux-roseau	<i>Phalaris arundinacea</i>	-	-	-	LC	LC
Berce commune	<i>Heracleum sphondylium</i>	-	-	-	LC	LC
Charme	<i>Carpinus betulus</i>	-	-	-	LC	LC
Colchique d'automne	<i>Colchicum autumnale</i>	-	-	-	LC	LC
Consoude officinale	<i>Symphytum officinale</i>	-	-	-	LC	LC
Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i>	-	-	-	LC	LC
Eupatoire à feuilles de chanvre	<i>Eupatorium cannabinum</i>	-	-	-	LC	LC
Ficaire à bulbilles	<i>Ficaria verna</i>	-	-	-	LC	LC
Frêne élevé	<i>Fraxinus excelsior</i>	-	-	-	LC	LC
Gouet d'Italie	<i>Arum italicum</i>	-	-	-	LC	LC
Grande Listère	<i>Neottia ovata</i>	Ann. B	-	-	LC	LC
Iris des marais	<i>Iris pseudacorus</i>	-	-	-	LC	LC
Laîche aiguë	<i>Carex acuta</i>	-	-	-	LC	LC
Laîche des rives	<i>Carex riparia</i>	-	-	-	LC	LC
Lierre grimpant	<i>Hedera helix</i>	-	-	-	LC	LC
Menthe pouliot	<i>Mentha pulegium</i>	-	-	-	LC	LC
Ortie dioïque	<i>Urtica dioica</i>	-	-	-	LC	LC
Pigamon jaune	<i>Thalictrum flavum</i>	-	-	Art.1	LC	LC
Primevère officinale	<i>Primula veris</i>	-	-	-	LC	LC
Ronce commune	<i>Rubus fruticosus</i>	-	-	-	LC	DD
Valériane officinale	<i>Valeriana officinalis</i>	-	-	-	LC	LC
<b>G5.2 - Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés</b>						
Brome stérile	<i>Anisantha sterilis</i>	-	-	-	LC	LC
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>	-	-	-	LC	LC
Marguerite commune	<i>Leucanthemum vulgare</i>	-	-	-	DD	DD
Noisetier	<i>Corylus avellana</i>	-	-	-	LC	LC
Petite Oseille	<i>Rumex acetosella</i>	-	-	-	LC	LC
Robinier faux-acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	-	-	-	NA	NA
Sorbier des oiseleurs	<i>Sorbus aucuparia</i>	-	-	-	LC	LC
<b>I1.52 - Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles</b>						
Ail maraîcher	<i>Allium oleraceum</i>	-	-	-	LC	LC
Armoise commune	<i>Artemisia vulgaris</i>	-	-	-	LC	LC
Bleuet	<i>Centaurea cyanus</i>	-	-	-	LC	LC
Brome stérile	<i>Anisantha sterilis</i>	-	-	-	LC	LC
Buglosse officinale	<i>Anchusa officinalis</i>	-	-	-	LC	NA
Chardon penché	<i>Carduus nutans</i>	-	-	-	LC	LC
Chardon-Marie	<i>Silybum marianum</i>	-	-	-	LC	NA
Cirse commun	<i>Cirsium vulgare</i>	-	-	-	LC	LC
Cirse des champs	<i>Cirsium arvense</i>	-	-	-	LC	LC
Coquelicot	<i>Papaver rhoeas</i>	-	-	-	LC	LC

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Habitat	Protection France	Protection régionale	LR France*	LR Centre*
Flouve odorante	<i>Antoxanthum odoratum</i>	-	-	-	LC	LC
Fromental élevé	<i>Arrhenatherum elatius</i>	-	-	-	LC	LC
Gaillet croisette	<i>Cruciata laevipes</i>	-	-	-	LC	LC
Grand Plantain	<i>Plantago major</i>	-	-	-	LC	LC
Hélianthème jaune	<i>Helianthemum nummularium</i>	-	-	-	LC	LC
Herbe à robert	<i>Geranium robertianum</i>	-	-	-	LC	LC
Laîche des bois	<i>Carex sylvatica</i>	-	-	-	LC	LC
Lamier pourpre	<i>Lamium purpureum</i>	-	-	-	LC	LC
Luzerne tâchetée	<i>Medicago arabica</i>	-	-	-	LC	LC
Millepertuis commun	<i>Hypericum perforatum</i>	-	-	-	LC	LC
Myosotis des champs	<i>Myosotis arvensis</i>	-	-	-	LC	LC
Pâquerette	<i>Bellis perennis</i>	-	-	-	LC	LC
Petit Trèfle jaune	<i>Trifolium dubium</i>	-	-	-	LC	LC
Petite Oseille	<i>Rumex acetosella</i>	-	-	-	LC	LC
Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	-	LC	LC
Vipérine commune	<i>Echium vulgare</i>	-	-	-	LC	LC
Ail maraîcher	<i>Allium oleraceum</i>	-	-	-	LC	LC
Armoise commune	<i>Artemisia vulgaris</i>	-	-	-	LC	LC
Bleuet	<i>Centaurea cyanus</i>	-	-	-	LC	LC
Brome stérile	<i>Anisantha sterilis</i>	-	-	-	LC	LC
Buglosse officinale	<i>Anchusa officinalis</i>	-	-	-	LC	NA
Chardon penché	<i>Carduus nutans</i>	-	-	-	LC	LC
Chardon-Marie	<i>Silybum marianum</i>	-	-	-	LC	NA
Cirse commun	<i>Cirsium vulgare</i>	-	-	-	LC	LC
Cirse des champs	<i>Cirsium arvense</i>	-	-	-	LC	LC
Coquelicot	<i>Papaver rhoeas</i>	-	-	-	LC	LC
Flouve odorante	<i>Antoxanthum odoratum</i>	-	-	-	LC	LC
Fromental élevé	<i>Arrhenatherum elatius</i>	-	-	-	LC	LC
Gaillet croisette	<i>Cruciata laevipes</i>	-	-	-	LC	LC
Grand Plantain	<i>Plantago major</i>	-	-	-	LC	LC
Hélianthème jaune	<i>Helianthemum nummularium</i>	-	-	-	LC	LC
Herbe à robert	<i>Geranium robertianum</i>	-	-	-	LC	LC
Laîche des bois	<i>Carex sylvatica</i>	-	-	-	LC	LC
Lamier pourpre	<i>Lamium purpureum</i>	-	-	-	LC	LC
Luzerne tâchetée	<i>Medicago arabica</i>	-	-	-	LC	LC
Millepertuis commun	<i>Hypericum perforatum</i>	-	-	-	LC	LC
Myosotis des champs	<i>Myosotis arvensis</i>	-	-	-	LC	LC
Pâquerette	<i>Bellis perennis</i>	-	-	-	LC	LC
Petit Trèfle jaune	<i>Trifolium dubium</i>	-	-	-	LC	LC
Petite Oseille	<i>Rumex acetosella</i>	-	-	-	LC	LC
Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	-	LC	LC
Vipérine commune	<i>Echium vulgare</i>	-	-	-	LC	LC

Espèces patrimoniales et/ou ayant un enjeu de conservation élevé

Parmi ces espèces, aucune n'est protégée en France, en revanche cinq espèces sont protégées en région Centre-Val de Loire et sont présentes dans l'aire d'étude immédiate :

- **Céphalanthère à feuilles étroites** *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch, 1888
- **Limodore à feuilles avortées** *Limodorum abortivum* (L.) Sw.
- **Orchis pyramidal** *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., 1817
- **Pigamon jaune** *Thalictrum flavum* L., 1753

Trois de ces espèces possèdent des statuts de conservation favorables et est évaluée « **préoccupation mineure** » sur la liste rouge de la flore vasculaire de Région Centre (2012). Le Limodore à feuilles avortées (*Limodorum abortivum* (L.) Sw.) est évalué « **vulnérable** ». Le Pigamon jaune et le Limodore à feuilles avortées se trouvent au niveau du tracé du projet de déviation. Il existe donc un impact réel sur ces espèces.

Plusieurs espèces protégées sont présentes à proximité de l'aire d'étude immédiate et dans le périmètre d'étude de l'AFAP :

- **Sérapias langue** *Serapias lingua* L., 1753
- **Orchis pyramidal** *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., 1817
- **Pigamon jaune** *Thalictrum flavum* L., 1753
- **Limodore à feuilles avortées** *Limodorum abortivum* (L.) Sw.

Cinq autres espèces protégées se trouvent à proximité mais en dehors de tout périmètre d'étude :

- **Digitale jaune** *Digitalis lutea* L., 1753
- **Ophrys bourdon** *Ophrys fuciflora* (F.W.Schmidt) Moench, 1802
- **Orchis brûlé** *Neotinea ustulata* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997
- **Orchis homme pendu** *Orchis anthropophora* (L.) All., 1785
- **Pulsatille vulgaire** *Anemone pulsatilla* L., 1753

Sérapias à languette (*Serapias lingua* L.)

Plante méditerranéenne et atlantique, le Sérapias à languette est présent en France principalement dans le Sud-Ouest, remonte jusqu'à la Région Centre-Val de Loire qui marque la limite nord de répartition de cette orchidée, absente des départements d'Eure-et-Loir et du Cher, anecdotique ailleurs.

L'espèce est protégée en région Centre-Val de Loire (Arrêté interministériel du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale). D'une manière générale, elle est considérée comme assez rare en France. Son maintien passe par la conservation en l'état des prairies et pelouses maigres, pauvres en nutriments, car tout apport d'amendement lui est fatal.





Photo 42: Sérapias à languette (*Serapias lingua* L.) présente sur le site.

(Source : ADEV Environnement, cliché pris sur site)

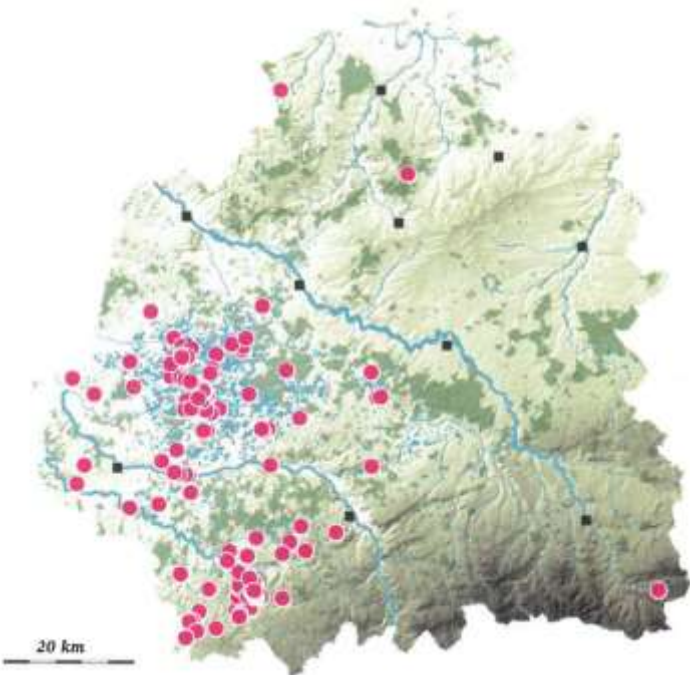


Figure 73: Répartition dans l'Indre de la Sérapias langue

(Source : Indre Nature)

Le Sérapias à languette est classée LC (= préoccupation mineure) sur la Liste rouge européenne de l'UICN (évaluation 2011) et sur la liste rouge des plantes vasculaires de la région Centre (2013). En revanche, elle est classée NT (= quasiment menacé) sur la Liste rouge des orchidées de France métropolitaine (2009).

Enfin, l'espèce est inscrite comme espèce déterminante au titre des ZNIEFF de la région Centre- Val de Loire.

Tableau 111 : Statut juridique des espèces concernées

Groupe	Espèce	Statut juridique	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge Centre Val de Loire
Flore	Sérapias à languette	Protection régionale : Article 1	-	LC	NT

\*LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NE : non évaluée ; NA : non applicable ; NT : quasiment menacé ; VU : vulnérable ; EN : en danger d'extinction ; CR : en danger critique d'extinction ; RE : espèce disparue de métropole

Cette espèce recherche les substrats frais à humides avec fort contraste hydrique saisonnier, acides à neutres, occasionnellement plus calcaires, très pauvres en nutriments. C'est une plante de pleine lumière, dans les milieux à végétation herbacée peu dense, prairies humides ou fraîches, pelouses maigres, friches, bordures de landes, anciennes vignes, bords de routes.

Dans l'Indre, le Sérapias langue est une espèce assez commune, qui se localise principalement dans le quart sud-ouest du département : Brenne et ouest Boishaut Sud, dans plusieurs vallées à l'amont de l'Anglin, sur les pentes humides bien exposées au sud sur des parcelles autrefois occupées par des vignes. Sur la zone d'étude rapprochée, elle occupe un petit bois anthropique de feuillus caducifoliés en dehors de la zone d'implantation du projet.

Céphalanthère à feuilles en épée (*Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch.)

L'espèce est **protégée en région Centre-Val de Loire** (Arrêté interministériel du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale). La Céphalanthère à feuilles en épée est classée LC (= préoccupation mineure) sur la Liste rouge européenne de l'UICN (évaluation 2011) et sur la liste rouge des plantes vasculaires de la région Centre (2013). Cependant, l'espèce est inscrite comme espèce déterminante au titre des ZNIEFF de la région Centre- Val de Loire.

Elle est encore assez commune dans l'Indre et semble avoir prospéré, car elle était notée comme assez rare au XIXe siècle. Elle est pourtant vulnérable en Boishaut Sud et en moyenne vallée de la Creuse et de l'Indre, car ses stations sont rares et localisées surtout sur les talus routiers, à la merci d'une gestion trop intensive des bords de route.

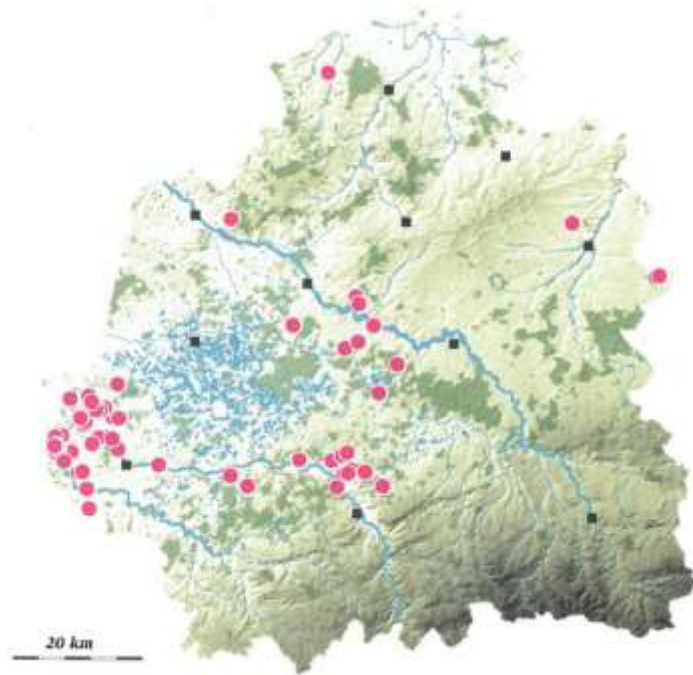


Figure 74: Répartition dans l'Indre de la Céphanthère à feuilles en épée

(Source : Indre Nature)

Cette orchidée s'installe sur substrats exclusivement calcaires dans l'Indre, secs et perméables, avec une mince couche organique. C'est une plante surtout de mi-ombre mais aussi de pleine lumière, en lisières, bois clairs, bords de routes et chemins, pelouses calcaires. Sur la zone d'étude immédiate, on l'observe en lisière de boisements caducifoliés en dehors de la zone d'implantation du projet.



Photo 43: Céphanthère à feuilles en épée (*Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch.) présent sur le site

(Source : ADEV Environnement, cliché pris sur site)

Limodore à feuilles avortées (*Limodorum abortivum* (L.) Sw.)

L'espèce est **protégée en région Centre-Val de Loire** (Arrêté interministériel du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale). Le Limodore à feuilles avortées est classé VU (= vulnérable) sur la liste rouge des plantes vasculaires de la région Centre (2013) et est inscrit comme espèce déterminante au titre des ZNIEFF de la région Centre- Val de Loire.

Le Limodore à feuilles avortées est une espèce assez rare dans l'Indre. Ne supportant pas l'humidité, il recherche des sols filtrants très perméables. Il était déjà mentionné comme étant assez rare à la fin du XIXe siècle dans les bois secs calcaires. Aujourd'hui, les populations du pays Blançois sont suffisantes pour que l'espèce perdure dans le département, mais, ailleurs, la dispersion des stations et le faible effectif des populations rendent l'espèce fragile et précaire.

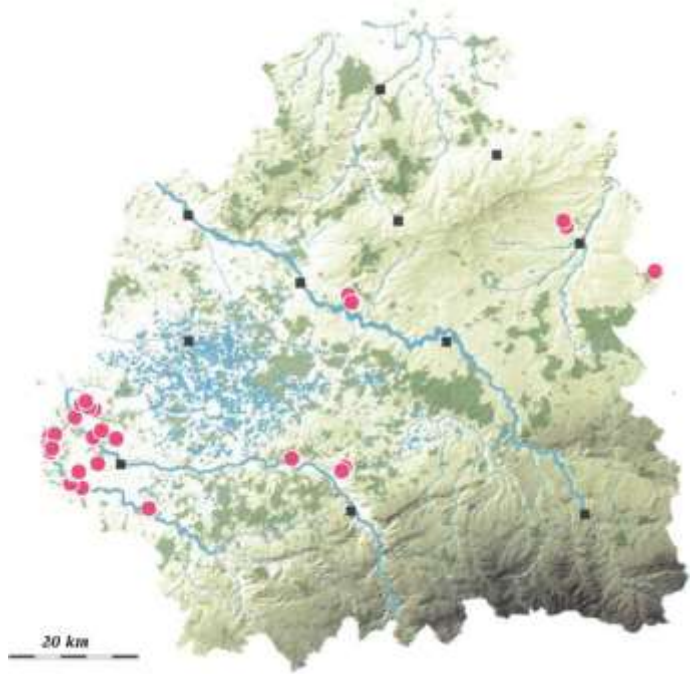


Figure 75: Répartition dans l'Indre de la Limodore à feuilles avortées

(Source : Indre Nature)

Cette orchidée s'installe sur des sols calcaires, secs et perméables, souvent pierreux et presque sans végétation. C'est une plante de mi-ombre, parfois en pleine lumière, en lisières ensoleillées, bois clairs, parfois pelouses. Elle est sensible à l'enrichissement de son milieu et au mode de gestion des bords de route et chemins. Sur la zone d'étude immédiate, on l'observe en lisière de boisements caducifoliés au niveau du Bois Moret.





Photo 44: Limodore à feuilles avortées (*Limodorum abortivum* (L.) Sw)  
(Source : ADEV Environnement, cliché pris sur site)

Pigamon jaune (*Thalictrum flavum* L., 1753)

L'espèce est **protégée en région Centre-Val de Loire** (Arrêté interministériel du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale).

Le Pigamon jaune est une plante assez rare dans l'Indre. Il est très souvent retrouvé proche des ruisseaux dans l'habitat **Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses (E3.4)**.

Cette espèce s'installe sur des sols plutôt argileux et riches, en communautés avec d'autres espèces de berges. Dans la zone d'étude, elle a été inventoriée le long des cours d'eau sources présents dans la peupleraie dans l'habitat **Voiles des cours d'eau (autres que *Filipendula*) (E5.411)**.



Photo 45: Pigamon jaune (*Thalictrum flavum* L., 1753) présent sur le site  
(Source : ADEV Environnement, cliché pris sur site)

Digitale jaune (*Digitalis lutea* L., 1753)

L'espèce est **protégée en région Centre-Val de Loire** (Arrêté interministériel du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale). Elle est considérée comme « quasi-menacée » sur la Liste rouge de la Région Centre (évaluation 2013). Elle est également inscrite comme espèce déterminante au titre des ZNIEFF de la région Centre- Val de Loire (240031323 « Pelouse du Camp César »).

Cette espèce est assez peu présente dans l'Indre, aucune donnée dans le nord, plutôt présente dans le sud-ouest. Elle est très souvent retrouvée dans les habitats de type **Forêts de feuillus caducifoliées (G1)**.

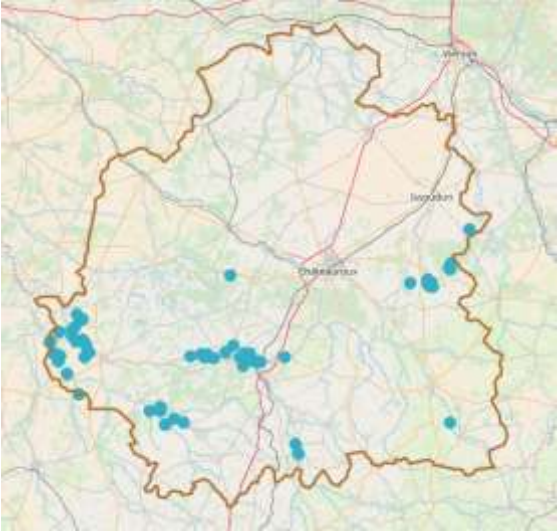


Figure 76: Répartition dans l'Indre de la Digitale jaune (entre 1998 et 2018)  
(Source : Indre Nature)

Elle s'installe plutôt sur des sols argileux et sec. Dans la zone d'étude, cette espèce a été inventoriée dans le complexe d'habitats **E1.26 x E1.272 – Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques X Pelouses médio-européennes du Xerobromion**.



Photo 46: Digitale jaune (*Digitalis lutea* L., 1753)  
(Source : ADEV Environnement)

Pulsatille vulgaire (*Anemone pulsatilla* L., 1753)

L'espèce est **protégée en région Centre-Val de Loire** (Arrêté interministériel du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale). L'Ophrys abeille est classée VU (= vulnérable) sur la liste rouge des plantes vasculaires de la région Centre (2013). Elle est inscrite comme espèce déterminante au titre des ZNIEFF de la région Centre- Val de Loire.

Elle est peu commune dans l'Indre. Préférant la lumière et la chaleur, elle peut être retrouvée sur des sols plutôt secs et argileux. Dans la zone d'étude, elle a été inventoriée dans le complexe d'habitats **E1.26 x E1.272 – Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques X Pelouses médio-européennes du Xerobromion**.

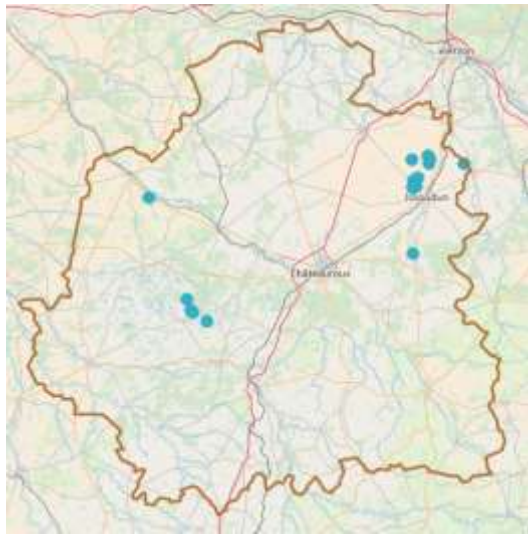


Figure 77 : Répartition dans l'Indre de la Pulsatille vulgaire (entre 1998 et 2018)  
(Source : Indre Nature)

Orchis brûlé (*Neotinea ustulata* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997)

L'espèce est **protégée en région Centre-Val de Loire** (Arrêté interministériel du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale). L'Orchis brûlé est classée LC (= préoccupation mineure) sur la Liste rouge européenne de l'UICN (évaluation 2011) et sur la liste rouge des plantes vasculaires de la région Centre (2013). Cependant, l'espèce est inscrite comme espèce déterminante au titre des ZNIEFF de la région Centre- Val de Loire.

Elle est encore assez commune dans l'Indre et semble avoir prospéré. Cette espèce est souvent inventoriée dans les prairies dominées par des herbacées non graminéoïdes ou sur des pelouses sèches.

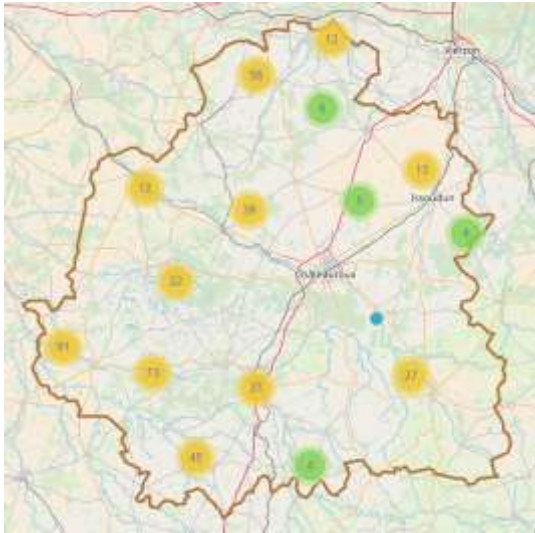


Figure 78 : Répartition dans l'Indre de l'Orchis brûlé (entre 1998 et 2018)  
(Source : Indre Nature)

Cette orchidée s'installe plus fréquemment en montagne, toujours en pleine lumière. On la retrouve sur des substrats calcaires à acides, secs ou frais. Elle se développe plus souvent dans les pelouses, prairies, alpages et pâturages. Sur la zone d'étude immédiate, on l'observe sur le complexe d'habitats **E1.26 x E1.272 – Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques X Pelouses médio-européennes du Xerobromion**.





Photo 47: Orchis brûlé (*Neotinea ustulata* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997)  
(Source: LUBACH Tjirsk)



Photo 48: Ophrys bourdon (*Ophrys fuciflora* (F.W.Schmidt) Moench, 1802)  
(Source : TOUSSAINT Christian)

Ophrys bourdon (*Ophrys fuciflora* (F.W.Schmidt) Moench, 1802)

L'espèce est **protégée en région Centre-Val de Loire** (Arrêté interministériel du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale). L'Orchis brûlé est classée LC (= préoccupation mineure) sur la Liste rouge européenne de l'UICN (évaluation 2011) et VU (= Vulnérable) sur la liste rouge des plantes vasculaires de la région Centre (2013). Cependant, l'espèce est inscrite comme espèce déterminante au titre des ZNIEFF de la région Centre-Val de Loire.

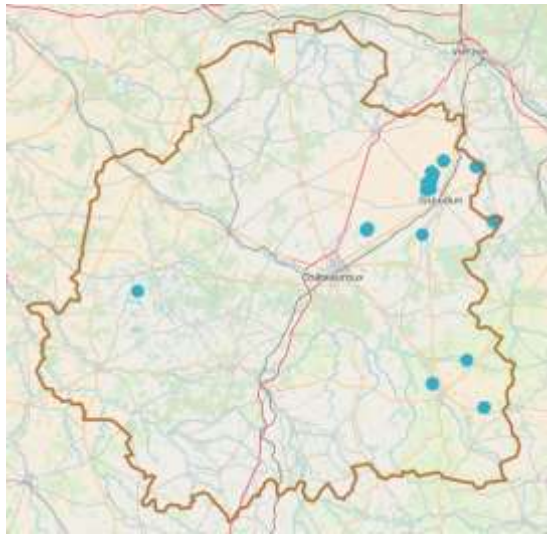


Figure 79 : Répartition dans l'Indre de l'Ophrys bourdon (entre 1998 et 2018)  
(Source : Indre Nature)

Elle est peu commune dans l'Indre. Cette orchidée s'installe sur substrats exclusivement calcaires dans l'Indre, secs et frais. C'est une plante surtout de mi-ombre mais aussi de pleine lumière, sur les pelouses calcaires, friches, dans les bois clairs ou les garrigues. Sur la zone d'étude immédiate, on l'observe sur le complexe d'habitats **E1.26 x E1.272 – Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques X Pelouses médio-européennes du Xerobromion**.

Orchis homme pendu (*Orchis anthropophora* (L.) All., 1785)

L'espèce est **protégée en région Centre-Val de Loire** (Arrêté interministériel du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale). L'Orchis homme pendu est classée LC (= préoccupation mineure) sur la Liste rouge européenne de l'UICN (évaluation 2011) et sur la liste rouge des plantes vasculaires de la région Centre (2013). Cependant, l'espèce est inscrite comme espèce déterminante au titre des ZNIEFF de la région Centre-Val de Loire.

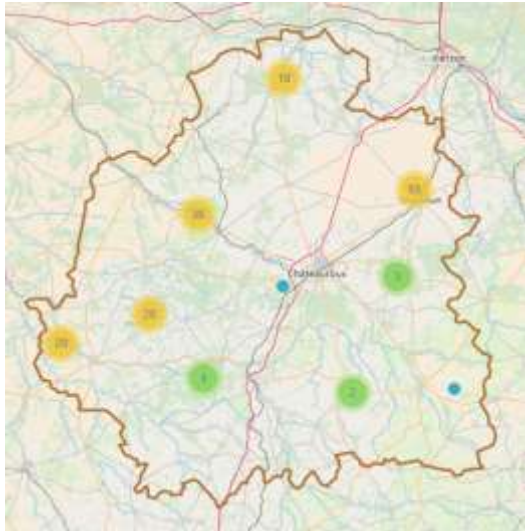


Figure 80 : Répartition dans l'Indre de l'Orchis homme pendu (entre 1998 et 2018)  
(Source : Indre Nature)

Elle semble assez commune dans l'Indre et assez dispersé dans le département. Cette orchidée s'installe sur substrats calcaires et marnes dans l'Indre. C'est une plante surtout de mi-ombre mais aussi de pleine lumière, sur les pelouses méso-xérophiles ou sur les garrigues. Elle est rarement retrouvée dans les boisements. Elle peut être retrouvée isolée ou en importantes colonies. Sur la zone d'étude immédiate, on l'observe sur le complexe d'habitats **E1.26 x E1.272 – Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques X Pelouses médio-européennes du Xerobromion**.



Photo 49: Orchis homme pendu (*Orchis anthropophora* (L.) All., 1785)  
(Source : TOUSSAINT Christian)

Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., 1817)

L'espèce est **protégée en région Centre-Val de Loire** (Arrêté interministériel du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale). L'Orchis pyramidal est classée LC (= préoccupation mineure) sur la Liste rouge européenne de l'UICN (évaluation 2011) et sur la liste rouge des plantes vasculaires de la région

Centre (2013). Cependant, l'espèce est inscrite comme espèce déterminante au titre des ZNIEFF de la région Centre- Val de Loire.

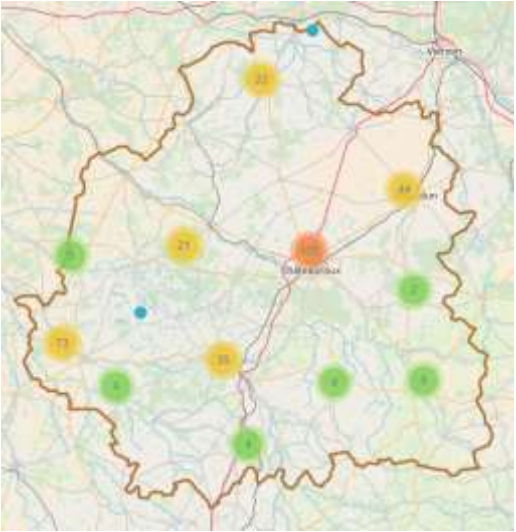


Figure 81 : Répartition dans l'Indre de l'Orchis pyramidal (entre 1998 et 2018)  
(Source : Indre Nature)

Elle semble commune dans l'Indre et assez dispersé dans le département. Cette orchidée s'installe sur substrats calcaires et secs dans l'Indre. C'est une plante surtout de mi-ombre mais aussi de pleine lumière, sur les pelouses xérophiles, les garrigues ou dans les bois clairs. Sur la zone d'étude immédiate, on l'observe dans les **Fourrés médio-européens sur sols riches (F3.11)**.



Photo 50: Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., 1817)  
(Source : ADEV Environnement)

Espèce envahissante : L'ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*)



Cette espèce envahissante, originaire de l'Amérique du Nord, est aujourd'hui complètement naturalisée et nuisible aux cultures. Elle représente un véritable polluant biologique et un puissant allergène. C'est une espèce de lumière qui affectionne les terrains plutôt secs et argileux. Elle a été inventoriée sur la commune de Villedieu sur les pelouses ouvertes sableuses, mais également sur la commune de Niherne (FCBN).

L'enjeu concernant la flore et les autres groupes présents sur la zone d'étude est considéré comme fort au regard de la présence de dix espèces protégées en région Centre-Val de Loire et de la diversité floristique des milieux prairiaux (humide ou non) et boisés.



Photo 51 : Ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia* L., 1753)  
(Source : Océane Roquinarc'h/Emilie Vallez)

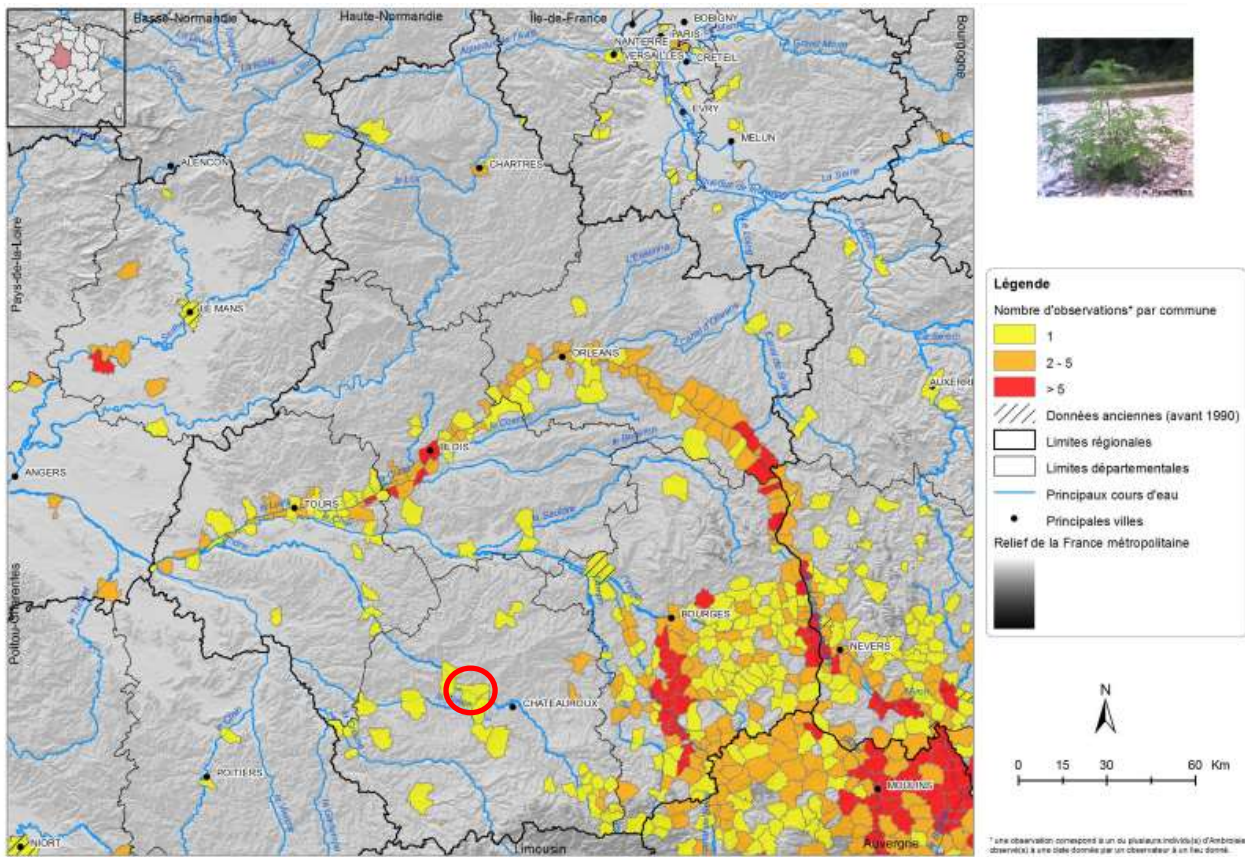
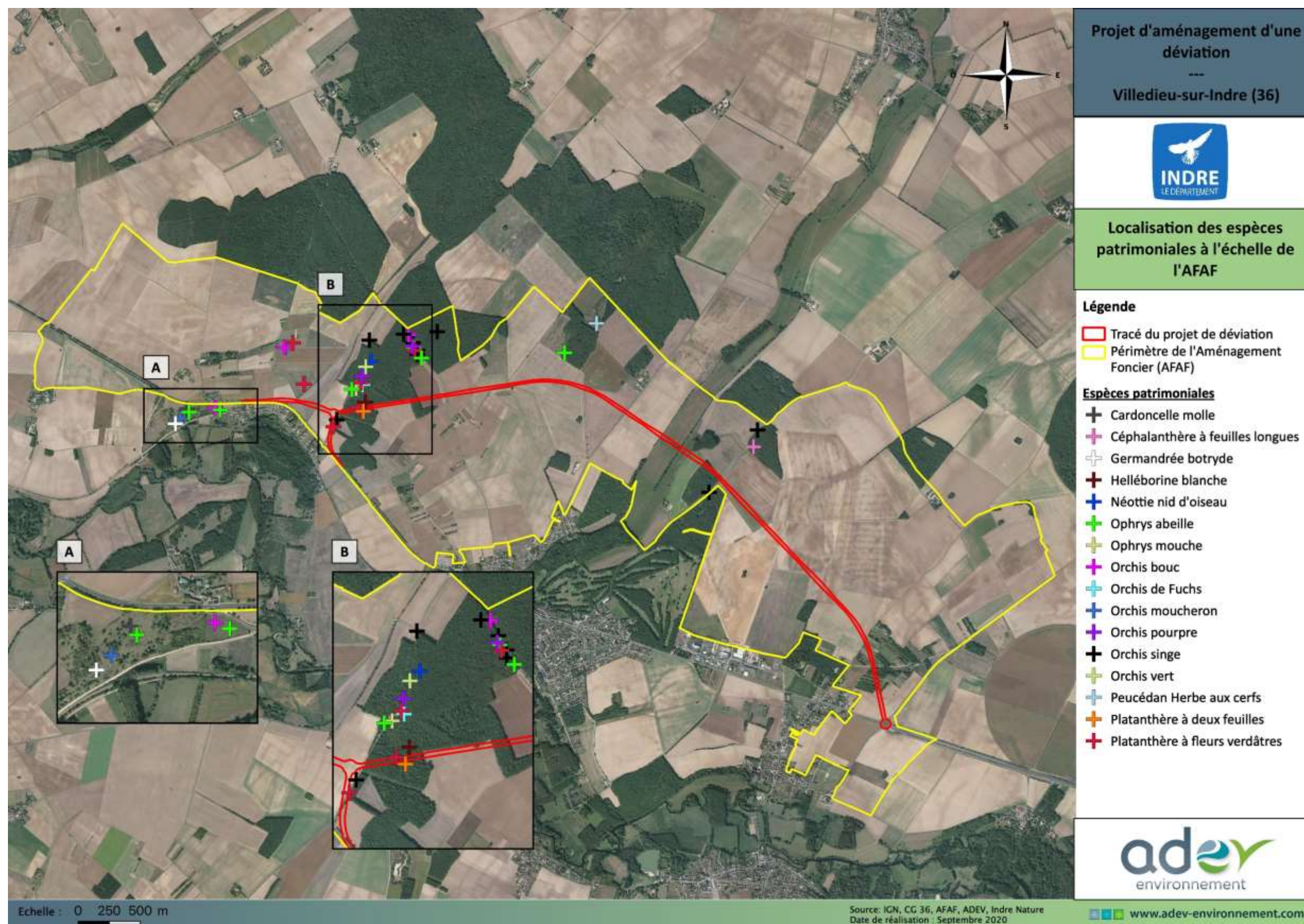


Figure 82 : Répartition de l'Ambroisie en région Centre  
(Source : FCBN ; janvier 2011)

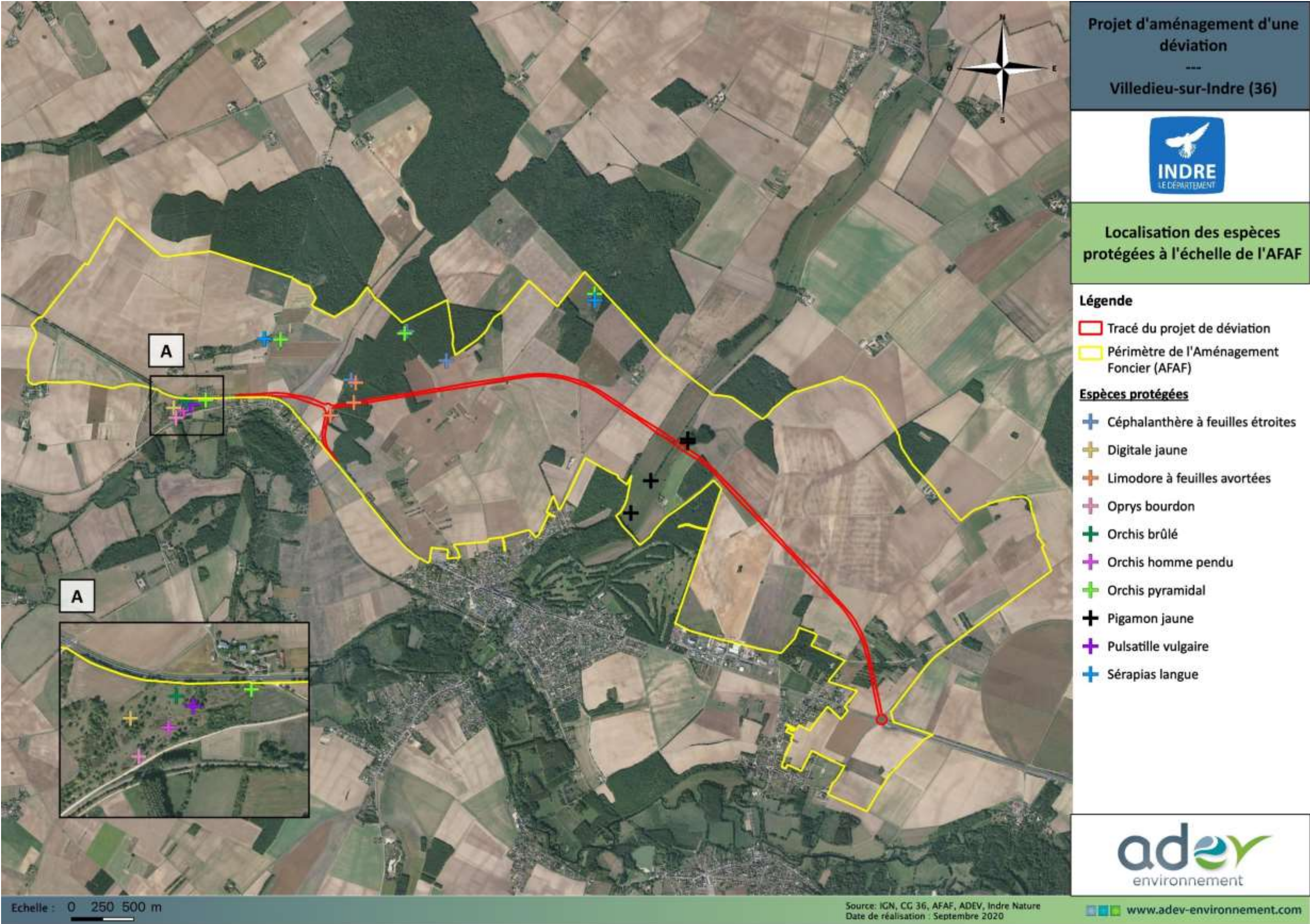




Carte 139 : Localisation des espèces végétales patrimoniales et protégées dans le périmètre de l'AFAF

(Source : ADEV Environnement, Indre Nature, AFAF)





Carte 140 : localisation de la flore protégée sur le périmètre de l'AFAF.  
(Source : ADEV Environnement, Indre Nature, AFAF)



13.3.4 LA FAUNE

Les espèces présentes sur le périmètre de l’AFAF sont identiques aux espèces recensées lors des inventaires et des données bibliographiques du projet routier. Les parties suivantes sont un résumé des espèces patrimoniales et des espèces avec un enjeu de conservation. Pour des informations complémentaires ou plus de détail, il convient de se référer à l’étude d’impact sur le milieu naturel de la déviation de Villedieu-sur-Indre annexé à ce document.

Les espèces présentes sur le périmètre de l’AFAF sont identiques aux espèces recensées lors des inventaires et des données bibliographiques du projet routier. Les parties suivantes sont un résumé des espèces patrimoniales et des espèces avec un enjeu de conservation. Pour des informations complémentaires ou plus de détail, il convient de se référer à l’état initial du milieu naturel sur le projet routier.

13.3.4.1 INVERTÉBRÉS PRÉSENTS SUR LE PÉRIMÈTRE DE L’AFAF

Les invertébrés sont constitués par les animaux dépourvus de colonne vertébrale. Les principaux groupes inventoriés au cours de cette étude sont les odonates, les lépidoptères, les coléoptères saproxylophages et les orthoptères. Les observations d’espèces concernant d’autres groupes sont également prises en compte dans cette partie.

Le tableau suivant récapitule le nombre d’espèces d’invertébrés inventoriées au cours de cette étude sur la zone et le nombre d’espèces en fonction des différents statuts de protection et de conservation.

Tableau 112 : Récapitulatif des espèces d’invertébrés présentes sur la zone d’étude  
(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)

Espèces présentes	Directives Habitats	Protection nationale	Statut de conservation (Liste rouge) *		Enjeux par espèces
	Ann II		Nationale	Centre-Val de Loire	
92	7	6	1 NT	1 CR	12 AF 14 M 66 F
			44 LC	5 EN	
			21 (4)**	10 VU	
				11 NT	
				55 LC	
				1 DD	

\*Espèce : En danger (EN) ; Vulnérable (VU) ; Quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC) ; Données insuffisantes (DD) ; Non applicable (NA).  
\*\*Concerne les orthoptères

13.3.4.2 LÉPIDOPTÈRES

Les inventaires et les données bibliographiques ont permis de mettre en évidence 45 espèces sur la zone d’étude ou à proximité immédiate : 30 espèces de lépidoptères ont été inventoriées par ADEV Environnement et 14 sont issues des données fournies par l’association Indre Nature.

Tableau 113 : Lépidoptères patrimoniaux présents sur le périmètre de l’AFAF ou à proximité  
(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Habitats Faune Flore	Protection France	Liste rouge		Enjeux **	Source***
				Nationale	Régionale		
Bacchante	<i>Lopinga achine</i>	Ann 4	Art 2	NT	EN	AF	IN
Boarmie compagne	<i>Synopsia sociaria</i>	-	-	-	VU	AF	IN
Acidalie moniliée	<i>Idaea moniliata</i>	-	-	-	VU	AF	IN
Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>	Ann 2 et 4	Art 2	LC	VU	M	IN
Demi-lune blanche	<i>Drymonia querna</i>	-	-	-	NT	M	IN
Gymnospile commune	<i>Tephronia sepiaria</i>	-	-	-	NT	M	IN
Hydrocampe de la Stratiote	<i>Parapoynx stratiotata</i>	-	-	-	NT	M	IN
Lithosie mésogône	<i>Apaidia mesogona</i>	-	-	-	NT	M	IN
Nyctéole du Peuplier	<i>Nycteola siculana</i>	-	-	-	VU	AF	IN
Petite Tortue	<i>Aglais urticae</i>	-	-	LC	NT	M	IN
Phalène du Cucubale	<i>Perizoma lugdunaria</i>	-	-	-	VU	AF	IN
Zygène du Lotier	<i>Zygaena loti</i>	-	-	-	NT	M	IN

\*Liste Rouge lépidoptères : Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC).  
\*\*Enjeux : Faible (F), Modéré (M), Assez fort (AF), Fort (Fo), Très fort (TF)  
\*\*\*Source : ADEV Environnement, Indre Nature (IN)

Deux espèces d’intérêt communautaire (inscrites en annexe II de la Directive Habitats faune flore) sont présentes sur ou à proximité du périmètre de l’AFAF l’**Ecaille chinée** et le **Cuivré des marais**. Deux espèces sont protégées au niveau national : le **Cuivré des marais** et la **Bacchante**.

Une espèce possède un statut de conservation défavorable au niveau national :

- **1 Quasi-menacée** : La Bacchante.

Plusieurs espèces possèdent un statut de conservation défavorable au niveau régional :

- **1 En danger** : La Bacchante.
- **5 Vulnérables** : la Boarmie compagne, l’Acidalie moniliée, le Cuivré des marais, la Nyctéole du Peuplier et la Phalène du Cucubale.
- **6 Quasi-menacées** : la Demi-lune blanche, la Gymnospile commune, l’Hydrocampe de la Stratiote, la Lithosie mésogône, la Petite tortue et la Zygène du Lotier.

Les milieux intéressants pour ces espèces sont les boisements ainsi que les zones de friches (souvent d’ancien jardin ou verger qui se sont enfrichés). On y trouve la majorité des espèces patrimoniales identifiées. Le bois Moret abrite la Bacchante tandis que la ZNIEFF du Camp de César abrite plusieurs espèces patrimoniales dont les hétérocères.

Le calcul du niveau d’enjeu a permis de mettre en évidence 12 espèces pour lesquelles le périmètre de l’AFAF représente un enjeu de conservation :

- **5 espèces « Assez forts »** : la **Bacchante**, la **Boarmie compagne**, l’**Acidalie moniliée**, la **Nyctéole du peuplier** et la **Phalène du Cucubale**.
- **7 espèces « Modérées »** : le **Cuivré des marais**, le **Demi-lune blanche**, la **Gymnospile commune**, l’**Hydrocampe de la Stratiote**, la **Lithosie mésogône**, la **Petite tortue** et la **Zygène du Lotier**.



Ainsi, le niveau d’enjeu globale pour les lépidoptères sur le périmètre de l’AFAF est considéré comme assez fort.

13.3.4.3 ORTHOPTÈRES

Au sein du périmètre de l’AFAF, 22 orthoptères ont été identifiés.

Aucune espèce d’intérêt communautaire n’est présente sur le périmètre de l’AFAF. Aucune des espèces observées n’est protégée au niveau national.

Aucune espèce ne présente un statut de conservation défavorable au niveau national.

Plusieurs espèces possèdent un statut de conservation défavorable au niveau régional :

- **2 En danger** : le Criquet des roseaux et l’Oedipode soufré.
- **2 Vulnérables** : la Decticelle côtière et la Courtilière commune.
- **2 Quasi-menacées** : le Criquet de la Palène et l’Ephippigère des vignes.

Les enjeux de conservation pour ces espèces se localisent sur les milieux herbacés. Les jachères et les prairies ou encore les friches leurs sont particulièrement favorable. Une station d’Oedipode souffré a été identifié sur le périmètre de l’AFAF. Il convient donc de maintenir ces milieux pour conserver cette espèce qui est considéré comme en danger au niveau régional.

Les milieux herbacés le long des cours d’eau comme la Trégonce et le ruisseau des Fontaines sont favorables pour des espèces plus inféodées aux milieux humides comme le Criquet des roseaux.

Tableau 114 : Orthoptères patrimoniaux inventoriés sur le périmètre de l’AFAF

(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Habitats Faune Flore	Protection France	Liste rouge		Enjeux ***	Source ****
				Nationale*	Régionale **		
Courtilière commune	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	-	-	4	VU	AF	IN
Criquet de la Palène	<i>Stenobothrus lineatus</i>	-	-	4	NT	M	IN
Criquet des Roseaux	<i>Mecostethus parapleurus</i>	-	-	4	EN	F	IN
Decticelle côtière	<i>Platypleura affinis</i>	-	-	4	VU	AF	ADEV ; IN
Ephippigère des vignes	<i>Ephippiger diurnus</i>	-	-	4	NT	M	IN
Oedipode soufrée	<i>Oedipoda decora</i>	-	-	4	EN	AF	ADEV ; IN

\*Liste Rouge orthoptères : Espèces proches de l’extinction, ou déjà éteintes (1) ; Espèces fortement menacées d’extinction (2) ; Espèces menacées à surveiller (3) ; Espèces non menacées, en l’état actuel des connaissances (4).

\*\* Liste rouge orthoptères Centre-Val de Loire : Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC).

\*\*\*Enjeux : Faible (F), Modéré (M), Assez fort (AF), Fort (Fo), Très fort (TF)

\*\*\*\*Source : ADEV Environnement (ADEV), Indre Nature (IN).

Le calcul du niveau d’enjeu a permis de mettre en évidence 5 espèces pour lesquelles le périmètre de l’AFAF représente un enjeu de conservation :

- **3 espèces « Assez forts »** : l’Oedipode souffré, la Courtilière commune et la Decticelle côtière.

- **2 espèces « Modérées »** : le Criquet de la Palène et l’Ephippigère des vignes

Ainsi, le niveau d’enjeu globale pour les orthoptères sur la zone d’étude est considéré comme assez fort.

13.3.4.4 ODONATES

Au total 17 espèces ont été inventoriées dans le périmètre de l’AFAF ou à proximité .

Tableau 115 : Odonates patrimoniales inventoriées sur le périmètre de l’AFAF

(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Habitats Faune Flore	Protection France	Liste rouge		Enjeux**	Source***
				Nationale	Régionale		
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Ann 2	Art 3	LC	NT	AF	IN
Agrion nain	<i>Ischnura pumilio</i>	-	-	LC	VU	AF	IN
Anax napolitain	<i>Anax parthenope</i>	-	-	LC	NT	M	ADEV
Cordulie à corps fin	<i>Oxygastra curtisii</i>	Ann 2 et 4	Art 2	LC	VU	AF	IN
Grande Aesche	<i>Aeshna grandis</i>	-	-	LC	CR	AF	IN
Gomphe de Graslin	<i>Gomphus graslinii</i>	Ann 2 et 4	Art 2	LC	EN	F	IN

\*Liste Rouge odonates : Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC).

\*\*Enjeux : Faible (F), Modéré (M), Assez fort (AF), Fort (Fo), Très fort (TF)

\*\*\*Source : ADEV Environnement (ADEV) ; Indre Nature (IN)

Trois espèces d’intérêt communautaire (inscrites en annexe II de la Directive Habitat faune flore) sont présentes sur la zone d’étude : l’Agrion de Mercure, la Cordulie à corps fin et le Gomphe de graslin. Ces trois espèces sont protégées au niveau national.

Aucune espèce ne possède un statut de conservation défavorable au niveau national.

Plusieurs espèces possèdent un statut de conservation défavorable au niveau régional :

- **1 En danger critique** : la Grande Aesche
- **1 En danger** : le Gomphe de graslin.
- **2 Vulnérables** : l’Agrion nain et la Cordulie à corps fin.
- **2 Quasi-menacées** : l’Agrion de mercure et l’Anax napolitain

L’enjeu pour la conservation des odonates se localisent au niveau des cours d’eau notamment de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines. On trouve dans ces milieux plusieurs stations pour des espèces patrimoniales comme l’Agrion de Mercure ou encore la Cordulie à corps fin.

Le calcul du niveau d’enjeu a permis de mettre en évidence 5 espèces pour lesquelles le périmètre de l’AFAF représente un enjeu de conservation :

- **4 espèces « Assez forts »** : l’Agrion de Mercure, l’Agrion nain, la Cordulie à corps fin et la Grande Aesche.
- **1 espèce « Modérée »** : l’Anax napolitain

Ainsi, le niveau d’enjeu globale pour les odonates sur le périmètre de l’AFAF est considéré comme assez fort.

13.3.4.5 COLÉOPTÈRES ET AUTRES GROUPES

8 espèces ont été identifiées sur le périmètre de l’AFAP ou à proximité.

Tableau 116 : Coléoptère et autres groupes patrimoniaux inventoriés sur le périmètre de l’AFAP  
(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)

Nom vernaculaire	Nom complet	Directive Habitats Faune Flore	Protection France	Liste rouge*		Enjeux**	Source***
				Nationale	Régionale		
Bulime trois-dents	<i>Chondrula tridens</i>	-	-	-	VU	M	IN
Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	Ann 2	-	-	-	M	ADEV ; IN
Mulette épaisse	<i>Unio crassus</i>	Ann 2 et 4	Art 2	-	EN	M	IN
Planorbe resserrée	<i>Anisus septemgyratus</i>	-	-	-	NT	M	IN

\*Liste Rouge : Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC).  
\* Liste rouge Centre-Val de Loire : Présence d’une liste rouge uniquement pour les mollusques au niveau régional.  
\*\*Enjeux : Faible (F), Modéré (M), Assez fort (AF), Fort (Fo), Très fort (TF)  
\*\*\*Source : ADEV Environnement (ADEV) ; Indre Nature (IN).

Deux espèces d’intérêt communautaire (inscrites en annexe 2 de la Directive Habitats faune flore) sont présentes sur la zone. Il s’agit du **Lucane cerf-volant** et de la **Mulette épaisse**. Seule la Mulette épaisse est protégée au niveau national.

Aucune espèce ne possède un statut de conservation défavorable au niveau national.

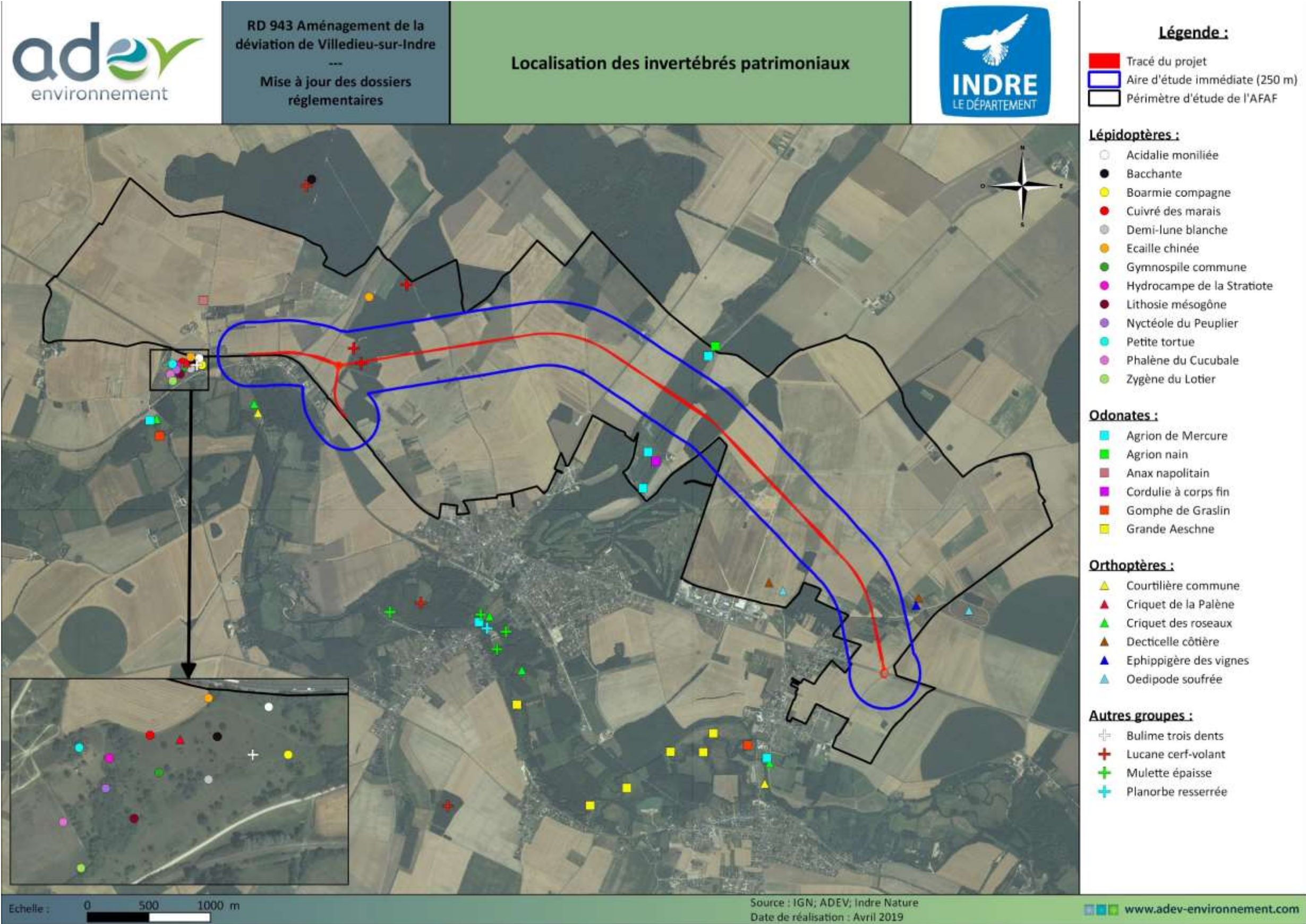
Les boisements et les haies sont favorables pour le développement du Lucane cerf-volant. Les zones de friches et la ZNIEFF du Camp de César sont favorables pour la Bulime trois-dents. Enfin, la Trégonce et le ruisseau des Fontaines sont favorables pour les espèces des milieux aquatiques comme la Mulette épaisse.

Le calcul du niveau d’enjeu a permis de mettre en évidence 4 espèces pour lesquelles le site représente un enjeu de conservation :

- **4 espèces « Modérées »** : la **Bulime trois-dents**, le **Lucane cerf-volant**, la **Mulette épaisse** et la **Planorbe resserrée**

**Ainsi, le niveau d’enjeu globale pour les coléoptères et autres groupes sur le périmètre de l’AFAP est considéré comme modéré.**





Carte 141 : Localisation des invertébrés patrimoniaux  
(Source : ADEV Environnement)



13.3.4.6 VERTÉBRÉS PRÉSENTS SUR LE PÉRIMÈTRE DE L'AFAF

Les vertébrés sont constitués par les animaux qui possèdent une colonne vertébrale. Dans le cadre de cette étude, les mammifères, les oiseaux, les amphibiens et les reptiles ont fait l'objet d'un inventaire.

Le tableau suivant récapitule le nombre d'espèces de vertébrés inventoriées au cours de cette étude sur la zone d'étude et le nombre d'espèces en fonction des différents statuts de protection et de conservation. Il intègre également les données issues d'Indre Nature.

Tableau 117 : Récapitulatif des espèces de vertébrés présentes sur le périmètre de l'AFAF  
(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)

Espèces observées	Directive Oiseaux/Habitats faune flore	Protection nationale	Statut de conservation (Liste rouge) *		Enjeux par espèce
	Ann I / Ann II		Nationale	Centre-Val de Loire	
137	12/8	106	1CR	1 CR	1 Très fort 18 Assez fort 23 Modéré 95 Faible
			2 EN	3 EN	
			11 VU	15 VU	
			22 NT	20 NT	
			99 LC	91 LC	
			1 DD	3 DD 1 NE	

\*Liste Rouge oiseaux : Espèce en Danger critique (CR) ; Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC), Données insuffisantes (DD).

13.3.4.7 AVIFAUNE

Un total de 82 espèces a été répertorié dont 72 par ADEV Environnement et 10 espèces sont issues uniquement des données d'Indre Nature. Parmi les 80 espèces, 64 sont protégées au niveau national.

Tableau 118 : Listes des espèces d'oiseaux patrimoniaux présents sur le périmètre de l'AFAF  
(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste rouge (nicheur)*		Utilisation du site**	Enjeux ***	Source****
				Nationale	Régionale			
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	-	-	NT	NT	R	M	ADEV
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Ann I	Art 3	LC	LC	M	F	ADEV
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	-	Art 3	EN	VU	Np	AF	IN
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Ann I	Art 3	LC	LC	Nc	AF	IN
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	-	Art 3	VU	NT	R	M	ADEV
Bruant proyer	<i>Emberiza caladra</i>	-	Art 3	LC	NT	Nc, M	M	ADEV
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Ann I	Art 3	NT	VU	Nc	AF	IN
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Ann I	Art 3	NT	EN	M	F	ADEV ; IN
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Ann I	Art 3	LC	NT	Npr	AF	ADEV ; IN
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	-	Art 3	VU	LC	R	M	ADEV
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	Ann I	Art 3	LC	VU	Npo, A	AF	ADEV

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste rouge (nicheur)*		Utilisation du site**	Enjeux ***	Source****
				Nationale	Régionale			
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Ann I	Art 3	LC	LC	Npr	AF	IN
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	-	Art 3	VU	NT	R	M	ADEV
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Ann I	Art 3	LC	VU	A	F	ADEV
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Ann I	Art 3	LC	LC	Nc	AF	ADEV ; IN
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	-	-	LC	NT	Nc	M	IN
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	-	Art 3	VU	NT	Nc	M	IN
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	Ann I	Art 3	LC	LC	M	F	ADEV ; IN
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Ann I	Art 3	LC	LC	Npr	AF	IN
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Ann I	Art 3	NT	LC	Nc, M	AF	ADEV ; IN
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	-	Art 3	NT	NT	Npr, M	M	ADEV
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	-	Art 3	VU	LC	Npr	M	ADEV
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	-	Art 3	VU	LC	Npr, M	M	ADEV

\*Liste Rouge oiseaux : Espèce en Danger critique (CR) ; Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC).

\*\* Utilisation du site : Migration (M) ; Nicheur certain (Nc) ; Nicheur probable (Npr) ; Nicheur possible (Npo) ; Alimentation (A), Hivernage (H), Résident (présent toute l'année (R)).

\*\*\*Enjeux : Faible (F), Modéré (M), Assez fort (AF), Fort (Fo), Très fort (TF)

\*\*\*\*Soucre : ADEV Environnement (ADEV), Indre Nature (IN)

Douze espèces sont d'intérêt communautaire (inscrites à l'annexe I de la directive Oiseaux), l'Alouette lulu, la Bondrée apivore, le Busard cendré, le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, le Circaète Jean-le-Blanc, l'Engoulevent d'Europe, le Milan noir, l'Oedicnème criard, le Pic mar, le Pic noir et la Pie-grièche écorcheur,

Plusieurs espèces présentent un statut de conservation défavorable d'un point de vue national :

- **2 En danger** : l'Autour des palombes et le Bruant des roseaux
- **10 vulnérables** : le Bouvreuil pivoine, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Pic épeichette, le Pipit farlouse, le Serin cini, le Tarier des prés, la Tourterelle des bois et le Verdier d'Europe.
- **13 quasi-menacées** : l'Alouette des champs, le Busard cendré, le Busard des roseaux, le Faucon crécerelle, la Fauvette des jardins, le Gobemouche gris, l'Hirondelle de fenêtre, l'Hirondelle rustique, le Martinet noir, la Pie-grièche écorcheur, le Pouillot fitis, le Roitelet huppé et le Tarier pâtre.

Le statut de conservation à l'échelle régionale est défavorable pour les espèces suivantes :

- **1 En danger critique** : le Tarier des prés
- **1 En danger** : le Busard des roseaux
- **7 Vulnérables** : le Pipit farlouse, le Milan noir, le Circaète Jean-le-Blanc, le Busard cendré, le Bouvreuil pivoine, le Bruant des roseaux et l'Autour des palombes
- **9 Quasi-menacé** : le Pouillot fitis, le Pic épeichette, la Perdrix grise, la Linotte mélodieuse, le Faucon hobereau, le Busard Saint-Martin, le Bruant jaune, le Bruant proyer et l'Alouette des champs.



Parmi les espèces observées, on trouve des espèces caractéristiques des milieux bocagers (zones ouvertes entrecoupées de haies) comme le Verdier d'Europe. On trouve aussi des espèces typiques des milieux ouverts (prairie, culture), comme l'Alouette lulu ou encore des espèces forestières comme la Sittelle torchepot.

Certaines espèces utilisent la zone d'étude lors de leur migration comme halte migratoire. Parmi les espèces inscrites en annexe I de la Directive oiseaux et/ou ayant des statuts de conservation défavorables, les espèces suivantes utilisent le site lors de leur migration : **l'Alouette lulu, le Bouvreuil pivoine, le Busard des roseaux, le Faucon hobereau, le Gobemouche gris, le Pic mar, le Serin cini et le Tarier des prés**. Ces espèces n'ont été observées que durant les périodes de migrations qui débutent en août.

D'autres espèces utilisent la zone d'étude pour leur alimentation. On peut citer comme exemple **le Milan noir, le Martinet noir, l'Hirondelle rustique, l'Hirondelle de fenêtre et le Faucon crécerelle**.

D'autres espèces utilisent la zone d'étude lors des périodes d'hivernage comme **le Pipit farlouse, le Roitelet huppé et le Bruant des roseaux**.

La majorité des autres espèces sont nicheuses ou potentiellement nicheuses sur la zone d'étude. Certaines d'entre elles sont également résidentes sur la zone d'étude, c'est-à-dire qu'elles sont observées toute l'année. Attention les individus d'une espèce nicheuse ne sont pas forcément les mêmes que les individus observés en période de migration ou d'hivernage. Ces espèces sont typiques des milieux bocagers, forestiers et des milieux plus ouverts comme les prairies et les cultures. Les espèces des milieux bocagers ont besoin des haies ou des zones buissonnantes pour y établir leurs nids. Mais elles ont également besoin de zones plus ouvertes comme les prairies qui constituent leurs zones d'alimentations. Certaines espèces se nourrissent des graines produites par la flore ou des insectes. On trouve également des espèces qui ont besoin des milieux ouverts avec une végétation assez rase. Par exemple, l'Alouette des champs niche au sol dans les prairies ou les cultures.

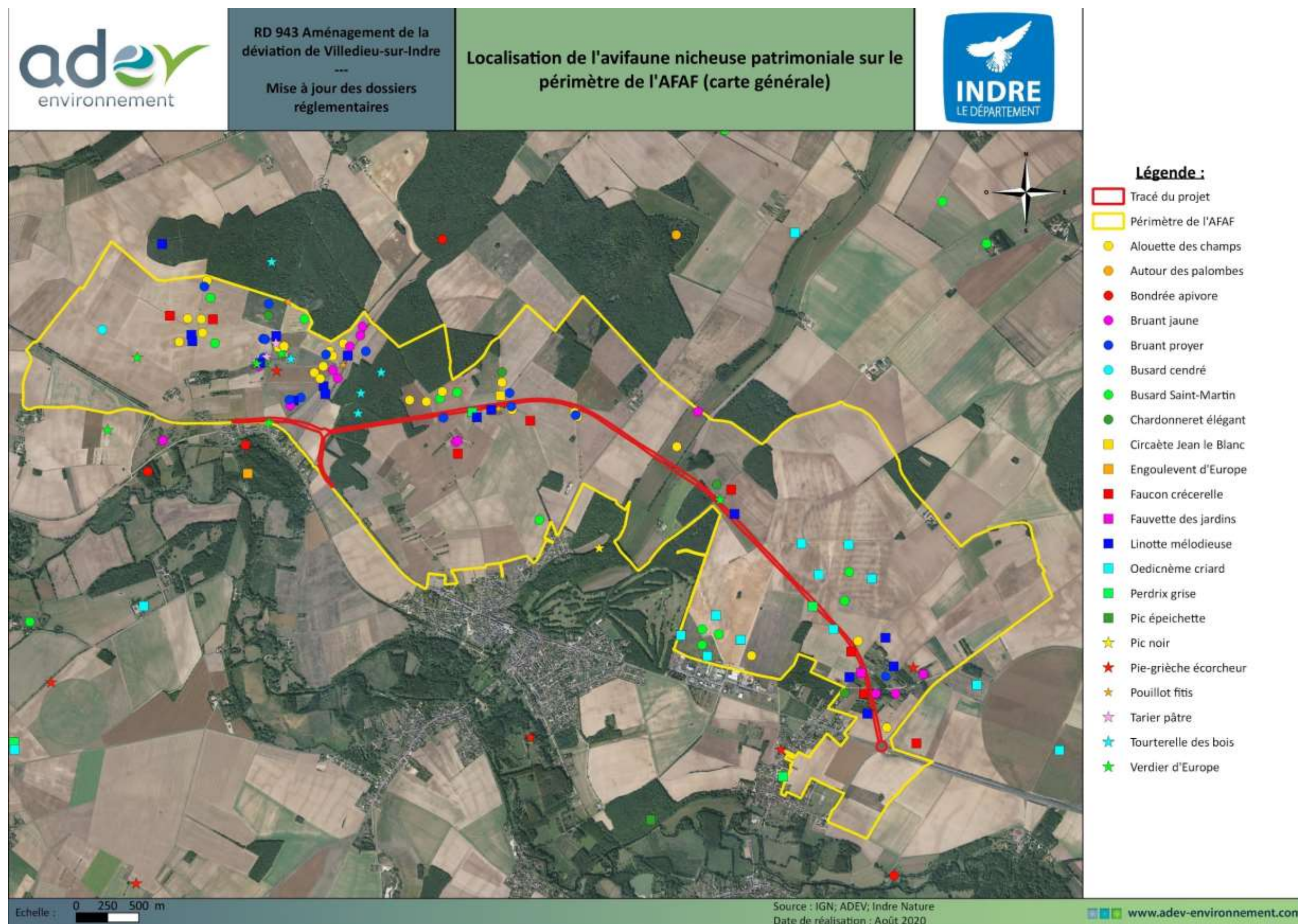
D'une manière générale les boisements, les haies ou encore les vergers présents sur la zone d'étude constituent des habitats favorables pour la nidification des espèces typiques des milieux forestiers (Pic noir...) et bocagers (Bruant jaune...). Les prairies avec une végétation rase, les friches, les jachères ou encore les vergers sont favorables pour la nidification des espèces typiques des milieux plus ouverts comme l'Œdicnème criard et les Busards.

Le calcul du niveau d'enjeu a permis de mettre en évidence 19 espèces pour lesquelles le site représente un enjeu de conservation :

- **9 espèces « Assez forts »** : l'Autour des palombes, la Bondrée apivore, le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, le Circaète Jean-le-Blanc, l'Engoulevent d'Europe, l'Œdicnème criard, le Pic noir et la Pie-grièche écorcheur.
- **10 espèces « Modérées »** : l'Alouette des champs, le Bruant jaune, le Bruant proyer, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, la Perdrix grise, le Pic épeichette, le Pouillot fitis, la Tourterelle des bois et le Verdier d'Europe.

**Ainsi, le niveau d'enjeu globale pour les oiseaux sur le périmètre de l'AFAP est considéré comme fort.**

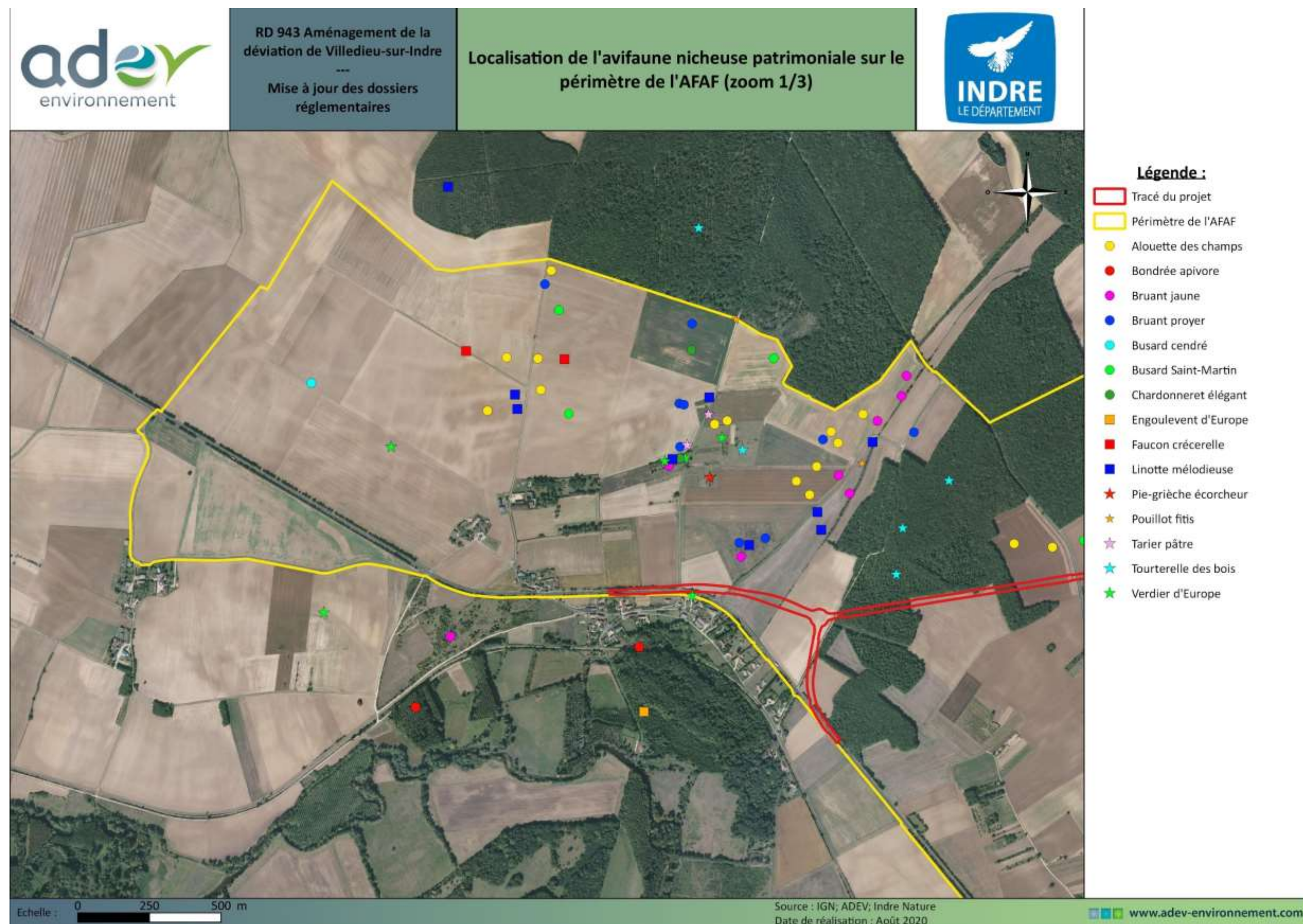




Carte 142 : Localisation de l'avifaune patrimoniale nicheuse sur le périmètre de l'AFAF– carte générale.

