



**MAIRIE
DE
CASTELNAU DE GUERS**

Castelnau de Guers, le 06 Septembre 2019

Mr le Maire
à
Monsieur le Directeur de l'ARS
Délégation Départementale de l'Hérault
28 Parc-Club du Millénaire
1025, Rue Henri Becquerel –CS30001
34067 MONTPELLIER CEDEX 2

Affaire suivie par Mr CELLINI Bruno, Conseiller Municipal

N/Réf :JCS/CW/03.09.2019

Objet : PLU Arrêté –Castelnau-de-Guers

Monsieur le Directeur,

Nous accusons réception de votre courrier en date du 31/07/2019 concernant vos observations à prendre en compte pour l'approbation du PLU. Nous voudrions apporter les réponses suivantes :

1) Adéquation du PLU avec le bilan besoins/ressources :

Le bilan besoins/ressources en eau potable de notre commune a été actualisé en Indice C pour le besoin de notre DUP en cours (voir pièce jointe n°1).

Le bilan besoins/ressources fait apparaître un besoin journalier de pointe de 900 m3/J et un débit horaire de 45 m3/h sur 20h à l'horizon 2050 pour la DUP.

Au vu des essais de BERGA SUD (voir pièce jointe n°2 page 36), le débit critique du puits suite aux essais est de 135 m3/h.

Au regard de la faible augmentation de débit de la DUP de 45 m3/h et les essais de pompage à 40m3/h, nous avons sollicité l'hydrogéologue agréé pour nous donner son accord et valider le passage d'un débit de 40 m3/h à 45 m3/h.

Nous vous ferons parvenir cet avis dès que nous aurons reçu la réponse de l'hydrogéologue agréé.

Le PLU ne prévoit aucune extension urbaine et a limité au maximum les densifications dans l'enveloppe urbaine (gel de certains jardins, % d'espaces verts notamment).

Le potentiel d'accueil de la population est répartie de manière très diffuse dans cette enveloppe urbaine sous forme de bâtiments transformables, terrains densifiables et petites dents creuses que nous ne pouvons pas isoler.

La projection démographique attendue et permise dans cette enveloppe urbaine vise l'échéance de 2030 et ne sera pas effective de suite.

La quantité disponible en eau potable est suffisante pour les premières années du PLU et deviendra limite pour les 20 derniers pour-cent d'accueil de population.

Pour assurer la maîtrise de l'adéquation besoins/ressources pour les dernières années du PLU, il est proposé de compléter le règlement pour les zones urbaines à vocation d'habitat (centre ancien et secteur pavillonnaire), dans l'article 2 « conditions d'urbanisation » :

« Toute construction et utilisation des sols est conditionnée à la capacité en eau potable, notamment la DUP de la ressource en eau ».

Ceci permettra, si la commune atteint le maximum avant la finalisation de la nouvelle DUP, de refuser les demandes au stade des permis de construire / permis d'aménager.

L'ensemble de ces éléments et justification seront aussi repris dans le rapport de présentation.

2) DUP du puits du Brasset en cours

L'étude de DUP est en cours et nous avons réalisé déjà les aménagements et études suivants :

- Réalisation de la clôture du périmètre de protection immédiat
- Mise à jour du bilan besoins/ressources en eau potable de notre commune
- Etudes sur l'influence du seuil du Moulin de Conas sur notre nappe d'accompagnement de l'Hérault

3) Servitudes d'utilité publique :

Les documents d'urbanisme seront remis à jour concernant les servitudes pour les périmètres de protection rapprochée et éloignée des différents points de prélèvement cités dans votre courrier.

Nous vous ferons parvenir les documents pour répondre à vos attentes et pour renouveler notre demande de validation du PLU.

Nous sollicitons un RDV dans les plus brefs délais afin que nous puissions vous exposer nos réponses sur vos interrogations, car l'approbation du PLU est d'une importance capitale pour notre commune.

Nous vous prions de croire, Monsieur le Directeur, en l'expression de nos sincères salutations.

Monsieur le Maire
Jean-Charles SERS



P.J. : 2

Copie : Mr GLEIZES DE LA DDTM



Département de l'Hérault

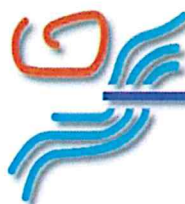
Communauté d'Agglomération Hérault Méditerranée

Révision DUP : Puits du Brasset - Castelnau-de-Guers



Bilan besoins/ressources

Référence	Version	Date	Auteur	Collaboration	Visa	Diffusion
18.114	A	01.2019	GR	FE	FE	AMO/Moa
18.114	B	04.2019	GR	FE	FE	AMO/Moa
18.114	C	08.2019	GR	FE	FE	AMO/Moa



ENTECH Ingénieurs Conseils

Parc Scientifique et Environnemental
BP 118 - 34140 Méze - France
e.mail : entech@entech.fr
Tél. : 33 (0)4 67 46 64 85
Fax : 33 (0)4 67 46 60 49



Sommaire

1	Préambule	3
2	Contexte démographique	4
2.1	Logements.....	4
2.2	Population totale actuelle	4
2.2.1	Population totale permanente.....	4
2.2.2	Population saisonnière	5
2.2.3	Synthèse.....	6
2.3	Estimation de la population raccordée actuelle	7
2.3.1	Population permanente raccordée.....	7
2.3.2	Population saisonnière équivalente raccordée.....	7
2.3.3	Synthèse.....	7
2.4	Estimation de la population future	8
2.4.1	Méthode globale.....	8
2.4.2	Méthode globale, taux du SCOT (2005/2015).....	10
2.4.3	PLU – Hypothèses de la Mairie	11
2.4.4	Synthèse.....	11
2.5	Estimation de la population future raccordée	13
2.5.1	Population permanente future raccordée	13
2.5.2	Population saisonnière future raccordée.....	13
2.5.3	Synthèse de la population future raccordée.....	14
3	Détermination des chiffres clés AEP	15
3.1	Estimation du ratio de consommation	15
3.2	Estimation du coefficient du jour de pointe	16
3.3	Estimation du coefficient du mois de pointe	18
3.4	Indices de performances	19
3.4.1	Evolution des indices de performances	19
3.4.2	Analyse du rendement.....	19
3.4.3	Analyse de l'indice de pertes linéaires	20
3.5	Synthèse des chiffres clés AEP	21
4	Evolution des besoins futurs	22
4.1	Estimation des besoins futurs du camping Les Amandiers	22
4.2	Estimation des besoins futurs.....	23
5	Besoins / ressources.....	25
5.1	Ressources disponibles.....	25
5.2	Adéquation besoins / ressources	25
5.2.1	Perspectives d'évolution des besoins de production en moyenne journalière	25
5.2.2	Perspectives d'évolution des besoins de production en pointe journalière	26
5.2.3	Perspectives d'évolution des besoins de production annuelle.....	27
5.3	Cadrage réglementaire.....	27
5.3.1	Révision de la DUP du Puits du Brasset.....	27
5.3.2	Dossier code de l'environnement.....	28
5.3.3	Natura 2000	29

1 PREAMBULE

La Communauté d'Agglomération Hérault-Méditerranée (CAHM) est un établissement public de coopération intercommunale créé en 2003. Il est actuellement composé d'une vingtaine de communes (au 1^{er} janvier 2019). La CAHM exerce de nombreuses compétences dont la compétence « eau potable » qui comprend la production et la distribution d'eau potable, la protection de la ressource ainsi que le stockage.

La commune de Castelnau-de-Guers, adhérente à la CAHM et qui assurait en régie la distribution de l'eau potable sur le territoire communal, a maintenant transféré cette compétence à la CAHM.

Le présent rapport vise à réaliser un bilan besoins/ressources à l'échelle de la commune de Castelnau-de-Guers dans le cadre de la régularisation administrative de la ressource alimentant l'UDI de Castelnau-de-Guers à savoir le puits du Brasset.

La commune dispose à l'heure actuelle de l'avis définitif de l'hydrogéologue agréé pour le puits du Brasset (M PERRISSOL, Décembre 2017). Son schéma directeur d'alimentation en eau potable (SDAEP) est en cours d'élaboration.

La présente note technique a ainsi pour but de présenter le bilan besoins/ressources à l'échelle de la commune. A noter qu'actuellement le puits du Brasset constitue la principale et unique ressource de la commune de Castelnau-de-Guers.

2 CONTEXTE DEMOGRAPHIQUE

2.1 LOGEMENTS

Les principales données concernant les logements de la commune de Castelnau-de-Guers sont issues des recensements effectués par l'INSEE.

Le tableau suivant présente l'évolution du nombre de logements entre 1968 et 2015 sur la commune de Castelnau-de-Guers.

Castelnau	1968	1975	1982	1990	1999	2009	2015
Ensemble des logements	358	432	499	554	553	671	845
Résidences principales	276	301	337	360	395	489	546
<i>Nombre moyen d'occupants des résidences principales</i>	<i>3,0</i>	<i>2,7</i>	<i>2,6</i>	<i>2,4</i>	<i>2,3</i>	<i>2,3</i>	<i>2,1</i>
Résidences secondaires	6	43	99	141	134	142	249
Logements vacants	76	88	63	43	24	40	50

Afin de déterminer la population saisonnière associée à la commune, il est proposé de retenir un ratio de 3 hab/résidence secondaire, ratio usuel à l'échelle départementale.

2.2 POPULATION TOTALE ACTUELLE

2.2.1 Population totale permanente

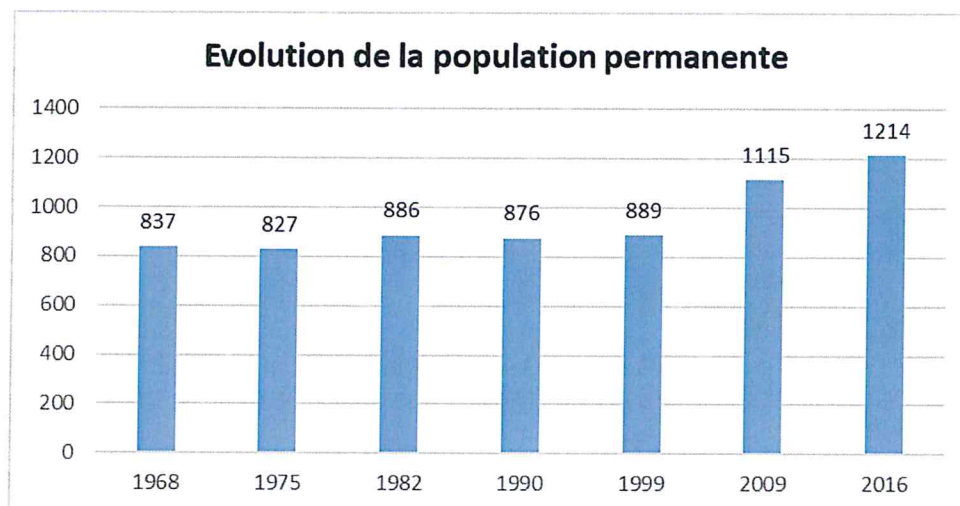
Les principales données concernant la population de la commune sont issues des recensements effectués par l'INSEE.

Les principales informations ont été reportées dans le tableau suivant :

Catégorie de population	1968	1975	1982	1990	1999	2009	2015
Population permanente	837	827	886	876	889	1115	1170
Taux d'évolution inter-annuel	-	-0,2%	1,0%	-0,1%	0,2%	2,3%	0,8%

La population permanente en 2016 est égale à 1 214 habitants selon le dernier recensement INSEE.

L'évolution de la population entre 1968 et 2016 est représentée sur le graphique page suivante.



Au cours de la période 1968-1999 la population de la commune a stagné avec un taux de croissance très faible voire négatif. A compter des années 2000, il est observé une soudaine augmentation de la population avec un taux de croissance d'environ 2,3% sur 10 ans. Depuis, la commune connaît toujours une croissance démographique, plus faible cependant (1,2%), et atteignant 1241 habitants en 2016.

Suite à un échange téléphonique avec les propriétaires du camping Les Amandiers situé sur la commune de Castelnau-de-Guers, il a été estimé que **23 à 46 personnes** résident toute l'année sur le camping. Cette population doit donc être ajoutée à la population permanente recensée.

Ainsi, la population permanente totale maximale peut être estimée en 2016 à un total de 1260 personnes.

2.2.2 Population saisonnière

La population saisonnière correspond aux capacités d'accueil supplémentaires comprenant les résidences secondaires (population secondaire) et d'autre part les infrastructures d'accueil touristiques (gîtes, hôtel, camping, ...).

2.2.2.1 Les résidences secondaires

Population saisonnière (2015)	Nombre	Pers/logement	Population associée
Résidences secondaires	249	3	747

Sur la base d'un ratio de 3 hab/résidence secondaire, la capacité d'accueil maximale liée à ces résidences est d'environ **747 personnes**. La variation saisonnière est donc importante tant en terme de population qu'en terme de besoins en eau potable.

2.2.2.2 Les structures d'accueils touristiques

Aucun hôtel ou gîte n'est recensé sur le territoire communal.

La commune dispose de deux campings sur son territoire au dernier recensement INSEE :

- Le camping de la Pinède
- Le camping Les Amandiers

CAMPING DE LA PINÈDE

Suite à une recherche d'informations sur le site du camping, le camping la Pinède dispose d'un total de 155 emplacements comportant uniquement des mobiles-homes dont la capacité de chacun varie entre 2 et 6 personnes. La population associée à ce camping est une population estivale.

Structures d'accueil touristique	Emplacements	Pers/emplacement	Population associée
Camping la Pinède	155	4	620

Sur la base d'un ratio de 4 pers/emplacement, la capacité d'accueil maximale liée à ce camping est d'environ **620 personnes**.

CAMPING LES AMANDIERS

Suite à un échange téléphonique avec les propriétaires du camping Les Amandiers, les principales informations concernant la capacité d'accueil maximale du camping ont été reportées dans le tableau suivant :

Types d'occupation	Nombre d'emplacements	Nb pers/emplacements		Population associée	
		min	max	min	max
Occupation saisonnière : Caravanes/Camping-car	7	2	6	46	138
Occupation saisonnière : Mobil-home	8	4	6	92	138
Occupation saisonnière : Terrains pour camping	21	2	4	46	92
Total	36			184	368

La capacité d'accueil maximale liée à ce camping est donc de **368 personnes**.

SYNTHESE

Population saisonnière (2015)		Nombre
dont résidences secondaires		747
dont structures d'accueil touristique	Camping la Pinède	620
	Camping les Amandiers	368
Total population saisonnière		1 735

Ainsi, les capacités d'accueil actuelles peuvent être estimées en 2016 à un total maximal de **1735 personnes supplémentaires**.

2.2.3 Synthèse

Le tableau suivant reprend la population totale retenue à l'échelle de la commune pour l'année 2016 :

Castelnau-de-Guers	Nombre
Population permanente	1 260
Population saisonnière	1 735
Population totale	2 995

Ainsi, à l'échelle de la commune, la population totale maximale est évaluée à **3000 habitants environ**.

2.3 ESTIMATION DE LA POPULATION RACCORDEE ACTUELLE

2.3.1 Population permanente raccordée

Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- Les propriétaires du camping de la Pinède s'alimentent au moyen d'un forage privé et ne sont donc pas raccordés à l'UDI de la commune soit 3 personnes.
- Le reste de la population de Castelnau-de-Guers est raccordé au réseau d'eau potable de la commune

La population permanente raccordée pour la commune pour l'année 2016, est présentée ci-dessous :

Castelnau-de-Guers	Nombre
Population permanente	1 257

La population permanente raccordée à l'échelle de la commune en 2016 a été estimée à 1257 habitants.

2.3.2 Population saisonnière équivalente raccordée

Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- Concernant les résidences secondaires
 - √ Taux d'occupation de 50 %,
- Concernant les structures d'accueil touristiques
 - √ Le camping de la Pinède étant alimenté par un forage privé associé à un réservoir et un dispositif de traitement, la population saisonnière associée à ce camping n'est donc pas considérée comme raccordée au réseau d'eau potable
 - √ Concernant le camping Les Amandiers, le taux d'occupation estivale est de 100%

La population saisonnière équivalente raccordée pour la commune pour l'année 2016, est présentée ci-dessous :

Castelnau-de-Guers	Residences secondaires	Camping Les Amandiers	Total
Population saisonnière	374	368	742

Ainsi la population saisonnière équivalente raccordée à la commune en 2016 a été estimée à 742 habitants.

2.3.3 Synthèse

Le tableau suivant reprend la population raccordée actuelle sur la commune pour l'année 2016 :

Castelnau-de-Guers	Nombre
Population permanente	1 257
Population saisonnière	742
Population totale	1 999

Ainsi, la population totale maximale raccordée actuelle sur la commune est évaluée à 2000 habitants environ.

A noter que ce chiffre est assez cohérent avec la population totale maximale raccordée déterminée dans le cadre du rapport hydrogéologique sur le puits du Brasset de BERGA SUD en 2016, qui était de 1803 pour l'année 2015.

2.4 ESTIMATION DE LA POPULATION FUTURE

L'horizon du schéma directeur d'alimentation en eau potable en cours d'élaboration sur la commune de Castelnau-de-Guers est 2050. Dans le cadre de ce bilan besoins/ressources établi pour les besoins de la révision de la DUP du Puits de Brasset, l'horizon retenu sera également 2050.

Deux approches principales de développement démographique ont été retenues pour la population permanente et saisonnière :

- Approche basée sur la **méthode globale** : hypothèse d'un accroissement de la population basée sur l'évolution passée, à partir des données de recensement INSEE,
- Approche basée sur la **méthode analytique** : hypothèse basée sur les projets d'urbanisation de la commune à l'horizon de son document d'urbanisme puis évolution linéaire sur cette base aux échéances plus lointaines (2040-2050).

Elles sont présentées dans les paragraphes suivants.

2.4.1 Méthode globale

Cette méthode utilise les taux d'évolution inter-annuels que la commune a connus au cours des dernières années.

Nous proposons de prendre comme périodes de référence :

- 1999 à 2009 soit un taux d'évolution inter-annuel de 2,29 %,
- 1999 à 2015 soit un taux d'évolution inter-annuel de 1,85 %.
- 2009 à 2015 soit un taux d'évolution inter-annuel de 1,22 %.

Pour la population saisonnière, nous supposons :

- La population liée aux résidences secondaires évolue selon le même taux que la population permanente,
- La population liée aux structures d'accueil touristiques :
 - ✓ Reste constante pour celle du camping de la Pinède
 - ✓ Augmente jusqu'à 180 personnes (extension du camping avec 30 emplacements pour 6 personnes maximum chacun) à l'horizon 2030 pour celle du camping les Amandiers

La population moyenne est calculée en appliquant la formule suivante :

$$(Population\ permanente \times 9 + (Population\ permanente + Population\ saisonnière) \times 3) / 12$$

ce qui correspond à une période estivale d'environ 3 mois (de mi-juin à mi-septembre).

Les résultats obtenus aux différentes échéances sont présentés dans les tableaux suivants.

2.4.1.1 Période de 1999 à 2009 (2,29%)

Méthode globale - Hypothèse 1999 -> 2009 (2,29 %)								
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Population permanente	1 260	1 379	1 545	1 730	1 938	2 170	2 430	2 722
Population saisonnière	1 735	1 866	2 024	2 194	2 317	2 455	2 609	2 782
<i>Dont population saisonnière - Rés. 2nd</i>	747	818	916	1 026	1 149	1 287	1 441	1 614
<i>Dont population saisonnière - Structures touristiques</i>	988	1 048	1 108	1 168	1 168	1 168	1 168	1 168
Population totale maximale	2 995	3 245	3 569	3 924	4 254	4 625	5 039	5 503
Population moyenne	1 694	1 846	2 051	2 279	2 517	2 784	3 082	3 417

A l'échéance 2050, la population permanente atteindrait donc 2720 habitants environ et la population saisonnière 2780 habitants environ.

Selon cette hypothèse, la population maximale de la commune serait donc d'environ 5 500 habitants à l'horizon 2050.

2.4.1.2 Période de 1999 à 2016 (1,85%)

Méthode globale - Hypothèse 1999 -> 2016 (1,85 %)								
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Population permanente	1 260	1 356	1 486	1 629	1 785	1 956	2 144	2 350
Population saisonnière	1 735	1 852	1 989	2 134	2 226	2 328	2 439	2 561
<i>Dont population saisonnière - Rés. 2nd</i>	747	804	881	966	1 058	1 160	1 271	1 393
<i>Dont population saisonnière - Structures touristiques</i>	988	1 048	1 108	1 168	1 168	1 168	1 168	1 168
Population totale maximale	2 995	3 208	3 475	3 762	4 011	4 284	4 583	4 911
Population moyenne	1 694	1 664	1 817	1 984	2 156	2 344	2 550	2 776

A l'échéance 2050, la population permanente atteindrait donc 2350 habitants environ et la population saisonnière 2560 habitants environ.

Selon cette hypothèse, la population maximale de la commune serait donc d'environ 4 910 habitants à l'horizon 2050.

2.4.1.3 Période de 2009 à 2016 (1,22%)

Méthode globale - Hypothèse 2009 -> 2016 (1,22 %)								
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Population permanente	1 260	1 323	1 406	1 494	1 587	1 687	1 792	1 905
Population saisonnière	1 735	1 832	1 941	2 054	2 109	2 168	2 231	2 297
<i>Dont population saisonnière - Rés. 2nd</i>	747	784	833	886	941	1 000	1 063	1 129
<i>Dont population saisonnière - Structures touristiques</i>	988	1 048	1 108	1 168	1 168	1 168	1 168	1 168
Population totale maximale	2 995	3 155	3 347	3 547	3 696	3 855	4 023	4 202
Population moyenne	1 694	1 781	1 891	2 007	2 115	2 229	2 350	2 479

A l'échéance 2050, la population permanente atteindrait donc 1905 habitants environ et la population saisonnière 2297 habitants environ.

Selon cette hypothèse, la population maximale de la commune serait donc d'environ 4 200 habitants à l'horizon 2050.

2.4.2 Méthode globale, taux du SCOT (2005/2015)

Au sein du SCOT du Pays de Lunel, trois hypothèses de croissance avaient été envisagées :

- Une hypothèse dite au fil de l'eau correspondant à un taux d'évolution interannuel de 2.68% (sur la base du rythme de croissance enregistré par l'INSEE par le passé)
- Une hypothèse tendancielle de 8 000 habitants entre 2005 et 2015 (taux de croissance annuel de 1,65%),
- Une hypothèse basse avec un taux de croissance annuel de 1,35%,

Nous proposons de retenir l'hypothèse retenue par le SCOT à savoir l'hypothèse médiane, correspondant à un taux d'évolution interannuel de 1.65%.

Les hypothèses prises en compte pour la population saisonnière sont les mêmes que précédemment, à savoir :

- La population liée aux résidences secondaires évolue selon le même taux que la population permanente (1.65%),
- La population liée aux structures d'accueil touristiques :
 - √ reste constante pour celle du camping de la Pinède
 - √ augmente jusqu'à 180 personnes (extension du camping avec 30 emplacements pour 6 personnes maximum chacun) à l'horizon 2030 pour celle du camping les Amandiers

La population moyenne est calculée en appliquant la formule suivante :

$$(\text{Population permanente} \times 9 + (\text{Population permanente} + \text{Population saisonnière}) \times 3) / 12$$

ce qui correspond à une période estivale d'environ 3 mois (de mi-juin à mi-septembre).

Les résultats obtenus aux différentes échéances sont présentés dans le tableau suivant.

Méthode globale - Hypothèse SCOT (1,65%)								
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Population permanente	1 260	1 345	1 460	1 584	1 720	1 866	2 025	2 198
Population saisonnière	1 735	1 846	1 974	2 107	2 187	2 274	2 369	2 471
Dont population saisonnière - Rés. 2nd	747	798	866	939	1 019	1 106	1 201	1 303
Dont population saisonnière - Structures touristiques	988	1 048	1 108	1 168	1 168	1 168	1 168	1 168
Population totale maximale	2 995	3 191	3 433	3 692	3 907	4 141	4 394	4 669
Population moyenne	1 694	1 807	1 953	2 111	2 266	2 435	2 617	2 816

A l'échéance 2050, la population permanente atteindrait donc 2200 habitants environ et la population saisonnière 2470 habitants environ.

Selon cette hypothèse, la population maximale de la commune serait donc d'environ 4670 habitants à l'horizon 2050.

2.4.3 PLU – Hypothèses de la Mairie

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune de Castelnau-de-Guers est en cours d'élaboration. Dans ce cadre, il est prévu :

- Une évolution de la population permanente à 1395 personnes à l'horizon 2030, 1441 personnes en prenant en compte la population permanente liée au camping Les Amandiers
- Une évolution de la population saisonnière au niveau des structures d'accueil touristiques avec une extension du camping Les Amandiers, ajoutant une population saisonnière maximale de 180 personnes à l'horizon 2030

Il en a été déduit un taux d'évolution inter-annuel d'environ 1% pour la période de 2016 à 2030. Pour définir la population associée à l'horizon retenu, ce taux d'évolution est également appliqué pour la période 2030 à 2050.

PLU - Données mairie								
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Population permanente	1 260	1 309	1 374	1 441	1 512	1 586	1 664	1 746
Population saisonnière	1 735	1 795	1 855	1 915	1 915	1 915	1 915	1 915
Dont population saisonnière - Rés. 2nd	747	747	747	747	747	747	747	747
Dont population saisonnière - Structures touristiques	988	1 048	1 108	1 168	1 168	1 168	1 168	1 168
Population totale maximale	2 995	3 104	3 229	3 356	3 427	3 501	3 579	3 661
Population moyenne	1 549	1 608	1 683	1 760	1 831	1 905	1 983	2 065

A l'échéance 2050, la population permanente atteindrait donc 1745 habitants environ et la population saisonnière 1915 habitants environ.

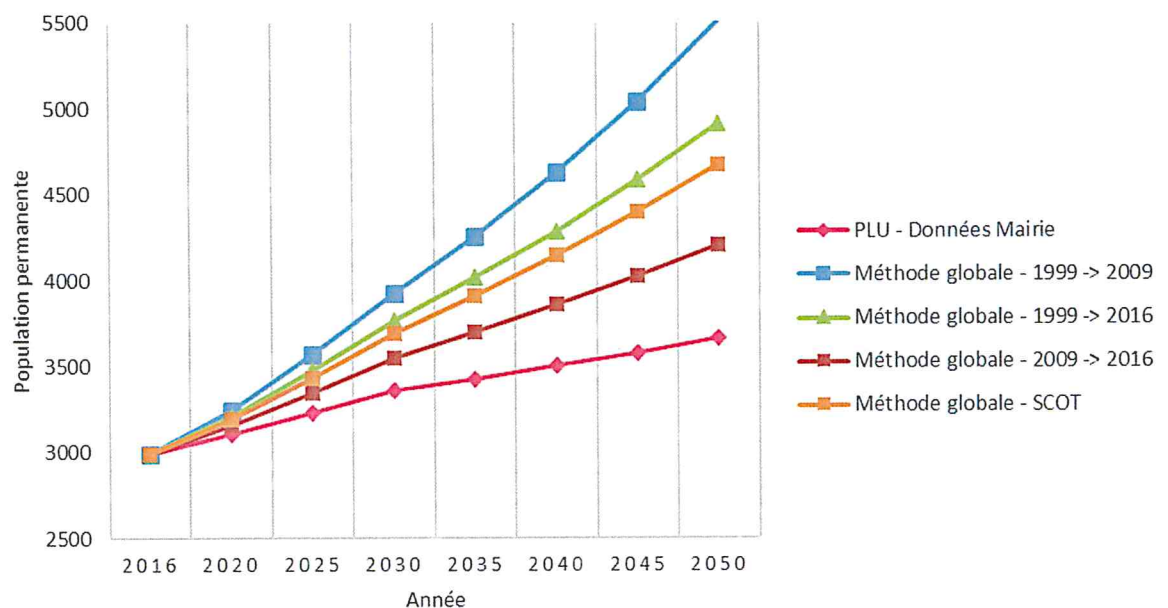
Selon cette hypothèse, la population maximale de la commune serait donc d'environ 3 660 habitants à l'horizon 2050.

2.4.4 Synthèse

Les différentes méthodes ont donc permis de déterminer les populations futures permanentes, raccordées au réseau, aux différents horizons.

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
PLU - Données Mairie	2995	3104	3229	3356	3427	3501	3579	3661
Méthode globale - SCOT	2995	3191	3433	3692	3907	4141	4394	4669
Méthode globale - 1999 -> 2009	2995	3245	3569	3924	4254	4625	5039	5503
Méthode globale - 1999 -> 2016	2995	3208	3475	3762	4011	4284	4583	4911
Méthode globale - 2009 -> 2016	2995	3155	3347	3547	3696	3855	4023	4202

Population permanente maximale en fonction de la méthode utilisée



On peut noter que les écarts entre méthode analytique et méthode globale sont très faible jusqu'en 2025. Au-delà de cette période, les écarts se creusent et les méthodes globales donnent des résultats peu réalistes sur le long terme sauf pour l'hypothèse sur 2009 -> 2016.

A l'horizon 2030, l'hypothèse analytique basée sur les données de la mairie et la méthode globale avec l'hypothèse 2009 --> 2016 sont relativement proches.

Afin de de coller le plus à la réalité des perspectives démographiques de la commune, nous proposons de retenir les données calculées sur la base des données fournies dans le cadre de l'élaboration du PLU.

PLU - Données mairie								
	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Population permanente	1 260	1 309	1 374	1 441	1 512	1 586	1 664	1 746
Population saisonnière	1 735	1 795	1 855	1 915	1 915	1 915	1 915	1 915
Dont population saisonnière - Rés. 2nd	747	747	747	747	747	747	747	747
Dont population saisonnière - Structures touristiques	988	1 048	1 108	1 168	1 168	1 168	1 168	1 168
Population totale maximale	2 995	3 104	3 229	3 356	3 427	3 501	3 579	3 661
Population moyenne	1 549	1 608	1 683	1 760	1 831	1 905	1 983	2 065

A l'horizon 2040, la population permanente retenue est de 1585 habitants environ, soit en période de pointe 3500 habitants environ.

A l'horizon 2050, la population raccordée permanente retenue est de 1750 habitants, soit en période de pointe 3660 habitants environ.

ENTECH Ingénieurs Conseils

2.5 ESTIMATION DE LA POPULATION FUTURE RACCORDEE

La population future a été estimée sur la base des données issues du paragraphe précédent.

Pour la suite, il a été pris **en compte la population uniquement raccordée** au réseau d'eau potable sur la commune de Castelnau-de-Guers.

2.5.1 Population permanente future raccordée

Concernant la population permanente, les hypothèses retenues sont les suivantes :

- Les propriétaires du camping de la Pinède s'alimentent au moyen d'un forage privé et ne sont donc pas raccordés à l'UDI de la commune soit 3 personnes.
- Le reste de la population de Castelnau-de-Guers est raccordé au réseau d'eau potable de la commune

Le tableau ci-dessous présente l'évolution de la population permanente raccordée au réseau d'eau potable de la commune jusqu'à l'horizon 2050 :

Castelnau-de-Guers	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Population permanente	1257	1306	1371	1438	1509	1583	1661	1743

Ainsi, la population permanente raccordée à la commune à l'horizon 2050 a été estimée à 1743 habitants.

2.5.2 Population saisonnière future raccordée

Concernant la population saisonnière, les hypothèses retenues sont les suivantes :

- Concernant les résidences secondaires
 - √ Taux d'occupation de 50 %,
- Concernant les structures d'accueil touristiques
 - √ Le camping de la Pinède étant alimenté par un forage privé associé à un réservoir et un dispositif de traitement, la population saisonnière associée à ce camping n'est donc pas considérée comme raccordée au réseau d'eau potable
 - √ Concernant le camping Les Amandiers :
 - Sa capacité d'accueil augmente jusqu'à 180 personnes supplémentaires (extension du camping avec 30 emplacements pour 6 personnes maximum chacun) à l'horizon 2030
 - Le taux d'occupation estivale est de 100%

La population saisonnière équivalente raccordée à la commune à l'horizon 2050, est présentée ci-dessous :

Castelnau-de-Guers	Residences secondaires	Camping Les Amandiers	Total
Population saisonnière	374	548	922

Ainsi la population saisonnière équivalente raccordée à la commune à l'horizon 2050 a été estimée à 922 habitants.

2.5.3 Synthèse de la population future raccordée

Le tableau ci-dessous présente la population totale raccordée sur la commune :

Evolution démographique	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Population permanente raccordée	1257	1306	1371	1438	1509	1583	1661	1743
Population saisonnière raccordée	742	802	862	922	922	922	922	922
Population totale raccordée	1999	2108	2233	2360	2431	2505	2583	2665
Population moyenne raccordée	1443	1507	1586	1669	1739	1813	1891	1973

Ainsi, la population totale raccordée sur la commune à l'horizon 2050 a été estimée à 2665 habitants environ et la population moyenne raccordée sur la commune à l'horizon 2050 a été estimée à 1980 habitants.

A noter que ces chiffres sont relativement cohérents avec la population totale maximale raccordée déterminée dans le cadre du rapport hydrogéologique sur le puits du Brasset de BERGA SUD en 2016, qui était de 2128 à l'horizon 2035.

3 DETERMINATION DES CHIFFRES CLES AEP

3.1 ESTIMATION DU RATIO DE CONSOMMATION

Le ratio de consommation a été estimé en prenant en compte :

- La population permanente actuellement raccordée au réseau de distribution d'eau potable de la commune
- La population saisonnière actuellement raccordée au réseau de distribution d'eau potable de la commune
- De la facturation totale communiquée par le CAHM pour la commune
- Du nombre d'abonné total communiqué par le CAHM pour la commune

Il est à noter que la consommation facturée correspond à la somme de :

- La consommation du camping Les Amandiers qui correspond à un Gros Consommateurs (GC) et qui ne doit pas être prise en compte dans le calcul du ratio de consommation domestique (4619 m³ en 2017, 4458 m³ en 2018 répartis sur deux compteurs). On prendra 4619 m³ comme consommation annuelle du camping les Amandiers sur les 3 dernières années.
- La consommation domestique

La consommation de la population permanente et saisonnière du camping Les Amandiers étant comprise dans la consommation annuelle du camping, **cette population n'est donc pas prise en compte dans le calcul des ratios de consommation domestique.**

A partir des données précédentes, il a pu être calculé le ratio de consommation sur les années 2015 à 2017 sur la commune :

Année	2015	2016	2017
Consommation facturée (m ³ /an)	78 812	72 862	84 366
Consommation liée au camping Les Amandiers	4 619	4 619	4 619
Consommation domestique	74 193	68 243	79 747
Nombre abonnés	867	997	996
Ratio de consommation (m ³ /an/ab)	91	73	85
Population permanente raccordé (hab)	1 213	1 260	1 240
<i>dont Camping les Amandiers (hab)</i>	46	46	46
Population saisonnière raccordée (hab)	742	742	742
<i>dont Camping les Amandiers (hab)</i>	368	368	368
Population moyenne raccordée (hab)	1 399	1 446	1 426
Ratio de consommation (l/hab/j)	154	138	162
Nombre abonnés domestiques (hors camping)	865	995	994
Population moyenne domestique raccordée (hab)	1 261	1 308	1 288
Ratio de consommation domestique (m³/an/ab)	86	69	80
Ratio de consommation domestique (l/hab/j)	161	143	170

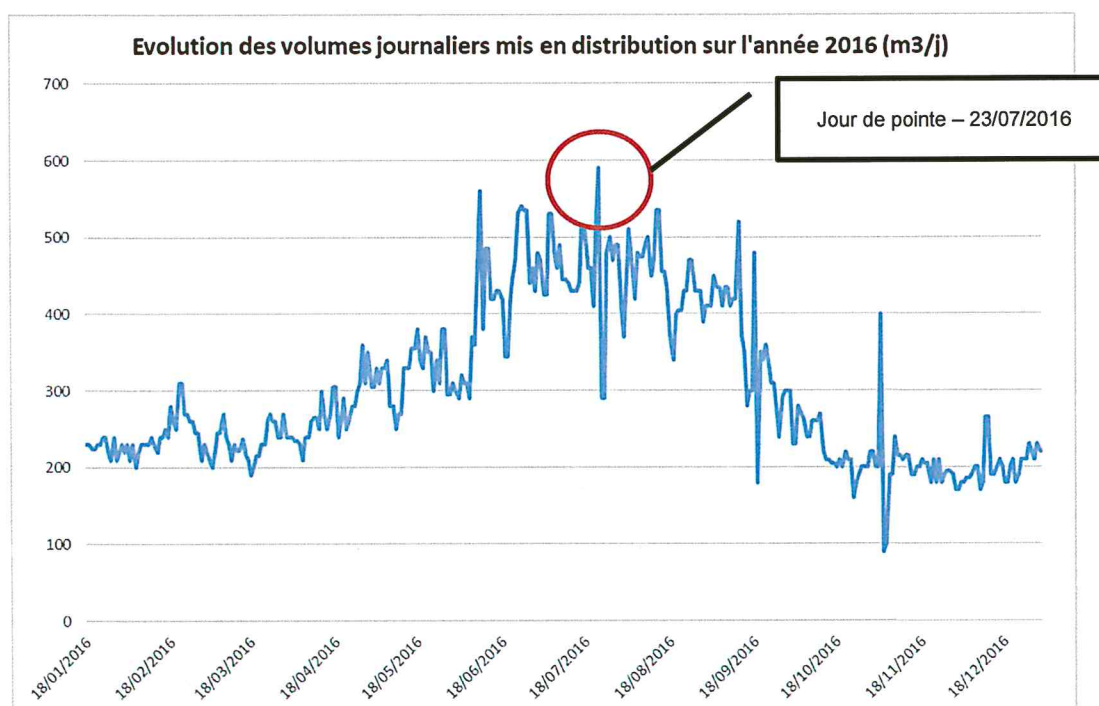
Ainsi, le ratio de consommation domestique maximal a été évalué à 170 l/hab/j sur la commune sur les trois dernières années.

3.2 ESTIMATION DU COEFFICIENT DU JOUR DE POINTE

L'estimation du coefficient du jour de pointe a été réalisée à partir des données des relèves compteurs communiquées par le CAHM. Il est à noter que des plages de données journalières ont été inexploitées par manque de valeurs ou déterminées par extrapolation.

Ainsi, il a été pris en compte pour l'estimation du coefficient du jour de pointe les volumes mis en distribution au niveau du compteur installé sur la conduite de distribution au niveau du réservoir de la commune.

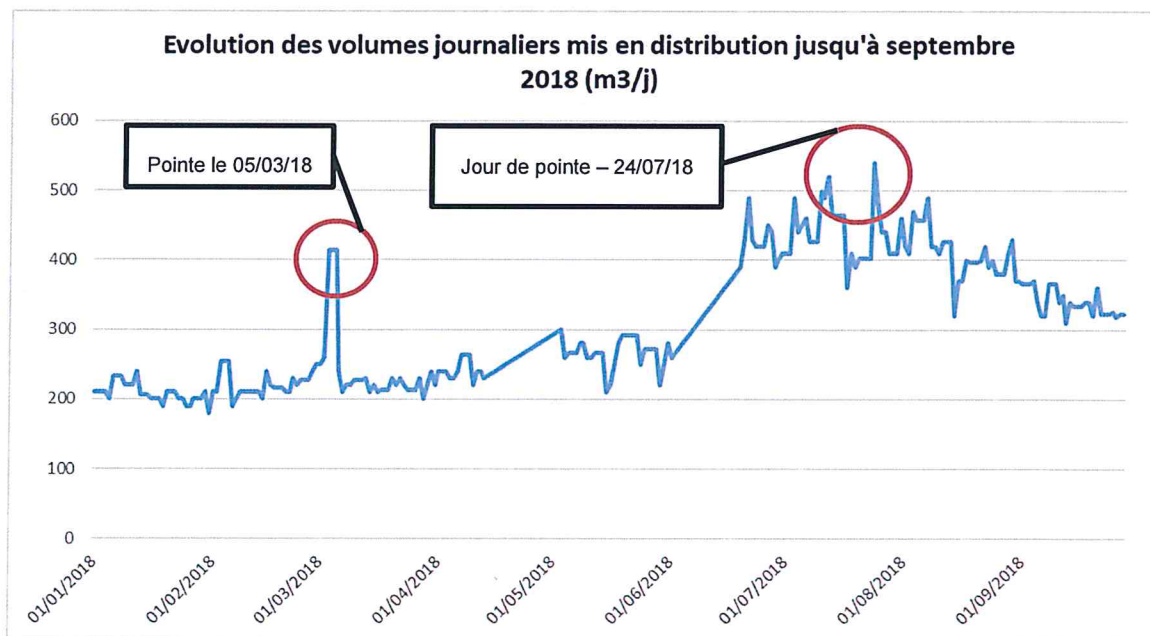
Ci-dessous sont présentées les évolutions journalières des volumes mis en distribution sur l'année 2016 :



Au cours de l'année 2016, la pointe a été relevée le 23 juillet pour un volume journalier maximal de 590 m³/j.



Au cours de l'année 2017, la pointe a été relevée sur le 26 juillet pour un volume journalier maximal de 520 m³/j.



Entre janvier et septembre 2018, deux pointes ont été relevées :

- Le 5 mars, avec un volume journalier maximal de 410 m³/j hors période estivale. Après consultation auprès de l'exploitant, cette pointe s'explique en raison d'une fuite importante dans le réseau durant quelques jours.
- Le 24 juillet, avec un volume journalier maximal de 540 m³/j.

ENTECH Ingénieurs Conseils

Les données récupérées sur l'année 2018 ne permettent pas de déterminer précisément le coefficient de pointe mais confirment cependant que la pointe de consommation se situe sur la période mi-juin à mi-septembre soit 3 mois.

Ainsi, il a pu être déterminé le coefficient du jour pointe pour l'année 2016 et 2017, à savoir :

	2016	2017
Volume moyen journalier	302	300
Volume journalier maximum	590	520
Coefficient de pointe	1,95	1,73

Ainsi, le coefficient de pointe retenu sera de 1,95, le coefficient de pointe maximal déterminé précédemment.

3.3 ESTIMATION DU COEFFICIENT DU MOIS DE POINTE

L'estimation du coefficient du mois de pointe a été réalisée à partir des données des relèves compteurs communiquées par le CAHM.

Volumes produits (m ³)	2015	2016	2017	Moyenne
Janvier	7880	7230	7820	7643
Février	6230	7090	7190	6837
Mars	6970	7440	6960	7123
Avril	8370	8100	8360	8277
Mai	11590	10050	9930	10523
Juin	13760	12510	12260	12843
Juillet	17110	14300	13270	14893
Août	13590	14630	12890	13703
Septembre	10100	10870	9450	10140
Octobre	7860	7030	8160	7683
Novembre	7040	5920	7430	6797
Décembre	7420	6240	6580	6747
Total	117920	111410	110300	113210
Moyenne	9827	9284	9192	9434
Cp	1,74	1,58	1,44	1,59

En moyenne, les volumes mensuels produits sont de 9 434 m³/mois.

Les mois de pointe correspondent au mois d'été soit Juillet et Août.

Ainsi, le coefficient du mois de pointe retenu sera de 1,74, le coefficient du mois de pointe maximal déterminé précédemment.