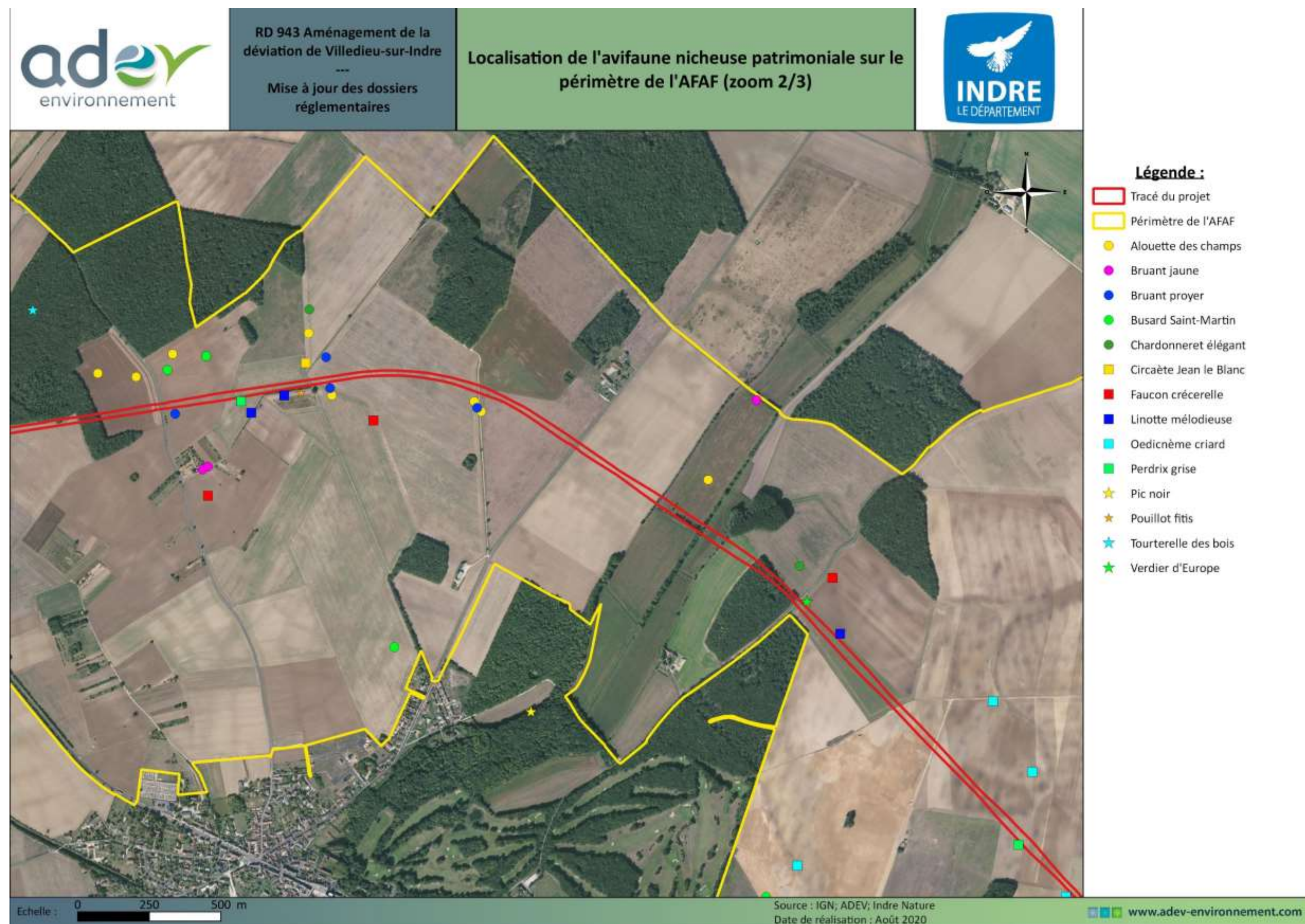
(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)





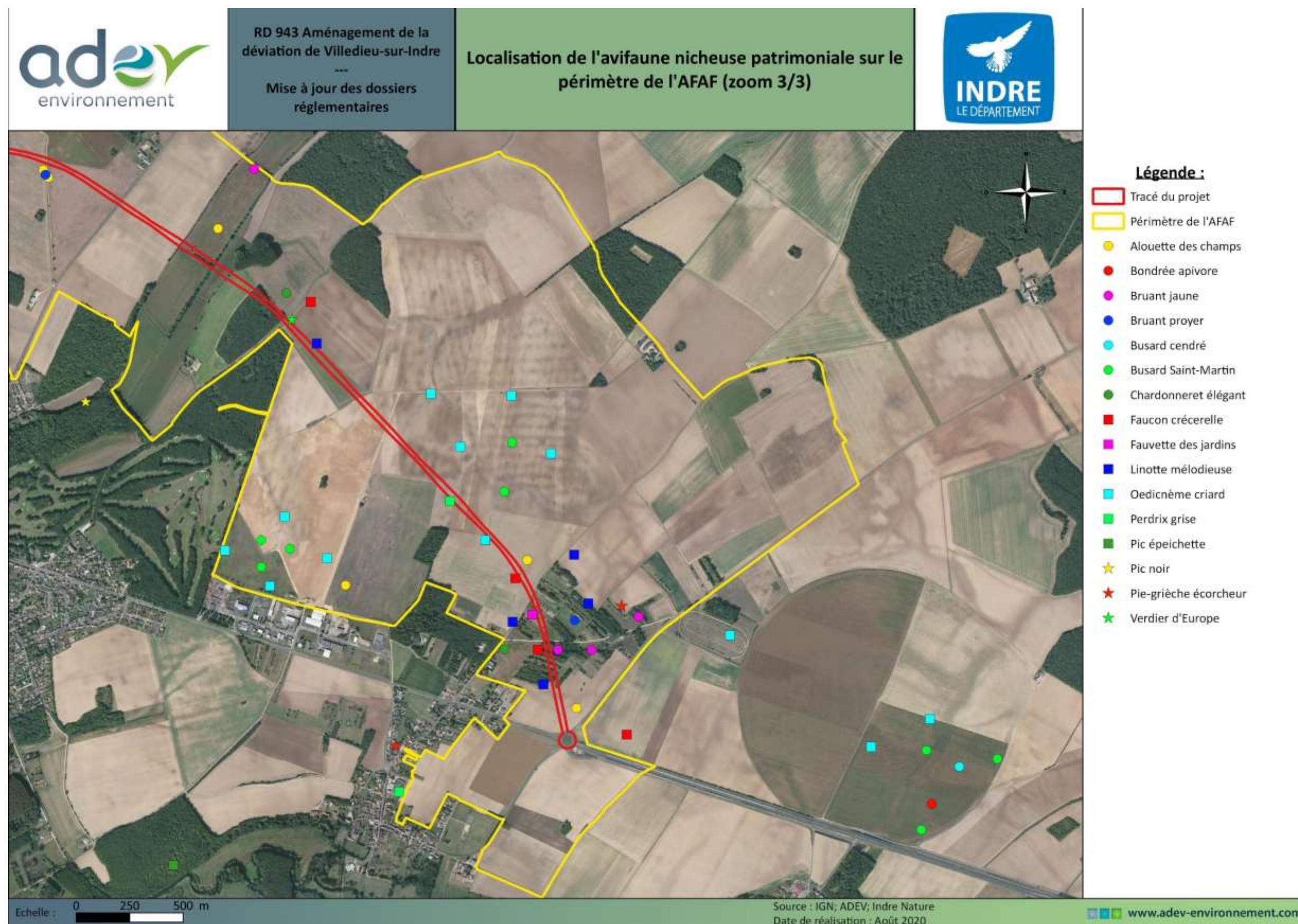
Carte 143 : Localisation de l'avifaune patrimoniale nicheuse sur le périmètre de l'AFAF – zoom 1/3.  
(Source : ADEV Environnement)





Carte 144 : Localisation de l'avifaune patrimoniale nicheuse sur le périmètre de l'AFAF – zoom 2/3  
(Source : ADEV Environnement)

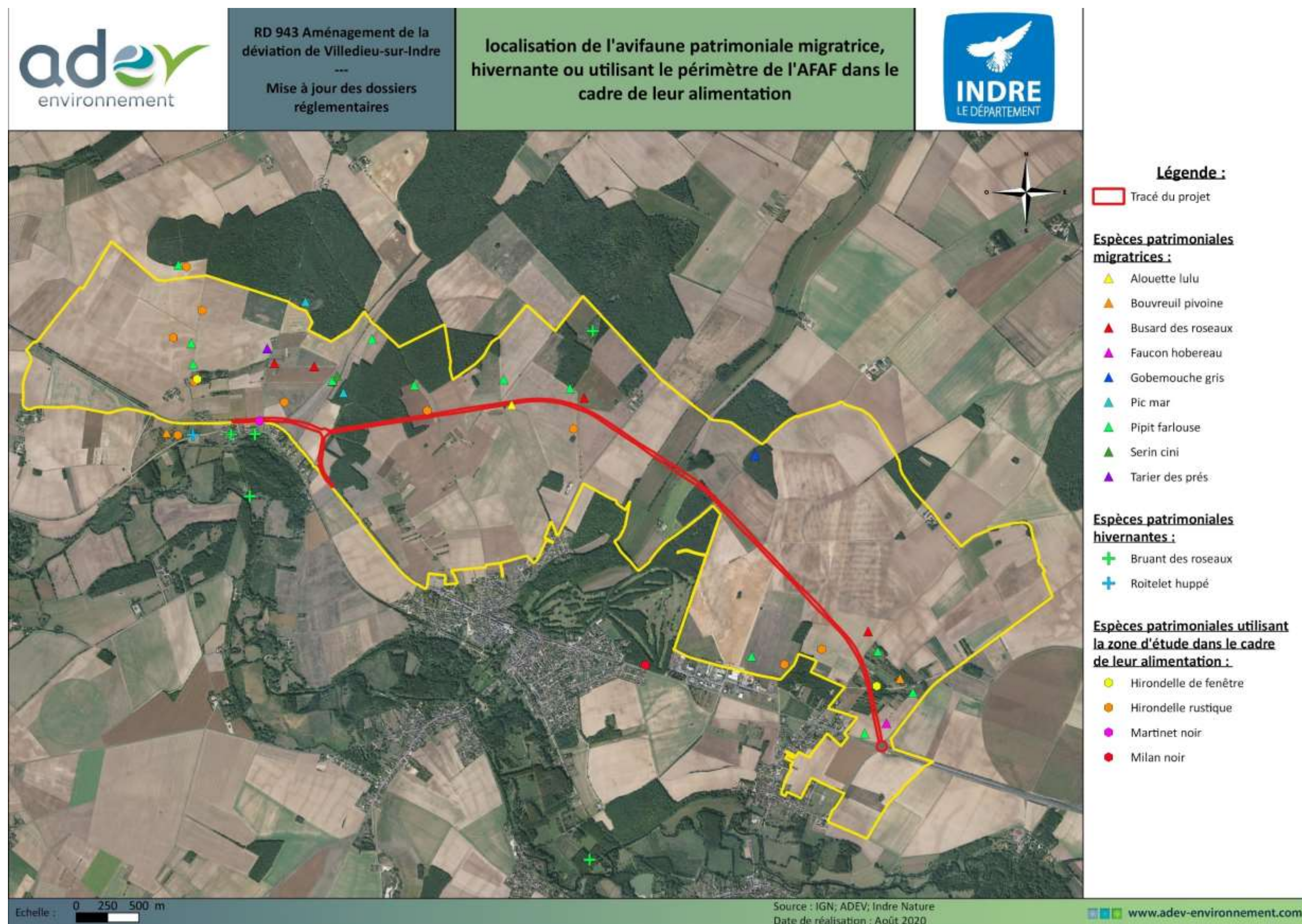




Carte 145 : Localisation de l'avifaune patrimoniale nicheuse sur le périmètre de l'AFAF – zoom 2/3

(Source : ADEV Environnement)





Carte 146 : Localisation de l'avifaune patrimoniale migratrice, hivernante ou utilisant la zone d'étude dans le cadre de son alimentation.

(Source : ADEV Environnement)



13.3.4.8 HERPÉTOFAUNE

L'herpétofaune présent sur le site d'étude reste modéré avec 16 espèces inventoriées dont 14 sont protégées au niveau national. Une grande partie de ces données se situe le long de la vallée de l'Indre.

Tableau 119 : Herpétofaune patrimoniale inventoriée sur le périmètre de l'AFAF  
(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)

Nom commun	Nom scientifique	Directive Habitats Faune Flore	Protection France	Liste rouge*		Enjeux* *	Source* **
				Nationale	Régionale		
Amphibiens							
Alyte accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>	Ann 4	Art 2	LC	NT	M	IN
Crapaud calamite	<i>Epidalea calamita</i>	Ann 4	Art 2	LC	NT	M	ADEV ; IN
Reptiles							
Cistude d'Europe	<i>Emys orbicularis</i>	Ann 2 et 4	Art 2	LC	NT	M	IN
Coronelle lisse	<i>Coronella austriaca</i>	Ann 4	Art 2	LC	NT	M	IN
Couleuvre vipérine	<i>Natrix maura</i>	-	Art 3	NT	VU	M	IN

\*Liste Rouge reptiles et amphibiens : Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC).

\*\*Enjeux : Faible (F), Modéré (M), Assez fort (AF), Fort (Fo), Très fort (TF)

\*\*\*Source : ADEV Environnement (ADEV), Indre Nature (IN)

Une espèce d'intérêt communautaire (inscrite à l'Annexe II de la directive Habitats, Faune, Flore) a été identifiée : **la Cistude d'Europe**.

Plusieurs espèces présentent un statut de conservation défavorable d'un point de vue national :

- **3 quasi-menacées : la Rainette arboricole, la Grenouille verte et la Couleuvre vipérine**

Le statut de conservation à l'échelle régionale est défavorable pour les espèces suivantes :

- **1 En danger : le Pélodyte ponctué**
- **1 Vulnérable : la Couleuvre vipérine**
- **4 Quasi-menacées : l'Alyte accoucheur, le Crapaud calamite, la Cistude d'Europe, la Coronelle lisse.**

Concernant la protection au niveau national, les habitats des espèces inscrites dans l'article 2 sont également protégés.

Les milieux aquatiques présents sur le périmètre de l'AFAF comme les mares (temporaires ou permanentes) et les cours d'eau sont des habitats favorables pour la reproduction des amphibiens. Les haies, les talus et lisières présentes à proximité sont favorables lors de la phase terrestre du cycle de vie des amphibiens.

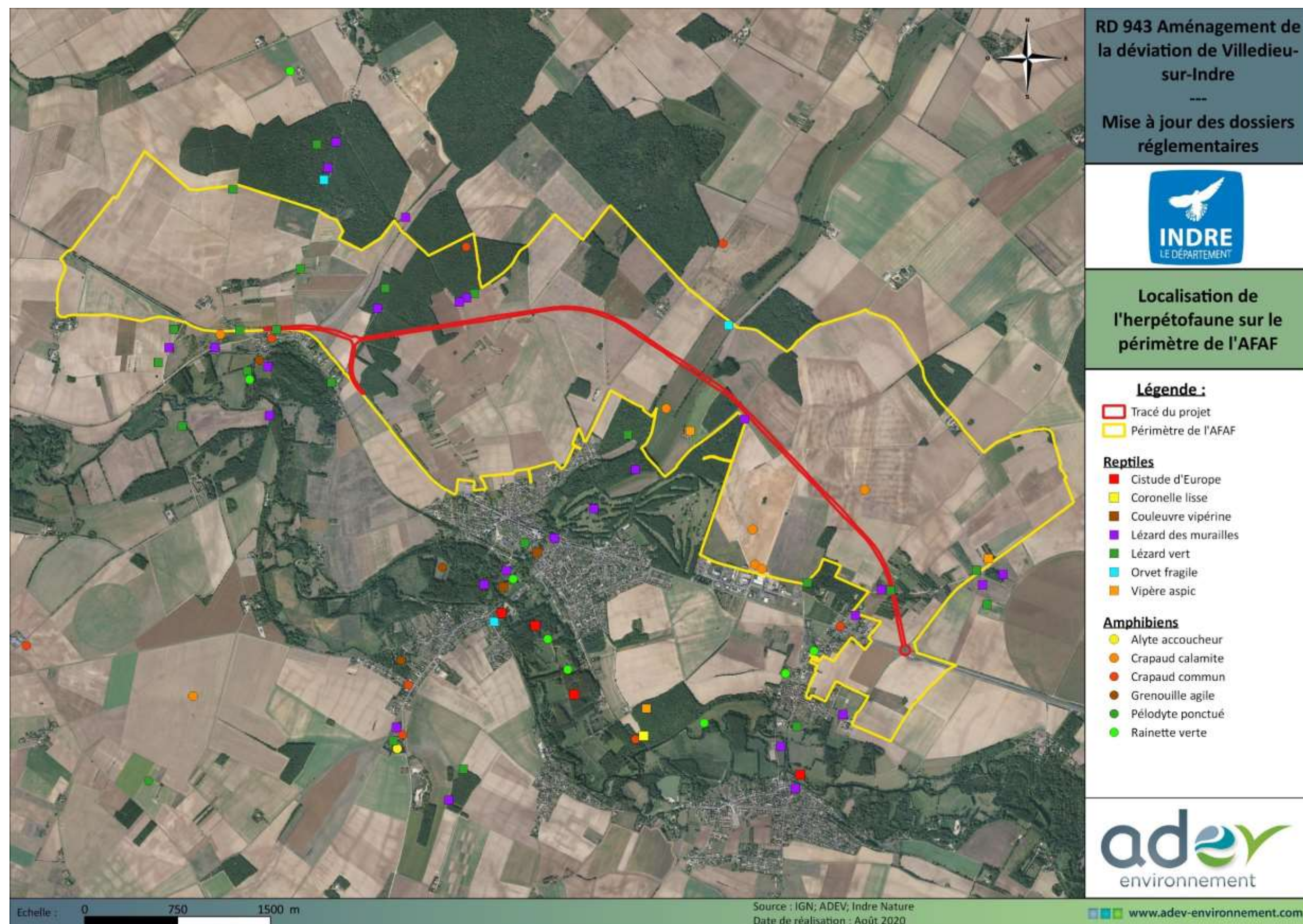
Concernant les reptiles, la majorité des espèces présentes sur la zone d'étude sont relativement communes. Les haies, les lisières et les friches sont favorables pour le développement de la majorité des espèces. Les milieux aquatiques, notamment la Trégonce et le ruisseau des Fontaines sont favorables pour les espèces plus inféodées aux milieux aquatiques comme la Cistude d'Europe et la Couleuvre vipérine.

Le calcul du niveau d'enjeu a permis de mettre en évidence 5 espèces pour lesquelles le site représente un enjeu de conservation :

- **5 espèces « Modérées » : l'Alyte accoucheur, le Crapaud calamite, la Cistude d'Europe, la Coronelle lisse et la Couleuvre vipérine.**

**Ainsi, le niveau d'enjeu globale pour les amphibiens et les reptiles sur le périmètre de l'AFAF est considéré comme modéré.**





Carte 147 : Localisation de l'herpétofaune sur le périmètre de l'AFAF

(Source : ADEV Environnement)



13.3.4.9 MAMMIFÈRES

Au total 31 espèces de mammifères ont été identifiées sur la zone d'étude, dont 16 Chiroptères.

Tableau 120 : Listes des mammifères patrimoniaux inventoriés sur le périmètre de l'AFAF

(Source : ADEV Environnement, Indre Nature)

Nom commun	Nom scientifique	Directive Habitat Faune Flore	Protection France	Liste rouge*		Enjeux **	Source ***
				Nationale	Régionale		
Mammifères (hors chiroptère)							
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	Art 2	LC	LC	F	ADEV
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	-	Art 2	LC	LC	F	ADEV
Campagnol amphibie	<i>Arvicola sapidus</i>	-	Art 2	NT	VU	M	IN
Castor d'Europe	<i>Castor fiber</i>	Ann 2 et 4	Art 2	LC	VU	M	IN
Crocidure leucode	<i>Crocidura leucodon</i>	-	-	NT	VU	AF	IN
Loir gris	<i>Glis glis</i>	-	-	LC	VU	AF	IN
Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>	Ann 2 et 4	Art 2	LC	EN	AF	IN
Musaraigne aquatique	<i>Neomys fodiens</i>	-	Art 2	LC	VU	M	IN
Chiroptères							
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Ann 2 et 4	Art 2	LC	NT	AF	ADEV, IN
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	Ann 2 et 4	Art 2	LC	LC	AF	ADEV, IN
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ann 2 et 4	Art 2	LC	NT	AF	ADEV, IN
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Ann 4	Art 2	LC	NT	M	ADEV, IN
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Ann 2et 4	Art 2	LC	LC	AF	ADEV, IN
Murin de daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Ann 4	Art 2	LC	NT	M	ADEV, IN
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Ann 4	Art 2	VU	NT	M	ADEV, IN
Noctule de leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Ann 4	Art 2	NT	NT	M	ADEV, IN
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Ann 4	Art 2	LC	LC	M	ADEV, IN
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ann 2et 4	Art 2	LC	NT	AF	ADEV

\*Liste Rouge mammifères de France : Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC) ; Données insuffisantes (DD).

\*\*Enjeux : Faible (F), Modéré (M), Assez fort (AF), Fort (Fo), Très fort (TF)

\*\*\*Source : ADEV Environnement (ADEV), Indre Nature (IN)

Concernant les mammifères (hors chiroptère) 15 espèces ont été identifiées sur la zone d'étude. La diversité des milieux permet en outre l'accueil potentiel d'une faune mammalienne assez diversifiée : fouine, blaireau, micromammifères, etc.

Ces espèces sont plus discrètes et donc plus difficiles à inventorier. Néanmoins, elles sont très courantes et banales dans le secteur. Leurs populations ne sont aucunement menacées.

Deux espèces présentent un intérêt communautaire (inscrite à l'Annexe II de la directive Habitats, Faune, Flore), **la Loutre d'Europe et le Castor d'Europe**.

Plusieurs espèces présentent un statut de conservation défavorable d'un point de vue national :

- **3 quasi-menacées** : le Lapin de garenne, le Campagnol amphibie et la Crocidure leucode.

Le statut de conservation à l'échelle régionale est défavorable pour les espèces suivantes :

- **1 En danger** : la Loutre d'Europe
- **5 Vulnérables** : le Campagnol amphibie, le Castor d'Europe, la Crocidure leucode, le Loir gris et la Musaraigne aquatique

Les haies, les boisements et les friches sont favorables pour la reproduction des espèces terrestres tandis que les milieux aquatiques sont favorables pour des espèces typiques de ces milieux comme le Campagnol amphibie.

Le calcul du niveau d'enjeu a permis de mettre en évidence 6 espèces pour lesquelles le site représente un enjeu de conservation :

- **3 espèces « Assez forts »** : la Crocidure leucode, le Loir gris et la Loutre d'Europe.
- **3 espèces « Modérées »** : le Campagnol amphibie, le Castor d'Europe et la Musaraigne aquatique.

Concernant les chiroptères, 5 espèces sont d'intérêt communautaire (inscrites dans l'annexe 2 de la directive Habitat Faune Flore), **la Barbastelle d'Europe, le Grand murin, le Petit rhinolophe, le Murin à oreilles échancrées et le Grand rhinolophe**. L'ensemble des chiroptères inventoriés est protégé au niveau national. Quatre chiroptères, la **Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune**, possèdent un statut de conservation défavorable au niveau national. Elles sont considérées comme quasi-menacées. Au niveau régional, 7 espèces possèdent un statut de conservation défavorable : **la Barbastelle d'Europe, le Grand rhinolophe, le Murin à moustaches, le Murin de Daubenton, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et le Petit rhinolophe**. Elles sont considérées comme quasi-menacées. Les chiroptères présents sont essentiellement liés aux milieux forestiers et bocagers. Durant les inventaires, aucun gîte de reproduction ou d'hibernation n'a été inventorié. Les boisements présents sur le périmètre de l'AFAF avec des vieux arbres, des cavités sont favorables pour les colonies de reproduction des chiroptères. On peut signaler la présence de gîte d'une colonie de reproduction de Barbastelle d'Europe dans l'école primaire de Villedieu-sur-Indre et la présence de gîte d'hivernage de Grand Rhinolophe et de Grand Murin dans une glacière du golf.

D'une manière générale les vieux arbres avec des cavités ou les greniers des vieux bâtiments sont favorables pour les colonies de chiroptères. Les boisements, les haies et les cours d'eau constituent des zones de chasse privilégiées et des corridors écologiques importants pour les chiroptères.

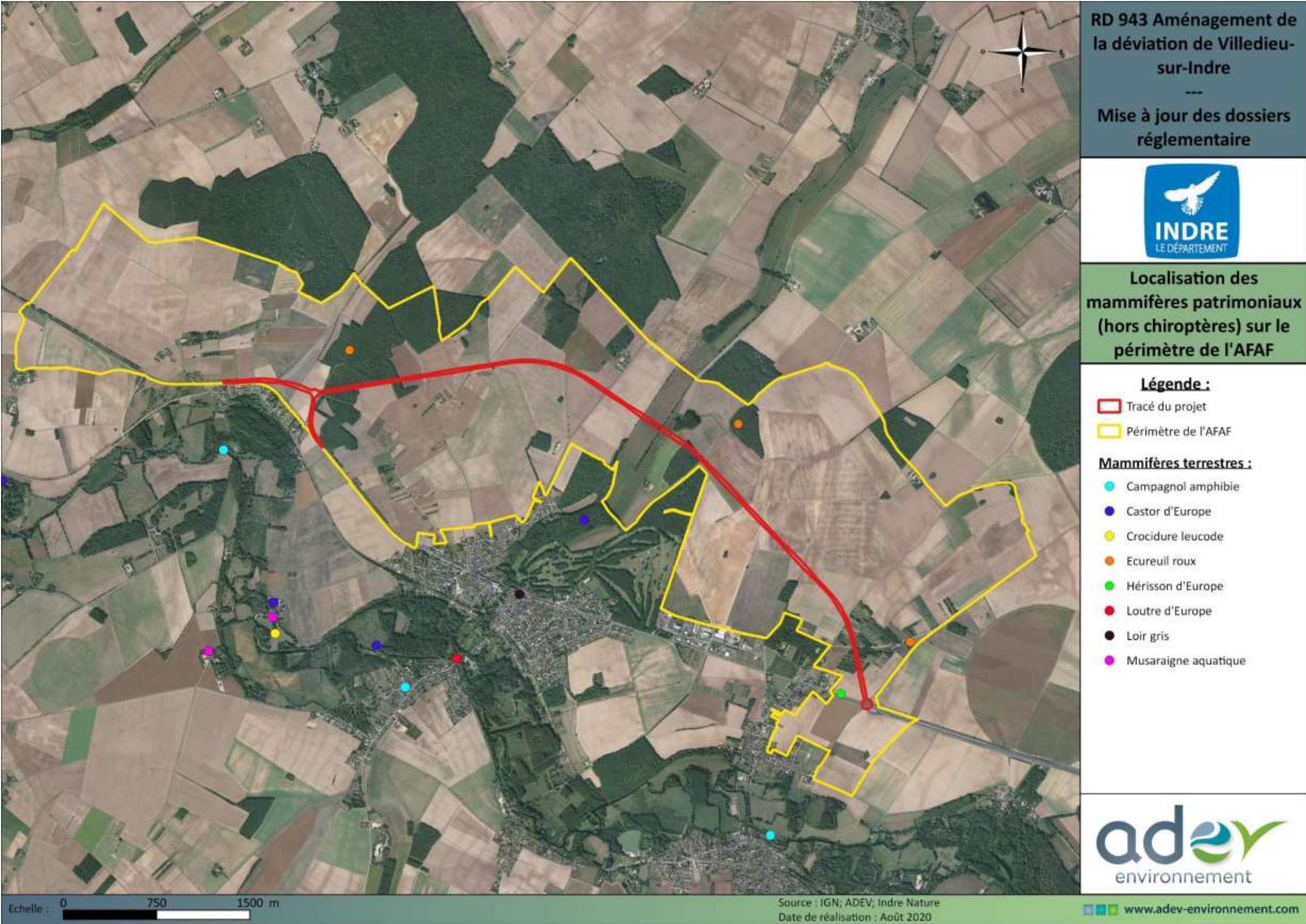
Le calcul du niveau d'enjeu a permis de mettre en évidence 10 espèces pour lesquelles le site représente un enjeu de conservation :

- **5 espèces « Assez forts »** : la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Grand rhinolophe, le Murin à oreilles échancrées et Petit rhinolophe.
- **5 espèces « Modérées »** : le Murin à moustaches, le Murin de Daubenton, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et l'Oreillard gris.

Ainsi, le niveau d'enjeu globale pour les mammifères (hors chiroptères) sur le périmètre de l'AFAF est considéré comme assez fort.

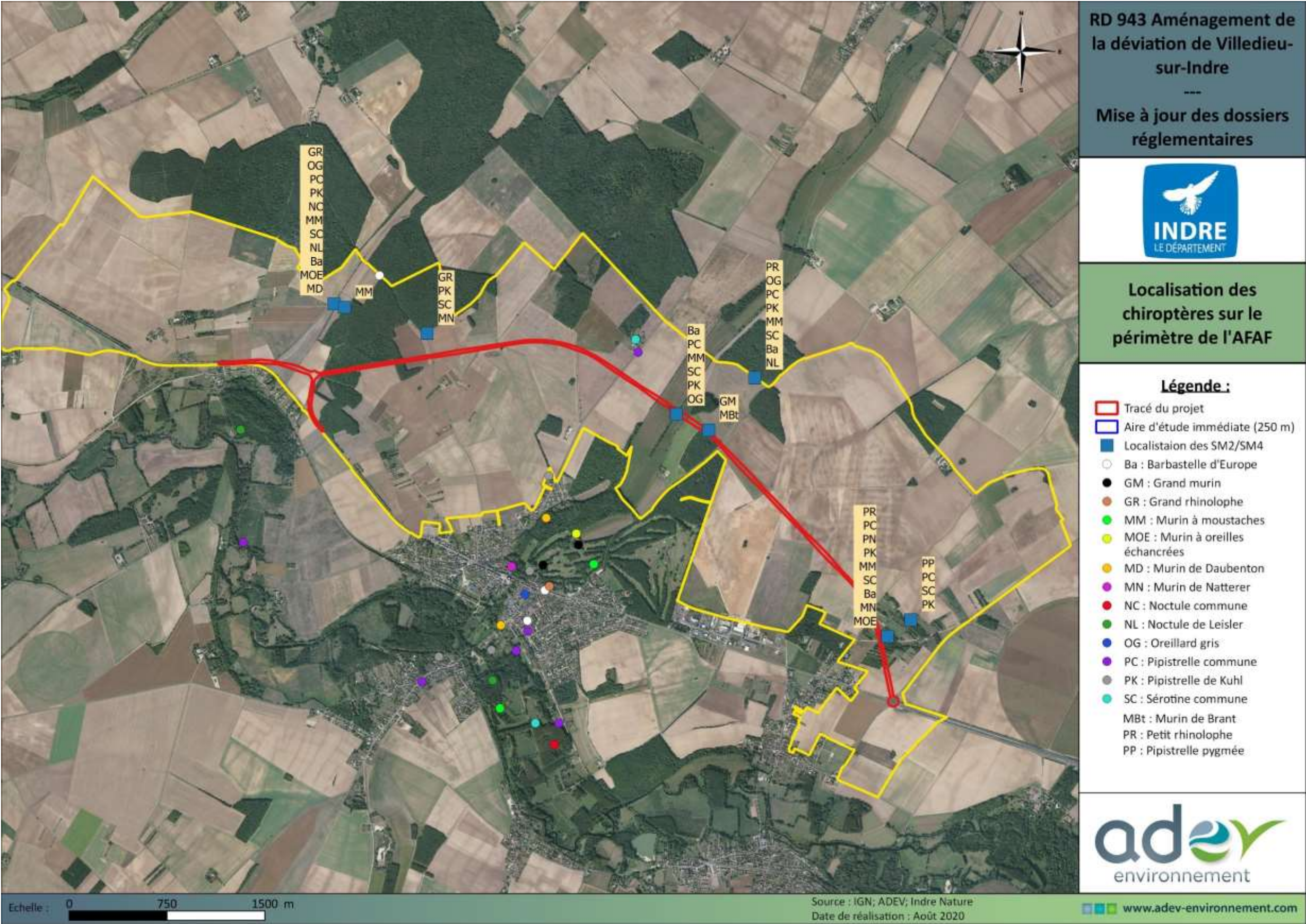
L'enjeu pour les chiroptères sur le périmètre de l'AFAF est également considéré comme assez fort.





Carte 148 : Localisation des mammifères terrestres sur le périmètre de l'AFAF  
(Source : ADEV Environnement)





Carte 149 : Localisation des chiroptères sur le périmètre de l'AFAF  
(Source : ADEV Environnement)



13.3.4.10 POISSONS

Les données bibliographiques ont permis d’intégrer les données d’une pêche électrique sur la Trégonce en décembre 2016 (Source : Aquabio). Cette pêche a permis de mettre en évidence 8 espèces dans la Trégonce.

Tableau 121 : Liste des poissons inventoriés sur la Trégonce.

Nom commun	Nom scientifique	Directive Habitat Faune Flore	Protection France	Liste rouge*		Enjeux **	Source
				Nationale	Régionale		
Anguille	<i>Anguilla anguilla</i>	-	-	CR	VU	TF	Aquabio
Brochet	<i>Esox lucius</i>	-	Art 1	VU	VU	AF	Aquabio
Chevaine	<i>Squalius cephalus</i>	-	-	LC	LC	F	Aquabio
Epinochette	<i>Pungitius pungitius</i>	-	-	DD	-	F	Aquabio
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	-	-	LC	LC	F	Aquabio
Goujon	<i>Gobio gobio</i>	-	-	LC	LC	F	Aquabio
Loche franche	<i>Barbatula barbatula</i>	-	-	LC	LC	F	Aquabio
Vairon	<i>Phoxinus phoxinus</i>	-	-	LC	LC	F	Aquabio

\*Liste Rouge des poissons de France : Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC) ; Données insuffisantes (DD).

\*\*Enjeux : Faible (F), Modéré (M), Assez fort (AF), Fort (Fo), Très fort (TF)

Aucune espèce d’intérêt communautaire (inscrite à l’Annexe II de la directive Habitats, Faune, Flore) n’a été inventoriée.

Une espèce est protégée au niveau national : le Brochet.

Plusieurs espèces présentent un statut de conservation défavorable au niveau national :

- **1 « En danger critique » : l’Anguille.**
- **1 « Vulnérable » : le Brochet**

Le statut de conservation à l’échelle régionale est défavorable pour les espèces suivantes :

- **2 « Vulnérable » : l’Anguille et le Brochet.**

La Trégonce constitue un habitat favorable pour la reproduction de ces espèces. Cette partie de la Trégonce fait également l’objet de deux arrêtés :

- Selon l’arrêté préfectoral n°2014024-0001 du 24 janvier 2014, sont classés en zones susceptibles d’abriter des frayères (classement établi à partir des caractéristiques de pente et de largeur des cours d’eau, qui correspondent aux aires naturelles de répartition de l’espèce) (article R.432-1-1-I du code de l’environnement) : la Trégonce, ses affluents et sous-affluents, entre Levroux et Villedieu-sur-Indre (au niveau du bief du moulin de Villedieu). Les espèces ciblées sont le Chabot, la Truite fario et la Vandoise.
- La Trégonce et ses affluents, entre Chezelles (RD64) et Villedieu-sur-Indre (confluence avec l’Indre), sont classés en zone de frayère et d’alimentation ou de croissance de la faune piscicole au sens de l’article L.432-1-1-II du code de l’environnement. L’espèce ciblée est le **Brochet**.

Lors des inventaires, aucune zone de frayère avérée ou potentiellement favorable pour ces espèces n’a été identifié sur la zone d’étude.

Le calcul du niveau d’enjeu a permis de mettre en évidence 2 espèces pour lesquelles le site représente un enjeu de conservation :

- **1 espèce « Très fort » : l’Anguille.**
- **1 espèce « Assez fort » : le Brochet**

**Ainsi, le niveau d’enjeu globale pour les poissons sur la zone d’étude est considéré comme très fort.**

13.4 Synthèse des enjeux sur le périmètre de l’AFAF

Les inventaires ont permis de mettre en évidence 24 habitats sur la zone d’étude dont deux inscrits en annexe 1 de la Directive habitat faune flore :

- Code natura 2000 : 6430-4 « Voiles des cours d’eau (autres que *Filipendula*) »
- Code natura 2000 : 91E0 « Forêts riveraines à *Fraxinus* et *Alnus*, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux »

Six habitats caractéristiques des zones humides réglementaires ont été identifiés :

- C3.11 « Formations à petits hélophytes des bords des eaux à débit rapide »
- C3.26 « Formations à *Phalaris arundinacea* »
- E5.411 « Voiles des cours d’eau (autres que *Filipendula*) »
- G1.1 « Forêts riveraines et forêts galeries, avec dominance d’*Alnus*, *Populus* ou *Salix* »
- G1.21 « Forêts riveraines à *Fraxinus* et *Alnus*, sur sols inondés par les crues, mais drainés aux basses eaux »
- G1.C11 « Plantations de Peupliers sur mégaphorbiaie »

D’un point de vu floristique, le périmètre de l’AFAF présente plusieurs espèces protégées au niveau régional : l’Orchis pyramidal, la Céphalanthère à feuilles étroites, le Limodore à feuilles avortées et le Pigamon jaune. Aucune espèce ne possède un statut de conservation défavorable au niveau national. Une espèce possède un statut de conservation défavorable au niveau régional : le Limodore à feuilles avortées considéré comme vulnérable (VU).

Enfin, concernant la biodiversité animale, plusieurs espèces protégées ont été observées sur l’emprise du projet (oiseaux, mammifères, reptiles et amphibiens), dont certaines présentant un statut de conservation défavorable au niveau national et régional. Toutefois, certaines espèces utilisent la zone d’implantation pour se reproduire, s’alimenter ou dans le cadre de mouvement de dispersion. La zone d’étude possède des enjeux pour la conservation de plusieurs espèces dans la majorité des groupes inventoriés (oiseaux, chiroptères, mammifères, insectes ...).

**Le niveau d’enjeu global sur un habitat correspond au niveau d’enjeu le plus élevé identifié dans les analyses des enjeux sur les habitats, la flore et la faune.**

**Les zones de culture et les milieux herbacés possèdent un enjeu faible à assez fort localement en fonction des espèces présentes. Pour la flore, il s’agit de la présence de l’Orchis pyramidale (espèce protégée au niveau régional). Pour la faune, les zones de culture ne représentent pas d’enjeu particulier hormis les secteurs de nidification des espèces patrimoniales comme l’Œdicnème criard et les busards. Certains milieux herbacés et les jachères sont également favorables pour la nidification de ces espèces. Ils abritent cependant une diversité**

plus importante avec la présence d'invertébrés patrimoniaux comme les papillons et les orthoptères. La présence de ces espèces explique que certaines cultures et milieux herbacés possèdent un enjeu assez fort. Dans le cas où ces espèces ne sont pas présentes, le niveau d'enjeu est considéré comme faible.

Les zones urbaines ne présentent pas d'enjeu de conservation pour les habitats, la flore et la faune. Cependant, les greniers et les vieux bâtiments constituent des gîtes potentiellement favorables pour les chiroptères ce qui explique l'enjeu assez fort sur cet habitat.

Les milieux aquatiques abritent une diversité d'espèce végétale et animale importante. Les habitats C3.11 et C3.26 abritent des espèces typiques des milieux humides. Les deux derniers constituants des zones humides réglementaires. Ces milieux sont également favorables pour le développement de nombreuses espèces patrimoniales comme les mammifères, les odonates, les amphibiens ou encore les reptiles. La présence de ces espèces patrimoniales et des zones humides réglementaires explique l'enjeu assez fort. Un habitat des milieux aquatiques possède un enjeu fort, car il s'agit d'une zone humide réglementaire, mais aussi d'un habitat Natura 200 : 6430-4 « Voiles des cours d'eau (autres que *Filipendula*) ». Enfin, la Trégonce (C2.3) est favorable pour le développement des poissons avec des espèces patrimoniales comme l'Anguille et le Brochet. Elle fait l'objet de deux arrêtés. Les inventaires n'ont pas permis de mettre en évidence des frayères sur la zone d'étude. Ce dernier enjeu explique un niveau d'enjeu très fort sur la Trégonce.

Les haies et les zones de fourrés, vergers possèdent un enjeu assez fort. Ces milieux accueillent plusieurs espèces végétales protégées au niveau régional comme le Pigamon jaune et la Limodore à feuilles avortées. De nombreuses espèces d'oiseaux nichent dans ces milieux dont des espèces patrimoniales comme la Pie-grièche écorcheur. Ils constituent des corridors écologiques pour de nombreuses espèces comme les chiroptères ou des zones d'alimentation.

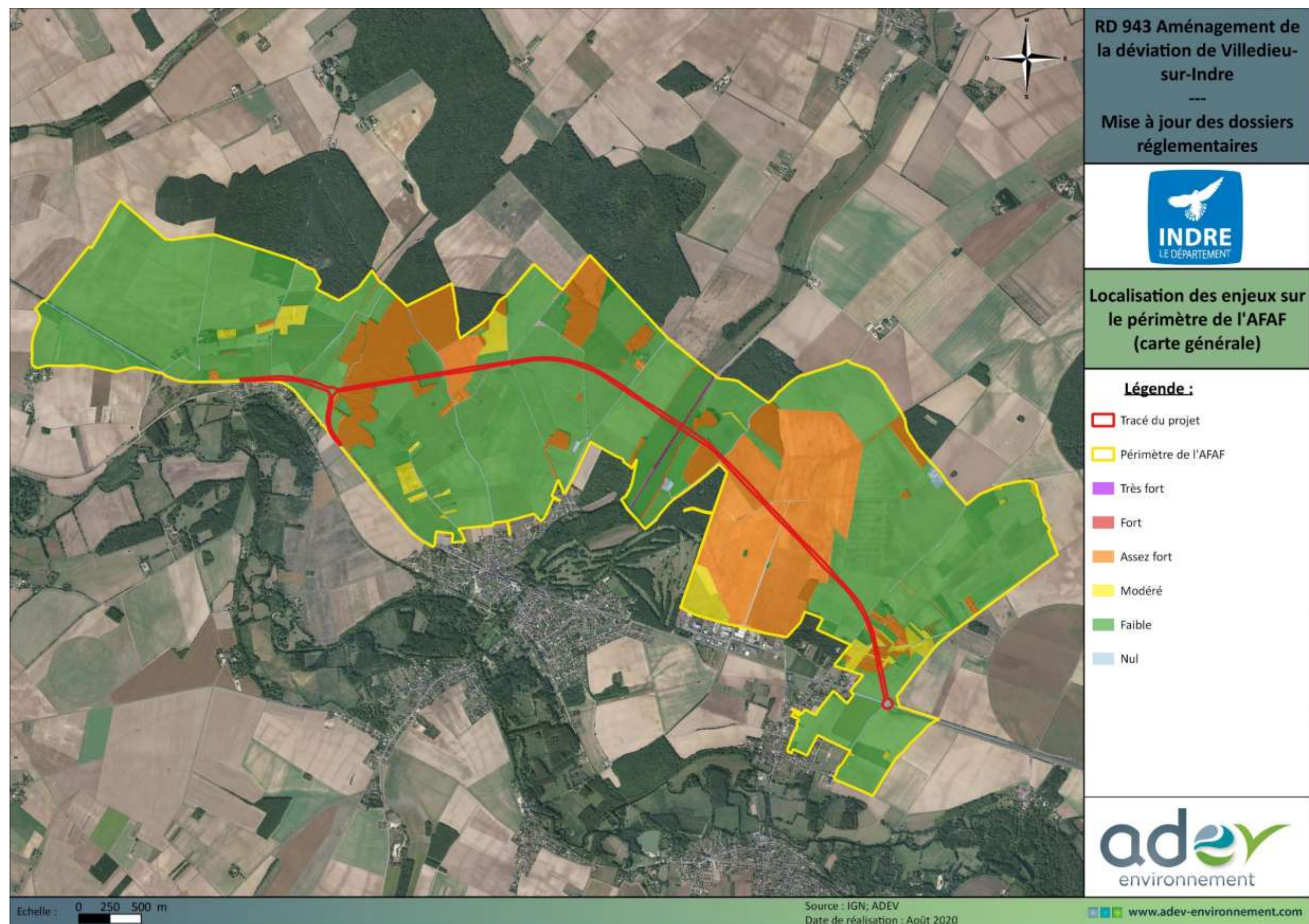
La majorité des boisements possède un enjeu assez fort. En effet, on y trouve de nombreuses espèces patrimoniales et protégées que ce soit pour la faune ou la flore. L'habitat G1.21 possède un enjeu fort, car en plus d'abriter des espèces patrimoniales, il s'agit d'un habitat Natura 2000 et caractéristique des zones humides réglementaires.

D'une manière générale, les enjeux sur la zone d'étude se concentrent principalement sur les boisements (Bois Moret) et la vallée de la Trégonce qui abritent une biodiversité importante avec plusieurs espèces qui possèdent un enjeu de conservation. Les autres secteurs possèdent des enjeux moindres avec ponctuellement des enjeux plus importants en fonction des espèces identifiées.

Les enjeux se concentrent sur les milieux boisés, les friches, les vergers, les milieux aquatiques et les haies. Les zones de cultures possèdent un enjeu moindre bien que ponctuelle plus important en cas de nidification d'espèce patrimoniales comme l'Édicnème criard et les busards.

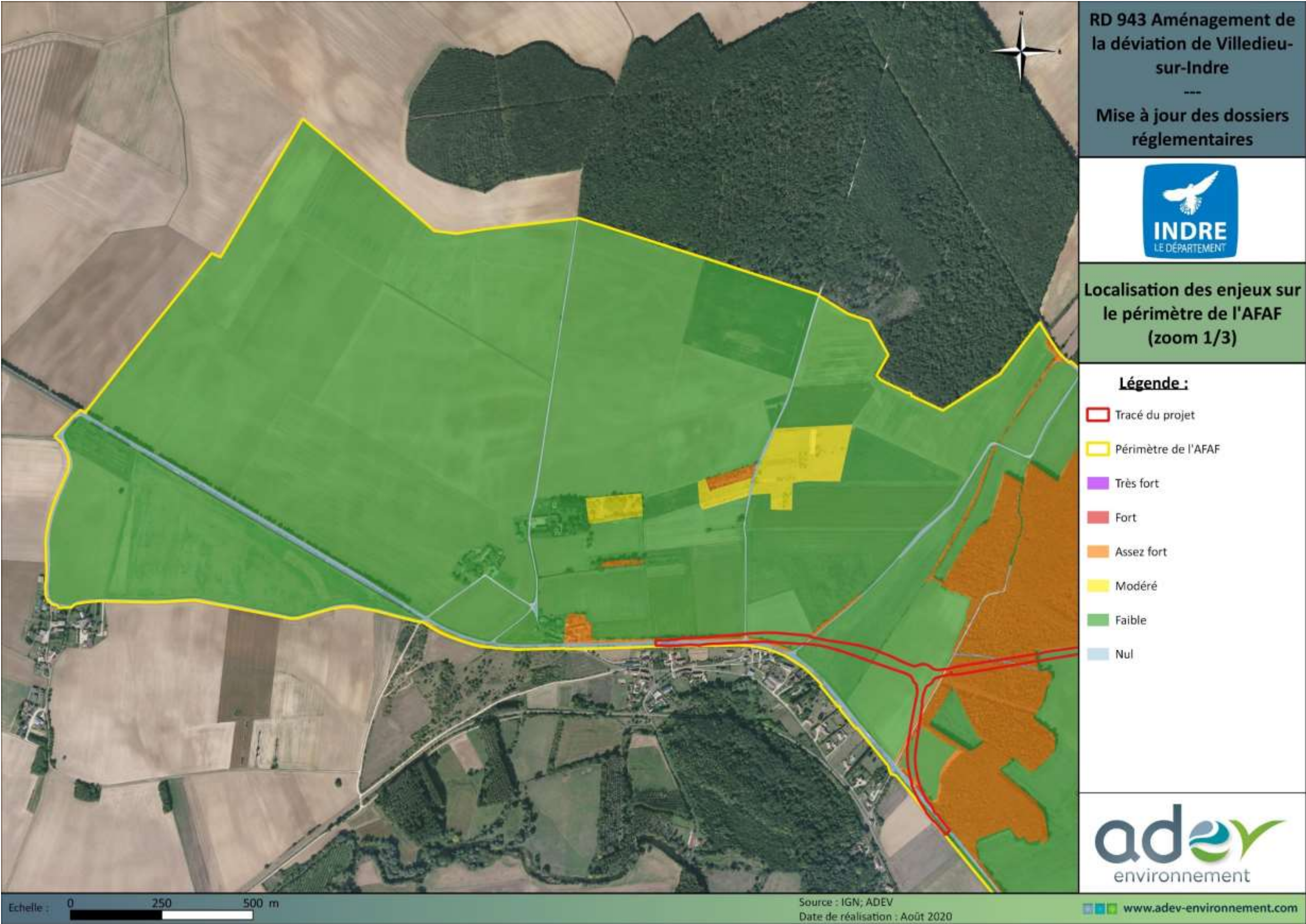
*La carte suivante localise les enjeux globaux (prenant en compte l'ensemble des composantes de la biodiversité) sur la zone d'étude.*





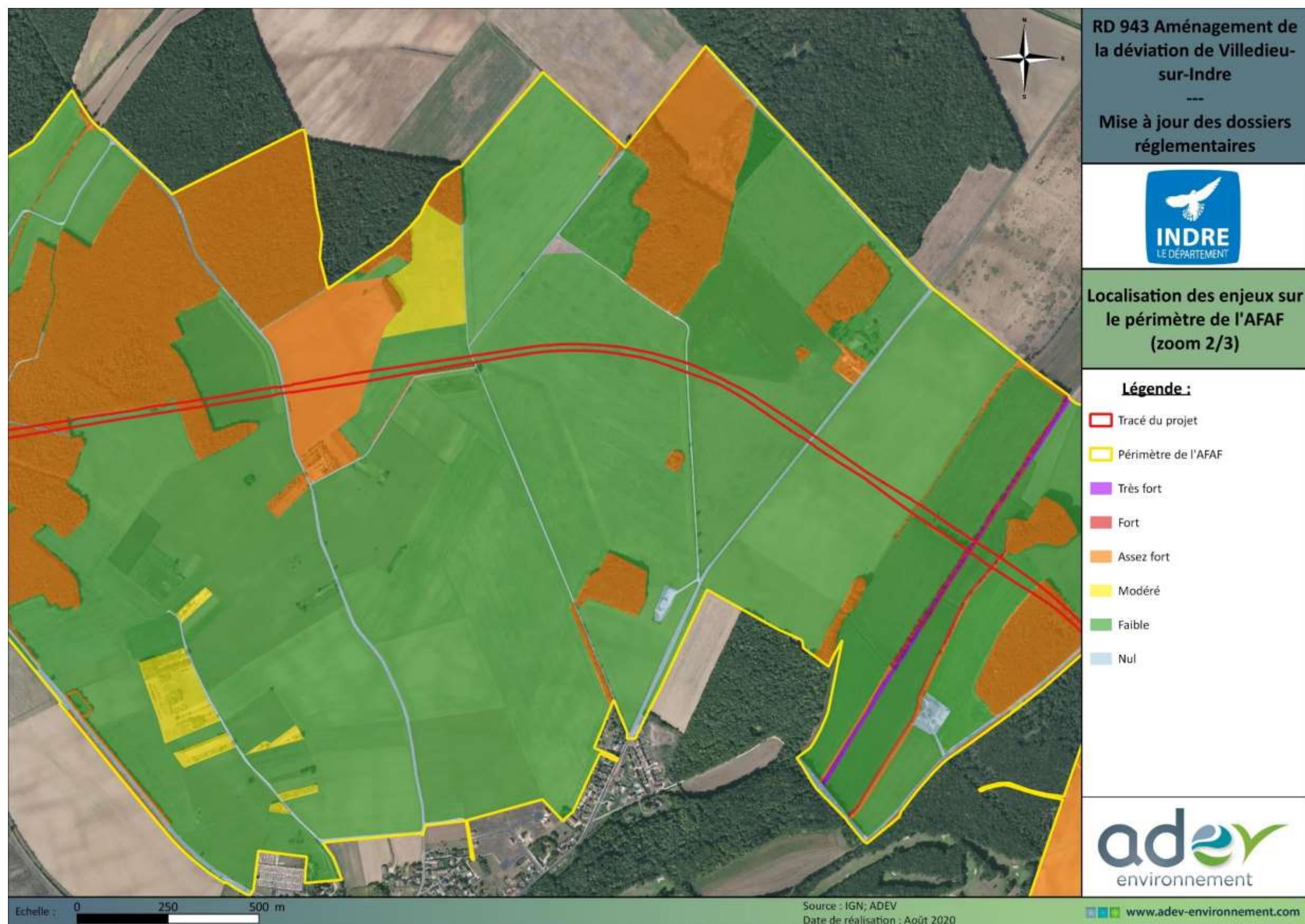
Carte 150 : Localisation des enjeux sur le périmètre de l'AFAF (carte générale)





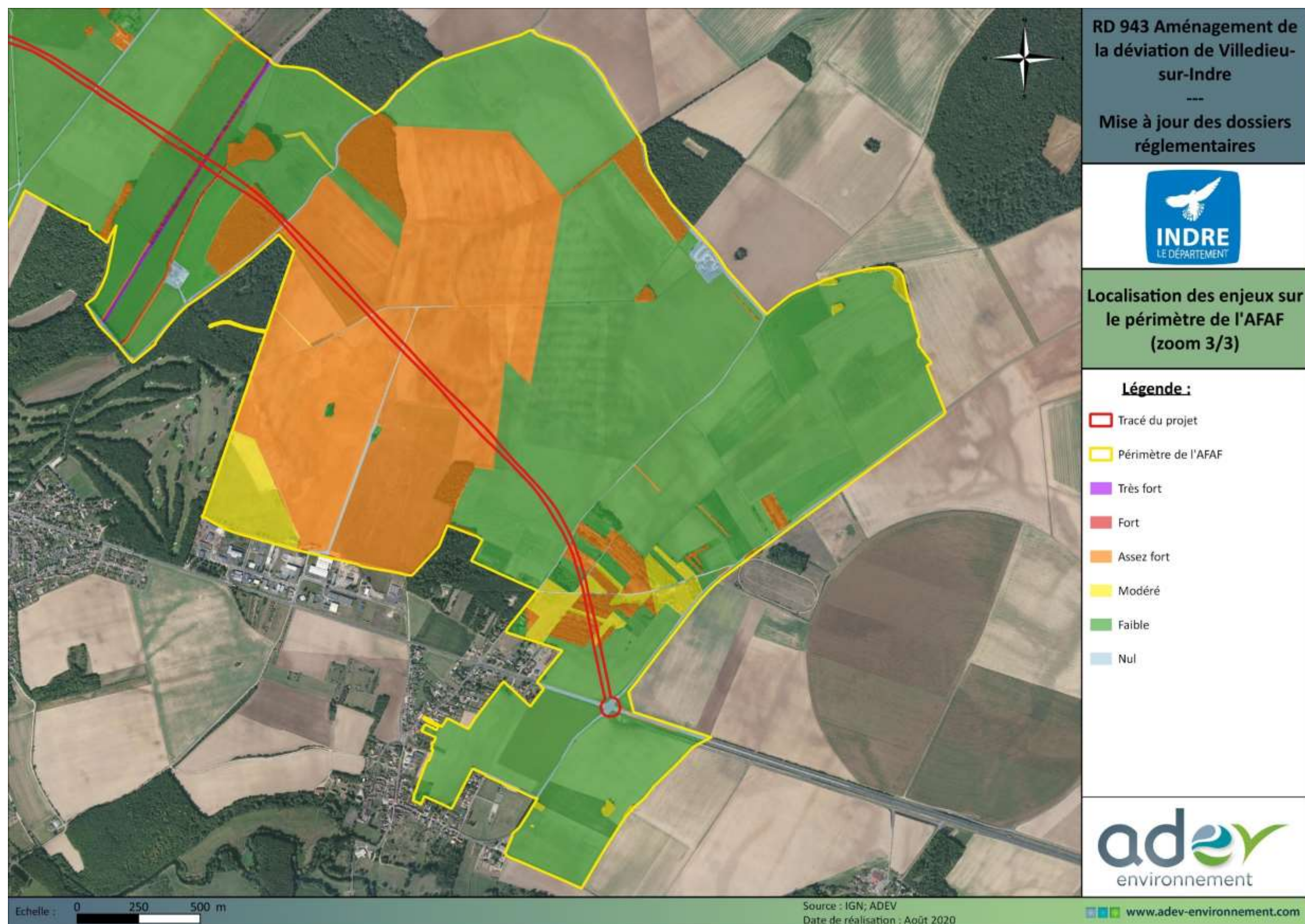
Carte 151 : Localisation des enjeux sur le périmètre de l'AFAF (zoom 1/3)





Carte 152 : Localisation des enjeux sur le périmètre de l'AFAF (zoom 2/3)





Carte 153 : Localisation des enjeux sur le périmètre de l'AFAF (zoom 3/3)



## 13.5 Recommandations et prescription

### 13.5.1 RECOMMANDATIONS LIÉES AU MILIEU NATUREL

Au regard des enjeux identifiés précédemment, une attention particulière devra être portée :

- aux périmètres Natura 2000 et ZNIEFF situés à proximités immédiates du périmètre de l'AFAF : Site Natura 2000 ZSC « Vallée de l'Indre », ZNIEFF de type 2 « Moyenne vallée de l'Indre », ZNIEFF de type 1 « Pelouse du Camp César ».
- à la préservation des milieux aquatiques et des zones humides (cours d'eau, mares, étangs) et de la trame bleue.
- à la conservation des boisements et des haies composés d'espèces indigènes. Ces boisements et les haies sont un réservoir de biodiversité pour de nombreux taxons et sont essentiels aux maintiens de la trame verte arborée.

**Ainsi, il est préconisé d'interdire toute détérioration de ces espaces boisés, ainsi que des haies et alignements d'arbres pendant la durée de l'aménagement foncier. Cette disposition pourra être incluse dans l'Arrêté du Conseil Départemental du Loiret, conformément à l'article L121-19 du Code Rural et de la Pêche Maritime.**

- Au maintien des prairies permanentes et des milieux non cultivés (friches, fourrés) qui sont partie intégrante de la trame verte.

Par ailleurs, les zones de cultures intensives ne sont pas dénuées d'intérêt écologique. Certaines espèces patrimoniales, en particulier appartenant au groupe des oiseaux, y sont présentes.

Dans le cadre du projet routier une mesure de réduction vise à favoriser la conversion de culture en prairie ou la mise en place de bande enherbée. Il convient donc lors de l'étude de l'AFAF de bien mettre en place cette mesure. D'une manière générale l'AFAF devra prendre en considération les mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Ces études seront réalisées lors de l'analyse des travaux connexes de l'AFAF.

### 13.5.2 RECOMMANDATIONS LIÉES À LA PRÉSERVATION DE LA QUALITÉ DES EAUX

La zone d'étude présente des cours d'eau sur son territoire. Ainsi, il conviendra, pour pouvoir minimiser les effets néfastes d'un aménagement sur la qualité des eaux, d'adopter certaines mesures de protection :

- Imperméabiliser les aires de stockage et de manipulation des hydrocarbures, avec mise en place d'ouvrages de rétention temporaire en aval hydraulique,
- Limiter au maximum la durée des travaux. Les phases de fortes pluies seront évitées pour limiter le ruissellement important sur de larges surfaces mises à nu,
- le décapage des surfaces sera réduit au maximum, et celles-ci seront rapidement végétalisées,

La phase de travaux du chantier devra être menée dans une optique de préservation des milieux. Pour cela, il est préconisé de mettre en œuvre un chantier respectueux de l'environnement.

Ceci doit être vu comme le prolongement naturel des efforts de qualité environnementale mis en place lors de la réalisation d'un chantier d'espace public. Tout chantier de construction génère des nuisances sur l'environnement proche, l'enjeu d'un chantier respectueux de l'environnement est de limiter ces nuisances au bénéfice des riverains, des ouvriers et de l'environnement.

Tout en restant compatibles avec les exigences liées aux pratiques professionnelles des travaux publics, les objectifs d'un chantier respectueux de l'environnement sont de :

- limiter les risques et les nuisances causés aux riverains du chantier,
- limiter les risques sur la santé des ouvriers,
- limiter les pollutions de proximité lors du chantier,
- limiter la quantité de déchets de chantier mis en décharge.

Ces mesures pourront être préconisées lors de l'analyse des travaux connexes de l'AFAF.

Les eaux souterraines sont fortement affectées par la pression agricole qui s'exerce dans la zone.

Dans la mesure du possible, il sera préconisé de mettre en place des mesures agri-environnementales.

**De façon générale, tout projet susceptible d'entraîner une incidence sur les eaux souterraine devra être soumis à autorisation auprès du Président du Conseil Départemental, pendant la durée de l'aménagement foncier.**

### 13.5.3 PRESCRIPTION : RISQUES D'ÉROSION

Une AFAF peut avoir un impact sur l'érosion des sols. Afin de limiter ou réduire les phénomènes d'érosion des terres agricoles, il est préconisé la mise en place :

- Des rotations de cultures permettant d'avoir un sol couvert en période hivernale,
- Un travail du sol perpendiculairement à la pente
- De prairies ou pâture sur les secteurs les plus pentus

Par ailleurs, la restructuration du parcellaire ne devra pas aboutir à une augmentation de la longueur des parcelles dans le sens de la pente, sur les secteurs les plus inclinés.

**Les aménagements dans le cadre d'une AFAF sont susceptibles d'augmenter le risque d'érosion. C'est pourquoi il convient de prendre en considération les prescriptions citées ci-dessus.**

### 13.5.4 PRESCRIPTION : GESTION DES EAUX

- **Gestion des crues :**

Les drainages agricoles et la mise en culture de surface en herbe accélèrent les écoulements et conduisent à une aggravation des crues plus en aval. Ils devront donc être proscrits au voisinage des différents cours d'eau de la zone d'étude, et en particulier au niveau des zones humides. Les parcelles enherbées (prairies) avoisinant les cours d'eau ne doivent pas être mis en culture.

- **Maintien et restauration des zones naturelles –protection des zones humides, et des ripisylves**

Les zones humides doivent être conservées en l'état pour leur rôle de tampon hydraulique. En effet, en période pluvieuse, elles emmagasinent l'eau dans le sol, et la relarguent progressivement en période d'étiage. Elles permettent ainsi de diminuer l'intensité des crues à l'aval en étalant ce phénomène dans le temps.

La réalisation des travaux de drainage est à exclure en zone humide.

La présence d'une ripisylve sur les berges d'un cours d'eau ou d'un fossé contribue au maintien de la qualité des eaux en retenant une partie non-négligeable des particules issues du ruissellement. Elles permettent également de stabiliser les berges et de réduire les phénomènes d'érosion. Elles participent aussi à l'équilibre écologique des biocénoses, en constituant des zones d'habitat, de refuge, de source de nourriture, de support de ponte pour la faune terrestre mais également aquatique. Les systèmes racinaires des essences arborées et arbustives assurent souvent un rôle d'abris et de caches et constituent de ce fait des éléments de diversification de l'habitat aquatique. La ripisylve influe sur les caractéristiques physico-chimiques des cours d'eau ainsi que sur la dynamique des éléments nutritifs.

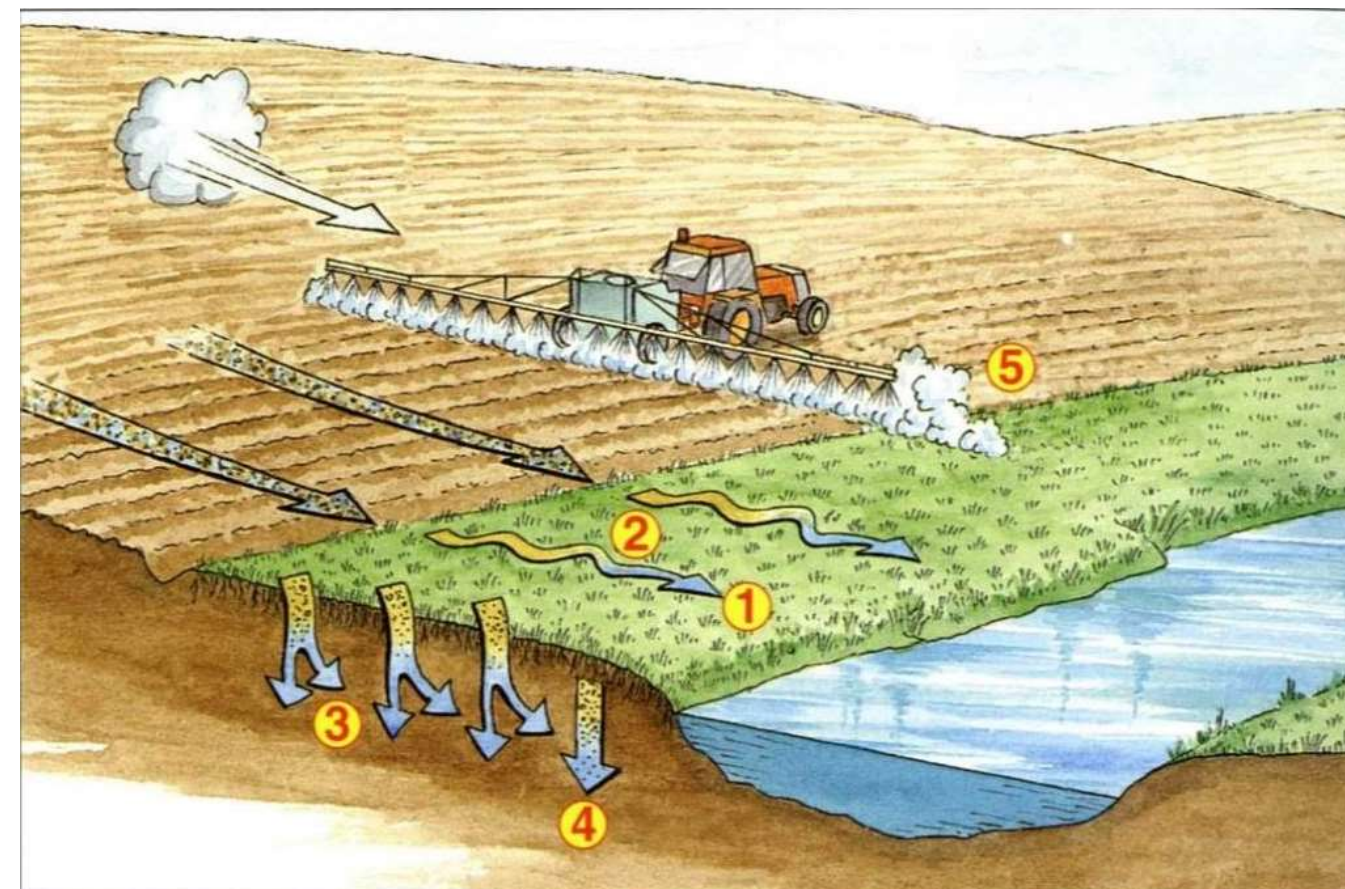
Enfin sur une zone d'étude agricole au paysage dénudé, le ripisylve sont des corridors écologiques intéressants.

Il est donc recommandé, pour les cours d'eau (Trégonce, ruisseau des Fontaines) :

- ✓ De ne pas prévoir de curage ni autres travaux de recalibrage ou de redressement du tracé, mais un simple nettoyage des berges (entretien régulier de la ripisylve) et un enlèvement des embâcles
- ✓ De ne pas prévoir de redressement ou de recalibrage du lit mineur ayant pour but d'en diminuer le linéaire
- ✓ De ne pas augmenter la superficie de terrains drainés
- ✓ De réaliser des plantations pour reconstituer une ripisylve là où elle est absente.

- **Qualité des eaux de surface :**

La mise en place de bandes enherbées le long des cours d'eau, ou de fossés qui drainent de grandes surfaces agricoles et alimentent des cours d'eau, a un effet bénéfique sur la qualité des eaux, à travers différents modes d'actions. Contre l'entraînement aux fossés, ruisseaux et rivières des substances érodées et des polluants, la bande enherbée agit de cinq manières :



**Figure 83 : Les cinq modes d'action d'une bande enherbée**

(Source : *Bande enherbées et autres dispositifs bocagers*, Soltner, 2001)

1 – La sédimentation-filtration : la rugosité de l'herbe ralentit l'eau qui dépose ses éléments terreux, les plus gros puis les plus fins. Il faut donc que la bande soit suffisamment large, surtout si la pente est forte.

2 – La rétention physico-chimique de surface : les débris végétaux et l'humus superficiels fixent les substances organiques et minérales (résidus de fumier et lisier, d'engrais et de produits phytosanitaires...).

3 – L'infiltration : l'extrême chevelu racinaire des graminées crée une forte perméabilité, sans grosses fissures. L'eau s'infiltre, se séparant de sa charge argilo-limoneuse.

4 – La dégradation : l'activité biologique propre à toute prairie dégrade activement les résidus organiques (lisier) et les produits phytosanitaires éventuellement venus du champ. La bande n'étant pas traitée, le risque d'accumulation est réduit.

5 – L'interception de la « dérive » : la dérive est l'entraînement par le vent de particules de produits phytosanitaires lors des traitements. Si la culture longeait directement le fossé ou le ruisseau, cette dérive se retrouverait directement dans l'eau.

**Il est donc préconisé de maintenir ou de créer des bandes enherbées en bordure de tous les cours d'eau. Les bandes enherbées se gèrent par un broyage ou une fauche en fin de saison estivale pour respecter le cycle biologique des espèces animales et végétales.**



## Chapitre 14. BIBLIOGRAPHIE

### 14.1 Sites internet consultés :

ADES Eau France (eaux souterraines) : <http://www.ades.eaufrance.fr/>

Banque HDYRO (débits des rivières et cours d'eau) : <http://www.hydro.eaufrance.fr/>

Agence de l'Eau Loire-Bretagne : <http://www.loire-bretagne.fr/>

Agence Régionale de Santé Centre : <http://www.ars.centre.sante.fr>

GEST'EAU : <http://www.gesteau.eaufrance.fr/>

SIGORE : <http://cartographie.observatoire-environnement.org/>

PRIMNET : <http://www.prim.net/> et <http://cartorisque.prim.net/>

SIGES Centre : [www.sigescen.brgm.fr](http://www.sigescen.brgm.fr)

DREAL Centre Val de Loire : <http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/>

Préfecture de l'Indre : <http://www.indre.gouv.fr/>

Conseil Départemental de l'Indre : <http://departement36.fr>

Base des Installations Classées : <http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/>

INERIS Construire sans détruire : <http://www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr>

INSEE Base de données locales : <http://www.insee.fr>

GEOPORTAIL : <http://www.geoportail.gouv.fr/accueil>

Informations cadastrales : <http://www.cadastre.gouv.fr/>

Cartes topographiques : <http://fr-fr.topographic-map.com/>

Cartes géologiques : <http://infoterre.brgm.fr/>

Aléa retrait gonflement des sols argileux : <http://www.argiles.fr/>

Risque inondation par remontée de nappe : <http://www.inondationsnappes.fr/>

Sites industriels, sites et sols pollués : <http://basol.developpement-durable.gouv.fr> et [www.basias.brgm.fr](http://www.basias.brgm.fr)

Climat : <http://www.meteofrance.com/climat/france>

### 14.2 Autres Documents

Documents du SCOT du Pays Castelroussin, disponible sur le site : <http://www.payscastelroussin.fr/>

La ville et son assainissement, principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l’eau. CERTU, Juin 2003.

Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement des plates-formes routières – SETRA – juillet 2006

Schéma Directeur d’Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Loire-Bretagne 2016-2021. Agence de l’Eau Loire Bretagne. Etats des lieux 2010-2011 et 2011-2013.

Guide de gestion des eaux de pluviales dans les projets d’aménagement. Préfecture d’Indre et Loire, Novembre 2012.

Guide technique AFP – Bonnes pratiques environnementales – Protection des milieux aquatiques en phase chantier



La présente étude d'impact a été réalisée par le cabinet ADEV Environnement (36 300 LE BLANC) :

- Rédaction et coordination :
  - Xavier EHRET (chargé d'études eau)
  - Blandine Hardel (chargée d'études environnementales)
  - Sébastien ILLOVIC (directeur)

L'expertise écologique a été réalisée par un ingénieur écologue du bureau d'études ADEV Environnement :

- Thomas RIVIERE: recensement et interprétation des données, rédaction du volet état initial et impact)

Les prospections de terrain ont été réalisées par :

- Antoine BODY (expert en botanique, entomologie, herpétologie),
- Florian PICAUD (expert en ornithologie, entomologie, herpétologie, chiroptérologie)
- Nicolas PETIT (expert en ornithologie, entomologie, herpétologie)


Chapitre 15. AUTEURS DES ÉTUDES

Rédaction, coordination		ADEV Environnement
Cartographie		2 Rue Jules Ferry
Expertise écologique		36 300 LE BLANC
		Tel : 02.54.37.19.68
		Fax : 02.54.37.99.27
		contact@adev-environnement.com

## Chapitre 16. ANNEXES



## 16.1 Arrêté du 13 juillet 2018 et courrier d'accompagnement

  
 LIBERTÉ • ÉGALITÉ • FRATERNITÉ  
 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
 PRÉFET DE LA RÉGION CENTRE-VAL DE LOIRE

Orléans, le 13 JUL. 2018

Direction Régionale de l'Environnement,  
 de l'Aménagement et du Logement  
 Service Évaluation, Énergie, Valorisation de la Connaissance  
 Département Appui à l'Autorité Environnementale  
 Nos réf : 2018-703  
 Vos réf. : votre courriel du 22 février 2018  
 Affaire suivie par : Alexis VERNIER  
 Tél. 02 36 17 46 37 – Fax : 02 36 17 46 87  
 Courriel : daaa.seevsc.dreal-centre@developpement-durable.gouv.fr

**REÇU LE**  
**23 JUL. 2018**  
**à la DGA/RTPE**  
*Scem = CC + RW + GR*  
*O = B.D*

Monsieur le Directeur,

Je vous prie de bien vouloir trouver ci-joint l'arrêté préfectoral pris suite à votre saisine de l'autorité environnementale pour une demande d'examen au cas par cas enregistrée sous le numéro F02418P0033.

Les délais et voies de recours sont indiqués dans ledit arrêté.

L'évaluation environnementale qui sera réalisée devra être conjointe au projet de déviation routière et à celui d'aménagement foncier, agricole et forestier (AFAF) qui lui est associé, les deux projets formant un projet d'ensemble qu'il convient d'appréhender de manière globale, en application de l'article L. 122-1 III du code de l'environnement.

Compte tenu des sensibilités de l'aire d'étude et des caractéristiques des aménagements prévus, il conviendra de développer de façon attentive les points suivants :

- concernant la biodiversité, démontrer la pertinence des mesures d'évitement, de réduction et de compensation en vue des objectifs suivants :
  - assurer la pérennité et la fonctionnalité des milieux à intérêt patrimonial (incluant les zones humides riveraines de la Trégonce et du ruisseau des Fontaines, dont la destruction de 750 m<sup>2</sup> est prévue aux fins de réaliser des ouvrages de franchissement des dits cours d'eau) ;

**Monsieur Christophe COURTEMANCHE**  
 Directeur Général Adjoint des Routes, des  
 Transports, du Patrimoine et de l'Éducation  
 Conseil départemental de l'Indre  
 Hôtel du Département  
 Place de la Victoire et des Alliés  
 36000 CHÂTEAUROUX

...

181, rue de Bourgogne 45042 ORLÉANS CEDEX - Standard : 02 38 91 45 45 - Télécopie : 02 38 91 46 02  
 Site internet : <http://www.centre.gouv.fr>

- garantir la transparence des corridors écologiques, notamment l'ensemble forestier constitué par le Bois Moret et le Bois de la Grosse Planche qui sera traversé par la future route ;
- démontrer l'absence d'incidence négative sur l'état de conservation des espèces protégées ou menacées inventoriées dans l'aire d'étude, et sur celui des sites Natura 2000 et zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) proches du projet.
- concernant la ressource en eau, justifier de l'absence d'incidence négative du projet sur :
  - l'état des masses d'eau superficielles de l'Indre et de la Trégonne ;
  - les eaux souterraines, particulièrement au droit du périmètre de protection rapprochée du captage d'eau potable de la « Grosse Planche » (commune de Saint-Lactencin), qui couvre l'extrême ouest du tracé de la déviation ;
 ce volet tiendra compte des risques de pollution en phase chantier (affouillements, déversement de matières polluantes...) tout comme en phase fonctionnement (par rapport aux ouvrages de gestion et d'épuration des eaux de ruissellement) ;
- concernant l'exposition au bruit :
  - quantifier l'exposition actuelle au bruit des habitations situées à proximité du futur tracé (hameau de « La Greletterie », lieux-dits « L'Aubronnerie », « Le Boulonnais » et « Le Haras »), ainsi que la hausse attendue du fait de la réalisation du projet ;
  - prévoir, si nécessaire, des mesures de réduction d'impact pour les habitations les plus exposées ;
- concernant le paysage et le patrimoine :
  - décrire l'incidence des ouvrages projetés (remblais, ouvrages d'art...) sur les perspectives proches et lointaines (en particulier à partir des zones habitées et des circuits de randonnée) ;
  - présenter les mesures d'intégration paysagère envisagées ;
  - justifier d'une bonne prise en compte des contraintes liées à l'archéologie dans la zone de projet.

Les impacts de la déviation routière et de l'AFAP devront être analysés de manière croisée, de même que les mesures correctrices ou compensatoires envisagées et les effets qui en sont attendus.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée.

Le Préfet de la région Centre-Val de Loire  
  
 Jean-Marc FALCONE



PREFET DE LA REGION CENTRE-VAL DE LOIRE

### Arrêté

**Portant décision après examen au cas par cas  
de la demande enregistrée sous le numéro F02418P0033  
en application de l'article R. 122-3 du code de l'environnement**

**Le Préfet de région,  
Chevalier de la Légion d'honneur,  
Officier de l'Ordre National du Mérite,**

- Vu la directive 2011/92/UE du Parlement Européen et du Conseil du 13 décembre 2011 codifiée concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, notamment son annexe III ;
- Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L.122-1, R.122-2 et R.122-3 ;
- Vu l'arrêté de la ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer du 12 janvier 2017 relatif au contenu du formulaire d'examen au cas par cas ;
- Vu la demande d'examen au cas par cas enregistrée sous le numéro F02418P0033 relative au projet d'aménagement de la déviation routière de Villedieu-sur-Indre (36) reçue complète le 22 février 2018 ;
- Vu la décision tacite, née le 29 mars 2018, soumettant à évaluation environnementale le projet susmentionné ;
- Vu l'avis de l'agence régionale de santé du 6 mars 2018 ;
- Considérant que le projet a pour objet la déviation de la route RD 943 au nord du bourg de Villedieu-sur-Indre (36), sur un linéaire de 7,6 kilomètres ;
- Considérant que le projet relève de la catégorie 6°a) du tableau annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement ;
- Considérant que la réalisation du projet sera accompagnée d'un aménagement foncier, agricole et forestier destiné à compenser les impacts sur les terres agricoles, et que cette opération est soumise à une évaluation environnementale de manière systématique en application de la catégorie 45° du tableau annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement ;
- Considérant que les projets de déviation routière et d'aménagement foncier, agricole et forestier doivent être considérés comme un projet d'ensemble, dont les incidences sur l'environnement doivent être évaluées dans leur globalité en application de l'article L. 122-1 III du code de l'environnement ;

**Arrête**



**Article 1<sup>er</sup>**

La décision tacite, née le 29 mars 2018, soumettant à évaluation environnementale le projet d'aménagement de la déviation routière de Villedieu-sur-Indre (36), enregistré sous le numéro F02418P0033, est modifiée en tant qu'elle est remplacée par la présente décision.

**Article 2**

En application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du code de l'environnement, le projet d'aménagement de la déviation routière de Villedieu-sur-Indre (36), enregistré sous le numéro F02418P0033, est soumis à évaluation environnementale. Cette opération étant un élément constitutif d'un projet d'ensemble constitué par le projet routier et l'aménagement foncier, agricole et forestier qui lui est associé, son étude d'impact concerne le projet d'ensemble, pris dans sa globalité.

**Article 3**

La présente décision, délivrée en application de l'article R.122-3 du code de l'environnement, ne dispense pas des autorisations administratives auxquelles le projet peut être soumis.

Elle ne préjuge pas d'exigence ultérieure relevant d'autres procédures réglementaires.

**Article 4**

Les voies et délais de recours sont précisés en annexe du présent arrêté.

**Article 5**

Le présent arrêté sera publié sur le site Internet de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Centre-Val de Loire.