3.4 INDICES DE PERFORMANCES

3.4.1 Evolution des indices de performances

Le tableau suivant présente l'évolution des indices de performances du réseau de la commune de Castelnau-de-Guers (données issues des RPQS 2016, 2017 et du rapport hydrogéologique préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé) :

	2015	2016	2017
Volumes produits (m3/an)	117 920	111 410	110 300
Volumes mis en distribution (m3/an)	117 510	110 240	109 460
Volumes facturées (m3/an)	78 812	72 862	84 366
Volume de service du réseau (m3/an)	0	0	0
Linéaire du réseau d'eau potable (km)	10,4	10,4	10,4
Rendement net du réseau (%)	66,8%	65,4%	76,5%
ILC (m3/j/km)	20,8	19,2	22,2
ILP (m3/j/km)	10,3	10,2	6,8
Rendement objectif décret (65% +0,2*ILC) (%)	69,2	68,8	69,4

Les différences entre les volumes prélevés et mis en distribution peuvent provenir de :

- Volumes non comptabilisés (nettoyage du réservoir)
- Dates de relevés différentes
- Précisions des compteurs
- Pertes d'adduction

On obtient pour 2017, les indices de performances suivant :

- Le rendement net est de **76,5 %**,
- L'indice linéaire de pertes est de **6,8 m³/j/km**,

Le rendement respecte l'objectif minimal du décret et dépasse même le rendement objectif SAGE (75 %).

3.4.2 Analyse du rendement

Il existe quatre grands types de **rendement** :

- **Rendement primaire (Rp) :**

Ce rendement, le plus simple qu'il soit, prend **uniquement en compte les volumes comptabilisés** en termes de consommation. Plus que sa valeur absolue, c'est essentiellement son évolution qu'il est intéressant d'analyser.

- **Rendement de consommation (Rc) :**

Ce rendement prend en compte les **consommations comptabilisées et non comptabilisées connues et maîtrisées**. Néanmoins, il est à prendre avec précautions, puisqu'il résulte en partie de volumes estimés sur lesquels une part d'incertitude persiste.

ENTECH Ingénieurs Conseils

- **Rendement net (Rn)**

Ce rendement rend compte plus précisément de la situation réelle, puisqu'il prend en compte **l'ensemble des volumes consommés et parasites** sur le réseau. Néanmoins, il est à prendre avec précautions, puisqu'il résulte en partie de volumes estimés sur lesquels une part d'incertitude persiste.

- **Rendement hydraulique du service (Rh) :**

Ce rendement rend compte de **l'ensemble des pertes** sur le réseau y compris les pertes sur l'adduction, puisqu'il rend compte du rapport de l'ensemble des volumes consommés et parasites sur les volumes produits.

La valeur du rendement permet d'évaluer l'état du réseau en se basant sur les critères suivants :

Catégorie	Etat du réseau
< 60 %	Mauvais
60 à 70 %	Médiocre
70 à 75 %	Moyen
75 à 80 %	Bon
80 à 85 %	Très bon
> 85 %	Excellent

En l'état actuel (2017), le rendement du réseau est représentatif d'un **réseau en bon état**.

3.4.3 Analyse de l'indice de pertes linéaires

En fonction de l'indice linéaire de consommation du réseau AEP, la valeur de l'indice linéaire de pertes permet d'évaluer, plus finement, l'état du réseau en se basant sur les critères définis par l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse suivants :

Catégorie de réseau	Rural	Semi-rural	Urbain
ILC (m³/j/km)	ILC <10	10 < ILC < 30	ILC > 30
ILP (m³/j/km) : bon	ILP < 1,5	ILP < 3	IL < 7
ILP (m³/j/km) : acceptable	1,5 < ILP < 2,5	3 < ILP < 5	7 < ILP < 10
ILP (m³/j/km) : médiocre	2,5 < ILP < 4	5 < ILP < 8	10 < ILP < 15
ILP (m³/j/km) : mauvais	ILP > 4	ILP > 8	ILP > 15

Avec un ILC de 22,2 m³/j/km en 2017, le réseau de la commune peut être considéré comme un réseau semi-rural.

Ainsi compte tenu d'une valeur actuelle d'ILP de 6,8 m³/j/km, le réseau est identifié comme **médiocre**.

Ainsi en 2017, **les pertes sur le réseau sont de l'ordre de 25 934 m³/an**.

Néanmoins, le rendement respecte l'objectif minimal du décret et est proche du rendement objectif SAGE (75 %).

3.5 SYNTHÈSE DES CHIFFRES CLÉS AEP

Sur la base de l'exploitation des données de consommation et de production en eau potable au cours des dernières années sur la commune de Castelnaud-de-Guers, ainsi que la détermination des données suivantes :

- Estimation du ratio de consommation en eau potable
- Estimation du coefficient du jour de pointe
- Estimation du coefficient du mois de pointe
- Indices de performances AEP

L'année 2015 représente l'année avec les besoins en eau potable les plus contraignants, autant au niveau de la production que de la consommation.

Dans le cadre de la détermination des besoins futurs en eau potable sur la commune de Castelnaud-de-Guers, l'année 2015 sera prise comme année de référence pour représenter la « situation actuelle » concernant la production et la consommation en eau potable sur la commune.

4 EVOLUTION DES BESOINS FUTURS

4.1 ESTIMATION DES BESOINS FUTURS DU CAMPING LES AMANDIERS

Le camping les Amandiers dispose actuellement de 59 emplacements répartis de la façon suivante :

Types d'occupation	Nombre emplacements	Nb pers/emplacements		Population associée	
		min	max	min	max
Occupation permanente	23	1	2	23	46
Occupation saisonnière : Caravanes/Camping-car	7	2	6	46	138
Occupation saisonnière : Mobil-home	8	4	6	92	138
Occupation saisonnière : Terrains pour camping	21	2	4	46	92
Total	59			207	414

L'extension du camping Les Amandiers prévue à l'horizon 2030 sera de 30 emplacements type mobil-home pouvant accueillir jusqu'à 6 personnes soit 180 personnes maximum en terme d'occupation saisonnière.

En l'absence de données précises sur la consommation actuelle du camping Les Amandiers durant ses différentes périodes de fréquentation (seule la consommation annuelle est disponible sur les années 2016 et 2017), les hypothèses retenues sont les suivantes :

- Le ratio de consommation en eau potable d'une personne permanente sur le camping sera de **150 l/hab/j** (ratio de consommation légèrement inférieur au ratio de consommation domestique maximal déterminé dans le §3.1)
- Le ratio de consommation en eau potable d'une personne en caravane/camping-car ou mobil home en période saisonnière sera de **120 l/hab/j** (ratio de consommation moyen pour un mobil-home dans un camping sur une journée)
- Le ratio de consommation en eau potable d'une personne en tente en période saisonnière sera de **60 l/hab/j** (ratio de consommation moyen pour un campeur en tente dans un camping sur une journée)
- Une **population saisonnière** supplémentaire de **180 personnes à l'horizon 2030** (à raison de 60 personnes supplémentaires tous les 5 ans)
- La période estivale sur le camping sera identique à celle de la population domestique de la commune de Castelnau-de-Guers soit **3 mois**
- La population saisonnière sera de :
 - √ 100% entre le 15 juillet et le 15 août soit 1 mois
 - √ 50% sur le reste de la période estivale soit 2 mois

Ce qui correspond à une **population saisonnière de 100% sur 2 mois** durant une année civile.

- La consommation du camping durant le mois de pointe sera estimée sur la base d'une pleine occupation du camping
- L'application d'un coefficient de **1,15** sur la consommation du camping du mois de pointe pour les besoins en jour de pointe du camping
- La consommation annuelle du camping est donc calculée en appliquant la formule suivante :
Consommation journalière x 303 + Consommation du jour moyen du mois de pointe x 62

Sur la base de ces différentes hypothèses, les besoins en eau potable du camping Les Amandiers en situation future sont les suivants :

Besoins futurs du camping Les Amandiers		2015 réel	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Occupation permanente	hab	46	46	46	46	46	46	46	46	46
Ratio de consommation Population permanente	L/hab/j	161	150	150	150	150	150	150	150	150
Occupation saisonnière : Caravane/Camping-car et Mobil-home	hab	276	276	336	396	456	456	456	456	456
Ratio de consommation Caravane/Camping-car et Mobil-home	L/hab/j	-	120	120	120	120	120	120	120	120
Occupation saisonnière : Terrain pour camping (tentes)	hab	92	92	92	92	92	92	92	92	92
Ratio de consommation Caravane/Camping-car et Mobil-home	L/hab/j	-	60	60	60	60	60	60	60	60
Consommation journalière (hors période estivale)	m ³ /j	-	7	7	7	7	7	7	7	7
Consommation du jour moyen du mois de pointe	m ³ /j	-	46	53	60	67	67	67	67	67
Coefficient du jour de pointe		-	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Consommation du jour de pointe	m ³ /j	-	52	61	69	77	77	77	77	77
Consommation annuelle	m ³ /j	4 619	4 900	5 400	5 800	6 300	6 300	6 300	6 300	6 300

4.2 ESTIMATION DES BESOINS FUTURS

Les différentes hypothèses utilisées afin d'estimer les besoins en eau potable en situation future sont les suivantes :

- **Consommation domestique :**
 - ✓ Populations hivernales et estivales raccordées conformes à l'estimation de l'évolution démographique en accord avec l'élaboration du Plan Local d'Urbanisme (§2.5.3) auquel est soustrait la population permanente et saisonnière du camping les Amandiers
 - ✓ Ratios de consommation sécuritaire par rapport à la situation actuelle soit 170 l/j/hab
 - ✓ Coefficient du mois de pointe de consommation retenu : 1,74
 - ✓ Coefficient du jour de pointe de consommation retenu : 1,94
 - ✓ Prise en compte d'une consommation estivale sur 3 mois de l'année
- **Consommation du camping Les Amandiers :** consommation estimée selon les besoins futurs dans le § 4.1
- **Rendement hydraulique :** amélioration du rendement actuel à 75 % puis maintien de ce dernier

L'évolution des besoins futurs à l'horizon 2050 pour la commune est présentée dans le tableau page suivante :

Besoins futurs		2015 réel	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Ratio de consommation	L/hab/j	161	161	170	170	170	170	170	170	170
Population permanente raccordée	hab	1213	1213	1306	1371	1438	1509	1583	1661	1743
dont population permanente raccordée du Camping les Amandiers	hab	46	46	46	46	46	46	46	46	46
Population saisonnière raccordée	hab	742	742	802	862	922	922	922	922	922
dont population saisonnière raccordée du Camping les Amandiers	hab	368	368	428	488	548	548	548	548	548
Population moyenne raccordée	hab	1399	1399	1507	1586	1669	1739	1813	1891	1973
Population moyenne domestique raccordée	hab	1261	1261	1354	1418	1486	1556	1630	1708	1790
Consommation moyenne journalière domestique	m3/j	203	203	230	241	253	265	277	290	304
Coefficient du jour moyen du mois de pointe		1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
Consommation domestique du jour moyen du mois de pointe	m3/j	354	353	400	419	439	460	482	505	530
Coefficient du jour de pointe		1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95
Consommation domestique du jour de pointe	m3/j	396	396	449	470	492	516	541	566	593
Consommation annuelle domestique	m3/an	74 193	74 073	84 001	87 990	92 175	96 566	101 172	106 005	111 075
Consommation moyenne journalière du camping les Amandiers	m3/j	-	7	7	7	7	7	7	7	7
Consommation du jour moyen du mois de pointe du camping les Amandiers	m3/j	-	46	53	60	67	67	67	67	67
Consommation du jour de pointe du camping les Amandiers	m3/j	-	52	61	69	77	77	77	77	77
Consommation annuelle du camping les Amandiers	m3/j	4 619	4900	5400	5800	6300	6300	6300	6300	6300
Consommation annuelle totale	m3/an	78 812	78 973	89 401	93 790	98 475	102 866	107 472	112 305	117 375
Consommation totale moyenne journalière	m3/j	216	216	245	257	270	282	294	308	322
Consommation totale du jour moyen du mois de pointe	m3/j	376	399	453	479	507	527	549	572	597
Consommation totale du jour de pointe	m3/j	421	448	509	539	570	593	618	644	671
Rendement réseau	%	67%	67%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
Pertes journalières	m3/j	107	108	82	86	90	94	98	103	107
Production moyenne journalière	m3/j	323	324	327	343	360	376	393	410	429
Production du jour moyen du mois de pointe	m3/j	562	597	604	639	675	703	733	763	796
Production du jour de pointe	m3/j	630	671	679	719	760	791	824	858	894
Production du jour de pointe arrondie	m3/j	630	670	680	720	760	790	820	860	890
Volume annuel	m3/an	117 920	118 223	119 201	125 053	131 300	137 155	143 296	149 740	156 499
Volume annuel (arrondi retenu)	m3/an	-	118 200	119 200	125 100	131 300	137 200	143 300	149 700	156 500

* La colonne en italique surlignée en jaune correspond aux données réellement observées.

En prenant l'hypothèse d'une amélioration du rendement actuel à hauteur de 75 % puis du maintien de ce dernier, les besoins en production seraient de :

- Horizon 2040 :
 - 393 m³/j en moyenne et 820 m³/j en pointe
 - besoins annuels : 143 300 m³/an.
- Horizon 2050 :
 - 429 m³/j en moyenne et 890 m³/j en pointe
 - besoins annuels : 156 500 m³/an.

ENTECH Ingénieurs Conseils

5 BESOINS / RESSOURCES

5.1 RESSOURCES DISPONIBLES

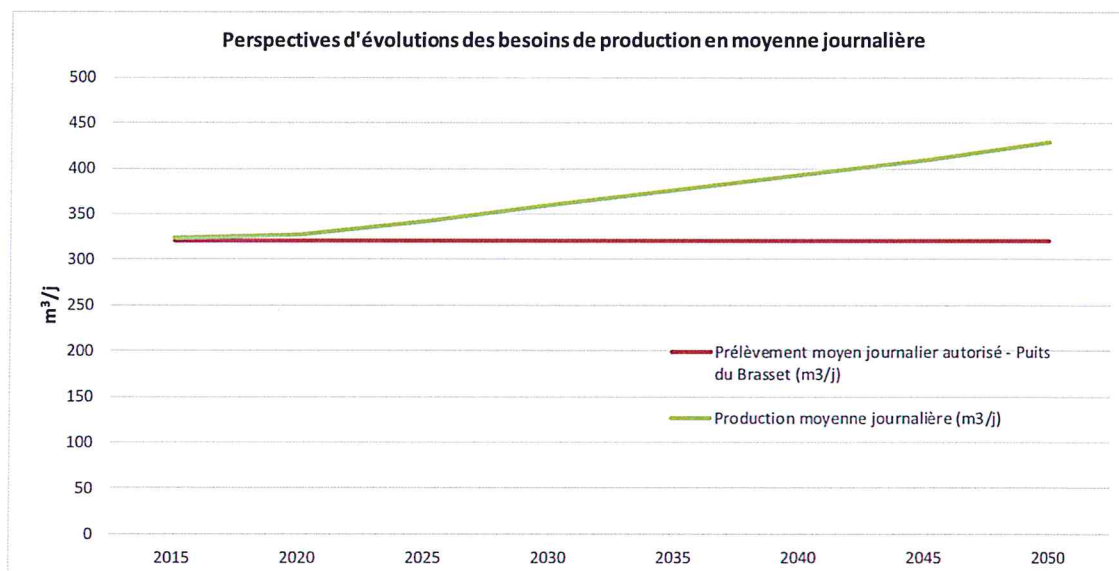
La commune de Castelnau-de-Guers dispose aujourd'hui d'une unique ressource en eau potable, le puits du Brasset, dont les débits autorisés sont les suivants (d'après le rapport de l'hydrogéologue agréé en décembre 2017) :

- Volume horaire : 40 m³/h
- Volume journalier moyen : 320 m³/j
- Volume journalier en pointe : 450 m³/j
- Volume annuel : 120 000 m³/an

5.2 ADEQUATION BESOINS / RESSOURCES

5.2.1 Perspectives d'évolution des besoins de production en moyenne journalière

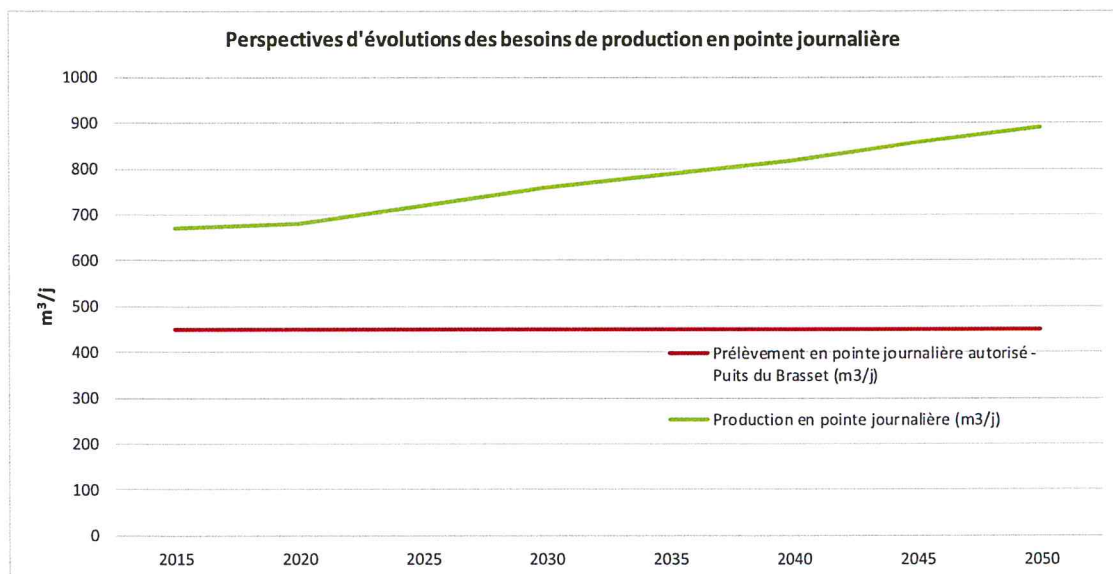
Le graphique ci-dessous présente l'évolution des besoins de production en moyenne journalière sur la commune en conditions futures :



Ainsi, au vu de l'évolution de la production en moyenne journalière, on s'aperçoit que le puits du Brasset ne pourra pas subvenir aux besoins de la commune au-delà de l'horizon 2020.

5.2.2 Perspectives d'évolution des besoins de production en pointe journalière

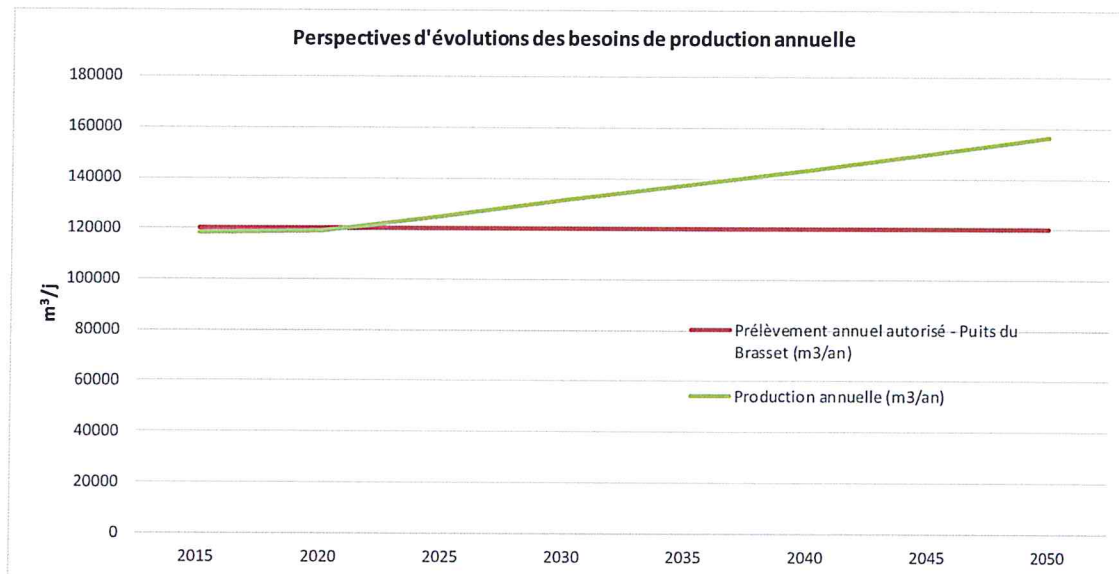
Le graphique ci-dessous présente l'évolution des besoins de production en pointe journalière sur la commune en conditions futures :



Ainsi, au vu de l'évolution de la production en moyenne journalière, on s'aperçoit que le puits du Brasset ne peut d'ores et déjà pas subvenir aux besoins de la commune en situation actuelle.

5.2.3 Perspectives d'évolution des besoins de production annuelle

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des besoins de production annuelle sur la commune en conditions futures :



Ainsi, au vu de l'évolution de la production en moyenne journalière, on s'aperçoit que le puits du Brasset ne pourra pas subvenir aux besoins de la commune au-delà de l'horizon 2020.

5.3 CADRAGE REGLEMENTAIRE

5.3.1 Révision de la DUP du Puits du Brasset

Au vu des conclusions du bilan besoins/ressources sur la commune de Castelnau-de-Guers, les débits autorisés par l'hydrogéologue agréé dans l'avis HA ne sont pas en adéquation avec les besoins futurs en eau potable de la commune de Castelnau-de-Guers.