Fait à Orléans, le **13 JUIL. 2018**  
 Le Préfet de la région Centre-Val de Loire  
**Jean-Marc FALCONE**

**Voies et délais de recours**– **décision imposant la réalisation d'une évaluation environnementale :****Recours administratif préalable obligatoire, sous peine d'irrecevabilité du recours contentieux :**

Monsieur le Préfet de région

181 rue de Bourgogne

45042 ORLEANS Cedex

(formé dans le délai de deux mois suivant la mise en ligne de la décision)

**Recours gracieux, hiérarchique et contentieux, dans les conditions de droit commun, ci-après.****Recours gracieux :**

Monsieur le Préfet de région

181 rue de Bourgogne

45042 ORLEANS Cedex

(formé dans le délai de deux mois, ce recours a pour effet de suspendre le délai du recours contentieux)

**Recours hiérarchique :**

Monsieur le Ministre de la Transition écologique et solidaire

Grande Arche

Tour Pascal A et B

92055 PARIS-LA-DÉFENSE Cedex

(formé dans le délai de deux mois, ce recours a pour effet de suspendre le délai du recours contentieux)

**Recours contentieux :**

Tribunal Administratif d'Orléans

28 rue de la Brotonnerie

45057 ORLEANS Cedex 1

(délai de deux mois à compter de la notification/publication de la décision ou bien de deux mois à compter du rejet du recours gracieux ou hiérarchique)

– **décision dispensant le projet d'évaluation environnementale :**

**Recours gracieux et hiérarchique uniquement, dans les conditions de droit commun susmentionnées.**

## 16.2 Planning AFAF GOP

## 16.3 Bilan de la concertation

**Planning AFAF GOP (avec inclusion de l'emprise)**

Procédure ouvrage public		Procédure AFAF	
Délais	Phases	Phases	Délais
18 mois environ	Arrêté d'ouverture de l'enquête publique	Institution et constitution de la CCAF. La CCAF doit se prononcer dans un délais de 2 mois après sa constitution (L121-13 CRPM)	5 mois environ
	DUP	1ère CCAF : demande de lancement de l'étude d'aménagement	12 mois environ
		Réalisation de l'étude d'aménagement	
12 mois maximum (L121-14 CRPM)	Inclusion de l'emprise : Demande du maître d'ouvrage au Président du CD dès que l'emprise est suffisamment connue	2ème CCAF : demande de mise à l'enquête du projet d'opération	12 mois maximum (L121-14 CRPM)
		Enquête périmètre	
		3ème CCAF : étude des réclamations et avis	
		Prescriptions préfectorales	
12 mois environ	Enquête parcellaire (15 jours)	AFAF ordonnée par le Président du CD	9 mois environ
		S/CCAF : définition des bases du classement	
		4ème CCAF : validation du classement et mise à consultation	
		Consultation classement	
		5ème CCAF : examen des réclamations et adoption du classement	
	Arrêté préfectoral pour l'occupation de l'emprise	Avis CDAF occupation anticipée	12 mois environ
		Élaboration de l'avant-projet	
		consultation avant-projet	
		S/CCAF : examen des réclamations	
		Élaboration du projet, du programme de TC, étude d'impact	
		Avis CDAF sur la prise de possession provisoire	9 mois environ
		Avis du Préfet sur la conformité du projet par rapport aux prescriptions	
		6ème CCAF : adoption du projet et mise à enquête publique.	
		Création éventuelle de l'association foncière	
		Enquête publique projet	
		7ème CCAF : examen des réclamations et approbation du projet	
		CDAF : examen des recours	
		Prise de possession provisoire	6 mois environ
		Arrêté du Président du CD de clôture de l'opération	
		Clôture de l'opération : dépôt des plans en mairie	
		Exécution des travaux connexes	
			Maîtrise d'ouvrage : Commune et ou association foncière

**Total délais : 65 mois environ  
(hors TC)**

AFAF : Aménagement Foncier Agricole et Forestier  
 GOP : Grand Ouvrage Public  
 CCAF : Commission Communale d'Aménagement Foncier  
 S/CCAF : Sous Commission Communale d'Aménagement Foncier  
 CDAF : Commission Départementale d'Aménagement Foncier  
 CRPM : Code Rural et de la Pêche Maritime  
 TC : Travaux Connexes



Département de l'Indre

Hôtel du Département

Place de la victoire et des Abbés – CS 20639 – 36020 Châteauroux cedex

Tél : 02 54 27 34 36 – Fax : 02 54 27 60 69 – Email : [contact@indre.fr](mailto:contact@indre.fr) – Site internet : [www.indre.fr](http://www.indre.fr)

**DÉVIATION DE VILLEDIEU-SUR-INDRE**

**CONCERTATION PUBLIQUE**  
**au titre des articles L121-15-I et L121-17**  
**du Code de l'Environnement**

**du 18 juin au 9 juillet 2018**

**BILAN**

**28 septembre 2018**



## SOMMAIRE

### 1. PRÉSENTATION DU PROJET DE DÉVIATION DE VILLEDIEU-SUR-INDRE

1.1. Historique du projet	Page 3
1.2. Contenu du projet	Page 4
1.3. Maîtrise d'ouvrage et coût de l'opération	Page 4

### 2. CONTEXTE ET MODALITÉS DE LA CONCERTATION PUBLIQUE

2.1. Contexte réglementaire	Page 5
2.2. Objectif de la concertation	Page 5
2.3. Démarche de concertation et moyens mis en œuvre	Page 5
2.3.1. Publicité	Page 6
2.3.2. Les outils et supports de la concertation	Page 7
2.3.3. La réunion publique du 25 juin 2018	Page 8

### 3. BILAN DE LA CONCERTATION PUBLIQUE

3.1. Bilan quantitatif de la concertation	Page 9
3.2. Bilan qualitatif des points de vue exprimés	Page 9
3.3. Enseignements tirés de la concertation	Page 10
3.3.1. Sur l'opportunité de la réalisation de la déviation	Page 10
3.3.2. Sur le tracé présenté	Page 10
3.3.3. Sur le raccordement de Chambon à un rond-point à l'est du hameau	Page 10
3.3.4. Sur les dispositifs anti-bruit	Page 10
3.3.5. Sur la suppression de certaines sorties de Chambon sur la RD 943	Page 11
3.3.6. Sur la sécurité dans Chambon	Page 11
3.3.7. Sur la consommation d'espaces agricoles	Page 11
3.4. Réponses et mesures d'améliorations envisagées	Page 12
3.4.1. Sur l'opportunité de la réalisation de la déviation	Page 12
3.4.2. Sur le tracé présenté	Page 12
3.4.3. Sur le raccordement de Chambon à un rond-point à l'est du hameau	Page 12
3.4.4. Sur les dispositifs anti-bruit	Page 12
3.4.5. Sur la suppression de certaines sorties de Chambon sur la RD 943	Page 12
3.4.6. Sur la sécurité dans Chambon	Page 13
3.4.7. Sur la consommation d'espaces agricoles	Page 13

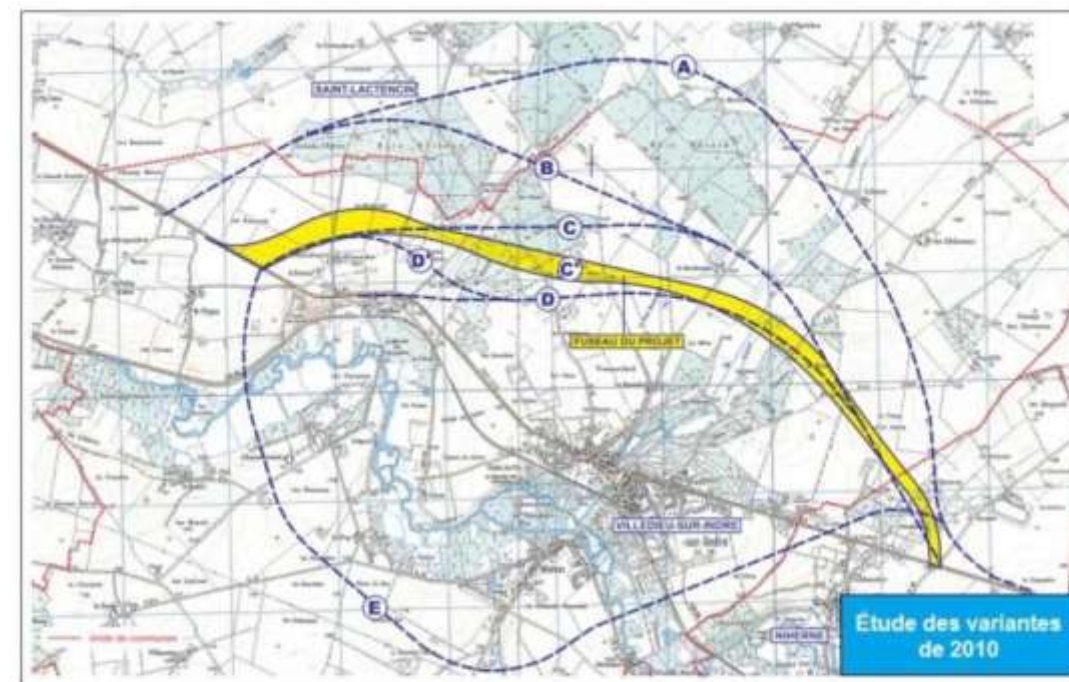
### 4. CONCLUSION

## 1. PRÉSENTATION DU PROJET DE DÉVIATION DE VILLEDIEU-SUR-INDRE

### 1.1. Historique du projet

Dès 2005, la déviation de Villedieu-sur-Indre a été envisagée par les services de l'État (D.D.E.) dans le cadre du Contrat de Plan État-Région. En 2006, la route nationale (RN 143) est classée dans le réseau départemental et devient la RD 943. Le Département de l'Indre reprend la maîtrise d'ouvrage des études.

Deux réunions publiques ont alors été organisées en 2008 et 2009 dans le cadre de la concertation mise en œuvre autour du projet afin de choisir un fuseau d'étude, parmi 7 variantes. Le tracé D' a été finalement retenu.



Une étude d'avant-projet est réalisée en 2011 mais le projet est ajourné en 2013, faute de cofinancements nécessaires à sa réalisation.

De 2010 à 2017, le contexte législatif a évolué avec une plus large prise en compte des enjeux et impacts sur la consommation de terres agricoles et les atteintes à la biodiversité des projets d'infrastructures.

Des représentants des agriculteurs sont allés à la rencontre des élus du Département, de la Communauté de communes et de la Mairie ainsi que du Préfet de l'Indre afin de les alerter sur la consommation de terres agricoles générée par le projet.



L'ensemble de ces éléments rendait nécessaire une actualisation de l'opération et la réalisation d'études complémentaires. Elles ont conduit à la définition d'un nouveau projet en 2018. Ce projet est celui qui a été proposé à la concertation du public du 18 juin au 9 juillet 2018 préalablement à l'enquête publique.

## 1.2. Contenu du projet

Le projet d'aménagement de la voie de contournement de Villedieu-sur-Indre répond à la volonté du Département de l'Indre de poursuivre les améliorations engagées sur la RD 943. L'objectif est de réaliser une voie de contournement de part et d'autre du centre de Villedieu-sur-Indre en vue d'améliorer les conditions de sécurité des déplacements et la qualité de vie dans l'agglomération actuellement traversée par 9 200 véhicules par jour en moyenne, dont 880 poids-lourds.

Sur ces bases, le programme de l'opération proposée est défini comme suit :

- aménager une route à 2 x 1 voie d'une longueur de près de 7.000 mètres, en conservant la possibilité d'un élargissement ultérieur à 2 x 2 voies,
- connecter la voie de contournement à l'actuelle RD 943 au moyen de 2 ronds-points, le premier existant à l'est de l'agglomération et le second à créer à l'ouest de l'agglomération,
- rétablir les communications existantes (routes, chemins...) au moyen de 3 carrefours ainsi qu'au niveau du rond-point à créer,
- franchir 3 cours d'eau au moyen d'ouvrages d'art permettant de ne pas toucher à leurs lits et de circuler de part et d'autre de la déviation (exploitants agricoles, animaux, randonneurs / pêcheurs...),
- limiter les atteintes aux milieux naturels et aux terres agricoles par le choix du tracé et par une opération d'aménagement foncier agricole et forestier.

## 1.3. Maîtrise d'ouvrage et coût de l'opération

Le Maître d'ouvrage de cette opération est le Département de l'Indre.

Le Maître d'ouvrage aura recours à des prestataires extérieurs autant que de besoin pour les études et l'exécution des travaux nécessaires à la réalisation du projet.

Le coût de l'opération est évalué à 23 millions d'euros hors taxes.

Pour la réalisation de cette opération, le Département sollicitera des aides financières publiques.

## 2. CONTEXTE ET MODALITÉS DE LA CONCERTATION PUBLIQUE

### 2.1. Contexte réglementaire

Le Département de l'Indre a souhaité, de sa propre initiative, organiser une procédure de concertation afin d'associer le public à l'élaboration de ce projet.

La concertation préalable prévue aux articles L121-15-I et suivants du Code de l'Environnement permet d'associer, de manière volontaire, le public à l'élaboration d'un projet.

Cette concertation préalable doit être d'une durée minimale de 15 jours et d'une durée maximale de 3 mois.

Quinze jours avant le début de la concertation, le public est informé des modalités et de la durée de la concertation :

- par voie dématérialisée,
- par voie d'affichage sur les lieux concernés.

Le bilan de cette concertation est rendu public.

Le maître d'ouvrage indique les mesures qu'il juge nécessaires de mettre en place pour répondre aux enseignements qu'il tire de la concertation.

### 2.2. Objectif de la concertation

L'objectif de cette concertation publique est de permettre au Maître d'ouvrage d'apporter, le cas échéant, des améliorations aux différentes composantes du projet qui sera ensuite soumis à enquête publique en vue de l'obtention de la Déclaration d'Utilité Publique.

Le projet présenté à la concertation reste au stade d'« étude préalable ». Les options d'aménagement ne sont pas encore arrêtées. Elles le seront postérieurement à cette démarche d'association du public.

Le public a été invité à exprimer son avis, ses préoccupations et ses propositions sur l'ensemble des composantes du projet exposées.

### 2.3. Démarche de concertation et moyens mis en œuvre

Au-delà de la concertation publique, le Département de l'Indre conduit ce projet en concertation avec les élus locaux concernés et les organisations représentatives au moyen de rencontres, réunions et visites de terrain.

Des contacts avec certains riverains ont eu lieu lors des visites nécessitées par les différentes études à mener (relevés topographiques, études hydrauliques, inventaire faune-flore, études de sol, mesure du bruit...).




Dans le cadre de la présente concertation les mesures mises en œuvre sont :

- la publicité de la concertation,
- les outils et supports de la concertation,
- l'organisation d'une réunion publique.

### 2.3.1. Publicité

Des panneaux d'affichage, à la couleur de fond bien visible, de format A2 (42 cm x 60 cm) ont été édités en 12 exemplaires sur un support plastique rigide résistant à l'eau et implantés en bordure de route de manière à ce qu'il soit relativement aisé d'aller en prendre connaissance.



## AVIS DE CONCERTATION PUBLIQUE

Il est porté à la connaissance du public qu'il sera procédé à une concertation publique pour le projet d'aménagement de la déviation de la RD n° 943 sur les communes de NIHERNE et VILLEDIEU-sur-INDRE.

Ce projet d'aménagement d'une nouvelle infrastructure routière à 2 fois 1 voie pour le contournement de VILLEDIEU-sur-INDRE, sur un linéaire d'environ 7 km, a pour objectif d'améliorer les conditions de sécurité des déplacements et la qualité de vie dans l'agglomération.

Cette concertation publique est organisée à l'initiative du Département de l'Indre en application de l'article L 121-17-I du Code de l'Environnement, sans intervention d'un garant et elle sera ouverte : **du 18 juin 2018 au 9 juillet 2018 inclus.**

Durant cette période, les panneaux et dossiers de concertation seront consultables dans les mairies de NIHERNE (1/4 place de l'église, les lundi, mardi, mercredi, jeudi de 8h45 à 12h et de 13h30 à 17h30, le vendredi de 8h45 à 17h00) et de VILLEDIEU-SUR-INDRE (2 place Jean-Paul Thibault, le lundi de 13h30 à 18h00, les mardi, jeudi, vendredi de 8h30 à 12h00 et de 13h30 à 18h00, le mercredi de 8h30 à 12h00, le samedi de 9h00 à 12h00) ainsi qu'au Département de l'INDRE, DGA RTPE, Cité Administrative, Bâtiment C, bureau C26 (de 8h45 à 12h00 et de 13h45 à 17h00).

Le dossier de concertation sera également consultable sur le site internet du Département de l'INDRE : <http://www.indre.fr/enquetes-publiques>

Une réunion publique sera organisée le : **25 juin 2018 à 18h30 à la salle des fêtes Jean Moulin de VILLEDIEU-SUR-INDRE.**

Les personnes intéressées pourront consigner, le cas échéant, leurs observations sur les registres de concertation mis à leur disposition dans les mairies de NIHERNE et VILLEDIEU-SUR-INDRE, ou les adresser, par écrit au Département de l'Indre, DGA RTPE, CS 20639, 36 020 CHATEAUX-ROUX Cédex, avec la mention « RD 943 Déviation de Villedieu-Concertation » ou par voie électronique à l'adresse dédiée : [concertation-deviation\\_de\\_Villedieu-sur-Indre@indre.fr](mailto:concertation-deviation_de_Villedieu-sur-Indre@indre.fr)

À l'issue de la concertation, un bilan sera dressé et comportera la synthèse des observations et propositions présentées avec le cas échéant les mesures jugées nécessaires pour tenir compte des enseignements de la concertation.

Ce bilan sera rendu public pendant 4 ans sur le site internet du Département de l'INDRE : <http://www.indre.fr/enquetes-publiques>

Les panneaux ont été affichés du 1<sup>er</sup> juin au 10 juillet 2018 aux emplacements suivants :



Deux panneaux d'avis ont été affichés, aux mêmes dates, dans chacune des mairies concernées par la déviation, Villedieu-sur-Indre et Niherne, aux lieux habituels d'affichage.

Un panneau a été affiché à la Direction Générale Adjointe des Routes, des Transport, du Patrimoine et de l'Éducation (DGARTPE) à la Cité administrative à Châteauroux.

L'avis de concertation a été publié du 1<sup>er</sup> juin au 10 juillet 2018 sur le site internet du Département de l'Indre, dans les « informations » et sur sa page d'accueil à l'onglet « Enquêtes publiques ».

L'information a été relayée sur les réseaux sociaux Facebook et Twitter de la collectivité et par un article de la Nouvelle République de l'Indre paru le 7 juin 2018.

### 2.3.2. Les outils et supports de la concertation

Un dossier de concertation a été édité en format A3 (30 cm x 42 cm) et laissé à la consultation du public du 18 juin au 9 juillet 2018 dans les mairies de Villedieu-sur-Indre et Niherne ainsi que dans un bureau spécialement réservé pour la concertation au Département de l'Indre, à la Cité administrative à Châteauroux.

Le dossier de concertation comprend :

- un fascicule présentant le projet avec son objet, son historique, ses objectifs, son coût estimatif, un diagnostic du territoire avec les principaux enjeux environnementaux et humains, la définition du projet, les solutions alternatives envisagées, ses impacts, les mesures prévues et la présentation d'un calendrier détaillant les étapes à venir du projet,
- un fascicule présentant les profils en travers de la route, des plans des intersections et des vues latérales des ouvrages d'art prévus,



Pendant toute la période de concertation dans les mairies de Villedieu-sur-Indre et de Niherne et au Département de l'Indre, dans un bureau de la Cité Administrative à Châteauroux ont été visibles du public :

- trois affiches, d'un format A1 (60 cm x 84 cm), reprenant les éléments du dossier de concertation,
- une affiche, d'un format A0 (84 cm x 120 cm), présentant le tracé du projet.

Des registres ont été tenus à la disposition du public dans les mairies de Niherne et Villedieu-sur-Indre ainsi qu'au Département de l'Indre du 18 juin au 9 juillet 2018 afin de recueillir les avis de la population.

Le public pouvait également adresser ses observations par courrier postal au Département de l'Indre.

Une adresse électronique, dont le lien était accessible sur le site internet du Département a été créée afin de recevoir les avis par voie électronique ([concertation-deviation\\_de\\_Villedieu-sur-Indre@indre.fr](mailto:concertation-deviation_de_Villedieu-sur-Indre@indre.fr)).

Le dossier de concertation était accessible en version électronique sur le site internet du Département de l'Indre ([www.indre.fr](http://www.indre.fr)) durant la période de concertation publique.

### 2.3.3. La réunion publique du 25 juin 2018

Une réunion publique a été organisée à la salle des fêtes de Villedieu-sur-Indre le 25 juin 2018 à 18h30, elle a donné lieu à :

- une introduction présentant l'objet de la réunion et les objectifs du projet par Monsieur DESCOUT, Président du Conseil départemental,
- une présentation d'un diaporama reprenant les éléments du dossier de concertation et présentant le tracé,
- une étape de dialogue avec l'assemblée.

La réunion s'est achevée à 20h15.

Une synthèse des remarques et contributions émises par l'assemblée lors de cette réunion a été réalisée.

## 3. BILAN DE LA CONCERTATION PUBLIQUE

### 3.1. Bilan quantitatif de la concertation

La concertation publique a donné lieu aux participations et contributions suivantes :

- Entre 160 et 180 personnes ont assisté à la réunion publique organisée le 25 juin 2018 à 18h30 à la salle des fêtes de Villedieu-sur-Indre. Une douzaine de personnes a pris la parole, quelques personnes sont venues en fin de réunion exposer des situations particulières,
- 27 observations ont été écrites sur les registres de recueil des avis (25 observations à Villedieu-sur-Indre et 2 à Niherne),
- 12 contributions ont été adressées avant le 10 juillet 2018 au Département par voie de courrier électronique,
- 2 courriers postaux ont été envoyés (dont un identique à un envoi par courriel),

soit au total une cinquantaine d'avis émis.

On dénombre par ailleurs :

- 5 mentions dans les médias locaux (4 articles dans la Nouvelle République et une interview sur France Bleue Berry).
- 91 visites sur la page du site internet du Département où le dossier de concertation était consultable.
- 1056 vues de l'avis sur le compte Twitter du Département.
- 7887 personnes atteintes par la publication de l'avis de concertation sur le compte Facebook du Département (12 personnes ont aimé la publication, 37 l'ont partagée).

### 3.2. Bilan qualitatif des points de vue exprimés

Du fait de l'ancienneté du projet, la concertation publique a suscité un vif intérêt de la part de la population.

La réunion publique et les moyens mis en œuvre pour les contributions écrites ont permis une libre expression des remarques et avis de la part des habitants.

La réunion publique ainsi que l'ensemble des avis émis sur les registres, par courrier électronique ou postal, ont permis d'identifier 4 principaux groupes de personnes concernées par le projet :

- Les habitants des lieux-dits « Chambon » et « hameau de Chambon »,
- les commerçants de Villedieu-sur-Indre,
- les habitants du centre-bourg de Villedieu-sur-Indre,
- les agriculteurs impactés par le tracé de la déviation.



### 3.3. Enseignement tirés de la concertation

L'analyse des contributions recueillies conduit à retenir les principaux enseignements suivants :

#### 3.3.1. Sur l'opportunité de la réalisation de la déviation

Le projet de déviation est attendu depuis longtemps par la population locale et les usagers de la RD 943. Parmi les personnes ayant formulé un avis, entre 20 et 25 sont explicitement favorables à la création de cette déviation. Beaucoup d'avis sont favorables à sa mise en œuvre rapide.

Les habitants du centre-ville évoquent les nuisances et l'insécurité générées par le trafic notamment celui des poids-lourds et souhaiteraient les voir enfin cesser.

Les seules oppositions fermement exprimées sur l'opportunité du projet émanent des commerçants du centre-ville de Villedieu-sur-Indre qui craignent une baisse de la fréquentation liée à la clientèle de passage, une baisse de leur chiffre d'affaires, des menaces sur la pérennité de certains commerces et à terme une véritable désertification du centre-bourg qui deviendrait une « cité dortoir ».

#### 3.3.2. Sur le tracé présenté

La plus grande partie du tracé présenté n'a suscité aucune remarque, seuls les habitants de Chambon manifestent leur incompréhension quant au raccordement de la déviation par un rond-point à l'Est de Chambon. Ce tracé diffère de celui de 2010, issu des concertations de 2008 et 2009, qui proposait une déviation du bourg de Villedieu-sur-Indre et de Chambon grâce à un raccordement de la déviation à l'Ouest de Chambon en direction de Buzançais.

Certains rappellent qu'un des objectifs de la déviation était d'éviter les deux virages de Chambon, sources de risques routiers.

Pour ces raisons, beaucoup de personnes habitant à Chambon réclament un retour au tracé de 2010.

#### 3.3.3. Sur le raccordement de Chambon à un rond-point à l'est du hameau

Des habitants de Chambon font remarquer que la présence d'un rond-point proche du hameau va générer des nuisances sonores du fait des décélérations et des accélérations que cet équipement va imposer notamment aux poids-lourds.

Le rond-point va « couper » les habitants de Chambon du bourg qui sera dévié, leur donnant le sentiment d'être relégués et de ne pas faire pleinement partie de la commune.

Plusieurs personnes proposent de décaler le rond-point entre Chambon et Villedieu-sur-Indre dans la ligne droite vers l'emplacement réservé au gens du voyage.

#### 3.3.4. Sur les dispositifs anti-bruit

La proposition du Département d'installer des écrans anti-bruit le long des habitations de Chambon pour réduire les nuisances sonores est dans l'ensemble mal perçue par les riverains immédiats : ce type d'équipement est jugé inadapté dans un contexte rural, il bouche la vue et donne une image de « banlieue ».

En revanche, la pose de revêtement routier anti-bruit est très bien accueillie.

#### 3.3.5. Sur la suppression de certaines sorties de Chambon sur la RD 943

Le raccordement de Chambon au rond-point prévu et la suppression des autres intersections avec la RD 943 gênent plusieurs riverains :

- un habitant d'une maison qui bénéficie d'une sortie directe sur la RD 943,
- les habitants de l'ouest de Chambon, qui ont actuellement une sortie en direction de Buzançais, ont le sentiment de se retrouver au fond d'un « cul-de-sac » avec détour obligé par le rond-point à l'est pour se rendre à Buzançais à l'ouest,
- un agriculteur, qui possède des terres et des bâtiments d'exploitation des deux côtés de la route, serait contraint à un détour 4 fois plus long par le rond-point prévu (détour à faire jusqu'à près de 20 fois en période de moisson).

La Chambre d'agriculture de l'Indre se montre favorable au maintien d'une voie de traversée entre Chambon nord et sud.

#### 3.3.6. Sur la sécurité dans Chambon

Le raccordement de Chambon au rond-point prévu va accentuer la circulation à double sens sur l'axe central du hameau (rue du Camp de César).

Plusieurs riverains signalent la faible largeur de la voie et la difficulté de s'y croiser ou d'accueillir des véhicules de gros gabarit, son mauvais entretien.

La présence d'enfants, notamment usagers des transports scolaires et de randonneurs sur cet axe est signalée.

Des engins agricoles et des camions de la société Villemont circulent dans le hameau, notamment en période de moisson, du fait de la présence d'un silo de la société Villemont au lieu-dit la Forêt, plus au sud.

Certaines personnes réclament que la circulation dans Chambon soit réglementée afin d'améliorer la sécurité : mise en place d'une zone limitée à 30 km/h, limitation du tonnage autorisé des véhicules (< à 3,5 T).



### 3.3.7. Sur la consommation d'espaces agricoles

Un exploitant agricole et le Président de la Chambre d'Agriculture de l'Indre rappellent qu'il est d'une importance primordiale de maîtriser la consommation foncière d'espaces agricole, naturel et forestier. Ils soulignent les nouvelles lois sur le sujet intervenues depuis 2010 et saluent le fait que le tracé présenté limite ces impacts.

Des agriculteurs font remarquer que les terres impactées par l'ancien tracé sont de très bonne qualité agronomique, que le parcellaire y est bien structuré et que les exploitations qui seraient impactées sont de taille moyenne et présentent un risque de déséquilibre économique en cas de prélèvements ou de morcellements importants.

### 3.4. Réponses du maître d'ouvrage aux contributions du public et mesures d'améliorations envisagées

#### 3.4.1. Sur l'opportunité de la réalisation de la déviation

Une majorité des personnes ayant exprimé un avis sont favorables à la réalisation de la déviation de Villedieu-sur-Indre. Il ressort de la concertation que l'aménagement projeté est attendu par la population.

Sur la vie en centre-bourg, le Département rappelle que tous les carrefours des RD existantes avec la RD 943 seront conservés de façon à préserver les flux journaliers vers le bourg de Villedieu-sur-Indre.

L'utilisation de la déviation par les poids-lourds en transit entraînera une nette amélioration de la sécurité et de la tranquillité en centre-bourg.

#### 3.4.2. Sur le tracé présenté

Les habitants de Chambon restent majoritairement favorables au tracé de 2010 avec un raccordement à l'Ouest du hameau.

Le tracé proposé à la concertation avec un raccordement à l'Est du hameau de Chambon, permet, en reprenant une partie de l'emprise routière actuelle, d'éviter la création d'environ 1 kilomètre de nouveau linéaire routier par rapport au tracé de 2010, il est en cela plus économe en terme d'artificialisation d'espaces naturels et agricoles.

Le tracé proposé visait un objectif de sécurisation des virages de Chambon avec la suppression du premier virage.

Suite à la concertation, le Département propose que la courbe du second virage soit adoucie et que son point haut abaissé. Sa sécurité sera ainsi améliorée par une meilleure visibilité.

#### 3.4.3. Sur le raccordement de Chambon à un rond-point à l'Est du hameau

Le Département a entendu les remarques des habitants et leurs craintes des nuisances que pourrait représenter un nouveau rond-point proche de certaines habitations.

Le maître d'ouvrage propose de décaler le rond-point prévu plus à l'Est sur le tracé afin de l'éloigner des zones habitées tout en conservant un bon raccordement des axes secondaires à la déviation.

#### 3.4.4. Sur les dispositifs anti-bruit

L'installation de dispositifs anti-bruit sous la forme d'écrans acoustiques est rejetée par les riverains. Les mesures de bruits effectuées au niveau des habitations de Chambon à proximité immédiate de la RD 943 montrent que ces équipements peuvent être évités par d'autres moyens.

Le Département traitera la portion de route qui longe le hameau de Chambon avec un revêtement routier anti-bruit atténuant les bruits de contact pneumatiques / chaussée.

#### 3.4.5. Sur la suppression de certaines sorties de Chambon sur la RD 943

Certains habitants du hameau de Chambon ainsi qu'un agriculteur s'alarment des conséquences d'un raccordement unique de Chambon à la RD 943 via un rond-point à l'Est du hameau.

Cela risque de créer un effet « cul-de-sac » à l'Ouest du hameau, d'entraîner un rallongement du parcours pour se rendre du nord au sud de la RD 943 et de concentrer la circulation sur la rue du Camp de César.

Le Département propose de maintenir et de sécuriser les accès au Hameau de Chambon, au nord et à Chambon, au sud en permettant une traversée de l'axe.

Les impératifs de sécurité détermineront les choix techniques à retenir.

#### 3.4.6. Sur la sécurité dans Chambon

En réponse aux craintes liées à l'intensification du trafic sur la rue du Camp de César liée à un raccordement unique à un rond-point à l'Est du hameau de Chambon, le Département propose de maintenir des accès d'entrée et sortie sur la RD 943 tant au nord qu'au sud de la RD.

Des remarques portent par ailleurs sur l'entretien de l'axe en question qui, étant une voie communale, ne relève pas des compétences du Département.



#### 3.4.7. Sur la consommation d'espaces agricoles

La concertation a souvent mis en opposition les habitants du hameau de Chambon et les agriculteurs impactés.

Les questions d'atteintes à la capacité de production agricole ou à la biodiversité portent sur le long terme et engagent la collectivité au-delà de la génération actuelle.

La responsabilité du maître d'ouvrage est de mettre en œuvre un projet qui améliore la situation de la population en pesant le moins possible, à long terme, sur les capacités de production et la biodiversité du territoire concerné.

Un tracé plus court par rapport à celui de 2010 a pour objectif de réduire l'impact de la déviation, notamment du point de vue de la consommation d'espace. Un certain nombre d'autres impacts pourront être réduits ou compensés dans le cadre de l'opération d'aménagement foncier agricole et forestier portant sur un périmètre beaucoup plus large.

#### 4. CONCLUSION

À l'issue de cette phase de concertation, le bilan suivant peut être établi :

- l'opportunité de créer une voie de contournement de VILLEDIEU-SUR-INDRE est reconnue,
- le projet présenté lors de la concertation n'a pas suscité d'autre réaction que la question du raccordement de la déviation à l'Est du hameau de Chambon.
- Afin de répondre aux enseignements de la concertation, il conviendra d'intégrer les mesures d'amélioration complémentaires suivantes au projet :
  - un éloignement vers l'Est du rond-point de raccordement de la déviation afin de réduire les nuisances causées à la zone habitée de Chambon,
  - la pose d'un revêtement routiers anti-bruit sur la RD 943 le long du hameau de Chambon et l'abandon des écrans acoustiques jugés inadaptés,
  - le maintien et la sécurisation des accès du Hameau de Chambon et de Chambon sur la RD 943,
  - la sécurisation du virage demeurant sur la RD 943 en sortie de Chambon.

Les études correspondantes seront réalisées afin de permettre de retenir un tracé qui sera présenté à l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique du projet. Le tracé sera rendu définitif à l'issue de cette phase d'enquête publique, au vu des conclusions du commissaire-enquêteur et après déclaration de projet du Département de l'Indre et arrêté préfectoral de Déclaration d'Utilité Publique.

## 16.4 Délibération de la commune

**CONSEIL MUNICIPAL DE VILLEDIEU-SUR-INDRE****Compte rendu de la Réunion du lundi 22 octobre 2018****Ordre du jour**

- 1- Adoption du procès-verbal du dernier conseil municipal
- 2- Délibération concernant le projet de déviation de Villedieu-sur-Indre
- 3- Avis sur la demande de valorisation agricole des « digestats » d'une usine de méthanisation sur le territoire communal
- 4- Délibération concernant l'exercice des compétences « eau » et « assainissement » sur le territoire.
- 5- Délibération maîtrise d'œuvre concernant le projet de la rue saint Lazare
- 6- Délibération contrat de maîtrise d'œuvre station-service
- 7- Actualisation prix du loyer station-service Mme Orthion
- 8- Retrait délibération 03/09/2018 concernant la vente terrain ZR0011
- 9- Vente commune monsieur et madame CAMES (ZR11)
- 10- Questions diverses:
  - Organisation cérémonie du 11 novembre 2018
  - Demande de la fédération de l'Indre de la libre pensée de déposer une gerbe au monument aux morts de Villedieu.

L'an deux mille dix-huit, le vingt-deux octobre, le Conseil Municipal de la Commune de VILLEDIEU-SUR-INDRE dûment convoqué s'est réuni à la Mairie sous la présidence de Monsieur Bernard GONTIER, Maire de la commune de Villedieu-sur-Indre.

**Étaient présents :** M.GONTIER, Mme LARDEAU ; Mme TOCANIER ; Mme GOGRY ; Mme RENE ; Mme MEURGUE ; M.VALENTIN ; Mme LARTIGUE ; Mr THIBAUT ; Mr TAUPIN ; Mr VALLEE ; Mme TOURY ; Mme REYMOND-GIROUARD, Mr HULEUX ; Mme CAUZERET.

**Absents excusés :** Madame MAMETZ (pouvoir à Mr GONTIER) ; Madame BIGOT (pouvoir à Mr TAUPIN) ; Monsieur LOURIT (pouvoir à Mme TOCANIER) ; Mr THURA (pouvoir à Madame LARDEAU) ; Monsieur THIBAUT (pouvoir à Mr VALLEE)

**Absents non excusés :** Mr LAGENETTE, Melle MATHON

Secrétaire de séance en charge de la rédaction du compte rendu : Pascal COUTANT

**Point N°1 : Adoption compte rendu du procès-verbal du dernier conseil municipal.**

Monsieur le Maire fait procéder à l'adoption du procès-verbal du dernier conseil municipal, celui-ci est approuvé à l'unanimité

**Point N°2 Délibération concernant le projet de déviation de Villedieu-sur-Indre.**

Monsieur le Maire propose au Conseil Municipal de délibérer sur le tracé de déviation de la RD 943 envisagé par le Conseil Départemental et présenté lors de la réunion publique du mardi 16 octobre 2018.

Il rappelle que ce projet de déviation a fait l'objet d'une concertation élargie avec la population et l'ensemble des partenaires concernés.

Il précise que pour faire suite aux remarques du Conseil Municipal et de la population, le projet de tracé a fait l'objet d'un aménagement par les services du Conseil Départemental.

Monsieur Vallée intervient pour préciser qu'il pouvait être pensé un meilleur tracé, néanmoins et considérant les importants problèmes de sécurité il lui semble primordial le lancement de cette déviation.

Considérant, que ce tracé, permettra de répondre FAVORABLEMENT aux problématiques rencontrées, en matière de sécurité et de gestion du flux routier d'une part,

Considérant, que ce tracé préserve les remarques des habitants du hameau de « Chambon »,

Monsieur le Maire propose au Conseil Municipal d'adopter le tracé envisagé par le Conseil Départemental.

Après avoir entendu l'exposé de Monsieur le Maire, et délibéré le Conseil Municipal à l'unanimité :

- APPROUVE le projet de déviation de la Route Départementale 943 présenté par le conseil départemental.
- SOUHAITE que ce projet puisse aboutir dans les meilleurs délais.

**Point N°3 : Avis sur la demande de valorisation agricole des « digestats » d'une usine de méthanisation sur le territoire communal.**

Monsieur le maire invite le conseil municipal à se prononcer sur la demande de valorisation agricole des digestats de l'usine de méthanisation sur son territoire en lien avec la centrale Biogaz de la « ribière » située en haute vienne.

Il précise qu'une usine similaire est actuellement à l'étude sur le département de l'Indre afin de valoriser des produits issus de notre territoire.

En autorisant le traitement de ces matières provenant d'un département voisin sur nos communes, nous réduirons à terme les capacités d'épandage pour un projet qui pourrait être porté localement.

Monsieur le maire propose qu'un avis DEFAVORABLE soit formulé par le conseil municipal concernant cette demande.

**Point N°4 : Délibération concernant l'exercice des compétences « eau » et « assainissement » sur le territoire.**

*Vu la Loi du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la république (loi NOTRe) attribuant les compétences « eau » et « assainissement » aux communautés de communes et aux communautés d'agglomération, à titre obligatoire, à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2020,*

*Vu la Loi n° 2018702 du 3 août 2018 relative à la mise en œuvre du transfert de compétences « eau » et « assainissement » aux communautés de communes,*

Considérant que la loi du 3 août 2018 citée en référence est venue aménager les modalités de transfert, sans pour autant remettre en cause le caractère obligatoire de ce dernier et permet aux communes membres d'une communauté de communes, de reporter la date du transfert de ces compétences au 1<sup>er</sup> janvier 2026.



Considérant que la communauté de communes val de l'Indre Breune n'exerce pas, à la date du 5 août 2018, ni à titre optionnel, ni à titre facultatif, les compétences « eau » et « assainissement », y compris partiellement.

Monsieur le maire propose de reporter la date du transfert des compétences « eau » et « assainissement » au 1<sup>er</sup> janvier 2026.

Monsieur VALLEE intervient pour souligner l'importance pour une commune de résister à ce type de transfert, même si l'issue à terme lui semble bien difficile à prévoir.

Après avoir entendu l'exposé de Monsieur le Maire et délibéré, le conseil municipal à l'unanimité :

APPROUVE le report de la date du transfert des compétences « eau » et « assainissement » au 1<sup>er</sup> janvier 2026.

AUTORISE Monsieur le Maire à signer tous documents en lien avec ce dossier.

#### **Point N°5 : Délibération maîtrise d'œuvre concernant le projet de la rue saint Lazare.**

Monsieur le maire présente le contrat de maîtrise d'œuvre en lien avec la rue saint Lazare il propose au conseil municipal de valider celui-ci aux conditions énoncées dans le document joint.

Après avoir entendu l'exposé de Monsieur le maire et délibéré le conseil municipal à l'unanimité :

APPROUVE le contrat de Maîtrise d'œuvre comme énoncé dans le document ci-joint.

AUTORISE monsieur le Maire à signer toutes les pièces en lien avec ce dossier

#### **Point N°6 : délibération sur le contrat de maîtrise d'œuvre de la station-service.**

Monsieur le maire présente le contrat de maîtrise d'œuvre en lien avec l'aménagement de la station-service municipale, il propose au conseil municipal valider celui-ci aux conditions énoncées dans le document joint.

Monsieur Vallee intervient sur cette question pour faire préciser le futur mode de fonctionnement de cette station-service.

Interviennent respectivement le sujet : Mme Tocanier, Mr Taupin et Mme Reymond Girouard, il est précisé que ce projet sera porté par le personnel municipal avec un mode automatique de gestion de la station-service.

Mme Tocanier et Mr Taupin précisent qu'ils viennent de visiter une station-service fonctionnant sur le même mode à Coussac Bonneval dans la haute vienne.

Après avoir entendu l'exposé de Monsieur le maire et délibéré le conseil municipal à l'unanimité :

APPROUVE le contrat de Maîtrise d'œuvre comme énoncé dans le document ci-joint.

AUTORISE monsieur le Maire à signer toutes les pièces en lien avec ce dossier.

#### **Point N°7 : Actualisation prix du loyer station-service Mme Orthion.**

Monsieur le Maire informe le conseil municipal que le contrat de bail du 6 Juillet 1971 pour la Station-Service de Villedieu-sur-Indre prévoit un loyer annuel correspondant à 300 litres d'essence au prix de vente à la date du 1<sup>er</sup> décembre de l'année en cours.

Mme ORTHION arrête son activité au 31 Octobre 2018, le loyer sera donc proratisé, soit 250 litres au prix du sans plomb à la date du 25 octobre 2018.

Après avoir entendu l'exposé de Monsieur le Maire et délibéré, le conseil municipal, à l'unanimité :

DECIDE de proratiser le loyer de la Station-Service comme énoncé ci-dessus

AUTORISE Monsieur le Maire à faire procéder à l'émission du titre dans les termes exposés ci-dessus.

#### **Point N°8 : Retrait délibération 03/09/2018 concernant la vente terrain ZR0011.**

Monsieur le maire informe le conseil municipal que pour faire suite à la demande de Monsieur le Préfet il est nécessaire de procéder au retrait de la délibération n°03/09/2018 du 14 septembre 2018.

Monsieur le Maire précise que le prix de vente énoncé à l'euro symbolique dans la délibération du N°03/09/2018 apparaît aucunement justifié, le prix de vente ne pouvant être inférieur à sa valeur vénale (cf courrier contrôle de légalité du 27/09/2018)

Après avoir entendu l'exposé de Monsieur le Maire et délibéré, le conseil municipal à l'unanimité :

APPROUVE Le retrait de la délibération référencée n° 03/09/2018

#### **Point N°9 : Vente commune monsieur et madame CAMES (ZR11)**

Monsieur le Maire présente le projet de vente du terrain dont la désignation est la suivante : ZR 0011 / Vignes de dessus le moulin. Pour une contenance 0ha03a60ca.

Il propose que la vente de ce terrain se fasse selon le prix des domaines.

Après avoir entendu l'exposé de monsieur le Maire et délibéré, le conseil municipal à l'unanimité :

APPROUVE la vente du terrain référencé ZR 0011 aux conditions énoncées ci-dessus

AUTORISE monsieur le Maire à signer toutes les pièces en lien avec ce dossier.

#### **Point N°10 : Questions diverses.**

- Monsieur le Maire précise l'organisation de la cérémonie du 11 novembre à Villedieu-sur-Indre : il précise que les cloches sonneront pendant 11 minutes de 11h00 à 11h11 et que deux arbres seront ensuite plantés dans le jardin de la liberté.

Toujours concernant cette cérémonie, les enfants liront une lettre d'un poilu et chanteront la marseillaise... une exposition est prévue à la salle des fêtes.

- Monsieur le Maire présente la demande de la fédération de l'Indre de la libre pensée de déposer une gerbe au monument aux morts de Villedieu, il propose que cette cérémonie se déroule à 10 heures avant le lancement de la cérémonie municipale prévue à 11h15.

- Josette René intervient pour rappeler les lampadaires défectueux rue de la prairie : il est précisé que la commande concernant ces lampadaires est actuellement en cours.

- Mme Cauzeret interpelle sur l'état dégradé de la rue du général Ruby : monsieur le Maire précise que cette rue est programmée pour être refaite dans un prochain programme.

- Mme TOURY interpelle sur le revêtement de l'allée de Mehun : il n'est pas prévu de modifier celui-ci, il est précisé que le conseil départemental a été interpellé à ce sujet.

- Mme Cauzeret informe monsieur le maire sur la gestion de la déchetterie et de façon plus particulière sur le traitement des déchets verts.
- Mme Gogry intervient sur la situation de la cantine scolaire : qualité des repas, choix des menus : Mme Tocanier précise qu'une réunion sur ce sujet doit se tenir début novembre.
- Mme Gogry interpelle le conseil municipal sur la situation de l'association des donneurs de sang et des difficultés pour celle-ci à entreposer son matériel depuis la fermeture de l'ancien local des » JSP », il conviendrait de réfléchir urgemment à l'aménagement d'un espace collectif pour venir en aide aux associations...
- Mme Gogry informe le conseil municipal sur la fermeture progressive des lignes fixes France telecom.
- Mr Vallée souhaite avoir un retour sur l'organisation des dernières goulantes théopolitaines ;

L'ordre du jour étant épuisé la séance du conseil municipal est levée à 20h35

Le Maire

Bernard GONTIER





## 16.5 Entreprises de la zone d'étude

## Principale entreprises de Niherne, Villedieu-sur-Indre et Buzançais (10 salariés et plus)

Nom de l'entreprises	Adresse	CP	Ville	Secteur d'activité	Effectif salarié (Année)
MAROQUINERIE HANNA	ZA DE VILLEDIEU-NIHERNE	36250	NIHERNE	Fabrication d'articles de voyage, de maroquinerie et de sellerie	56 (2016)
TRANSPORTS BESNIER	ROUTE DE CHÂTEAUROUX - ZONE ARTISANALE	36620	VILLEDIEU-SUR-INDRE	Transports routiers de fret interurbains	44 (2016)
SOCIÉTÉ COLOR 36	ROUTE DE CHÂTEAUROUX - ZONE ARTISANALE	36620	VILLEDIEU-SUR-INDRE	Photogravure, photocomposition, tous travaux d'impression	39 (2016)
CHARCUT. ARTIS. DE LA VALL. DE L'INDRE - CAVI	ROUTE DE CHÂTEAUROUX - ZONE ARTISANALE	36620	VILLEDIEU-SUR-INDRE	Fabrication et vente en gros et détail de salaisons et charcuterie	22 (2017)
DISTRIFIL SARL – ROANNE GROS	6 B RUE DES FABRIQUES	36620	VILLEDIEU-SUR-INDRE	Négoce de tous articles de mercerie	18 (2016)
ENSEIGNE 36 - J.P. FRADET ET FILS	ROUTE DE CHATEAUROUX - ZONE ARTISANALE	36620	VILLEDIEU-SUR-INDRE	Travaux d'installation électricité, plomberie, chauffage, climatisatio	15 (2016)
ENTREPRISE DUMAZERT-JAURAND	ZAC	36620	VILLEDIEU-SUR-INDRE	Fabrication de portes et fenêtres en métal	14 (2016)
CHEMINÉES INDUSTRIELLES - BEIRENS	1 RUE RAYMOND GOND - ZAC BUZANÇAIS VAL DE L'INDRE	36500	BUZANÇAIS	Fabrication d'équipements aérauliques et frigorifiques industriels	198 (2017)
SIRAGA	ROUTE DE TOURS - ZI DES HERVAUX	36500	BUZANÇAIS	Fabrication et installation de matériel de conditionnement de gaz et pétrole liquéfié	95 (2017)
SIDER	ILOT 18 - ZAC D'ACTIVITÉS DE BUZANÇAIS	36500	BUZANÇAIS	plateforme logistique et distribution d'articles de plomberie	84 (2016)
LA POSTE	9066 LES JUSTICES	36500	BUZANÇAIS	Activités de poste dans le cadre d'une obligation de service universel	74 (2016)
LA POSTE	9005 PLACE DU GENERAL DE GAULLE	36500	BUZANÇAIS	Activités de poste dans le cadre d'une obligation de service universel	14 (2016)
DICA - Intermarché	ROUTE DE BEAUVAIS - LES CHAUMES	36500	BUZANÇAIS	Supermarché et station service	50 (2017)
IFB REFRACORIES	ROUTE DE VENDOEUVRE	36500	BUZANÇAIS	Fabrication de briques réfractaires et isolants thermiques	44 (2017)
CSF – Carrefour Market	ROUTE DE CHATEAUROUX	36500	BUZANÇAIS	Supermarché et station service	35 (2017)
GALVANOPLASTIE MODERNE DU CENTRE	ROUTE DE TOURS - ZI LES HERVAUX	36500	BUZANÇAIS	Traitement de surface des métaux zingage phosphatation	31 (2016)
VECTRA	ROUTE DE TOURS - ZI LES HERVAUX	36500	BUZANÇAIS	Ingénierie routière et matériel de laboratoire routier	31 (2016)
INFRALBOIS - DENIOT ENTREPRISE	ROUTE BEAUVAIS - ZA BUZANÇAIS VAL DE L'INDRE	36500	BUZANÇAIS	Travaux de menuiserie bois, aluminium, pvc. Agencement magasins	23 (2017)
CAMPA - ÉTABLISSEMENT RAOUL MOREAU	34 ROUTE DE CHÂTEAUROUX	36500	BUZANÇAIS	Vente et réparation de machines agricoles et industrielles	23 (2016)
BOIS FACTORY 36	LA MAISON DU BOIS - ZI VAL DE L'INDRE	36500	BUZANÇAIS	Sciage et rabotage du bois	22 (2017)
GALVA PLUS	ROUTE DE TOURS - ZI LES HERVAUX	36500	BUZANÇAIS	Galvanisation à chaud à façon	22 (2016)
CHIMICOLOR	ROUTE DE TOURS - ZONE INDUSTRIELLE	36500	BUZANÇAIS	Traitement et revêtement anticorrosion des métaux, peintures industrielles	21 (2016)
PROTECTION DE SURFACE GÉNÉRALE	ROUTE DE TOURS - ZI LES HERVAUX	36500	BUZANÇAIS	Traitement et revêtement des métaux tous procédés peinture hydrosoluble	20 (2016)
DABE	RUE SIMEON RAVAUD - ZAC BUZANCAIS VAL DE L'INDRE	36500	BUZANÇAIS	Équipement électrique, automatismes, câblage et informatique industrielle	20 (2016)
AMBULANCE BUZANCÉENNES CARDENAS	59 B RUE NOTRE DAME	36500	BUZANÇAIS	Transport sanitaire de personnes par ambulances	18 (2016)
ROYAL WOK - SARL PALAIS DE BUZANÇAIS	ROUTE DE BEAUVAIS - LES CHAUMES	36500	BUZANÇAIS	Restauration traditionnelle	11 (2016)
VIOVI CHARPENTE COUVERTURE	139 RUE DES HERVAUX - ZI LES HERVAUX	36500	BUZANÇAIS	Charpente couverture zinguerie isolation travaux bâtiment	10 (2016)

Source : <http://www.fichentrepise.com/> Chambres de Commerce et d'Industrie de la région Centre - Val de Loire / CCI de l'Indre

## Commerces de Villedieu-sur-Indre

Type de commerce	Nom	Adresse	Photo - mai 2018
Restaurant	Café des sports	67 rue du G <sup>ral</sup> de Gaulle	
Restaurant	Au P'tit Bidon	4 Place de la Résistance	
Hôtel Restaurant	La Gourmandine	1 Avenue de la Gare	
Restaurant	Club House du Golf	85 rue du G <sup>ral</sup> de Gaulle	
Alimentation	Épi service	46 rue du G <sup>ral</sup> de Gaulle	

## Commerces de Villedieu-sur-Indre

Type de commerce	Nom	Adresse	Photo - mai 2018
Boulangerie	Griet Julie et Vincent	27 rue du G <sup>ral</sup> de Gaulle	
Boulangerie	Nonnet Alain	1 rue du G <sup>ral</sup> de Gaulle	
Bar PMU	L'embuscade	2 Place de la Résistance	
Tabac Presse	Tanchoux	40 rue du G <sup>ral</sup> de Gaulle	
Boucherie	Boucherie - Charcuterie Marsais	60 rue du G <sup>ral</sup> de Gaulle	



## Commerces de Villedieu-sur-Indre

Type de commerce	Nom	Adresse	Photo - mai 2018
Salon de Coiffure	Look 2 Hair	44 rue du G <sup>al</sup> de Gaulle	
Salon de Coiffure	Salon B	19 rue du G <sup>al</sup> de Gaulle	
Salon de Coiffure	Vert Émeraude	25 rue du G <sup>al</sup> de Gaulle	
Institut de beauté	Le Temps d'un Soir	3 rue du G <sup>al</sup> de Gaulle	
Fleuriste	Jaurès Fleurs	29 rue du G <sup>al</sup> de Gaulle	

## Commerces de Villedieu-sur-Indre

Type de commerce	Nom	Adresse	Photo - mai 2018
Pharmacie	Taupin	38 rue du G <sup>al</sup> de Gaulle	
Auto-école	"ZE" Auto École	20 avenue du Maréchal Leclerc	
Pompes Funèbres Marbrerie	Renaud	53 Avenue du Maréchal Leclerc	
Motoculture	Guillot	41 rue du G <sup>al</sup> De Gaulle	
Garage	Lucas	2 bis rue des Combattants d'AFN	

Commerces de Villedieu-sur-Indre

Type de commerce	Nom	Adresse	Photo - mai 2018
Décoration	Frelon La déco D'Anaëlle	60 rue du G <sup>al</sup> de Gaulle	
Antiquaire	Carnet	50 rue du G <sup>al</sup> De Gaulle	
La Poste / Banque postale	La Poste	7 rue Jean Jaurès	
Véhicules d'occasion	CPO	6 avenue François Mitterrand	



## 16.6 Etude acoustique : bilan des impacts et localisation des points de mesures

N° Bât.	Adresse	Impact acoustique de la réalisation du projet
1	5532, la Chèvre Blanche	+ ou - 1 dBA
2	5533, la Chèvre Blanche	+ ou - 1 dBA
3	5529, la Chèvre Blanche	+ ou - 1 dBA
4	5528, la Chèvre Blanche	+ ou - 1 dBA
5	Château de Chambon	+ ou - 1 dBA
6	Château de Chambon	+ ou - 1 dBA
7		+ ou - 1 dBA
8		+ ou - 1 dBA
9	2, rue du Camp de César	+ ou - 1 dBA
10	4, rue du Camp de César	+ ou - 1 dBA
11	1, rue du Camp de César	+ ou - 1 dBA
12		+ ou - 1 dBA
13	3, rue du Camp de César	+ ou - 1 dBA
14		+ ou - 1 dBA
15	5, rue du Camp de César	+ ou - 1 dBA
16	6 et 8, rue du Camp de César	+ ou - 1 dBA
17	2, rue du Fresne	+ ou - 1 dBA
18	2, rue de Chamousseau	+ ou - 1 dBA
19	7, rue du Camp de César	- 2 à - 5 dBA
20	9, rue du Camp de César	- 2 à - 5 dBA
21		- 2 à - 5 dBA
22	11, rue du Camp de César	- 2 à - 5 dBA
23	13, rue du Camp de César	- 2 à - 5 dBA
24	1, rue du Fresne	- 2 à - 5 dBA
25	12, rue du Camp de César	- 2 à - 5 dBA
26	14, rue du Camp de César	- 2 à - 5 dBA
27		- 2 à - 5 dBA
28		- 2 à - 5 dBA
29	3, rue du Fresne	- 2 à - 5 dBA

30	5, rue du Fresne	- 2 à - 5 dBA
31	7, rue du Fresne	Inf. à - 5 dBA
32	11, rue du Fresne	Inf. à - 5 dBA
33	13, rue du Fresne	Inf. à - 5 dBA
34	17, rue du Fresne	Inf. à - 5 dBA
35	15, rue du Fresne	Inf. à - 5 dBA
36	21, rue du Fresne	Inf. à - 5 dBA
37	23, rue du Fresne	Inf. à - 5 dBA
38	25, rue du Fresne	Inf. à - 5 dBA
39	27, rue du Fresne	Inf. à - 5 dBA
40	le Fresne	Inf. à - 5 dBA
41	le Fresne	Inf. à - 5 dBA
42	5216, le Fresne	Inf. à - 5 dBA
43	Le Fresne	Inf. à - 5 dBA
44	8, Le Boulonnais	Env. + 5 dBA nuit
45	Le Boulonnais	Env. + 5 dBA nuit
46	Le Boulonnais	Env. + 5 dBA nuit
47	1, Le Haras	Supérieur à + 7 dBA
48	1, Le Haras	Supérieur à + 7 dBA
49	8, rue de l'Ormelle	- 2 à - 5 dBA
50	13, rue de l'Ormelle	- 2 à - 5 dBA
51	8, rue de l'Ormelle	- 2 à - 5 dBA
52	11, rue de l'Ormelle	- 2 à - 5 dBA
53	9, rue de l'Ormelle	- 2 à - 5 dBA
54	7, rue de l'Ormelle	- 2 à - 5 dBA
55	Hangar - rue de l'Ormelle	- 2 à - 5 dBA
56	15, allée des Chereaux	Inf. à - 5 dBA
57	13, allée des Chereaux	Inf. à - 5 dBA
58	11, allée des Chereaux	Inf. à - 5 dBA
59	9, allée des Chereaux	Inf. à - 5 dBA
60	7, allée des Chereaux	Inf. à - 5 dBA
61	5, allée des Chereaux	Inf. à - 5 dBA
62	3, allée des Chereaux	Inf. à - 5 dBA
63	2, rue de l'Ormelle	Inf. à - 5 dBA

64	10, route de Tours	Inf. à - 5 dBA
65	2, allée des Chereaux	Inf. à - 5 dBA
66	6, route de Tours	Inf. à - 5 dBA

**Bilan :**

Sur les 66 bâtiments recensés, 55 sont des maisons d'habitation, les autres sont des granges, hangars ou dépendances.

3 lieux de résidence (5 bâtiments, soit 7,5 %) verront leur situation acoustique se dégrader tout en restant inférieur au limites réglementaires (les lieux-dits du Haras et du Boulonnais).

Tous les autres bâtiments verront leur situation :

- rester identique (18 bâtiments soit 27 %),
- s'améliorer légèrement (19 bâtiments soit 29 %)
- s'améliorer sensiblement (24 bâtiments soit 36 %)

L'amélioration concerne aussi tout le centre ville de Villedieu-sur-Indre dont le flux routier sera bien inférieur à ce qu'il est aujourd'hui.

LD4	BESNARD Paysage et Jardins Services	Rue de l’Ormelle 36250 NIHERNE
LD5	CONCHON / PIGEON	8 rue de l’Ormelle 36250 NIHERNE
LD6	MOURE	Le Boulonnais 36320 VILLEDIEU-SUR-INDRE
LD7	LIMOUSIN	Le Haras 36320 VILLEDIEU-SUR-INDRE

Point de mesure	M. Mme	Adresse
LD1	DORE	Chambon 36320 VILLEDIEU-SUR-INDRE
LD2	SMAGGHE	Chambon 36320 VILLEDIEU-SUR-INDRE
LD3	SOMERLINCK	5 rue de Fresne 36320 VILLEDIEU-SUR-INDRE
CD1	BECHERAULT	Chambon 36320 VILLEDIEU-SUR-INDRE
CD2	BOUCHERAULT	7 rue de Fresne 36320 VILLEDIEU-SUR-INDRE



16.7 Etude géotechnique (hors annexes)

2/154

Agence d'ORLEANS  
270 rue de Picardie  
45160 OLIVET  
Tél : 02 38 76 06 46 - Fax : 02 38 76 01 99  
agence-orleans@geotec-sa.com



ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)  
PHASE AVANT – PROJET (AVP)

2017/06447/ORLNS – Indice A

36320 – VILLEDIEU SUR INDRE

Dévation Nord

1er août 2018



Etude géotechnique de conception (G2)

Phase Avant – Projet (AVP)

Dévation Nord

36320 VILLEDIEU SUR INDRE

N° AFFAIRE		2017/06447/ORLNS – Indice A		TP	MISSION : G2 AVP	
INDICE	DATE	Nbre de Pages	ETABLI PAR	VERIFIE PAR	MODIFICATIONS OBSERVATIONS	APPROUVE PAR
		Rapport				
0	02/03/18	151	B. MOREAU	S. NOIRJEAN	Première émission	S. NOIRJEAN
A	01/08/2018	154	B. MOREAU	L. ANGLADE	Ajout des résultats des 3 essais de traitement de niveau 1	L. ANGLADE
B						

3/154

4/154

**SOMMAIRE**

<b>I - CADRE DE L'INTERVENTION.....</b>	<b>5</b>
I.1. INTERVENANTS.....	5
I.2. PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES.....	5
I.3. MISSIONS.....	6
<b>II - CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE.....</b>	<b>7</b>
II.1. LE SITE.....	7
II.2. CONTENU DE LA RECONNAISSANCE.....	8
II.3. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES.....	8
<b>III - CADRE GEOLOGIQUE - RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE.....</b>	<b>9</b>
III.1. NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS.....	11
III.2. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES.....	21
III.3. HYDROGEOLOGIE.....	21
- Perméabilité des terrains.....	23
<b>IV - ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES.....</b>	<b>24</b>
IV.1. TERRASSEMENTS.....	24
- Extraction.....	24
- Stabilité des talus et des avoisinants.....	24
- Réemploi des matériaux du site en remblai et/ou en couche de forme.....	25
- Mise en œuvre des remblais.....	29
- Essais de contrôle.....	29
- Traitement éventuel du fond de forme.....	29
- Traficabilité en phase chantier.....	30
- Sujétions d'exécution.....	30
IV.2. MISE HORS D'EAU.....	30
- Phase provisoire.....	30
- Phase définitive.....	30
<b>V - RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET.....</b>	<b>31</b>
Conditions Générales.....	32
Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique.....	34
Classification des missions d'ingénierie géotechnique.....	35
<b>ANNEXES.....</b>	<b>36</b>
Annexe 1 :.....	37
Plan de situation.....	37
Annexe 2 :.....	39
Schéma d'implantation.....	39
Annexe 3 :.....	41
Sondages.....	41

Annexe 4 :.....	102
Essais en laboratoire.....	102



**I - CADRE DE L'INTERVENTION**

**I.1. INTERVENANTS**

A la demande et pour le compte de :

**DEPARTEMENT DE L'INDRE**  
**DGA/RTPE – Direction des routes - BETR**  
**Place de la Victoire et des Alliés – CS 20369**  
**36020 CHATEAUROUX Cedex**

GEOTEC a réalisé la présente étude sur le site suivant :

- Déviation Nord, commune de VILLEDIEU SUR INDRE (36).

Aucun autre intervenant n'est connu au moment de l'étude.

**I.2. PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES**

Les documents suivants ont été mis à la disposition de GEOTEC :

<i>Documents</i>	<i>Emetteur</i>	<i>Référence</i>	<i>Date</i>	<i>Echelle</i>	<i>Cote altimétrique</i>	<i>Remarque</i>
Tracé de la variante C'	Département de l'Indre	-	Année 2017	-	-	-
Profil en long variante C		PA07 1245	Nov 2017	-		
Etude géotechnique d'Avant-Projet déviation tracé C					oui	NGF

Remarque : toutes les abréviations utilisées dans ce rapport sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes :

NPHEC : niveau des plus hautes eaux connues  
TA : terrain actuel au moment de la reconnaissance  
TF : terrain extérieur fini  
Em : module pressiométrique  
Pl\* : pression limite

Le projet consiste en une déviation de la RD943 entre le Sud-Est et le Nord-Ouest de VILLEDIEU SUR INDRE, en passant par le Nord de la Commune.

La déviation représente un linéaire d'environ 7.0 km, pour un volume de déblais de 150 000 m<sup>3</sup>. Nous avons scindé le linéaire en 11 sections, avec une décomposition déblai/remblai.

Le plan présenté en page 7 permet de localiser les différentes sections considérées pour l'étude.

Nous ne disposons pas de coupe transversale type de l'ouvrage ou de profil en long, le projet n'étant pas encore fixé.

6/154

### I.3. MISSIONS

Conformément à son offre référencée 2017/06447/ORLNS du 13 octobre 2017, GEOTEC a reçu pour mission de réaliser l'étude de sol préalable à la déviation Nord de VILLEDIEU SUR INDRE (36).

Cette étude repose sur des investigations géotechniques réalisées par GEOTEC et correspond à la mission de conception géotechnique G2 phase Avant-Projet (AVP) terrassement selon les termes de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013, relative aux missions géotechniques (extraits joints).

Il est rappelé que la mission de conception géotechnique G2 phase Avant-Projet (AVP) doit être complétée par une mission G2 phases Projet (PRO) et DCE / ACT puis par des missions G3 (étude et suivi géotechniques d'exécution) et G4 (supervision géotechnique d'exécution) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours d'exécution ou après réception des ouvrages. GEOTEC reste à disposition des intervenants, et notamment de l'équipe de maîtrise d'œuvre, pour l'exécution des missions complémentaires G2 et G4, la mission G3 étant généralement réalisée par les entreprises de travaux.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les « Conditions d'utilisation du présent document » données en fin de rapport.



## II - CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

### II.1. LE SITE

Le site étudié correspond à la périphérie Sud-Est à Nord-Est de VILLEDIEU SUR INDRE.



« Emprise approximative du projet »

Les sections S1, S3, S5, S7, S9 et S11 sont principalement en déblais dans une configuration de plateau, alors que les sections paires sont principalement en remblai, associées à la vallée de la Trégonce et des talwegs.

Sur la section S2, nous avons pu observer une dépression circulaire visible sur les photographies aériennes également, située sur la parcelle A556, non accessible lors de notre intervention (autorisation d'accès non obtenue) :



Les sections sont principalement des terres agricoles, avec quelques zones boisées.

Au droit des sondages réalisés par GEOTEC, la topographie varie entre les cotes NGF 128.50 m et 159.20 m.

### II.2. CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

Compte tenu des autorisations d'accès obtenues au démarrage des investigations, la campagne de reconnaissance réalisée a consisté en l'exécution de :

- **21 sondages de reconnaissance géologique** (F2, F6 à F18, F20, F23 à F25) réalisés par ouverture de puits à la pelle mécanique de 15 tonnes. Ces sondages ont atteint une profondeur de refus obtenu entre de 0.7 à 2.9 m par rapport au Terrain Naturel Actuel (TA) ou descendu à 3.0 m et 5.0 m pour F2, F11 et F12. Ils ont permis de déterminer la nature et l'épaisseur des sols traversés et de prélever des échantillons pour analyses en laboratoire.

- **1 sondage carotté** (SC10ter) réalisé au carottier battu puis HQ en diamètre 90 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC type TB 175.

Ce sondage a atteint une profondeur de 11.50 m par rapport au TA.

- **2 sondages pressiométriques** (SP10terPz et SP11Pz) réalisés en rotopercussion ø 64 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC type TB 175.

Ces sondages ont atteint une profondeur de 20 m par rapport au TA et ont permis la réalisation de profils pressiométriques avec essais pressiométriques réalisés tous les mètres.

- **l'équipement en tube piézométrique** des deux sondages précédents jusqu'à respectivement 10.2 m et 16.0 m/TA

- **5 essais de perméabilité de type MATSUO** (EM10, EM10bis, EM10ter, EM14 et EM25) réalisés dans les fouilles F10, F10bis, F10ter, F14 et F25 au droit des futurs bassins pressentis.

- **des analyses de laboratoire** (15 identifications GTR, 15 densités sèches, 8 essais Proctor normaux, 6 essais d'aptitude au traitement à la chaux et aux liants hydrauliques et 3 essais de traitement de niveau 1 (chaux + liant hydraulique).

### II.3. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

La position des sondages et essais figure sur le schéma d'implantation en annexe.

Les sondages et essais ont été nivelés au GPS TOPCON. Les profondeurs sont comptées par rapport au Terrain Actuel.



III - CADRE GEOLOGIQUE - RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE



D'après la carte géologique de CHATEAUROUX et notre connaissance de ce secteur, la géologie attendue est la suivante :

- le calcaire de Levroux j6-j7a,
  - l'argile sableuse et grès C2,
  - le complexe fluviatile du Bois Bézard (argile, sable et galets), qui a été exploité dans le secteur sur la section 3, e6-7,
  - les alluvions de la Trégonce.
- Ces formations sont surmontées d'un recouvrement plus ou moins épais.

Sur les différentes sections, les formations géologiques susceptibles d'être rencontrées sont les suivantes :

Section	Affleurement géologique potentielle	Sondages réalisés
1	Calcaire de levroux puis argile sableuse vers le nord	F2
2	Argile sableuse	F6
3	Argile sableuse puis complexe fluatile et calcaire de levroux	F7 F7bis F8 F9
4	Calcaire de levroux et alluvions	F10 F10bis F10ter F11 SP10terPz SC10ter SP11Pz
5	Calcaire de Leroux	F13 F14
6	Calcaire de Levroux et complexe fluviatile	F15 F16
7	complexe fluviatile et calcaire de Levroux	F17 F18
8	Calcaire de Levroux et alluvions	F20 (calcaire)
9	Argile sableuse	F23
10	Argile sableuse avec langues alluvionnaires	F24
11	Argile sableuse et calcaire de Levroux	F25



11/154

**III.1. NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS**

Nous intégrons dans notre analyse les essais et sondages réalisés par ABROTEC en 2007 sur une variante précédente (sondages les plus proches du tracé actuel).

Le détail des coupes est présenté en annexe.

La campagne de reconnaissance a mis en évidence les formations suivantes par section :

- **Section n°1 : en déblai, sondage F2**

	<b>F2</b>		<b>T30</b>	
	<b>GEOTEC</b>		<b>ABROTEC</b>	
	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)
<b>TV</b>	0	159.20	0	156.00
<b>Remblais</b>	0.2	159.00	-	-
<b>Sable argileux</b>	1.0	158.20	-	-
<b>Argile</b>	2.6	156.60	-	-
<b>Calcaire</b>	-	-	1.0	155.00
	>3.0	<156.20	R2 – A1 >3.0	<153.00

D'après les essais en laboratoire effectués par ABROTEC, le faciès calcaire est de classe GTR R2, assimilé A1.

Une bonne tenue des parois a été observée en F2 avec un refus de la pelle mécanique de 15 t à 3.0 m/TA.

12/154

- **Section n°2 : en remblai, sondage F6**

Sur cette section, les autorisations d'accéder aux parcelles n'ont pu être obtenues.

	<b>F6</b>		<b>T27</b>	
	<b>GEOTEC</b>		<b>ABROTEC</b>	
	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)
<b>TV</b>	0	146.80	0	150.00
<b>Limon</b>	0.1	146.70	-	-
<b>Sable</b>	-	-	A1 0.5	149.50
<b>Sable argileux</b>	B5 1.9	144.90	-	-
<b>Argile</b>	A3 2.4	144.40	-	-
<b>Calcaire</b>	-	-	-	-
	>2.9	<143.90	R2 – A1 >6.7	<143.30

Le faciès sableux identifié sous la terre végétale en F6 entre 0.1 m et 1.9 m peut être associé au complexe fluvial exploité dans le secteur. Il est de classe GTR B5.

D'après les essais en laboratoire effectués par ABROTEC, le faciès calcaire est également de classe GTR R2, assimilé A1. Une couche superficielle de limon de recouvrement a été identifiée en T27 sur 0.5 m, de classe GTR A1.

Une bonne tenue des parois a été observée en F6 avec un refus de la pelle mécanique de 15 t à 2.9 m/TA.

13/154

## - Section n°3 : en déblai, sondages F7, F7bis, F8 et F9

Sur cette section, une zone d'exploitation des sables à ciel ouvert est présente. Elle est remblayée (F7 et F7bis réalisés toutefois à proximité immédiate des chemins compte tenu de la perte de traficabilité immédiate dans cette zone).

	F7		F7bis		F8		F9	
	GEOTEC							
	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)
TV	0	149.55	0	147.55	0	147.40	0	140.35
Limon	0.2	149.35	0.2	147.35	0.2 A3	147.20	0.3	140.05
Argile	- A3h	-	-	-	0.6	146.80	-	-
Facès d'altération argileuse à blocs	0.35	149.20	-	-	-	-	-	-
			C2B6					C1A2
Calcaire	- C1A1	-	0.6	146.95	-	-	0.40	139.95
	>1.2	<148.35	>2.0	<145.55	>1.2	<146.20	>1.1	<139.25

	T25		T26	
	ABROTEC			
	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)
TV	0	148.00	0	147.00
Argile	-	-	-	-
Facès d'altération argileuse à blocs	0.5	147.50	-	-
				R2A1
Calcaire	-	-	3.0	144.00
	R2A1			
	>6.0	<142.00	>3.8	<143.20

Sur cette section, nous n'avons pas identifié de complexe fluviatile au droit des sondages réalisés. Par contre le substratum marno-calcaire apparaît comme altéré en F7bis, F9 et T26 sur des épaisseurs variables.

D'après les essais en laboratoire effectués le faciès d'altération est de classe GTR C1A2, C2B6 et R2 assimilé A1.

Une couche superficielle de limon de recouvrement a été identifiée en F8 sur 0.4 m d'épaisseur, de classe GTR A3.

14/154

Une bonne tenue des parois a été observée au droit des fouilles, avec des refus précoces de la pelle mécanique de 15 t entre 1.1 m et 2.0 m/TA.

## - Section n°4 : en remblai avec ouvrage d'art, sondages F10, F10bis, F10ter, SP10terPz, SC10ter, F11, SP11Pz et F12

Cette section se situe de part et d'autre de la Trégonce.

	F10		F10bis		F10ter		F11	
	GEOTEC							
	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)
TV	0	132.90	0	130.50	0	129.35	0	128.50
Limon	0.1	132.80	0.20	130.30	0.4	128.95	0.3	128.20
Argile	-	-	-	-	-	-	0.7	127.80
	-	-	-	-	-	-	A1 1.3	127.20
Facès d'altération marneux à blocs			C1A2					
	0.50	132.40	>1.3	<129.20	-	-	>5.0	<123.50
Calcaire	>2.0	<130.90			>1.6	<127.75		

	F12		SP10terPz		SC10ter		SP11Pz	
	GEOTEC							
	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)
TV	0	128.95	0	129.35	0	129.35	0	128.50
Limon	0.4	128.55	-	-	-	-	-	-
Argile	-	-	-	-	-	-	-	-
Facès d'altération argileuse à blocs	A1 2.2	126.75	-	-	-	-	1.50	127.00
Calcaire	C1A1 3.8	125.15	3.7	125.65	1.38	127.97	-	-
	>5.0	<123.95	>20.03	<109.32	>11.50	<117.85	>20.00	<108.50

Sur cette section, éloignée du précédent tracé d'ABROTEC, nous avons observé une forte irrégularité du toit du substratum calcaire à l'image du triplet F10ter, SP10ter et SC10ter pour lequel le toit du substratum marno-calcaire apparaît entre 0.4 m et 3.7 m sous TA.



15/154

Dans cette configuration de vallée de la Trégonce, les **formations superficielles alluvionnaires** sont constituées de limon argileux marron, marron-gris à cailloutis calcaire mais également d'argile grise à gris foncé à l'Ouest de la Trégonce (F11 et F12). Le faciès argileux est de classe GTR A1.

Une bonne tenue des parois a été observée au droit des fouilles, avec des refus précoces de la pelle mécanique de 15 t entre 1.3 m et 2.0 m/TA en F10, F10bis et F10ter.

En F11 et F12, les sondages ont été poussés à 5.0 m/TA avec des instabilités de parois observées en F11 à partir de 1.7 m/TA associées à des arrivées d'eau.

Cette zone est caractérisée par une **frange d'altération** du toit du substratum marno-calcaire d'épaisseur variable entre les points d'investigation et de nature lithologique également hétérogène.

En effet en SP10ter, nous sommes en présence de cuttings d'argile marron à cailloux calcaire, puis de marno-calcaire beige à blanchâtre jusqu'à 5.8 m/TA avec des caractéristiques mécaniques très faibles à modérées, avec :

$$\begin{aligned} 0.12 \text{ MPa} &\leq p_i^* && \leq 2.08 \text{ MPa} \\ 1.27 \text{ MPa} &\leq E_M && \leq 13.2 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Alors qu'en F11 et F12, nous avons observés des graviers et galets de calcaire dans une matrice marneuse grise, de classe GTR C1A1 à C1A2, présentant de bonnes caractéristiques mécaniques en SP11 :

$$\begin{aligned} 1.44 \text{ MPa} &\leq p_i^* && \leq 2.76 \text{ MPa} \\ 14.9 \text{ MPa} &\leq E_M && \leq 36.6 \text{ MPa} \end{aligned}$$

A l'exception d'un banc décomprimé observé en SP11 entre 7.5 m et 9.0 m/TA, le **substratum marno-calcaire** est compact à raide avec :

$$\begin{aligned} 1.14 \text{ MPa} &\leq p_i^* && \text{et } p_i^* > 4.90 \text{ MPa} \\ 13.4 \text{ MPa} &\leq E_M && \leq 1083 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Et dans la zone décomprimée :

$$\begin{aligned} 0.73 \text{ MPa} &\leq p_i^* && \leq 2.03 \text{ MPa} \\ 2.92 \text{ MPa} &\leq E_M && \leq 8.23 \text{ MPa} \end{aligned}$$

16/154

#### - Section n°5 : en déblai, sondages F13 et F14

	F13		F14	
	GEOTEC			
	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)
Faciès d'altération argileuse à blocs	0	144.15	0	141.80
	C1A3			
	0.4	143.75	0.15	141.65
Calcaire	>1.30	<142.85	>0.9	<140.90

Sur cette section, le calcaire de Levroux est subaffleurant, avec une faible épaisseur de faciès d'altération argileux à argilo-sableux à cailloux et blocs calcaires de classe GTR C1A3.

Une bonne tenue des parois a été observée au droit des fouilles, avec des refus précoces de la pelle mécanique de 15 t entre 0.9 m et 1.3 m/TA.

#### - Section n°6 : en remblai, sondages F15 et F16

	F15		F16	
	GEOTEC			
	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)
TV	0	144.70	0	152.20
	0.30	144.40	0.30	151.90
Sable argileux			A3	
	-	-	0.50	151.70
Faciès d'altération argileuse à blocs				
	0.6	144.10	-	-
Calcaire				
	>1.10	<143.60	>1.30	<150.90

Sur cette section, le calcaire de Levroux est également subaffleurant, avec une faible épaisseur de faciès d'altération argileux à cailloux et blocs calcaires.

Le sondage F16 confirme la présence du complexe fluvial du Bois Bézard mais d'épaisseur faible et de classe GTR A3.

Une bonne tenue des parois a été observée au droit des fouilles, avec des refus précoces de la pelle mécanique de 15 t entre 0.9 m et 1.3 m/TA.

17/154

## - Section n°7 : en déblai, sondages F17 et F18

	F17		F18	
	GEOTEC			
	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)
TV	0	156.40	0	149.10
Sable	0.20	156.20	0.30	148.80
Faciès d'altération argileuse à blocs	0.70	155.70	-	-
Calcaire	>1.3	<155.10	>1.1	<148.00

Sur cette section, le calcaire de Levroux est également subaffleurant, avec une faible épaisseur de faciès d'altération argileux à cailloux et blocs calcaires.

Le sondage F17 confirme également la présence du complexe fluviatile du Bois Bézard mais d'épaisseur faible et de nature sableuse.

Une bonne tenue des parois a été observée au droit des fouilles, avec des refus précoces de la pelle mécanique de 15 t entre 1.1 m et 1.3 m/TA.

## - Section n°8 : en remblai, sondage F20

Sur cette section, seul un sondage a pu être réalisé dans le chemin boisé car les accès aux zones basses ont été refusés.

	F20	
	GEOTEC	
	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)
<b>TV</b>	0	130.60
<b>Calcaire</b>	0.30	130.30
	>0.70	<129.90

Au droit du sondage, le calcaire de Levroux est également subaffleurant.

Une bonne tenue des parois a été observée au droit des fouilles, avec un refus précoce de la pelle mécanique de 15 t à 0.9 m/TA.

18/154

## - Section n°9 : en déblai sondage F23

	F23		T7		T8	
	GEOTEC		ABROTEC			
	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)
TV	0	138.60	0	136.00	0	130.00
Limon sablo- graveleux	0.30	138.30	-	-	- A1	-
Argile sableuse	- A4	-	- B5h	-	>2.0	<128.00
Faciès d'altération argileuse à blocs	0.90	137.70	2.0	134.00	-	-
Calcaire	>1.4	<137.20	>3.0	<133.00	-	-

Les sondages réalisés mettent en évidence des formations rapportées des argiles sableuses (C2) sur 0.9 m à 2.0 m d'épaisseur et de classe GTR A1, A4 et B5h.

Une bonne tenue des parois a été observée au droit des fouilles, avec un refus précoce de la pelle mécanique de 15 t entre 1.4 m/TA.

## - Section n°10 : en remblai, aucun sondage GEOTEC

Sur ce tronçon, les autorisations d'accéder aux parcelles n'ont pas été obtenues. Nous rattachons donc aux essais et sondages réalisés par ABROTEC.

	T4		T5		T6	
	ABROTEC					
	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)
TV	0	148.00	0	144.00	0	141.00
Argile sableuse					A2	
	-				2.7	138.30
Faciès d'altération argileuse à blocs	R2A1s		A2			
	1.0	147.00	>2.0	<142.00	4.0	137.00
Calcaire	R2A1s					
	>6.0	<142.00			>6.0	<135.00



19/154

Les sondages réalisés mettent en évidence des formations rapportées des argiles sableuses (C2) épaisse en T6 et de classe GTR A2, mais le substratum calcaire subaffleurant sur la moitié Ouest avec des matériaux de classe GTR A2 à R2A1s.

- **Section n°11 : en déblai, sondages F24 et F25**

Sur ce tronçon, les autorisations d'accéder aux parcelles n'ont pas été obtenues. Nous rattachons donc aux essais et sondages réalisés par ABROTEC.

	F24		F25	
	GEOTEC			
	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)
TV  Faciès d'altération argileuse à blocs  Calcaire	0	146.10	0	149.05
	0.40	145.70	0.40	148.65
	C1A2			
	-	-	0.70	148.35
	>1.30	<144.80	>1.0	<148.05

	T1		T2		T3	
	ABROTEC					
	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)	Prof/TA (m)	Cote NGF (m)
TV	0	147.00	0	150.00	0	150.00
	-	-	-	-	-	-
Limon	A1		A1			
	0.5	146.50	0.50	149.50	-	-
Argile sableuse						
	1.5	145.50	-	-	-	-
Calcaire	R2A1s		R2A1		R2A1	
	>4.0	<143.00	>4.0	<146.00	>2.0	<148.00

Les sondages réalisés mettent en évidence l'affleurement du substratum calcaire, avec un recouvrement limoneux en T1 et T2, que nous avons assimilé au recouvrement végétal et arable de classe GTR A1. Le substratum calcaire est de classe GTR R2A1s.

20/154

Le tableau suivant rend compte de la représentativité de chaque classe GTR sur les essais en laboratoire effectués par GEOTEC :

Classe GTR	A				C1A				C2B	B
Echantillons	7				5				1	2
Classe GTR	A1	A2	A3	A4	C1A1	C1A2	C1A3	C1A4	C2B5	C2B6
Nombre échantillon	2	0	4	1	1	3	1	0	0	1
Formations géologiques	Fxyz		Reco. et C2	C2	j6-j7a	j6-j7a	j6-j7a			j6-j7a

Les classes A3 (argile sableuse) et C1A2 (faciès d'altération du substratum marno-calcaire) sont les plus représentées.

On note que globalement, les échantillons prélevés sont classés en A1 et C1A1 en proportions relativement proches.

On note également que la majorité des échantillons testés présentent une **sensibilité moyenne à forte vis-à-vis du retrait-gonflement**.

Les tableaux suivants récapitulent les autres résultats des essais (Proctor normaux et aptitude au traitement) réalisés sur les échantillons testés :

Fouilles	F6	F6	F7	F8	F10bis	F11	F12	F16	F23
Profondeur (m/TA)	0.1-1.9	1.9-2.4	0.35-1.2	0.2-0.6	0.2-1.3	0.7-1.3	0.4-2.2	0.3-0.5	0.3-0.9
Lithologie	Sable marron	Sable argileux marron rougeâtre	Cailloux blocs calcaire à matrice marno-beige	Limon argileux marron	Mame beige à cailloux et blocs calcaire	Argile grise et gris-foncé	Argile plastique grise et gris-foncé	Sable argileux marron	Argile légt sableuse marron
Formation géologique	e6-7	C2	j6-j7a	Reco.	j6-j7a	Fx-y-z	Fx-y-z	C2	C2
Diagramme de plasticité	-	Gonfl.	-	Peu plast.	Peu plast.	Très plast.	Peu plast.	Gonfl.	Gonfl.
Classe GTR	B5	A3	C1A1	A3	C1A2	A1	A1	A3	A4
W <sub>OPN</sub> (%)	9.6	17.5	13.8	15	16.5		31	14.5	20.3
p <sub>dOPN</sub> (mg/m³)	2.0	1.72	1.82	1.78	1.76		1.34	1.81	1.61
Essai d'aptitude au traitement	douteux			douteux		inadapté	inadapté	douteux	adapté

Les résultats des essais d'aptitude au traitement sont détaillés en annexes et au paragraphe « réemploi des matériaux » du chapitre IV.1.

III.2. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

Le terrain se situe en zone de sismicité 2 selon l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la réglementation parasismique.

Le substratum calcaire sous-jacent peut être sujet à la karstification. Il est toujours possible, dans un tel environnement, de rencontrer des cavités vides ou remplies de sédiments divers qui n'auraient pas été mises en évidence par les sondages. Notons toutefois que le secteur n'est pas, à notre connaissance, réputé à risque vis à vis de ce phénomène.

Par contre, rappelons que sur le linéaire, des zones d'exploitation à ciel ouvert ont été réalisés puis remblayées et que des surprofondeurs ne sont pas exclues entre les sondages. Aucune investigation n'a été réalisée au droit des structures de chaussée existante.

Enfin, on notera que les formations argileuses locales sont réputées sensibles au phénomène de retrait-gonflement (aléa moyen selon le BRGM). Les essais en laboratoire ont permis de le vérifier.

III.3. HYDROGEOLOGIE

Lors de notre campagne de reconnaissance (05 décembre 2017), nous avons observé les niveaux d'eau suivants dans les sondages :

Sondages	F11
Profondeur de venue d'eau en cours de forage (m)	1.7

Ces venues d'observées en F11 était associées à une instabilité immédiate des parois au terrassement.

Notons que dans la vallée de la Trégonce, le site était inondé lors de nos visites réalisées en décembre, janvier et février pour le relevé des piézomètres installés.

Par la suite, le site a été inondé pendant le mois de janvier. Lors de notre intervention de fin mars 2015, les sols du site étaient toujours saturés en surface.

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'amplitude des variations du niveau d'eau qui peut remonter fortement en période pluvieuse.

Le tableau ci-dessous présente le relevé des niveaux d'eau effectués dans les deux piézomètres :

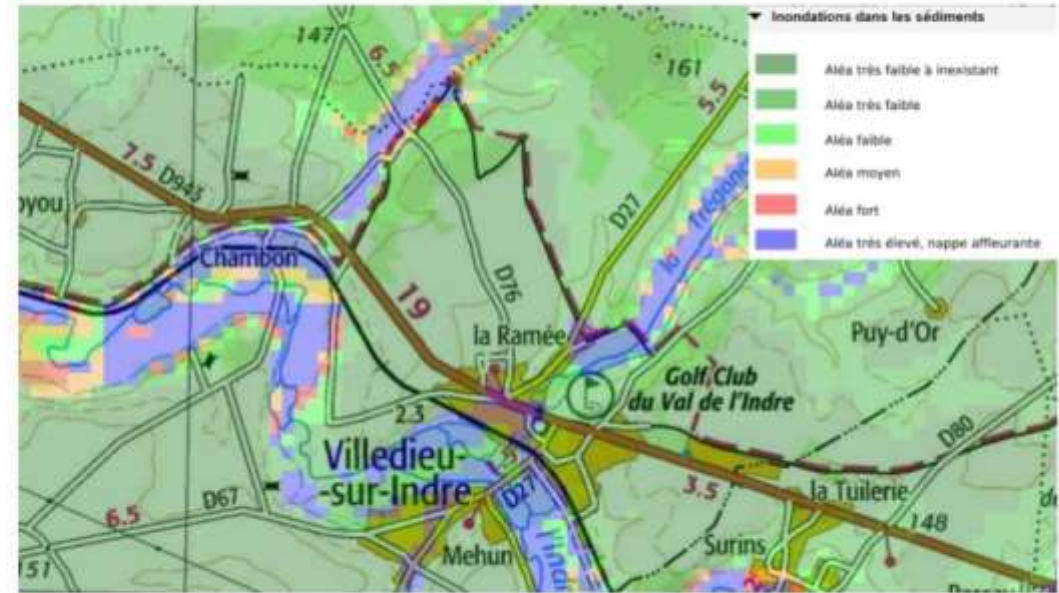
SP10terPz : cote TA à 129.35 m			
date	13/12/17	18/01/18	16/02/18
Profondeur niveau d'eau (m/TA)	1.8	0.93	0.87
Cote NGF niveau d'eau	127.55	128.42	128.48

SP11Pz : cote TA à 128.50 m			
date	13/12/17	18/01/18	16/02/18
Profondeur niveau d'eau (m/TA)	1.25	0.78	0.25
Cote NGF niveau d'eau	127.25	127.72	128.25

La conception et l'exécution des ouvrages devront tenir compte des niveaux d'eau retenus en phase projet (NPHEC, NPHEE) pour leur dimensionnement.

A titre indicatif, les données du BRGM (*inondationsnappes.fr*) indiquent que le risque d'inondation par remontée de nappe est :

- sections 4 et 8 : très élevé, nappe affleurante ;
- les autres sections : très faible à inexistant.





23/154

Nous avons pu observer la présence de nappe captive dans la vallée de la Trégonce, au Nord du projet.

#### - Perméabilité des terrains

5 essais de perméabilité de type MATSUO ont été réalisés dans les fouilles F8, F9 et F12, F13 et F14. Le tableau suivant récapitule les principaux résultats :

Sondage/Essai	F10	F10bis	F10ter	F14	F25
Profondeur de l'essai (m/TA)	2.0	1.3	1.6	0.9	1.0
Sols testés	Cailloux et blocs calcaire à matrice marneuse beige	Marne beige à cailloux et blocs de calcaire	Cailloux et blocs calcaire à matrice	Cailloux et blocs calcaire blanchâtre	Cailloux et blocs de calcaire beige
Perméabilité (m/s)	$2 \times 10^{-6}$	Sub-imperméable	$1 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-5}$	$6 \times 10^{-5}$
Perméabilité (mm/h)	7.2	Sub-imperméable	3.6	18	21.6

Attention : les perméabilités des terrains peuvent être excessivement variables notamment au gré de la fracturation du substratum calcaire.

24/154

## IV - ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

### IV.1. TERRASSEMENTS

D'après les plans fournis, il apparaît que :

- les sections impaires seront en déblai ;
- les sections paires seront en remblai avec des ouvrages d'art dans les vallées.

A ce stade de l'étude, nous ne disposons pas du bilan déblai/remblai du projet.

A ce stade de l'étude, les matériaux constitutifs de l'ouvrage en remblai ne sont pas définis. Il peut s'agir des sols du site ou de matériaux d'apport, ou d'un mélange des deux. Les éventuelles zones d'emprunts complémentaires seront constituées par les bassins.

Des terrassements en déblais de plusieurs mètres sont susceptibles d'être réalisés dans les éventuelles zones d'emprunts. Ceux-ci devront faire l'objet d'une étude spécifique une fois ces zones et les profondeurs d'emprunts définies.

Dans ce qui suit, nous donnons les sujétions d'exécution à respecter pour la mise en œuvre des remblais.

#### - Extraction

Compte tenu de la faible couverture sur le substratum, les terrassements intéresseront rapidement le substratum marne-calcaire et nécessiteront l'emploi d'engins puissants (pelle hydraulique éventuellement munie d'un BRH, par exemple).

La méthodologie mise en œuvre devra tenir compte des avoisinants. Si nécessaire, une étude de vibrations sera menée.

#### - Stabilité des talus et des avoisinants

Le mode d'exécution des terrassements dépend étroitement du niveau d'assise des avoisinants : ouvrages mitoyens, voiries, réseaux, etc.

Des **talus en déblai provisoires secs et non surchargés en tête**, d'une hauteur maximale de 3 m, pourront être terrassés selon une pente de 3H/2V (3 horizontalement pour 2 verticalement). Si l'environnement du site ne permet pas ce talutage au large, ou si des ouvrages se situent dans la zone d'influence du talus, on prévoira un ouvrage de soutènement.

Les **talus en déblai définitifs** seront de faible hauteur (inférieure à 3 m). Ils pourront être dressés selon une même pente. Toutes les dispositions seront prises pour assurer leur stabilité à long terme (engazonnement, plantes fixantes, tranchée drainante, système pérenne de récupération des eaux,...).

L'étude des **talus en remblais** (provisoires et définitifs) nécessite la définition au minimum :

- des matériaux constitutifs des remblais et de leurs conditions de mise en œuvre ;
- des hypothèses de surcharges à prendre en compte et des tassements qu'elles engendrent en particulier dans les secteurs compressibles (à préciser) ;

- des caractéristiques mécaniques des sols en place.

#### - Réemploi des matériaux du site en remblai et/ou en couche de forme

En aucun cas la terre végétale et arable ne pourra être réutilisée. Elle sera réservée à des fins paysagères.

- **A1 : argile** prélevée dans la vallée de la Trégonce

Il s'agit d'un matériau sensible aux variations de teneur en eau ce qui peut conduire en cas de teneur en eau élevée à des risques de matelassage et une faible portance. En cas de trop faible teneur en eau, il s'agit d'un matériau difficile à compacter.

Selon le GTR, sous réserve que leur état hydrique ne soit pas th ou ts, ces matériaux sont utilisables :

- en l'état : uniquement en remblais, dans les conditions du GTR et par temps favorable (en cas de pluie forte, leur mise en œuvre ne garantit pas une portance correcte) ;
- dans le cadre d'un traitement aux liants hydrauliques et/ou à la chaux : en couche de forme dans les conditions du GTR et par temps sec.

L'essai d'aptitude au traitement réalisé sur des échantillons prélevés en F12 entre 0.4 et 2.20 m/TA (classe GTR A1), avec les dosages recommandés pour sa classe GTR, soit respectivement 2% CaO + 7% C<sub>32.5</sub> conduit à des indices de gonflement volumique voisins de 0 % et des résistances en compression diamétrale voisines de 0.03 MPa. Pour ces dosages de mélange « chaux et liant hydraulique », les résultats de cet essai d'évaluation de l'aptitude au traitement indiquent que le traitement est inadapté.

- **A3 : faciès des argiles sableuses (C2)**

Il s'agit d'un matériau au caractère collant et glissant car très plastique. En cas de teneur en eau élevée, sa portance peut fortement diminuer et en cas de teneur en eau trop faible, son compactage peut s'avérer très difficile.

Selon le GTR, sous réserve que leur état hydrique ne soit pas th ou ts, ces matériaux sont utilisables :

- en l'état : uniquement en remblais de faible hauteur, dans les conditions du GTR (compactage faible) et par temps favorable (en cas de pluie forte, leur mise en œuvre ne garantit pas une portance correcte) ;
- dans le cadre d'un traitement à la chaux et/ou aux liants hydrauliques : en couche de forme dans les conditions du GTR, par temps sec.

Deux essais d'aptitude au traitement réalisés sur des échantillons prélevés en F8 entre 0.2 et 0.6 m/TA et en F16 entre 0.3 m et 0.5 m/TA, avec les dosages recommandés pour sa classe GTR, soit respectivement 2% CaO + 7% C<sub>32.5</sub> conduit à des indices de gonflement volumique voisins de 0 % et des résistances en compression diamétrale voisines de 0.14 MPa. Pour ces dosages de mélange « chaux et liant hydraulique », les résultats de cet essai d'évaluation de l'aptitude au traitement indiquent que le traitement est douteux.

L'essai d'aptitude au traitement de niveau 1 réalisé sur des échantillons prélevés en F8 entre 0.2 et 0.6 m/TA, avec les dosages à 2% CaO + 7% C<sub>32.5</sub> conduit aux résultats suivant :

Rit 28 jours (MPa)	0.23 à 0.27
Module E 28 jours (MPa)	1884 à 2430
Rit 90 jours (MPa)	0.31
Module E 90 jours (MPa)	2790 à 3183
Rit 120 jours (MPa)	0.28 à 0.34
Module E 120 jours (MPa)	2317 à 3882

- **A4 : faciès des argiles sableuses (C2)**

Il s'agit d'un matériau au caractère collant et glissant car très plastique. En cas de teneur en eau élevée, sa portance peut fortement diminuer et en cas de teneur en eau trop faible, son compactage peut s'avérer très difficile.

Normalement ces matériaux ne sont pas réutilisables.

L'essai d'aptitude au traitement réalisé sur des échantillons prélevés en F23 entre 0.3 et 0.9 m/TA, avec les dosages à 2% CaO + 7% C<sub>32.5</sub> conduit à des indices de gonflement volumique voisins de 4 % et des résistances en compression diamétrale voisines de 0.20 MPa. Pour ces dosages de mélange « chaux et liant hydraulique », les résultats de cet essai d'évaluation de l'aptitude au traitement indiquent que le traitement est adapté.

L'essai d'aptitude au traitement de niveau 1 réalisé sur des échantillons prélevés en F23 entre 0.3 et 0.9 m/TA, avec les dosages à 2% CaO + 7% C<sub>32.5</sub> conduit aux résultats suivant :

Rit 28 jours (MPa)	0.20 à 0.24
Module E 28 jours (MPa)	3393 à 7370
Rit 90 jours (MPa)	0.30 à 0.32
Module E 90 jours (MPa)	2694 à 2745
Rit 120 jours (MPa)	0.30 à 0.32
Module E 120 jours (MPa)	2980 à 3166



27/154

• **C1A1 - C1A2 - C1A3: Marne graveleuse à très graveleuse peu plastique à plastique, calcaire de Levroux**

Il s'agit d'un matériau sensible aux variations de teneur en eau ce qui peut conduire, en cas de teneur en eau élevée, à des risques de matelassage et à une faible portance. En cas de trop faible teneur en eau, il s'agit d'un matériau difficile à compacter.

La présence d'éléments grossiers aggrave les difficultés d'humidification et de compactage de ce matériau.

Selon le GTR, sous réserve que leur état hydrique ne soit pas th ou ts, ces matériaux sont utilisables :

- en l'état : uniquement en remblais, dans les conditions du GTR (compactage faible) et par temps favorable (en cas de pluie forte, leur mise en œuvre ne garantit pas une portance correcte) ;
- dans le cadre d'un traitement à la chaux et/ou aux liants hydrauliques : en couche de forme dans les conditions du GTR, par temps sec.

On rappelle également que la présence de blocs constitue une contrainte majeure voire rédhibitoire au traitement du fait des difficultés prévisibles de malaxage.

• **B5 : complexe fluaviatile**

Il s'agit d'un matériau sensible aux variations de teneur en eau ce qui peut conduire en cas de teneur en eau élevée à des risques de matelassage et une faible portance. En cas de trop faible teneur en eau, il s'agit d'un matériau difficile à compacter.

Selon le GTR, sous réserve que leur état hydrique ne soit pas th ou ts, ces matériaux sont utilisables :

- en l'état : uniquement en remblais, dans les conditions du GTR et par temps favorable (en cas de pluie forte, leur mise en œuvre ne garantit pas une portance correcte) ;
- dans le cadre d'un traitement aux liants hydrauliques et/ou à la chaux : en couche de forme dans les conditions du GTR et par temps sec.

L'essai d'aptitude au traitement réalisé sur des échantillons prélevés en F6 entre 0.1 et 1.9 m/TA, avec les dosages recommandés pour sa classe GTR, soit respectivement 1% CaO + 7% C<sub>32.5</sub> conduit à des indices de gonflement volumique voisins de 0 % et des résistances en compression diamétrale voisines de 0.17 MPa. Pour ces dosages de mélange « chaux et liant hydraulique », les résultats de cet essai d'évaluation de l'aptitude au traitement indiquent que le traitement est douteux.

28/154

L'essai d'aptitude au traitement de niveau 1 réalisé sur des échantillons prélevés en F6 entre 0.1 et 1.9 m/TA, avec les dosages à 2% CaO + 7% C<sub>32.5</sub> conduit aux résultats suivant :

Rit 28 jours (MPa)	0.43 à 0.54
Module E 28 jours (MPa)	2596 à 5425
Rit 90 jours (MPa)	0.76 à 0.82
Module E 90 jours (MPa)	7617 à 11030

• **C2B6: calcaire de Levroux**

Il s'agit d'un matériau sensible aux variations de teneur en eau ce qui peut conduire en cas de teneur en eau élevée à des risques de matelassage et une faible portance. En cas de trop faible teneur en eau, il s'agit d'un matériau difficile à compacter.

La présence d'éléments grossiers aggrave les difficultés d'humidification et de compactage de ce matériau.

Selon le GTR, sous réserve que leur état hydrique ne soit pas th ou ts, ces matériaux sont utilisables :

- en l'état : uniquement en remblais, dans les conditions du GTR et par temps favorable (en cas de pluie forte, leur mise en œuvre ne garantit pas une portance correcte) ;
- dans le cadre d'un traitement aux liants hydrauliques et si nécessaire après élimination de la fraction grossière empêchant le malaxage homogène du matériau : en couche de forme dans les conditions du GTR, par temps sec (en cas de pluie même faible, leur mise en œuvre ne garantit pas une portance correcte).

Néanmoins, nous soulignons qu'en fonction du type de matériau, de son état hydrique et des conditions météorologiques en phase chantier, les conditions de mise en œuvre peuvent être difficiles :

- matériau essentiellement argileux à faible teneur en eau : difficultés de compactage ;
- matériau essentiellement argileux à forte teneur en eau : risque de matelassage et de portance insuffisante ;
- matériau chargés en graves ou aux indurations siliceuses hétérométriques : difficulté de compactage, de nivellement, de conditionnement en général (malaxage, humidification, traitement, etc) pouvant nécessiter la purge de la fraction grossière.

29/154

**- Mise en œuvre des remblais**

Les remblais seront mis en œuvre :

- après décapage intégral de la terre végétale et de tout matériau évolutif ou de faible portance détecté en arase des terrassements ;
- le cas échéant (zones inondables, zones particulièrement humides), après assainissement et drainage de la PST. Il pourra s'agir soit d'un matelas drainant constitué de matériau granulaire insensible à l'eau et bien gradué (type concassé calcaire), associé à un système de fossés périphériques drainants permettant l'évacuation gravitaire des eaux vers un exutoire éloigné du chantier et pérenne.
- le cas échéant, après reconditionnement de la PST (cloutage) afin de garantir sa traficabilité et une portance minimale du fond de forme (selon le matériau de couche de forme mis en œuvre).

Les essais d'aptitude au traitement ont montré que le faciès alluvionnaire argileux grisâtre n'est pas traitable.

Les remblais seront mis en œuvre par couches successives soigneusement compactées conformément aux recommandations GTR en fonction du type de matériau mis en œuvre et des objectifs de compactage retenus. L'épaisseur des couches élémentaires devra être cohérente avec le type de compacteur utilisé.

En fonction de la proximité des avoisinants (voiries) et de leur sensibilité, il pourra être nécessaire d'adapter la puissance du compacteur utilisé à proximité immédiate de ces avoisinants, ce qui implique de réduire l'épaisseur des couches élémentaires et éventuellement le diamètre des plus gros éléments mis en œuvre dans ces zones.

On prévoira une sur-largeur des remblais (méthode du remblai excédentaire) de façon à assurer un compactage soigné au niveau des bords des remblais (débords à retailler dans un second temps).

On assurera la gestion des eaux durant toute la durée du chantier.

On prévoira une étude de stabilité à mener en phase projet en fonction des caractéristiques des remblais mis en œuvre et des caractéristiques mécaniques des sols d'assise (étude de stabilité interne et externe, poinçonnement, tassement, éventuel phasage des travaux avec préconsolidation des sols en cas de terrains particulièrement compressibles, etc).

**- Essais de contrôle**

Ce paragraphe sera complété à l'issue des études de traitement en cours.

**- Traitement éventuel du fond de forme**

En fonction des surfaces à aménager et de la nature des sols (sols très humides et de faible portance), une solution de traitement des sols en place (chaux/ciment) pourra être adoptée.

Les teneurs en matière organique et en sulfates seront mesurées (risque de formation de sols expansifs par exemple).

Les dosages seront fonction de la teneur en eau au moment des travaux et du type de sol. Si cette solution est envisagée et/ou retenue, en fonction du calage altimétrique du projet, une étude spécifique d'aptitude au traitement sera nécessaire.

30/154

**- Traficabilité en phase chantier**

Compte tenu de la nature des terrains superficiels, un traitement du fond de forme pourra s'avérer nécessaire pour assurer la traficabilité sur le site et ce plus particulièrement dans les zones inondables (cloutage du fond de forme et mise en place d'une couche de forme épaisse à l'avancement, drainage, etc.) et la section 3. Cela pourra engendrer un surcoût non négligeable.

Cette structure de chantier pourra être intégrée à la structure de voirie, après suppression des matériaux pollués par la circulation de chantier.

Des essais à la plaque devront être réalisés afin de recaler les épaisseurs de couche de forme restant à mettre en œuvre pour l'obtention d'une PF2.

**- Sujétions d'exécution**

Les règles de l'art seront respectées et notamment :

- drainage permanent de la plate-forme (*drainage, gravitaire, tranchées*) ;
- si malgré ces précautions, le drainage n'est pas suffisant, on devra prendre les dispositions suivantes : cloutage, géotextile, traitement au liant hydraulique, ... ;
- protection des talus en phase provisoire (*fossés de tête et de pied, polyane ...*) ;
- protection de talus en phase définitive (*engazonnement, plantations, système pérenne de récupération des eaux, ...*).

**IV.2. MISE HORS D'EAU****- Phase provisoire**

Le site comporte 2 zones inondables dont celle de la vallée de la Trégonce. Des piézomètres y ont été installés pour un suivi mensuel sur 1 mois.

La présence d'une nappe résurgente est à prendre en compte.

En fonction de la cote du projet, de la date de réalisation des terrassements, pour assainir le site en phase travaux et/ou provisoire, un drainage du terrain :

- sera nécessaire pour les 2 zones basses inondables ;
- pourra s'avérer nécessaire sur le reste du site.

Il pourra s'agir soit de tranchées drainantes soit de fossés. La pente sera au minimum de 5 mm/m. Ces ouvrages tiendront compte de la topographie du site et seront raccordés à un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.

La réalisation d'essais d'infra-perméamétrie et/ou d'essais de pompage en phase projet permettrait de préciser la perméabilité des terrains et la méthodologie de rabattement à mettre en œuvre.

**- Phase définitive**

Le niveau d'eau dans le sol est toujours susceptible de remonter en période pluvieuse.

La conception et l'exécution des ouvrages devront tenir compte des niveaux d'eau retenus en phase projet (NPHEC, NPHEE) pour leur dimensionnement.



31/154

**V - RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET**

Le présent rapport constitue le compte-rendu et fixe la fin de la mission d'étude géotechnique de conception G2 phase Avant-Projet terrassement. Cette mission de conception G2 phase Avant-Projet terrassement confiée à GEOTEC a permis de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des données fournies et des résultats des investigations, et présente certains principes d'adaptation au sol des voiries et réseaux enterrés.

Les principales incertitudes qui subsistent concernent le contexte géotechnique du site (variations stratigraphiques, caractéristiques mécaniques des sols, hydrogéologie) et le projet (calage altimétrique, surcharges sur chaussées à prendre en compte, origine/type/caractéristiques de matériaux constitutifs des ouvrages en remblais, coupe transversale type de ces ouvrages, NPHEC et NPHEE).

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le coût final des ouvrages géotechniques : il conviendra d'en tenir compte lors de la mise au point du projet. A cet effet, la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques, soit G2 phase PRO (étude géotechnique de conception phase Projet), G3 (étude et suivi géotechniques d'exécution) et G4 (supervision géotechnique d'exécution) devra suivre la présente étude (mission G2 phase AVP).

\*  
\*   \*  
\*

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement complémentaire.

## 16.8 Etude d'aménagement foncier agricole et forestier

L'étude d'aménagement foncier agricole et forestier est intégrée dans le corps du dossier. Ci après sont présentées les cartes de l'étude.

## CARTOGRAPHIE

**1 – carte du périmètre d'étude**

**2 – carte de la voirie**

**3 – carte des chemins de randonnée**

**4 – carte des réseaux**

**5 – carte du zonage des PLU en cours**

**6 – carte du patrimoine culturel**

**7 – carte des servitudes diverses**

**8 – carte aérienne**

**9 – carte du paysage (photos)**

➤ Volet Exploitations :

**10 – carte des exploitations agricoles**

**11 – carte générale circulation des matériels agricoles**

**12 – cartes circulation des matériels agricoles par exploitation**

**13 – carte des pratiques agricoles spécifiques**

**14 – carte avis des exploitants agricoles**

**15 – carte de l'impact de la déviation sur les exploitations**

**16 – carte de l'impact de la déviation sur la circulation des matériels Agricoles**

**17 – carte de l'impact de la déviation sur les chemins**

**18 – carte des réserves foncières**

**19 – carte synthétique des boisements et plantations**

➤ Volet Propriétés :

**20 – carte des propriétés îlots uniques**

**21 – carte des propriétés - de 2 ha**

**22 – carte des propriétés de 2 ha à 5 ha**

**23 – carte des propriétés de 5 ha à 10 ha**

**24 – carte des propriétés de 10 ha à 20 ha**

**25 – carte des propriétés de 20 ha à 50 ha**

**26 – carte des propriétés de + de 50 ha**

**27 – carte des îlots enclavés**

**28 – carte avis des propriétaires**

**29 – carte de l'impact de la déviation sur les propriétés**



Etude d'aménagement foncier de Villedieu-Sur-Indre avec extension sur Niherne  
Référence : 2017-119 / PG

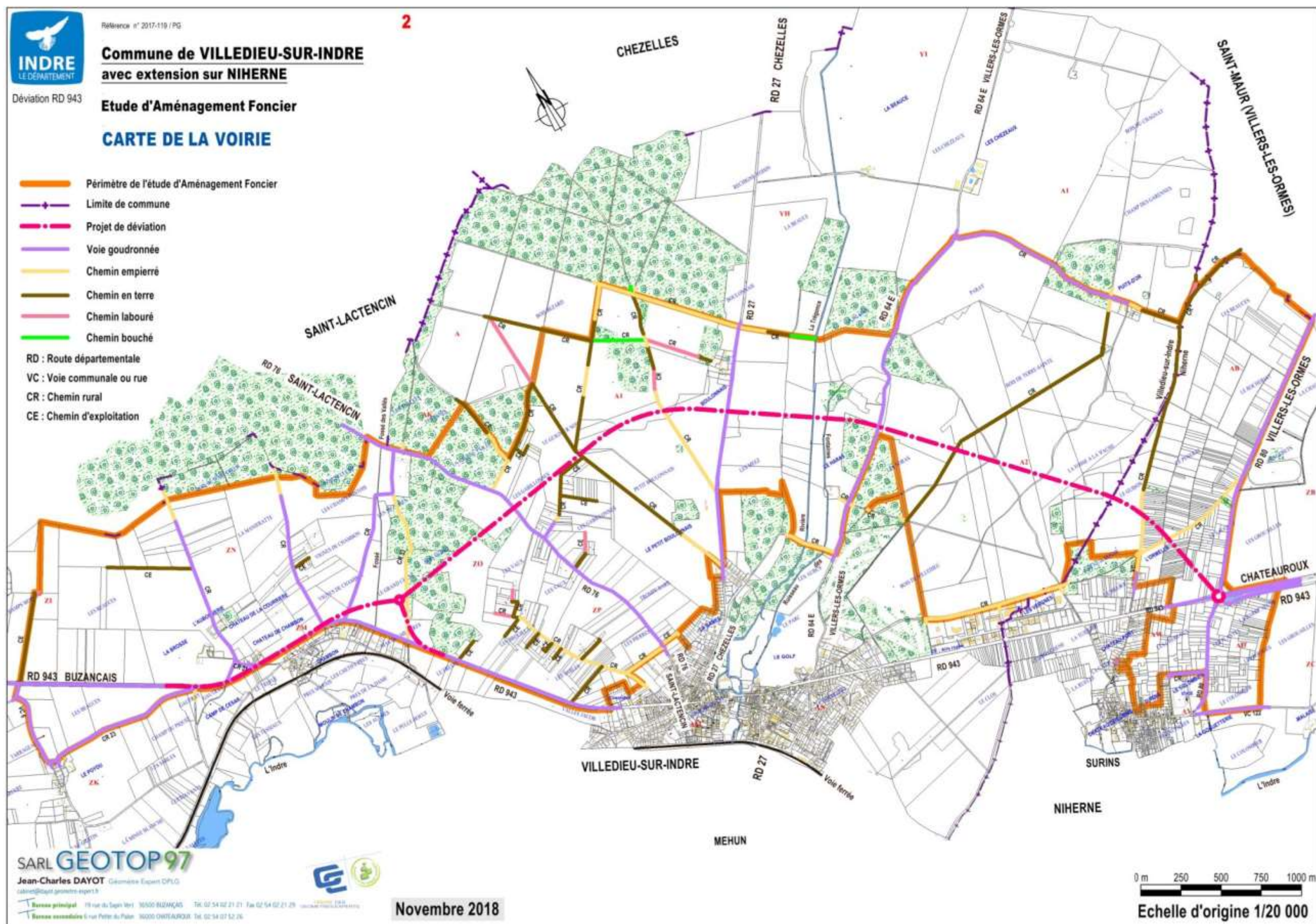
SARL **GEOTOP97**  
Jean-Charles DAYOT Géomètre Expert DPLG  
cabin@dayot-geometre-expert.fr