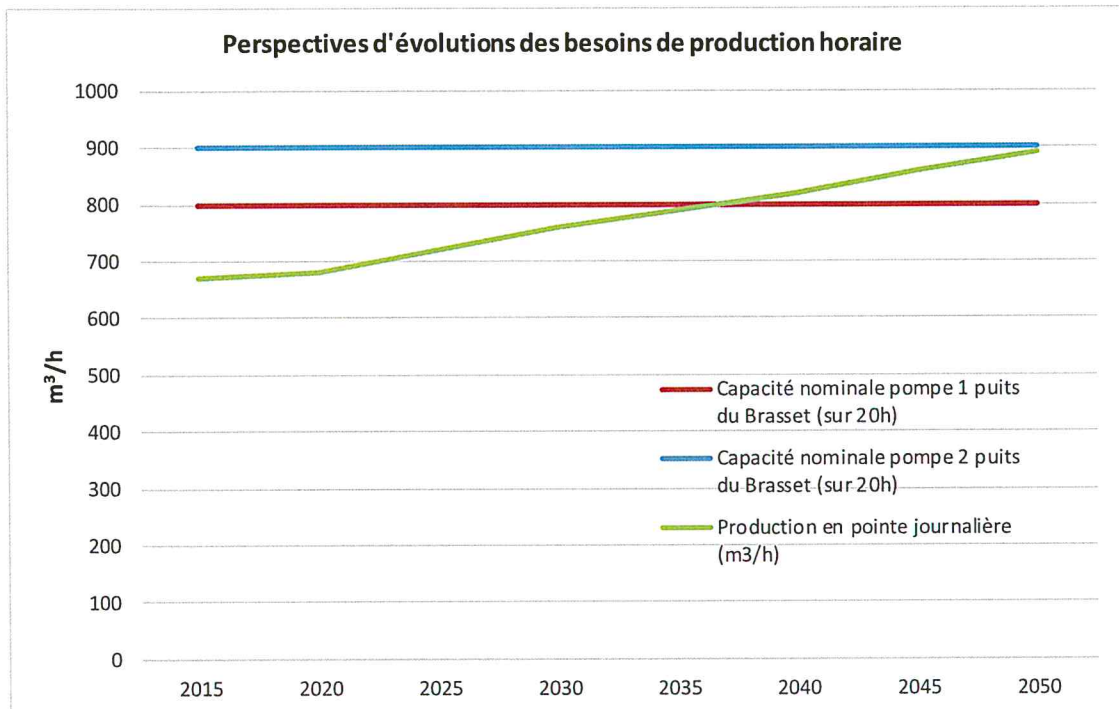
La révision de la DUP du Puits du Brasset ne peut donc aboutir en l'état. Ainsi, au niveau réglementaire, il est nécessaire que la CAHM contacte l'ARS afin de demander un additif pour l'avis existant voir que ce dernier soit modifié si besoin est.

Les essais par pompage réalisés sur le Puits du Brasset en août 2016 ont montré les éléments suivants :

- Les essais de pompage par palier de débits ont montré que le débit critique de l'ouvrage est probablement supérieur aux débits testés (débit testé le plus important : 61 m³/h), en raison d'une très rapide stabilisation du niveau d'eau
- L'essai par pompage de longue durée a été réalisée à un débit moyen de 41 m³/h et a montré d'excellents résultats

Le puits du Brasset est équipé de deux pompes possédant un débit maximal respectivement de 40 et 45 m³/h. Le graphique ci-dessous présente l'évolution des besoins de production horaire sur la commune en conditions futures :

ENTECH Ingénieurs Conseils



Ainsi, les pompes actuellement en place sur le puits du Brasset possèdent des capacités suffisantes jusqu'à l'horizon 2035 pour la pompe 1 et l'horizon 2050 pour la pompe 2.

Au vu des résultats des essais par pompage, une augmentation des débits d'exploitation afin de répondre aux besoins futurs estimés semble envisageable.

Il est à noter que le débit d'exploitation horaire actuellement autorisé (40 m³/h) est suffisant jusqu'à l'horizon 2035.

5.3.2 Dossier code de l'environnement

5.3.2.1 Régime et procédure

Compte tenu de la nature de l'ouvrage à régulariser, le projet est susceptible d'être concerné par une procédure au titre de l'article L.214-1 du Code de l'Environnement et des décrets d'application suivants :

- N°2006-944 du 28 juillet 2006, fixant la procédure pour les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à déclaration ou autorisation,
- N°2006-881 du 17 juillet 2006, fixant la nomenclature des opérations soumises à déclaration ou autorisation,

Il s'agit tout d'abord de définir la rubrique (1.1.2.0 ou 1.2.1.0) à laquelle nous sommes soumis dans le cadre du projet en question, puis le régime (déclaration ou autorisation) :

- Rubrique 1.1.2.0 : Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant :
 - √ Supérieur ou égal à 200 000 m³/an : le captage est soumis à autorisation
 - √ Supérieur à 10 000 m³/an mais inférieur à 200 000 m³/an : le captage est soumis à déclaration

- Rubrique 1.2.1.0. : A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L.214-9 du Code de l'Environnement, prélèvements et installation et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe :
 - √ D'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1 000 m³/heure ou à 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau : le captage est soumis à autorisation
 - √ D'une capacité totale maximale comprise entre 400 et 1 000 m³/h ou entre 2 et 5 % du débit du cours d'eau ou à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau : le captage est soumis à déclaration

Le puits du Brasset relève de la rubrique 1.2.1.0 :

- Son débit instantané est de 11,11 l/s (40 m³/h)
- D'après le rapport hydrogéologique sur le Puits du Brasset de BERGA SUD en 2016, le débit du fleuve Hérault dans le secteur où se situe le captage est estimé à 44,3 m³/s (5% = 2,22 m³/s soit 2 220 l/s)

Ainsi, le prélèvement au niveau du puits du Brasset représente 0,5%.

Le dossier n'est donc pas soumis à procédure.

Toutefois, compte tenu des enjeux locaux au niveau de l'Hérault, du PGRE ...la DDTM sollicitera soit un dossier de déclaration soit à minima un dossier de Porté A Connaissance (PAC).

5.3.2.2 Débit réservé

Le Puits du Brasset n'est pas concerné par la notion de débit réservé.

5.3.2.3 Evaluation environnementale

Les rubriques déterminant les projets soumis à évaluation, ainsi que certaines dispositions relatives à l'évaluation environnementale ont récemment été modifiées en application du décret n°2017-626 du 25 avril 2017, les rubriques ont été modifiées.

Le projet qui fera l'objet d'une demande de déclaration au titre du code de l'environnement porte uniquement sur la révision de la DUP d'un puits alimentant la commune de Castelnau-de-Guers. **L'aquifère capté par le puits correspond à la nappe d'accompagnement du fleuve Hérault.**

La rubrique susceptible d'intéresser le projet est la **rubrique n°17 – Dispositifs de captage et de recharge artificielle des eaux souterraines – sous-rubrique c : Dispositifs de captage des eaux souterraines en nappe d'accompagnement.**

Le projet est soumis à examen au cas par cas s'il est d'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1 000 m³/h ou à 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau.

D'après le rapport hydrogéologique sur le Puits du Brasset de BERGA SUD en 2016, le débit du fleuve Hérault dans le secteur où se situe le captage est estimé à 44,3 m³/s (5% = 2,215 m³/s).

La capacité totale maximale de prélèvement du captage étant de 40 m³/h, cette capacité est donc largement inférieure à 1 000 m³/h ou à 5% du débit du cours d'eau.

Le projet est donc en deçà des seuils requérant l'étude d'impact ou un examen au cas par cas.

5.3.3 Natura 2000

Le puits du Brasset et ses périmètres de protection associés, qui fait l'objet d'un projet de révision de sa DUP, n'est pas localisé dans une zone Natura 2000.

**Département de l'Hérault
Commune de PÉZENAS
Lieu-dit : Plaine de Castelnau**

RAPPORT HYDROGÉOLOGIQUE

**Etude hydrogéologique sur le Puits Brasset
(AEP de Castelnau de Guers)**

avec pompage d'essai et inventaire des risques de pollution

Réalisé à la demande de :

**Conseil Départemental de l'Hérault
DGA Aménagement du Territoire
Direction de l'Assistance Technique aux collectivités
Service Ressource et Eau Potable
1000 rue d'Alco
34087 MONTPELLIER cedex 4**

Montpellier, le 3 octobre 2016

N° 34/056 B 16 096



Bureau d'Études et de Recherches Géologiques Appliquées
Siège social : 10 rue des Cigognes - 34000 Montpellier - www.bergasud.fr
SARL au capital de 50 000 euros - 808 118 335 RCS Montpellier - Code APE : 7112B

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	5
1.1. Objet de l'étude.....	5
1.2. Identification du maître d'ouvrage et des intervenants.....	5
1.3. Références bibliographiques	6
2. SUIVI DU DOSSIER	7
3. PRÉSENTATION DE LA COLLECTIVITÉ	8
3.1. Situation géographique.....	8
3.2. Situation hydrographique.....	8
3.3. Document d'urbanisme	9
4. PRÉSENTATION DE L'UNITÉ DE DISTRIBUTION	9
4.1. Structure de l'unité de distribution	9
4.2. Besoins actuels et futurs.....	10
5. SITUATION DU POINT D'EAU DANS L'UNITÉ DE DISTRIBUTION	11
5.1. Localisation géographique	11
5.2. Utilisation du captage	12
5.3. Informations administratives et réglementaires	12
5.4. Accès au captage	12
5.5. Zones à réglementation particulière.....	13
5.5.1. NATURA 2000	13
5.5.2. Parc Naturel Régional et Parc Naturel National.....	13
5.5.3. Captages AEP et périmètres de protection	13
5.5.4. SDAGE	13
5.5.5. SAGE et contrats de milieux	14
5.5.6. ZNIEFF / ZICO.....	15
5.5.7. Ensembles naturels sensibles.....	15
5.6. Existence de droits d'eau	15
6. CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES	16
6.1. Contexte géologique	16
6.2. Prospections géophysiques	17

6.3. Contexte hydrogéologique	18
6.3.1. Généralités	18
6.3.2. La masse d'eau des alluvions de l'Hérault (FRDG311)	19
6.3.3. L'aquifère des alluvions récentes	20
6.3.4. Inventaires des points d'eau	21
7. SUIVI HYDROGÉOLOGIQUE DE LA CRÉATION DU PIÉZOMÈTRE	22
7.1. Localisation de l'ouvrage	22
7.2. Chronologie des opérations	22
7.3. Terrains traversés	25
8. DESCRIPTIF TECHNIQUE DU POINT D'EAU	26
8.1. Environnement immédiat	26
8.2. Caractéristiques des ouvrages du site de captage	27
8.2.1. Le puits Brasset	27
8.2.2. Le bâti accueillant l'anti-bélier	29
8.2.3. Le compteur volumétrique	29
8.3. Caractéristiques hydrodynamique	30
8.3.1. Données issues de la bibliographie	30
8.3.2. Données nouvellement acquises - Essais par pompage	31
8.4. Débit d'exploitation demandé	44
9. QUALITÉ DE L'EAU	44
10. VULNÉRABILITÉ - INVENTAIRES DES RISQUES DE POLLUTION - PROTECTION	46
10.1. Vulnérabilité	46
10.1.1. Appréciation de la vulnérabilité intrinsèque de la ressource	46
10.1.2. Zone d'appel du captage et isochrone	47
10.2. Inventaire des risques de pollution	49
10.2.1. Fossés et cours d'eau	49
10.2.2. Voies de communications	51
10.2.3. Activités industrielles	51
10.2.4. Activités agricoles	51
10.2.5. Activités forestières	52
10.2.6. Activités diverses susceptibles de polluer la ressource	52
10.2.7. Conclusion sur les points de pollution	54

10.3. Proposition de périmètres de protection.....	56
10.3.1.Proposition d'aménagement et d'exploitation	56
10.3.2.Périmètre de protection immédiate.....	56
10.3.3.Périmètre de protection rapprochée.....	57
10.3.4.Périmètre de protection éloignée	57
11. CONCLUSION	58

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1a :	Situation géographique générale et réseau hydrographique au 1/25 000
Figure 1b :	Situation géographique détaillée et réseau hydrographique au 1/12 500
Figure 2 :	Zone inondable au 1/25 000
Figure 3 :	Captages AEP publics du secteur au 1/25 000
Figure 4 :	Zonages environnementaux au 1/25 000
Figure 5 :	Situation géologique au 1/25 000
Figure 6 :	Situation cadastrale au 1/500
Figure 7 :	Coupe technique et géologique du piézomètre
Figure 8 :	Coupe technique et géologique du puits Brasset
Figure 9 :	Croquis du périmètre clôturé
Figure 10 :	Isochrone 50 jours théorique au 1/7 500
Figure 11a :	Inventaire des risques de pollution – Plan d'ensemble au 1/12 500
Figure 11b :	Inventaire des risques de pollution – Partie Nord au 1/4 000
Figure 11c :	Inventaire des risques de pollution – Partie Sud au 1/4 000
Figure 12 :	Occupation des sols au 1/7 500
Figure 13 :	PPI du puits Brasset proposé au 1/500
Figure 14a :	PPR et PPE du puits Brasset proposés au 1/7 500
Figure 14b :	PPR et PPE du puits Brasset proposés au 1/12 500

ANNEXE : CARSO. Laboratoire santé environnement hygiène de Lyon. Rapport d'analyse PAESO. Puits Brasset. Prélèvement du 03/08/2016.

1. INTRODUCTION

1.1. Objet de l'étude

La commune de Castelnau de Guers est alimentée en eau potable par le puits Brasset qui est situé sur la commune de Pézenas. Ce dernier exploite la nappe alluviale de l'Hérault, au niveau d'un paléochenal. Les prélèvements sur cet ouvrage sont autorisés par l'arrêté préfectoral du 04/05/1966 pour un volume maximum de 220 m³/jour et un débit maximum de 6,11 l/s (soit 22 m³/h).

La commune souhaite réviser l'arrêté de DUP de son puits qui n'est plus adapté. Dans ce cadre, elle a sollicité l'avis d'un hydrogéologue agréé. M. Michel PERRISSOL, désigné par M. le Préfet de l'Hérault, a demandé, dans son avis sanitaire préliminaire du 15/02/2007, la réalisation d'études complémentaires. Ces dernières doivent permettre de mieux connaître la nappe captée et la structure géologique du paléochenal, pour que l'hydrogéologue agréé puisse émettre un avis sanitaire relatif au projet d'augmentation des prélèvements et redéfinir les périmètres de protection du captage.

Assistée par le service eau potable du Conseil départemental de l'Hérault, la commune a mandaté notre bureau d'études, pour analyser le contexte hydrogéologique local, et mettre en œuvre et interpréter des pompages d'essai.

Ce rapport présente les investigations réalisées et synthétise les informations nécessaires à l'hydrogéologue agréé.

1.2. Identification du maître d'ouvrage et des intervenants

- Maître d'ouvrage et gestion en régie :

Nom :	Commune de Castelnau de Guers
Adresse :	11 Place de la Mairie 34120 CASTELNAU DE GUERS
Tél. / Fax :	04 67 98 16 93 / 04 67 98 09 38
Mail :	castelnau-de-guers@wanadoo.fr
Personnes à contacter :	M. SERRANO / M. SABLIER, Agents communaux

- Assistance au maître d'ouvrage :

Nom : **Conseil Départemental de l'Hérault**
 Adresse : Hôtel du Département – 1000 rue d'Alco
 34087 MONTPELLIER CEDEX 4
 Tél. : 04 67 67 80 28 / 04 67 67 60 56
 Mail : nlienart@herault.fr / bhatimi@herault.fr
 Personne à contacter : M. LIÉNART / M. HATIMI,
 Service Eau Potable

- Bureau d'études en charge du dossier préparatoire :

Nom : **BERGA-Sud**
 Adresse : 10 rue des Cigognes – 34000 MONTPELLIER
 Tél. / Fax : 04 67 99 52 52 / 04 67 99 52 53
 Mail : contact@bergasud.fr
 Personne à contacter : Guillaume LATGÉ / Clémentine BOSSA
 Gérant hydrogéologue / hydrogéologue

1.3. Références bibliographiques

Compagnie de Prospection Géophysique Française. Etude géophysique. Alluvions de l'Hérault (Castelnau de Guers). G. FOURNIER. Juin 1959.

Rapport géologique sur le projet d'adduction d'eau de la commune de Castelnau-de-Guers. A. BENAMOUR. R. PLEGAT. 08/02/1963.

Conseil Départemental d'Hygiène (CDH). Castelnau-de-Guers : projet d'adduction d'eau. 28/05/1965.

Arrêté préfectoral de Déclaration d'Utilité Publique. 04/05/1966.

M. PERRISSOL. Puits du Brasset, avis sanitaire hydrogéologique. Rapport préliminaire. N° DDASS : 2006 011. 15/02/2007.

BeMEA. Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable. Rapport de phases 1, 2 et 3. Référence dossier CAS/AEP01. 13/09/2010.

SAFEGE Ingénieurs Conseils. Suivi piézométrique du niveau de la nappe et du cours d'eau de l'Hérault à Pézenas. Réf. : 11MEN032-AL. 14/09/2011.

BRPG. Prospection géophysique. Étude par panneaux électriques des paléochenaux de la nappe alluviale de l'Hérault. Castelnau-de-Guers. « Plaine de Castelnau » - Secteur du « Puits de Brasset ». Mars 2016.

Conseil Départemental de l'Hérault. Réseau départemental de suivi des eaux souterraines. Evolution de la qualité : Pesticides. Point de mesure : RDESOUQ34 - 10157X0008/S (Le Brasset). Période d'extraction : du 23/10/2003 au 18/11/2015. 23/05/2016.

2. SUIVI DU DOSSIER

Date	Opération	Intervenant
23/05/2016	Réunion de restitution des prospections géophysiques réalisées par le BRPG et programmation des travaux (piézomètre et pompages d'essai)	MO, CD34, BRPG, BERGA-Sud
27/06/2016	Réunion technique de programmation de la réalisation du piézomètre et des pompages d'essai	MO, CD34, BERGA-Sud, FOROC, RAJA JB
11/07/2016	Réalisation du piézomètre par l'entreprise RAJA JB	MO, RAJA JB, BERGA-Sud
12/07/2016	Aménagement provisoire de la tête du piézomètre par l'entreprise RAJA JB	RAJA JB, BERGA-Sud
01/08/2016	Installation de la pompe provisoire dans le puits pour les essais par paliers, d'un groupe électrogène, et d'une conduite de refoulement de 350 m jusqu'à l'Hérault par l'entreprise FOROC Installation de capteurs de pression (puits, piézomètre, Hérault) par le BET BERGA-Sud	MO, FOROC, BERGA-Sud
02/08/2016	Réalisation des essais par paliers de débit : 32, 52, 61, 41 m ³ /h Lancement de l'essai de nappe à 41 m ³ /h	MO, FOROC, BERGA-Sud
03/08/2016	Prélèvement pour l'analyse de 1 ^{ère} adduction	MO, CARSO, BERGA-Sud
04/08/2016	Réalisation de l'inventaire des risques de pollution, et de l'occupation des sols sur la zone d'étude Arrêt de l'essai de nappe (48 heures) Désinstallation de la pompe provisoire, du compresseur et de la conduite de rejet par l'entreprise FOROC	MO, BERGA-Sud, FOROC
08/08/2016	Retrait des capteurs de pression par le BET BERGA-Sud	MO, BERGA-Sud
19/08/2016	Finalisation de la tête du piézomètre	RAJA JB

3. PRÉSENTATION DE LA COLLECTIVITÉ

3.1. Situation géographique

La commune de Castelnau-de-Guers se situe à environ 5 Km au Sud de Pézenas et à une cinquantaine de kilomètres au Sud-Ouest de Montpellier.

Le secteur d'étude, correspondant à la plaine de Castelnau, s'étend de la rive gauche de l'Hérault, à l'Ouest, sur la commune de Pézenas, à la D32, à l'Est, sur la commune de Castelnau de Guers, marquant globalement la limite de la plaine avec le relief où le bourg a été construit (cf. Figure 1a).

La zone fait partie de l'unité paysagère « La plaine de l'Hérault de Canet à Pézenas », rattachée à l'ensemble paysager des plaines de l'Hérault, sous l'influence de Montpellier.

3.2. Situation hydrographique

Le site appartient au secteur hydrographique « l'Hérault de la Lergue à la mer Méditerranée », correspondant localement à la zone hydrographique « l'Hérault de la Payne à la Thongue » (Y235).

Le principal cours d'eau du secteur est l'**Hérault** (Y2-0200) qui s'écoule globalement du Nord-Est vers le Sud-Ouest au niveau du site d'étude. Dans le secteur, le fleuve présente un régime hydraulique permanent (station d'Age : débit estimé à 44,3 m³/s et QMNA5 à 3,30 m³/s), où la pratique de la baignade est importante en été. Localement le cours de l'Hérault est en partie artificialisé par l'existence de seuils pérennes : à 1,3 km au Nord-Nord-Est (Moulin de Castelnau de Guers et 900 m au sud-Ouest (ancien Moulin de Conas).

Un autre petit cours d'eau traverse partiellement le secteur : le **ruisseau de Saint Antoine** (Y2351020), situé environ 450 m à l'Est du captage. Il rejoint l'Hérault au Sud de la plaine de Castelnau, environ 850 m au Sud-Ouest du puits Brasset.

En rive droite de l'Hérault, deux ruisseaux chenalisés rejoignent le fleuve : la rivière la Payne (Y2340500) et le ruisseau d'Ayres (Y2350500), dont les confluences se situent respectivement à 1,2 km et 480 m au Nord du captage (hors zone d'étude).

3.3. Document d'urbanisme

Le **PLU de Pézenas**, approuvé le 10 décembre 2015, s'applique au niveau de la partie Ouest de la plaine de Castelnau. Le **POS de Castelnau de Guers**, de 1989, s'applique sur la partie Est de la plaine. L'ensemble de la zone d'étude est classé en **zone ND**, zone destinée à assurer la sauvegarde et la protection de sites naturels, de paysages ou d'écosystèmes, contre les risques naturels ou les nuisances.