24





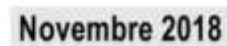




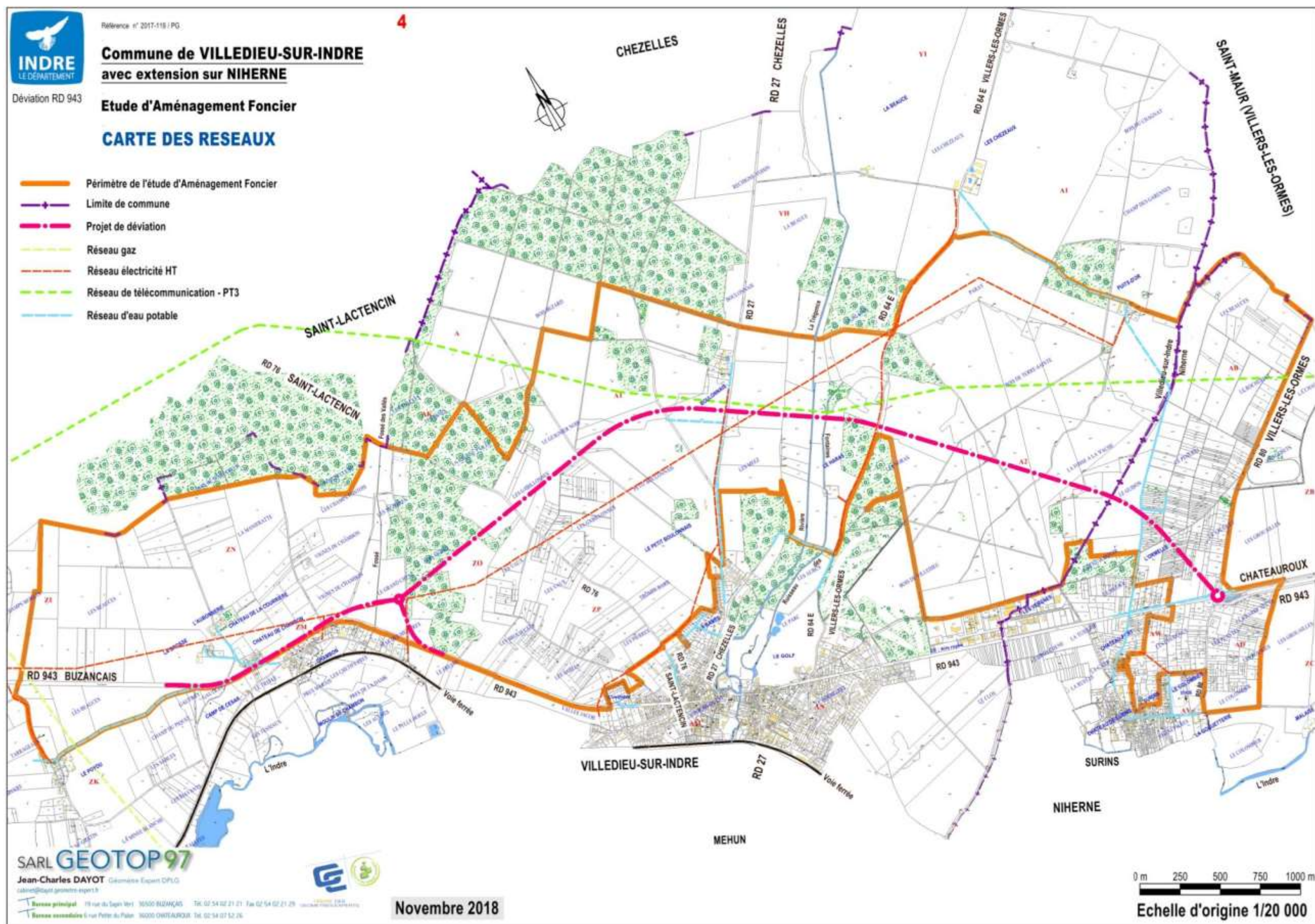




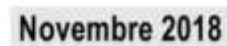




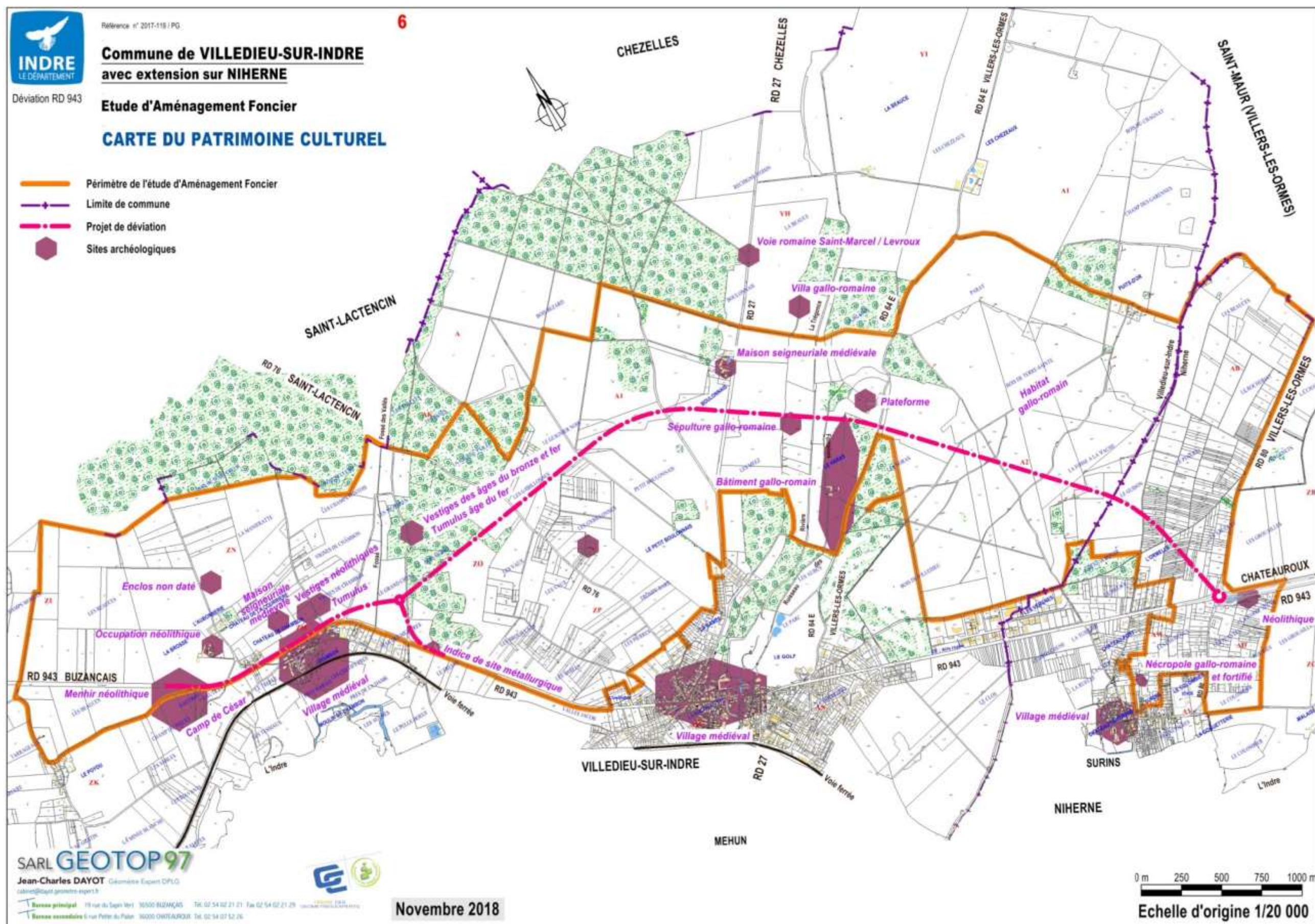




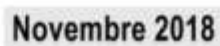




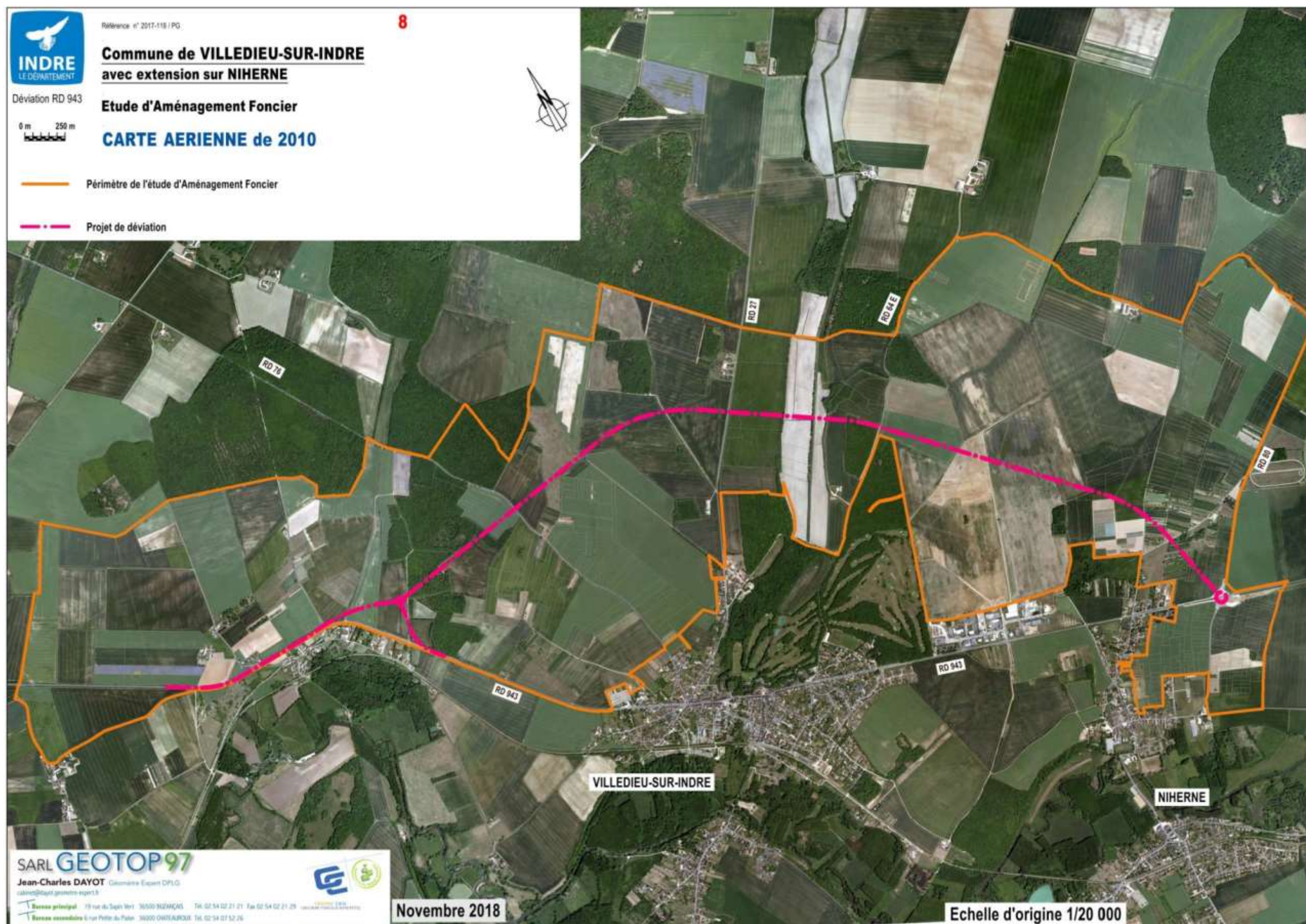




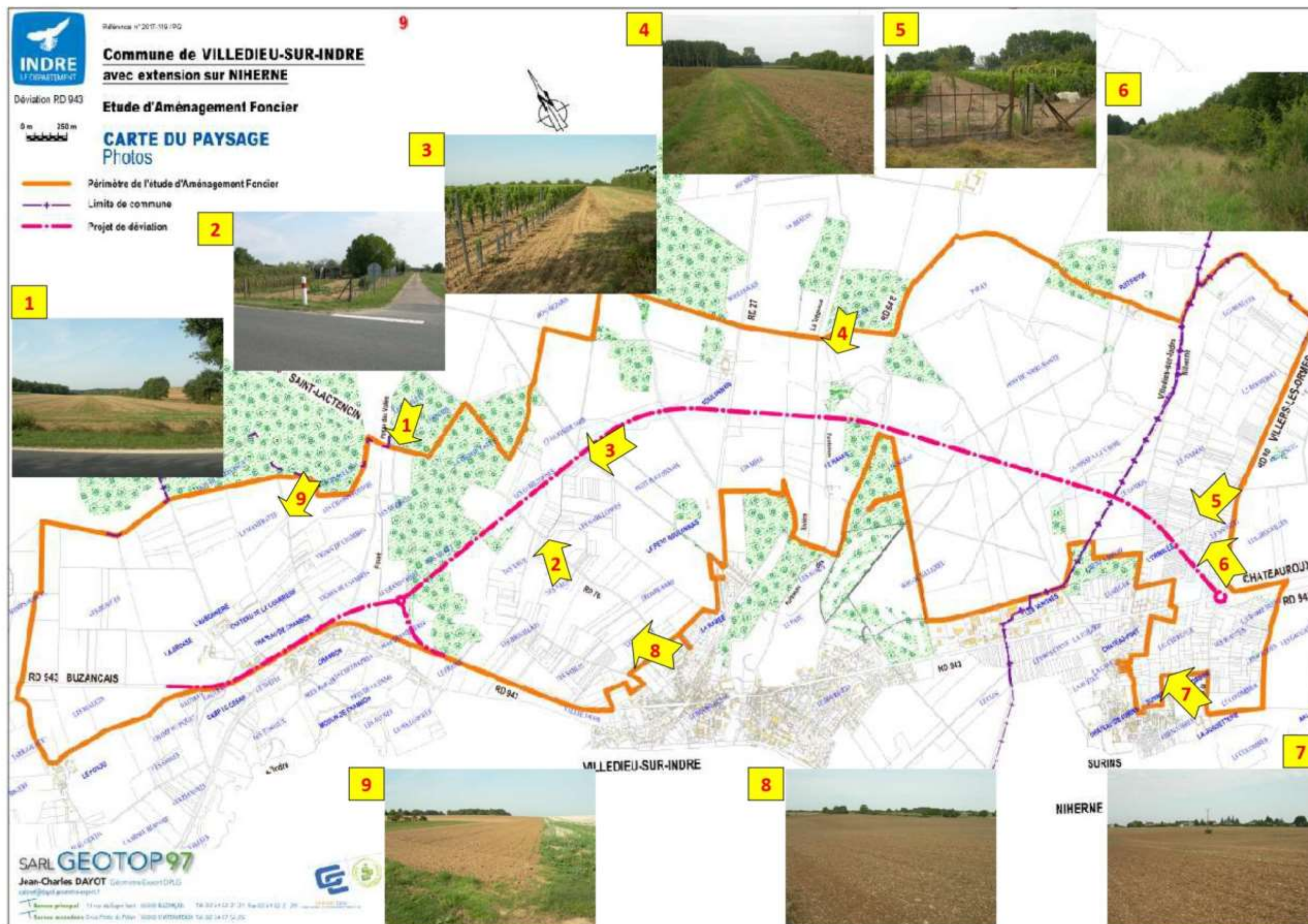








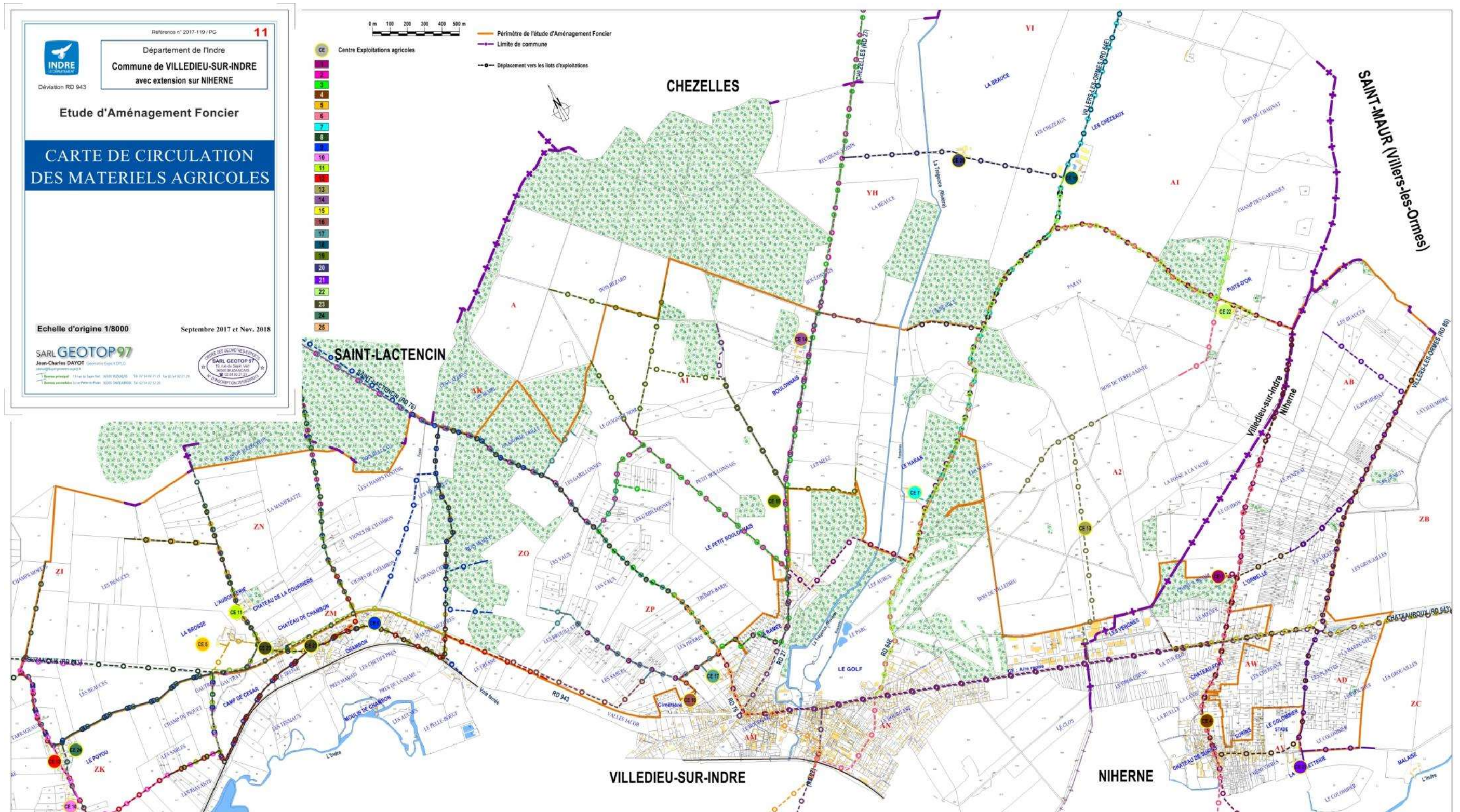




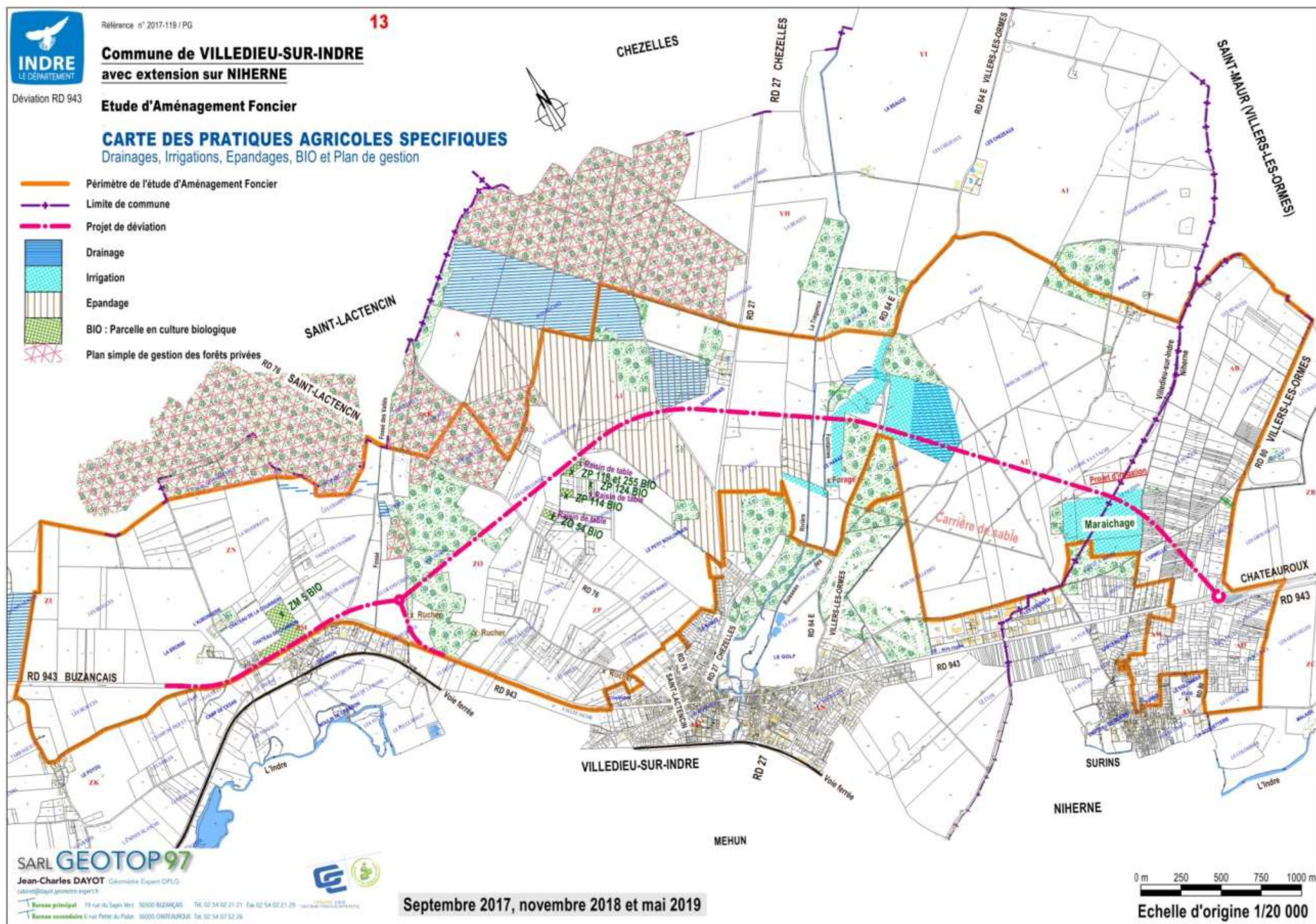




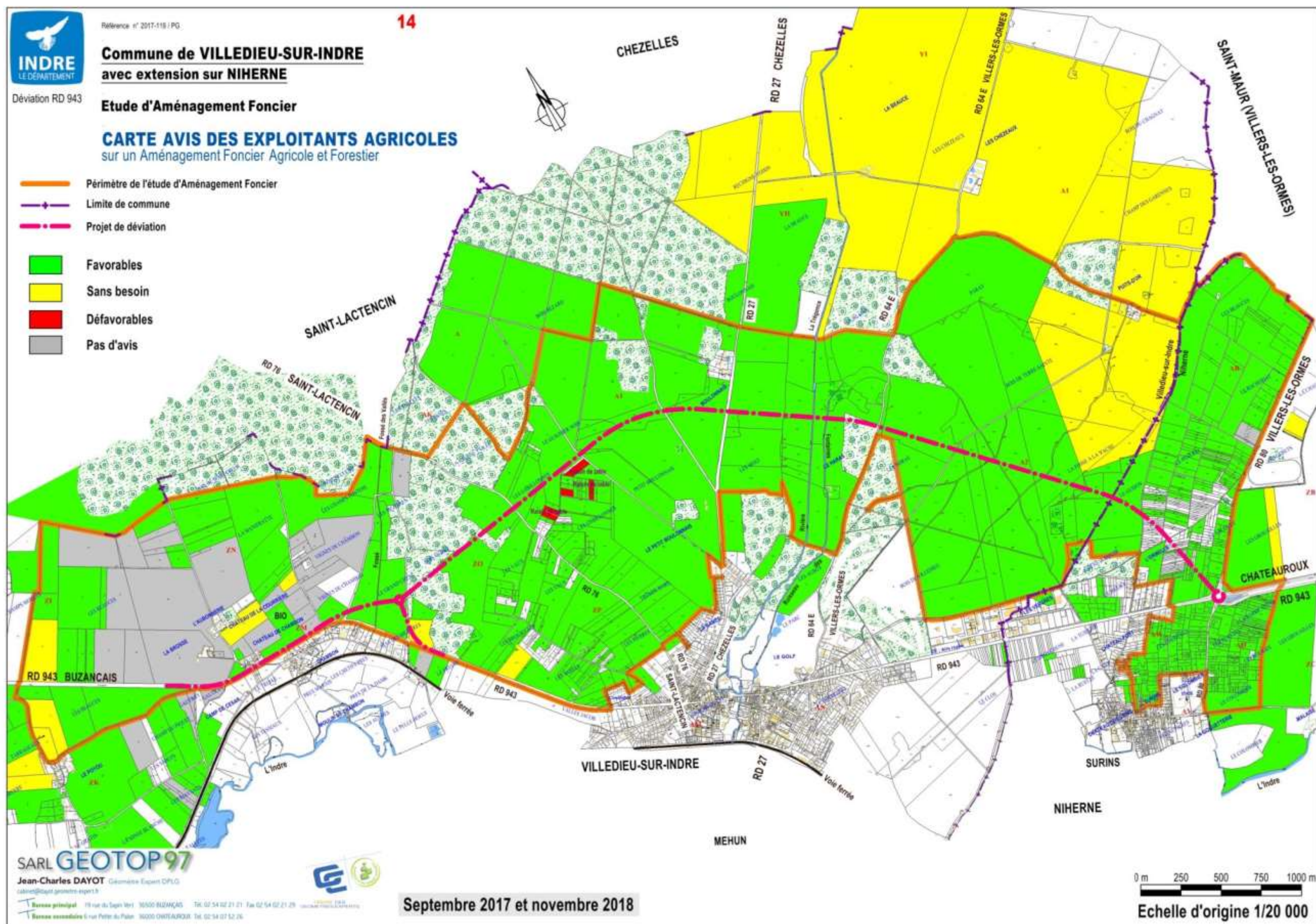




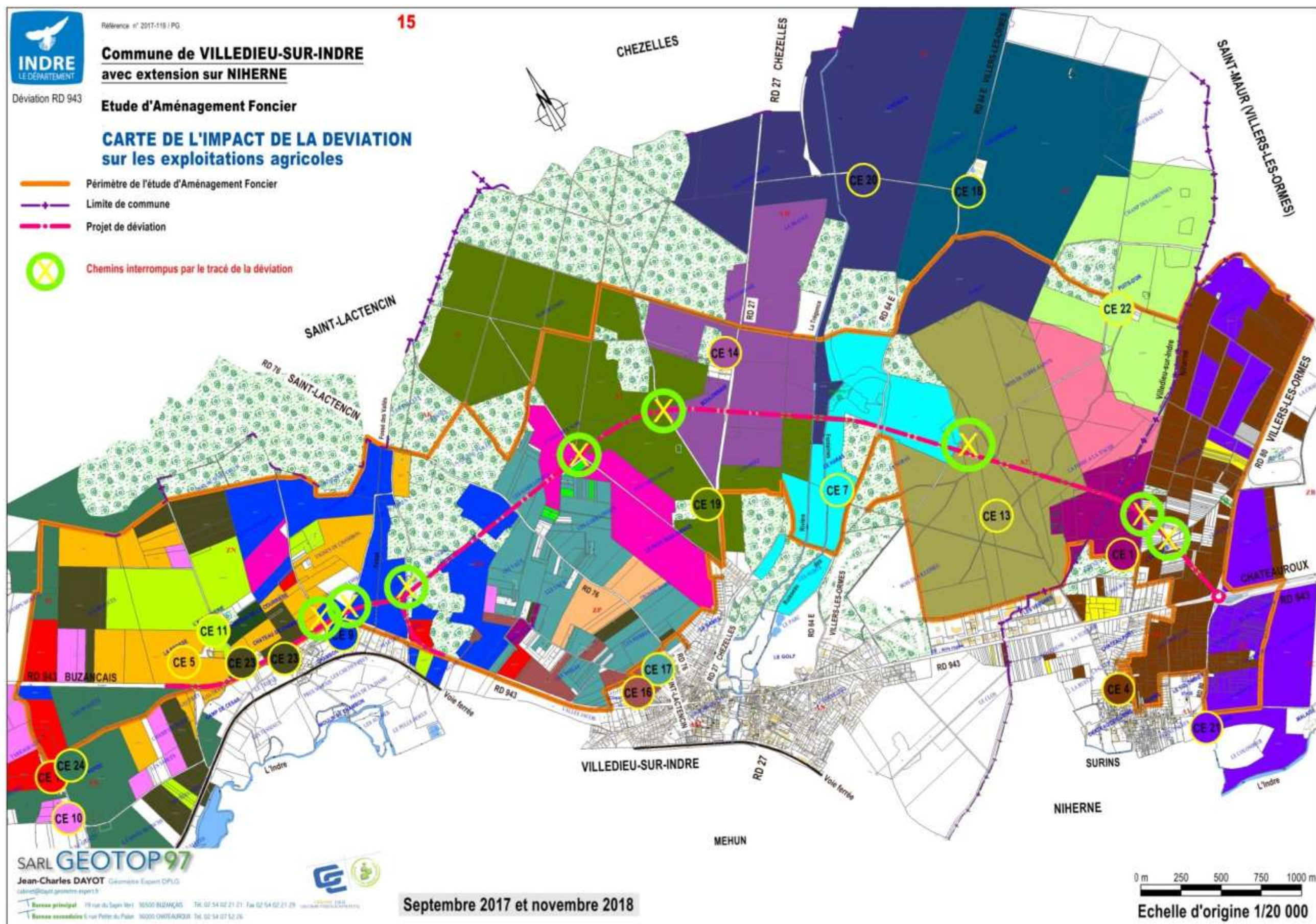




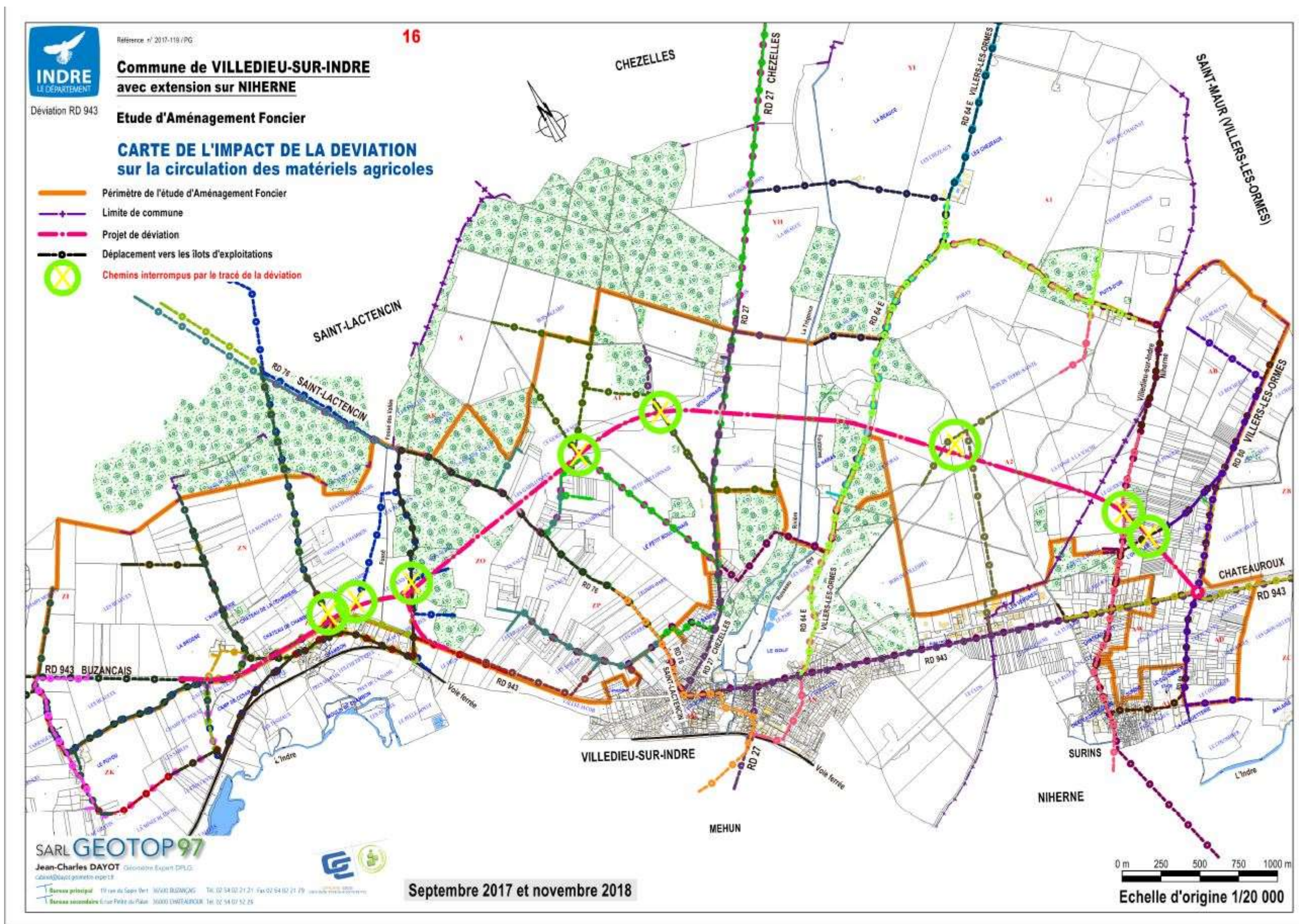




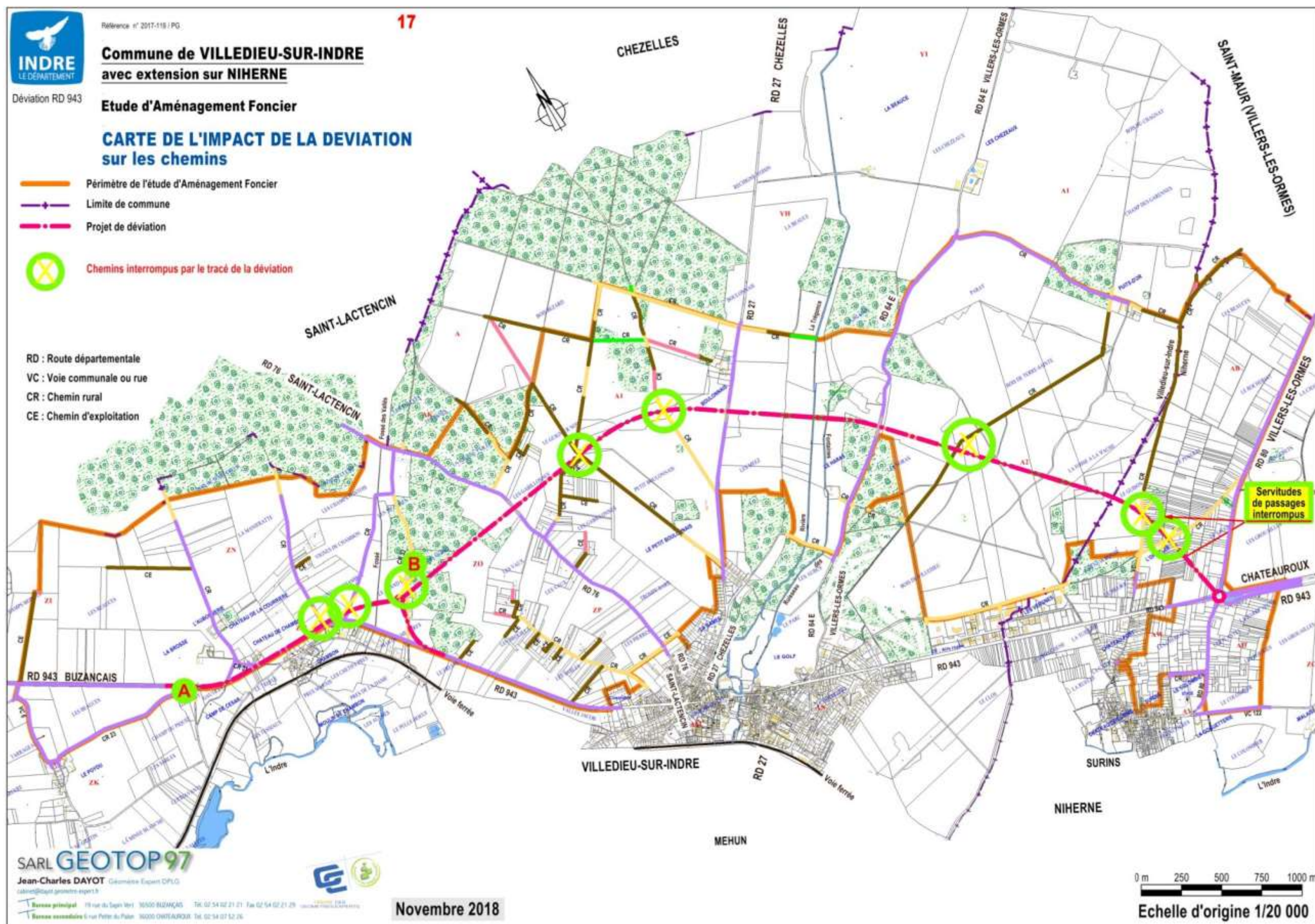




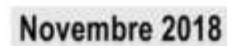




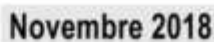












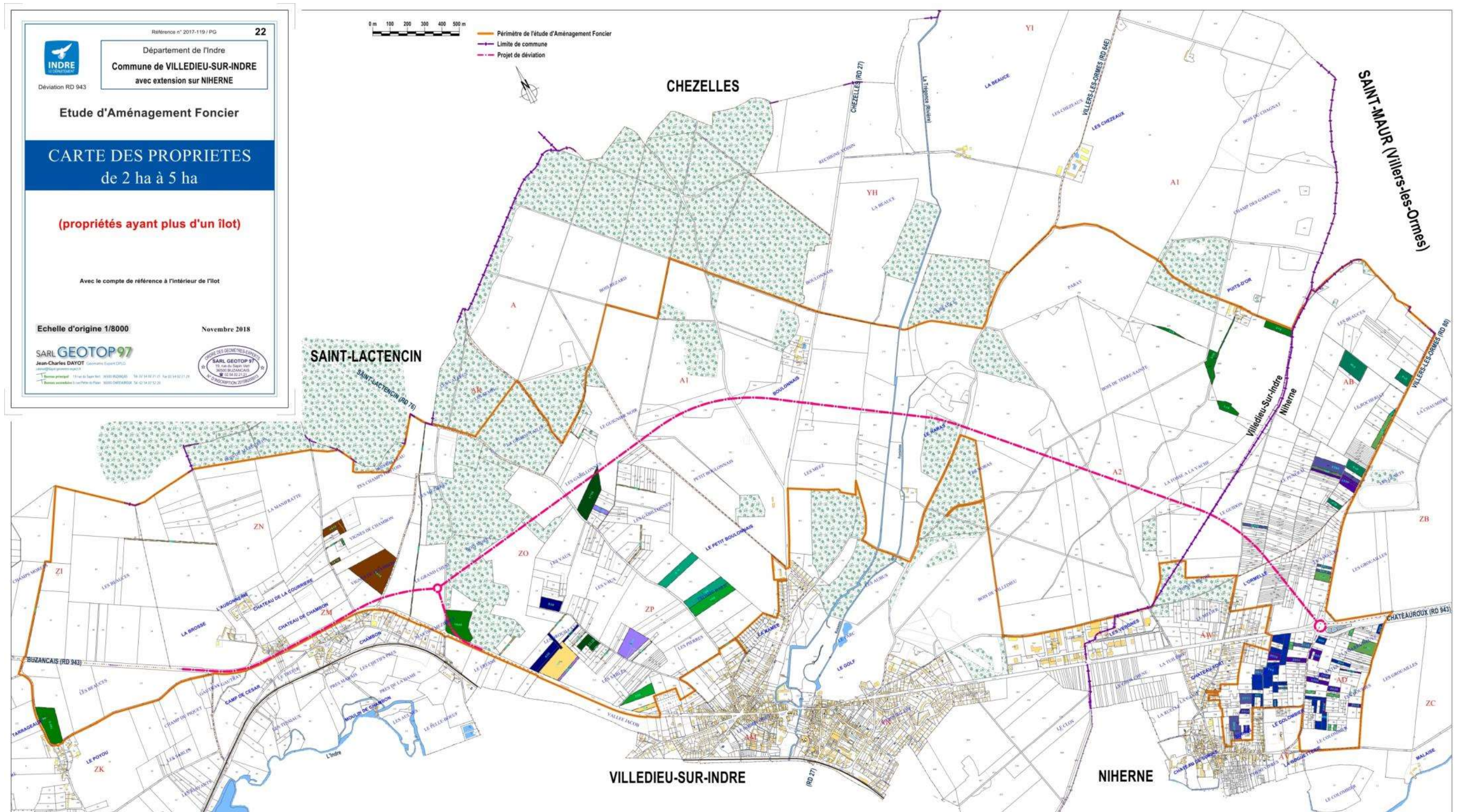




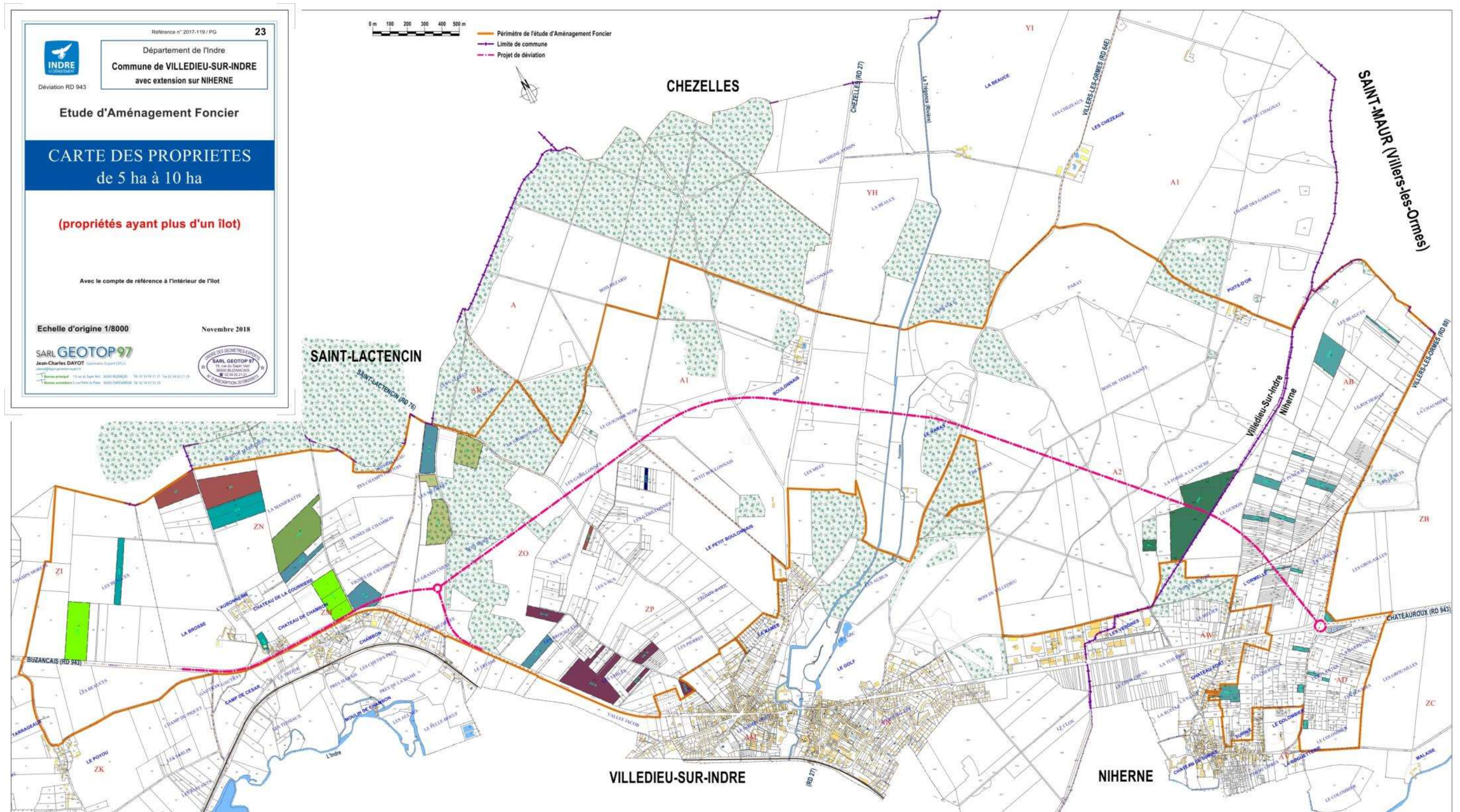




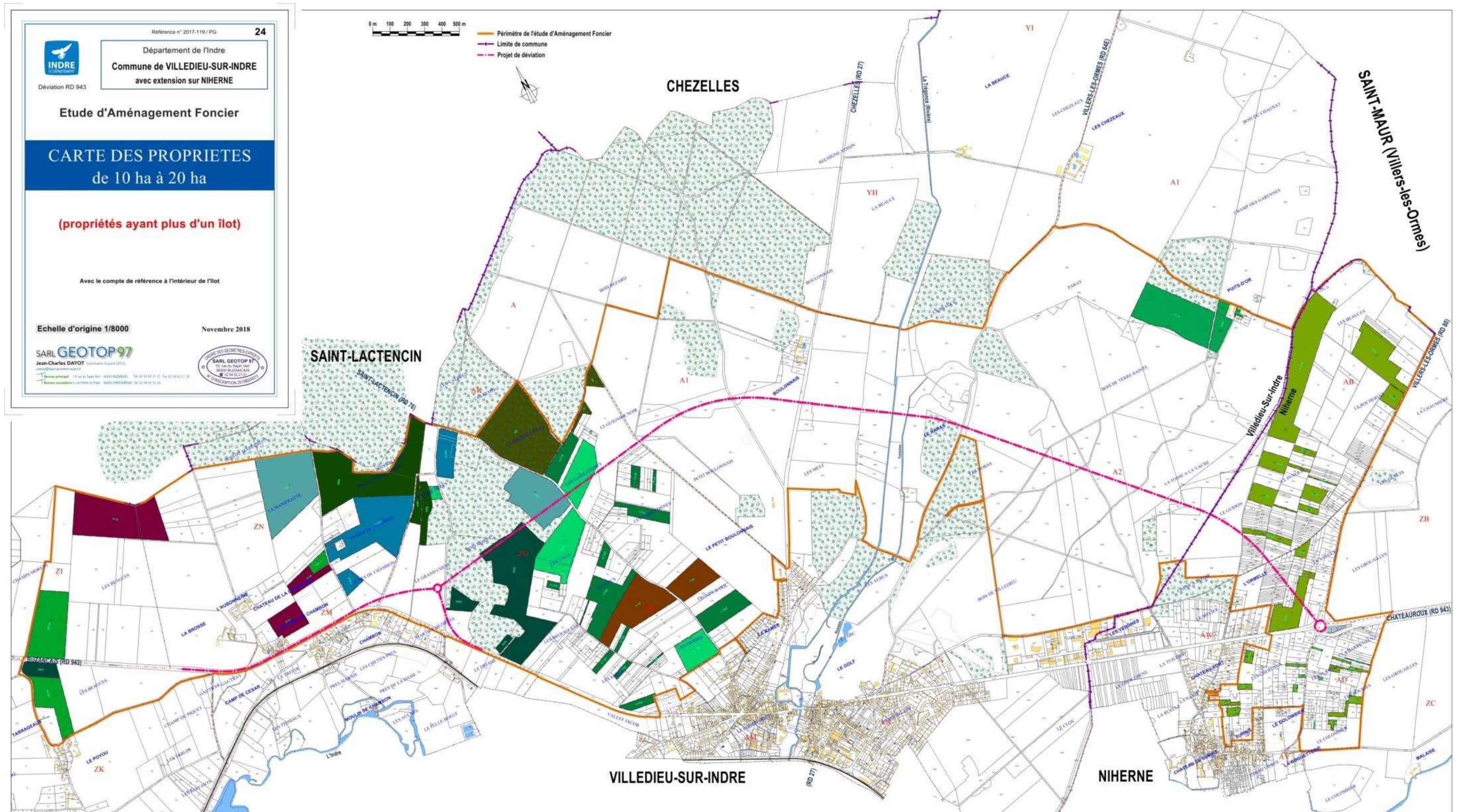




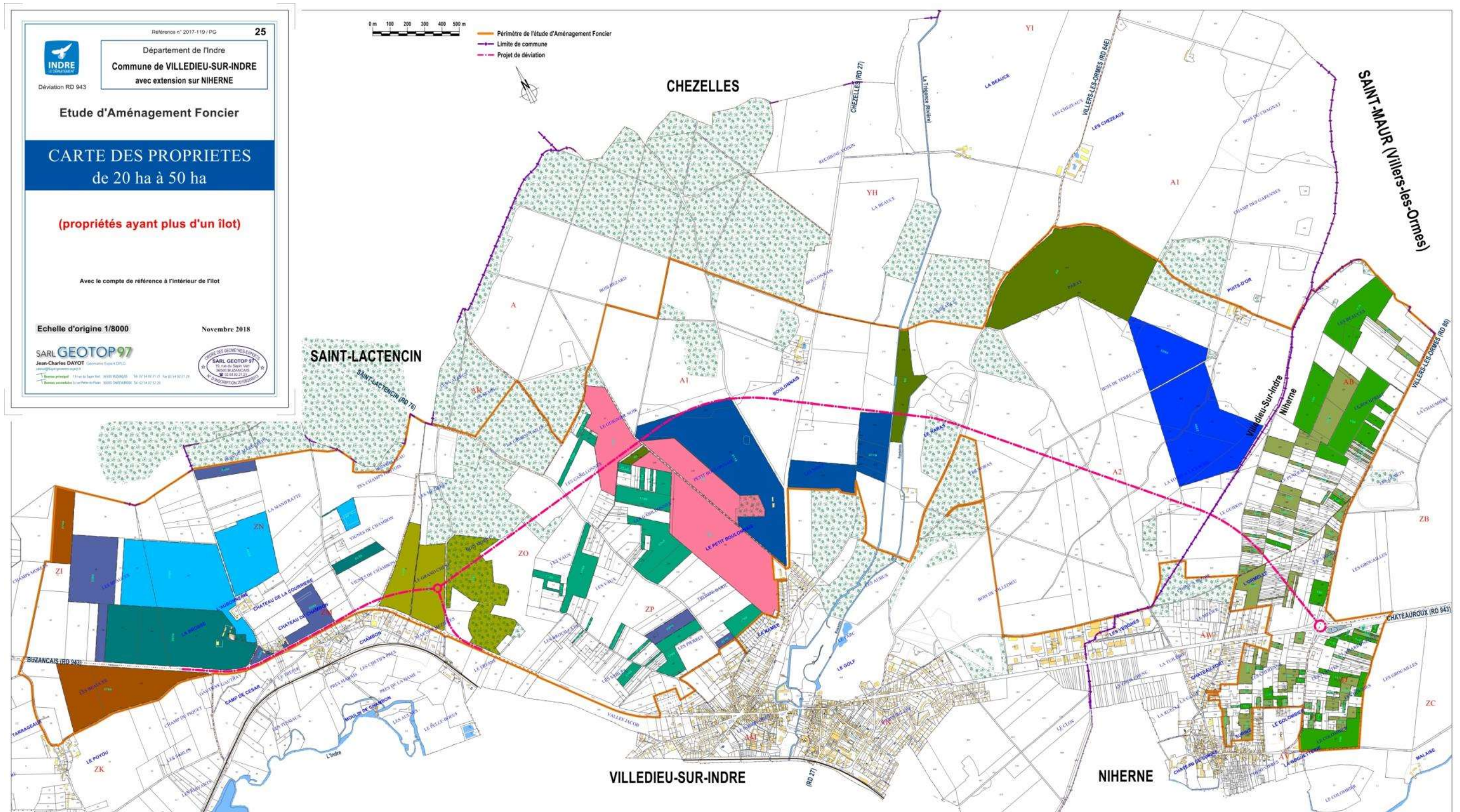




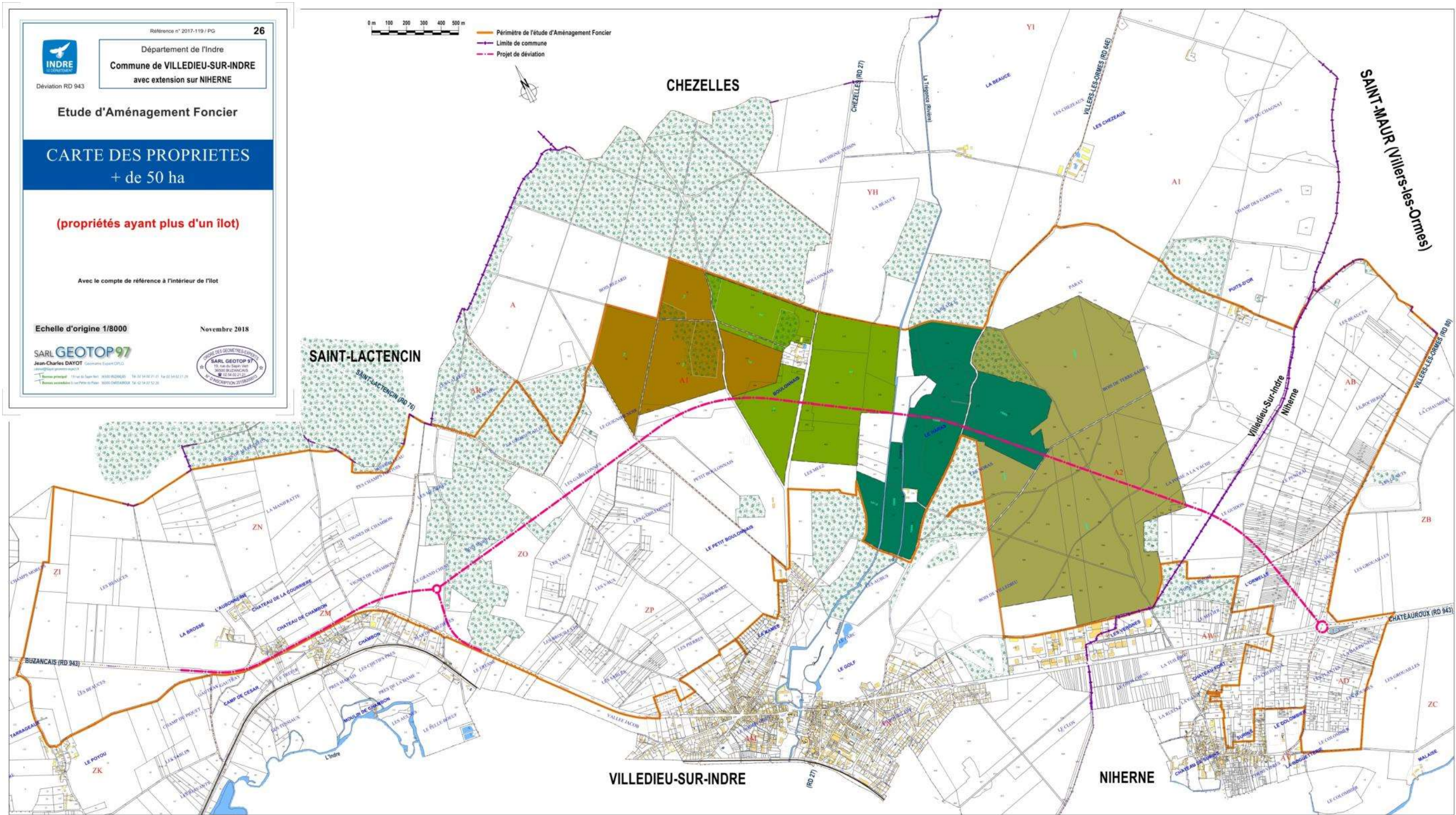




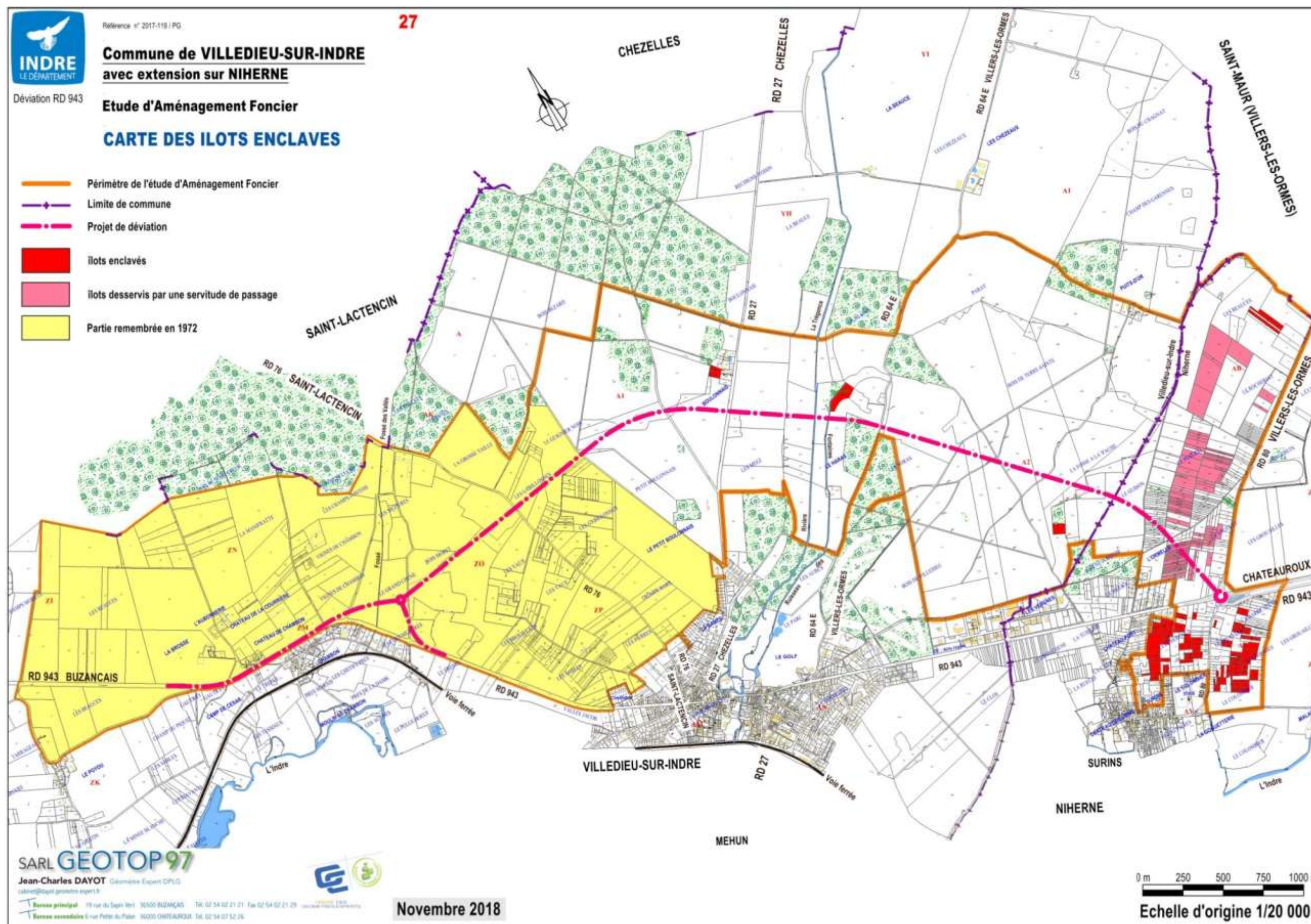




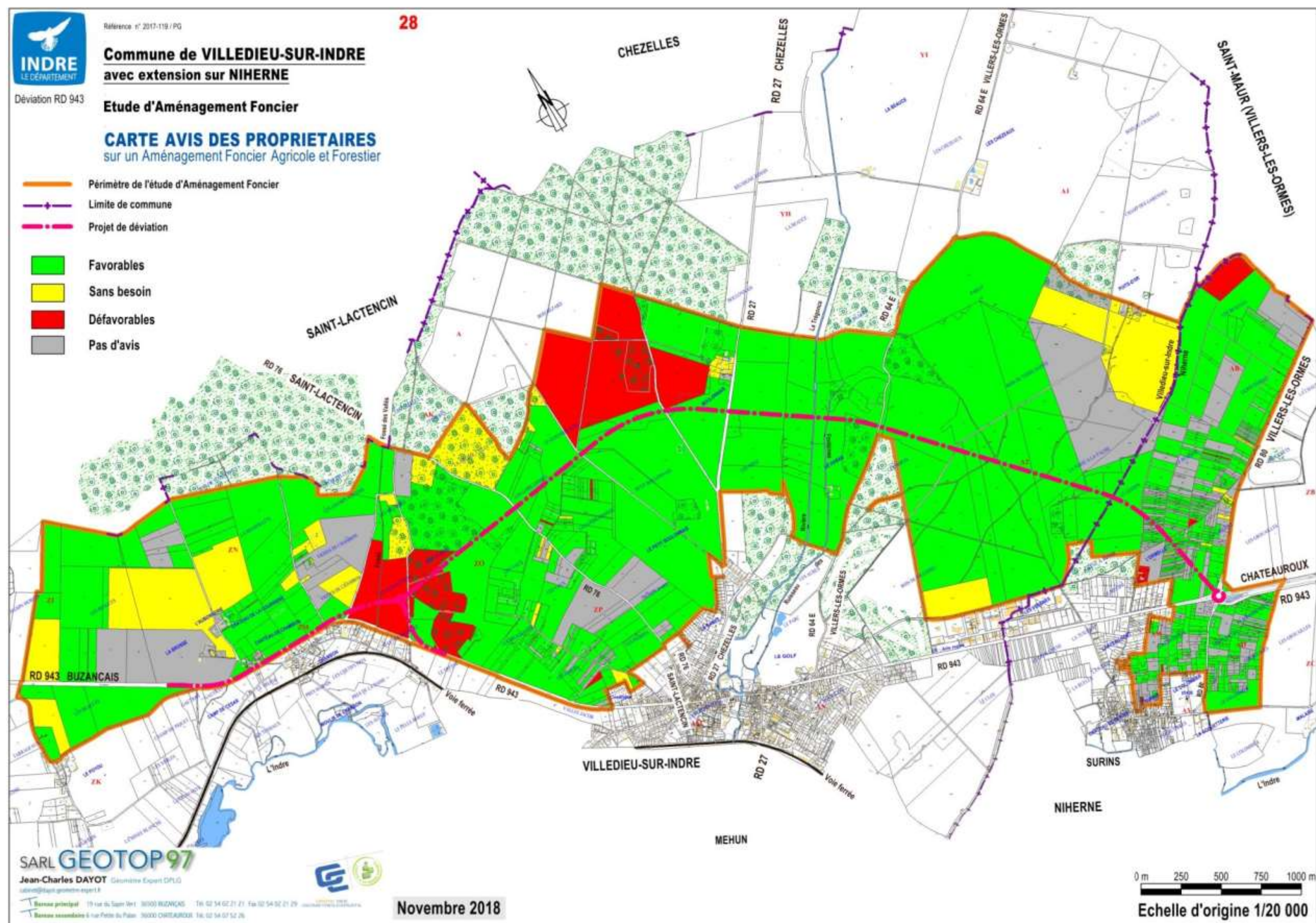




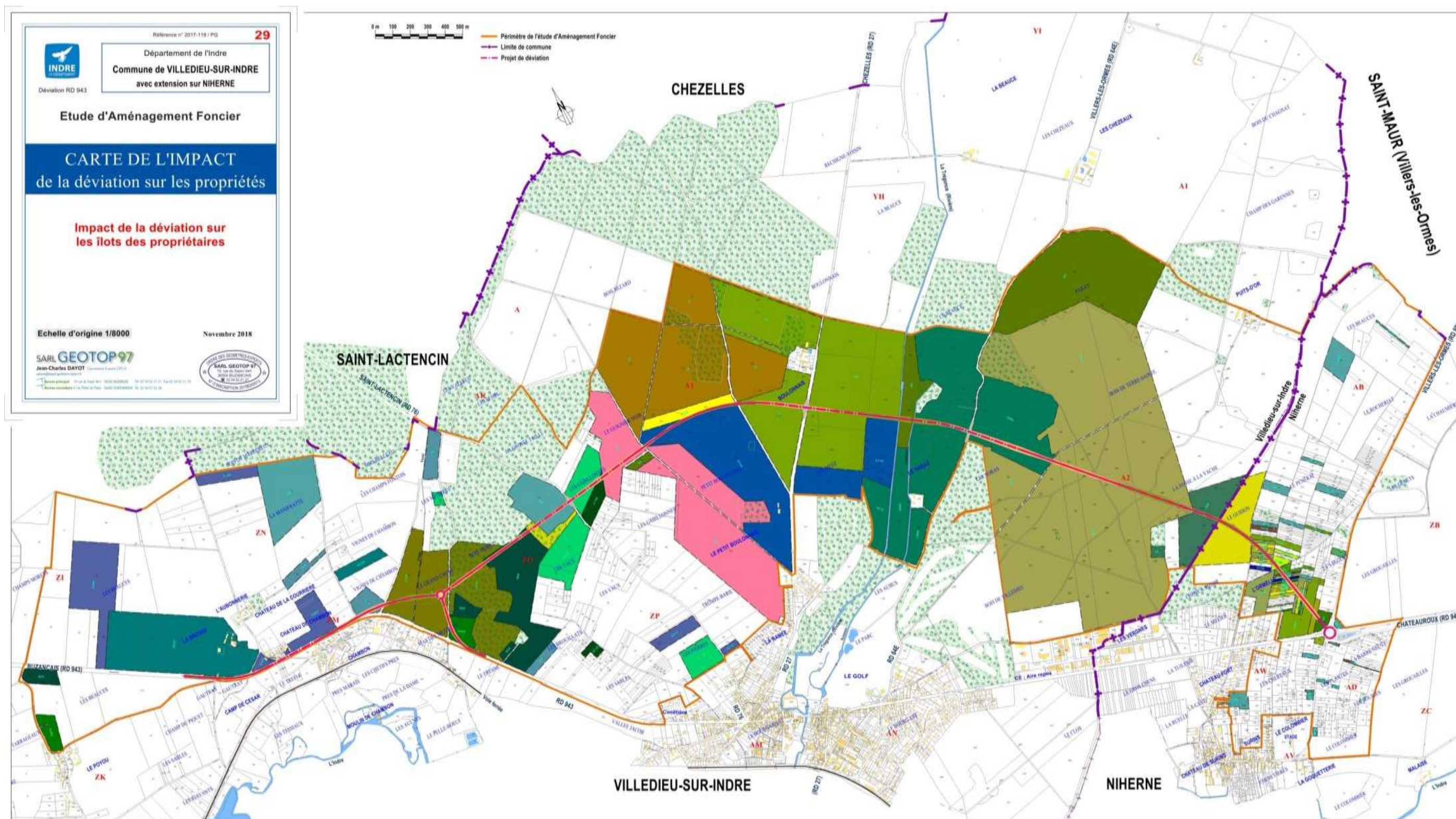








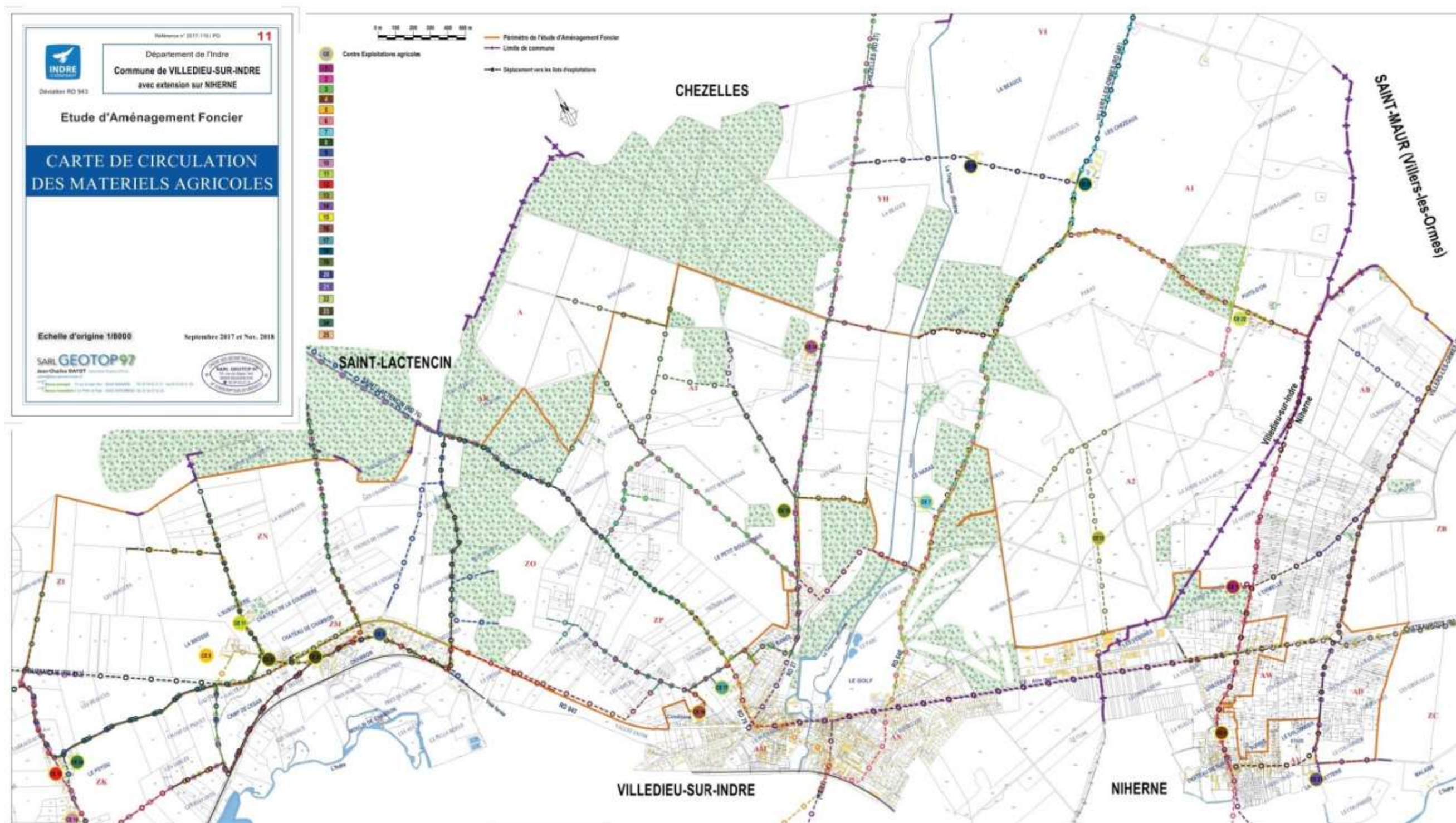




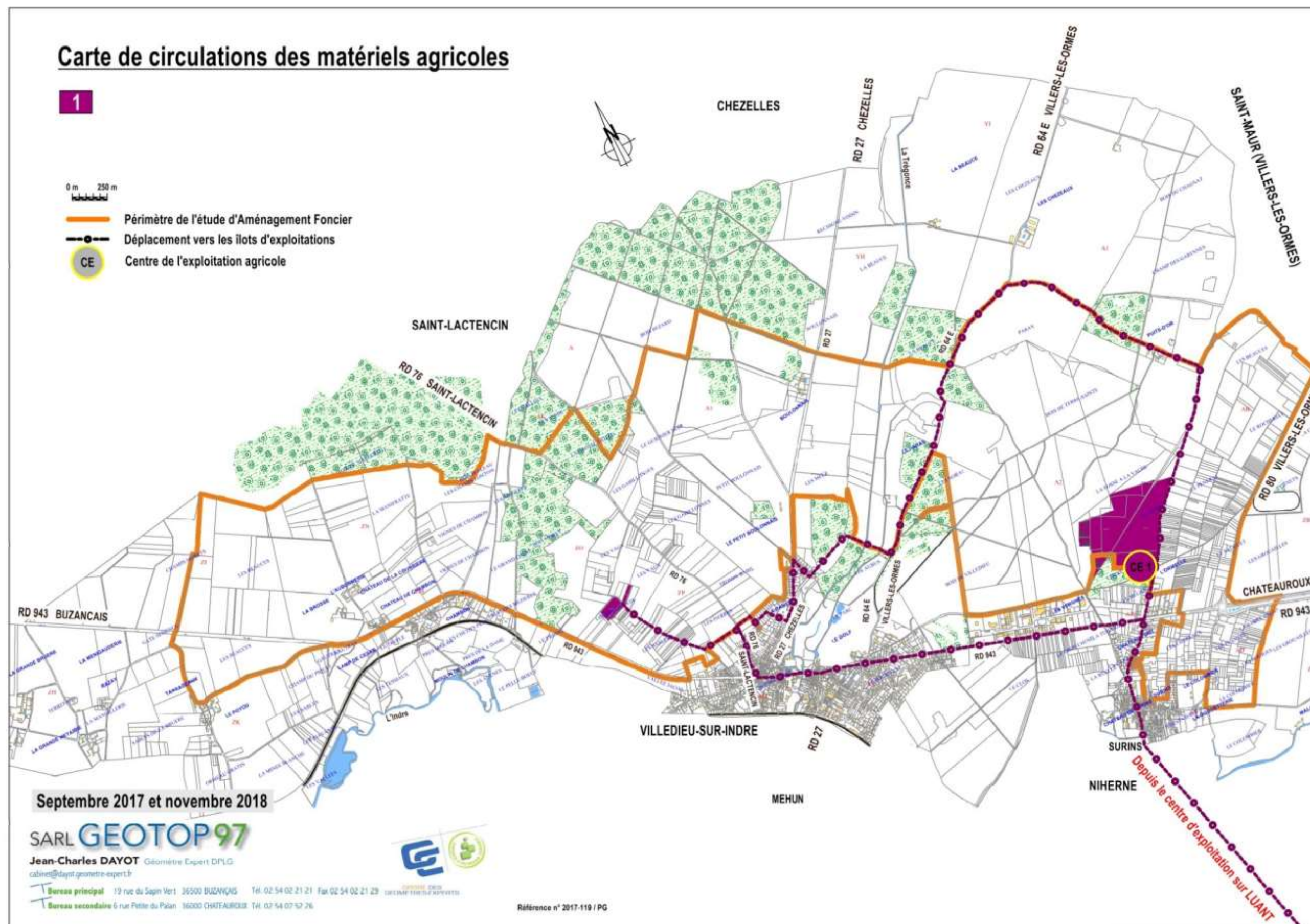


## 16.8.3 ETUDE D'AMÉNAGEMENT FONCIER AGRICOLE ET FORESTIER (CARTES CIRCULATION MATERIELS AGRICOLES PAR EXPLOITATION)

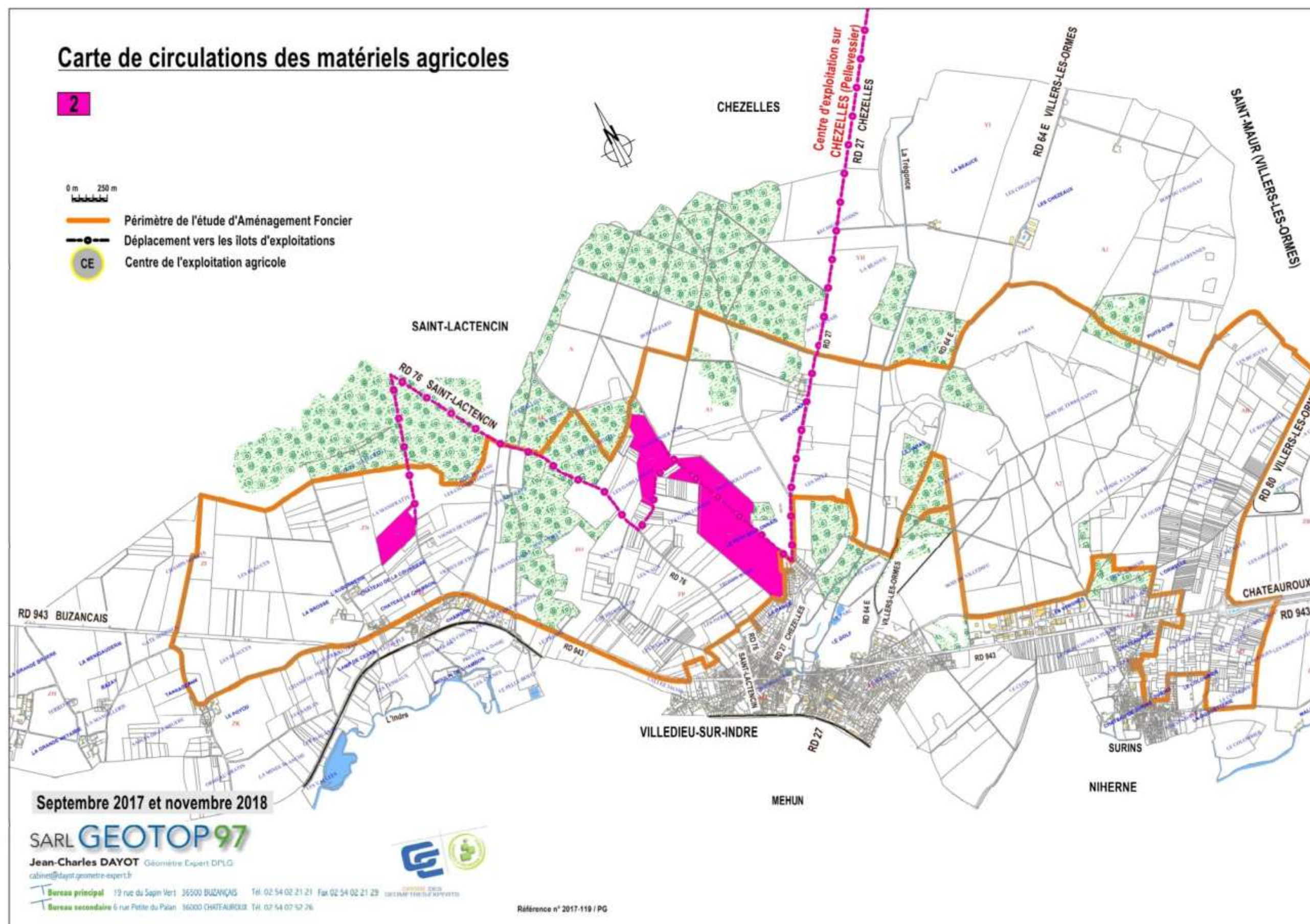
## 12 CARTES CIRCULATION DES MATERIELS AGRICOLES PAR EXPLOITATION



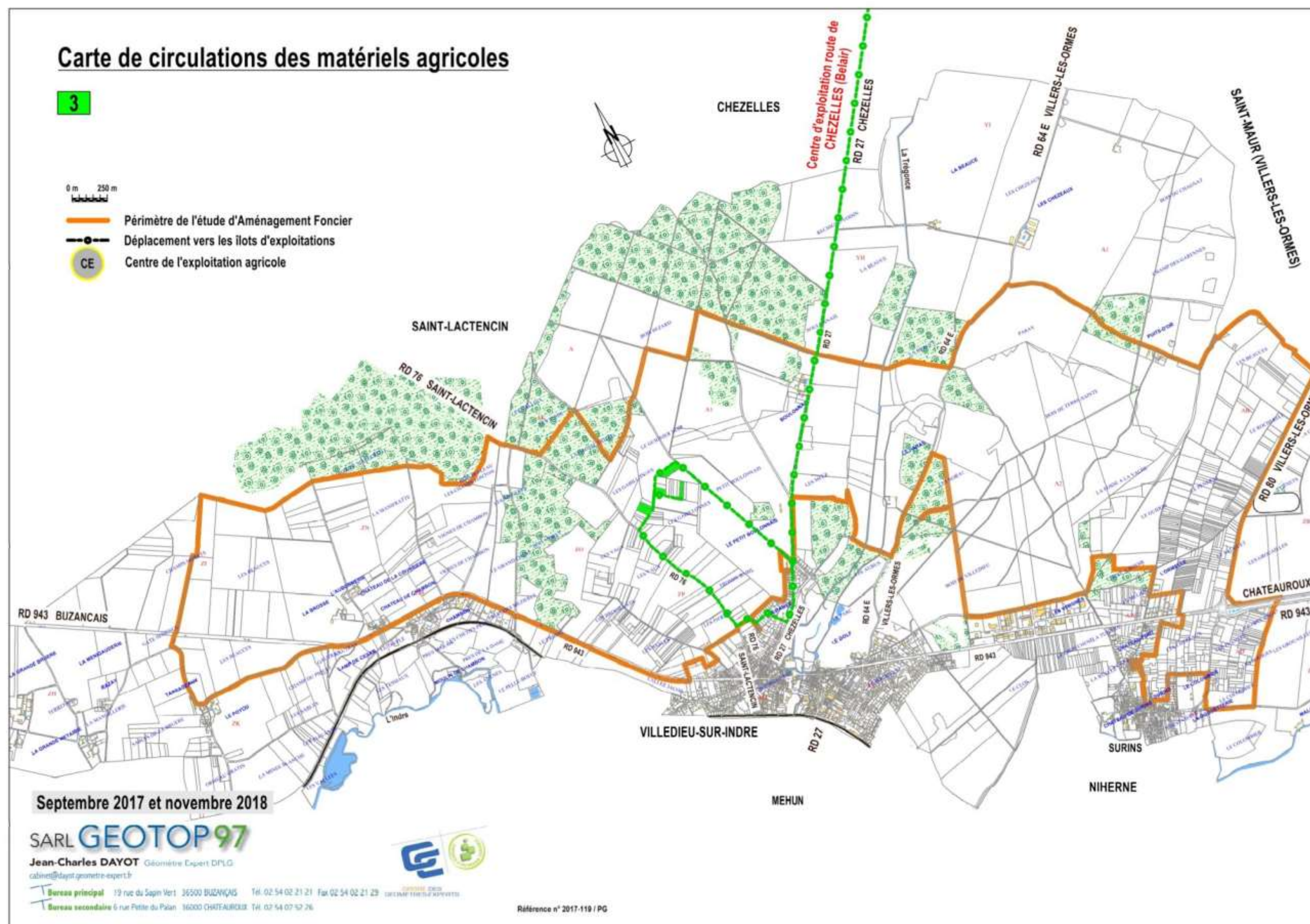




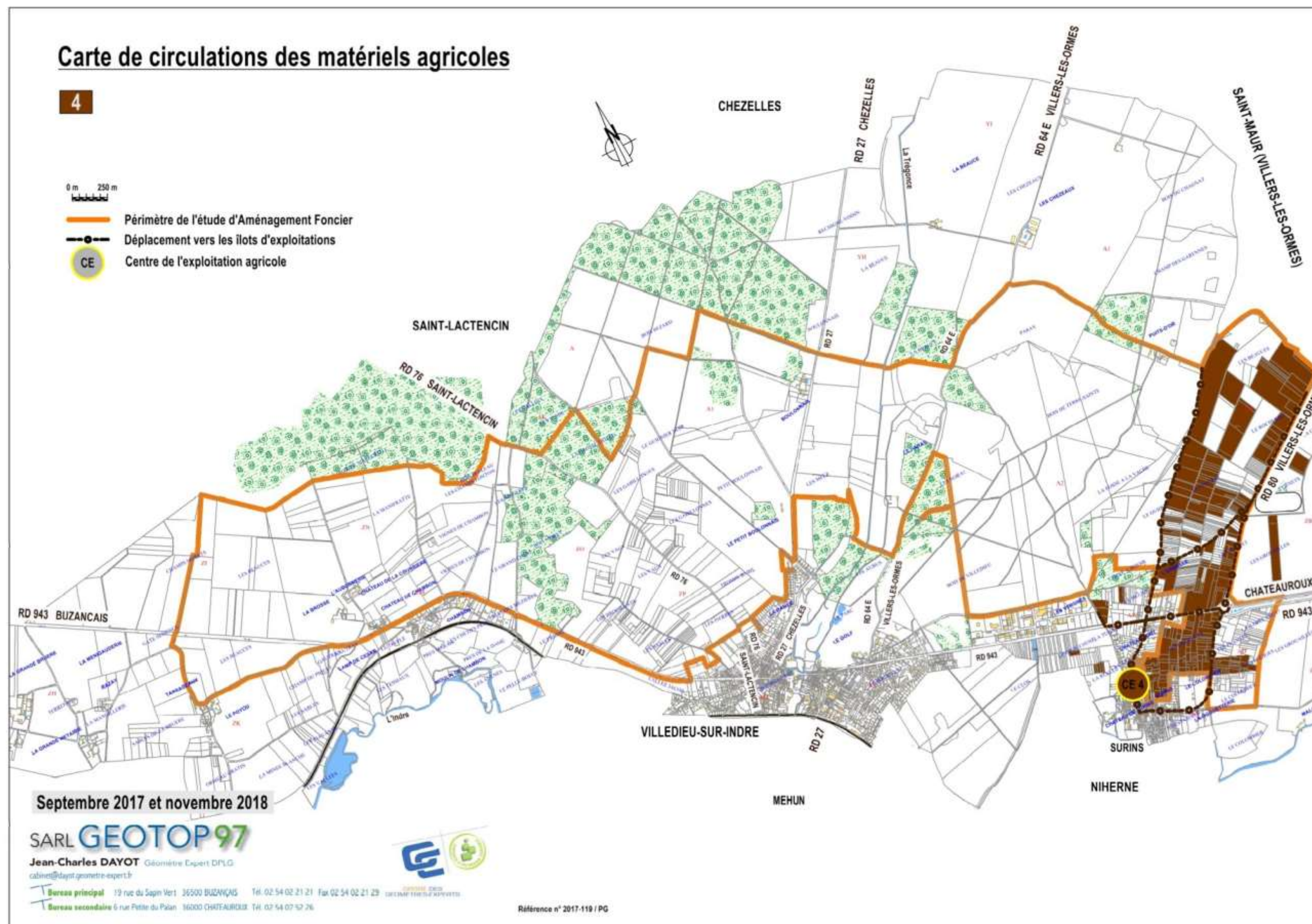




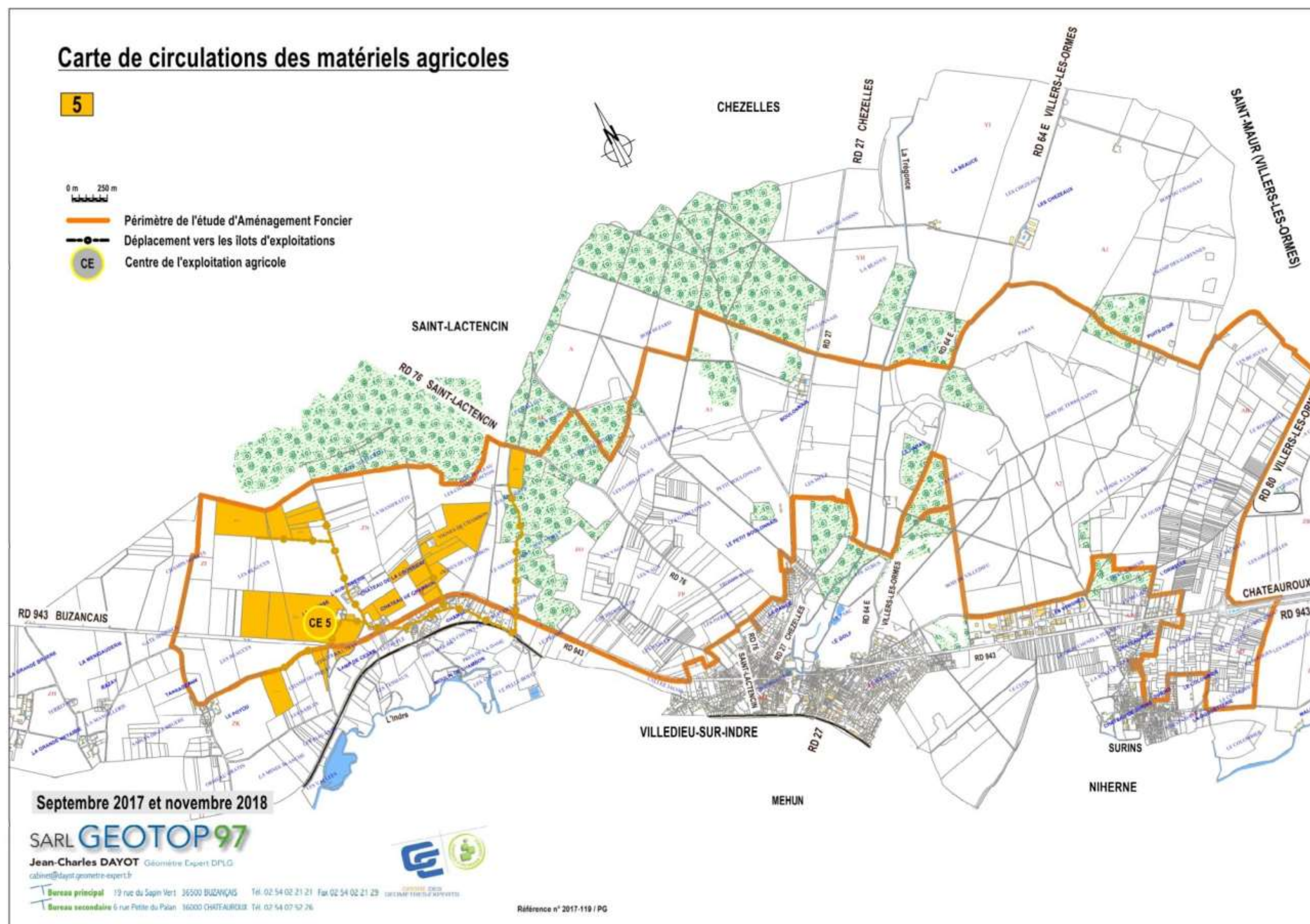




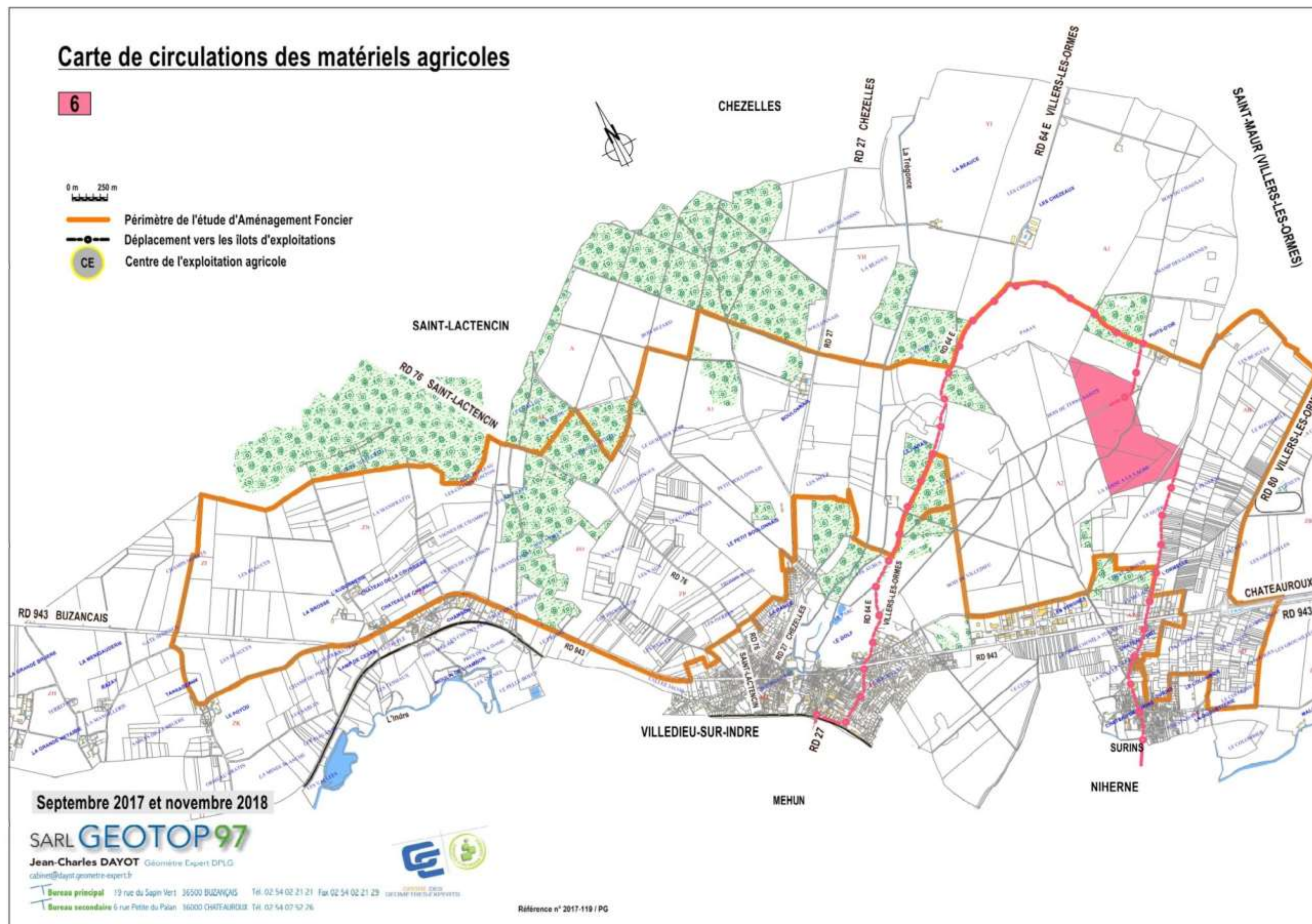




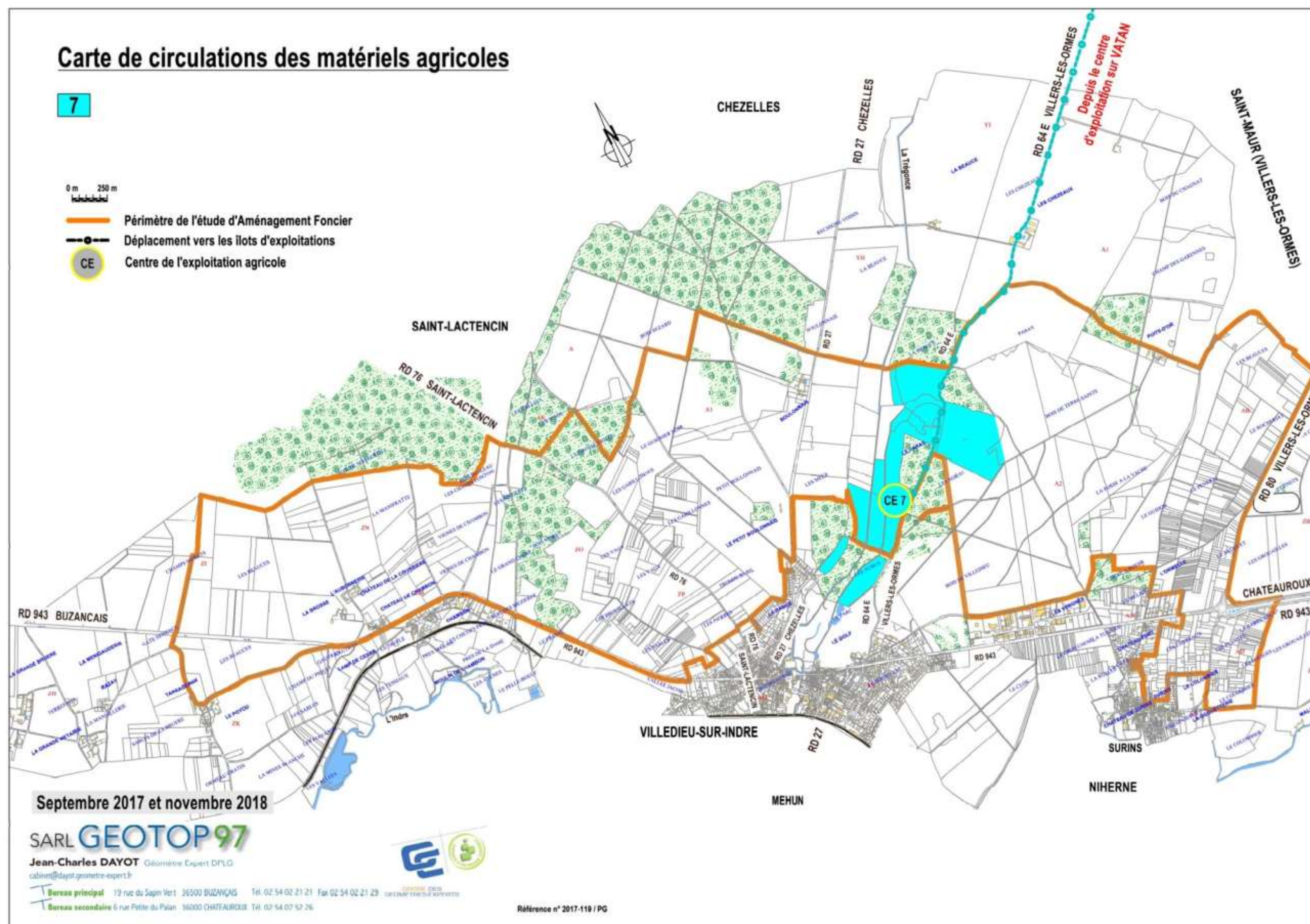




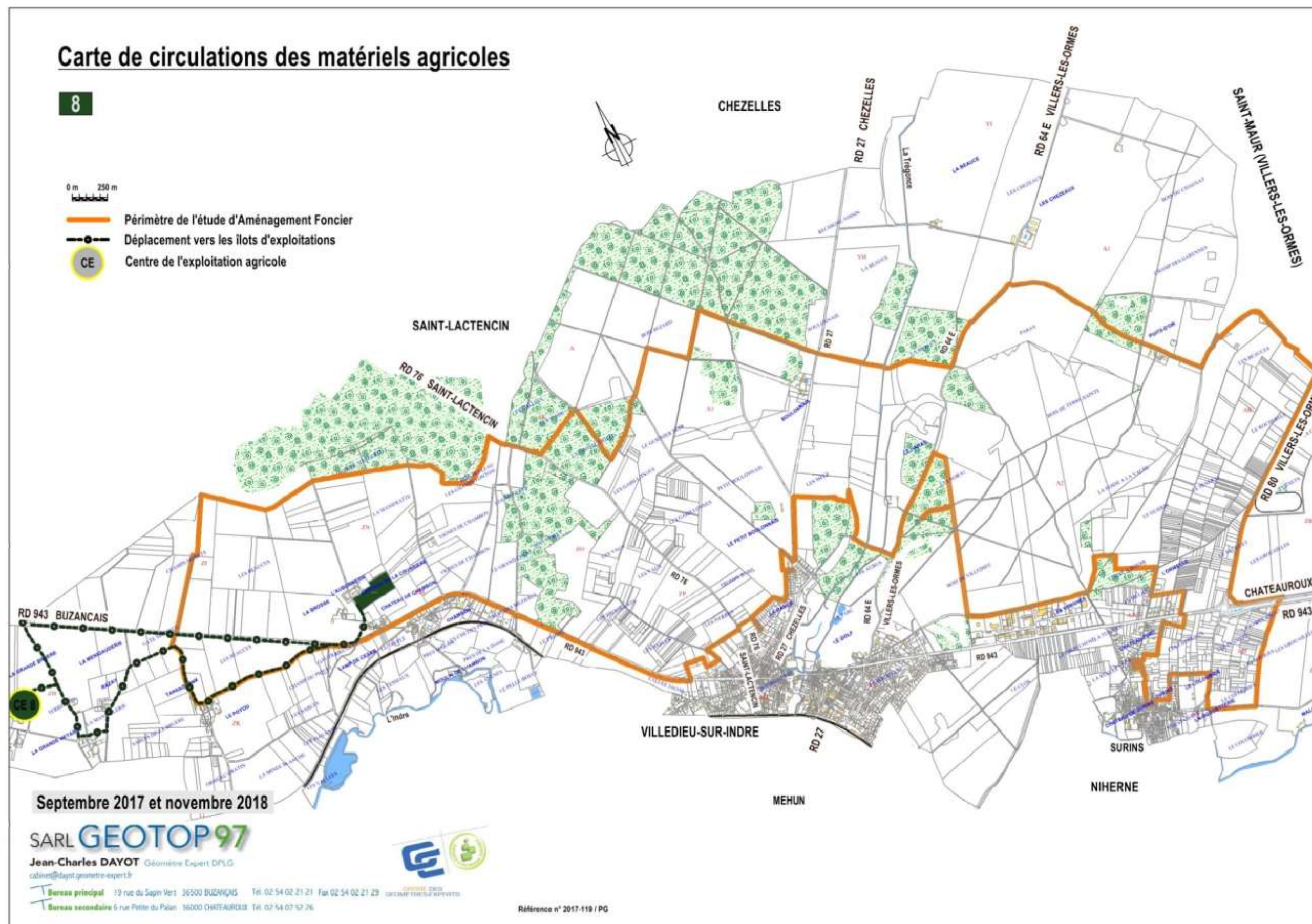




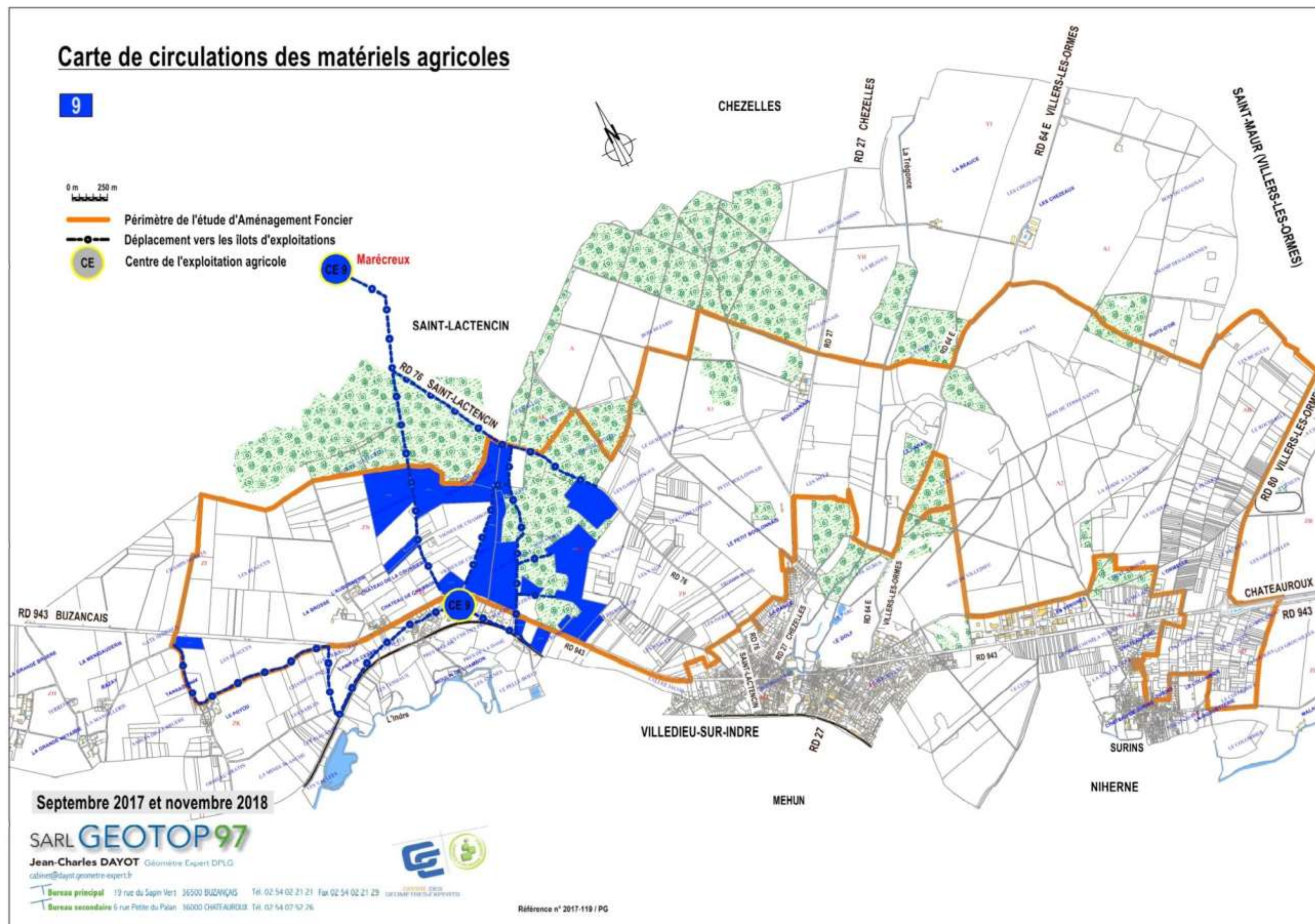




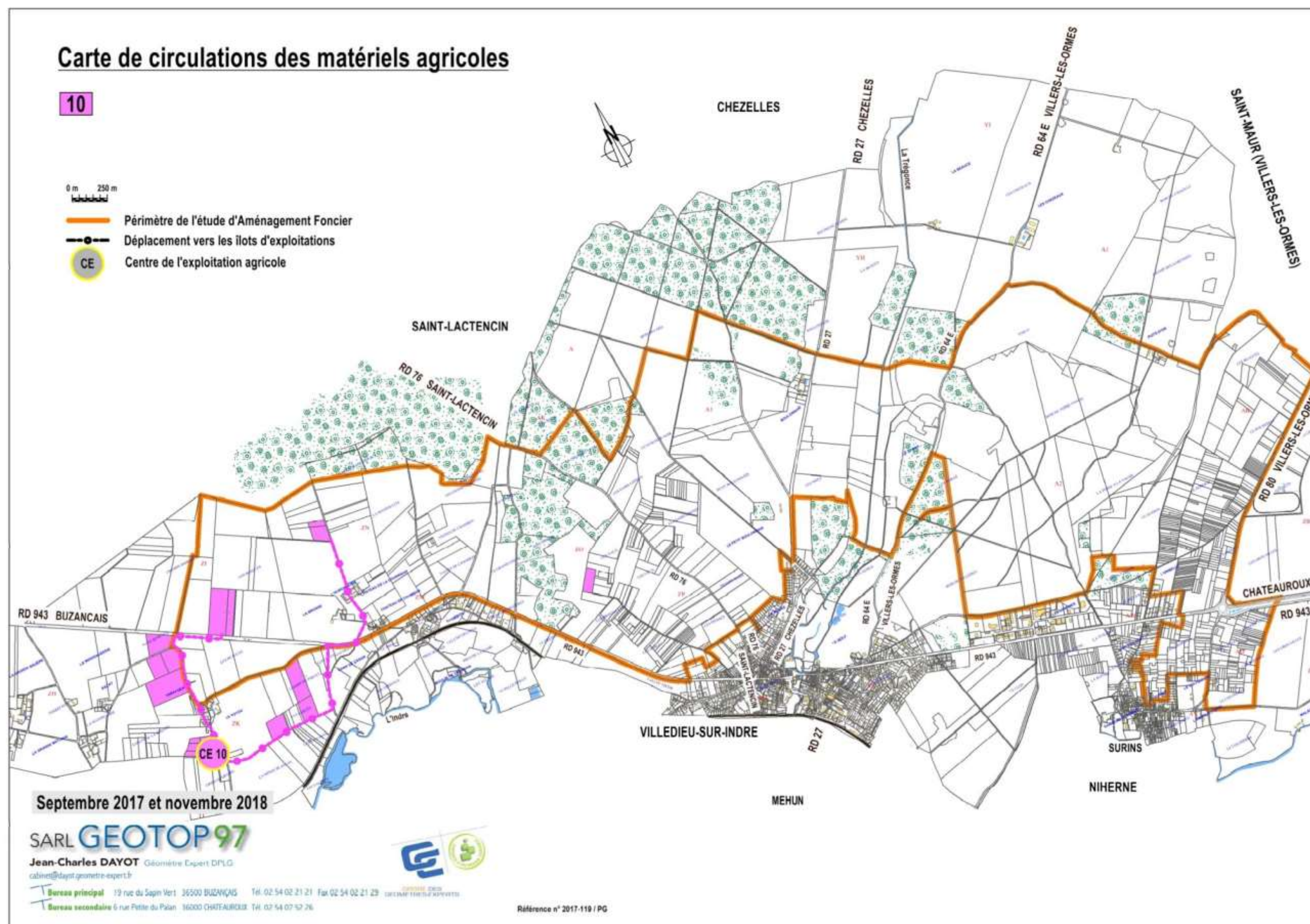








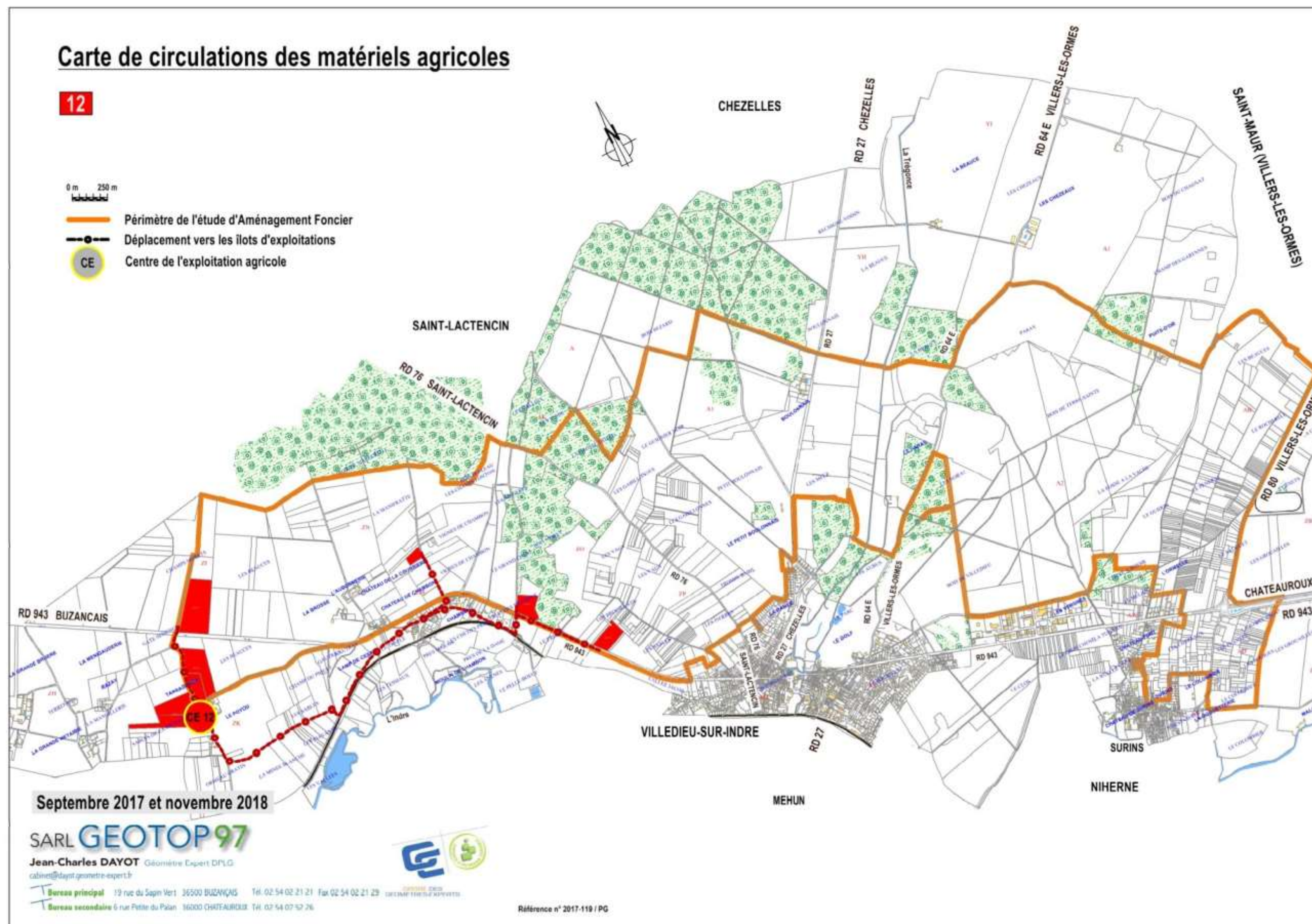




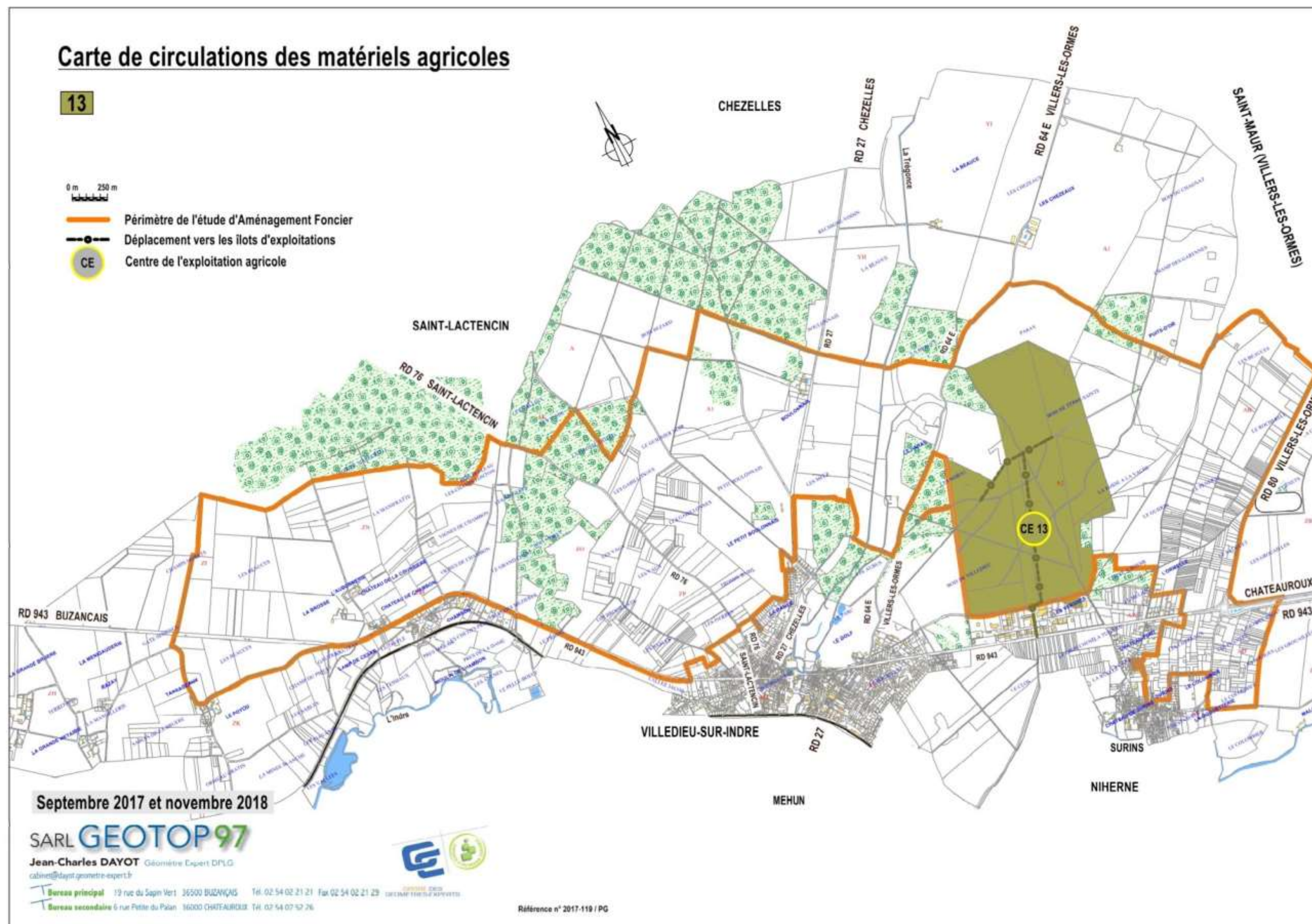




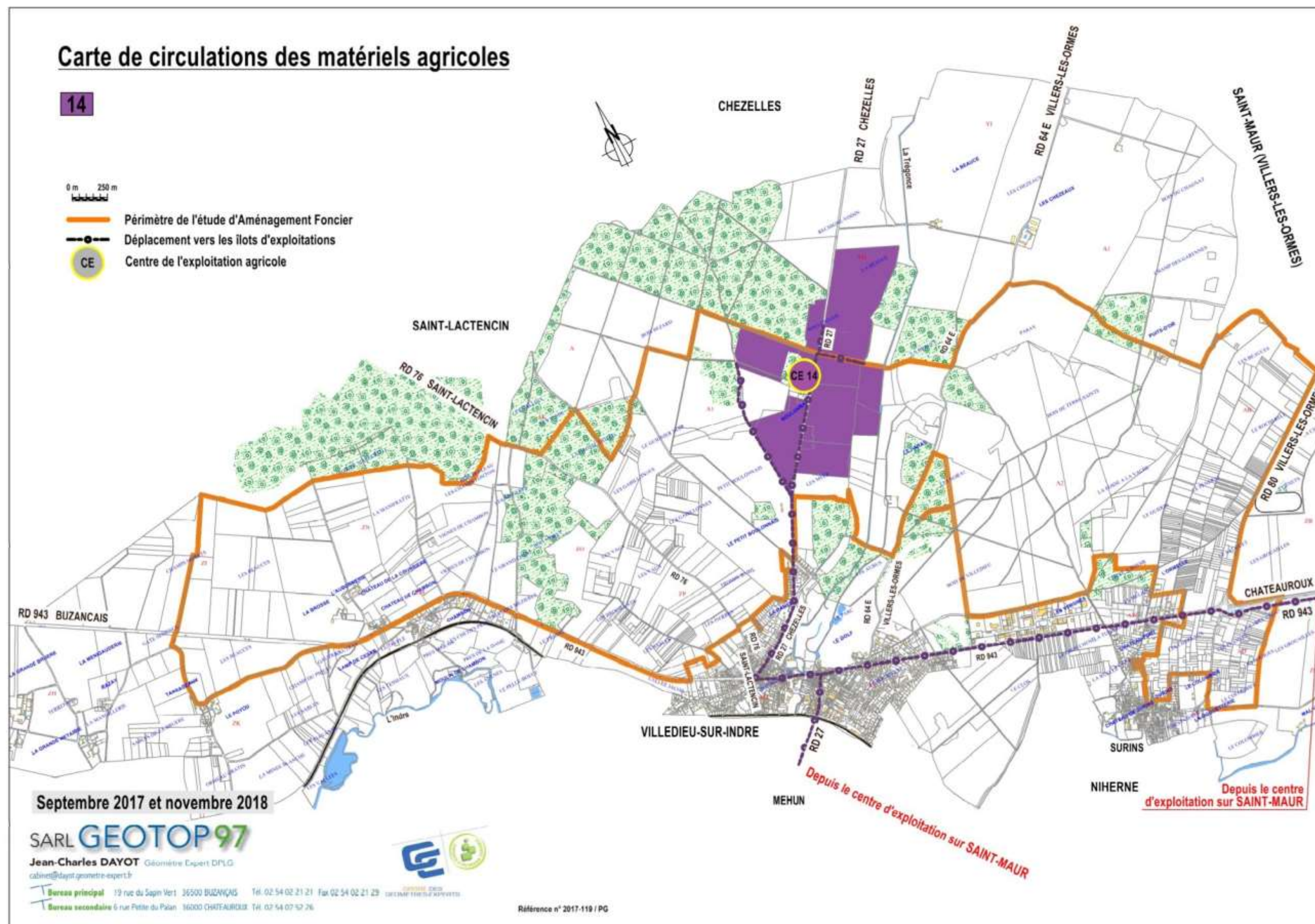




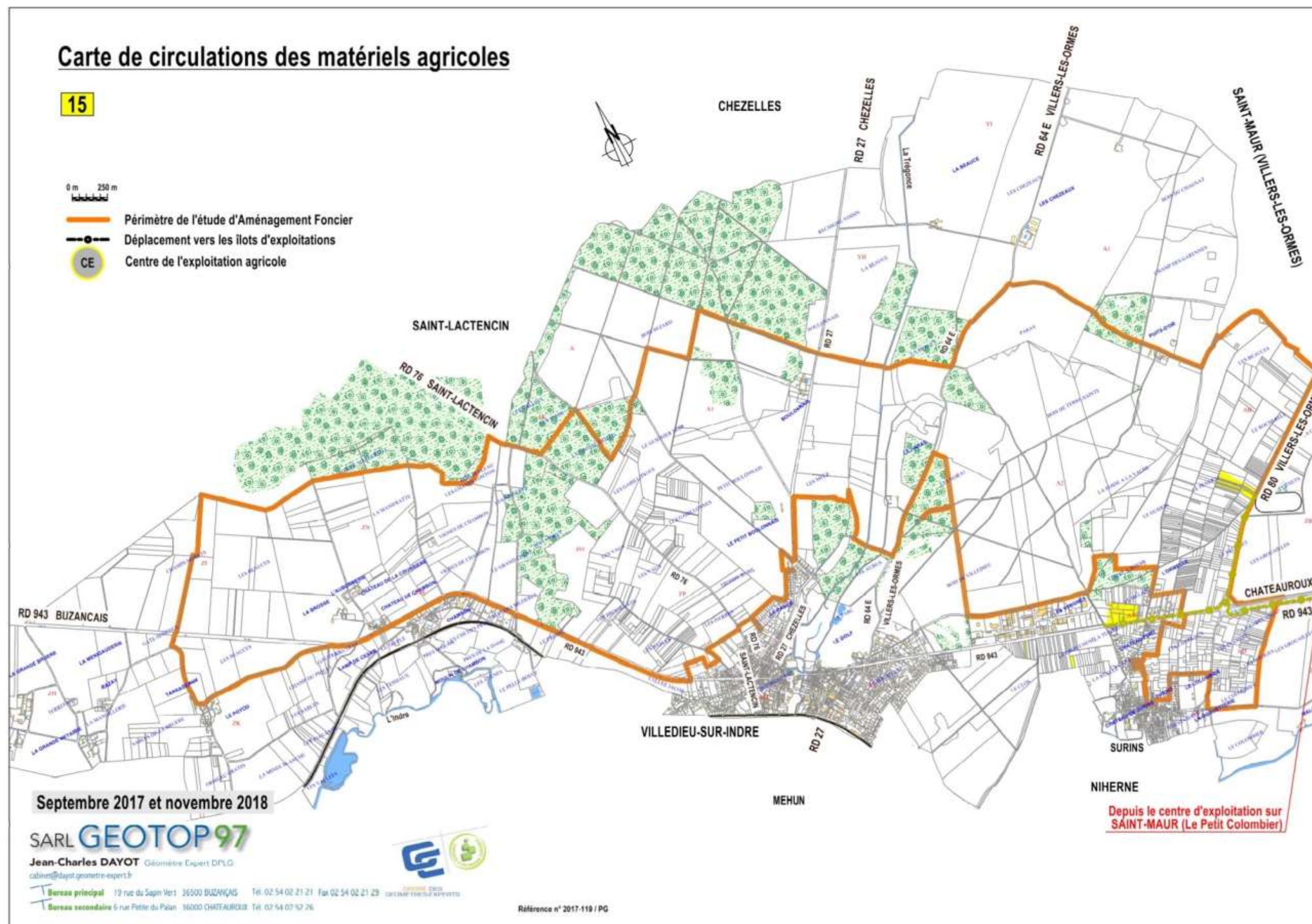




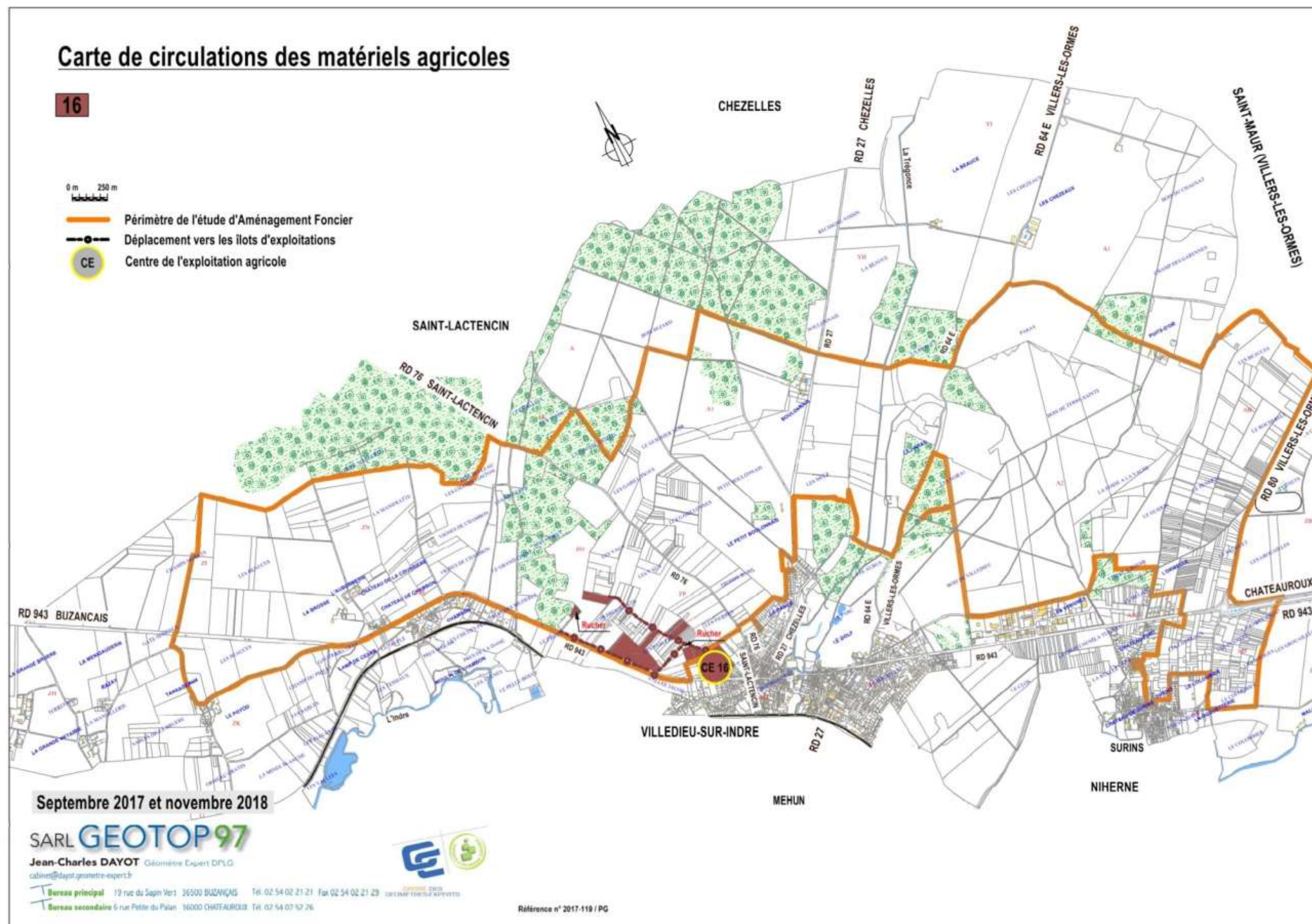




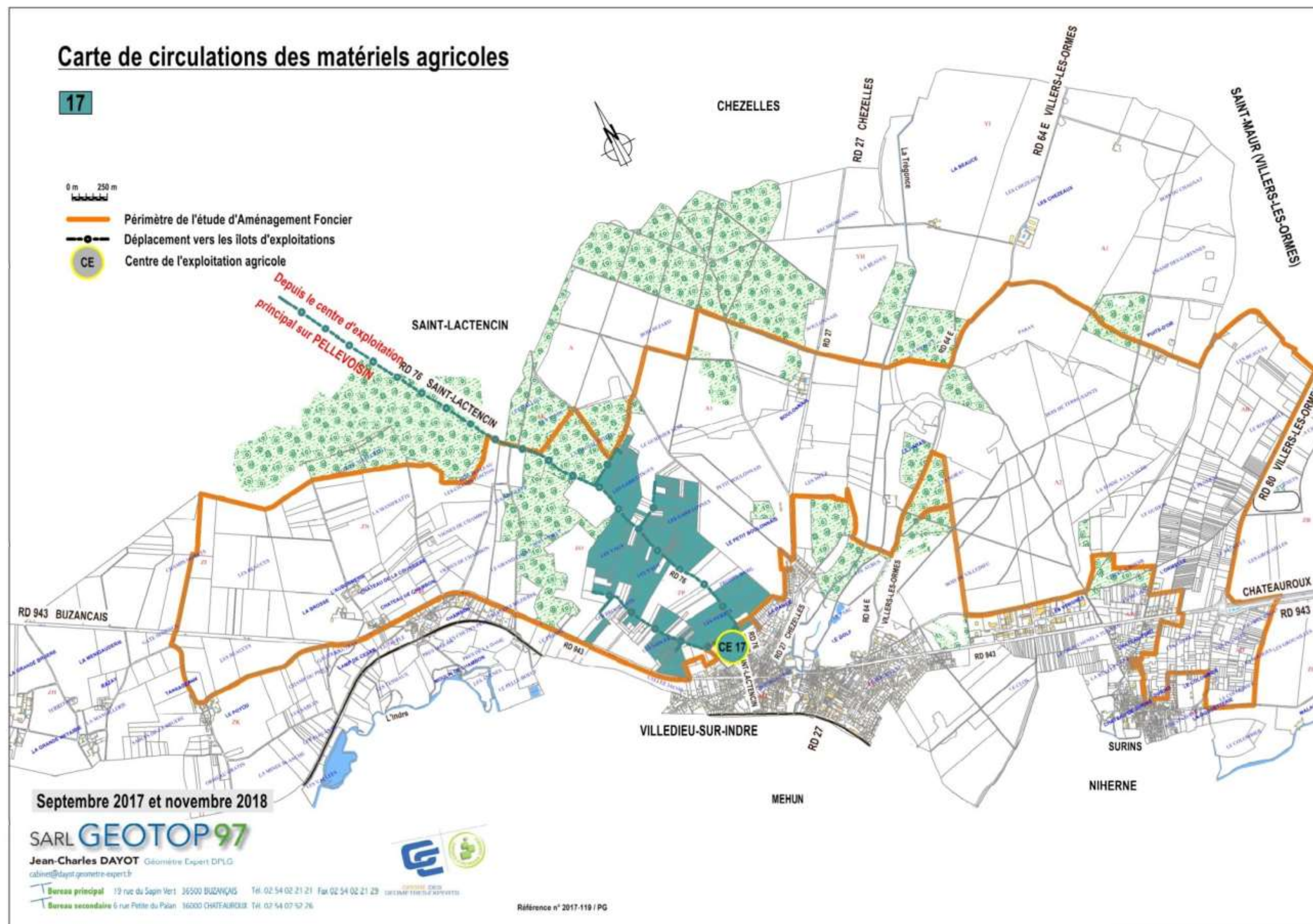




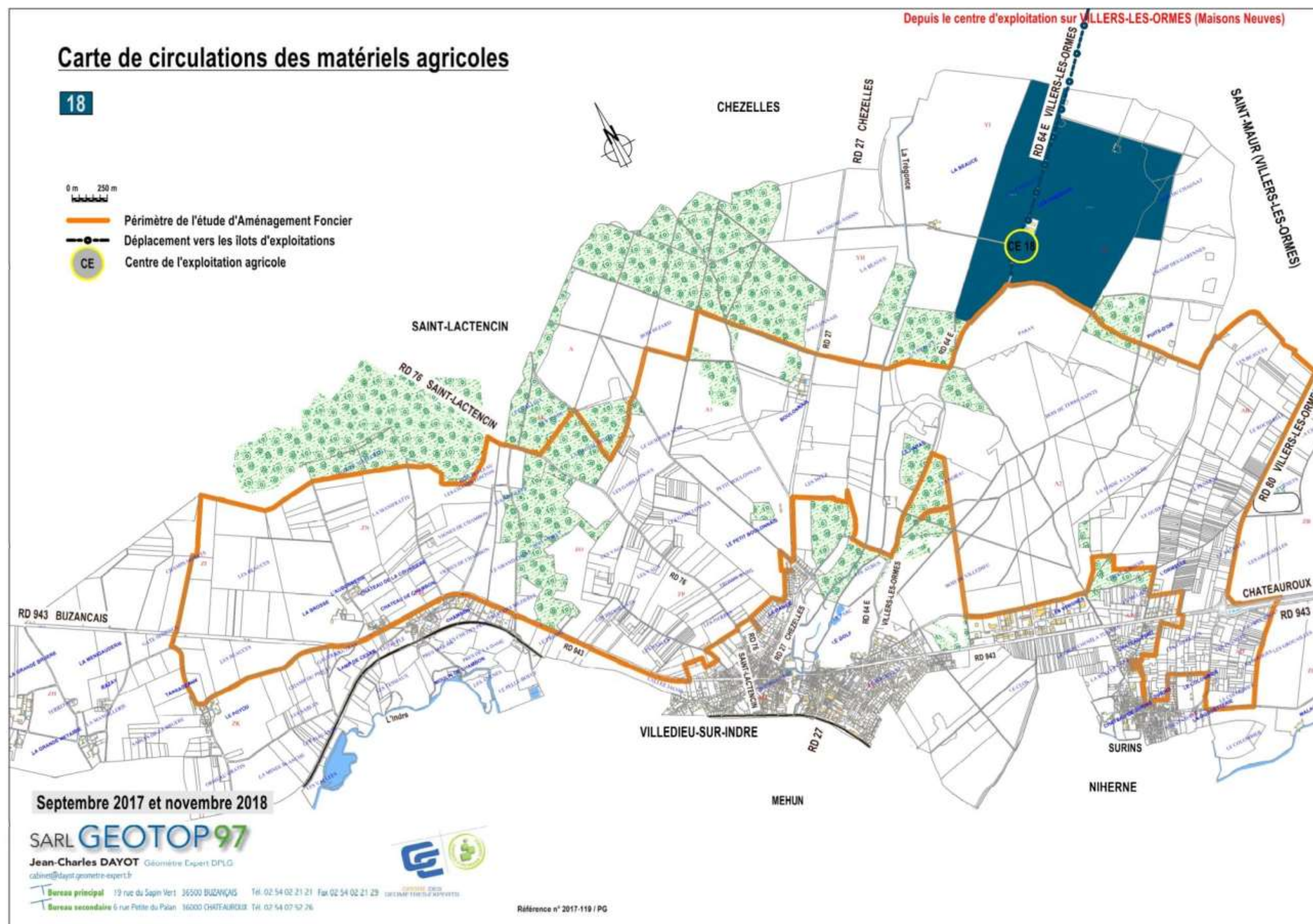




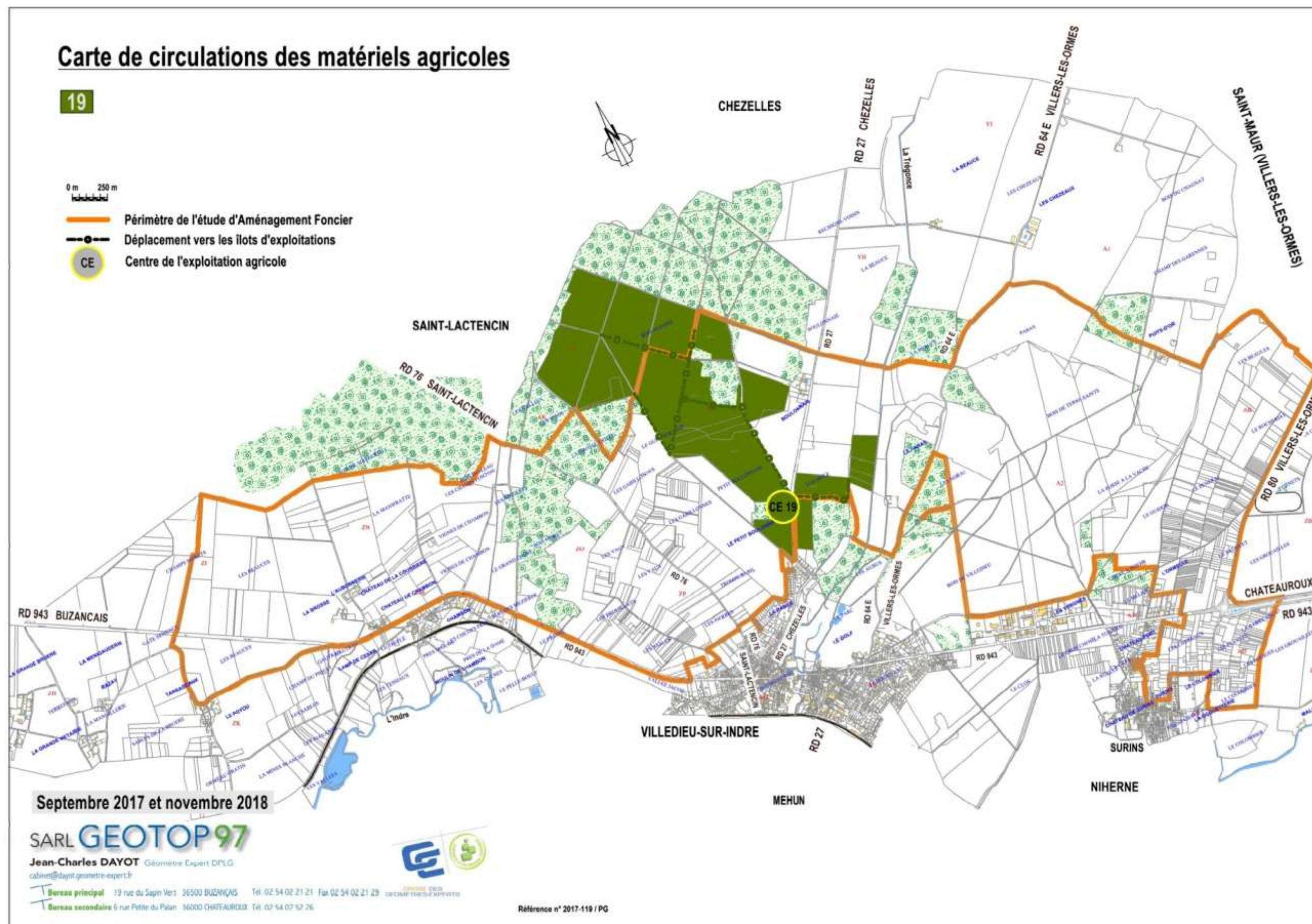




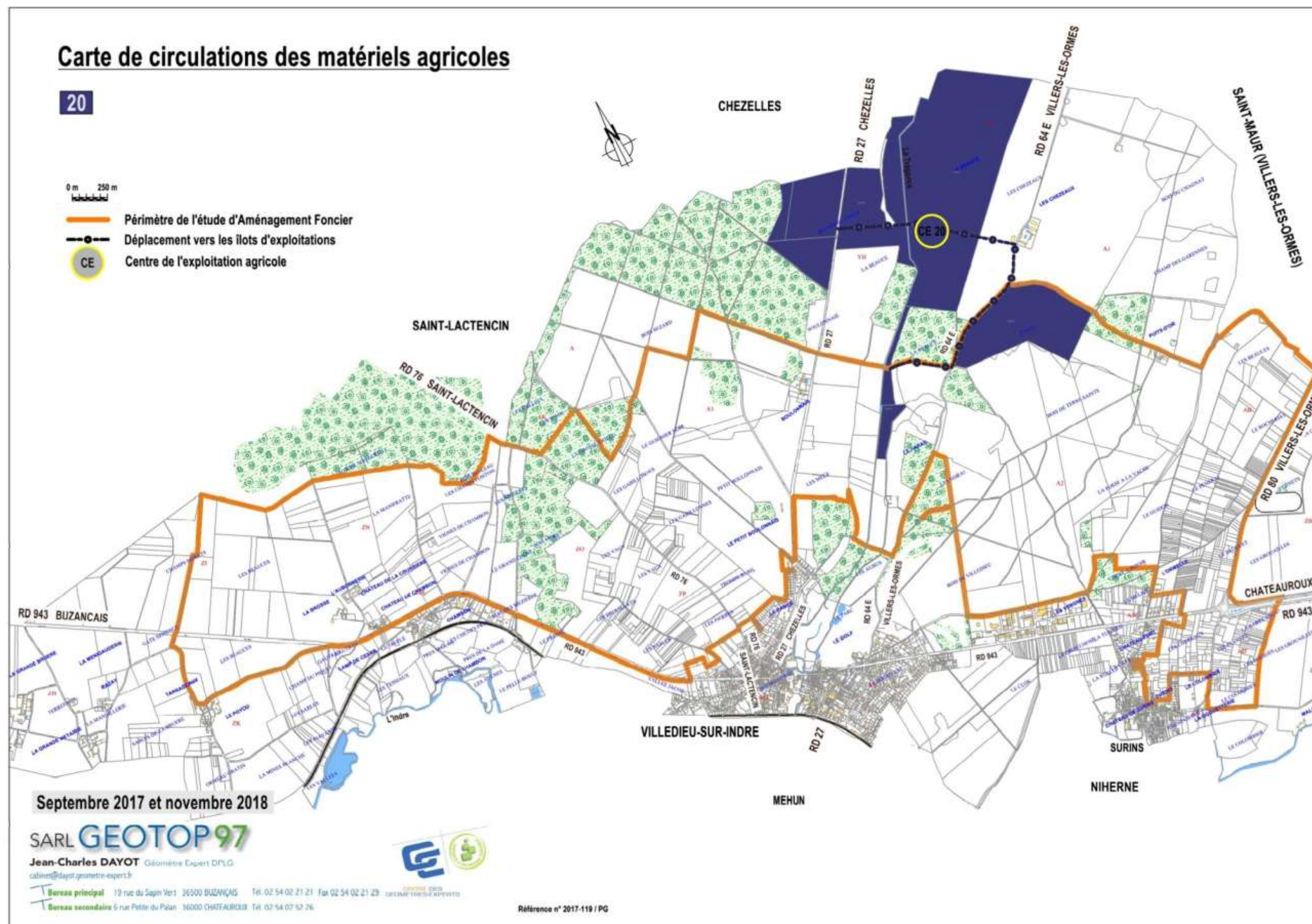




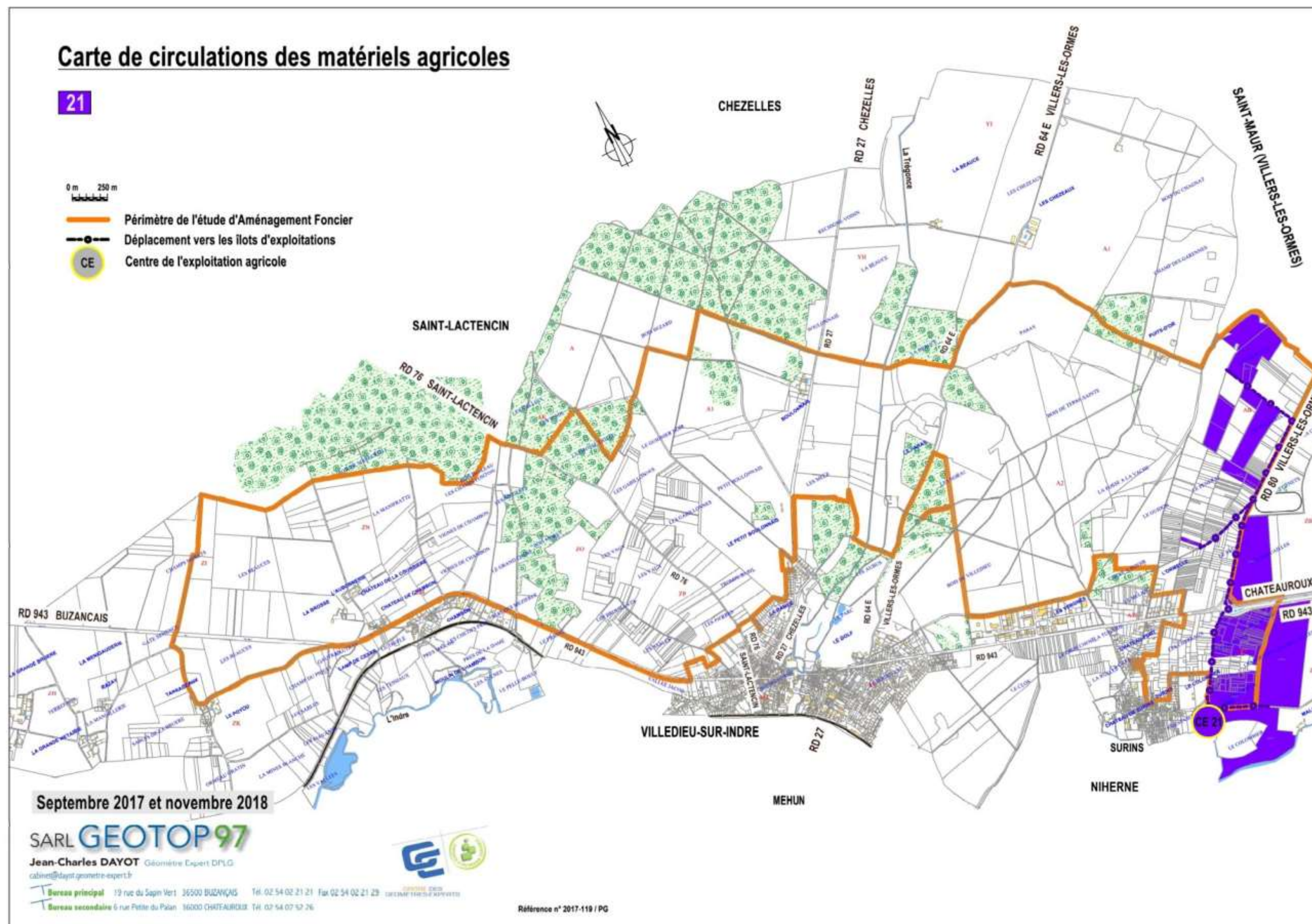




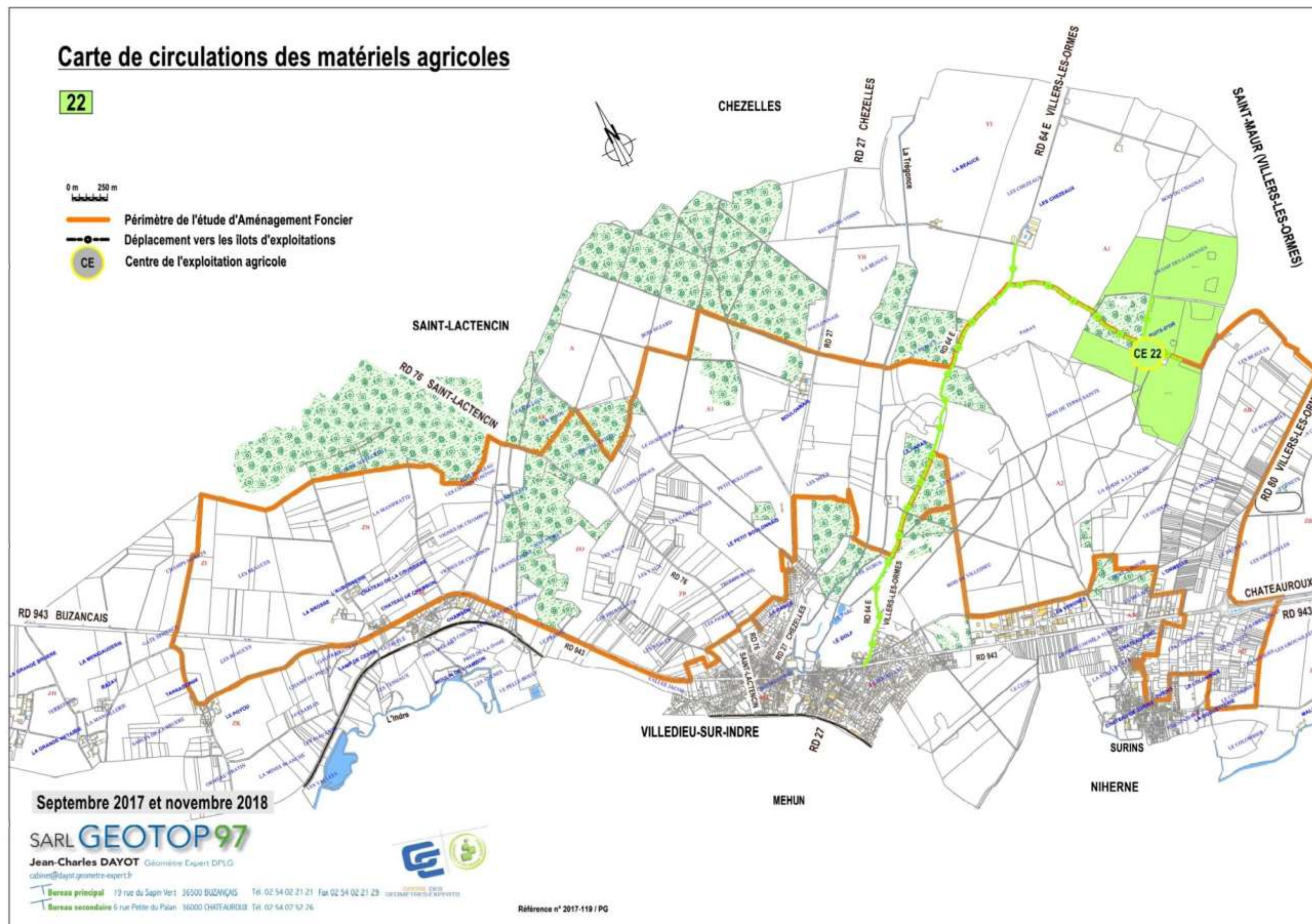




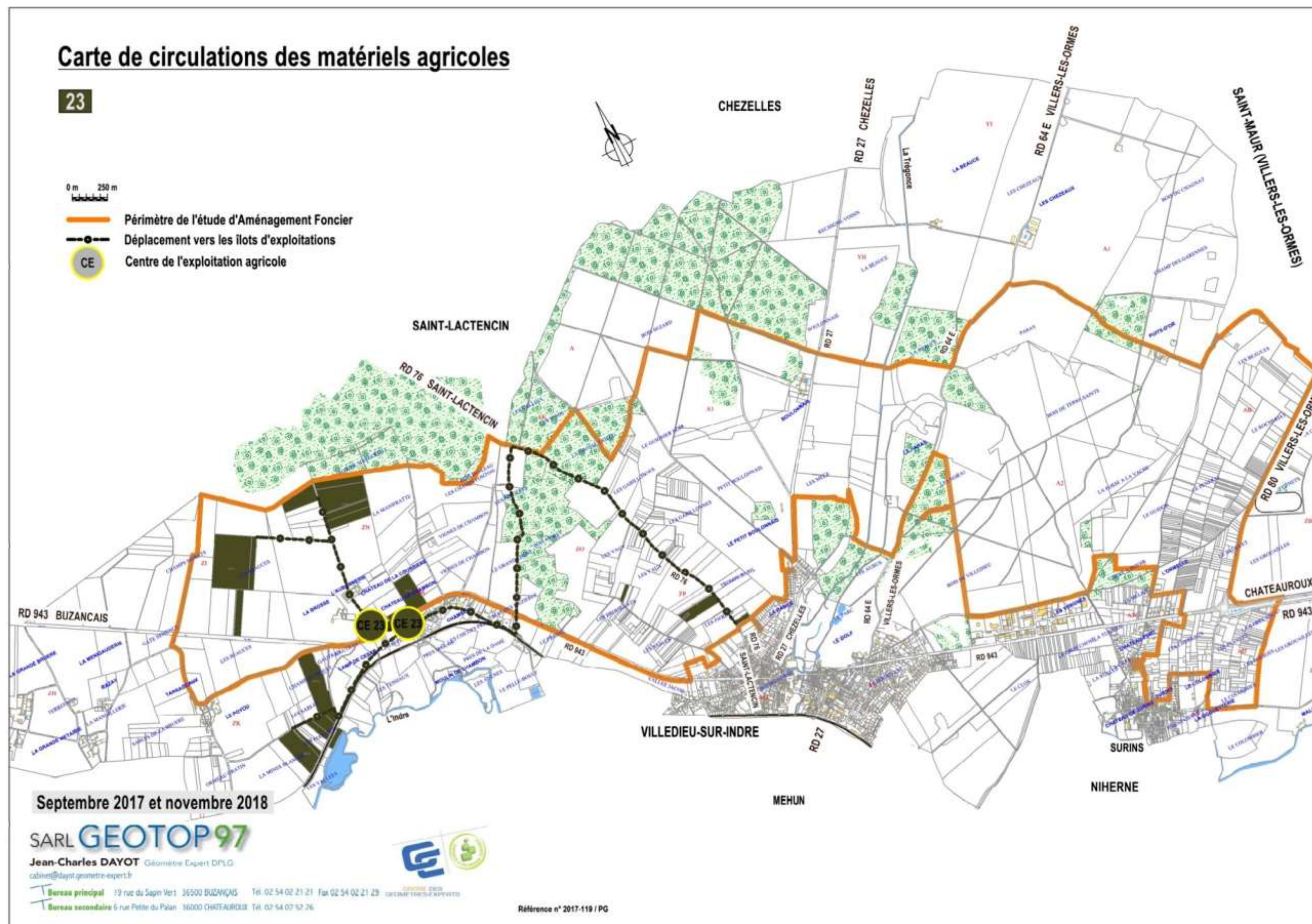




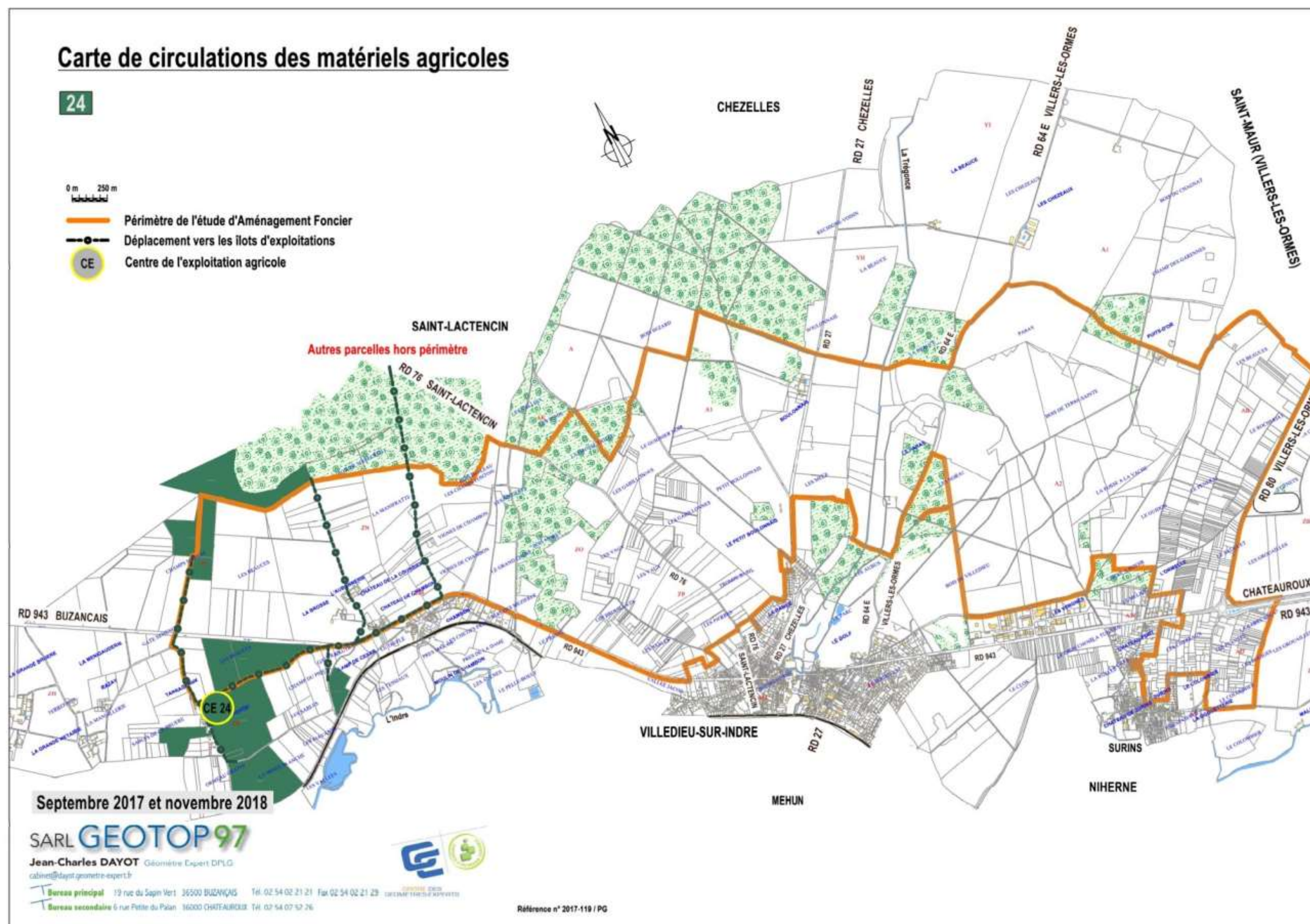




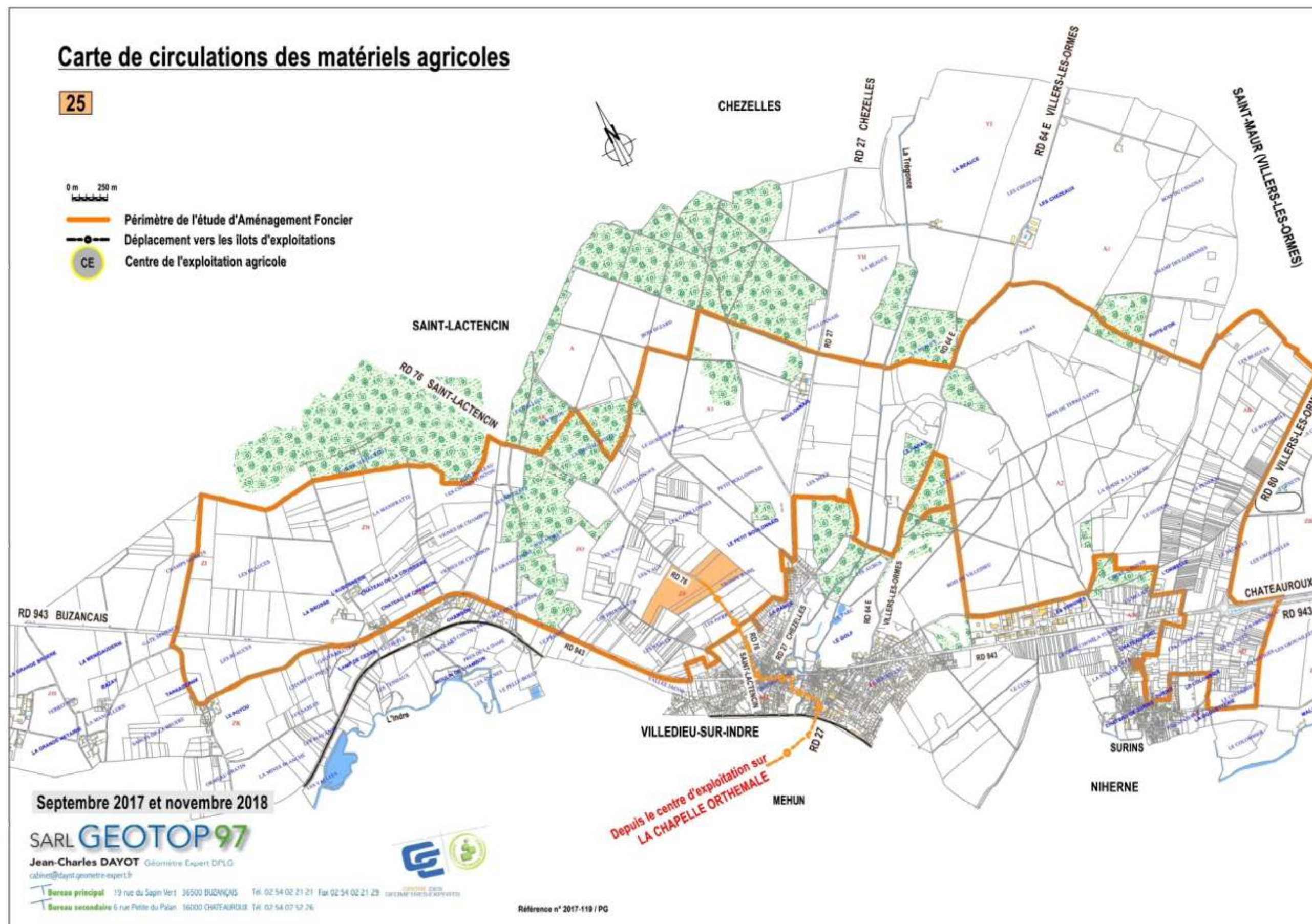














## 16.9 Fiches du Guide technique AFB – Bonnes pratiques environnementales – Protection des milieux aquatiques en phase chantier

### 16.9.1 FICHE LUTTER N°1



### Fiche lutter n°1 Redan, berme ou banquette

#### Redan, berme ou banquette

##### Objectifs

- Lutter contre l'érosion des sols décapés
- Ralentir les écoulements superficiels
- Stabiliser les sols et favoriser leur revégétalisation

##### Description

Reliefs accidentés, réalisés sous la forme de décaissements perpendiculaires à la pente et végétalisés : redans, bermes ou banquettes (figure 18)

Ces décaissements :

- ralentissent les écoulements superficiels ;
- et diminuent, de fait, l'emprise des surfaces décapées soumises à l'érosion.

Cette bonne pratique part du constat qu'en milieu naturel, des sols fortement pentus mais couverts d'une végétation pérenne résistent à l'érosion. Il s'agit donc de reproduire sur les chantiers ce qui fonctionne en milieu naturel, en créant des conditions favorables à la reprise végétale, plutôt qu'en utilisant des techniques non végétales (enrochements, gabions ou façade en béton).

Une fois réalisés, ces reliefs évoluent peu à peu, les angles évoluant en forme convexe en crête et concave en pied de talus.

Consulter un géotechnicien et appréhender les risques de glissement de terrain avant de mettre en place les bonnes pratiques citées ci-dessous.

En effet, les glissements de terrain, coulées boueuses, écoulements ou chutes de blocs peuvent survenir naturellement ou suite à des IOTA d'origine humaine. À ce titre, ce guide ne déroge pas à l'obligation de se prémunir d'une étude géotechnique évaluant les risques de glissement de terrain. La fiche présente des bonnes pratiques permettant d'apporter une stabilité complémentaire à une surface pentue décapée. Néanmoins, elles ne garantissent pas l'absence d'un glissement de terrain et ne remplacent en rien les méthodes de confortement de talus, si des risques d'instabilité se présentent (tirants d'ancrage, par ex.).

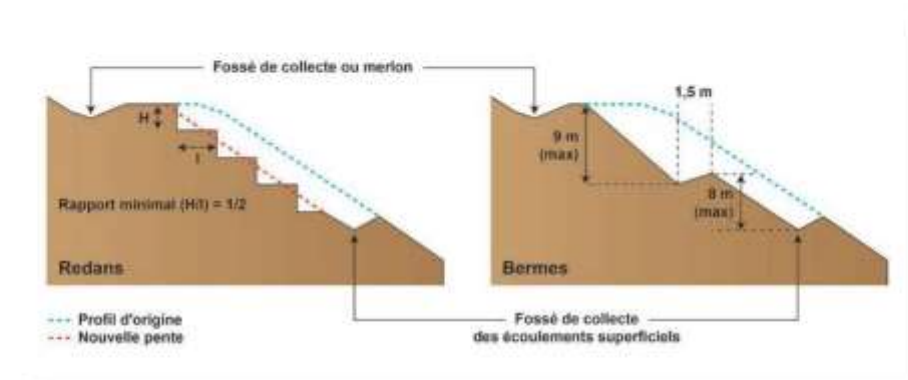


Figure 18. Principe de réalisation des redans et des bermes sur des surfaces décapées pentues. Les rapports de forme indiqués (largeur, profondeur, hauteur) constituent des ordres de grandeur à adapter au cas par cas.





Banquette et plantation de saule.

Traitement de talus : en haut de pente l'enrochement d'une rigole dirige l'eau hors pente, et plusieurs banquettes offrent une surface plane pour une implantation végétale.



### Champs d'application

■ Surfaces décapées, soumises à une forte érosion et dont la pente est généralement inférieure à 50 % (2H/1V)

Les redans, bermes ou banquettes sont particulièrement adaptés :

- aux talus issus de déblais ou de remblais ;
- aux surfaces décapées qui, de par leur emprise et leur pente élevée, sont susceptibles d'engendrer des glissements de terrain ou à minima, le départ d'importants volumes de sédiments pouvant notamment colmater le fond du lit des cours d'eau en aval des chantiers.

Dans le cas particulier de surfaces très pentues (supérieures

à 50 %), la stabilisation des sols peut être effectuée à l'aide de techniques mixtes, combinant des décaissements :

- à un ensemencement en partie supérieure, et à des enrochements ou à des caissons végétalisés en pied de talus (figure 19). L'utilisation de caissons de bois ou de boudins coco, végétalisés de lits de plançons et de plants, peut efficacement remplacer les enrochements. Les caissons constituent l'armature de soutien, et les plants et plançons stabilisent les sols par leur profond tissu racinaire ;
- à un ensemencement de l'ensemble de la surface pentue, renforcé par des géotextiles ou des « géogrilles » synthétiques (figure 20).

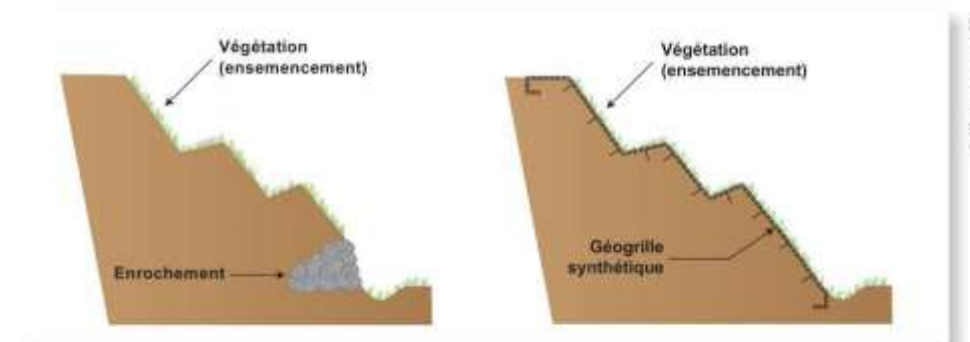


Figure 19. Exemple de bermes stabilisées à l'aide d'ensemencement en partie supérieure de talus et d'un enrochement en pied de talus.

Figure 20. Exemple de bermes stabilisées à l'aide d'un ensemencement complet d'une géogrille synthétique disposée sur la totalité du talus.

### Spécifications

Définir au cas par cas la pente et les dimensions des redans, bermes ou banquettes, en fonction notamment de l'emprise disponible, de la cohésion et de la stabilité des différentes couches de sol.

Décaisser les sols avec la lame d'un bulldozer ou le godet d'une pelle pour les grandes surfaces, et avec des outils manuels pour les secteurs difficiles d'accès ou les petites surfaces.

Dévier les écoulements superficiels provenant de l'amont à l'aide de merlons, de cunettes ou de drains de pente (chapitre V).

Si la surface décapée présentait initialement une végétation en bon état (sans plantes exotiques envahissantes par exemple), sauvegarder et stocker la terre végétale et éventuellement certains déchets verts. En fin de travaux, reconstituer le sol à l'aide de cette couche de terre. Sur des sols pauvres ou excessivement rocaillieux, en particulier au niveau de déblais, la reprise d'une végétation pérenne nécessite généralement l'apport d'une couche de terre végétale supplémentaire.

Lors de la végétalisation, privilégier le choix d'essences se multipliant par drageon, bouturage ou marcottage, telles que les espèces du cortège des saules ou autres essences locales adaptées aux conditions du site.

Privilégier les plantations diversifiées, plus résistantes et résilientes que les plantations homogènes.

### Entretien, points de vigilance

Évaluer au préalable les risques d'instabilité des sols à l'aide d'une étude géotechnique.

Gérer les écoulements superficiels et les écoulements de subsurface afin de maintenir la stabilité des surfaces décaissées.

Dimensionner les décaissements afin de les intégrer dans la topographie existante.

### Avantages

- Réduit les coûts comparés à des techniques de renforcement de talus classiques.
- Stabilise progressivement les surfaces pentues, au fur et à mesure du développement de la végétation.
- Réduit l'érosion et les volumes de sédiments à traiter au point bas des chantiers.
- Rend une apparence naturelle aux talus.

### Limites

- Inapproprié aux surfaces décapées trop pentues et/ou instables.
- Nécessite d'adapter la pente et les dimensions des décaissements à chaque cas particulier.
- Demande de sélectionner des essences végétales adaptées, plus particulièrement en haute altitude ou sur des talus exposés au sud et dans un climat sec.
- Engendre des contraintes éventuelles en termes d'entretien de la végétation, liées aux accès ou à la forme donnée aux reliefs ainsi créés.

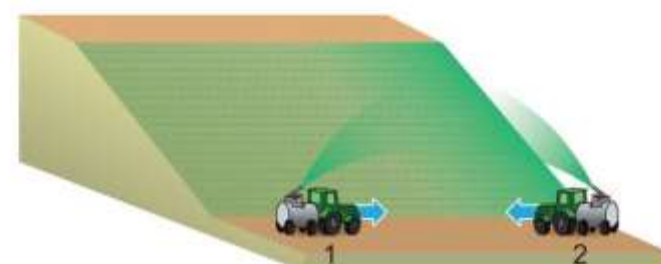
## 16.9.2 FICHE LUTTER N°3

Fiche lutter  
n°3 Ensemencement

## Ensemencement

## Objectifs

- Lutter contre l'érosion
- Stabiliser les sols décapés par l'ancrage racinaire des végétaux
- Ralentir les écoulements superficiels et favoriser l'infiltration des écoulements superficiels



© Biotope pour AFB

Figure 22. Ensemencement par projection hydraulique. Deux passages successifs sont effectués sous deux angles différents afin d'obtenir un contact optimal entre les graines et le sol.

## Description

Application de semences sur des sols décapés (figure 22)

La strate herbacée constitue l'un des moyens les plus efficaces pour lutter contre l'érosion des sols (tableau 7 page 52). Elle participe aussi à l'intégration paysagère du projet dans son environnement. Parmi les deux techniques d'ensemencement couramment utilisées, citons :

- l'ensemencement manuel, avec ou sans semoir (dont une large gamme est disponible dans le commerce) ;
- l'ensemencement par projection hydraulique qui consiste à projeter à l'aide d'un canon à eau un mélange d'eau, de graines, d'engrais et d'une émulsion fixatrice (ou « liant cellulosique ») qui génère rapidement une couverture protectrice des sols.

De nombreuses émulsions fixatrices sont disponibles et adaptées à différents types de sols et de sites. Il est recommandé de toujours favoriser l'utilisation de produits biosourcés et biodégradables à même le sol.

## Champs d'application

- Lors d'un arrêt prolongé des travaux, sur une surface présentant un risque important d'érosion
- Lors de la remise en état définitive de sols décapés pour les besoins d'un chantier

Il importe d'éviter toute projection manuelle ou hydraulique de semences dans les cours d'eau ou en zones humides.

L'ensemencement manuel est adapté aux petites surfaces ou aux sites difficilement accessibles par les engins, et qui restent décapés suffisamment longtemps pour qu'une strate herbacée soit utile à la maîtrise de l'érosion. Exemples : berges, talus, noues, merlons, bords de bassin de décantation, etc.

L'ensemencement par projection hydraulique sans hydro-mulch est :

- adapté aux sols riches (eutrophes) ou aux sols pauvres (oligotrophes) préalablement amendés ;
- conseillé sur des surfaces peu à moyennement pentues (< 50 %) ; tableau 7 page 52 ;



Hydroseeding sur surface préalablement traitée (chenillage des sols et mise en place de cunettes). La germination est visible au creux des empreintes.



La même surface deux ans plus tard.

## Spécifications

Ces spécifications sont données à titre indicatif, le contexte du site déterminant au cas par cas les modalités concrètes de réalisation de l'ensemencement.

## Recommandations communes à toutes les techniques

Loin d'être un simple « accessoire de verdissement », les modalités d'ensemencement des sols décapés doivent faire l'objet d'une étude spécifique comprenant les étapes suivantes.

1. Choisir le mélange de graines à utiliser. À cette fin, prendre en compte :

- les caractéristiques géologiques et pédologiques des sols décapés ;
- les caractéristiques bioclimatiques du site (saison ;

pluviométrie), afin d'anticiper les besoins en eau et les risques de lessivage ;

- les enjeux écologiques, du fait notamment d'un risque de pollution génétique par les espèces végétales employées dans le mélange de graines ;
- l'utilisation du site après le projet : absence de gestion ou d'entretien, pâturage, broyage épisodique ou fréquent, etc. ;
- la topographie du site (les surfaces pentues au-delà de 50 % devant plutôt bénéficier d'un hydromulch).

Les proportions entre graminées et légumineuses varient en fonction des objectifs de l'ensemencement : pour des applications temporaires, des espèces annuelles à germination rapide sont optimales ; alors que pour des applications pérennes, un cortège d'espèces vivaces sera plus performant.



Selon les cas :

- un mélange de graines concentré en graminées est privilégié, complété le cas échéant par des sur-semis de légumineuses ;
- un premier semis à dominante de trèfles est privilégié (du fait de son pouvoir couvrant et de sa capacité de concurrence avec les espèces végétales exotiques envahissantes), complété par des sur-semis de graminées (ceci afin d'en accroître la richesse et la diversité).

La composition et la provenance du mélange de graines peuvent être réglementées. Le mélange de graines utilisé doit être à la fois adapté à une utilisation provisoire, conforme au CCTP relatif à l'ensemencement définitif, et régulier au regard des éventuelles prescriptions de l'arrêté préfectoral autorisant le projet. Il est recommandé de :

- privilégier le choix d'espèces végétales locales adaptées au climat, à la nature du sol, etc. (voir ci-dessus)<sup>11</sup> ;
- s'informer auprès du Conservatoire botanique national intervenant sur le territoire concerné (ou tout autre établissement spécialisé dans ce domaine) et/ou consulter un expert pour déterminer les besoins particuliers du site (engrais, rhizobium inoculant pour légumineuses par ex.) ;
- vérifier que les semences utilisées sont labellisées « végétal local » (lorsque ce label existe dans le département considéré)<sup>12</sup> ou correspondent à minima au département et au type de milieu concerné par le chantier.

2. Choisir les zones à semer : il est possible de laisser quelques petites surfaces décapées sans traitement, dès lors que ces dernières sont situées sur des sols plats, présentant peu ou pas de risques d'érosion et permettant une reprise végétale par des espèces locales pionnières (par ex. : pelouses rases, affleurements rocheux).

3. Définir le type d'ensemencement à effectuer (manuelle, par projection hydraulique).

4. Avant de procéder à l'ensemencement :
- vérifier la qualité de la terre à semer. Si cette dernière s'avère inadaptée, la compléter d'une couche de terre végétale, de compost ou autre mulch permettant d'optimiser la reprise végétale ;
  - nettoyer la surface décapée à semer (retirer les déchets, racines, blocs, etc.) ;

- créer des microreliefs (empreintes, sillons, marches : fiche Lutter n°2) afin de piéger les graines et de faciliter la pénétration des racines. À noter que l'hydroseeding a généralement moins besoin de préparation des sols que les autres techniques, dès lors qu'il est couplé à une émulsion fixatrice ;
- installer les dispositifs de gestion des écoulements superficiels en amont et sur la surface à semer (chapitre V). C'est plus particulièrement recommandé lorsque l'ensemencement est effectué en début de période pluvieuse ;
- prévoir et adapter les besoins en eau pour l'arrosage en fonction des caractéristiques du site (exposition, saison, humidité du sol, etc.) ;
- prévoir de réaliser un sur-semis dans le cas où le premier ensemencement répond insuffisamment aux objectifs.

Dans la plupart des cas, il importe d'ensemencer avant d'appliquer le paillage (mulch, géotextile, etc.).

#### Recommandations spécifiques aux applications manuelles

Épandre les semences immédiatement après, quand le sol est humide.

Utiliser une herse ou tout autre dispositif assurant un contact maximum entre les graines et le sol.

Doser 5000 graines/m<sup>2</sup> (correspond à un dosage acceptable selon les espèces concernées).

En l'absence de préparation initiale du sol, cette technique perd de son efficacité sur des surfaces dont la pente dépasse 25 %.

#### Recommandations spécifiques à l'ensemencement par projection hydraulique

Trois catégories d'ensemencements par projection hydraulique peuvent être distinguées (tableau 7 page suivante). La couverture des surfaces à semer et les dosages dépendent du type de projection employé (avec ou sans mulch), de la préparation du sol au préalable, de la nature de l'ouvrage, etc.

Tableau 7. Catégories d'ensemencements par projection hydraulique

Catégories	Objectifs	Champs d'application	Exemples
Hydroseeding / hydrosemis / semis hydraulique / ensemencement hydraulique	Établir rapidement une strate herbacée et ligneuse	Terrains faiblement pentus, non nécessairement préparés et présentant une valeur agronomique moyenne à bonne	Pelouses traditionnelles, merlons terreux
Hydromulching	Établir une strate herbacée couplée simultanément à une couverture temporaire et antérosive des sols	Terrains pentus ou présentant une valeur agronomique médiocre à très faible	Talus déblais ou avec de grands développés, semis en zone tropicale, semis sur substrat argileux, graveleux, sableux
Hydroboutage (ou Hydrosprigging)	Établir une strate herbacée à partir de boutures ou de stolons par application simultanée d'une matrice fibrillaire destinée à « enrober » la matière végétale permettant de fluidifier le mélange, de limiter les pertes lors de l'application et d'accélérer l'enracinement	Terrains faiblement pentus	Golfs, terrains de foot / rugby, toitures végétalisées

Avant la projection des semences :

- prévoir un accès pour semer les surfaces décapées isolées, la projection hydraulique pouvant être effectuée dans un rayon maximal d'environ 150 m autour de l'engin, en fonction de la pente, de la puissance de la pompe et de la longueur du tuyau ;
- vérifier la disponibilité en eau à proximité des sols à traiter (tant en termes de quantité que de qualité physico-chimique), la projection hydraulique nécessitant l'utilisation de volumes d'eau conséquents (capacité des cuves dépassant les 15 000 litres) ;
- préparer le mélange hydraulique en privilégiant le recyclage des eaux de ruissellement du chantier. En cas d'impossibilité technique, d'autres sources d'approvisionnement peuvent être envisagées (sous réserve de l'accord des services de l'État).

Le pompage d'eau dans les cours d'eau doit être évité. En cas d'impossibilité technique avérée, prendre l'attache du service de Police de l'eau de la DDT-M afin d'identifier la possibilité et les conditions de réalisation de ces pompages.

Pendant la projection des semences : effectuer les projections en deux temps et sous deux angles différents sur la même surface décapée, ceci afin de couvrir complètement et uniformément le sol.

Après la projection des semences : poser le géotextile (si préalablement prévu).

En cas d'ensemencement sur des surfaces très pentues (> 50 %), pauvres en nutriments, fortement soumises à l'érosion ou difficiles à traiter par chenillage : combiner la projection hydraulique de semences à un mulch. Ces derniers assurent en effet une bonne adhésion des graines au sol et les protègent du lessivage et de l'assèchement (fiche Lutter n°4).

Dans le cas d'ensemencements combinés à un mulch ou un géotextile, une ou plusieurs étapes sont nécessaires :

- soit l'hydroseeding est directement additionné au mulch : la projection s'effectue en une seule étape, mais toutes les graines ne sont pas en contact avec le sol (une portion restant piégée dans le mulch). Dans ce cas, la concentration des graines doit être augmentée afin de compenser cette perte ;
- soit l'hydroseeding puis le mulch (ou un géotextile) sont appliqués successivement. Deux étapes sont alors nécessaires mais la quasi-totalité des graines est en contact avec le sol. La concentration en graines utilisée peut être plus faible.

#### Entretien, points de vigilance

Anticiper et gérer les écoulements superficiels avant d'ensemencer, ceci afin d'éviter tout processus d'érosion qui retarderait la reprise végétale.

Contrôler immédiatement l'ensemencement réalisé sous deux angles différents : depuis le haut et depuis le bas de la surface ensemencée.

11 - Sur certains chantiers, une récolte des graines locales a été mise en place préalablement au démarrage des travaux. Ceci nécessite néanmoins un stockage et un conditionnement spécifiques et doit être envisagé préalablement aux premiers travaux de défrichage.

12 - Deux types de certification sont possibles : la norme du Service officiel de contrôle et de certification (SOC) qui est couramment utilisée (n° de produit, origine, mélange, etc.) et le label "végétal local", qui se met progressivement en place et n'est pas encore présent dans tous les départements et pour tous les types de milieux. À titre d'exemple : dans certains départements, seuls les végétaux de zones humides sont labellisés.



Inspecter les surfaces ensemencées après chaque épisode pluvieux et réensemencer les zones lessivées

Quelques jours après la projection des graines : identifier les zones n'ayant pas germé et réensemencer manuellement ces surfaces ; le cas échéant, arroser les surfaces ainsi ensemencées



En milieu difficile d'accès, une petite cuve est installée à l'arrière d'un tracteur pour faciliter l'ensemencement.

#### Avantages

- Réduire les coûts (comparé à d'autres techniques), notamment pour les grands chantiers
- Réduire la vitesse des écoulements superficiels
- Réduire les volumes d'eaux et de sédiments à traiter au point bas du chantier
- Créer potentiellement des habitats favorables à certaines espèces animales