Par ailleurs, **le puits Brasset et la majeure partie de la plaine de Castelnau se trouvent dans le lit moyen de l'Hérault** (cf. Figure 2 ; source : Atlas des zones inondables sur le bassin versant de l'Hérault).

4. PRÉSENTATION DE L'UNITÉ DE DISTRIBUTION

4.1. Structure de l'unité de distribution

L'alimentation en eau potable de la commune de Castelnau de Guers est assurée par le captage du puits de Brasset, implanté sur la commune de Pézenas. L'ouvrage se trouve en rive gauche de l'Hérault, à environ 300 m de ce dernier, et à environ 800 m au Nord-Ouest du centre-ville de Castelnau de Guers. (cf. Figure 1b).

Le puits Brasset est localisé sur la **parcelle n° 218, section AO** du plan cadastral de **Pézenas**, qui appartient à la commune de Castelnau de Guers (cf. Figure 6).

Les pompes du puits sont asservies au niveau d'eau dans le château d'eau. Le déclenchement des pompes est commandé à l'aide d'une ligne électrique aérienne (actionné par un robinet flotteur). Le départ de la canalisation d'adduction se fait latéralement en souterrain avec une conduite en Fonte Ø 150 mm de 930 ml.

Le château d'eau, datant des années 1960, se trouve sur la parcelle 774, section AB, du plan cadastral de Castelnau de Guers. Il est constitué d'une cuve surélevée, d'une capacité de stockage de 400 m³. Sa cote radier est à 68,5 m NGF. Il présente une réserve incendie de 120 m³. L'adduction s'effectue en chute par le haut de la cuve. La conduite de trop-plein, équipée d'une vidange, est en Fonte Ø 150 mm. Le départ en distribution se fait par une conduite en Fonte Ø 150 mm, de manière gravitaire.

Les eaux pompées sont traitées au niveau du château d'eau. Le traitement est effectué par un injecteur relié à une cuve de chlore de 200 L. Le système est asservi au débit et se situe à droite de l'entrée du château d'eau.

4.2. Besoins actuels et futurs

Les besoins ont été estimés dans le cadre du Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable (SDAEP – Rapport de phases 1, 2 et 3) réalisé par le BET BeMEA en date du 13/09/2010. La synthèse est présentée ci-après :

	2015 Situation actuelle	2035 Situation future
Nb habitants en pointe	1 803	2 128
Nb abonnés	867	1 023
Consommation annuelle (facturation + estimation)	78 812 m ³ /an	93 019 m ³ /an
Pertes avec un rendement de 80%	19 703 m ³ /an	23 255 m ³ /an
Production annuelle	98 516 m ³ /an	116 273 m ³ /an
Besoin journalier moyen	270 m³/j	319 m³/j
Besoin journalier du jour moyen de la semaine de pointe	486 m ³ /j	573 m ³ /j
Besoin journalier du jour moyen de la semaine de pointe	351 m³/j	414 m³/j

Note : le rendement, l'indice linéaire de pertes et l'indice moyen des consommations ont respectivement été estimés à 84 %, 4,1 m³/j/km et 20,6 m³/j/km, classant le réseau dans la catégorie d'un réseau « semi-rural acceptable » (cf. SDAEP).

Les données de consommation des 4 dernières années sont présentées ci-après (source : mairie de Castelnau de Guers) :

	2012	2013	2014	2015
Volume annuel de production (relevée au niveau du puits)	120 360 m ³	112 990 m ³	107 240 m ³	117 920 m ³
Volume annuel de consommation (relevée au niveau du château d'eau)	120 270 m ³	112 310 m ³	106 960 m ³	117 510 m ³
Besoin journalier moyen calculé	330 m³/j	310 m³/j	294 m³/j	323 m³/j

Les volumes de production au niveau du puits ont été vérifiés sur la BNPE (Banque Nationale des Prélèvements quantitatifs en Eau, pour les années disponibles : 2012 et 2013).

Les différences observées (\approx maximum 0,6 % du volume annuel) entre les relevés au niveau du puits et du château d'eau sont probablement liées au volume non comptabilisé lors du nettoyage du réservoir (vidange), ou en rapport avec la date du relevé.

La consommation moyenne, sur les 4 dernières années, correspond à environ **115 000 m³/an**, soit **315 m³/jour**. Cette analyse des consommations réelles met en évidence que l'estimation future (horizon 2035) présentée dans le SDAEP concorde davantage avec la situation actuelle (année 2015). En effet, la consommation journalière moyenne réelle (calculée à partir des relevés annuels) est supérieure à celle estimée dans le SDAEP pour l'année 2015, de l'ordre de 20 %.

L'arrêté préfectoral du 04/05/1996 du puits de Brasset fixant son volume maximum de prélèvement à 220 m³/jour est largement dépassé (dès la situation actuelle).

Afin d'actualiser les besoins futurs, nous proposons d'appliquer un coefficient de 1,2 pour le calcul du besoin futur moyen et de 1,4 pour celui du besoin futur en pointe, au besoin réel moyen actuel. Cela correspond à un **besoin futur moyen de 380 m³/jour**, et un **besoin futur en pointe de 440 m³/jour**.

Eu égard à ce bilan besoin/ressource, une augmentation du débit d'exploitation du puits Brasset ou la mise en service d'un nouveau captage sont à étudier, afin de répondre aux besoins communaux.

5. SITUATION DU POINT D'EAU DANS L'UNITÉ DE DISTRIBUTION

5.1. Localisation géographique

Commune d'implantation : Pézenas.

Lieu-dit : Plaine de Castelnau.

Références cadastrales : section AO, parcelle 218 du plan cadastral de Pézenas (propriété de la commune de Castelnau de Guers).

Coordonnées géographiques :

Coordonnées géographiques	Lambert II Etendu	Lambert 93
x (m)	688 806	734 978
y (m)	1 827 107	6 260 256
z (m NGF)	≈ 13	

Les coordonnées ont été obtenues sur site par un GPS lors d'une visite. L'altitude a été évaluée à partir de la carte topographique.

5.2. Utilisation du captage

Le puits Brasset est le seul captage de la commune de Castelnau de Guers. L'eau captée par le puits est refoulée jusqu'au Château d'eau. La distribution aux usagers est ensuite gravitaire.

5.3. Informations administratives et réglementaires

Référence :

- Code BSS : **10157X0008/S**
- Code SISE-EAUX : **34000001**

Masse d'eau :

- Code masse d'eau : **FRDG311**
- Nom de la masse d'eau : **alluvions de l'Hérault**

Entités hydrogéologiques : **334R : Alluvions récentes de l'Hérault et de ses affluents**

Aquifère sollicité : Le captage concerne le système aquifère des « **Alluvions récentes de l'Hérault** », entité n° **750BI06** de la BD LISA, également codifié sous l'entité hydrogéologique n° **334B2** - « **Alluvions récentes de l'Hérault entre le Pont du Diable et la Mer** » (Atlas Hydrogéologique du Languedoc-Roussillon de 2012).

5.4. Accès au captage

Le puits Brasset est accessible en véhicule, par des pistes agricoles au travers de la plaine, soit par le Nord depuis la RD32E5, soit par l'Est depuis la RD32 puis l'Avenue de la Fabrique.

5.5. Zones à réglementation particulière

5.5.1. *NATURA 2000*

Aucune zone Natura 2000 n'est concernée par le site d'étude (cf. Figure 4).

Le site Natura 2000 le plus proche est situé environ 2,9 Km au Nord-Ouest : « Aqueduc de Pézenas » (SIC FR9102005).

5.5.2. *Parc Naturel Régional et Parc Naturel National*

Sans objet.

5.5.3. *Captages AEP et périmètres de protection*

Les captages publics pour l'AEP les plus proches du puits Brasset sont (cf. Figure 3) :

- en amont, les **forages Est et Ouest de La Peyne** (codes SISE-Eaux : 34004352 et 34004351), situés sur la commune de Pézenas, environ 1 350 m au Nord-Est, en rive droite de l'Hérault, et ayant fait l'objet d'un avis sanitaire en date du 31/08/2014 ;
- en aval, le **puits de la Bartasse** (code SISE-Eaux : 34000007), situé sur la commune de Pézenas, environ 1 950 m au Sud-Ouest, en rive droite de l'Hérault, et ayant fait l'objet d'un avis sanitaire en date du 24/03/1995, puis d'un arrêté de DUP (n° 96-II-377) en date du 14/06/1996.

Ces deux captages exploitent les alluvions de l'Hérault.

Le puits Brasset n'est pas concerné par leurs périmètres de protection.

5.5.4. *SDAGE*

Le SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021 ainsi que le programme de mesures ont été adoptés par le Comité de bassin le 20 novembre 2015.

En vigueur depuis le 21/12/2015, le SDAGE 2016-2021 arrête pour une période de six ans les grandes orientations de préservation et de mise en valeur des milieux aquatiques à l'échelle du bassin. Il fixe des objectifs de qualité des eaux à atteindre d'ici à 2021.

Il s'articule autour de neuf orientations fondamentales :

- **changement climatique** : s'adapter aux effets du changement climatique ;
- **prévention** : privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
- **non dégradation** : concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques ;
- **vision sociale et économique** : prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux ;
- **gestion locale et aménagement du territoire** : renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau ;
- **pollutions** : lutter contre les pollutions en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé ;
- **des milieux fonctionnels** : préserver et restaurer les fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques et des zones humides ;
- **partage de la ressource** : atteindre et pérenniser l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
- **gestion des inondations** : augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau.

5.5.5. SAGE et contrats de milieux

Les SAGE et contrats de milieux (rivières, lacs, baies, ...) sont des démarches de gestion concertées par bassin versant. Ils sont élaborés par les commissions locales de l'eau.

Les communes de Pézenas et Castelnau de Guers sont concernées par :

- **le SAGE Hérault** (SAGE06017), porté par le Syndicat Mixte du Bassin du Fleuve Hérault, et disposant d'un arrêté d'approbation du 08/11/2011. Ce SAGE est mis en œuvre ;
- **le contrat de milieu Hérault (2^{ème} contrat)** (R278), porté par le Syndicat Mixte du Bassin du Fleuve Hérault. Le contrat est engagé pour la période 2014-2018. Signé le 03/07/2014, ce contrat constitue en une déclinaison opérationnelle du SAGE.

La commune de Castelnau de Guers est également concernée par :

- **le SAGE Thau** (SAGE06031), porté par le Syndicat Mixte du Bassin de Thau (SMBT). La Commission Local de l'Eau (CLE) a validé le projet de SAGE le 23/04/2015. Ce SAGE est en élaboration ;
- **le contrat de milieu Thau (4^{ème} contrat)** (B026), porté par le Syndicat Mixte du Bassin de Thau (SMBT). Le contrat est engagé pour la période 2012-2017. Signé le 19/07/2013, ce contrat vise à répondre aux problématiques et enjeux du territoire en lien avec l'aménagement du territoire et la gestion de l'eau.

Par ailleurs, la commune de Pézenas est concernée par un contrat de milieux achevé : Hérault -1^{er} contrat (R052) clôturé en 1997. Celle de Castelnau de Guers est concernée par le contrat de milieux achevé Etang de Thau (3^{ème} contrat) (B011A) clôturé en 2009.

5.5.6. ZNIEFF / ZICO

Aucune ZNIEFF de type 1 et de type 2 n'est concernée par le site d'étude (cf. Figure 4).

Les ZNIEFF de type 1 les plus proches sont situées :

- environ 2,5 km à l'Est du captage : « Plateau des Paredaus et Font du Loup » (3417-3144) ;
- environ 2,9 Km au Nord-Ouest du captage : « Aqueduc de Pézenas » (0000-3129).

La ZNIEFF de type 2 « Collines marneuses de Castelnau de Guers » (code national : 3417-000) se trouve environ 950 m à l'Est du puits Brasset.

Aucune ZICO n'est concernée par le site d'étude.

5.5.7. Ensembles naturels sensibles

Aucun Espace Naturel Sensible (ENS) n'est concerné par le site d'étude.

5.6. Existence de droits d'eau

Sans objet.

6. CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES

6.1. Contexte géologique

Un extrait de la carte géologique de la France au 1/50 000 du BRGM, feuille n° 1015 Pézenas est présenté sur la Figure 5.

Les formations en présence sur le territoire étudié sont, des plus récentes aux plus anciennes :

- **Alluvions récentes (Fz) :** ces dépôts occupent le fond de la vallée du fleuve Hérault. Ils sont composés de sables, graviers et limons originaires des Cévennes ;
- **Dépôts marins du Pliocène (pM) :** au-dessus d'une épaisse série d'argile gris-bleu éocène cette série affleure au Nord de Florensac. Ces sables jaunes sont fins et micacés à stratifications entrecroisées, dans lesquelles se différencient localement des bancs gréseux plus ou moins indurés ;
- **Dépôts laguno-lacustres du Miocène moyen (m_{2a}) :** composée de marnes bleues et molasse marno-sableuse, cette formation occupe le fond des grandes dépressions et affleure au Nord du village ;
- **Dépôts détritiques continentaux du Miocène inférieur (m₁) :** cette série affleure en rive de l'Hérault. Ce sont des dépôts marneux jaunes, grès et poudingues plus ou moins grossiers à galets siliceux ou à éléments plus volumineux de calcaire jurassique ou éocène et disposés en lentilles ou en chenaux ;
- **Dépôts détritiques de « l'Eocène moyen » (e₄₋₅) :** cette série est caractérisée par des conglomérats à très gros galets de roches mésozoïques, et une alternance de bancs métriques de calcaires palustres et de marnes jaunes ;
- **Dépôts fluviatiles l'Eocène inférieur - Sparnacien (e₃) :** ces dépôts affleurent au Sud du village. Ils sont composés de conglomérats à galets de roches mésozoïques d'origine pyrénéenne, surmontés par des grès roses et blancs. L'ensemble forme des corps lenticulaires épais de 1 à 2 m. Ces formations grossières sont intercalées dans des marnes et calcaires marneux, plus ou moins sableux ;
- **Dépôts marins du Paléocène - Thanétien (e₂) :** cette série de faible épaisseur (1 m) affleure au Sud du village. C'est un calcaire blanc rosé azoïque qui présente des caractéristiques de calcaire palustre ;

- **Dépôts marins du Paléocène - Vitrollien (e₁)** : formation fluviatile d'épaisseur constante de 65 m. On y trouve des conglomérats de forme lenticulaire à galets de roches mésozoïques pyrénéennes, surmontés par des grès fins roses ou brun-rouge. Ce sont des dépôts de matériaux fins de plaine d'inondation fluviatile avec pédogénèse associée ;
- **Dépôts fluviatiles du Crétacé terminal - Bégudo-rognacien (Maestrichtien) (C_{7b})** : on retrouve cette formation sur la presque intégralité du village. Elle est composée de marnes, grès et calcaires riches en fossiles caractéristiques des dépôts fluviatiles. Localement cette formation se divise en un étage de 30 m d'épaisseur riche en grès et conglomérats à galets de roches mésozoïques, d'origine méridionale.

6.2. Prospections géophysiques

En mai **1959**, une première campagne d'étude géophysique a été effectuée par la **Compagnie de Prospection Géophysique Française (CPGF)**, sur la plaine de Castelnau, entre la RD32 à l'Est et l'Hérault (au niveau de l'ancien moulin de Conas) à l'Ouest. Ces investigations ont consisté en l'implantation de **7 profils et 4 sondages**.

Les profils ont mis en évidence une **épaisseur d'alluvions de l'ordre de 20 m**, avec un **ancien lit profond de 32 à 33 m**, court-circuitant la boucle de l'Hérault, à l'amont du Moulin de Conas. La lithologie a pu être précisée avec :

- une zone superficielle correspondant à la terre arable labourée en surface, d'une épaisseur de 1 à 2 m, et d'une résistivité calculée de 60 à 200 Ω/m ;
- une partie alluvionnaire, de 12 à 25 m d'épaisseur et d'une résistivité calculée de 80 à 180 Ω/m , au sein de laquelle des lentilles argileuses (25 à 40 Ω/m) peuvent s'intercaler ;
- un fond imperméable constitué par les molasses (18 Ω/m).

En mars **2016**, une seconde campagne de mesures géophysique a été réalisée, par le **Bureau de Recherche et de Prospection Géophysique (BRPG)**, afin de préciser la géométrie et la localisation des paléochenaux.

3 profils parallèles, longs de 315 m chacun ont été implantés par M. LIÉNART du Conseil Départemental de l'Hérault. Les profils P1 et P3 sont globalement orientés NE-SO (perpendiculairement au cours actuel de l'Hérault), tandis que le profil P2 est orienté NO-SE, perpendiculairement aux deux autres profils, et passant par le puits Brasset.

Ces profils ont confirmé la présence :

- d'un magasin aquifère (résistivité électrique forte) constitué de sables et galets propres et grossiers (Fz), surcreusant par endroits le substratum miocène, signalant des paléochenaux alluviaux, anciens cours de l'Hérault ;
- de marnes bleues et d'argiles du Miocène moyen (m2a) constituant le substratum

Les profils P1 et P3 ont respectivement mis en évidence 4 et 3 **paléochenaux profonds d'environ 25 m**. Le profil P2 a globalement suivi le paléochenal n° 2 du profil P3. Le puits Brasset apparaît situé sur ce paléochenal, dont l'alimentation proviendrait du Nord-Est.

En termes de potentialité d'une reconnaissance dans le secteur, ces investigations conduisent à privilégier :

- l'électrode 45 du profil P3, soit environ 150 m au Sud du puits Brasset (aval), dans l'objectif d'intercepter le paléochenal mis en évidence le plus à l'Est (n° 3-4) ;
- les électrodes 18 et 33 du profil P3, respectivement localisées au niveau des paléochenaux Ouest (n° 1) et milieux (n° 2) identifiés, soit 150 et 140 m au Sud-Ouest du puits Brasset (aval) ;
- l'électrode 42 du profil P2, afin de recouper le paléochenal correspondant au puits Brasset (n° 2), environ 45 m au Nord-Est de ce dernier (amont) ;
- les électrodes 23, 33, 42, 52 du profil P1, chacune localisée au niveau des 4 paléochenaux (n° 1, 2, 3 et 4) identifiés, soit environ 350 m au Nord-Est du puits Brasset (amont).

6.3. Contexte hydrogéologique

6.3.1. Généralités

La série continentale du Crétacé supérieur est essentiellement marneuse et par conséquent peu aquifère. Les calcaires fissurés du Rognacien supérieur sont susceptibles de contenir des réserves exploitables. La série Jurassique moyen et supérieur sous-jacente renferme une nappe importante, fortement artésienne, mise en évidence par les sondages de Pézenas. Dans le bassin de Castelnau-de-Guers, la bauxite et les argiles bauxitiques imperméables colmatent les fissures du calcaire sous-jacent.

Dans les terrains du Cénozoïque, l'éocène inférieur offre peu de possibilités en raison des formations marno-détritiques ou argilo-calcaires qui sont très peu aquifères. Seuls les sables jaunes du Pliocène marin sont perméables et abondamment aquifères.

La ressource essentiellement exploitable se situe dans les terrains alluvionnaires récents du Quaternaire. Composée de graviers et galets, cette série est fortement perméable.

6.3.2. La masse d'eau des alluvions de l'Hérault (FRDG311)

La masse d'eau **FRDG311** nommée « **Alluvions de l'Hérault** » est concernée par le captage.

L'état de cette masse d'eau est synthétisé dans le tableau ci-dessous (données : sierm.eaurmc.fr) :

Code masse d'eau		État quantitatif	État chimique
FRDG311	2009	MED	BE
	2013	MED	BE

MED : Médiocre ; BE : Bon État

L'état quantitatif médiocre est dû au déséquilibre prélèvement ressource et à l'impact sur les eaux de surface. L'objectif de bon état quantitatif a été fixé à 2021.

La qualité de la masse d'eau est suivie au niveau d'un puits privé (code station : 10153X0074/CTSO) situé environ 4,8 km au Nord du puits Brasset (ouvrage le plus proche) (données : sierm.eaurmc.fr) :

Année	Nitrates	Pesticides	Métaux	Solvants chlorés	Autres	Etat chimique
2014	BE	BE	-	BE	BE	BE
2013	-	BE	-	BE	BE	BE
2012	-	BE	-	BE	BE	BE
2011	-	BE	-	BE	BE	BE
2010	-	BE	-	BE	BE	BE
2009	-	BE	-	-	BE	BE
2008	-	BE	-	-	BE	BE

MED : Médiocre ; BE : Bon État.

6.3.3. L'aquifère des alluvions récentes

Le captage concerne le système aquifère des « **Alluvions récentes de l'Hérault** », entité n° **750BI06** de la BD LISA, également codifié sous l'entité hydrogéologique n° **334B2** - « **Alluvions récentes de l'Hérault entre le Pont du Diable et la Mer** » (Atlas Hydrogéologique du Languedoc-Roussillon de 2012).

Ces alluvions sont constituées de sables et graviers, avec en général un recouvrement limoneux lié aux apports actuels, qui s'épaissit de l'amont vers l'aval. La puissance des alluvions est de l'ordre d'une quinzaine de mètres au niveau de Pézenas. On rencontre de haut en bas des limons de couverture, dont l'épaisseur augmente vers l'aval (entre 2 et 8 m), entraînant ainsi une mise en charge progressive de la nappe qui devient captive en aval de Bessan, puis des sables, des graviers et des galets.

La relative homogénéité des alluvions fait que leur transmissivité varie principalement avec la puissance de la nappe alluviale, qui elle-même augmente en direction de l'aval. Localement, des valeurs de **transmissivité de $10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$** ont été rencontrées dans d'anciens chenaux de l'Hérault comblés par des matériaux très grossiers. Les forages peuvent alors fournir des débits supérieurs à $150 \text{ m}^3/\text{h}$.

Cette nappe alluviale de l'Hérault est très exploitée, avec des prélèvements de l'ordre de 15 millions de m^3/an , dont plus de 10 millions de m^3/an pour l'AEP, 4,2 millions de m^3/an pour l'agriculture, et 1,85 million de m^3/an pour l'industrie.

En amont, sa très faible extension latérale et son épaisseur plus réduite en diminuent l'intérêt. Au Sud de Ganges (334A), cette nappe est utilisée par les captages d'Agonès et de St Bauzille de Putois. Dans la moyenne vallée, on peut citer les captages de Gignac (abandon prévu à court terme) et St André de Sangonis. Immédiatement après la confluence avec la Lergue, se situent les captages de Canet et du Pouget. Ces différents ouvrages sollicitent la nappe dans une bande étroite d'alluvions récentes en liaison directe avec le cours de l'Hérault. Plus en aval, les captages sont plus nombreux avec les ouvrages alimentant les communes de Cazouls d'Hérault, Usclas d'Hérault, St Pons de Mauchiens, Montagnac, le syndicat de la Vallée de l'Hérault, Aumès, Pézenas, le syndicat de Florensac et Pomérols, le syndicat du Bas Languedoc avec des puits sur les communes de Florensac, St Thibéry, Bessan et Agde.

6.3.4. Inventaires des points d'eau

Sur la plaine de Castelnau, outre le puits Brasset, seuls 5 points d'eau (2 forages et 3 puits), ont été identifiés. Le détail de leurs caractéristiques est présenté dans la partie traitant des risques de pollution (cf. paragraphe 10.2.6).

Deux sondages, utilisés en piézomètres, réalisés en 1962 (aujourd'hui rebouchés) dans le cadre de recherche hydrogéologiques, sont référencés sur la BSS :

- 10157X0005/CG1 : sondage CG1, situé environ 145 m au Sud du puits Brasset, réalisé au battage, d'une profondeur de 16,47 m, ayant rencontré les terrains suivants :
 - de 0 à 6,5 m : terre végétale et limon marron,
 - de 6,5 à 7 m : argile graveleuse marron,
 - de 7 à 11 m : sables et graviers,
 - de 11 à 14 m : sables, graviers et galets,
 - de 14 à 16,47 m : argile compacte, bariolée marron du Miocène.
- 10157X0006/S : sondage CG2, situé environ 520 m au Nord du puits Brasset, réalisé au battage, d'une profondeur de 16,47 m, ayant rencontré les terrains suivants :
 - de 0 à 3 m : terre végétale et limon marron,
 - de 3 à 9,5 m : limon argileux rougeâtre,
 - de 9,5 à 13 m : sables et graviers argileux à très argileux,
 - de 13 à 14,5 m : sables, graviers et galets agglomérés,
 - de 14,5 à 15,9 m : sables et graviers moyens,
 - de 15,9 à 18,5 m : blocs calcaires gréseux avec argile bariolée rouge et crème du Miocène.

Dans le secteur, plusieurs points d'eau sont référencés sur ADES (portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines), mais seul le puits Brasset (qualitomètre) se trouve dans la zone d'étude.

7. SUIVI HYDROGÉOLOGIQUE DE LA CRÉATION DU PIÉZOMÈTRE

7.1. Localisation de l'ouvrage

Afin de déterminer les caractéristiques hydrodynamiques de la nappe dans le secteur du puits Brasset, un piézomètre a été réalisé, 20 m au Nord du captage. Il a été implanté dans la partie Nord de la parcelle 218, section AO, du plan cadastral de Pézenas, en dehors du périmètre clôturé du puits Brasset (cf. Figure 6).

Ses coordonnées géographiques sont les suivantes :

Coordonnées géographiques	Lambert II Etendu	Lambert 93
x (m)	688 813	734 985
y (m)	1 827 124	6 260 273
z (m NGF)	≈ 13	

Les coordonnées ont été obtenues sur site par un GPS lors d'une visite. L'altitude a été évaluée à partir de la carte topographique.

Cet ouvrage a fait l'objet d'une déclaration au titre de l'article L-411-1 du Code Minier (déclaration DREAL) par notre BET en date du 08/06/2016. Son enregistrement à la Banque du Sous-Sol (BSS) et notamment l'attribution d'un numéro par le BRGM, est en cours.

7.2. Chronologie des opérations

Les travaux ont été réalisés par l'entreprise RAJA JB implantée à Poussan, et pilotés par notre BET.

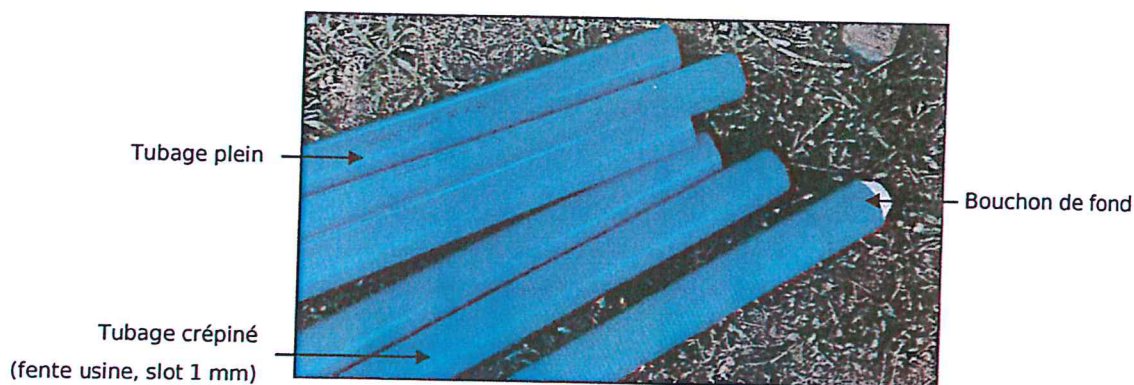
11/07/2016 :

- installation du compresseur Atlas Copco XRHS 506 et de la foreuse COMACCHIO MC 450 P par l'entreprise RAJA JB (34 -Poussan), pour la réalisation du piézomètre ;
- foration selon la méthode de l'ODEX (marteau fond de trou avec tubage à l'avancement) de l'avant trou en Ø 254 mm de 0 à 1 m ;
- foration selon la méthode de l'ODEX en Ø 140 mm de 1 à 15 m ;

- soufflage du trou durant 1 h. La conductivité et la température ont respectivement été mesurées à 610 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et 17,9 °C ;
- mise en place du tubage PVC Ø 80/90 mm (SOVEMA) posé à 15 m de profondeur, muni d'un bouchon de fond, et positionnement des crépines (fente usine, slot d'1 mm) au droit des arrivées d'eau : de 9 à 15 m ;
- gravillonnage de l'espace annulaire (graviers roulés siliceux 2/4 mm) du fond jusqu'à 8,5 m de profondeur et soufflage durant 1 h ; complétion du gravillonnage jusqu'à 8,5 m de profondeur (descente classique du gravier durant le soufflage) ;
- mise en place d'un bouchon d'orégonite de 50 cm de hauteur (de 8,5 à 8 m de profondeur) ; attente du gonflement de l'orégonite (2 h) ;
- cimentation gravitaire de l'espace annulaire jusqu'à la surface ;
- mise en place du prétubage acier Ø 114 mm jusqu'à 1 m de profondeur, et dépassant de 1,67 m/TN (référence provisoire le temps des essais par pompage) ;
- pose d'un capot de fermeture provisoire avec cadenas.



Vue des installations (fourgon, foreuse, compresseur) à gauche, et du soufflage à l'air lift à droite



Vue du tubage PVC mis en place

12/07/2016 :

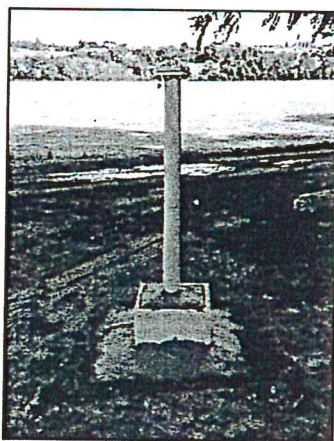
- cimentation gravitaire de l'extrados du prétubage jusqu'à la surface.

19/08/2016 :

- réalisation d'une dalle de propreté en surface d'1 m², et d'une margelle de 0,5 m x 0,5 m sur 0,30 m de hauteur ; la dalle réglementaire de 2 m de rayon autour du piézomètre sera réalisée en même temps que les aménagements demandés par M. PERRISSOL dans le cadre de la procédure de DUP.
- pose d'une tête acier, d'une bride et d'une contre-bride (avec un joint d'étanchéité) munies de boulons et d'un cadenas d'artilleur. La référence finale du piézomètre est de 1,75 m/TN.

La commune a disposé des blocs de roches autour du piézomètre afin que celui-ci soit protégé et visible par les exploitants agricoles.

La coupe technique du piézomètre est disponible sur la Figure 7



Vue de la tête du piézomètre finalisée

7.3. Terrains traversés

Les cuttings ont été relevés tous les 50 cm jusqu'à 6,5 m de profondeur afin d'analyser finement les horizons superficiels rencontrés. Ensuite, un prélèvement a été pratiqué tous les mètres. Les terrains rencontrés sont les suivants :

Profondeur	Lithologie	
0 à 0,20 m :	terre végétale	
0,20 à 1,5 m :	limons fins sableux marron	
1,5 à 5,5 m :	limons sableux marron à granulométrie plus élevée, avec des traces d'humidité à partir de 4 m	
5,5 à 7,5 m :	graviers centimétriques et sables grossiers	
7,5 à 12,5 m :	graviers pluri-centimétriques propres	
12,5 à 14,70 m :	graviers pluri-centimétriques et sables grossiers	
14,70 à 15 m :	argiles sableuses jaunes	

Les terrains constitués de limons et de graviers correspondent à des formations quaternaires. Les argiles sableuses jaunes peuvent quant à elles être attribuées au Miocène.

Les arrivées d'eau ont été observées à partir de 5 m de profondeur, avec un débit cumulé à l'air lift d'environ 20 m³/h.

La coupe géologique du piézomètre est disponible sur la Figure 7.

8. DESCRIPTIF TECHNIQUE DU POINT D'EAU

8.1. Environnement immédiat

Le puits Brasset se trouve en position centrale sur la plaine de Castelnau. Il est entouré de parcelles cultivées, soit par des céréales, soit par des vignes.

Une ancienne clôture en mauvais état (piquets et grillage effondrés, absence de portail, trous multiples dans le grillage) délimite globalement un périmètre de protection immédiate de forme trapézoïdale, d'une superficie d'environ 400 m², avec 14 m de longueur au Nord, 18 m à l'Est le long de la piste d'accès, 22,50 m au Sud le long d'un chemin agricole, et 20,5 m à l'Ouest en bordure d'une vigne.

L'accès à l'intérieur de ce périmètre s'effectue par le Sud-Est, au niveau de l'absence de clôture sur environ 4 m.



Vue de l'environnement immédiat du puits Brasset

7 arbres sont présents dans ce périmètre, et 4 arbres sont situés en dehors. 1 pylône électrique est présent en extérieur de l'angle Sud-Est de ce périmètre (cf. Figure 9).

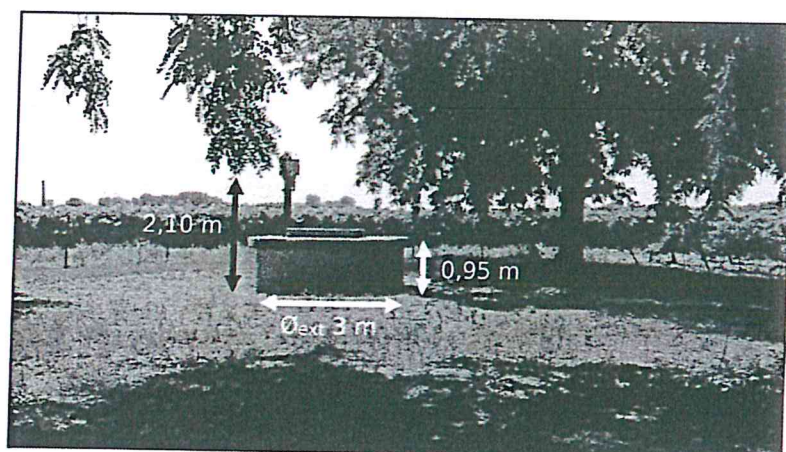
8.2. Caractéristiques des ouvrages du site de captage

Un croquis schématique des installations présentes au niveau du périmètre semi-clôturé du puits Brasset est disponible sur la Figure 9.

8.2.1. Le puits Brasset

L'ouvrage est coiffé par une dalle en béton de 3 m de diamètre (réf = 0,95 m/TN) munie d'un capot étanche Ø 80/85 mm type FOUG, en place sous un coffrage métallique (1,02 m x 1,25 m) fermé par un cadenas.

La structure présente une cheminée d'aération surélevée à 2,10 m du sol afin de maintenir un niveau supérieur à celui que peuvent atteindre les plus hautes crues de l'Hérault et ainsi éviter tout risque de contamination de l'ouvrage.



Vue de la tête du puits Brasset

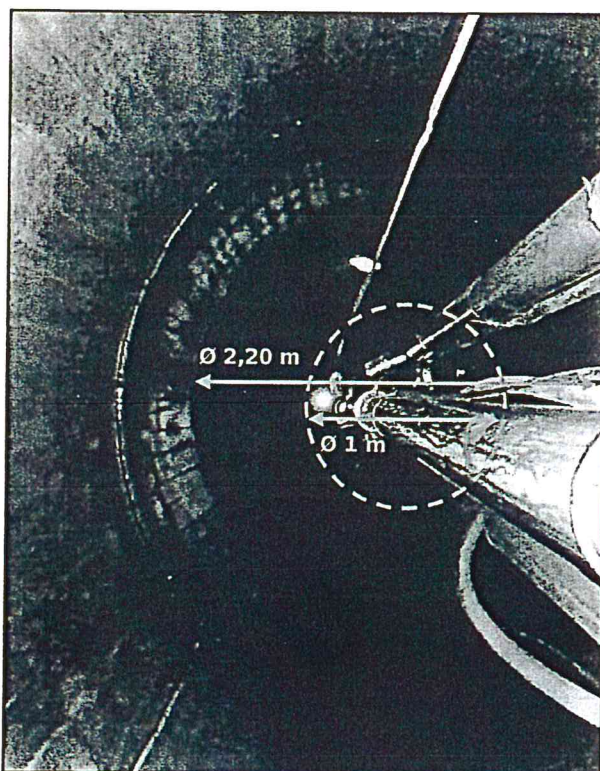
Une échelle métallique, munie de crochets de fixation au capot en tête de puits, permet la descente dans l'ouvrage. A l'intérieur du puits, une **plateforme métallique** est en place à 3,60 m de profondeur par rapport à la dalle béton (une partie de la plateforme a été enlevée pour faciliter les photographies).

Le captage Brasset, réalisé en 1962, est un puits complexe, constitué par :

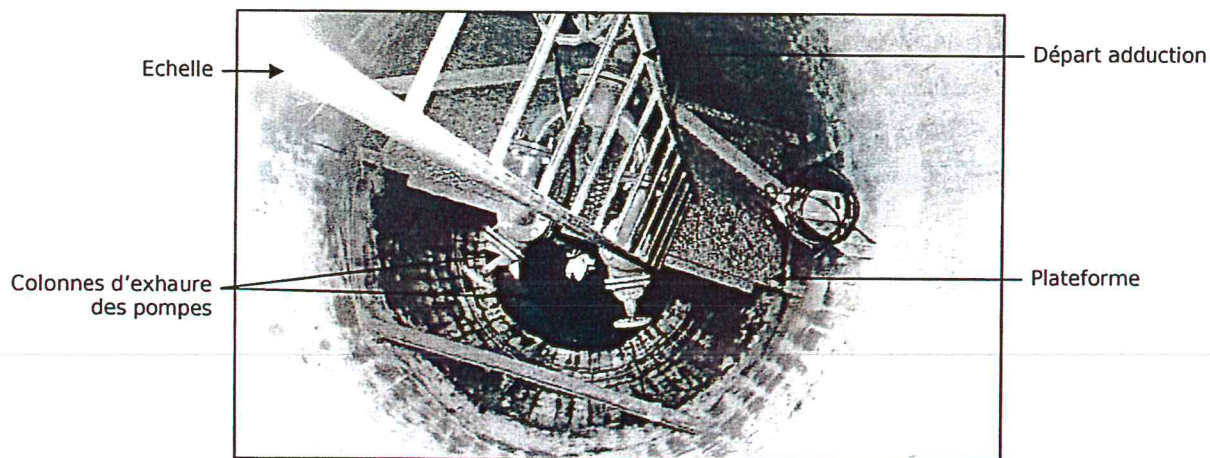
- un busage béton de 2,70 m de diamètre extérieur, et 2,20 m de diamètre intérieur, dépassant de 0,95 m de hauteur par rapport au terrain naturel, en place jusqu'à 8,40 m de profondeur ;
- un puits en béton de diamètre extérieur de 1,20 m de diamètre extérieur, et 1 m de diamètre intérieur, en place de 8 à 14,80 m de profondeur, crépiné de 9 à 14 m.

La coupe originelle du puits est disponible en Figure 8 (source : BSS). Une inspection vidéo pourra être réalisée, afin de contrôler la coupe technique de l'ouvrage, et de vérifier son état général, et notamment ses crépines/barbacanes.

Deux pompes immergées KSB sont positionnées 9,5 m sous la plateforme. Les pompes P1 (40 m³/h) et P2 (45 m³/h) ont respectivement été changées le 26/08/2010 et le 12/10/2009. Les deux colonnes d'exhaure, munies de vannes, se rejoignent en une seule (départ en adduction), au-dessus de la plateforme.



Vue de l'intérieur du puits Brasset



Vue de la plateforme du puits Brasset

8.2.2. Le bâti accueillant l'anti-bélier

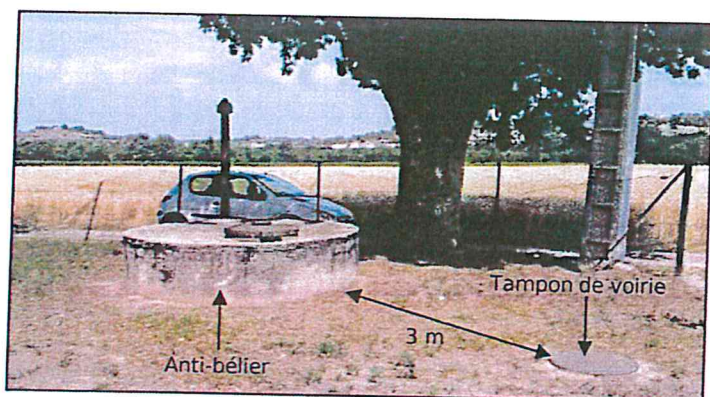
Un busage béton de 2,85 m de diamètre (réf = 0,62 m/TN), situé 5 m à l'Est du captage, donne accès à un système **anti-bélier** de 200 l, par un capot étanche Ø 80/85 mm type FOUG. Ce bâti est également muni d'une cheminée d'aération surélevée à 2,10 m du sol.



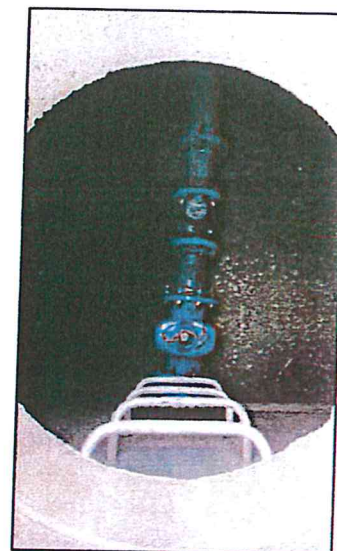
Vue de la tête du puits Brasset et du bâti protégeant l'anti-bélier

8.2.3. Le compteur volumétrique

Un tampon de voirie, situé 3 m au Sud du bâti de l'anti-bélier accueille en souterrain le **compteur volumétrique** en place sur la conduite d'adduction. Des barreaux métalliques permettent de descendre dans le bâti, profond d'environ 1,50 m.



Vue du compteur volumétrique



A environ 1,30 m du compteur, une bouche de vanne a été observée. Le capot métallique donne accès à un trou d'1,30 m de profondeur, avec un niveau d'eau à 0,40 m/TN.