- Répondre aux attentes paysagères

#### Limites

- Nécessité de planifier à l'avance l'ensemencement des sols découpés, au fur et à mesure de l'avancement du chantier
- Rapidité d'action variable, le laps de temps entre l'ensemencement et l'établissement d'une couche végétale dépendant des conditions locales
- Résultats potentiellement médiocres (1) en période hivernale ou estivale ; et (2) sur terre minérale ou pauvre en nutriments. Prévoir un paillage des sols, un amendement et/ou un arrosage selon les cas
- Risque de lessivage des semences en l'absence d'un traitement préalable des sols
- Risque de surcoût lors de l'utilisation d'un mélange de semences « sur mesure »

#### Cas particulier d'ensemencement par projection hydraulique

- Risque de surcoûts supplémentaires lors d'utilisation ciblée ou ponctuelle
- Nécessité de s'adapter aux conditions d'accès et au climat. Une étroite coordination doit être établie entre les différents acteurs du projet et l'entreprise chargée de l'hydroseeding

Fiche Lutter n°3  
Ensemencement

### 16.9.3 FICHE LUTTER N°6

## Fiche Lutter n°6 Protection des dépôts provisoires

### Protection des dépôts provisoires

#### Objectifs

- Lutter contre l'érosion
- Diminuer les volumes de sédiments à traiter au point bas des chantiers

#### Description

Comprend deux bonnes pratiques cumulées (figure 26) :

- couverture des dépôts provisoires à l'aide soit de mulch, soit de bâches en polyéthylène souple (dits « polyane ») lestées ;
- encerclement des dépôts provisoires à l'aide :
  - de barrières de rétention empêchant les sédiments de quitter la zone de stockage (merlons en amont, géotextile ou boudin de rétention en aval),

- ou de boudins de rétention dans le cas de petits dépôts provisoires ou de remblais en pied de petit talus (< 5 m).

Le stockage provisoire de dépôts issus des déblais / remblais est nécessaire au cours des terrassements. Non protégés, les matériaux déposés sont soumis à l'érosion et constituent une source potentielle d'émission de poussières par temps de grand vent et de pollution des milieux aquatiques lors d'épisodes pluvieux (les sédiments étant transportés soit vers le milieu aquatique, soit vers les fossés ou bassins de décantation, ajoutant alors un volume supplémentaire de sédiments à traiter).

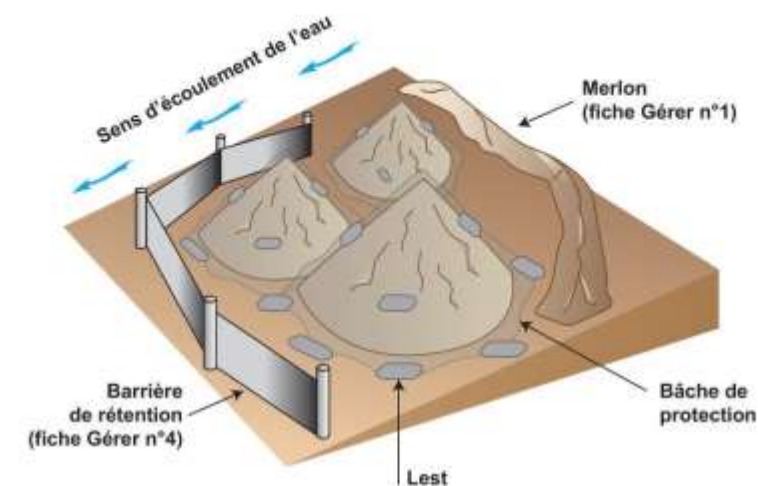


Figure 26. Exemple de protection de dépôts provisoires : merlon de dérivation des écoulements superficiels en amont, barrière de rétention en aval et bâches de protection lestées sur les dépôts. Source : Wellington (2006).



© Biotope



Protection de dépôts provisoires à l'aide de géomembranes.

© Chavrier TP



Contrôle du périmètre coté bas d'un dépôt provisoire à l'aide d'un merlon de copeaux de bois et d'un boudin de rétention.

© McCulloch



Couverture du dépôt provisoire à l'aide d'un paillage par mulch et contrôle du périmètre à l'aide d'un boudin de rétention.

### Champs d'application

- Dépôts provisoires de matériaux issus de déblais / remblais ayant besoin d'une protection immédiate contre l'érosion
- Talus, berges ou surfaces décapées nécessitant une protection immédiate contre l'érosion et sur du court terme

Éviter de stocker les matériaux issus des déblais / remblais à proximité de cours d'eau, sur des zones humides, des habitats d'espèces protégées ou autres milieux sensibles au tassement.

Fiche Lutter n°6  
Protection des dépôts provisoires

### Spécifications

Anticiper la mise en défens des zones écologiquement sensibles et des zones tampons

Anticiper les accès nécessaires aux engins (pour l'ajout ou l'enlèvement de dépôts)

Collecter et dériver hors site les écoulements superficiels arrivant en amont du dépôt (vers une surface végétalisée par exemple) (chapitre V)

Encercler la zone de dépôt à l'aide de merlons, de boudins ou de barrières de rétention en respectant les spécifications des fiches Gérer n°1, n°3 et n°4

### Pour une protection de dépôts provisoires sur du court ou du moyen terme (de quelques jours à quelques semaines)

Utiliser des films de polyéthylène souple, traités pour résister aux UV et suffisamment épais pour résister à l'usage. Une épaisseur de 0,15 mm est recommandée.

Installer les films ou les bâches selon des lés successifs se chevauchant sur environ 30 cm. Pour éviter tout dysfonctionnement :

- adapter (autant que possible) le sens de ces chevauchements parallèlement au sens des écoulements et/ou à la direction dominante du vent ;
- lester ou agraffer les films ou les bâches et leurs chevauchements, à l'aide de pneus, parpaings, sacs de sable, etc., selon un intervalle minimum de 3 m. Ce lestage doit être maintenu par un cordage reliant les éléments entre eux (notamment en cas de risque de vent ou d'épisodes pluvieux violents) ;
- lors de l'apport de nouveaux matériaux sur le dépôt, soulever une partie de la couverture afin de laisser l'accès aux engins.

### Pour une protection de dépôts provisoires sur du long terme (quelques mois)

Ensemencer les dépôts provisoires à l'aide d'espèces végétales à croissance rapide et les couvrir d'un paillage par mulch (fiches Lutter n°3 et n°4)

### Entretien, points de vigilance

Couvrir complètement et systématiquement les dépôts provisoires en fin de la journée

Installer et vérifier régulièrement le lestage

Anticiper les volumes et la vitesse des écoulements superficiels à gérer dans la zone de dépôt, les films en polyéthylène souple générant 100 % de ruissellement

Inspecter les éventuels déchirures ou déplacements des couvertures mises en place après chaque épisode pluvieux ou venté. Intervenir en conséquence

Inspecter les modalités de circulation de l'eau sur et autour des dépôts, afin de vérifier qu'une érosion n'est pas en train de se créer. Intervenir en conséquence

### Avantages

#### Cas des couvertures à l'aide de films de polyéthylène souple ou de bâches

- S'installer et se retirer facilement pour des opérations à court terme et sur des surfaces limitées
- Offrir une protection immédiate
- S'adapter au fur et à mesure de l'évolution du dépôt
- Occasionner peu de gêne et permettre aux opérations de terrassement de se poursuivre

#### Cas des couvertures par ensemencement et paillage par mulch (fiches Lutter n°3 et n°4).

### Limites

#### Cas des couvertures à l'aide de films de polyéthylène souple ou de bâches

- Peu applicables à de grandes superficies
- Risque de coût élevé, en fonction de la nature de la couverture utilisée, de ses modalités d'installation et d'entretien. À utiliser sur des superficies restreintes
- Risque d'érosion en pied de dépôt et en aval du fait de l'imperméabilisation des surfaces couvertes. À anticiper par l'installation de dispositifs de collecte et de dérivation des eaux
- Sous des bâches noires : risque de forte augmentation de la température et de stérilisation de la terre végétale



## 16.9.4 FICHE LUTTER N°7

## Fiche Lutter n°7

### Protection des exutoires (ou points de rejet des eaux)

## P

### rotection des exutoires (ou points de rejet des eaux)

#### Objectifs

- Lutter contre l'érosion
- Dissiper l'énergie hydraulique en diminuant les vitesses d'écoulement
- Favoriser la dispersion ou l'infiltration de l'eau

#### Description

Tout dispositif anti-érosion susceptible :

- de dissiper l'énergie hydraulique et de protéger les sols, les berges ou le substrat du fond du lit des cours d'eau, en aval d'un exutoire ;
- et de résister lui-même à l'érosion ;

Plusieurs types de dispositifs sont disponibles, dont les principes sont basés :

- soit sur la limitation des points de contact entre l'eau et les surfaces à protéger : géotextiles biodégradables à même le sol, géomembranes renforcées ;
- soit sur la diminution de la vitesse du courant :
  - en rehaussant la ligne d'eau à l'aide d'un seuil anti-érosion semi-perméable (fiche Lutter n°8),
  - en ajoutant des dispositifs de dissipation de l'énergie hydraulique : gabions, boudins, tapis de granulats concassés (figure 27A),
  - en étalant la lame d'eau et en créant un écoulement peu turbulent, favorable à la reprise végétale : raquettes de diffusion, tapis laminaires en polyéthylène haute densité (PEHD) (figure 27B).

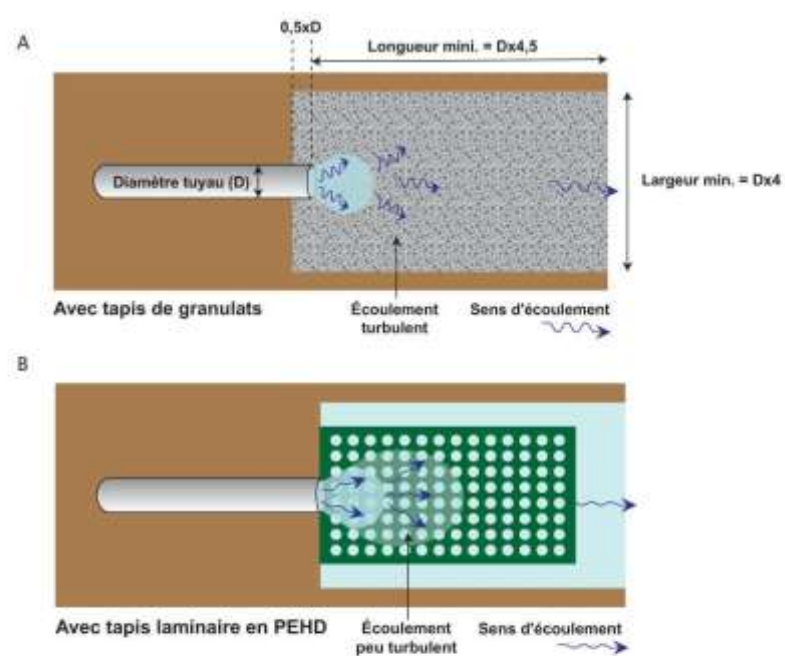


Figure 27. Schémas de principe de dispositifs de protection des exutoires. A - tapis de granulats grossiers ; B - tapis laminaire en PEHD. Les rapports de forme indiqués (diamètre du tuyau, longueur et largeur du dispositif) constituent des ordres de grandeur à adapter au cas par cas. Source : Guay et al. (2012).







A, B - Protection d'un point de rejet à l'aide d'un tapis laminaire PEHD. Le tapis favorise l'étalement de la lame d'eau et dissipe l'énergie hydraulique. Les faibles turbulences à la surface de l'eau permettent la reprise végétale, protégeant d'autant plus efficacement les sols contre l'érosion.



C, D - Exemples de deux dispositifs temporaires de protection des exutoires (utilisés pour quelques jours uniquement). L'option « botte de paille » n'est pas la plus économique ni la plus efficace.



E, F - Bottes de paille insérées dans un gabion et mises en place en aval du point de rejet. La mauvaise installation de ces gabions rend les dispositifs inefficaces voire contre-productifs.



G - Vidange d'un bassin de décantation par infiltration et non rejet des eaux en cours d'eau. Protection du point d'infiltration contre le colmatage, à l'aide d'un filtre constitué d'un géotextile maintenu par des bottes de paille.

Fiche Lutter n° 7  
Protection des exutoires (ou points de rejet des eaux)

### Champs d'application

■ Tout point de rejet d'eau en amont d'un fossé ou d'un cours d'eau.

Dans le cas de l'installation d'un dispositif anti-érosion du point de rejet directement dans un cours d'eau, veiller à l'utilisation de matériaux à l'efficacité éprouvée et pouvant être facilement et totalement enlevés une fois l'opération terminée.

Les dispositifs anti-érosion sont utilisés provisoirement ou de manière permanente, en aval immédiat de points de rejet :

- sortie de fossé ;
- surverse de merlon ;
- sortie d'une buse, d'un drain de pente, d'un tuyau ;
- point de raccordement aval d'une dérivation provisoire avec le cours d'eau, etc.

### Spécifications

Choisir le dispositif en fonction de leur capacité à résister à l'érosion, du potentiel érosif du sol, du débit, de la pente, des enjeux en aval, de la place disponible et de la durée du rejet

Préférer les tapis de granulates ou les tapis laminaires en PEHD aux seuils étanches, ces derniers étant moins efficaces et pouvant engendrer des processus d'érosion sur les côtés et en aval

Adapter les dimensions et modalités d'installation en fonction du type de dispositif utilisé

### Cas particulier d'un tapis de granulates grossiers

Choisir les granulates en fonction du diamètre du dispositif de rejet et du débit (tableau 9). Veiller à ce qu'ils soient anguleux, résistants à l'eau et de tailles hétérogènes. Ils doivent présenter un pH neutre.

Creuser le chenal au fond duquel les granulates seront déposés. À cette fin :

- définir la largeur et la longueur du chenal en fonction du diamètre du point de rejet et du débit (exemples : figure 27A page 65 et tableau 9) ;
- adapter la profondeur du chenal à l'épaisseur de granulates nécessaire. Celle-ci doit être 1,5 fois supérieure au diamètre maximal des granulates utilisés.

Avant de déposer les matériaux, compacter le sol. Dans le cas d'un dispositif pérenne, le protéger à l'aide d'un géotextile biodégradable

Lors du dépôt des granulates, veiller à aligner la pente du tapis (ou tablier supérieur) avec la pente du terrain naturel, ceci afin de ne pas créer de chute supplémentaire. Si une forte rupture de pente doit être rattrapée, combler cette chute dans la partie amont du tapis (et non dans sa partie aval)

Tableau 9. Exemples de dimensions d'un dispositif anti-érosion constitué d'un tapis de granulates grossiers, en fonction du diamètre du dispositif de rejet et du débit. Source : Caltrans (2003)

Diamètre du dispositif de rejet (cm)	Débit (m³/s)	Longueur maximale du tapis de granulates (m)	Diamètre minimal (D50) des granulates (cm)
30	0,14	3	10
	0,28	4	15
46	0,28	3	15
	0,57	5	20
	0,85	7	30
	1,13	8	41
61	0,85	5	20
	1,13	8	20
	1,41	8	30
	1,70	9	40



**Cas particulier d'un tapis laminaire en PEHD**

- Définir la largeur et la longueur du chenal en fonction du diamètre du point de rejet et du débit (cf. exemples : tableau 10)
- Creuser le fond du chenal puis nettoyer et lisser le sol

- Ensemencer le sol puis le protéger à l'aide d'un géotextile biodégradable
- Ancrer solidement les plaques de PEHD constituant le tapis laminaire à l'aide d'agrafes spécifiquement adaptées et déployées dans la configuration proposée par le fabriquant (figure 27B page 65)

Tableau 10. Exemples de dimensions d'un dispositif anti-érosion constitué de tapis laminaire en PEHD, en fonction du diamètre du dispositif de rejet et du débit.  
Source : Erosion Tech (2015)

Diamètre du dispositif de rejet (cm)	Débit maximal (m³/s)	Largeur x Longueur du tapis laminaire en plaques PEHD (m)
30	0,23	1,2 x 1,2
61	0,85	1,2 x 2,4
91	2,00	2,4 x 3,7
122	2,83	3,7 x 4,8
152	4,25	3,7 x 6,1

Ces rapports de forme (largeur, longueur) sont donnés à titre indicatif et doivent être adaptés au cas par cas.

**Entretien, points de vigilance**

Veiller à aligner la pente des dispositifs sur la pente du terrain naturel, ceci afin de ne pas créer de chutes supplémentaires en aval des dispositifs de dissipation de l'énergie hydraulique

S'assurer que le dispositif et les matériaux utilisés résistent au débit estimé en aval immédiat du point de rejet

Vérifier régulièrement (notamment après les premiers épisodes pluvieux) l'absence d'érosion autour et en aval du dispositif ; si nécessaire, adapter ou compléter le dispositif pour mieux dissiper l'énergie hydraulique

Retirer les sédiments accumulés en aval immédiat du dispositif s'ils créent une nuisance

Consulter un hydraulicien dans le cas d'un dispositif pérenne ou situé en amont d'un milieu naturel sensible ou soumis à de forts débits

**Avantages**

- S'installe et se désinstalle relativement facilement et rapidement pour des opérations à court terme
- Peut être laissé sur place si les matériaux sont installés en dehors du lit mineur du cours d'eau, sont biodégradables, ne créent pas de nuisances et sont compatibles avec les enjeux écologiques, l'entretien du site et l'apparence souhaitée
- Participe à la réoxygénation de l'eau et, le cas échéant, à la diminution de sa température (cas d'un tapis de granulats grossiers en aval d'un bassin de décantation)
- Participe à la rétention des particules fines en suspension (cas particulier des raquettes de diffusion ou des tapis laminaires en PEHD préalablement ensemencés)

**Limites**

- Perte d'efficacité sur le long terme des dispositifs liée au colmatage. Le cas échéant, remplacer les dispositifs
- Durée de vie et efficacité limitées des bottes de paille et fabrication et entretien relativement coûteux comparés à d'autres dispositifs
- Nécessite une surface d'installation suffisante entre le point de rejet et le cours d'eau
- Ne remplace pas les dispositifs de traitement des sédiments (chapitre V)

Fiche Lutter n°7  
Protection des exutoires (ou points de rejet des eaux)

## 16.9.5 FICHE GÉRER N°1

## Fiche Gérer n°1 Merlon, cunette et fossé provisoires

**Merlon, cunette et fossé provisoires****Objectifs**

- Isoler le chantier des écoulements superficiels issus du bassin versant amont
- Interceptor et réduire les écoulements superficiels sur le chantier
- Diminuer les volumes d'eau à traiter aux points bas du chantier
- Protéger une zone sensible

**Description**

Levée de terre compactée (merlon, bourrelet) ou tranchée de collecte (fossé, cunette) permettant d'intercepter et de dévier temporairement les écoulements superficiels

pour les diriger en dehors du chantier ou vers des dispositifs de traitement des sédiments (figures 30 et 31).

Installés individuellement ou en série, ces dispositifs permettent :

- soit de retenir l'eau provisoirement, afin d'éviter l'érosion ou le dépôt de sédiments sur un secteur sensible (cours d'eau, zone humide, etc.) ;
- soit de limiter au maximum les risques d'érosion sur les surfaces décapées et de diminuer les volumes d'eau à traiter aux points bas des chantiers. Dans ce cas, les écoulements superficiels sont déviés et guidés vers une surface végétalisée ou vers des dispositifs de collecte, de concentration ou de traitement (fossé, drain de pente, piège à sédiment, bassin de décantation).

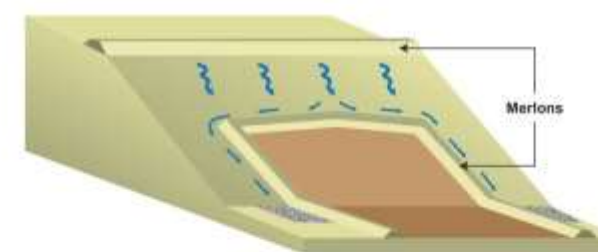


Figure 30. Collecte puis dérivation des écoulements superficiels issus du bassin versant amont à l'aide d'un merlon. L'exutoire aboutit à un dispositif anti-érosion (fiche Lutter n°7) avant rejet de l'eau dans le milieu naturel.

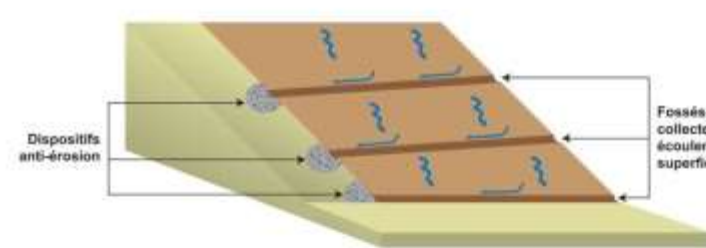


Figure 31. Collecte puis dérivation des écoulements superficiels issus du chantier à l'aide de fossés en série aboutissant à des dispositifs anti-érosion (fiches Lutter n°7 et n°8). Les eaux ainsi concentrées sont soit infiltrées soit transportées vers un dispositif de traitement des sédiments.



### Champs d'application

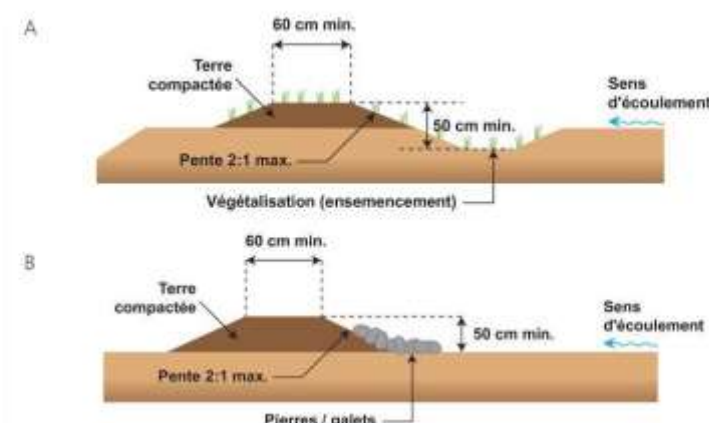
#### ■ Ensemble de l'emprise chantier

Les merlons ou fossés provisoires sont généralement réalisés :

- à la périphérie de l'emprise chantier ;
- en haut et en pied de talus ;
- sur des surfaces décapées (talus, pistes, etc.) ;
- autour des zones de dépôts provisoires, etc.

Ils sont inadaptés aux terrains très rocailloux ou constitués d'une dense végétation.

Dans le cas d'une circulation fréquente d'engins sur une piste munie de merlons, consulter les responsables de la circulation afin de déterminer les dimensions appropriées pour assurer la sécurité du personnel. Une circulation par engins à chenilles oblige à entretenir régulièrement les merlons, surtout en période pluvieuse.



© Blotape pour AFB

Figure 32. Exemples de coupes longitudinales de différents types de merlons (A) et (B). Les rapports de forme (hauteur et pente des talus) sont donnés à titre indicatif et doivent être adaptés au cas par cas. Source : Guay et al. (2012).



### Spécifications

Les merlons ou fossés s'inscrivent dans une approche multi-barrières et sont généralement combinés à d'autres bonnes pratiques (ensemencement, paillages, barrières géotextiles, etc.). Lors de leur réalisation sur les chantiers, veiller à :

- les réaliser rapidement, après le défrichement ou immédiatement après le décapage des surfaces, ou dès lors qu'une zone nécessite d'être protégée des écoulements superficiels issus de l'amont ;
- les protéger, renforcer ou stabiliser, surtout lorsqu'ils restent sur le chantier plusieurs mois, et ce à l'aide d'un ensemencement (fiche Lutter n°3), d'un paillage par géotextiles biodégradables (fiche Lutter n°5) ou

de seuils anti-érosion semi-perméables (fiche Lutter n°8). À noter qu'une couverture végétale d'environ 75 % assure une résistance suffisante à l'érosion ;

- prévoir une surverse protégée contre l'érosion et éloignée des zones sensibles (fiche Lutter n°7).

Dans le cas d'équipement d'une piste ou d'un talus décapé (figure 31 page 77) :

- réaliser les merlons ou les fossés en série et à intervalles réguliers sur l'ensemble de la surface et au point bas ;
- adapter le nombre de séries à réaliser en fonction de la pente, des risques hydrauliques et des enjeux écologiques (tableau 12).

Tableau 12. Exemples d'intervalles entre séries de fossés ou merlons en fonction de la pente.

Pente	< 5 %	5 - 10 %	10 - 20 %	> 20 %
Distance entre chaque merlon (ou fossé)	100 m	60 m	30 m	10 m

Il s'agit d'ordres de grandeur à adapter au cas par cas en fonction de la nature des sols, des risques hydrauliques et des enjeux écologiques.

### Cas des merlons (ou bourrelets)

Compacter solidement les matériaux utilisés, en vérifiant l'absence de débris qui pourraient créer des points faibles et faciliter l'érosion.

Protéger le point de rejet des eaux (ou la zone de surverse) contre l'érosion, notamment lors de l'utilisation des merlons comme retenue d'eau temporaire (fiche Lutter n°7).

Dimensionner les merlons selon les principes suivants (figure 32 A et B ci-contre) :

- hauteur comprise entre 30 cm et 50 cm (pour une efficacité optimale) ;
- profil en travers :
  - forme trapézoïdale ou arrondie ;
  - pente des côtés < 50 % ;
- profil en long légèrement pentu, quasi-perpendiculaire au sens des écoulements superficiels, ceci afin d'éviter toute stagnation ou débordement de l'eau, ou des mises en vitesses favorisant l'érosion.

### Cas des fossés

Dimensionner les fossés selon les principes suivants :

- profil en travers : éviter les parois verticales, favoriser les formes trapézoïdales, arrondies ou évasées, ces dernières permettant d'insérer plus facilement des dispositifs anti-érosion de type seuils (fiche Lutter n°8) ;
- profil en long légèrement pentu, quasi-perpendiculaire au sens des écoulements superficiels ;
- dans le cas particulier de sols humides ou d'un fossé pentu, ajouter des dispositifs de protection des sols (géotextiles) et/ou anti-érosion (seuils, enrochements) ;
- protéger le point de rejet du fossé contre l'érosion (fiche Lutter n°7) et le raccorder à un(des) piège(s) à sédiments disposé(s) en série si nécessaire.

Dans le cas d'un chantier de longue durée (plusieurs mois voire années) : entretenir les fossés selon les modalités définies dans la fiche Gérer n°2.

## 16.9.6 FICHE GÉRER N°2



Cunettes successives, sur une piste provisoire de circulation des engins, collectant les écoulements superficiels et les dirigeant vers une zone végétalisée située de part et d'autre de l'emprise du chantier. Les points de rejet sont munis de dispositifs anti-érosion.

**Entretien / Points de vigilance**

Veiller à l'absence de rigoles, de ravines, de renards ou d'écoulements contournant les merlons ou les fossés, signes d'un entretien insuffisant, d'un sous-dimensionnement ou d'un défaut de conception ou de réalisation des dispositifs

Inspecter les merlons et fossés tous les jours en période de pluie puis après chaque épisode pluvieux ; ou toutes les deux semaines pendant une période d'inactivité du chantier, pour détecter des traces d'érosion ou de dépôts de sédiments qui pourraient altérer l'efficacité de dispositifs

En cas de surfaces décapées instables, traiter les sols par ensemencement et paillage en complément de la réalisation des merlons ou fossés

**Avantages**

- Économique (peu ou pas de matériaux à fournir)
- Efficace et durable si conçu et réalisé sous des conditions optimales
- Modulable et polyvalent
- Réduit la surface des sols à traiter quand les merlons ou fossés sont disposés en série
- Compatible avec un ensemencement hydraulique (sur les merlons par exemple)
- Peut être laissé sur place une fois le chantier terminé, si pas d'inconvénient pour les usagers du site

**Limites**

- Risque de dérangement de la circulation des engins et piétons. Informer les propriétaires avant de quitter le chantier
- Inadapté aux terrains très rocailleux ou constitués d'une végétation dense
- Nécessite une surveillance et un entretien très régulier

Fiche Gérer  
n°2Entretien d'un fossé provisoire –  
Technique du tiers inférieur**E**ntretien d'un fossé provisoire – Technique du tiers inférieur**Objectifs**

- Maintenir la capacité d'évacuation de l'eau
- Réduire l'érosion des talus et le dépôt de sédiments en aval
- Préserver les milieux récepteurs
- Réduire la fréquence et les coûts d'entretien

**Description**

Entretien le fossé en curant uniquement le tiers inférieur de la profondeur totale du fossé et en préservant la végétation des talus (figure 33)

Cette technique est plus particulièrement adaptée aux fossés provisoires réalisés dans le cadre de chantiers de longue durée (plusieurs mois voire années) ou aux fossés permanents (des Touches & Anras, 2005).

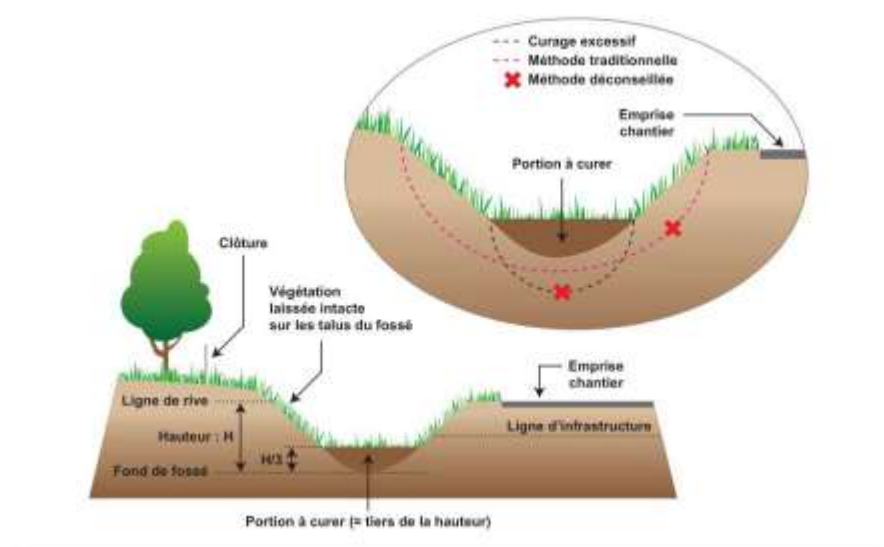


Figure 33. Modalités d'entretien des fossés par la technique du tiers inférieur : schéma de principe et ordre de grandeur des rapports de forme recommandés. Source : Guay et al (2012).





### Champs d'application

Ensemble des fossés collecteurs du chantier (dont plus particulièrement ceux situés à proximité des milieux aquatiques)

### Spécifications

#### Avant le démarrage des travaux d'entretien

Veiller au choix d'un matériel adapté :

- taille de pelleteuse permettant à l'opérateur de voir le fond du fossé ;
- godet sans dents, de dimension adaptée au gabarit du fond du fossé ;
- système de guidage laser permettant de contrôler et de respecter la pente du fossé.

Inspecter le linéaire du fossé et marquer les sorties de drains, embâcles ou problèmes d'écoulement

Identifier les linéaires nécessitant un curage du fond du fossé et/ou un entretien des talus (pour lesquels la végétation est trop développée et constitue un danger, un risque d'embâcle ou un obstacle à l'écoulement)

### Pendant les travaux

Intervenir uniquement lorsque nécessaire. Éviter de curer si seul un débroussaillage des talus est requis

Procéder en descendant de l'amont vers l'aval afin de permettre aux linéaires non nettoyés de filtrer les débris ou sédiments issus des travaux amont

Marquer d'une simple entaille horizontale et à l'aide du bord du godet, la limite entre le tiers inférieur et les deux tiers supérieurs du talus. Réaliser cette entaille sur le talus situé côté pelleteuse uniquement

Curer ensuite le fond du fossé, en allant soit (1) du talus opposé à la piste jusqu'à l'entaille horizontale effectuée côté pelleteuse ; soit (2) dans le sens de la pente longitudinale du fossé (cas de l'utilisation d'un bras articulé/déporté). Cette dernière technique évite la création de surlargeurs et garantit le maintien de la végétation sur les talus du fossé

Veiller à préserver la végétation dans les 2/3 supérieurs des deux talus

Évacuer les débris et résidus de curage afin d'éviter qu'ils ne retombent au fond du fossé

Pour toute recommandation spécifique à l'entretien des fossés permanents consulter des Touches & Anras, 2005

### Entretien, points de vigilance

Procéder par temps sec

Protéger le point de raccordement du fossé avec le milieu récepteur (fiches Lutter n°7 et n°8)

Dans le cas de fossés très pentus (pente > 5 %) et incisés, ajouter :

- des seuils anti-érosion en séries (fiche Lutter n°8) ;
- des pièges à sédiments (fiche Traiter n°1).

Dans le cas de talus instables : les végétaliser à l'aide de techniques de génie végétal traditionnelles

Vérifier, après une forte pluie, si l'eau s'écoule librement et repérer les encoches d'érosion. Les stabiliser

En cas d'enjeux écologiques (floristiques ou faunistiques) au sein du milieu récepteur en aval immédiat du fossé : laisser intact le dernier linéaire compris entre 20 m et 50 m, sauf en cas de risque à la sécurité ou de présence d'obstacles à l'écoulement

### Avantages

- Économique (réduction du coût d'environ 40 % comparé aux méthodes traditionnelles) (tableau 13)
- Réduit le temps consacré à l'entretien des fossés, tant en termes de fréquence que de durée des travaux de curage
- Réduit la quantité de résidus de curage à gérer d'environ 60 % (figure 34)
- Maintien des fonctions d'évacuation hydraulique des fossés
- Maintien des fonctions protectrices et épuratrices de la végétation
- Maintien de la capacité d'accueil des fossés pour la faune et la flore

### Limite

- Inadapté aux fossés trop incisés ou obstrués demandant un reprofilage complet

Tableau 13. Comparaison du coût d'entretien de fossés entre les méthodes traditionnelles et du tiers inférieur  
Source : Gagné (2008) in Ministère des transports du Québec (2012)

	Méthode traditionnelle	Technique du tiers inférieur
<b>Curage</b>		
Temps moyen	4 h 36 min	2 h 48 min
Taux horaire	90 \$	90 \$
Coût total – section de 200 m	418,5 \$	253,8 \$
<b>Chargement camion de 15 tonnes – distance parcourue 20 km</b>		
Nombre moyen de chargement	14,6	4,9
Quantité totale chargée	219 tonnes	73,5 tonnes
Coût unitaire – chargement (/km)	8,88 \$	8,88 \$
Coût total – curage + chargement – section de 200 m	2 362,34 \$	652,39 \$
Coût total par km de fossé curé	11 811,7 \$	906,2 \$

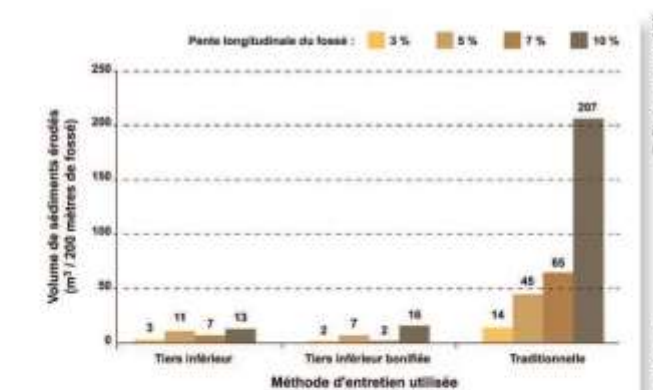


Figure 34. Comparaison du volume de sédiments curé entre trois types de curage de fossés. Source : Monast Robineau (2008) in Ministère des transports du Québec (2012).



## 16.9.7 FICHE GÉRER N°3

Fiche Gérer n°3  
Boudin de rétention provisoire

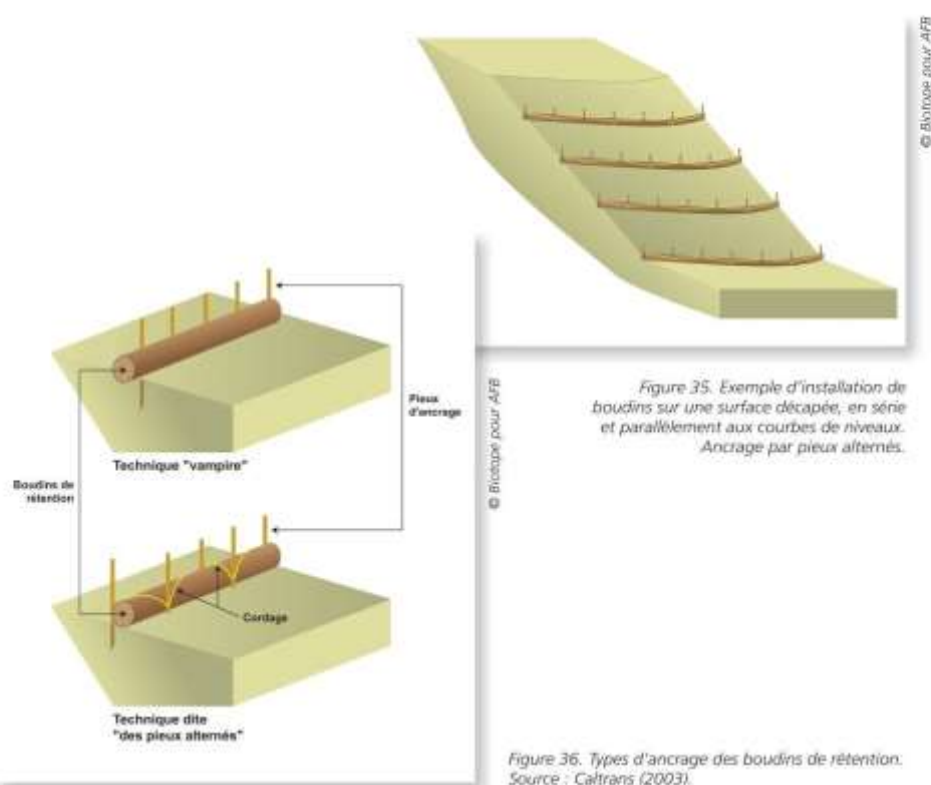
## Boudin de rétention provisoire

## Objectifs

- Intercepter et ralentir les écoulements superficiels
- Favoriser l'infiltration de l'eau
- Piéger les sédiments (dont les MES)
- Diminuer les volumes d'eau et de sédiments à traiter au point bas des chantiers

## Description

Tubes tissés et ancrés au sol à l'aide de piquets ou d'agrafes (figure 35)



Les boudins comprennent un maillage synthétique ou biodégradable à même le sol, et un rembourrage constitué de divers matériaux (sciure, copeaux, paille, fibres coco, fibres synthétiques, compost, etc.). Ils présentent différents diamètres ( $\varnothing \geq 20$  cm) et longueurs (de 2 m à

50 m). Leur densité varie en fonction des fibres et de la procédure de fabrication utilisées. Ainsi, les boudins issus de paillage soufflé sont moins denses que ceux remplis par vis sans fin. Les boudins les plus denses sont plus résistants contre l'érosion mais plus difficiles à manier.

Des boudins « maison » peuvent aussi être fabriqués sur le chantier avec des toiles de géotextile roulées.

Très polyvalents, les boudins sont utilisés pour :

- participer à la stabilisation de surfaces découpées pentues ;
- protéger les milieux aquatiques ou autres zones sensibles, les avaloirs, les bouches d'égout ou les regards contre l'apport de sédiments grossiers (fiche Traiter n°6) ;
- créer des seuils anti-érosion successifs (fiche Lutter n°8) ;
- accélérer la reprise végétale lors de la remise en état de berges ou de talus, etc. Dans ce cas, l'utilisation de boudins pré-germés est recommandée.

## Champs d'application

- Ensemble de l'emprise du chantier

Les boudins peuvent être utilisés dans de multiples situations et configurations :

- à la périphérie du chantier, pour délimiter les emprises et dévier les écoulements superficiels issus du bassin versant amont ;
- sur une grande surface découpée pentue, en série et parallèlement aux courbes de niveau, afin de démultiplier les zones de rétention ;
- au sein d'un fossé ou d'une noue, afin de créer des seuils successifs de dissipation de l'énergie hydraulique ;
- au point bas d'un talus ou autour d'un dépôt provisoire pour freiner et décanter les sédiments grossiers ;
- en amont ou en aval immédiat d'un bassin de décantation ou d'un exutoire (drain, buse, etc.) ;
- le long d'un fossé ou autour d'une bouche d'égout ou d'un avaloir ;
- le long d'un cours d'eau, afin de protéger la ripisylve ou la végétation herbacée du chantier ;
- en fascine le long d'une berge ou d'un talus, etc.

Les boudins doivent toujours être en contact avec le sol sur toute leur longueur ; ils sont inefficaces sur de la roche mère ou sur une surface non découpée et végétalisée.



Boudins avec maillage plastique et rembourrage en fibre de paille, ancrés par pieux alternés (A) ou selon la technique "vampire" (B).

Ne jamais utiliser de boudins :

- au fond du lit d'un cours d'eau ;
- sur une surface découpée saturée d'eau et présentant un risque élevé de glissement de terrain. Ils augmentent en effet l'infiltration et peuvent contribuer à l'instabilité du sol.

## Spécifications

Les boudins s'intègrent dans une approche multi-barrières associant création de microreliefs, ensemencement, paillage par mulch ou géotextile biodégradable, etc.

Les écoulements superficiels doivent passer au travers ou par-dessus le boudin et non autour ou en-dessous.

L'efficacité de l'installation dépend donc de la qualité de l'ancrage effectué, qui doit maintenir un **contact continu entre le boudin et le sol sur toute la longueur**. À cette fin :

- réaliser au préalable une tranchée de 5 à 10 cm de profondeur (soit un tiers environ du diamètre du boudin) ;
- ancrer les boudins à l'aide de pieux en bois plantés aux extrémités et à intervalles réguliers (tous les 120 cm environ). Ces pieux présentent une épaisseur de 2 x 2 cm environ et une hauteur de 60 cm. Deux méthodes d'ancrage sont possibles (figure 36) :
  - technique « vampire » : enfoncement des pieux au cœur du boudin,
  - technique des « pieux alternés » : enfoncement des pieux en quinconce (de part et d'autre du boudin) reliés entre eux par un cordage.





### Cas particulier de protection de surfaces décapées

Les boudins sont généralement installés en séries régulières, parallèlement aux courbes de niveau avec un léger retour aux extrémités (en « J », « demi-lune » ou « quartier de lune »). Plus la pente est élevée, plus le nombre de séries de boudins augmente (tableau 14).

Tableau 14. Exemples d'intervalles à respecter entre boudins en fonction de la pente. Source : Oregon Department of Transportation (2005)

Pente de la surface décapée	Intervalles
< 25 %	tous les 5 à 6 m
de 25 à 50 %	tous les 4,5 m
> 50 %	tous les 3 m

Ces intervalles sont donnés à titre indicatif et doivent être adoptés au cas par cas.

Si la traversée d'une surface décapée demande l'installation de plusieurs boudins successifs sur une même ligne, ceux-ci doivent se chevaucher à leurs extrémités (et non être mis bout à bout).

Ils peuvent aussi être installés sur des géotextiles biodégradables, afin de les maintenir plaqués au sol et réduire les risques d'érosion. Dans cette configuration, ils sont installés sans tranchée.

A - Boudins en série, ancrés par pieux alternés et recouverts d'un paillage par mulch.

B - Boudins en maillage et rembourrage coco, installés en série sur une toile coco tendue. Les boudins sont ancrés à l'aide d'agrafes en U et de pieux aval. Ils sont recouverts à droite à l'aide d'un paillage par mulch.

C - Boudin ancré selon la technique des pieux alternés, présentant un léger retour à l'extrémité (en « J » ou quartier de lune).

D - Protection d'un pied de talus à l'aide de fascines en boudins recouverts d'un paillage par mulch et plantés de pieds de saules.



### Cas de protection des dépôts provisoires (fiche Lutter n°6)

### Cas de seuils semi-perméables (fiche Lutter n°8)

### Cas de protection d'avaloirs (ou bouches d'égouts) (fiche Traiter n°6)

### Entretien, points de vigilance

Après l'ancrage des boudins, vérifier systématiquement qu'ils sont bien en contact avec le sol sur toute leur longueur. Ils peuvent en effet être entraînés par le courant s'ils sont mal fixés ou soumis à des débits trop élevés.

Inspecter l'installation tous les jours pendant une période pluvieuse et une fois toutes les deux semaines pendant une période d'inactivité du chantier et intervenir rapidement en cas de dysfonctionnement. La formation de rigoles, de sous-creusements (renards) ou de contournements indique un entretien insuffisant, un sous-dimensionnement ou une mauvaise installation.

Réparer ou remplacer les boudins déchirés, colmatés ou sous-dimensionnés. Le cas échéant, de la paille ou des morceaux de géotextile peuvent combler les petits espaces entre le boudin et le sol.

Certains maillages et rembourrages permettent le traitement chimique des eaux pour les métaux-lourds, les hydrocarbures, les sauts de pH, les MES, etc. L'ajout de floculants sur le maillage des boudins est à étudier rigoureusement : les dosages sont difficiles à établir et l'innocuité des molécules dans le milieu naturel n'est pas formellement démontrée. Le rapport coût/bénéfice reste à définir et le respect du principe de précaution constitue une priorité (fiche Traiter n°5).

### Avantages

- Économique
- Flexible, disponible et modulable
- S'installe et se retire facilement, même sur des surfaces difficiles d'accès ou constituées de sols peu profonds
- Épouse la forme du relief
- Capte les graines, feuilles, sédiments, etc. et favorise la création de micro-habitats propices à la germination et à la reprise végétale
- Peut être laissé sur place dès lors qu'il est biodégradable. Il conserve sa fonctionnalité jusqu'à 5 ans (en moyenne), aidant à la reprise végétale des berges, talus, etc.
- Utile en génie végétal, permet une approche paysagère

### Limites

- Ne jamais utiliser seul mais obligatoirement en combinaison avec d'autres bonnes pratiques environnementales
- Inadapté aux sols rocheux
- Risque de submersion des boudins de faible diamètre
- Efficace seulement pour des apports en sédiments limités
- Difficile à retirer une fois installé et saturé d'eau. Favoriser l'utilisation d'un maillage et rembourrage biodégradables à même le sol, afin de pouvoir le laisser sur place à la fin du chantier

3

Fiche Gérer n°3

Boudin de rétention provisoire



## 16.9.8 FICHE GÉRER N°4

Fiche Gérer  
n°4

Barrière de rétention (ou de clôture) provisoire

## Barrière de rétention (ou de clôture) provisoire

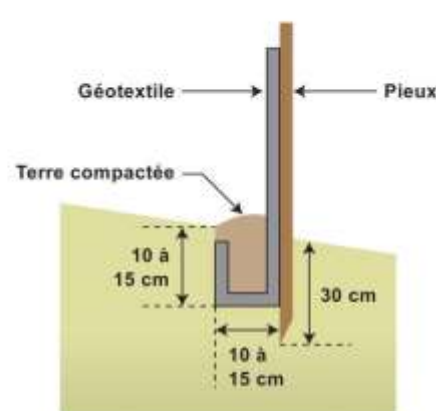
## Objectifs

- Intercepter et ralentir les écoulements superficiels
- Favoriser l'infiltration des écoulements superficiels
- Piéger les sédiments grossiers
- Diminuer les volumes d'eau et de sédiments à traiter au point bas des chantiers

## Description

Géotextile tissé ou non tissé, constituant une barrière verticale semi-perméable, au travers de laquelle l'eau percole lentement à travers la porosité du tissu (figures 37 et 38).

© Rotopac pour AFB



© Rotopac pour AFB

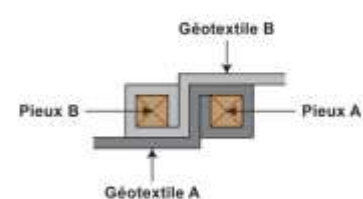


Figure 37. Schéma de principe de l'installation d'une barrière de rétention. Le géotextile est tendu verticalement à l'aide de piquets et enterré dans une tranchée de terre compactée (bourrelet). Les rapports de forme (hauteur/largeur) sont donnés à titre indicatif et doivent être adaptés au cas par cas. Source : Tetra Tech.

Figure 38. Lors d'un chevauchement de deux barrières, enrouler le géotextile autour des piquets avant de les planter. Ceci assure une continuité sans interstice entre les deux sections. Source : Tetra Tech.

Tendues verticalement avec des piquets, les barrières de rétention sont enterrées dans le sol sous des bourrelets. Elles font environ 60 cm de haut et peuvent aller jusqu'à 40 m de long maximum (au-delà, l'accumulation d'eau engendre des risques élevés de rupture du dispositif).

L'eau doit passer au travers du géotextile et non autour, ni en-dessous ou par-dessus.

Très polyvalentes, elles sont utilisées pour :

- participer à la stabilisation de surfaces décapées pentues ;
- contenir les sédiments grossiers au sein d'une zone localisée ;
- protéger les milieux aquatiques ou autres zones sensibles du reste du chantier.

© Véronique de Billy - AFB



Dispositif d'installation automatique des barrières de rétention.

© Véronique de Billy - AFB



Solide ancrage au sol de la barrière de rétention.

© Erifage



Barrière de rétention longeant un cours d'eau.

© Alotopac



Double barrières de rétention installées à la périphérie de l'emprise du chantier et conjuguées à des boudins en fibres de paille maintenus au sol par des sacs de graviers.

© McClain



Ne pas installer de barrières de rétention en travers des cours d'eau.

© McClain







La pose de barrières de rétention n'est pas une mesure suffisante pour lutter contre l'érosion des sols, gérer les écoulements superficiels et traiter les sédiments. Il importe d'adopter une approche multi-barrières combinant simultanément plusieurs bonnes pratiques environnementales.

### Champs d'application

#### ■ Ensemble de l'emprise du chantier

Les barrières de rétention peuvent être utilisées dans de multiples situations et configurations :

- soit sur une surface décapée, en série et parallèlement aux courbes de niveau afin de démultiplier les zones de rétention ;
- soit au point bas d'un talus pour freiner et décanter les sédiments grossiers ;
- soit autour d'un dépôt provisoire de déblais/remblais ou à la périphérie de l'emprise du chantier ;
- soit le long d'un cours d'eau, afin de protéger la ripisylve ou la végétation herbacée du chantier.

Les barrières géotextiles sont déconseillées sur des surfaces pentues (> 50 %) ou instables et dans les cours d'eau.

### Spécifications

Les barrières de rétention s'intègrent dans une approche multi-barrières associant création de microreliefs, ensemencement, paillages par mulch ou géotextile biodégradable, merlons, cunettes ou boudins, etc.

Il importe de bien sélectionner l'emplacement des barrières géotextiles, tout comme leur configuration et installation, ces derniers points participant à l'efficacité du dispositif.

Choisir un géotextile adapté aux objectifs fixés car de nombreux modèles existent pour assurer une performance optimale. À titre indicatif :

- certaines barrières peuvent être composées d'un géotextile synthétique tissé, directement agrafé sur des piquets avec la partie inférieure du géotextile en « jupe » afin de permettre son enfouissement dans une tranchée ;
- les modèles non tissés sont parfois utilisés sur les chantiers car ils ne s'effilochent pas. Il convient néanmoins de vérifier au préalable leur porosité, leur résistance au déchirement, aux UV, etc. ;
- en installation très provisoire, un géotextile biodégradable peut être utilisé en lieu et place d'autres géotextiles, ceci afin de limiter la production de déchets. Mais la durée de vie de la barrière sera limitée.

Installer les barrières de rétention immédiatement après le défrichement et dans tous les cas avant le décapage des sols. Veiller à adapter cette implantation au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Creuser au préalable une tranchée d'environ 15 cm x 15 cm (sauf dans le cas d'utilisation d'un dispositif d'installation automatique).

Positionner le géotextile en laissant un rabat de 20 cm environ à sa base.

Maintenir verticalement le géotextile à l'aide de piquets (en bois ou en métal), espacés à intervalles réguliers de 2 m maximum et enfoncés dans le sol sur un minimum de 30 cm de profondeur. Le géotextile est placé en amont de ces piquets.

Placer le géotextile au fond de la tranchée.

Comblir la tranchée de terre puis la compacter, afin d'enterrer solidement le géotextile.

Des systèmes de pose et d'ancrage automatiques des barrières géotextiles existent, à l'aide d'un tracteur équipé du soc d'une charrue et d'un matériel de tractage spécifique.

### Dans le cas d'équipement d'une surface décapée pentue

Prévoir l'installation de séries successives positionnées à intervalles réguliers à définir en fonction de la pente.

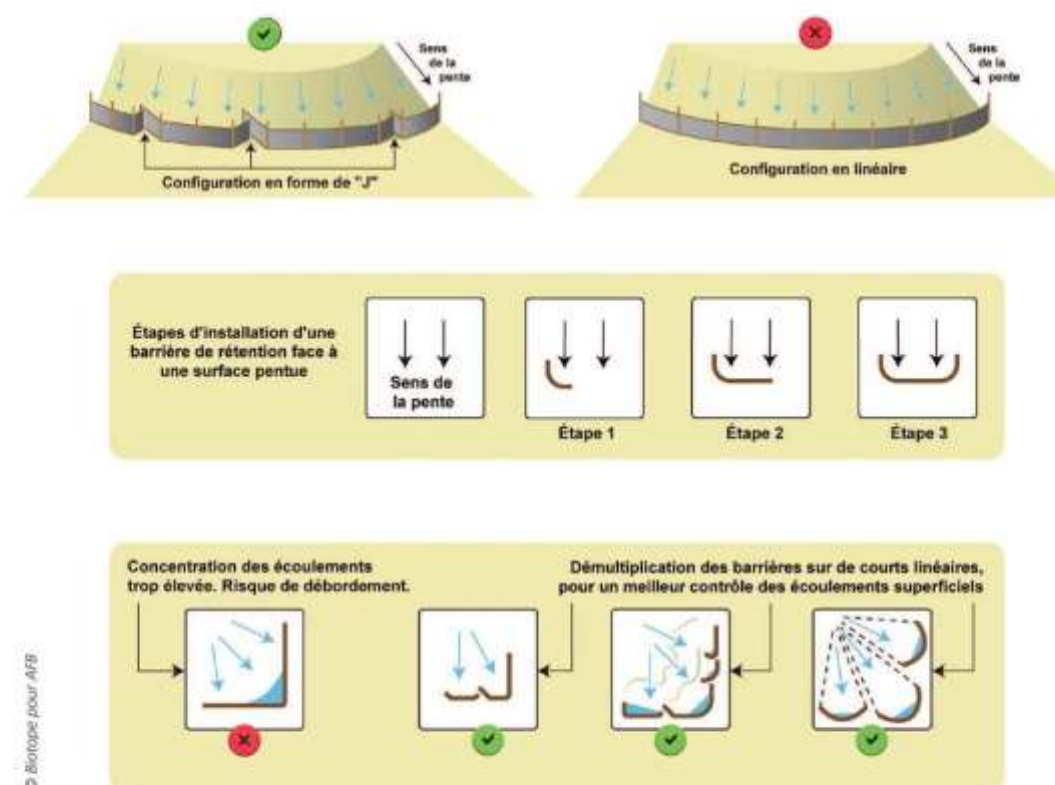
Installer les barrières parallèlement aux courbes de niveau, mais avec un retour en forme de « J » (dit « smiley »), afin d'éviter le contournement du dispositif par l'eau et d'optimiser le piégeage des sédiments (figure 39).

### Dans le cas de protection d'un pied de talus ou d'un dépôt provisoire

Installer les barrières à 1 m de distance de la zone à protéger.

Épouser la forme de la zone.

Figure 39. Principes d'installation de barrières de rétention : en série et en « J ».  
Source : McCullah (2007).



## 16.9.9 FICHE GÉRER N°5

**Entretien, points de vigilance**

Après l'installation, vérifier systématiquement l'ancrage au sol des barrières de rétention sur toute leur longueur.

Inspecter l'installation tous les jours pendant une période pluvieuse et une fois toutes les deux semaines pendant une période d'inactivité du chantier et intervenir rapidement en cas de dysfonctionnement. La formation de rigoles, de sous-creusements (renards) ou de contournements indique un entretien insuffisant ou une mauvaise installation.

Retirer les sédiments stockés quand ils atteignent 1/3 de la hauteur de la barrière.

Réparer ou remplacer les barrières déchirées, colmatées ou effondrées.

Laisser les barrières en place jusqu'à ce que les travaux soient terminés et/ou que les surfaces décapées en amont soient stabilisées avec une végétation pérenne ; puis les retirer complètement du site.

Remettre en état les sols une fois les barrières de rétention enlevées.

**Avantages**

- Efficace et durable si installée dans les conditions optimales
- Modulable et polyvalente
- Épouse facilement la forme du relief
- Compatible avec un ensemencement hydraulique
- Complète le génie végétal en protégeant les milieux naturels restaurés
- Peut être laissée sur place le temps que la végétation s'implante

**Limites**

- Nécessite une grande rigueur lors de son implantation et de son installation
- Incompatible avec un terrain rocailleux ou une végétation dense existante
- Demande un entretien régulier parfois difficile à mettre en place en période pluvieuse
- Nécessite de prévoir un accès pour l'évacuation des sédiments curés
- Risque de déchirement et de dispersion du géotextile, voire de colmatage du fond du lit des cours d'eau
- Nécessite d'être retirée à la fin des travaux et constitue un déchet supplémentaire à gérer lors du démantèlement

## Fiche Gérer n°5 Descente d'eau et drain de pente provisoires

**Descente d'eau et drain de pente provisoires****Objectifs**

- Éviter la création de rigoles ou de ravines sur les talus décapés de grande hauteur (déblais, remblais)
- Isoler le chantier des écoulements superficiels issus du bassin versant amont
- Intercepter et réduire des écoulements superficiels au sein même du chantier
- Acheminer l'eau vers une surface stabilisée ou un dispositif de traitement des sédiments
- Protéger une zone sensible

**Description**

Drain ou conduite (composés d'un tuyau souple ou rigide de type gouttière, tuyau annelé PVC, buse, gaine ou drain fixé avec des pierres) ou descente d'eau (en géotextile ou en bâche de type polyane/géomembrane), à choisir en fonction des besoins et contraintes (diamètre, flexibilité, résistance à la charge hydraulique, etc.) (figure 40).

Ils interceptent temporairement les écoulements superficiels en leur faisant traverser par gravité un talus, une surface décapée ou un milieu naturel sensible sans créer de nuisance. Ces écoulements sont ensuite infiltrés ou rejetés dans un dispositif ou sur un site prévu à cet effet (surface végétalisée hors emprise chantier, fossé, bassin de décantation, cours d'eau, etc.).

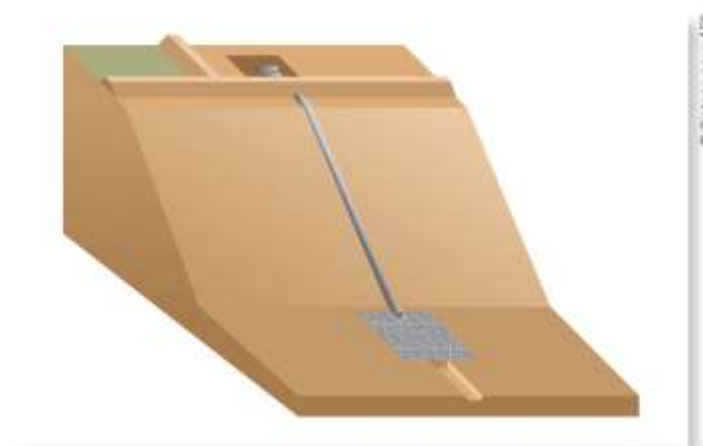


Figure 40. Schéma de principe d'installation d'un drain de pente sur une surface décapée pentue.

**Champs d'application**

- Talus pentus, redans, bernes, remblais, dépôts provisoires de matériaux, etc.

**Spécifications**

Les descentes d'eau provisoires ou drains de pente s'intègrent dans une approche multi-barrières associant microreliefs, ensemencement, paillages par mulch ou géotextile biodégradable, merlons, cunettes ou boudins, etc. Leur utilisation est recommandée pour :

- intercepter les eaux propres issues du bassin versant en amont du chantier et les restituer au milieu aquatique aval, ceci afin de limiter les processus d'érosion et de diminuer les volumes d'eaux à gérer et de sédiments à traiter au sein de la zone de travaux ;
- limiter l'apport d'eau dans une zone active de travaux ;
- maîtriser les écoulements superficiels collectés sur une plate-forme située en crête de talus et éviter la formation de rigoles ou ravines.



Lors de leur installation, dimensionner la section hydraulique de la descente d'eau ou du drain de pente en fonction du débit anticipé. Ce diamètre doit être à minima proportionnel à la superficie du bassin versant drainé (tableau 15).

Tableau 15. Diamètre minimal de la descente d'eau ou du drain de pente en fonction de la superficie du bassin versant drainé. Source : Oregon Department of Transportation (2005).

Superficie du bassin versant	Diamètre du drain de pente
0.05 ha	150 mm
0.2 ha	300 mm
0.6 ha	450 mm
1.4 ha	600 mm

Un sous-dimensionnement de la section hydraulique du drain de pente peut entraîner des dégâts matériels ou des risques à la sécurité du personnel.

#### À l'entrée amont de la descente d'eau ou du drain de pente

Compacter le sol sous le point d'entrée de l'eau dans le dispositif et protéger les abords à l'aide d'un géotextile ancré au sol.

Acheminer l'eau vers l'entrée du dispositif à l'aide d'un merlon. Ce dernier l'englobe et le dépasse d'au moins 20 cm de haut pour éviter tout débordement.

Équiper le cas échéant l'entrée du dispositif d'une bride évitant le sous creusement ( $\emptyset > 300$  mm) ; à défaut, disposer temporairement des sacs de sable ancrés autour de l'entrée.

Retirer les sédiments accumulés à l'entrée du dispositif dès qu'ils colmatent plus du tiers de son gabarit.

#### Le long de la descente d'eau ou du drain de pente

Positionner le dispositif perpendiculairement aux courbes de niveaux.

L'enterrer ou le poser à la surface du sol, en fonction des besoins ou du contexte.

L'ancrer au sol tous les 2 ou 3 m à l'aide de pierres (ou d'enrochements pour des débits plus élevés).

Si plusieurs sections de gaines ou de buses sont utilisées successivement, ajuster les joints pour éviter les fuites.

#### Au point de rejet aval de la descente d'eau ou du drain de pente

Positionner le point de rejet en bas de pente – ne jamais rejeter l'eau en milieu de pente pour ne pas générer de processus d'érosion annulant tous les efforts développés en amont.

Aménager la zone de rejet à l'aide de dispositifs anti-érosion proportionnels au volume et à la vitesse du courant (fiche Lutter n°7).

#### Entretien, points de vigilance

Les dysfonctionnements couramment observés sur ces dispositifs sont liés à la création de processus d'érosion à l'entrée et tout le long de la conduite. Afin de les éviter :

- lors du premier épisode pluvieux après l'installation du dispositif ;
- inspecter les merlons ou cunettes chargées de transporter les écoulements superficiels amont vers le drain de pente. Vérifier le dimensionnement et l'absence d'érosion ou d'accumulation de sédiments ;
- contrôler rigoureusement la conduite et ses points d'entrée et de rejet, ceci pour s'assurer de l'absence de zones de rétention d'eau qui présenteraient un risque soit pour la circulation des engins soit de création d'une zone d'érosion ou de dépôt de sédiments ;
- puis inspecter l'ensemble de ces dispositifs après chaque épisode pluvieux important ;
- inspecter l'aval des points de rejet et suivre les écoulements pour s'assurer que l'eau ne crée pas de nuisance.

Si le dispositif est enterré sous une piste de roulement, s'assurer que la profondeur et les matériaux sont conformes aux règles de l'art (adéquation des matériaux au trafic et au type d'engin) et qu'il n'y a pas de pente inversée.

En fin de chantier, retirer les drains de pente et stabiliser le sol pour éviter la création d'un point faible sensible à l'érosion.

#### Avantages

- Réduire rapidement les nuisances créées par des écoulements superficiels ponctuels
- Séparer les eaux « propres » issues du bassin versant amont, de celles issues du chantier et réduire les volumes d'eau à traiter sur le chantier (dans le cas de la mise en place d'un réseau de collecte séparatif)
- Éviter l'érosion des surfaces décapées en attendant qu'elles soient végétalisées ou stabilisées de manière pérenne
- Limiter le réchauffement des écoulements superficiels (dans le cas de conduites fermées)

#### Limites

- Installation temporaire adaptée à de faibles débits
- Nécessite de veiller au bon emplacement des dispositifs, en fonction de la topographie, des écoulements amont et de l'avancement des travaux
- Demande un contrôle et un entretien réguliers
- En cas de dysfonctionnement, risque d'inondation de la zone de travail aval



Demi-gaine HDPP sur une surface décapée mais ensemençée et paillée, avec équipement du point de rejet d'un dispositif anti-érosion.



Gaine HDPP contournant une zone de chantier active.



Drain de pente.



Descente d'eau provisoire sur remblai de grande hauteur, avec passage au travers d'une cage de filtration (en amont) et d'un dispositif anti-érosion (en aval).

Descente d'eau provisoire sur remblai de grande hauteur, associé à un piège à sédiments. En cas de risque élevé de réchauffement de l'eau, prévoir si possible une ré-infiltration de ces écoulements en aval.



## 16.9.10 FICHE TRAITER N°1

Fiche Traiter  
n°1 Piège à sédiments provisoire

## Piège à sédiments provisoire

## Objectifs

- Intercepter et ralentir les écoulements superficiels
- Piéger les sédiments grossiers

## Description

Dispositif temporaire de décantation des sédiments grossiers (figure 41)

Constitué d'une simple excavation (fosse) ou de merlons/digues hors-sol formant un enclos de petite taille, ils reçoivent les eaux chargées de sédiments dès le démarrage des travaux pour un stockage et une décantation de courte durée. Les particules grossières sédimentent par gravité lorsque le courant est suffisamment lent.

Les pièges à sédiments constituent l'avant dernière ligne de défense contre les sédiments grossiers, après les boudins de rétention, les seuils anti-érosion ou les barrières de clôture, et avant les bassins de décantation.

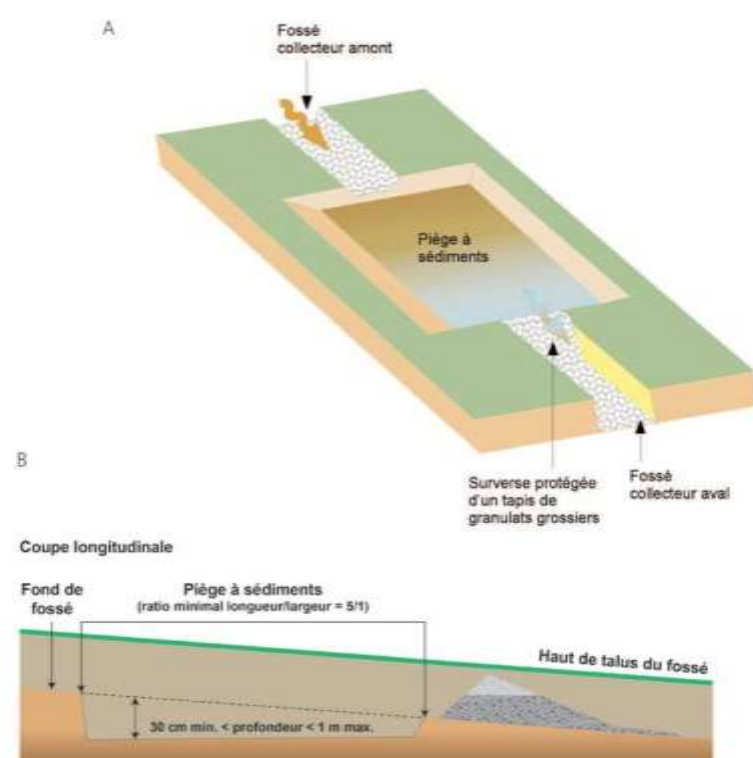


Figure 41. Schémas de principe (A) et coupe longitudinale (B) d'un piège à sédiments. Les rapports de forme indiqués constituent des ordres de grandeur à adapter au cas par cas. Source : Alberta government (2011).

Guide technique AFB - Bonnes pratiques environnementales - Protection des milieux aquatiques en phase chantier - Février 2018 97



Piège à sédiments avec berges végétalisées.



Piège à sédiments positionné en bas de pente avec fosse de récupération des écoulements.



Dispositif de surverse à gabion de paille.



Piège à sédiments hors-sol : rapport longueur/largeur adapté, mais absence d'un dispositif de surverse.



Piège à sédiments de forme ronde, inadaptée à la décantation des sédiments.

## Champs d'application

- Ensemble de l'emprise du chantier, dont plus particulièrement :
  - en série sur un réseau de fossés de collecte des écoulements superficiels ;
  - en aval d'une descente d'eau provisoire, d'un drain de pente, de fossés ou de merlons, etc. ;
  - en amont d'un bassin de décantation, en particulier à proximité d'une zone sensible ;
  - comme dispositif ponctuel, le temps de construire un

bassin de décantation provisoire ou définitif correctement dimensionné et équipé ; etc.

L'implantation des pièges à sédiments dépend des modalités de circulation des eaux superficielles et du réseau de merlons ou de fossés collecteurs, de l'emprise disponible et des besoins.



## Fiche Traiter n°2 Bassin de décantation provisoire

### Bassin de décantation provisoire

#### Objectifs

- Piéger les sédiments fins et grossiers
- Rejeter une eau de qualité physico-chimique conforme aux prescriptions réglementaires

#### Description

Bassin temporaire destiné à piéger les sédiments fins et grossiers issus des écoulements superficiels collectés sur l'emprise chantier (figures 42, 43 et 44)

Les bassins de décantation provisoires constituent la dernière ligne de défense de l'approche multi-barrières. Si des dispositifs amont de lutte contre l'érosion, de diminution des volumes d'eau à traiter et de sédimentation intermédiaire ne sont pas mis en œuvre, le bassin de décantation est inopérant car ses capacités de traitement sont rapidement dépassées.

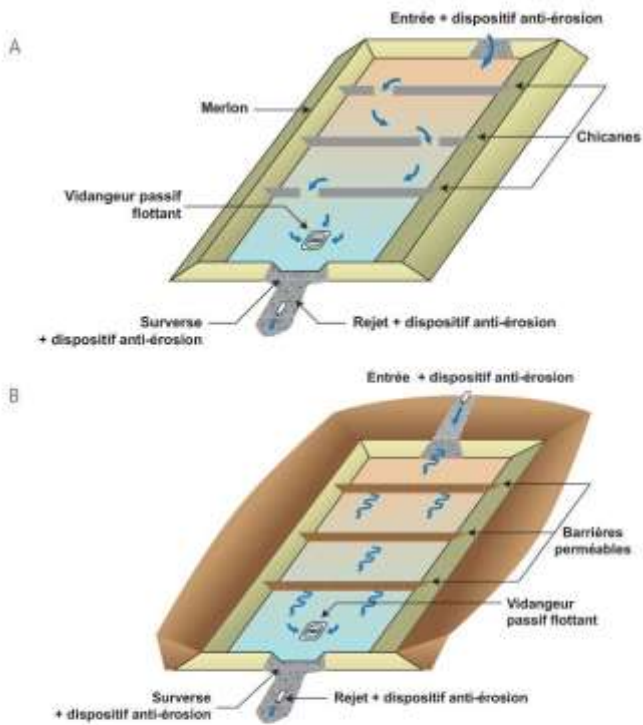


Figure 42. Schéma de principe d'un bassin de décantation hors sol (A) ou enterré (B), équipé de chicanes, d'un vidangeur passif flottant de type « skimmer » et d'une surverse. Source : Water Environment Services (2008).

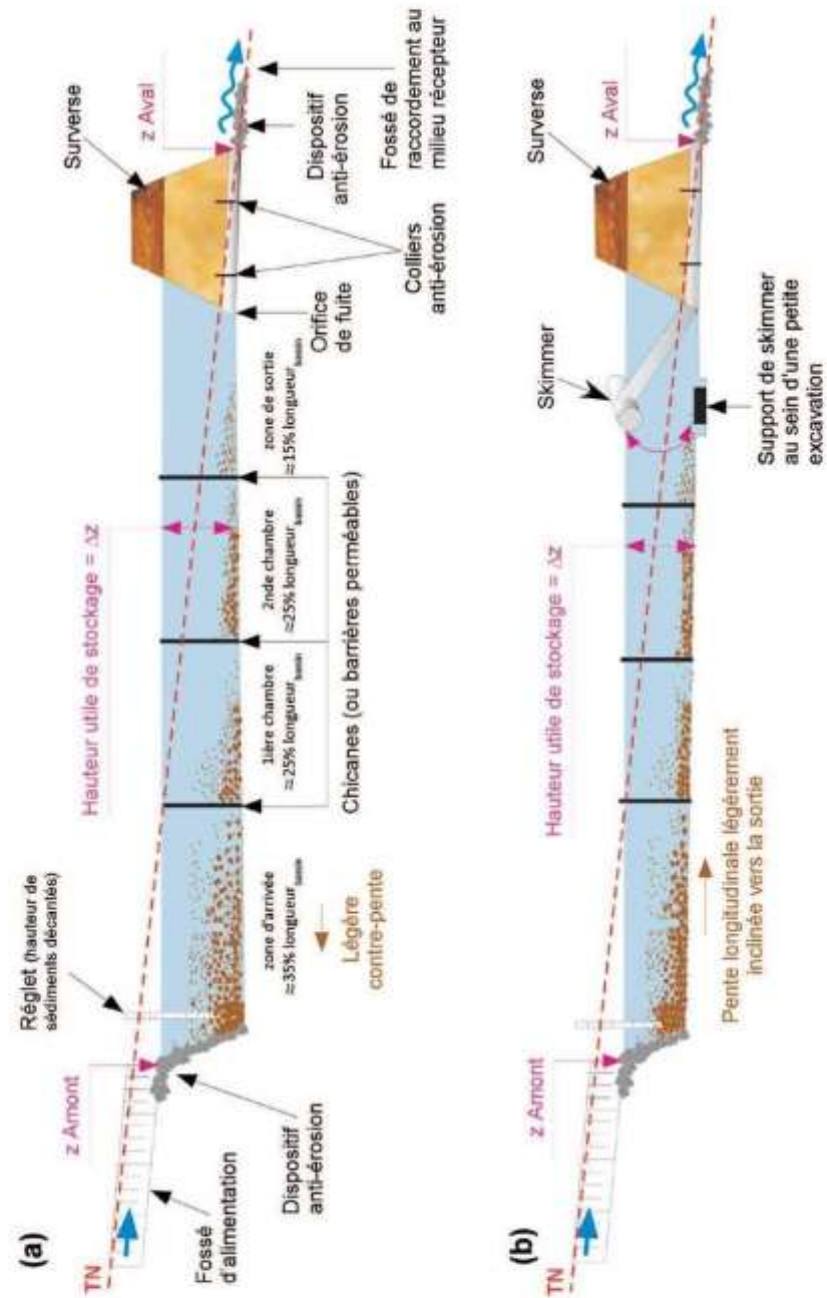


Figure 43. Coupe longitudinale d'un bassin de décantation sans volume mort, non équipé (a) ou équipé (b) d'un vidangeur passif flottant (skimmer).

Une des manières de piéger les sédiments en suspension consiste à les faire décanter. C'est l'objectif de ces bassins qui ralentissent les écoulements superficiels, réduisent les turbulences hydrauliques et stockent les eaux le plus longtemps possible afin de laisser le temps aux particules maintenues en suspension de sédimenter.

Les bassins sont donc nécessaires pour le traitement ultime des eaux de ruissellement collectées sur le chantier avant rejet vers le milieu naturel, dès lors que l'approche multi-barrières est exploitée au maximum des possibilités et en tenant compte des emprises disponibles.

Les bassins de décantation sont adaptés au traitement des sédiments fins (MES) qui ont un temps de sédimentation long, **exception faite des argiles < 20 µm.**

### Champs d'application

- Ensemble de l'emprise du chantier, dont plus particulièrement :
  - points bas du chantier ;
  - points intermédiaires répartis sur l'ensemble de la zone de travaux (en ciblant notamment l'aval immédiat des surfaces pentues et décapées) ;

- le long d'un périmètre prédéfini ou sur les bas-côtés (cas notamment de chantiers linéaires) ;
- en aval immédiat d'un rejet issu de pompage.

Ne jamais installer de bassins de décantation en zone sensible, dans un cours d'eau ou sur une zone humide

Ne pas réaliser de bassins de décantation en excavation sur un sol déjà saturé en eau. Éviter cette zone, sinon à défaut, construire un piège hors-sol

### Spécifications

La conception des bassins est un facteur important de réussite. Sur les chantiers, l'emplacement des bassins provisoires, leur dimensionnement, forme et équipement sont bien souvent le résultat d'un compromis entre les principes théoriques et la réalité de terrain.

Plus que tout autre dispositif, les bassins de décantation s'intègrent dans une approche multi-barrières associant des dispositifs amont de protection des surfaces décapées, de collecte et de gestion séparative des eaux de ruissellement et de piégeage des sédiments.



Bassin de décantation aux berges végétalisées et équipé de barrières perméables en toile coco.

Bassin de décantation équipé de barrières perméables. L'abattement de la turbidité est visible. Attention néanmoins à ce que le niveau d'eau ne dépasse pas celui des barrières perméables.



Bassin de décantation équipé de barrières perméables. Une fois le bassin vidangé, les sédiments sont prêts à être curés.



Bassin de décantation constitué de trois sous-bassins successifs.



Bassin de décantation inefficace : forme inadaptée ne diminuant pas suffisamment la vitesse du courant et les turbulences hydrauliques.



Fossé de décantation inefficace : sur sols très argileux, les particules les plus « fines » ne décantent pas.



Les paramètres qui influencent la performance d'un bassin de décantation sont complexes (intensité de la pluie, couvert végétal, nature géologique des sols et capacité d'érosion, forme et volume utile du bassin, turbulence, etc.). Leur efficacité à décanter les particules fines dépend plus particulièrement ;

- de leur implantation au regard de la topographie et de l'emprise chantier ;
- de leur forme (rapport longueur / largeur) ;
- de leur équipement (notamment au sein et à la sortie du bassin) ;
- du linéaire à parcourir par les eaux au sein du bassin et donc du temps de rétention des eaux ;
- de leurs modalités de suivi et d'entretien.

Aussi, il importe d'être d'autant plus vigilant lorsque la concentration en argile des sols augmente, que les risques hydrauliques ou les enjeux écologiques associés au milieu récepteur sont élevés, que le chantier dure longtemps (plus de 3 mois) ou se déroule en période particulièrement pluvieuse, que l'emprise foncière disponible est inférieure à ce qui était initialement prévu, etc.

Ce guide ne traite pas d'une manière exhaustive ce sujet et ne remplace pas l'obligation de respecter la réglementation en vigueur (notamment en termes de qualité des rejets).

### Nombre de bassins

Prévoir la mise en place d'un bassin de décantation, généralement à partir de chantiers de plus de 1 ha, en fonction de la topographie, de la proximité avec des milieux aquatiques, etc. (McCullah, 2016)

Adapter le nombre de bassins en fonction des surfaces amont drainées, en sachant que la surface drainée maximale est généralement fixée à 2 ha (McCullah, 2016)

Voir la possibilité, selon les cas, de construire plusieurs petits bassins successifs plutôt qu'un seul grand bassin, en les connectant entre eux à l'aide d'une surverse ou d'un fossé protégé contre l'érosion (couverture en géotextile ; tapis de granulats)

### Implantation

À positionner aux points bas de l'emprise du chantier, mais à une distance minimale des cours d'eau de façon à ce que les points de rejet aval des bassins de décantation soient situés à plus de 10 ou 20 m des

berges. Cette distance minimale dépend des risques hydrauliques et des enjeux écologiques et permet le cas échéant, d'ajouter des dispositifs de dissipation de l'énergie hydraulique, de traitement du pH, de ré-oxygénation ou de diminution de la température de l'eau (tableau 16 Pages 108 et 109). Les berges doivent rester végétalisées ou en cas d'impossibilité technique, être protégées contre l'érosion.

Positionnement à adapter au regard de la topographie, du réseau hydrographique et du réseau de collecte des écoulements superficiels mis en place (merlons, fossés), de l'emprise disponible et des besoins (par ex. : traitement d'eaux ayant ruisselé sur un sol découpé, issues de pompage ou accidentellement polluées ; etc.)

Par souci d'optimisation des terrassements, il est parfois recommandé de positionner les bassins provisoires au droit des futurs bassins définitifs. Ceci n'est toutefois pas toujours réalisable, les bassins définitifs étant positionnés à des cotes calées sur le fil d'eau du projet définitif, cote rarement adaptée à la collecte des eaux en phase chantier (microrelief). De même, ce principe nécessite la réalisation d'une purge des matériaux gorgés d'eau, rendus impropres à l'assise et à la construction de bassins définitifs.

### Dimensionnement du volume utile (ou surface miroir)

Plusieurs méthodes de dimensionnement du volume utile ou de la surface miroir des bassins de décantation provisoires existent et leur présentation détaillée pourrait faire l'objet d'un guide à part entière. Cette fiche présente deux méthodes jugées opérationnelles, dont une méthode « surfacique » et une méthode basée sur les débits de pointes et de fuite et sur la vitesse de sédimentation des particules à traiter au droit du chantier.

Le volume utile d'un bassin de décantation dépend du contexte du site et de la différence de niveau qu'il est possible d'obtenir entre le fil d'eau amont et le fil d'eau aval des bassins (dite « hauteur utile ») (figure 44). Il n'est donc pas dimensionné avec la méthode n°2 présentée ci-contre, mais il peut être optimisé en fonction du contexte afin d'accroître la fonction de stockage et d'écêtement du bassin (la profondeur recommandée variant entre 0,9 m et 1,5 m – voir le paragraphe « forme du bassin » page 107).

La surface « miroir » d'un bassin de décantation correspond :

- à la surface du fond du bassin, pour les bassins de décantation sans volume mort ;

- à la surface de l'eau comprise entre le volume utile et le volume mort, pour les bassins de décantation avec volume mort.

Un exemple de dimensionnement d'un bassin de décantation provisoire, effectué sur la base des deux méthodes présentées ci-dessous, est disponible au sein de l'annexe associée à cette fiche (page 112).

### 1. Méthode dite « surfacique » (McCullah, 2016)

Objectif	Calculer le volume utile du bassin de décantation
Principe	Le volume utile du bassin de décantation est proportionnel à la surface totale de l'impluvium (bassin versant drainé en amont par le bassin de décantation)
Formule	Calcul du volume utile basé sur un ratio variant de 100 m <sup>3</sup> à 250 m <sup>3</sup> par hectare d'impluvium drainé par le bassin de décantation. Le choix du ratio (entre 100 et 250) dépend : • des enjeux écologiques associés au milieu récepteur en aval du bassin • des risques hydrauliques (liés notamment à la pluviométrie) • de la taille des particules à traiter (plus les particules sont fines, plus le ratio doit être augmenté), etc.
Avantages	Adaptation du volume utile du bassin à l'impluvium drainé en amont, et donc au volume d'eau à traiter Méthode pragmatique, peu de données nécessaires au calcul
Limites	Modalité de choix du ratio non précisée. À définir au cas par cas, en fonction des critères précisés Méthode indépendante de la pluviométrie et de la vitesse de sédimentation des particules à traiter Méthode ne garantissant pas le respect des objectifs fixés en termes d'abattement des MES

### 2. Méthode dite « des débits de pointe et de fuite » (SETRA, 2006)

Objectif	Calculer la surface miroir du bassin de décantation Obtenir une vitesse de l'eau dans le bassin suffisamment faible pour laisser le temps aux particules les plus fines de décanter
Principe	La vitesse de l'eau dans le bassin résulte d'une interaction entre : • le débit de pointe qui arrive dans le bassin pour une fréquence et une durée de pluie donnée • le débit de fuite calibré par l'orifice de sortie • la section mouillée
Formule	$S_b = [(0,8 \times Q_p) - Q_f] / [V_s \times \ln(0,8 \times Q_p / Q_f)]$ • $S_b$ : surface miroir minimale du bassin en eau (m <sup>2</sup> ) • $Q_p$ : débit de pointe pour une pluie de référence donnée (m <sup>3</sup> /s) • $Q_f$ : débit de fuite du bassin, qui dépend de la hauteur utile et du diamètre de l'orifice (m <sup>3</sup> /s) • $V_s$ : vitesse de sédimentation des particules du site (m/s)
Avantages	Adaptation des dimensions du bassin de décantation à l'impluvium drainé en amont, et donc au volume d'eau à traiter, de même qu'à la composition des sols et au débit de fuite Géométrie de bassin adaptable aux emprises disponibles et à l'évolution d'un chantier en l'absence des contraintes issues du dimensionnement volumique, la profondeur minimale du bassin de décantation étant néanmoins fixée à 0,90 m (« forme du bassin » page 107) Dimensionnement du bassin visant l'abattement de particules d'une taille donnée
Limites	Données nécessaires au calcul (vitesses d'écoulement, coefficients de Montana, etc.) parfois difficiles à obtenir et dont la pertinence sur le terrain varie au cas par cas

2

Fiche Traiter n°2

Bassin de décantation provisoire



Trois autres méthodes utilisées sur les chantiers pour dimensionner les bassins de décantation provisoires ne sont pas présentées dans ce guide. Il s'agit de :

- la méthode du « débit de pointe » qui dimensionne la surface miroir des bassins en fonction de la vitesse de sédimentation des particules du site, de la surface de l'impluvium amont et du débit qui arrive dans le bassin de décantation pour une fréquence de pluie décennale et une durée de pluie de 6 heures (McCullah, 2016). Cette méthode, assez pragmatique, est très utilisée à l'international. Les résultats obtenus sont cohérents avec ceux des méthodes « surfacique » et « des débits de pointe et de fuite » lorsque l'impluvium drainé en amont présente de faibles pentes et un écoulement en nappe. En revanche, les résultats diffèrent lorsque les pentes augmentent et que l'écoulement est concentré ;
- la méthode du « débit de fuite », qui dimensionne les bassins en fonction du débit de fuite (qui dépend de la hauteur utile et du diamètre de l'orifice de sortie) et de la vitesse de sédimentation des particules. Cette méthode présente des risques de sous-dimensionnement et donc de débordement et d'inefficacité des bassins dès lors que le débit d'entrée (ou de pointe) dans le bassin dépasse le débit de fuite (ce qui arrive rapidement lors d'épisodes pluvieux) ;
- la méthode « pluviométrique », qui dimensionne les bassins en fonction du volume d'eau à contenir pour une fréquence de pluie (semestrielle, annuelle, biennale, quinquennale, décennale) et une durée donnée (2 heures, 4 heures, etc.). Ces critères sont généralement définis en fonction de la durée du chantier et des enjeux associés aux milieux récepteurs. Cette méthode cible plus l'écroulement des crues que la décantation des particules. Ce type de dimensionnement génère des bassins aux volumes utiles très importants, souvent irréalisables sur l'emprise chantier au regard de l'espace disponible. En outre, seul l'aspect quantitatif étant pris en compte (débit à écrouler), l'efficacité des bassins à décanter les particules fines en suspension n'est pas garantie.

### Volume mort

La réalisation d'un volume mort en complément du volume utile permet de stocker des volumes d'eau et de sédiments supplémentaires et participe à l'inertie du bassin (figure 44). Il est adapté aux bassins présentant un double objectif de stockage des sédiments d'une part et de mise à disposition d'un volume d'eau nécessaire aux besoins en eau du chantier d'autre part.

Néanmoins, ce volume mort n'améliore pas l'efficacité des bassins à piéger les particules fines. Il ralentit le séchage des sédiments stockés et tend à les remettre en suspension à chaque nouvelle arrivée d'eau. Aussi, la réalisation d'un volume mort est déconseillée dans le cas de bassins équipés d'un vidangeur passif flottant.

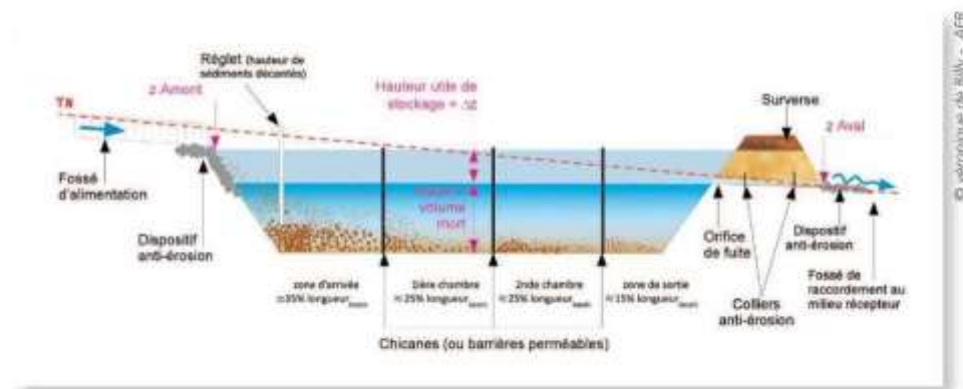


Figure 44. Coupe longitudinale d'un bassin de décantation avec volume mort.

### Forme du bassin / calepinage

À partir du volume utile ou de la surface miroir calculés à l'aide d'une des deux méthodes précitées, il convient de positionner et de calepiner le bassin sur le chantier, en fonction de :

- la surface miroir dimensionnée ;
- la hauteur utile (ou différence d'altitude amont/aval) considérée pour le débit de fuite considéré ;
- l'espace disponible sur le chantier (longueur, largeur) ;
- la définition du coefficient de forme *a minima* à respecter.

À ce titre, éviter impérativement les formes carrées ou rondes qui limitent la décantation des sédiments fins. Les formes rectangulaires longilignes sont recommandées.

Respecter les rapports longueur/largeur suivants :

- ratio compris entre 3/1 et 6/1 pour des bassins non équipés d'un vidangeur passif flottant et de barrières perméables (ou de chicanes) ;
- ratio pouvant être légèrement inférieur (jusqu'à 2/1), dès lors que le bassin est équipé d'un vidangeur passif flottant et de chicanes ou de barrières perméables installées dans les règles de l'art.

Définir autant que possible la profondeur de volume utile entre 0,9 m et 1,5 m. Selon la topographie, il est parfois impossible d'obtenir une hauteur utile aussi profonde (sauf utilisation d'un vidangeur passif flottant).

Prévoir un fond plat ou légèrement incliné, avec dans ce cas :

- soit une légère contre-pente (s'il n'est pas équipé d'un vidangeur passif flottant) ;
- soit à l'inverse, une légère inclinaison vers la sortie s'il est équipé d'un vidangeur passif flottant (skimmer) (figures 43 page 101 et 44 page 106).

### Équipements

En dépit d'un dimensionnement correct du volume utile et du rapport longueur/largeur des bassins de décantation, l'efficacité à décanter les particules fines en suspension n'est pas systématique. En outre, des zones de fragilité doivent être protégées de l'érosion, notamment les points d'entrée et de sortie de l'eau (figures 43 et 44). Il importe de ce fait d'équiper le bassin de décantation :

- de dispositifs anti-érosion d'une part ;
- et de dispositifs d'augmentation du temps de rétention de l'eau d'autre part (tableau 16).

L'efficacité des bassins de décantation dépend fortement du temps de rétention des particules, qui varie en fonction de la distance à parcourir sans turbulence au sein du bassin.



Les barrières perméables en géotextile ne sont pas tendues jusqu'aux talus du bassin de décantation.



Barrière perméable réalisée à l'aide d'un tas de granulats grossiers.



Tableau 16. Récapitulatif des équipements à prévoir en entrée, au sein et à la sortie des bassins de décantation

Dispositifs	Objectifs
<b>Amont bassin (fossé d'alimentation du bassin)</b>	
Seuil anti-érosion semi-perméable	Dissiper l'énergie hydraulique Éviter tout apport supplémentaire de sédiments
Floculants	Accélérer la sédimentation des particules les plus fines
<b>Point d'entrée des eaux collectées dans le bassin</b>	
Dispositif anti-érosion : tapis de granulats concassés, sacs de sable, boudins	Dissiper l'énergie hydraulique Éviter tout apport supplémentaire de sédiments
Chicanes (en géotextile synthétique, parfois en granulats ou matériaux rocheux, gabion, botte de paille ou sac de sable) avec ouvertures en quinconce	Augmenter la distance parcourue par les eaux au sein du bassin Réduire le niveau de turbulence hydraulique Concentrer les sédiments à traiter dans les deux premiers sous-bassins amont
Barrières perméables : toile grossière ou tissu tendus (filet coco, géotextile synthétique), dont le vide de maille est adapté à la taille des particules à traiter	Réduire les turbulences hydrauliques Accélérer la décantation des sédiments fins Concentrer les sédiments à traiter dans les deux premiers sous-bassins amont
Protection des talus et de la digue	Empêcher tout départ de sédiments supplémentaires à ceux issus du chantier amont
Dispositif de traitement des sauts de pH	Tamponner les eaux à pH neutre
<b>Point de rejet des eaux du bassin</b>	
Surverse	Évacuer le trop-plein (en complément des vidanges passives)
Dispositif anti-érosion sur la surverse : couverture en géotextile, tapis de granulats concassés, sacs de sable, boudins	Protéger/stabiliser la digue Dissiper l'énergie hydraulique Empêcher tout départ de sédiments qui viendrait contaminer les eaux traitées
Vidangeur flottant de type « skimmer »	Libérer le volume utile du bassin, tout en assurant une durée de rétention des eaux suffisante à la décantation des sédiments fins Rejeter les eaux les plus claires Faciliter le curage des sédiments stockés
<b>Aval bassin (fossé de raccordement du bassin avec le milieu aquatique récepteur)</b>	
Protection de l'exutoire	Dissiper l'énergie hydraulique Éviter la contamination des eaux précédemment traitées Rafraîchir et réoxygéner les eaux issues du bassin
Seuil anti-érosion semi-perméable	Dissiper l'énergie hydraulique Rafraîchir et réoxygéner les eaux issues du bassin

Commentaires/consignes
Facultatif À adapter en fonction de la configuration du site et de la nature géologique des sols (fiche Lutter n°8)
Facultatif À utiliser uniquement dans le cas de sols présentant une forte concentration en argiles et sous réserve de respecter leurs conditions d'utilisation (fiche Traiter n°5)
Recommandé Forme et matériaux à adapter aux modalités d'arrivée d'eau dans le bassin (pente du fossé collecteur amont, vitesse du courant, nature des sols, etc.) (fiches Lutter n°7 et n°8)
Recommandé (en l'absence de barrières perméables) Prévoir un nombre suffisant de chicanes permettant d'obliger les particules à parcourir une distance au minimum 5 fois supérieure à la largeur du bassin de décantation (figure 43) Réaliser un cheminement de l'eau en zigzag en faisant alterner les ouvertures sur les chicanes d'un côté à l'autre du bassin À installer avant la mise en eau du bassin
Recommandé (à défaut, mettre des chicanes) Prévoir un minimum de 3 barrières perméables par bassin (figure 44) À installer avant la mise en eau du bassin, sans ouverture et traversant la totalité de la section hydraulique Enterrer les toiles ou tissus en épousant étroitement le fond du bassin et les parois Placer des sacs de sable ou des blocs le long de la toile pour optimiser son ancrage au fond. Attention lors du curage à ne pas les abîmer Fixer la toile avec des agrafes ou du fil de fer sur des piquets (en fer ou en bois) espacés tous les 1,5 m et disposés en aval de la toile Vérifier que la hauteur des barrières reste bien supérieure au niveau d'eau maximal dans le bassin. Si l'eau passe par-dessus ces barrières, le dispositif n'est plus efficace.
Facultatif ou recommandé (selon durée du chantier et nature géologique des sols) Si le bassin est en place pour quelques semaines seulement : couvrir les talus du bassin à l'aide d'un géotextile Si le bassin est en place pour plusieurs saisons : ensemercer les bords du bassin afin de les stabiliser et de limiter l'érosion Ne jamais couvrir le fond du bassin d'un géotextile, car ce dernier ne pourra pas être récupéré une fois le chantier terminé.
Facultatif À prévoir lors d'utilisation de produits ou de matériaux acides ou basiques sur lesquels les eaux de chantier sont susceptibles de ruisseler (laitance béton, chaux, grave bitumineuse, etc.) (fiche Gérer les autres sources de pollutions n°2)
Obligatoire Dimensionner afin d'évacuer les eaux en cas de fortes précipitations uniquement. Positionner la surverse le plus loin possible de l'entrée d'eau Caler la surverse à au moins 15 cm en-dessous du niveau supérieur des merlons Protéger contre l'érosion
Obligatoire Forme et matériaux à adapter aux modalités de sortie d'eau au niveau de la digue (hauteur de la digue, distance au fossé collecteur, vitesse du courant, nature des sols, etc.) (fiches Lutter n°7 et n°8)
Recommandé (fiche Traiter n°3)
Recommandé (fiche Lutter n°7)
Facultatif À adapter en fonction de la configuration du rejet et de la nature géologique des sols (fiche Lutter n°8)





La mauvaise disposition des barrières entraîne des contours irréguliers et des processus d'érosion des talus.



Fixation correcte des barrières géotextiles.



L'eau ne doit pas passer par-dessus les barrières.



Bassin de décantation dont les talus sont décaissés et végétalisés. Equipement : chicanes en toile de jute fixée à des piquets en acier et vidangeur flottant de type « skimmer ».

### Digues (cas des bassins « hors-sol »)

Les digues qui forment les talus du bassin doivent être réalisées sur une surface décapée ou une assise stable, afin de garantir la pérennité de l'ensemble du dispositif et réduire les risques de sous-creusement.

Elles sont compactées dans les règles de l'art.

La pente des côtés est comprise entre 33 % et 50 %. Tenir compte de l'emprise au sol des digues qui impacte la surface du bassin.

Dans le cas de la construction d'un bassin de décantation provisoire sur un site pentu, comprenant une digue ou merlon aval d'une hauteur supérieure à 2 mètres, veiller au respect de la réglementation en vigueur.

### Mise en œuvre

Préserver une zone tampon entre le point de rejet aval du futur bassin de décantation et le cours d'eau récepteur. Lors de la définition des emprises du chantier, prévoir de maintenir (autant que possible) la ripisylve et la végétation en berge situées en aval des bassins.

Construire le bassin de décantation et l'équiper après le défrichage mais avant le décapage des sols et de préférence avant un épisode pluvieux.

Excaver une cavité ou construire le bassin hors sol en respectant les rapports de forme exposés ci-dessus.

### Entretien, points de vigilance

Remplir le bassin d'eau collectée au sein de l'emprise chantier uniquement. Les eaux claires et/ou ne provenant pas du chantier doivent être infiltrées ou dirigées vers l'extérieur du chantier sans traitement préalable (utiliser un bypass ou drain de pente).

Maintenir un accès pendant toute la durée du chantier pour un curage ponctuel des sédiments quand ils atteignent 1/3 du niveau du bassin. Prévoir un système de mesure de l'épaisseur des sédiments.

Si l'installation représente un piège potentiel pour la faune, y installer des branches, des cordes ou des dispositifs équivalents évitant les mortalités accidentelles.

Mesurer la qualité physico-chimique de l'eau en amont et en aval immédiat du bassin, de même qu'un niveau du milieu récepteur, ceci afin de vérifier l'efficacité du bassin.

Sécuriser le dispositif vis-à-vis du personnel fréquentant le chantier : panneaux, balisage, clôtures, rampes.

Suite à de fortes précipitations :

- inspecter l'état du bassin et de ses équipements après chaque épisode pluvieux ;
- vérifier l'absence de sous-creusement, de renards de contournement, d'affaissement ou d'instabilité des bords du bassin.

Réparer tout dysfonctionnement avant le prochain épisode pluvieux. De nombreux guides préconisent d'anticiper son entretien quand la pluviométrie dépasse un seuil donné. Celui-ci varie selon les pays et la nature des sols entre 6 mm et 30 mm sur 24h (par ex. : Shead et al., non daté ; McLaughlin, 2012).

### Avantages

- Peut être construit avec des matériaux essentiellement présents sur place
- Efficace pour capturer les particules fines non piégées en amont (si correctement dimensionné, équipé et régulièrement entretenu)
- Potentiellement modulable, s'adapte aux évolutions du chantier
- Une fois le chantier terminé, possibilité de « recyclage » du bassin en mare à amphibiens, sous réserve néanmoins de la pertinence du site, qui dépend :
  - de l'écologie des espèces locales présentes d'une part, et des espèces ciblées d'autre part ;
  - des modalités d'alimentation en eau (durée, fréquence) ;
  - des adaptations morphologiques envisagées (profils en travers des talus, profondeurs) ;
  - de sa situation géographique par rapport aux aménagements urbains et à la situation des autres mares éventuelles, etc.
- Le recyclage des bassins de décantation provisoires en mares est à éviter, à minima, sur les bassins versant à écrevisses à pattes blanches.

### Limites

- Inefficace sur les particules fines argileuses car temps de rétention insuffisant
- Efficacité variable sur les autres sédiments selon :
  - l'approche multi-barrières mise en place en amont ;
  - l'implantation, le dimensionnement, l'équipement et l'entretien du bassin ;
  - la taille des sédiments à piéger.
- Emprise au sol du bassin de décantation potentiellement importante, surtout lors d'une importante surface d'impluvium à drainer.
- Nécessite de prévoir lors de la phase de conception puis d'instruction du projet, les besoins d'emprise au regard des méthodes de dimensionnement préconisées et des études de faisabilité réalisées
- Risque de réchauffement de l'eau à la surface du bassin et de choc thermique en aval (notamment sur des petits cours d'eau ombragés)

### ANNEXES (voir les six pages suivantes)

**Exemple du dimensionnement d'un bassin provisoire de décantation à l'aide des méthodes dites « surfaciques » et « débit de pointe et de fuite ».**

1. Schéma d'installation environnementale du chantier et paramètres associés
2. Calcul de la surface miroir ou du volume utile du bassin de décantation
3. Détail des calculs des données d'entrée
4. Calepinage

2

Fiche Traiter n°2

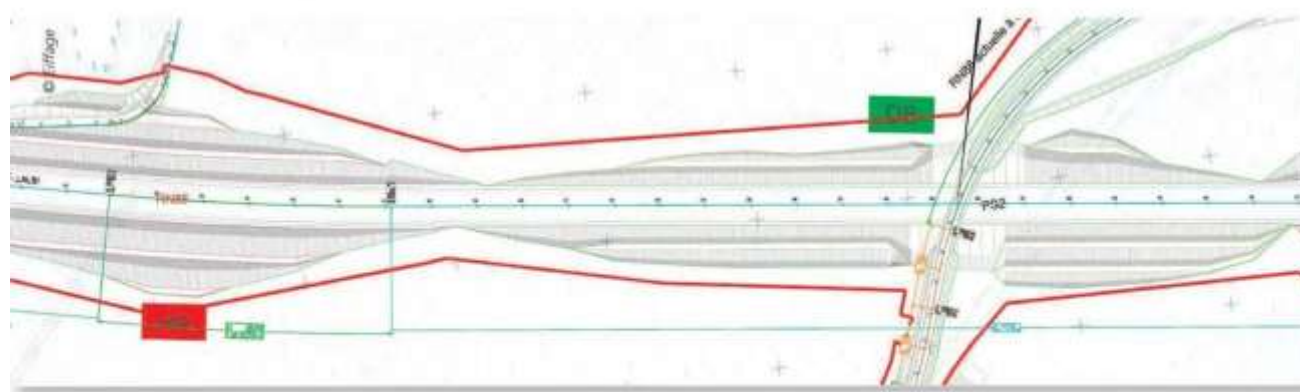
Bassin de décantation provisoire



## Annexes

Exemple du dimensionnement d'un bassin provisoire de décantation à l'aide des méthodes dites « surfaciques » et « débit de pointe et de fuite ».

## 1. Schéma d'installation environnementale du chantier et paramètres associés



Turbidité (NTU) croissante d'un cours d'eau pendant travaux.

Les écoulements superficiels issus du bassin versant en amont du chantier sont interceptés avant leur entrée dans l'emprise du chantier. Ils sont ensuite directement restitués à l'aval sans passer par le chantier.

Deux Impluviums en série sont drainés par le bassin de décantation. Les écoulements sont de type « concentré » (figure 6 page 21 et tableau 18 page 115).

Données d'entrée

	Impluvium n°1	Impluvium n°2
Taille des particules fines à traiter (limons)	0,02 mm	
Vitesse de sédimentation $V_s$	0,00029 m/s	
Vitesse de sédimentation $V_s$	1,044 m/h	
Fréquence de pluie	5 ans	
Durée de pluie	2 heures	
Paramètre de Montana a	5,5	
Paramètre de Montana b	0,57	
Coef. de ruissellement Cr	0,5	
Hauteur utile max.	1,5 m	
Débit de fuite Qf	10 l/s	
Surface drainée de l'impluvium	8 000 m <sup>2</sup>	35 000 m <sup>2</sup>
Distance maximale L	100 m	500 m
Pente	10 ‰	3 ‰
Vitesse d'écoulement concentrée	4,75 m/s	2,6 m/s
Vitesse d'écoulement en nappe	0,44 m/s	0,24 m/s

## 2. Calcul de la surface miroir ou du volume utile du bassin de décantation

Cas d'un écoulement superficiel de type « concentré »

	Méthode 1 « surfacique »	Méthode 2 « débit de pointe et de fuite »
Données nécessaires	Impluvium : surface drainée par le bassin de décantation Risques hydrauliques et enjeux écologiques associés au milieu récepteur en aval	Impluvium : surface drainée par le bassin de décantation Occupation du sol Enjeux écologiques associés au milieu récepteur en aval Fréquence et durée de la pluie de référence Paramètres de Montana Taille des particules à traiter Débit de fuite prescrit
Formule	$(100 \times A) < Sb < (250 \times A)$	$Sb = \left[ \frac{[(0,8 \times Qp) - Qf]}{[Vs \times \ln \{[(0,8 \times Qp) / Qf]\}} \right] \times 3600$
Aire spécifique (As) – dit aussi « Surface active (Sa) »	$As = 8\,000 + 35\,000 = 43\,000 \text{ m}^2 = 4,3 \text{ ha}$	$As = \sum (Cr \times A)$ $As = (8\,000 \times 0,5) + (35\,000 \times 0,5)$ $As = 21\,500 \text{ m}^2$
Temps de concentration (Tc) pour écoulement « en nappe »		$Tc = (L1 / V1) + (L2 / V2)$ $Tc = (100 / 4,75) + (500 / 2,60)$ $Tc = 213,4 \text{ s} = 3,6 \text{ minutes}$
Intensité (I) pour Tc		$I(t_c, T) = a \times t_c^{-b}$ $I = 5,5 \times 3,6^{0,57}$ $I = 2,67 \text{ mm/min}$ $I = 4,4 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
Débit de pointe (Qp)		$Qp = As \times I$ $Qp = 21\,500 \times 4,4 \times 10^{-5}$ $Qp = 0,96 \text{ m}^3/\text{s}$
Surface miroir du bassin (Sb)		$Sb = \left[ \frac{[(0,8 \times 0,96) - 0,01]}{[1,044 \times \ln \{(0,8 \times 0,96) / 0,01\}]} \right] \times 3600$ $Sb = 627 \text{ m}^2$
Volume utile du bassin (Vu)	$100 \times 4,3 < Vu < 250 \times 4,3$ $430 \text{ m}^3 < Vu < 1075 \text{ m}^3$	$627 \times 0,9 < Vu < 627 \times 1,5$ $567 \text{ m}^3 < Vu < 940 \text{ m}^3$

À titre indicatif, les résultats obtenus dans le cas d'un écoulement superficiel de type « en nappe », sont pour la méthode n°2 :  $Sb = 226 \text{ m}^2$  ;  $203 \text{ m}^3 < Vu < 339 \text{ m}^3$ .