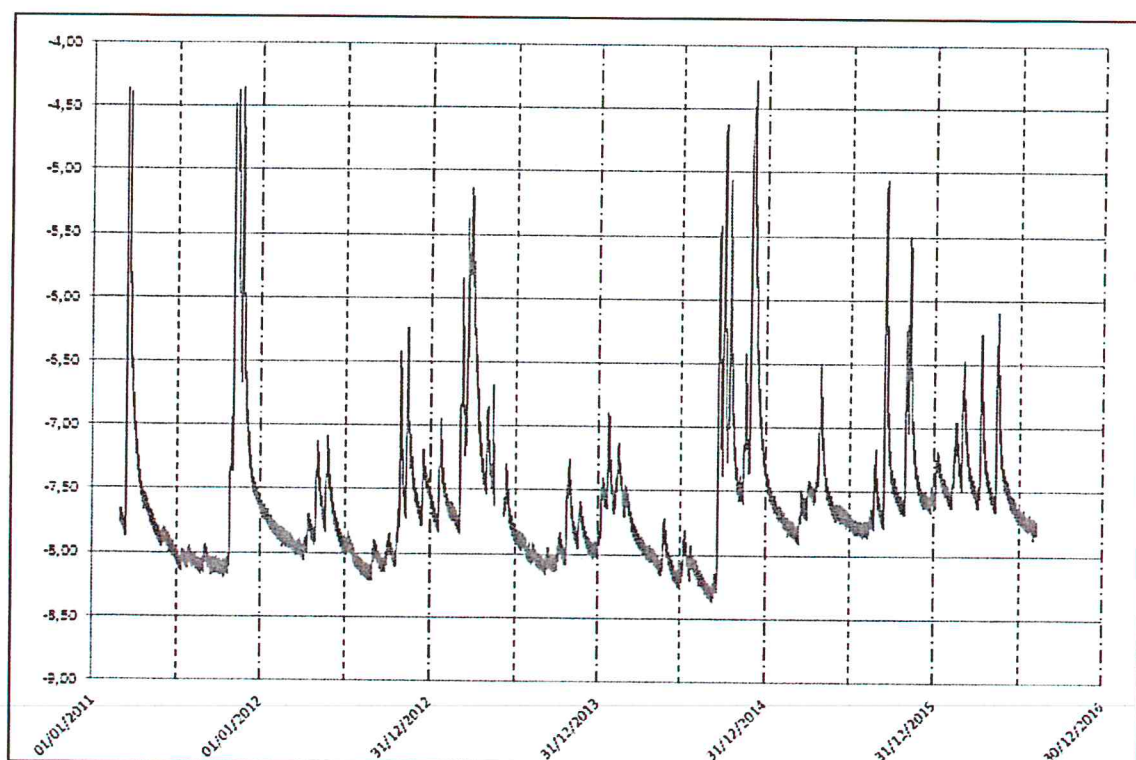
8.3. Caractéristiques hydrodynamique

8.3.1. Données issues de la bibliographie

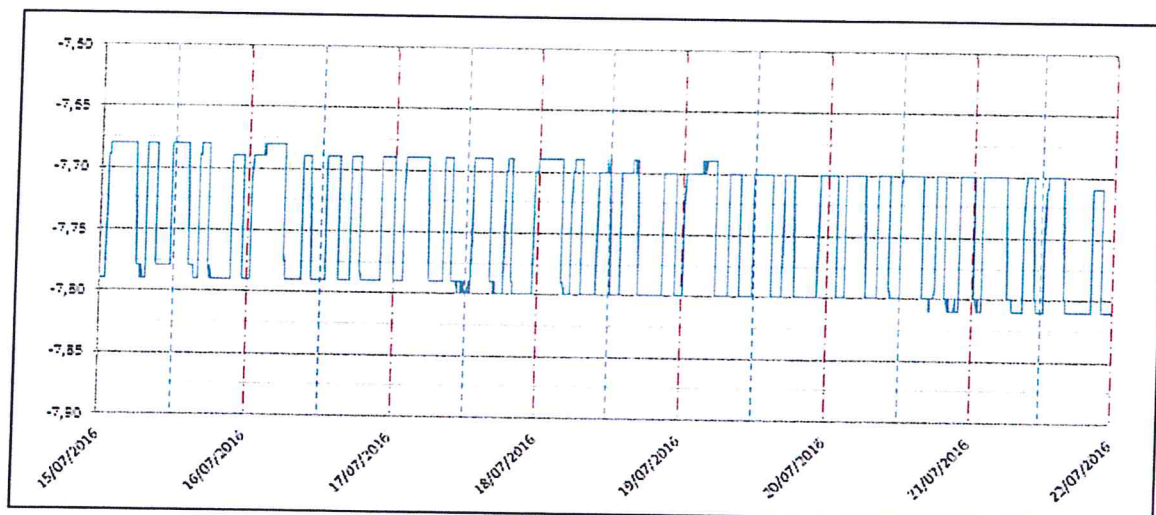
Le Conseil Départemental de l'Hérault suit le niveau d'eau du puits Brasset depuis mars 2011, à un pas de mesure d'1h, puis de 30 minutes à partir du 15/01/2016. La chronique est présentée ci-après sur le graphique 1 (source : CD34).

Cet enregistrement met en évidence des niveaux en basses eaux de la nappe de l'ordre de 7,80 à 8,10 m/réf (soit 6,40 à 6,70 m/margelle du puits), avec un étiage davantage marqué en septembre 2014 avec 8,30 m/réf (soit 6,90 m/margelle du puits). Lors de pluies, le niveau d'eau dans le puits augmente d'environ 1 m, et jusqu'à 3,5 m en cas de forts épisodes pluvieux.

L'analyse plus détaillée à l'échelle d'une semaine (du 15 au 22/07/2016) présentée sur le graphique 2, indique un rabattement de 10 cm dans le puits généré par les prélèvements pour l'AEP, actuellement réalisés à un débit de l'ordre de 40 m³/h. Sur cette même période, une baisse du niveau, liée à l'étiage naturel de la nappe, est visible : 2 cm, en état statique et dynamique.



**Graphique 1 : Evolution piézométrique du puits Brasset de 2011 à 2016
(par rapport à la référence de la cheminée d'aération)**



**Graphique 2 : Evolution piézométrique du puits Brasset du 15 au 22/07/2016
(par rapport à la référence de la cheminée d'aération)**

De plus, cette chronique permet d'approcher le mode de prélèvement réalisé sur le puits (asservissement au niveau du château d'eau). Globalement, 5 périodes de pompage sont réalisées quotidiennement en période estivale : de 00h à 2h, de 6h à 9h, de 12h à 14h, de 16h à 18h30, de 19h30 à 23h, soit un cumul de 10 à 13h, selon la consommation. En période hivernale, le temps de pompage quotidien est retreint entre 5 et 7 h, en lien avec la consommation plus faible des usagers.

8.3.2. Données nouvellement acquises - Essais par pompage

Des essais par pompage ont été réalisés sur le puits Brasset. Dans un premier temps, un essai par pompage par paliers de débit non enchaînés a été réalisé pour caractériser l'ouvrage. A l'issue du dernier palier, le pompage s'est poursuivi afin de tester l'aquifère contenu dans les alluvions de l'Hérault.

Ces essais avaient pour objectifs :

- la détermination de l'équation caractéristique du puits,
- la détermination des caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère,
- l'appréciation du rendement et des possibilités d'exploitation du puits (évolution du rabattement en fonction du débit pompé et estimation de la ressource en eau exploitable),
- l'influence du pompage sur la nappe et les ouvrages proches,
- un prélèvement d'échantillons pour analyse de première adduction.

Caractéristiques techniques

▪ **Conditions :** basses eaux.

▪ **Groupes de pompage :**

- pompe Grundfos SP 77/4 installée par l'entreprise FOROC à 12 m de profondeur / margelle pour l'essai par paliers de débit ;
- pompes immergées communales : P1 ($Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$) et P2 ($Q = 45 \text{ m}^3/\text{h}$) à 13 m de profondeur / margelle, en place pour l'essai de longue durée.

▪ **Alimentation électrique :**

- groupe électrogène AMAN type ACB 110 KVA, installé par l'entreprise FOROC pour l'essai par paliers de débit ;
- réseau électrique pour l'essai de longue durée.

▪ **Point de rejet de l'eau :**

- en aval écoulement théorique, dans l'Hérault, situé 350 m à l'Ouest, durant l'essai par paliers de débit ;
- au niveau du trop-plein du réservoir durant l'essai de longue durée.

▪ **Mesure du débit :**

- débitmètre KROHNE installé par l'entreprise FOROC pour l'essai par paliers de débit ;
- compteur volumétrique WOLTEW M à cadran (matériel communal), au niveau de la conduite d'exhaure durant l'essai de longue durée.

▪ **Caractéristiques des points d'eau contrôlés :**

Points d'eau contrôlés	Puits Brasset	Piézomètre	Hérault	Forage de M. MURET
Niveau initial	6,34 m/réf	6,765 m/réf	2,02 m	4,915
Référence	1,04 m/TN	1,67 m/TN	-	0,20 m/TN
Distance au puits	0 m	20 m	≈ 300 m	≈ 505 m

▪ **Mesure des niveaux :**

- mesures continues sur le puits Brasset (pas de temps 1 min), le piézomètre (pas de temps 2 min) et l'Hérault (pas de temps 1 h) : sonde piézorésistive PTX de Druck qui convertit la pression d'eau en signal électrique par technologie piézorésistive et le conditionne en boucle (4-20 mA). Ce capteur est relié à une centrale d'acquisition et d'enregistrement de données numériques HDL de Cr2m,

- mesures ponctuelles : limnimètre électrique manuel, au niveau du puits, du piézomètre et du forage de M. MURET.
- **Mesure de la conductivité et de la température** : mesures en continu au moyen du conductimètre WTW LF 330 (pas de temps 10 min).



Vue des installations de pompage pour les paliers de débit sur le puits Brasset

POMPAGE PAR PALIERS DE DÉBITS

Mise en œuvre

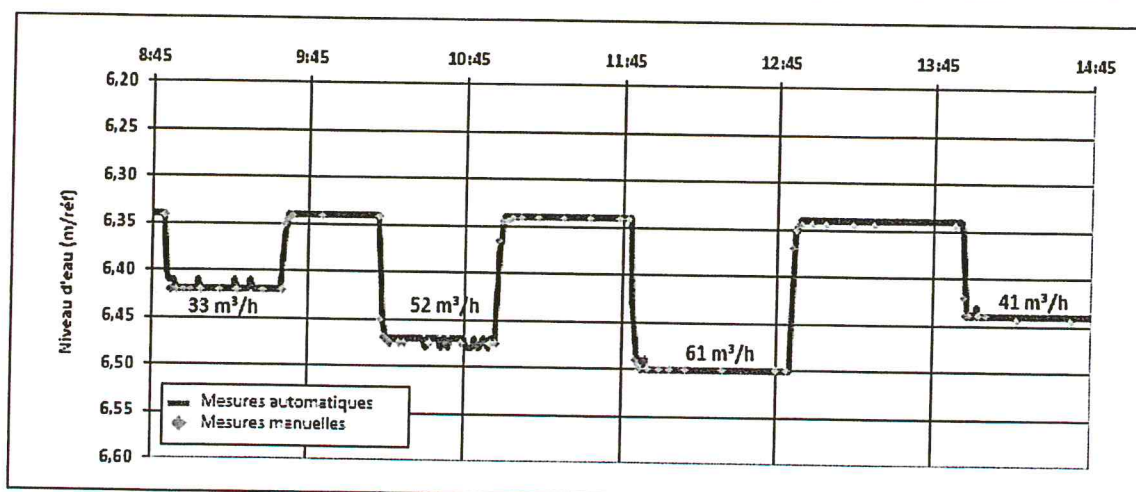
Le puits Brasset a été mis en production à différents débits, appelés paliers de débit :

- **Nombre de paliers** : 4.
- **Débits** : 1^{er} palier : 33 m³/h ; 2^{ème} palier : 53 m³/h ; 3^{ème} palier : 61 m³/h ; 4^{ème} palier : 41 m³/h.
- **Durée des paliers** : 60 minutes.
- **Temps de remontée** : 45 minutes pour les 1^{er} et 2^{ème} paliers, 60 minutes pour le 3^{ème} palier. Le 4^{ème} palier s'est prolongé pour constituer l'essai de longue durée.

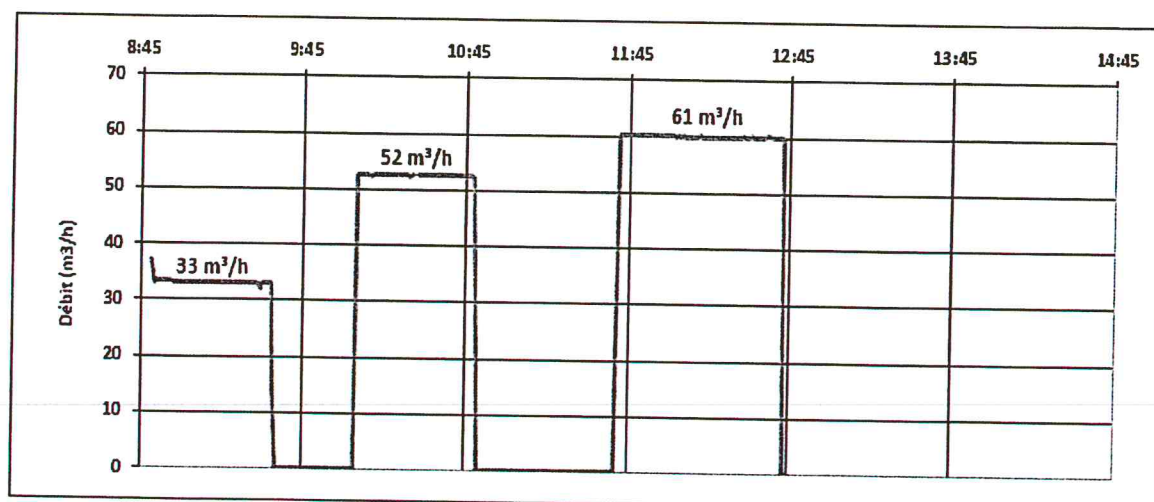
Résultats et interprétation

Les valeurs de rabattement à l'issue de chaque palier (à durées égales) ainsi que les débits correspondants sont reportés dans le tableau ci-dessous. L'évolution du niveau piézométrique est représentée ci-après :

Paliers		1	2	3	4
Débit	Q (m ³ /h)	33	53	61	41
Rabatement	s (m)	0,08 m	0,13 m	0,16 m	0,10 m
Rabatement spécifique	s/Q (m/m ³ /h)	0,0024	0,0025	0,0027	0,0024

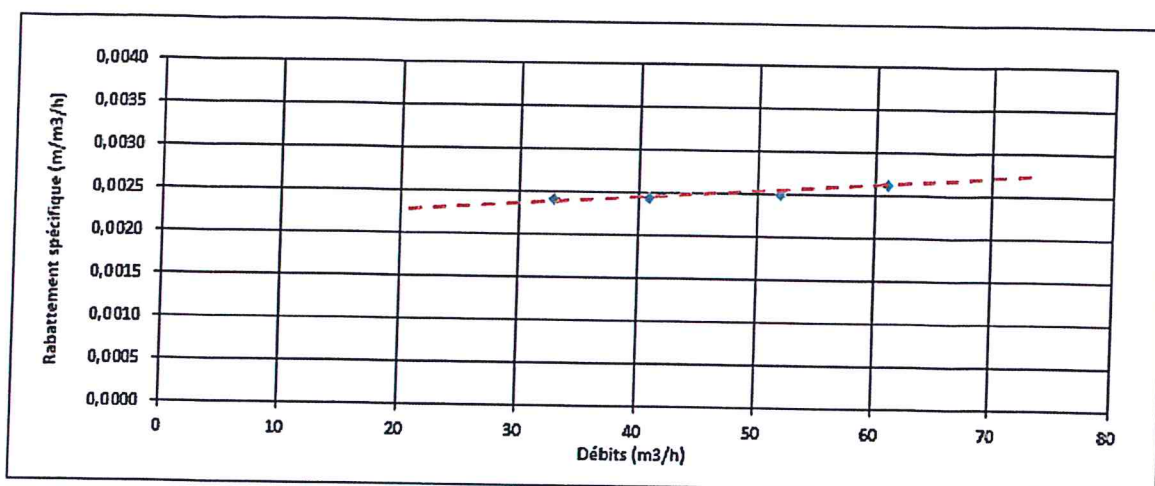


Le débit enregistré par le débitmètre KROHNE de l'entreprise FOROC pour les 3 premiers paliers est présenté sur le graphique suivant. Le 4^{ème} palier, se prolongeant sur l'essai de longue durée, a été effectué avec une pompe en place dans le puits Brasset et le débit a été mesuré ponctuellement sur le compteur communal.



L'exploitation graphique de la droite $s/Q = f(Q)$, représentée ci-après permet de déterminer l'équation caractéristique du puits :

$$s = 7.10^{-6} Q^2 + 2,2.10^{-3} Q$$



**Graphique 5 : Droite caractéristique du puits Brasset -
essai par paliers de débit réalisé le 02/08/2016**

Le premier terme représente les pertes de charge quadratiques qui sont provoquées par l'écoulement turbulent dans l'ouvrage (crépine + tubage) et dans l'aquifère au voisinage de l'ouvrage. Le second terme représente les pertes de charge linéaires qui sont provoquées par l'écoulement laminaire dans l'aquifère.

Cette équation met en évidence que les pertes de charge totales restent très faibles, par rapport à l'épaisseur noyée de l'aquifère, pour les débits d'exploitation envisagés.

Dans l'hypothèse où le fonctionnement du puits n'est pas modifié par le rabattement, il est possible d'extrapoler les rabattements théoriques obtenus par des pompages d'une heure pour différents débits :

Débit (m³/h)	Pertes de charge quadratiques		Pertes de charge linéaires		Pertes de charge totale
	Rabattement (m)	%	Rabattement (m)	%	Rabattement (m)
20	0,0028	5,98%	0,044	94,02%	0,0468
40	0,0112	11,29%	0,088	88,71%	0,0992
60	0,0252	16,03%	0,132	83,97%	0,1572
100	0,07	24,14%	0,22	75,86%	0,29
150	0,1575	32,31%	0,33	67,69%	0,4875
200	0,28	38,89%	0,44	61,11%	0,72
300	0,63	48,84%	0,66	51,16%	1,29

A partir de 320 m³/h les pertes de charge liées à l'ouvrage deviennent majoritaires.

Le **débit critique** est le débit maximal pouvant parvenir d'un aquifère à un puits de pompage en écoulement laminaire, sans dépassement de la vitesse critique. En pratique, c'est le débit pompé au-delà duquel il y a un risque de détérioration de l'ouvrage et des pompes car l'écoulement devient turbulent. Le débit critique théorique de l'ouvrage est probablement supérieur aux débits testés lors des paliers, en raison d'une très rapide stabilisation du niveau d'eau. Il ne peut pas être obtenu ici par lecture graphique.

Le débit critique correspond à un pourcentage de 30 % du rabattement lié aux pertes de charge quadratiques, soit dans le cas présent 135 m³/h.

ESSAI PAR POMPAGE DE LONGUE DURÉE

A l'issue du dernier palier de débit, le pompage s'est poursuivi au débit de 41 m³/h.

Chronologie

▪ **Descente :**

du 02/08//2016 13 h 55 mn
 au 04/08/2016 14 h 00 mn
 soit 48 heures et 5 minutes.

▪ **Remontée :**

du 04/08/2016 14 h 00 mn
 au 04/08/2016 17 h 40 min

soit 3 heures et 40 minutes jusqu'à la reprise des prélèvements pour l'alimentation de la commune.

L'enregistrement du niveau piézométrique s'est en réalité poursuivi jusqu'au 08/08/2016, à 09 h 05 mn, soit 4 jours, 19 heures et 5 minutes.

Résultats et interprétation

Descente

▪ **Débit moyen :** 41 m³/h.

▪ Principales valeurs mesurées :

Temps	0	1 min	5 min	10 min	30 min	2 h	6 h	12 h	24 h	36 h	48 h
Q (m ³ /h)	0	41									

Sur le puits Brasset :

Profondeur du plan d'eau (m)	6,34	6,42	6,44	6,44	6,44	6,44	6,44	6,44	6,44	6,44	6,44
Rabatement (m)	0,00	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10

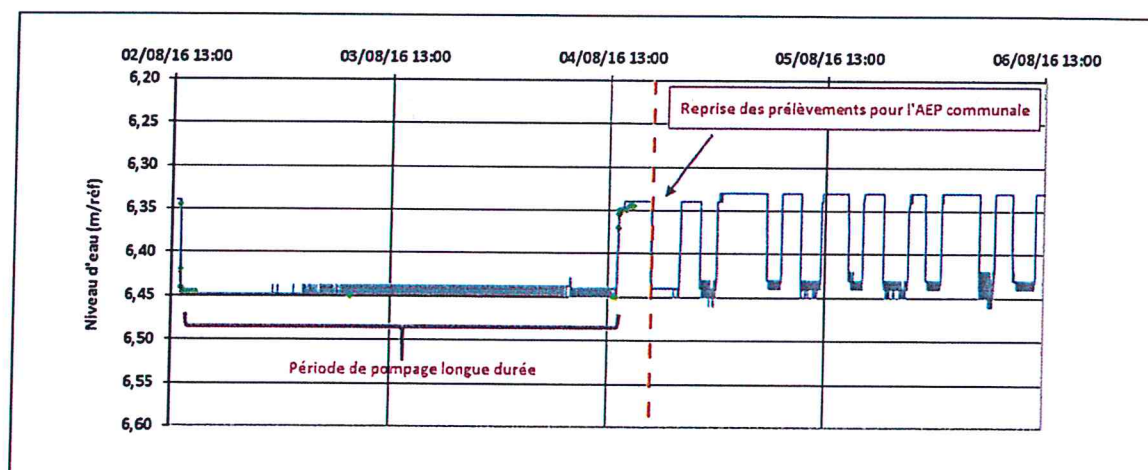
Sur le piézomètre :

Profondeur du plan d'eau (m)	6,765	6,787	6,793	6,794	6,796	6,80	6,80	6,80	6,80	6,80	6,80
Rabatement (m)	0,00	0,022	0,028	0,029	0,031	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035

Sur l'Hérault :

Profondeur du plan d'eau (m)	2,02	-	-	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02
Rabatement (m)	0,00	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

L'évolution de la profondeur du plan d'eau sur le puits Brasset est tracée sur le graphique suivant :



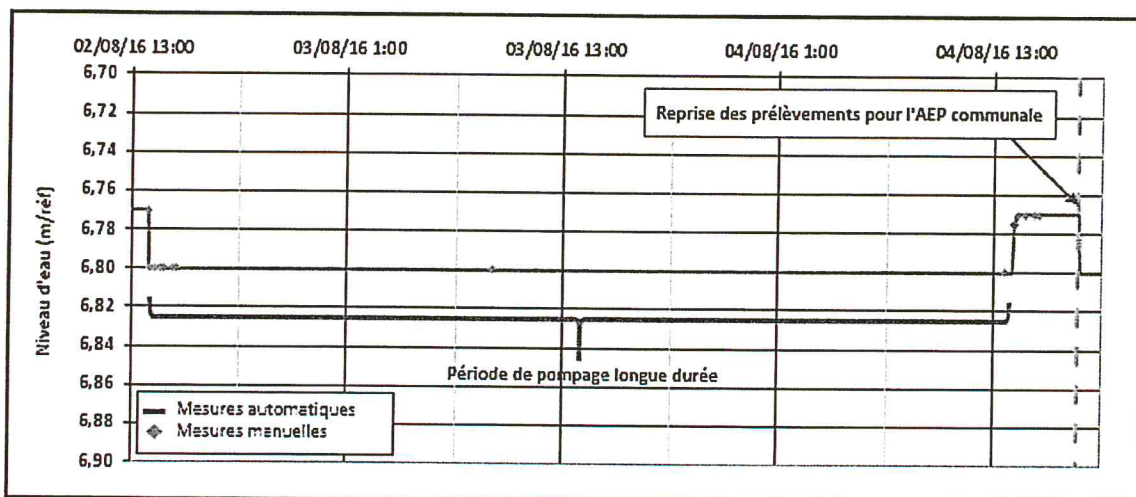
Graphique 6 : Evolution du niveau d'eau le puits Brasset, durant l'essai de nappe (descente et remontée)

Au démarrage du pompage à 41 m³/h, le niveau d'eau dans le puits baisse très rapidement de l'ordre de 10 cm en 2 minutes. Il se stabilise et atteint un rabattement final de 10 cm après 48 h de pompage.