### 3. Détail des calculs des données d'entrée

#### Aire ou surface d'impluvium (As)

Elle correspond à la surface de bassin versant amont drainée par le bassin de décantation et **varie en fonction de l'équipement du chantier** :

- en présence d'un réseau de collecte séparatif des écoulements superficiels (collectant les eaux issues du bassin versant amont du chantier et les rejetant à l'aval sans passer par l'emprise chantier) : la surface drainée retenue pour le calcul correspond à la **surface de l'emprise chantier drainée** par le bassin de décantation ;
- en l'absence d'un réseau de collecte séparatif des écoulements superficiels : la surface drainée retenue pour le calcul correspond à la **surface totale du bassin versant drainée en amont** du bassin de décantation.

#### Taille minimale des particules à traiter par le bassin de décantation et vitesse de sédimentation associée (Vs)

La taille des particules à traiter (et donc la vitesse de sédimentation retenue pour le dimensionnement des bassins de décantation) dépend de la composition des sols au droit du chantier (tableau 17). Elle doit donc être adaptée au cas par cas. À défaut, la taille minimale généralement retenue correspond à des limons fins à moyens (compris entre 0,01 mm et 0,02 mm).

Tableau 17. Vitesse de sédimentation des particules en fonction de leur taille et exemple de surface de bassin de décantation requise (par m²/s) de débit de pointe (adapté de Goldman et al., 1986)

Type de particule	Taille maximale (mm)	Vitesse de sédimentation (m/s)	Vitesse de sédimentation (m/h)	Temps de sédimentation sur 1 mètre de colonne d'eau
Sable grossier	0,500	0,058	208,8	17 secondes
Sable moyen	0,200	0,020	72,0	50 secondes
Sable fin	0,100	0,007	25,2	2 minutes
Sable très fin	0,050	0,0019	6,8	9 minutes
Limon grossier	0,020	0,00029	1,0	57 minutes
Limon moyen	0,010	0,000073	0,26	3,8 heures
Limon fin	0,005	0,000018	0,065	15,4 heures
Argile	0,002	1,80531E-06	0,0065	6,4 jours

Dans le cas de sols très argileux, un bon dimensionnement du bassin ne suffit pas à traiter les particules les plus fines. Une approche multi-barrières en amont, associée à un équipement spécifique des bassins (chicanes ou barrières perméables ; vidangeur passif flottant), sont alors vivement conseillés.

La vitesse de sédimentation des particules à traiter est habituellement calculée à l'aide de la formule de Stokes. Elle dépend de la taille de la particule, de la différence de masse volumique entre la particule et le fluide considéré (ici, l'eau) et de la viscosité du fluide. À noter que le guide « Pollution d'origine routière » du Setra (2007c), estime que 85 % des particules fines sont abattues dans un bassin dès lors que la vitesse de sédimentation considérée pour le dimensionner est de 1m/h.

#### Temps de concentration du bassin versant (tc)

Il s'agit du temps que met la goutte d'eau la plus éloignée de l'entrée du bassin de décantation pour rejoindre celui-ci. Celui-ci varie en fonction des modalités d'écoulement des eaux superficielles, en « nappe » ou « concentré » (tableau 18). Il est calculé à partir des vitesses d'écoulement ;

$$t_c = (L_1/V_1) + (L_2/V_2) + (L_3/V_3) + \dots$$

$t_c$  : temps de concentration du bassin versant (en s). À diviser par 60 pour l'intégrer ensuite dans la formule en minutes

$L_i$  : longueur du cheminement hydraulique de pente constante (en m)

$V_i$  : vitesse d'écoulement (en m/s)

Dans l'exemple, les impluviums sont en série. Le temps de concentration calculé correspond de ce fait à la somme des temps de concentration de chacun d'entre eux. Dans le cas où les impluviums sont en parallèle, c'est le temps de concentration le plus long qui doit être utilisé.

Tableau 18. Exemples de vitesses d'écoulement de l'eau en fonction de la pente de la surface drainée et du type d'écoulement en nappe ou concentré (SETRA, 2006)

Pente (en m/m)	Vitesse d'écoulement de l'eau en nappe (m/s)	Vitesse d'écoulement concentré de l'eau (m/s)
0,003		0,80
0,005		1,10
0,007		1,25
0,010	0,14	1,50
0,015		1,85
0,020	0,20	2,10
0,030	0,24	2,60
0,040		3,00
0,050	0,31	3,35
0,070		4,00
0,100	0,44	4,75
0,150	0,54	5,80
0,200	0,62	6,70
0,300	0,76	

#### Intensité de la pluie (I)

Elle est calculée sur la base de l'équation de Montana :

$$I(t_c, T) = a \times t_c^{-b}$$

$I$  : intensité de pluie (mm/min)

$a$  et  $b$  : paramètres de Montana

$t_c$  : temps de concentration du bassin versant (min)

Les paramètres de Montana  $a$  et  $b$  sont vendus par Météo France. Ils sont définis en fonction de :

- la pluviométrie pour une période de retour (ou fréquence)  $T$  donnée, qui est choisie en fonction de la durée totale du chantier et des risques hydrauliques

et des enjeux écologiques associés au milieu récepteur en aval. Ainsi, la période de retour de la pluie de référence généralement retenue correspond au moins à deux fois la durée du chantier. En cas de risques hydrauliques très élevés ou d'enjeux écologiques forts à très forts, **ces valeurs peuvent être augmentées jusqu'à des pluies de fréquence quinquennale ou décennale** ;

- la durée de pluie, qui doit être cohérente avec le temps de concentration de l'impluvium drainé (SETRA, 2006). Néanmoins, sur les chantiers où différents types d'impluviums sont concernés, une durée de pluie de 2 heures est communément utilisée pour dimensionner l'ensemble des bassins de décantation provisoires. C'est le cas dans l'exemple traité ci-avant.

2

Fiche Traiter n°2

Bassin de décantation provisoire



**Coefficients de ruissellement (Cr)**

Il correspond au rapport entre la hauteur d'eau ruisselée à la sortie d'une surface considérée (dite « pluie nette ») et la hauteur d'eau précipitée (dite « pluie brute »). Il est influencé par la composition et la structure des sols, de même que par la pente, le cloisonnement des surfaces de ruissellement (murs,

remblais), la fréquence de la pluie, etc. Il varie donc selon les surfaces concernées, entre 2 % (terre), 10 % (sable tassé et bois), 20 % (prés et champs cultivés), 30 à 50 % (zones résidentielles), 40 % à 90 % (bitume), 95 % (verre) (exemples en tableau 19).

Tableau 19: Exemples de coefficients de ruissellement spécifiques aux chantiers

Occupation des sols sur le bassin versant	Coefficient de ruissellement (Cr)
Enrobés, bétons, surfaces imperméabilisées, pistes traitées	0,9
Zone terrassée matériaux meubles	0,4 – 0,5
Zone terrassée matériaux rocheux	0,2 – 0,3
Talus enherbés	0,3

**Aire spécifique de l'impluvium (As) – dite aussi « Surface active (Sa) »**

Il s'agit de l'aire d'impluvium drainé par le bassin de décantation pondérée par le coefficient de ruissellement :

$$A_s = \sum (C_r \cdot A)$$

**Hauteur utile (Hu)**

Il s'agit de la différence de niveau (ou d'altitude) entre le fil d'eau amont et le fil d'eau aval du bassin de décantation. Le fil d'eau aval correspond à l'altitude du point bas du tuyau de rejet.

**Débit de fuite (Qf)**

La valeur du débit de fuite des bassins de décantation est souvent prescrite dans l'arrêté préfectoral d'autorisation :

- dans le cas d'un bassin équipé de skimmer (fiche Traiter n°3) ;
- dans le cas d'un rejet par tuyau : le débit de fuite dépend de la charge d'eau (= hauteur utile disponible sur site), et du diamètre du tuyau. Dans ce cas, la formule qui permet de calculer le débit de fuite est le théorème de Torricelli :

$$Q_f = \pi \cdot r^2 \cdot C \cdot \sqrt{2gHu}$$

r : rayon hydraulique du tuyau

C : coefficient de débit dépendant de la forme de l'orifice (0,5 pour un tuyau)

g : accélération de la pesanteur (9,81 m.s<sup>-2</sup>)

Hu : hauteur utile (mesurée depuis la base du tuyau)

Afin de faciliter les calculs, les valeurs de débit de fuite peuvent être pré-calculées. Le tableau 20 à triple entrée permet de :

- sélectionner un diamètre de tuyau à partir de la hauteur utile disponible sur le site et d'un débit de fuite imposé ;
- connaître le débit de fuite à partir de la hauteur utile disponible sur le site et du diamètre du tuyau utilisé ;
- ajuster la hauteur utile en fonction du diamètre de tuyau utilisé et du débit de fuite.

À titre d'exemples, pour un Qf de 10 l/s :

- DN = 75 mm, pour une Hu de 1,0 à 1,1 m ;
- DN = 80 mm, pour une Hu de 0,8 m, etc.

Tableau 20. Exemples de débits de fuite (Qf) calculés en fonction des hauteurs utiles couramment rencontrées sur les chantiers et des diamètres de tuyaux (DN) disponibles sur le marché.

Débit de fuite Qf (l/s)	DN tuyau de fuite (mm)							
	75	80	90	100	110	125	160	200
Hauteur utile (m)	0,1	3	4	4	5	7	9	14
	0,2	4	5	6	8	9	12	20
	0,3	5	6	8	10	12	15	24
	0,4	6	7	9	11	13	17	28
	0,5	7	8	10	12	15	19	31
	0,6	8	9	11	13	16	21	34
	0,7	8	9	12	15	18	23	37
	0,8	9	10	13	16	19	24	40
	0,9	9	11	13	16	20	26	42
	1	10	11	14	17	21	27	45
	1,1	10	12	15	18	22	28	47
	1,2	11	12	15	19	23	30	49
	1,3	11	13	16	20	24	31	51
	1,4	12	13	17	21	25	32	53
	1,5	12	14	17	21	26	33	55

Dans le cas d'un Qf maximal de 10 l/s, plusieurs diamètres de tuyaux sont disponibles :

**4. Calepinage**

Pour un bassin de décantation dont la surface miroir est de 100 m<sup>2</sup>, la largeur et la longueur se calculent à partir des formules suivantes :

$$S_b = 3 \times \text{largeur}_{\text{bassin}}$$

$$\text{Largeur}_{\text{bassin}} = \sqrt{(\text{surface}_{\text{bassin}} / \text{rapport longueur/largeur})} = \sqrt{(100/3)} = 5,8 \text{ m}$$

$$\text{Longueur}_{\text{bassin}} = \text{rapport longueur/largeur} \times \text{largeur}_{\text{bassin}} = 3 \times 5,8 = 17,3 \text{ m}$$

Il est possible de pré-calculer les largeurs et longueurs des bassins au regard de la surface miroir du bassin de décantation calculée et de l'emprise disponible sur le terrain. Le tableau 21 (page suivante) pré-calcule les longueurs et largeurs du bassin nécessaires au respect d'un ratio minimal L/l supérieur ou égal à 3.

2

Fiche Traiter n°2

Bassin de décantation provisoire

Tableau 21. Exemples de largeurs et de longueurs de bassin de décantation, pré-calculées en fonction de sa surface miroir et du coefficient de forme souhaité.

	Coefficient de forme					
	3	4	5	6	7	
Largeur = 2 m	6	8	10	12	14	Longueur
	12	16	20	24	28	Surface
Largeur = 3 m	9	12	15	18	21	Longueur
	27	36	45	54	63	Surface
Largeur = 4 m	12	16	20	24	28	Longueur
	48	64	80	96	112	Surface
Largeur = 5 m	15	20	25	30	35	Longueur
	75	100	125	150	175	Surface
Largeur = 6 m	18	24	30	36	42	Longueur
	108	144	180	216	252	Surface
Largeur = 7 m	21	28	35	42	49	Longueur
	147	196	245	294	343	Surface
Largeur = 8 m	24	32	40	48	56	Longueur
	192	256	320	384	448	Surface



16.10 Résultat de la modélisation pour l’axe Déviation Villedieu

Les tableaux suivants indiquent les débits de ruissellement générés par la voirie et les caractéristiques des fossés à mettre en place de part et d’autre de la route.

Informations sur les fossés des profils en travers à gauche

Axe : Déviation de VILLEDIEU

Table courante : ARP R80 2x2 voies

Débit minimal à évacuer (m³/s) 1.00  
Débit maximal à évacuer (m³/s) 2.00  
Coefficient de Montana LEVROUX a=10.52 b=-0.77

Type de segment	Coeff de ruissellement
Accotement	70
Chaussée	100
Fossé	70
Surlargeur	100
Talus	70

Tableau 122 : Fossés à mettre en place à gauche de la route

Tabulations	z Fond (m)	Hauteur (m)	Largeur (m)	Pente P (%)	Sections (m²)		Rh (m)	Rugosité	Vitesse m/s	Débit Qc (m³/s)
					Amont	Aval				
00 01	128.73	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
01 02	129.13	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
02 03	129.53	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
03 04	129.93	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
04 05	130.33	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
05 06	130.73	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
06 07	131.13	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
07 08	131.53	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
08 09	131.93	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
09 10	132.33	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
10 11	132.73	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
11 12	133.13	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
12 13	133.53	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
13 14	133.93	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
14 15	134.33	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
15 16	134.73	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
16 17	135.13	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
17 18	135.53	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
18 19	135.93	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
19 20	135.89	0.50	1.50	-0.16	0.20	0.50	0.26	25.00	0.41	0.207
20 21	136.34	0.50	1.50	2.25	0.50	0.50	0.26	20.00	1.23	0.613
21 22	137.13	0.20	2.00	3.91	0.50	0.20	0.10	25.00	1.05	0.210

22 23	137.53	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
23 24	137.93	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
24 25	138.33	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.150
25 26	138.73	0.20	2.00	2.01	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.151
26 27	139.19	0.20	2.00	2.31	0.20	0.20	0.10	25.00	0.81	0.161
27 28	139.25	0.50	1.50	0.30	0.20	0.50	0.26	25.00	0.56	0.280
28 29	139.96	0.46	1.42	3.54	0.50	0.44	0.25	25.00	1.85	0.818
29 30	140.93	0.20	2.00	4.85	0.44	0.20	0.10	25.00	1.17	0.234
30 31	141.08	0.41	1.33	0.77	0.20	0.38	0.23	25.00	0.81	0.308
31 32	141.54	0.42	1.33	2.30	0.38	0.38	0.23	25.00	1.41	0.535
32 33	141.96	0.41	1.32	2.07	0.38	0.37	0.22	25.00	1.33	0.494
33 34	142.61	0.40	1.31	3.24	0.37	0.36	0.22	25.00	1.65	0.602
34 35	143.29	0.41	1.33	3.40	0.36	0.38	0.23	25.00	1.71	0.647
35 36	143.83	0.41	1.33	2.70	0.38	0.38	0.23	25.00	1.53	0.577
36 37	144.31	0.42	1.34	2.42	0.38	0.39	0.23	25.00	1.46	0.568
37 38	144.80	0.42	1.35	2.42	0.39	0.39	0.23	25.00	1.46	0.571
38 39	145.39	0.42	1.34	2.95	0.39	0.39	0.23	25.00	1.61	0.625
39 40	145.90	0.43	1.36	2.59	0.39	0.40	0.23	25.00	1.52	0.603
40 41	146.09	0.43	1.36	2.55	0.40	0.40	0.23	25.00	1.51	0.600
41 42	146.27	0.43	1.36	2.45	0.40	0.40	0.23	25.00	1.48	0.593
51 52	148.52	0.43	1.35	4.22	0.40	0.39	0.23	25.00	1.93	0.762
52 53	149.33	0.47	1.43	4.03	0.39	0.45	0.25	25.00	1.98	0.887
53 54	150.09	0.20	2.00	3.81	0.45	0.20	0.10	25.00	1.04	0.207
54 55	150.52	0.20	2.00	2.15	0.20	0.20	0.10	25.00	0.78	0.156
55 56	150.92	0.20	2.00	2.01	0.20	0.20	0.10	25.00	0.75	0.151
56 57	151.28	0.20	2.00	1.81	0.20	0.20	0.10	25.00	0.72	0.143
57 58	151.61	0.20	2.00	1.64	0.20	0.20	0.10	25.00	0.68	0.136
58 59	151.90	0.20	2.00	1.45	0.20	0.20	0.10	25.00	0.64	0.128
59 60	152.15	0.20	2.00	1.27	0.20	0.20	0.10	25.00	0.60	0.120
60 61	152.37	0.20	2.00	1.10	0.20	0.20	0.10	25.00	0.56	0.112
61 62	152.56	0.20	2.00	0.94	0.20	0.20	0.10	25.00	0.51	0.103
62 63	152.71	0.20	2.00	0.77	0.20	0.20	0.10	25.00	0.47	0.093
63 64	152.83	0.20	2.00	0.60	0.20	0.20	0.10	25.00	0.41	0.082
64 65	152.92	0.20	2.00	0.44	0.20	0.20	0.10	25.00	0.35	0.070
65 66	152.97	0.20	2.00	0.27	0.20	0.20	0.10	25.00	0.28	0.055
66 67	153.00	0.20	2.00	0.10	0.20	0.20	0.10	25.00	0.17	0.034
67 68	152.98	0.20	2.00	-0.06	0.20	0.20	0.10	25.00	0.14	0.027
68 69	152.94	0.20	2.00	-0.23	0.20	0.20	0.10	25.00	0.26	0.051
69 70	152.86	0.20	2.00	-0.40	0.20	0.20	0.10	25.00	0.34	0.067
70 71	152.74	0.20	2.00	-0.56	0.20	0.20	0.10	25.00	0.40	0.080
71 72	152.60	0.20	2.00	-0.73	0.20	0.20	0.10	25.00	0.45	0.091
72 73	152.42	0.20	2.00	-0.90	0.20	0.20	0.10	25.00	0.50	0.101
73 74	152.20	0.20	2.00	-1.06	0.20	0.20	0.10	25.00	0.55	0.110
74 75	151.96	0.20	2.00	-1.23	0.20	0.20	0.10	25.00	0.59	0.118
75 76	151.68	0.20	2.00	-1.40	0.20	0.20	0.10	25.00	0.63	0.126
76 77	151.00	0.50	1.50	-3.39	0.20	0.50	0.26	25.00	1.88	0.940
77 78	150.76	0.50	1.50	-1.18	0.50	0.50	0.26	25.00	1.11	0.555
78 79	150.40	0.50	1.50	-1.82	0.50	0.50	0.26	25.00	1.38	0.689
79 80	150.02	0.50	1.50	-1.92	0.50	0.50	0.26	25.00	1.41	0.707
80 81	149.50	0.50	1.50	-2.61	0.50	0.50	0.26	25.00	1.65	0.825
81 82	149.07	0.50	1.50	-2.11	0.50	0.50	0.26	25.00	1.49	0.743
82 83	148.84	0.50	1.50	-1.28	0.50	0.50	0.26	25.00	1.16	0.579
83 84	148.83	0.50	1.50	-0.68	0.50	0.50	0.26	25.00	0.84	0.420
84 85	148.69	0.50	1.50	-0.66	0.50	0.50	0.26	25.00	0.83	0.416
85 86	148.49	0.50	1.50	-1.01	0.50	0.50	0.26	25.00	1.02	0.512
86 87	148.09	0.50	1.50	-1.98	0.50	0.50	0.26	25.00	1.44	0.719
87 88	147.59	0.50	1.50	-2.49	0.50	0.50	0.26	25.00	1.61	0.804
88 89	146.97	0.50	1.50	-3.04	0.50	0.50	0.26	25.00	1.78	0.890
89 90	146.52	0.50	1.50	-2.24	0.50	0.50	0.26	25.00	1.53	0.764
90 91	146.14	0.50	1.50	-1.88	0.50	0.50	0.26	25.00	1.40	0.701
91 92	145.88	0.50	1.50	-1.30	0.50	0.50	0.26	25.00	1.16	0.582
92 93	145.59	0.50	1.50	-1.44	0.50	0.50	0.26	25.00	1.23	0.614
93 94	145.26	0.50	1.50	-1.64	0.50	0.50	0.26	25.00	1.31	0.653
94 95	144.78	0.50	1.50	-2.36	0.50	0.50	0.26	25.00	1.57	0.785
95 96	144.23	0.50	1.50	-2.75	0.50	0.50	0.26	25.00	1.69	0.845
96 97	143.67	0.50	1.50	-2.80	0.50	0.50	0.26	25.00	1.71	0.854
97 98	143.25	0.50	1.50	-2.06	0.50	0.50	0.26	25.00	1.47	0.733
98 99	143.19	0.50	1.50	-0.31	0.50	0.50	0.26	25.00	0.57	0.285
99 100	142.97	0.50	1.50	-1.06	0.50	0.50	0.26	25.00	1.05	0.527
100 101	142.65	0.50	1.50	-1.60	0.50	0.50	0.26	25.00	1.29	0.646
101 102	142.24	0.50	1.50	-2.02	0.50	0.50	0.26	25.00	1.45	0.726



102 103	141.89	0.50	1.50	-1.72	0.50	0.50	0.26	25.00	1.34	0.669
103 104	141.60	0.50	1.50	-1.45	0.50	0.50	0.26	25.00	1.23	0.615
104 105	141.40	0.50	1.50	-0.98	0.50	0.50	0.26	25.00	1.01	0.505
105 106	141.10	0.50	1.50	-1.49	0.50	0.50	0.26	25.00	1.25	0.624
106 107	140.78	0.50	1.50	-1.61	0.50	0.50	0.26	25.00	1.30	0.649
107 108	140.75	0.50	1.50	-0.13	0.50	0.50	0.26	25.00	0.36	0.181
108 109	140.98	0.50	1.50	1.13	0.50	0.50	0.26	25.00	1.09	0.544
109 110	141.43	0.50	1.50	2.25	0.50	0.50	0.26	25.00	1.53	0.766
110 111	141.84	0.50	1.50	2.00	0.50	0.50	0.26	25.00	1.44	0.722
111 112	142.10	0.50	1.50	1.29	0.50	0.50	0.26	25.00	1.16	0.581
112 113	142.61	0.20	2.00	2.53	0.50	0.20	0.10	25.00	0.85	0.169
113 114	142.64	0.20	2.00	0.14	0.20	0.20	0.10	25.00	0.20	0.040
114 115	142.68	0.20	2.00	0.24	0.20	0.20	0.10	25.00	0.26	0.052
115 116	142.75	0.20	2.00	0.34	0.20	0.20	0.10	25.00	0.31	0.062
116 117	142.84	0.20	2.00	0.44	0.20	0.20	0.10	25.00	0.35	0.070
117 118	142.92	0.20	2.00	0.50	0.20	0.20	0.10	25.00	0.37	0.075
118 119	142.94	0.20	2.00	0.50	0.20	0.20	0.10	25.00	0.38	0.075
119 120	143.03	0.20	2.00	0.47	0.20	0.20	0.10	25.00	0.36	0.073
120 121	143.12	0.20	2.00	0.46	0.20	0.20	0.10	25.00	0.36	0.072
121 122	143.21	0.20	2.00	0.44	0.20	0.20	0.10	25.00	0.35	0.071
122 123	143.25	0.20	2.00	0.18	0.20	0.20	0.10	25.00	0.22	0.045
123 124	143.25	0.20	2.00	0.01	0.20	0.20	0.10	25.00	0.06	0.012
124 125	143.20	0.20	2.00	-0.25	0.20	0.20	0.10	25.00	0.27	0.053
125 126	143.10	0.20	2.00	-0.52	0.20	0.20	0.10	25.00	0.38	0.076
126 127	143.06	0.20	2.00	-0.68	0.20	0.20	0.10	25.00	0.44	0.088
127 128	142.98	0.20	2.00	-0.79	0.20	0.20	0.10	25.00	0.47	0.094
137 138	142.15	0.20	2.00	-1.60	0.20	0.20	0.10	25.00	0.67	0.135
138 139	141.79	0.20	2.00	-1.84	0.20	0.20	0.10	25.00	0.72	0.144
139 140	141.37	0.20	2.00	-2.11	0.20	0.20	0.10	25.00	0.77	0.154
140 141	140.90	0.20	2.00	-2.31	0.20	0.20	0.10	25.00	0.81	0.162
141 142	140.39	0.20	2.00	-2.57	0.20	0.20	0.10	25.00	0.85	0.170
142 143	139.46	0.49	1.48	-4.65	0.20	0.48	0.26	25.00	2.18	1.056
143 144	138.61	0.49	1.48	-4.24	0.48	0.49	0.26	25.00	2.08	1.011
144 145	137.64	0.49	1.49	-4.85	0.49	0.49	0.26	25.00	2.24	1.096
145 146	136.61	0.50	1.50	-5.14	0.49	0.50	0.26	25.00	2.32	1.158
146 147	135.57	0.50	1.50	-5.22	0.50	0.50	0.26	25.00	2.33	1.167
147 148	134.33	0.50	1.50	-6.18	0.50	0.50	0.26	25.00	2.54	1.270
148 149	133.18	0.50	1.50	-5.75	0.50	0.50	0.26	25.00	2.45	1.225
149 150	131.97	0.50	1.50	-6.01	0.50	0.50	0.26	25.00	2.50	1.252
150 151	130.70	0.50	1.50	-6.36	0.50	0.50	0.26	25.00	2.58	1.288
151 152	129.69	0.50	1.50	-5.03	0.50	0.50	0.26	25.00	2.29	1.146
152 153	129.16	0.50	1.50	-2.67	0.50	0.50	0.26	25.00	1.67	0.834
153 154	128.04	0.49	1.48	-5.60	0.50	0.48	0.26	25.00	2.39	1.155
154 155	127.82	0.49	1.49	-1.10	0.48	0.49	0.26	25.00	1.06	0.522
155 156	127.65	0.49	1.47	-0.84	0.49	0.48	0.26	25.00	0.92	0.441
156 157	127.61	0.50	1.50	-0.19	0.48	0.50	0.26	25.00	0.45	0.225
157 158	127.57	0.50	1.50	-0.23	0.50	0.50	0.26	25.00	0.49	0.243
158 159	127.53	0.50	1.50	-0.16	0.50	0.50	0.26	25.00	0.41	0.207
159 160	127.53	0.50	1.50	-0.05	0.50	0.50	0.26	25.00	0.22	0.110
160 161	127.55	0.50	1.50	0.11	0.50	0.50	0.26	25.00	0.34	0.172
161 162	127.45	0.41	1.31	-0.60	0.50	0.37	0.22	25.00	0.71	0.263
164 165	127.52	0.49	1.48	-0.78	0.48	0.48	0.26	25.00	0.89	0.429
165 166	127.44	0.50	1.50	-0.42	0.48	0.50	0.26	25.00	0.66	0.327
166 167	127.41	0.50	1.50	-0.13	0.50	0.50	0.26	25.00	0.36	0.181
167 168	127.18	0.50	1.50	-1.14	0.50	0.50	0.26	25.00	1.09	0.544
170 171	127.90	0.44	1.38	13.72	0.43	0.41	0.24	25.00	3.55	1.467
171 172	128.54	0.45	1.40	3.19	0.41	0.42	0.24	25.00	1.73	0.732
172 173	128.93	0.49	1.48	1.96	0.42	0.48	0.26	25.00	1.41	0.684
173 174	129.41	0.49	1.48	2.41	0.48	0.48	0.26	25.00	1.57	0.758
174 175	130.15	0.49	1.48	3.70	0.48	0.48	0.26	25.00	1.94	0.941
175 176	130.98	0.50	1.49	4.55	0.48	0.49	0.26	25.00	2.17	1.072
176 177	131.07	0.50	1.49	4.92	0.49	0.49	0.26	25.00	2.26	1.115
177 178	132.15	0.50	1.50	5.33	0.49	0.50	0.26	25.00	2.36	1.179
178 179	133.50	0.45	1.40	6.62	0.50	0.43	0.24	25.00	2.49	1.066
179 180	134.41	0.44	1.37	4.49	0.43	0.41	0.24	25.00	2.02	0.829
180 181	135.03	0.45	1.40	3.08	0.41	0.43	0.24	25.00	1.70	0.729
181 182	135.76	0.42	1.34	3.61	0.43	0.39	0.23	25.00	1.78	0.692
182 183	136.05	0.45	1.40	1.40	0.39	0.43	0.24	25.00	1.14	0.487
183 184	136.63	0.46	1.42	2.91	0.43	0.44	0.24	25.00	1.67	0.733
184 185	137.22	0.41	1.31	2.91	0.44	0.37	0.22	25.00	1.57	0.577
185 186	137.78	0.41	1.32	2.75	0.37	0.37	0.22	25.00	1.53	0.566

186 187	138.34	0.39	1.29	3.07	0.37	0.35	0.22	25.00	1.58	0.556
187 188	138.37	0.41	1.31	1.84	0.35	0.37	0.22	25.00	1.25	0.461
188 189	138.47	0.45	1.39	1.84	0.37	0.42	0.24	25.00	1.31	0.554
189 190	138.59	0.45	1.40	2.54	0.42	0.43	0.24	25.00	1.55	0.666
198 199	139.90	0.20	2.00	1.33	0.20	0.20	0.10	25.00	0.61	0.123
199 200	140.12	0.20	2.00	1.09	0.20	0.20	0.10	25.00	0.56	0.111
200 201	140.32	0.20	2.00	1.01	0.20	0.20	0.10	25.00	0.53	0.107
201 202	140.53	0.20	2.00	1.05	0.20	0.20	0.10	25.00	0.55	0.109
202 203	140.74	0.20	2.00	1.02	0.20	0.20	0.10	25.00	0.54	0.107
203 204	140.94	0.20	2.00	1.02	0.20	0.20	0.10	25.00	0.54	0.107
204 205	141.14	0.20	2.00	0.99	0.20	0.20	0.10	25.00	0.53	0.106
205 206	141.33	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
206 207	141.53	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
207 208	141.72	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
208 209	141.92	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
209 210	142.11	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
210 211	142.31	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
211 212	142.50	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
212 213	142.70	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
213 214	142.89	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
214 215	143.09	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
215 216	143.28	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
216 217	143.48	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
217 218	143.67	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
218 219	143.87	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
219 220	144.06	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
220 221	144.26	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
221 222	144.45	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
222 223	144.65	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
223 224	144.84	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
224 225	145.04	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
225 226	145.23	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
226 227	145.43	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
227 228	145.62	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
228 229	145.82	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
229 230	146.01	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
230 231	146.21	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
231 232	146.40	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
232 233	146.60	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
233 234	146.79	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
234 235	146.99	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
235 236	147.18	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
236 237	147.38	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
237 238	147.57	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
238 239	147.77	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
239 240	147.96	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
240 241	148.16	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
241 242	148.35	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	25.00	0.52	0.105
242 243	147.71	0.50	1.50	-3.20	0.20	0.50	0.26	25.00	1.83	0.913
243 244	147.38	0.48	1.47	-1.64	0.50	0.48	0.25	25.00	1.29	0.614
244 245	146.87	0.50	1.49	-2.55	0.48	0.50	0.26	25.00	1.63	0.805
245 246	146.42	0.48	1.46	-2.24	0.50	0.47	0.25	25.00	1.50	0.704
246 247	145.81	0.48	1.45	-3.07	0.47	0.46	0.25	25.00	1.74	0.809
247 248	145.29	0.46	1.41	-2.60	0.46	0.44	0.24	25.00	1.58	0.690
248 249	145.07	0.46	1.42	-1.08	0.44	0.44	0.24	25.00	1.02	0.448
249 250	144.92	0.45	1.39	-0.76	0.44	0.42	0.24	25.00	0.84	0.357
250 251	145.19	0.44	1.38	1.34	0.42	0.41	0.24	25.00	1.11	0.461
251 252	145.29	0.44	1.37	0.50	0.41	0.41	0.24	25.00	0.68	0.277
252 253	145.18	0.44	1.37	-0.52	0.41	0.41	0.24	25.00	0.69	0.283
253 254	144.94	0.43	1.36	-1.19	0.41	0.40	0.23	25.00	1.03	0.414
254 255	145.05	0.46	1.43	0.54	0.40	0.45	0.25	25.00	0.72	0.323
255 256	145.30	0.47	1.44	1.25	0.45	0.46	0.25	25.00	1.11	0.504
256 257	146.01	0.50	1.50	3.52	0.46	0.50	0.26	25.00	1.92	0.959
257 258	147.07	0.50	1.50	5.30	0.50	0.50	0.26	25.00	2.35	1.176
258 259	148.23	0.50	1.50	5.76	0.50	0.50	0.26	25.00	2.45	1.226
259 260	149.19	0.50	1.50	4.80	0.50	0.50	0.26	25.00	2.24	1.119
260 261	150.00	0.50	1.50	4.08	0.50	0.50	0.26	25.00	2.06	1.031
261 262	150.78	0.50	1.50	3.89	0.50	0.50	0.26	25.00	2.01	1.007
262 263	151.56	0.50	1.50	3.87	0.50	0.50	0.26	25.00	2.01	1.005
263 264	152.31	0.47	1.45	3.75	0.50	0.46	0.25	25.00	1.92	0.888
264 265	152.84	0.20	2.00	2.65	0.46	0.20	0.10	25.00	0.87	0.173



265 266	152.48	0.50	1.50	-1.79	0.20	0.50	0.26	25.00	1.37	0.683
266 267	152.09	0.50	1.50	-1.96	0.50	0.50	0.26	25.00	1.43	0.715
267 268	152.74	0.49	1.49	3.24	0.50	0.49	0.26	25.00	1.83	0.900
268 269	153.02	0.50	1.50	2.63	0.49	0.50	0.26	25.00	1.66	0.828
269 270	153.16	0.47	1.44	1.52	0.50	0.45	0.25	25.00	1.22	0.551
270 271	153.26	0.47	1.43	0.47	0.45	0.45	0.25	25.00	0.68	0.306
271 272	153.14	0.45	1.40	-0.55	0.45	0.43	0.24	25.00	0.72	0.308
272 273	152.88	0.46	1.42	-1.29	0.43	0.44	0.25	25.00	1.11	0.494
273 274	152.58	0.47	1.45	-1.52	0.44	0.46	0.25	25.00	1.22	0.563
274 275	152.19	0.46	1.43	-1.93	0.46	0.45	0.25	25.00	1.36	0.609
275 276	151.93	0.46	1.41	-1.25	0.45	0.44	0.24	25.00	1.09	0.474
276 277	151.81	0.46	1.42	-0.61	0.44	0.44	0.25	25.00	0.76	0.339
277 278	151.60	0.44	1.38	-1.04	0.44	0.42	0.24	25.00	0.98	0.409
278 279	151.92	0.47	1.44	1.59	0.42	0.46	0.25	25.00	1.25	0.573
279 280	152.52	0.46	1.43	2.96	0.46	0.45	0.25	25.00	1.69	0.754
280 281	153.17	0.46	1.43	3.20	0.45	0.45	0.25	25.00	1.76	0.784
281 282	153.50	0.44	1.39	1.65	0.45	0.42	0.24	25.00	1.23	0.518
282 283	153.61	0.47	1.43	0.55	0.42	0.45	0.25	25.00	0.73	0.328
283 284	154.11	0.49	1.47	2.46	0.45	0.48	0.26	25.00	1.58	0.760
284 285	154.59	0.46	1.42	2.36	0.48	0.45	0.25	25.00	1.51	0.671
285 286	154.88	0.45	1.39	1.46	0.45	0.42	0.24	25.00	1.16	0.491
286 287	155.41	0.46	1.41	2.62	0.42	0.44	0.24	25.00	1.58	0.689
287 288	155.71	0.49	1.49	1.50	0.44	0.49	0.26	25.00	1.24	0.608
288 289	156.21	0.49	1.49	2.46	0.49	0.49	0.26	25.00	1.59	0.781
289 290	156.63	0.49	1.48	2.05	0.49	0.49	0.26	25.00	1.45	0.703
290 291	156.91	0.48	1.46	1.41	0.49	0.47	0.25	25.00	1.19	0.558
291 292	156.74	0.50	1.50	-0.82	0.47	0.50	0.26	25.00	0.93	0.463
292 293	157.09	0.50	1.50	1.69	0.50	0.50	0.26	25.00	1.33	0.665
293 294	157.23	0.48	1.47	0.71	0.50	0.48	0.25	25.00	0.84	0.402
294 295	157.47	0.48	1.47	1.93	0.48	0.48	0.26	25.00	1.40	0.666
295 296	157.63	0.48	1.46	2.12	0.48	0.47	0.25	25.00	1.46	0.685
296 297	158.15	0.20	2.00	2.59	0.47	0.20	0.10	25.00	0.86	0.171
297 298	158.09	0.20	2.00	-0.31	0.20	0.20	0.10	25.00	0.30	0.059
298 299	157.97	0.20	2.00	-0.56	0.20	0.20	0.10	25.00	0.40	0.080
299 300	157.81	0.20	2.00	-0.81	0.20	0.20	0.10	25.00	0.48	0.096
300 301	157.60	0.20	2.00	-1.06	0.20	0.20	0.10	25.00	0.55	0.110
301 302	157.34	0.20	2.00	-1.31	0.20	0.20	0.10	25.00	0.61	0.122
302 303	157.02	0.20	2.00	-1.56	0.20	0.20	0.10	25.00	0.66	0.133
303 304	156.66	0.20	2.00	-1.81	0.20	0.20	0.10	25.00	0.72	0.143
304 305	156.25	0.20	2.00	-2.06	0.20	0.20	0.10	25.00	0.76	0.153
305 306	155.79	0.20	2.00	-2.31	0.20	0.20	0.10	25.00	0.81	0.162
306 307	155.28	0.20	2.00	-2.56	0.20	0.20	0.10	25.00	0.85	0.170
307 308	154.71	0.20	2.00	-2.81	0.20	0.20	0.10	25.00	0.89	0.178
308 309	154.11	0.20	2.00	-2.99	0.20	0.20	0.10	25.00	0.92	0.184
309 310	153.51	0.20	2.00	-3.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.92	0.184
310 311	152.91	0.20	2.00	-3.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.92	0.184
311 312	152.31	0.20	2.00	-3.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.92	0.184
312 313	151.71	0.20	2.00	-3.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.92	0.184
313 314	151.11	0.20	2.00	-3.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.92	0.184
314 315	150.51	0.20	2.00	-3.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.92	0.184
315 316	150.14	0.20	2.00	-3.00	0.20	0.20	0.10	25.00	0.92	0.184

Tableau 123 : Débits de ruissellement générés à gauche de la route

Nom	Aire (ha)	Longueur à l'axe (m)	1/2 largeur de profil (m)	Coefficient de ruissellement (%)	Longueur d'ouvrage (m)	Débit à évacuer (m³/s)	Débit à évacuer (cumulé) (m³/s)
00-19	0.30	380.00	8.00	86	380.00	0.056	0.000
19-20	0.02	20.00	8.12	86	20.00	0.004	0.000
20-21	0.02	20.00	8.19	86	20.00	0.008	0.096
21-27	0.10	120.00	8.01	86	120.00	0.032	0.095
27-28	0.02	20.00	8.18	86	20.00	0.005	0.091
28-29	0.02	20.00	8.21	86	20.00	0.007	0.092
29-30	0.02	20.00	8.03	86	20.00	0.008	0.091
30-31	0.02	20.00	8.07	86	20.00	0.006	0.089
31-32	0.02	20.00	8.24	85	20.00	0.006	0.089
32-33	0.02	20.00	8.48	85	20.00	0.006	0.088
33-34	0.02	20.00	8.72	85	20.00	0.007	0.086

34-35	0.02	20.00	8.93	86	20.00	0.007	0.084
35-36	0.02	20.00	9.25	86	20.00	0.007	0.082
36-37	0.02	20.00	9.92	87	20.02	0.008	0.080
37-38	0.02	20.00	10.47	87	20.00	0.008	0.078
38-39	0.02	20.00	10.56	87	20.00	0.008	0.075
39-40	0.02	20.00	10.63	87	20.00	0.008	0.072
40-41	0.01	7.35	10.72	87	7.35	0.004	0.069
41-42	0.01	7.39	10.78	87	7.39	0.004	0.068
51-52	0.02	18.35	10.39	87	18.36	0.008	0.067
52-53	0.02	20.00	9.95	88	20.01	0.009	0.063
53-67	0.23	280.00	8.38	87	280.02	0.060	0.060
67-76	0.14	180.00	8.00	86	180.00	0.035	0.035
76-87	0.17	200.00	8.39	85	200.51	0.050	0.057
87-88	0.02	20.00	8.45	85	20.16	0.007	0.058
88-95	0.12	140.00	8.72	85	141.20	0.042	0.070
95-96	0.02	20.00	8.84	84	20.18	0.007	0.072
96-108	0.23	240.00	9.78	83	242.33	0.035	0.069
108-112	0.08	80.00	9.44	84	80.78	0.028	0.044
112-124	0.18	220.00	8.38	87	220.92	0.035	0.035
124-128	0.05	56.12	9.75	88	56.12	0.020	0.020
137-142	0.09	95.70	9.56	88	95.71	0.035	0.041
142-143	0.02	20.00	8.64	87	20.00	0.008	0.044
143-144	0.02	20.00	8.53	86	20.00	0.007	0.047
144-145	0.02	20.00	8.79	85	20.01	0.008	0.050
145-153	0.19	160.00	12.16	80	160.12	0.065	0.077
153-154	0.03	20.00	15.30	78	20.03	0.013	0.082
154-155	0.03	20.00	15.70	78	20.00	0.010	0.085
155-156	0.03	20.00	15.55	78	20.00	0.009	0.088
156-157	0.03	20.00	15.38	78	20.00	0.008	0.089
157-158	0.03	20.00	15.25	78	20.00	0.008	0.090
158-160	0.06	40.00	15.26	78	40.00	0.016	0.087
160-161	0.03	20.00	15.44	78	20.00	0.012	0.000
161-162	0.02	15.79	15.67	78	15.80	0.008	0.008
164-165	0.01	9.21	16.16	78	9.21	0.007	0.013
165-166	0.03	20.00	16.61	78	20.01	0.010	0.021
166-168	0.07	40.00	17.48	77	40.02	0.029	0.035
170-171	0.02	9.80	18.43	77	9.97	0.008	0.090
171-172	0.03	20.00	17.26	77	20.01	0.013	0.089
172-173	0.03	20.00	16.96	78	20.00	0.012	0.087
173-174	0.03	20.00	16.77	78	20.00	0.012	0.085
174-175	0.03	20.00	16.31	78	20.01	0.013	0.083
175-176	0.03	18.24	15.56	78	18.26	0.012	0.081
176-177	0.00	1.76	15.10	78	1.79	0.002	0.079
177-178	0.03	20.00	14.48	79	20.33	0.012	0.079
178-179	0.03	20.00	13.09	80	20.33	0.011	0.078
179-180	0.02	20.00	11.80	81	20.26	0.009	0.076
180-181	0.02	20.00	11.11	81	20.23	0.009	0.074
181-182	0.02	20.00	10.71	82	20.22	0.008	0.073
182-183	0.02	20.00	10.73	83	20.22	0.007	0.072
183-184	0.02	20.00	10.91	84	20.22	0.009	0.071
184-185	0.02	20.00	10.95	86	20.22	0.009	0.069
185-186	0.02	20.00	10.83	87	20.22	0.008	0.068
186-187	0.02	18.01	10.41	87	18.20	0.008	0.067
187-188	0.00	1.99	10.19	88	1.99	0.001	0.065
188-189	0.01	5.24	10.20	88	5.24	0.003	0.065
189-190	0.00	4.75	10.17	88	4.76	0.003	0.065
198-242	0.72	877.89	8.17	86	877.91	0.065	0.065
242-243	0.02	20.00	8.40	85	20.02	0.007	0.007
243-244	0.02	20.00	9.19	84	20.02	0.007	0.013
244-245	0.02	20.00	10.11	83	20.03	0.008	0.019
245-246	0.02	20.00	11.12	81	20.02	0.008	0.024
246-247	0.02	20.00	12.20	80	20.04	0.009	0.030
247-248	0.03	20.00	13.33	80	20.03	0.010	0.036
248-249	0.03	20.00	14.17	79	20.01	0.009	0.041
249-250	0.03	20.00	14.73	79	20.01	0.010	0.045
250-251	0.03	20.00	14.93	79	20.00	0.009	0.017
251-252	0.03	20.00	14.94	79	20.00	0.009	0.009
252-253	0.03	20.00	15.23	78	20.01	0.009	0.009
253-254	0.03	20.00	15.78	78	20.01	0.010	0.017
254-255	0.03	20.00	16.18	78	20.00	0.010	0.065
255-256	0.03	20.00	16.23	78	20.00	0.010	0.061



256-263	0.17	140.00	12.42	80	140.20	0.064	0.056
263-264	0.02	20.00	8.46	85	20.02	0.007	0.013
264-265	0.02	20.00	8.01	86	20.00	0.007	0.007
265-267	0.03	40.00	8.57	85	40.02	0.016	0.000
267-268	0.02	20.00	8.98	84	20.01	0.007	0.015
268-269	0.01	10.70	8.46	85	10.70	0.004	0.010
269-270	0.01	9.30	8.28	85	9.37	0.004	0.008
270-271	0.02	20.00	8.28	85	20.16	0.006	0.006
271-272	0.02	20.00	8.57	85	20.17	0.006	0.006
272-273	0.02	20.00	9.14	84	20.19	0.006	0.011
273-274	0.02	20.00	9.87	83	20.21	0.007	0.015
274-275	0.02	20.00	10.69	82	20.23	0.008	0.020
275-276	0.02	20.00	11.45	81	20.24	0.007	0.024
276-277	0.02	20.00	12.03	81	20.25	0.008	0.028
277-278	0.03	20.00	12.56	80	20.27	0.008	0.032
278-279	0.03	20.00	12.78	80	20.26	0.009	0.052
279-280	0.02	20.00	12.39	80	20.26	0.009	0.049
280-281	0.02	20.00	11.74	81	20.25	0.009	0.045
281-282	0.02	20.00	11.29	81	20.23	0.008	0.042
282-283	0.02	20.00	11.25	81	20.23	0.007	0.039
283-284	0.02	20.00	11.11	81	20.23	0.008	0.036
284-285	0.02	20.00	10.67	82	20.22	0.008	0.032
285-286	0.02	20.00	10.36	82	20.21	0.007	0.028
286-287	0.02	20.00	10.03	83	20.21	0.008	0.024
287-288	0.02	20.00	9.72	83	20.19	0.007	0.020
288-289	0.02	20.00	9.44	84	20.19	0.007	0.016
289-290	0.02	20.00	9.04	84	20.18	0.007	0.011
290-291	0.02	20.00	8.81	84	20.17	0.006	0.006
291-292	0.02	20.00	9.02	84	20.18	0.006	0.000
292-293	0.02	20.00	9.16	84	20.18	0.009	0.022
293-294	0.02	20.00	8.94	84	20.18	0.006	0.018
294-295	0.01	12.45	8.72	85	12.56	0.005	0.013
295-296	0.01	7.55	8.44	85	7.55	0.003	0.010
296-297	0.02	20.00	8.16	86	20.00	0.007	0.007
297-316	0.30	372.62	8.00	86	372.62	0.062	0.000

Informations sur les fossés des profils en travers à droite

Axe : Déviation de VILLEDIEU

Table courante : ARP R80 2x2 voies

Débit minimal à évacuer (m³/s) 1.00  
Débit maximal à évacuer (m³/s) 2.00  
Coefficient de Montana LEVROUX a=10.52 b=-0.77

Type de segment	Coeff de ruissellement
Accotement	70
Chaussée	100
Fossé	70
Surlargeur	100
Talus	70

Tableau 124 : Fossés à mettre en place à gauche de la route

Tabulations	z Fond (m)	Hauteur (m)	Largeur (m)	Pente P (%)	Sections (m²)		Rh (m)	Rugosité	Vitesse m/s	Débit Qc (m³/s)
					Amont	Aval				
00 01	128.73	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.120
01 02	129.13	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.120
02 03	129.53	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.120
03 04	129.93	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.120
04 05	130.33	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.120
05 06	130.73	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.120
06 07	131.13	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.120
07 08	131.53	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.120
08 09	131.93	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.120
09 10	132.33	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.120
10 11	132.73	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.120
11 12	133.13	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.120
12 13	133.53	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.120
13 14	133.93	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.120
14 15	134.33	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.120
15 16	134.73	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.120
16 17	134.76	0.50	1.50	0.17	0.20	0.50	0.26	20.00	0.33	0.167
17 18	135.07	0.50	1.50	1.57	0.50	0.50	0.26	20.00	1.02	0.512
18 19	135.50	0.50	1.50	2.12	0.50	0.50	0.26	20.00	1.19	0.595
19 20	135.87	0.50	1.50	1.86	0.50	0.50	0.26	20.00	1.12	0.558
20 21	136.33	0.50	1.50	2.31	0.50	0.50	0.26	20.00	1.24	0.621
21 22	137.13	0.20	2.00	3.96	0.50	0.20	0.10	20.00	0.85	0.169
22 23	137.53	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.120
23 24	137.93	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.120
24 25	138.33	0.20	2.00	2.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.120
25 26	138.73	0.20	2.00	2.01	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.121
26 27	139.19	0.20	2.00	2.31	0.20	0.20	0.10	20.00	0.65	0.129
27 28	139.73	0.20	2.00	2.71	0.20	0.20	0.10	20.00	0.70	0.140
28 29	140.33	0.20	2.00	2.99	0.20	0.20	0.10	20.00	0.74	0.147
29 30	140.93	0.20	2.00	3.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.74	0.147
30 31	141.53	0.20	2.00	3.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.74	0.147
31 32	142.13	0.20	2.00	3.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.74	0.147
32 33	142.73	0.20	2.00	3.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.74	0.147
33 34	143.32	0.20	2.00	2.96	0.20	0.20	0.10	20.00	0.73	0.146
34 35	143.91	0.20	2.00	2.96	0.20	0.20	0.10	20.00	0.73	0.146



35 36	144.50	0.20	2.00	2.96	0.20	0.20	0.10	20.00	0.73	0.146
36 37	145.09	0.20	2.00	2.90	0.20	0.20	0.10	20.00	0.72	0.145
37 38	145.69	0.20	2.00	3.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.74	0.147
38 39	146.29	0.20	2.00	3.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.74	0.147
39 40	146.53	0.50	1.50	1.24	0.20	0.50	0.26	20.00	0.91	0.456
40 41	146.72	0.50	1.50	2.46	0.50	0.50	0.26	20.00	1.28	0.641
49 50	148.27	0.50	1.50	1.97	0.50	0.50	0.26	20.00	1.15	0.574
50 51	148.33	0.50	1.50	3.38	0.50	0.50	0.26	20.00	1.50	0.752
51 52	149.15	0.20	2.00	4.47	0.50	0.20	0.10	20.00	0.90	0.180
52 53	149.63	0.20	2.00	2.44	0.20	0.20	0.10	20.00	0.66	0.133
53 54	150.09	0.20	2.00	2.27	0.20	0.20	0.10	20.00	0.64	0.128
54 55	150.52	0.20	2.00	2.15	0.20	0.20	0.10	20.00	0.62	0.125
55 56	150.92	0.20	2.00	2.01	0.20	0.20	0.10	20.00	0.60	0.120
56 57	151.28	0.20	2.00	1.81	0.20	0.20	0.10	20.00	0.57	0.114
57 58	151.61	0.20	2.00	1.64	0.20	0.20	0.10	20.00	0.55	0.109
58 59	151.90	0.20	2.00	1.45	0.20	0.20	0.10	20.00	0.51	0.102
59 60	152.15	0.20	2.00	1.27	0.20	0.20	0.10	20.00	0.48	0.096
60 61	152.37	0.20	2.00	1.10	0.20	0.20	0.10	20.00	0.45	0.089
61 62	152.56	0.20	2.00	0.94	0.20	0.20	0.10	20.00	0.41	0.082
62 63	152.71	0.20	2.00	0.77	0.20	0.20	0.10	20.00	0.37	0.075
63 64	152.83	0.20	2.00	0.60	0.20	0.20	0.10	20.00	0.33	0.066
64 65	152.92	0.20	2.00	0.44	0.20	0.20	0.10	20.00	0.28	0.056
65 66	152.97	0.20	2.00	0.27	0.20	0.20	0.10	20.00	0.22	0.044
66 67	153.00	0.20	2.00	0.10	0.20	0.20	0.10	20.00	0.14	0.027
67 68	152.98	0.20	2.00	-0.06	0.20	0.20	0.10	20.00	0.11	0.022
68 69	152.94	0.20	2.00	-0.23	0.20	0.20	0.10	20.00	0.20	0.041
69 70	152.86	0.20	2.00	-0.40	0.20	0.20	0.10	20.00	0.27	0.054
70 71	152.74	0.20	2.00	-0.56	0.20	0.20	0.10	20.00	0.32	0.064
71 72	152.60	0.20	2.00	-0.73	0.20	0.20	0.10	20.00	0.36	0.073
72 73	152.42	0.20	2.00	-0.90	0.20	0.20	0.10	20.00	0.40	0.081
73 74	152.20	0.20	2.00	-1.06	0.20	0.20	0.10	20.00	0.44	0.088
74 75	151.96	0.20	2.00	-1.23	0.20	0.20	0.10	20.00	0.47	0.094
75 76	151.68	0.20	2.00	-1.40	0.20	0.20	0.10	20.00	0.50	0.101
76 77	150.98	0.50	1.50	-3.49	0.20	0.50	0.26	20.00	1.53	0.764
77 78	150.68	0.48	1.46	-1.48	0.50	0.47	0.25	20.00	0.98	0.459
78 79	150.29	0.48	1.46	-1.98	0.47	0.47	0.25	20.00	1.13	0.536
79 80	149.86	0.47	1.43	-2.13	0.47	0.45	0.25	20.00	1.15	0.516
80 81	149.35	0.46	1.43	-2.55	0.45	0.45	0.25	20.00	1.26	0.561
81 82	148.98	0.48	1.47	-1.85	0.45	0.48	0.26	20.00	1.10	0.523
82 83	148.74	0.49	1.49	-1.28	0.48	0.49	0.26	20.00	0.92	0.452
83 84	148.73	0.49	1.49	-0.94	0.49	0.49	0.26	20.00	0.79	0.387
84 85	148.54	0.49	1.49	-0.95	0.49	0.49	0.26	20.00	0.79	0.389
85 86	148.26	0.47	1.43	-1.41	0.49	0.45	0.25	20.00	0.94	0.423
86 87	147.97	0.43	1.37	-1.48	0.45	0.40	0.23	20.00	0.92	0.373
87 88	147.57	0.49	1.48	-2.00	0.40	0.49	0.26	20.00	1.15	0.557
88 89	147.07	0.50	1.50	-2.53	0.49	0.50	0.26	20.00	1.30	0.651
89 90	146.50	0.50	1.50	-2.89	0.50	0.50	0.26	20.00	1.39	0.694
90 91	146.11	0.50	1.50	-1.96	0.50	0.50	0.26	20.00	1.14	0.571
91 92	145.71	0.49	1.47	-2.00	0.50	0.48	0.26	20.00	1.14	0.549
92 93	145.44	0.48	1.46	-1.37	0.48	0.47	0.25	20.00	0.94	0.440
93 94	145.11	0.48	1.45	-1.66	0.47	0.47	0.25	20.00	1.03	0.481
94 95	144.70	0.49	1.48	-2.08	0.47	0.48	0.26	20.00	1.16	0.561
95 96	144.24	0.50	1.50	-2.32	0.48	0.50	0.26	20.00	1.25	0.623
96 97	143.74	0.50	1.50	-2.52	0.50	0.50	0.26	20.00	1.30	0.649
97 98	143.26	0.50	1.50	-2.40	0.50	0.50	0.26	20.00	1.27	0.633
98 99	142.99	0.47	1.44	-1.39	0.50	0.46	0.25	20.00	0.93	0.426
99 100	142.75	0.47	1.44	-1.21	0.46	0.46	0.25	20.00	0.87	0.398
100 101	142.54	0.48	1.46	-1.08	0.46	0.47	0.25	20.00	0.83	0.394
101 102	142.09	0.48	1.45	-2.24	0.47	0.47	0.25	20.00	1.20	0.558
102 103	141.65	0.47	1.45	-2.23	0.47	0.46	0.25	20.00	1.19	0.546
103 104	141.38	0.47	1.44	-1.38	0.46	0.46	0.25	20.00	0.93	0.428
104 105	141.27	0.49	1.47	-0.55	0.46	0.48	0.26	20.00	0.60	0.285
105 106	141.03	0.49	1.48	-1.21	0.48	0.49	0.26	20.00	0.89	0.434
106 107	140.65	0.40	1.31	-1.93	0.49	0.36	0.22	20.00	1.02	0.370
107 108	140.43	0.48	1.46	-1.11	0.36	0.47	0.25	20.00	0.84	0.394
108 109	140.81	0.48	1.46	1.93	0.47	0.47	0.25	20.00	1.11	0.522
109 110	141.26	0.46	1.41	2.30	0.47	0.44	0.24	20.00	1.18	0.519
110 111	141.54	0.46	1.42	1.41	0.44	0.44	0.24	20.00	0.93	0.409
111 112	141.90	0.46	1.42	1.78	0.44	0.44	0.25	20.00	1.05	0.465
112 113	142.61	0.20	2.00	3.58	0.44	0.20	0.10	20.00	0.80	0.161

113 114	142.64	0.20	2.00	0.14	0.20	0.20	0.10	20.00	0.16	0.032
114 115	142.68	0.20	2.00	0.24	0.20	0.20	0.10	20.00	0.21	0.042
115 116	142.75	0.20	2.00	0.34	0.20	0.20	0.10	20.00	0.25	0.050
116 117	142.84	0.20	2.00	0.44	0.20	0.20	0.10	20.00	0.28	0.057
117 118	142.92	0.20	2.00	0.50	0.20	0.20	0.10	20.00	0.30	0.060
118 119	142.94	0.20	2.00	0.50	0.20	0.20	0.10	20.00	0.30	0.060
119 120	143.03	0.20	2.00	0.47	0.20	0.20	0.10	20.00	0.29	0.058
120 121	143.12	0.20	2.00	0.46	0.20	0.20	0.10	20.00	0.29	0.058
121 122	143.21	0.20	2.00	0.44	0.20	0.20	0.10	20.00	0.28	0.057
122 123	143.25	0.20	2.00	0.18	0.20	0.20	0.10	20.00	0.18	0.036
123 124	143.25	0.20	2.00	0.01	0.20	0.20	0.10	20.00	0.05	0.010
124 125	143.20	0.20	2.00	-0.25	0.20	0.20	0.10	20.00	0.21	0.043
125 126	143.10	0.20	2.00	-0.52	0.20	0.20	0.10	20.00	0.31	0.061
126 127	143.06	0.20	2.00	-0.68	0.20	0.20	0.10	20.00	0.35	0.070
135 136	142.47	0.20	2.00	-1.40	0.20	0.20	0.10	20.00	0.50	0.101
136 137	142.41	0.20	2.00	-1.47	0.20	0.20	0.10	20.00	0.52	0.103
137 138	142.15	0.20	2.00	-1.60	0.20	0.20	0.10	20.00	0.54	0.108
138 139	141.79	0.20	2.00	-1.84	0.20	0.20	0.10	20.00	0.58	0.115
139 140	141.37	0.20	2.00	-2.11	0.20	0.20	0.10	20.00	0.62	0.123
140 141	140.90	0.20	2.00	-2.31	0.20	0.20	0.10	20.00	0.65	0.129
141 142	140.39	0.20	2.00	-2.57	0.20	0.20	0.10	20.00	0.68	0.136
142 143	139.47	0.50	1.50	-4.58	0.20	0.50	0.26	20.00	1.75	0.871
143 144	138.64	0.50	1.49	-4.15	0.50	0.49	0.26	20.00	1.66	0.816
144 145	137.67	0.49	1.48	-4.87	0.49	0.48	0.26	20.00	1.78	0.865
145 146	136.61	0.50	1.50	-5.30	0.48	0.50	0.26	20.00	1.88	0.938
146 147	135.45	0.50	1.49	-5.82	0.50	0.49	0.26	20.00	1.96	0.972
147 148	134.04	0.48	1.47	-7.03	0.49	0.47	0.25	20.00	2.13	1.011
148 149	132.93	0.49	1.48	-5.51	0.47	0.48	0.26	20.00	1.89	0.913
149 150	131.69	0.48	1.47	-6.21	0.48	0.48	0.25	20.00	2.00	0.954
150 151	130.68	0.28	1.07	-5.02	0.48	0.22	0.17	20.00	1.38	0.309
151 152	129.77	0.40	1.29	-4.59	0.22	0.35	0.22	20.00	1.56	0.552
152 153	128.78	0.50	1.50	-4.94	0.35	0.50	0.26	20.00	1.82	0.908
153 154	127.97	0.50	1.50	-4.03	0.50	0.50	0.26	20.00	1.64	0.820
154 155	127.90	0.50	1.50	-0.34	0.50	0.50	0.26	20.00	0.47	0.237
155 156	127.41	0.50	1.50	-2.47	0.50	0.50	0.26	20.00	1.28	0.642
156 157	127.81	0.50	1.50	2.02	0.50	0.50	0.26	20.00	1.16	0.581
157 158	127.84	0.50	1.50	0.16	0.50	0.50	0.26	20.00	0.32	0.161
158 159	127.66	0.50	1.50	-0.93	0.50	0.50	0.26	20.00	0.79	0.394
159 160	127.53	0.50	1.50	-0.66	0.50	0.50	0.26	20.00	0.66	0.331
160 161	127.67	0.50	1.50	0.72	0.50	0.50	0.26	20.00	0.69	0.347
161 162	127.76	0.50	1.50	0.54	0.50	0.50	0.26	20.00	0.60	0.300
164 165	127.56	0.49	1.47	-1.12	0.50	0.48	0.26	20.00	0.85	0.411
165 166	127.31	0.50	1.49	-1.22	0.48	0.49	0.26	20.00	0.90	0.444
166 167	127.32	0.50	1.50	0.06	0.49	0.50	0.26	20.00	0.20	0.099
167 168	127.22	0.50	1.50	-0.55	0.50	0.50	0.26	20.00	0.60	0.302
170 171	128.36	0.50	1.50	3.52	0.50	0.50	0.26	20.00	1.53	0.767
171 172	128.68	0.50	1.50	1.59	0.50	0.50	0.26	20.00	1.03	0.514
172 173	128.95	0.50	1.50	1.35	0.50	0.50	0.26	20.00	0.95	0.474
173 174	129.50	0.50	1.50	2.77	0.50	0.50	0.26	20.00	1.36	0.681
174 175	130.28	0.50	1.50	3.88	0.50	0.50	0.26	20.00	1.61	0.805
175 176	131.05	0.50	1.50	4.22	0.50	0.50	0.26	20.00	1.68	0.839
176 177	131.12	0.50	1.50	4.14	0.50	0.50	0.26	20.00	1.66	0.831
177 178	132.28	0.50	1.50	5.83	0.50	0.50	0.26	20.00	1.97	0.987
178 179	133.44	0.50	1.50	5.90	0.50	0.50	0.26	20.00	1.98	0.992
179 180	134.86	0.50	1.50	7.14	0.50	0.50	0.26	20.00	2.18	1.092
180 181	135.49	0.50	1.50	3.21	0.50	0.50	0.26	20.00	1.46	0.732
181 182	136.15	0.45	1.40	3.33	0.50	0.43	0.24	20.00	1.41	0.602
182 183	136.54	0.50	1.50	1.95	0.43	0.50	0.26	20.00	1.14	0.571
183 184	137.04	0.50	1.50	2.54	0.50	0.50	0.26	20.00	1.30	0.652
184 185	137.58	0.50	1.50	2.71	0.50	0.50	0.26	20.00	1.35	0.673
185 186	138.12	0.50	1.50	2.72	0.50	0.50	0.26	20.00	1.35	0.674
186 187	138.63	0.50	1.50	2.87	0.50	0.50	0.26	20.00	1.38	0.692
187 188	138.68	0.50	1.50	2.40	0.50	0.50	0.26	20.00	1.27	0.633
188 189	138.77	0.50	1.50	1.68	0.50	0.50	0.26	20.00	1.06	0.530
196 197	139.63	0.20	2.00	1.48	0.20	0.20	0.10	20.00	0.52	0.104
197 198	139.66	0.20	2.00	1.45	0.20	0.20	0.10	20.00	0.51	0.103
198 199	139.90	0.20	2.00	1.33	0.20	0.20	0.10	20.00	0.49	0.098
199 200	140.12	0.20	2.00	1.09	0.20	0.20	0.10	20.00	0.44	0.089
200 201	140.32	0.20	2.00	1.01	0.20	0.20	0.10	20.00	0.43	0.085
201 202	140.53	0.20	2.00	1.05	0.20	0.20	0.10	20.00	0.44	0.087



202 203	140.74	0.20	2.00	1.02	0.20	0.20	0.10	20.00	0.43	0.086
203 204	140.94	0.20	2.00	1.02	0.20	0.20	0.10	20.00	0.43	0.086
204 205	141.14	0.20	2.00	0.99	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.085
205 206	141.33	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
206 207	141.53	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
207 208	141.72	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
208 209	141.92	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
209 210	142.11	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
210 211	142.31	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
211 212	142.50	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
212 213	142.70	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
213 214	142.89	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
214 215	143.09	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
215 216	143.28	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
216 217	143.48	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
217 218	143.67	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
218 219	143.87	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
219 220	144.06	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
220 221	144.26	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
221 222	144.45	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
222 223	144.65	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
223 224	144.84	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
224 225	145.04	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
225 226	145.23	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
226 227	145.43	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
227 228	145.62	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
228 229	145.82	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
229 230	146.01	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
230 231	146.21	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
231 232	146.40	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
232 233	146.60	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
233 234	146.79	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
234 235	146.99	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
235 236	147.18	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
236 237	147.38	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
237 238	147.57	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
238 239	147.77	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
239 240	147.96	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
240 241	148.16	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
241 242	148.35	0.20	2.00	0.97	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
242 243	147.78	0.50	1.50	-2.86	0.20	0.50	0.26	20.00	1.38	0.691
243 244	147.48	0.50	1.50	-1.53	0.50	0.50	0.26	20.00	1.01	0.505
244 245	147.05	0.50	1.50	-2.11	0.50	0.50	0.26	20.00	1.19	0.594
245 246	146.64	0.50	1.50	-2.07	0.50	0.50	0.26	20.00	1.18	0.588
246 247	146.29	0.50	1.50	-1.73	0.50	0.50	0.26	20.00	1.07	0.537
247 248	145.90	0.50	1.50	-1.96	0.50	0.50	0.26	20.00	1.14	0.571
248 249	145.66	0.50	1.50	-1.21	0.50	0.50	0.26	20.00	0.90	0.450
249 250	145.68	0.50	1.50	0.09	0.50	0.50	0.26	20.00	0.25	0.125
250 251	145.92	0.50	1.50	1.23	0.50	0.50	0.26	20.00	0.91	0.453
251 252	146.12	0.50	1.50	0.97	0.50	0.50	0.26	20.00	0.81	0.403
252 253	146.16	0.50	1.50	0.20	0.50	0.50	0.26	20.00	0.37	0.183
253 254	145.93	0.50	1.50	-1.13	0.50	0.50	0.26	20.00	0.87	0.434
254 255	145.72	0.50	1.50	-1.08	0.50	0.50	0.26	20.00	0.85	0.426
255 256	145.82	0.50	1.50	0.51	0.50	0.50	0.26	20.00	0.58	0.292
256 257	146.09	0.50	1.50	1.36	0.50	0.50	0.26	20.00	0.95	0.477
257 258	146.85	0.49	1.48	3.78	0.50	0.49	0.26	20.00	1.58	0.768
258 259	147.99	0.48	1.46	5.72	0.49	0.47	0.25	20.00	1.92	0.906
259 260	149.00	0.48	1.46	5.03	0.47	0.47	0.25	20.00	1.79	0.842
260 261	149.87	0.48	1.47	4.35	0.47	0.48	0.25	20.00	1.67	0.796
261 262	150.61	0.48	1.46	3.69	0.48	0.47	0.25	20.00	1.53	0.717
262 263	151.46	0.48	1.46	4.22	0.47	0.47	0.25	20.00	1.65	0.781
263 264	152.24	0.48	1.45	3.93	0.47	0.47	0.25	20.00	1.58	0.735
264 265	152.84	0.20	2.00	2.98	0.47	0.20	0.10	20.00	0.73	0.147
265 266	152.28	0.47	1.44	-2.80	0.20	0.46	0.25	20.00	1.33	0.607
266 267	150.98	0.50	1.50	-6.46	0.46	0.50	0.26	20.00	2.08	1.038
267 268	152.89	0.50	1.50	9.46	0.50	0.50	0.26	20.00	2.51	1.257
268 269	153.53	0.20	2.00	5.98	0.50	0.20	0.10	20.00	1.04	0.208
269 270	153.62	0.20	2.00	0.98	0.20	0.20	0.10	20.00	0.42	0.084
270 271	153.48	0.50	1.50	-0.67	0.20	0.50	0.26	20.00	0.67	0.335
271 272	153.36	0.50	1.50	-0.63	0.50	0.50	0.26	20.00	0.65	0.324

272 273	153.10	0.50	1.50	-1.32	0.50	0.50	0.26	20.00	0.94	0.469
273 274	152.78	0.50	1.50	-1.62	0.50	0.50	0.26	20.00	1.04	0.519
274 275	152.46	0.50	1.50	-1.62	0.50	0.50	0.26	20.00	1.04	0.520
275 276	152.38	0.50	1.50	-0.40	0.50	0.50	0.26	20.00	0.51	0.257
276 277	152.24	0.50	1.50	-0.72	0.50	0.50	0.26	20.00	0.69	0.346
277 278	152.16	0.50	1.50	-0.39	0.50	0.50	0.26	20.00	0.51	0.256
278 279	152.36	0.50	1.50	1.01	0.50	0.50	0.26	20.00	0.82	0.410
279 280	152.90	0.50	1.50	2.72	0.50	0.50	0.26	20.00	1.35	0.674
280 281	153.46	0.50	1.50	2.87	0.50	0.50	0.26	20.00	1.39	0.693
281 282	153.86	0.50	1.50	2.03	0.50	0.50	0.26	20.00	1.16	0.582
282 283	153.99	0.50	1.50	0.62	0.50	0.50	0.26	20.00	0.64	0.322
283 284	154.23	0.50	1.50	1.21	0.50	0.50	0.26	20.00	0.90	0.449
284 285	154.78	0.50	1.50	2.79	0.50	0.50	0.26	20.00	1.37	0.683
285 286	155.24	0.50	1.50	2.30	0.50	0.50	0.26	20.00	1.24	0.620
286 287	155.70	0.50	1.50	2.32	0.50	0.50	0.26	20.00	1.25	0.623
287 288	155.82	0.50	1.50	0.62	0.50	0.50	0.26	20.00	0.64	0.322
288 289	156.25	0.50	1.50	2.18	0.50	0.50	0.26	20.00	1.21	0.603
289 290	156.61	0.49	1.48	1.79	0.50	0.49	0.26	20.00	1.08	0.526
290 291	156.74	0.46	1.42	0.66	0.49	0.44	0.25	20.00	0.63	0.281
291 292	156.70	0.50	1.50	-0.16	0.44	0.50	0.26	20.00	0.33	0.165
292 293	156.86	0.47	1.45	0.78	0.50	0.46	0.25	20.00	0.70	0.324
293 294	157.36	0.50	1.50	2.52	0.46	0.50	0.26	20.00	1.30	0.648
294 295	157.51	0.50	1.50	1.24	0.50	0.50	0.26	20.00	0.91	0.455
295 296	157.62	0.50	1.50	1.43	0.50	0.50	0.26	20.00	0.98	0.489
296 297	158.15	0.20	2.00	2.64	0.50	0.20	0.10	20.00	0.69	0.138
297 298	158.09	0.20	2.00	-0.31	0.20	0.20	0.10	20.00	0.24	0.047
298 299	157.97	0.20	2.00	-0.56	0.20	0.20	0.10	20.00	0.32	0.064
299 300	157.81	0.20	2.00	-0.81	0.20	0.20	0.10	20.00	0.38	0.077
300 301	157.60	0.20	2.00	-1.06	0.20	0.20	0.10	20.00	0.44	0.088
301 302	157.34	0.20	2.00	-1.31	0.20	0.20	0.10	20.00	0.49	0.097
302 303	157.02	0.20	2.00	-1.56	0.20	0.20	0.10	20.00	0.53	0.106
303 304	156.66	0.20	2.00	-1.81	0.20	0.20	0.10	20.00	0.57	0.114
304 305	156.25	0.20	2.00	-2.06	0.20	0.20	0.10	20.00	0.61	0.122
305 306	155.79	0.20	2.00	-2.31	0.20	0.20	0.10	20.00	0.65	0.129
306 307	155.28	0.20	2.00	-2.56	0.20	0.20	0.10	20.00	0.68	0.136
307 308	154.71	0.20	2.00	-2.81	0.20	0.20	0.10	20.00	0.71	0.143
308 309	154.11	0.20	2.00	-2.99	0.20	0.20	0.10	20.00	0.74	0.147
309 310	153.51	0.20	2.00	-3.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.74	0.147
310 311	152.91	0.20	2.00	-3.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.74	0.147
311 312	152.31	0.20	2.00	-3.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.74	0.147
312 313	151.71	0.20	2.00	-3.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.74	0.147
313 314	151.11	0.20	2.00	-3.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.74	0.147
314 315	150.51	0.20	2.00	-3.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.74	0.147
315 316	150.14	0.20	2.00	-3.00	0.20	0.20	0.10	20.00	0.74	0.147

Tableau 125 : Débits de ruissellement générés à droite de la route

Nom	Aire (ha)	Longueur à l'axe (m)	1/2 largeur de profil (m)	Ruissellement (%)	Longueur d'ouvrage (m)	Débit à évacuer (m³/s)	Débit à évacuer (cumulé) (m³/s)
00-16	0.26	320.00	8.00	86	320.00	0.046	0.092
16-21	0.08	100.00	8.17	86	100.00	0.029	0.086
21-39	0.30	360.00	8.35	87	360.02	0.057	0.082
39-41	0.03	27.35	9.88	88	27.35	0.014	0.064
49-51	0.01	6.60	9.88	88	6.60	0.004	0.060
51-67	0.27	318.35	8.56	87	318.37	0.059	0.059
67-76	0.14	180.00	8.00	86	180.00	0.032	0.032
76-77	0.02	20.00	8.08	86	20.00	0.006	0.034
77-78	0.02	20.00	8.14	86	20.00	0.005	0.036
78-79	0.02	20.00	8.20	86	20.00	0.006	0.038
79-80	0.02	20.00	8.36	85	20.00	0.006	0.040
80-81	0.02	20.00	8.60	85	20.00	0.006	0.042
81-82	0.02	20.00	8.82	84	20.00	0.006	0.044
82-83	0.02	18.37	8.86	84	18.37	0.005	0.045
83-84	0.00	1.63	8.83	84	1.61	0.001	0.046
84-85	0.02	20.00	8.74	85	19.83	0.006	0.047
85-86	0.02	20.00	8.62	85	19.83	0.005	0.048



86-87	0.02	20.00	8.53	85	19.83	0.006	0.050
87-88	0.02	20.00	8.51	85	19.83	0.006	0.051
88-91	0.05	60.00	8.83	84	59.48	0.021	0.056
91-92	0.02	20.00	8.95	84	19.82	0.006	0.057
92-93	0.02	20.00	8.84	84	19.83	0.006	0.058
93-94	0.02	20.00	8.71	85	19.83	0.006	0.059
94-95	0.02	20.00	8.73	85	19.83	0.006	0.061
95-98	0.05	60.00	9.14	84	59.46	0.023	0.065
98-99	0.02	20.00	9.53	83	19.81	0.006	0.066
99-100	0.02	20.00	9.50	83	19.81	0.007	0.067
100-101	0.02	20.00	9.49	83	19.81	0.007	0.068
101-102	0.02	20.00	9.65	83	19.81	0.007	0.069
102-103	0.02	20.00	10.01	83	19.80	0.007	0.071
103-104	0.02	20.00	10.27	82	19.79	0.006	0.072
104-105	0.02	20.00	10.32	82	19.79	0.006	0.072
105-106	0.02	20.00	10.38	82	19.79	0.006	0.073
106-107	0.02	20.00	10.62	82	19.79	0.008	0.075
107-108	0.02	20.00	10.91	82	19.78	0.008	0.076
108-109	0.02	20.00	10.70	82	19.80	0.007	0.039
109-110	0.02	20.00	9.97	83	19.82	0.007	0.037
110-111	0.02	20.00	9.34	84	19.82	0.006	0.035
111-112	0.02	20.00	8.84	84	19.83	0.006	0.033
112-124	0.18	220.00	8.39	87	219.13	0.031	0.031
124-127	0.04	45.18	9.75	88	45.18	0.016	0.016
135-142	0.10	106.69	9.61	88	106.70	0.035	0.037
142-143	0.02	20.00	8.63	87	20.00	0.007	0.040
143-144	0.02	20.00	8.50	86	20.00	0.007	0.042
144-145	0.02	20.00	8.74	85	20.01	0.007	0.045
145-146	0.02	20.00	9.33	84	20.01	0.008	0.048
146-147	0.02	20.00	10.10	83	20.02	0.008	0.051
147-148	0.02	20.00	11.12	81	20.04	0.009	0.054
148-149	0.02	20.00	12.10	81	20.01	0.010	0.057
149-150	0.03	20.00	12.96	80	20.02	0.010	0.061
150-151	0.03	20.00	13.65	79	20.01	0.011	0.065
151-152	0.03	20.00	14.16	79	20.01	0.010	0.068
152-156	0.12	80.00	15.54	78	80.03	0.047	0.082
156-158	0.06	40.00	15.28	78	40.02	0.019	0.000
158-160	0.06	40.00	15.06	78	40.00	0.023	0.000
160-162	0.06	35.79	15.38	78	35.79	0.021	0.000
164-165	0.01	9.21	16.09	78	9.22	0.006	0.006
165-166	0.03	20.00	16.68	78	20.02	0.009	0.018
166-167	0.03	20.00	17.31	77	20.00	0.007	0.000
167-168	0.04	20.00	17.83	77	20.01	0.015	0.000
170-181	0.28	189.80	14.89	79	188.96	0.086	0.077
181-182	0.02	20.00	10.15	83	19.80	0.007	0.063
182-189	0.11	105.24	10.18	86	104.24	0.038	0.062
196-242	0.73	882.50	8.24	86	882.52	0.057	0.057
242-249	0.15	140.00	10.85	82	140.12	0.043	0.000
249-253	0.11	80.00	13.93	79	80.00	0.028	0.000
253-255	0.06	40.00	14.76	79	40.02	0.024	0.000
255-257	0.06	40.00	15.42	78	40.00	0.025	0.056
257-258	0.03	20.00	14.91	79	20.02	0.011	0.046
258-259	0.03	20.00	13.76	79	20.05	0.011	0.041
259-260	0.02	20.00	12.43	80	20.04	0.010	0.035
260-261	0.02	20.00	11.31	81	20.03	0.009	0.029
261-262	0.02	20.00	10.40	82	20.02	0.008	0.024
262-263	0.02	20.00	9.51	83	20.02	0.007	0.018
263-264	0.02	20.00	8.57	85	20.02	0.007	0.013
264-265	0.02	20.00	8.06	86	20.00	0.007	0.007
265-266	0.02	20.00	8.33	85	20.01	0.006	0.006
266-267	0.02	20.00	9.88	83	20.13	0.008	0.012
267-268	0.02	20.00	9.77	83	20.16	0.010	0.015
268-270	0.02	20.00	8.11	86	19.93	0.007	0.007
270-278	0.16	160.00	9.96	83	158.48	0.034	0.000
278-289	0.23	220.00	10.61	82	217.70	0.061	0.047
289-290	0.02	20.00	9.03	84	19.82	0.006	0.010
290-291	0.02	20.00	8.94	84	19.82	0.006	0.006
291-292	0.02	20.00	9.16	84	19.82	0.004	0.000
292-293	0.02	20.00	9.31	84	19.82	0.006	0.021
293-294	0.02	20.00	8.99	84	19.83	0.007	0.017

294-296	0.02	20.00	8.52	85	19.90	0.008	0.012
296-297	0.02	20.00	8.18	86	20.00	0.007	0.007
297-316	0.30	372.62	8.00	86	372.62	0.055	0.000