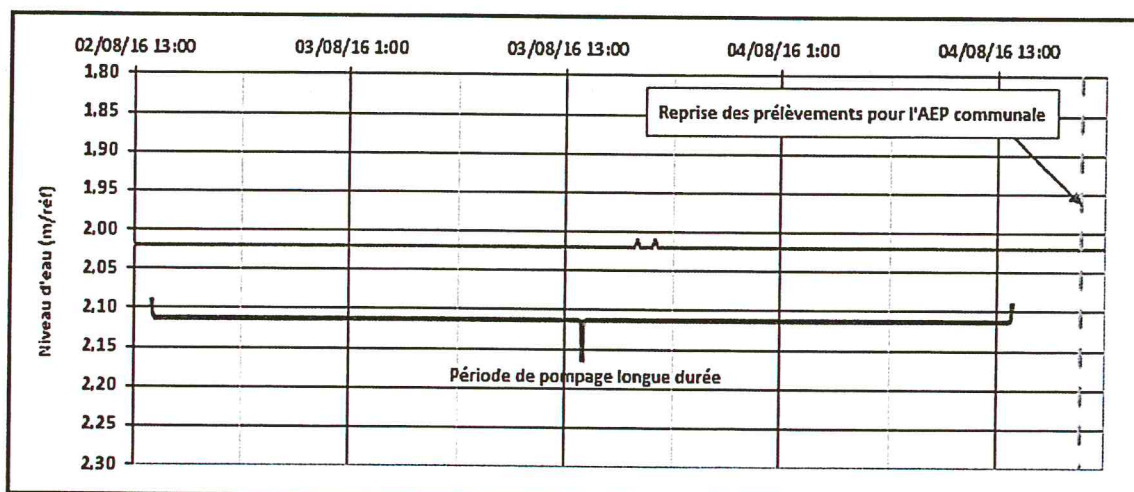
La stabilisation du niveau d'eau montre l'existence d'un front d'alimentation à niveau imposé (limite à charge constante), représenté par le fleuve l'Hérault.

Depuis la mise en exploitation du puits Brasset, il est envisageable qu'un écoulement préférentiel se soit mis en place entre le fleuve et le puits, notamment par l'intermédiaire du paléochenal souligné par la géophysique. La vitesse de circulation serait ainsi plus rapide dans le chenal, et plus faible dans le reste de la plaine alluviale.

Les graphiques suivants présentent l'enregistrement réalisé sur le piézomètre et sur l'Hérault :



Graphique 7 : Evolution du niveau d'eau sur le piézomètre durant l'essai de nappe (descente et remontée)



Graphique 8 : Evolution du niveau d'eau de l'Hérault, durant l'essai de nappe (descente et remontée)

Le piézomètre est impacté par le pompage sur le puits Brasset : 2,5 cm au début du pompage et 3,5 cm au maximum.

Aucune baisse du niveau d'eau liée au prélèvement n'a été observée dans l'Hérault.

Les mesures ponctuelles réalisées sur le forage de M. MURET ont été constantes durant l'ensemble des opérations, et équivalentes à 4,92 m/réf. Cet ouvrage n'a pas été impacté par les opérations de pompage réalisées.

▪ **Rabattements maximum :**

Points d'eau contrôlés	Puits Brasset	Piézomètre	Hérault
Rabattement maximum	0,10 m	0,035 m	0,0 m

▪ **Volume extrait du puits Brasset :** 2 000 m³ environ.

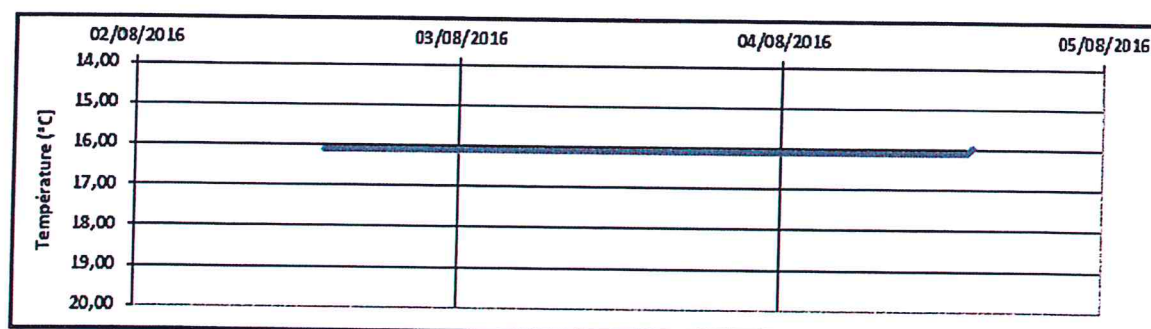
▪ **Calcul de la transmissivité :**

L'atteinte rapide d'une alimentation à charge constante et l'établissement d'un régime permanent quasi-instantané (le pompage et la réalimentation s'équilibrent) ne permettent pas l'emploi des méthodes classiques de l'hydrogéologie qui sont applicables en régime transitoire.

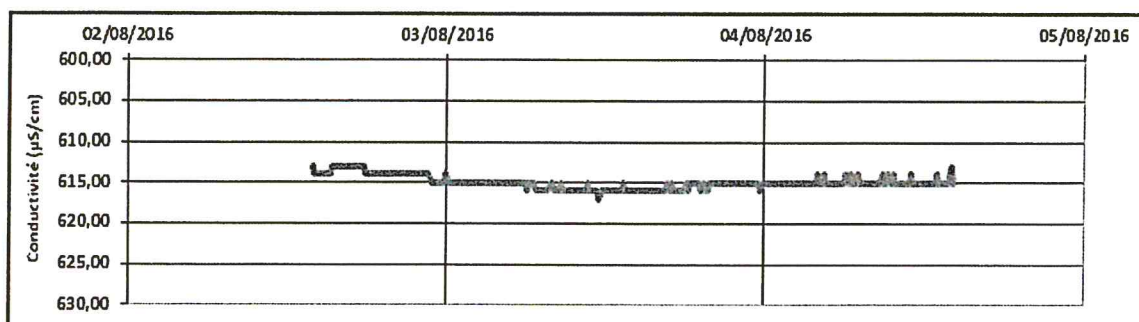
La méthode de Dupuit, qui pourrait être adaptée dans ce cas, nécessite des observations sur deux piézomètres. Cette méthode n'est donc pas applicable à notre cas puisque nous ne disposons que d'un piézomètre.

▪ **Suivi des paramètres physico-chimiques :**

Lors du pompage, la température et la conductivité des eaux dans le puits Brasset ont été enregistrées en continu (pas de temps : 10 minutes). Celles-ci sont restées stables : **16 °C** et **615 µS/cm**.



Graphique 9 : Evolution de la température des eaux du puits durant l'essai de longue durée



Graphique 10 : Evolution de la conductivité des eaux du puits durant l'essai de longue durée

L'eau de l'Hérault a été contrôlée à chaque visite par des mesures ponctuelles. Elle présentait quant à elle une température de l'ordre de **25 °C** et une conductivité d'environ **465 µS/cm**.

Remontée

• Principales valeurs mesurées :

Temps	t = 48h. t' = 0	1 min	5 min	10 min	30 min	1 h	2 h	3 h 40
-------	--------------------	-------	-------	--------	--------	-----	-----	--------

Sur le puits Brasset :

Profondeur du plan d'eau (m)	6,44	6,41	6,35	6,35	6,35	6,34	6,34	6,34
Rabatement (m)	0,10	0,07	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00

Sur le piézomètre :

Profondeur du plan d'eau (m)	6,80	-	6,775	6,775	6,78	6,785	6,79	6,79
Rabatement (m)	0,035	-	0,025	0,025	0,020	0,015	0,01	0,01

Sur l'Hérault :

Profondeur du plan d'eau (m)	2,02	-	-	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02
Rabatement (m)	0,00	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

t = durée du pompage

t' = temps de remontée

L'évolution de la remontée du niveau du plan d'eau de l'aquifère est tracée sur le graphique 6 pour le puits Brasset, sur le graphique 7 pour piézomètre et sur le graphique 8 pour l'Hérault.

La remontée du niveau d'eau dans le puits est très rapide : 9 cm en moins de 3 minutes. Le niveau remonte ensuite progressivement pour atteindre le niveau initial dès 40 minutes après l'arrêt du pompage. 1,5 jour après l'arrêt, le niveau d'eau de la nappe remonte au-dessus du niveau initial (de l'ordre d'1 cm), probablement en lien avec des précipitations en amont ayant légèrement rechargé la nappe.

La remontée du niveau d'eau dans le piézomètre est également observée dès l'arrêt du pompage : 10 cm en moins en 5 minutes. Un rabattement résiduel de 1 cm est observé 1h30 après l'arrêt. Le niveau initial sera atteint 1,5 jour après l'arrêt, lors de la remontée de la nappe.

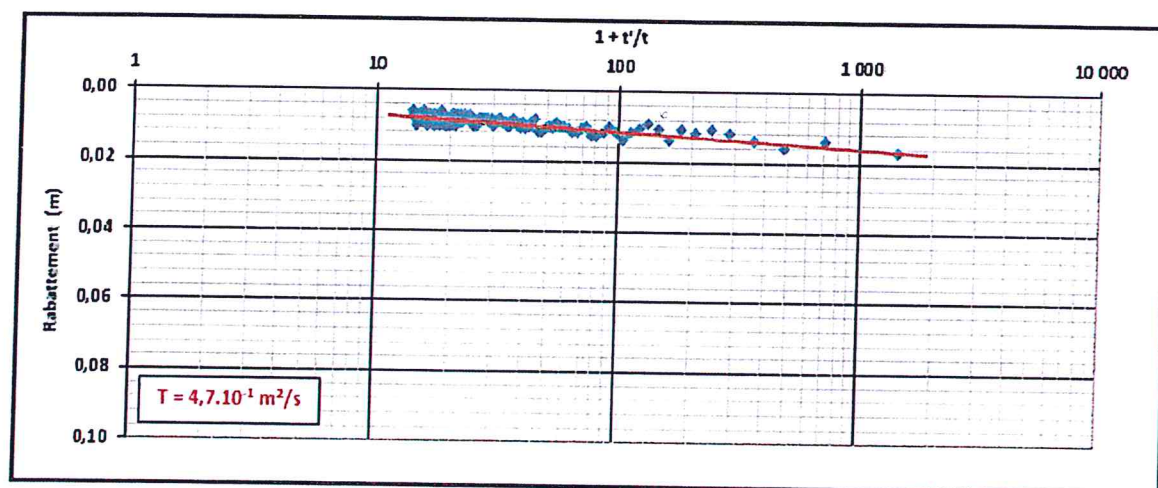
Au niveau de l'Hérault, aucune remontée n'est visible.

« Calcul de la transmissivité :

De la même manière que lors de la descente, les représentations graphiques selon la méthode classiquement utilisée (régime transitoire) ne sont pas strictement adaptées ici.

La remontée dans le puits, trop instantanée, n'est pas exploitable, et sa représentation graphique n'est pas présentée.

La remontée dans le piézomètre a quant à elle été portée sur diagramme semi-logarithmique en fonction d'une expression mettant en relation la durée du pompage et le temps écoulé depuis l'arrêt de celui-ci :



t : temps de pompage, t' : temps de remontée

Graphique 11 : Graphe $s = f(\log(1+t'/t))$, lors de la remontée, sur le piézomètre

Les points s'alignent selon une droite dont la pente permet le calcul de la transmissivité par l'application de la méthode simplifiée de Jacob :

$$T = \frac{0,183 Q}{\Delta s}$$

avec : T = Transmissivité (m²/s)
 Q = Débit (m³/s)
 Δ s = Rabattement sur un cycle log (m)

$$T = 4,7 \cdot 10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$$

Cette valeur est représentative d'un aquifère fortement transmissif, et représente bien la lithologie et le fonctionnement observé au cours de l'essai par pompage. Cette valeur est également confirmée par les valeurs bibliographiques. On peut retenir une valeur de transmissivité moyenne pour les alluvions de l'Hérault dans le secteur du puits Brasset de :

$$T = 5 \cdot 10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$$

▪ Coefficient d'emménagement :

La stabilisation quasi-instantanée du niveau dans le piézomètre ne permet pas le calcul du coefficient d'emménagement. Toutefois on peut estimer, compte tenu de l'analyse lithologique (alluvions propres à granulométrie grossière) et du caractère libre de la nappe, qu'il est élevé. Des recherches bibliographiques sur la cinématique dans ce type de milieux nous conduisent à proposer la valeur :

$$S \approx 25 \%$$

▪ Rayon d'action :

Les paramètres hydrodynamiques estimés précédemment permettent de calculer le rayon d'action théorique du pompage par l'application de la formule simplifiée de Theis. Cependant, ici encore, cette formule est adaptée au régime d'écoulement transitoire.

$$R = 1,5 \sqrt{\frac{Tt}{S}}$$

avec : R = Rayon d'action (m)
 T = Transmissivité (m²/s)
 t = durée du pompage (s)
 S = Coefficient d'emménagement

On obtiendrait un **rayon d'action théorique de l'ordre de 900 mètres** pour un pompage de 48 heures en prenant les valeurs moyennes de transmissivité et de coefficient d'emménagement. **Cependant, ce rayon d'action est sans doute plus réduit et limité, au moins dans sa partie Ouest à Nord-Ouest, par le cours de l'Hérault, distant d'environ 350 m en droite ligne du puits Brasset.**

Cette hypothèse est confirmée par l'absence d'impact sur le forage de M. MURET, situé environ 505 m au Sud-Est du puits, à aval écoulement théorique et plus latéral dans la plaine.

Synthèse des paramètres hydrodynamiques

Les paramètres hydrodynamiques retenus sont regroupés dans le tableau ci-dessous :

Transmissivité	Coefficient d'emménagement	Perméabilité (m/s)
$5.10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$	25 %	5.10^{-2}

Note : La perméabilité calculée se base sur une transmissivité de $5.10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$ et une épaisseur d'alluvions noyées de l'ordre de 10 m. La perméabilité obtenue est cohérente avec les valeurs classiques attribuées aux terrains observés lors de la réalisation du piézomètre.

Rôle des seuils

L'effet, sur la nappe alluviale, des seuils situés sur l'Hérault (cf. paragraphe 3.2) n'est pas connu localement. Toutefois d'une manière générale ces ouvrages génèrent l'établissement d'un plan d'eau à leur amont, ce qui favorise l'alimentation latérale de la nappe à partir du cours d'eau. A l'aval de ces seuils la nappe se situe potentiellement en situation perchée par rapport au fleuve qui peut donc devenir drainant.

Les politiques environnementales actuelles visent, dans un souci de rétablissement de la continuité écologique des cours d'eau, à araser ou à réduire l'impact des seuils et donc leur hauteur.

Leur distance par rapport au captage de Brasset, la tranche d'eau disponible dans le puits et les très bonnes caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère sont des arguments qui plaident pour un effet limité de la suppression éventuelle de ces seuils sur la productivité du captage. Cela se traduirait par une augmentation du gradient hydraulique dans la nappe d'accompagnement mais seule une modélisation des écoulements permettrait de quantifier précisément l'impact potentiel.

8.4. Débit d'exploitation demandé

Compte tenu des excellents résultats des essais par pompage réalisés du 02 au 04/08/2016, le puits Brasset est exploitable à un débit supérieur à son débit d'exploitation actuel.

Afin de répondre aux besoins futurs estimés à 380 m³/j en période basse et 440 m³/j en période de pointe, et compte tenu de la capacité des pompes en place, nous proposons l'exploitation suivante du Puits Brasset :

- **Débit horaire : 40 m³/h ;**
- **Débit journalier moyen : 380 m³/j** (soit 9,5 h de pompage quotidien) ;
- **Débit journalier de pointe : 440 m³/j** (soit 11 h de pompage quotidien) ;
- **Volume annuel : 145 00 m³/ an** (valeur arrondie de 380 m³/j x 273 j + 92 m³/j x 440 j).

9. QUALITÉ DE L'EAU

Un prélèvement d'échantillons a été réalisé le 03/08/2016, après 19 heures de pompage, par le laboratoire CARSO LSHE de Lyon (laboratoire agréé pour les analyses d'eau par le Ministère de la Santé et désigné par l'ARS LRMP DD34) pour une analyse de type PAESO et RADIO. Les eaux ont été échantillonnées au robinet eau brute récemment mis en place dans le puits sur la conduite de départ vers l'adduction. Le rapport analytique est placé en Annexe.

La température de l'eau était de 16,5 °C, pour une conductivité de 640 µS/cm, et un pH de 7,6.

Sur le plan bactériologique, on observe une très bonne qualité de l'eau avec l'absence de détection de bactéries pathogènes et la présence de microorganismes aérobies à 22 °C (1 UFC/ml).

En termes d'impact d'activités anthropiques (cultures des céréales et des vignes), aucune pollution n'a été identifiée, avec un faible taux de nitrates (8,5 mg/l) et l'absence de détection de pesticides parmi les paramètres recherchés.

Le puits Brasset fait partie du réseau départemental de suivi des eaux souterraines. D'après l'évolution des pesticides présentée dans le rapport du Conseil départemental du 23/05/2016, certaines molécules ont été décelées, avec notamment un dépassement concernant l'AMPA (fin d'autorisation de mise sur le marché : 30/06/2016) et le glyphosate :

Paramètres	Date	Concentration (µg/l)	Limite de qualité	Dépassement	Concentration (µg/l) lors de l'analyse du 03/08/2016
Terbutylazine déséthyl	23/10/2003	0,02	0,10	Non	< 0,005
Glyphosate	12/05/2004	0,11	0,10	Oui	< 0,050
	26/05/2009	0,119		Oui	
	29/08/2012	0,287		Oui	
AMPA	12/05/2004	0,14	0,10	Oui	< 0,050
Fosetyl-aluminium	29/08/2012	0,098	0,10	Non	< 0,020

Lors de l'analyse de 1^{ère} adduction réalisée le 03/08/2016, aucun de ces paramètres n'a été détecté.

On peut souligner l'absence de détection d'hydrocarbures, de COV, et HAP dans l'analyse de première adduction, seuls quelques métaux sont présents à l'état de traces.

Au niveau de la radioactivité la DTI est inférieure au seuil de quantification du laboratoire et les activités alpha et bêta restent inférieures aux références de qualité.

L'eau captée par le puits Brasset respecte les limites et références de qualité des eaux brutes destinées à production d'eau potable.

10. VULNÉRABILITÉ - INVENTAIRES DES RISQUES DE POLLUTION - PROTECTION

10.1. Vulnérabilité

10.1.1. Appréciation de la vulnérabilité intrinsèque de la ressource

Elle représente la vulnérabilité de l'aquifère à la pénétration d'un polluant de façon naturelle, de la surface vers la ressource en eau ainsi que son déplacement au sein de cette ressource. Pour apprécier la vulnérabilité intrinsèque d'un aquifère, on peut se baser sur trois familles de paramètres :

- l'épaisseur et la perméabilité des formations de recouvrement susceptibles de constituer une barrière protectrice (ou retardatrice) efficace ;
- la profondeur de la nappe ou l'épaisseur de la zone non saturée qui peut être un facteur retardateur du transfert vertical et épurateur au niveau bactériologique ;
- la vitesse d'écoulement des eaux et la nature poreuse ou fissurée de l'aquifère.

Les aquifères alluviaux représentent d'une manière générale des milieux relativement sensibles aux pollutions en raison des échanges qui peuvent exister entre l'aquifère et les eaux de surface, potentiellement vectrices de contaminations.

Toutefois les circulations, à travers le réservoir poreux, permettent généralement une dilution progressive des substances polluantes (effet de dispersion) ainsi qu'une autoépuration naturelle de certains contaminants de nature organique. Les vitesses de circulation et la rapidité des transferts qui en résultent constituent donc un facteur important en termes de vulnérabilité.

Dans le cas présent, les caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère sont bonnes, ce qui confère un écoulement relativement rapide des eaux souterraines qui pourrait engendrer le déplacement rapide de toute pollution accidentelle.

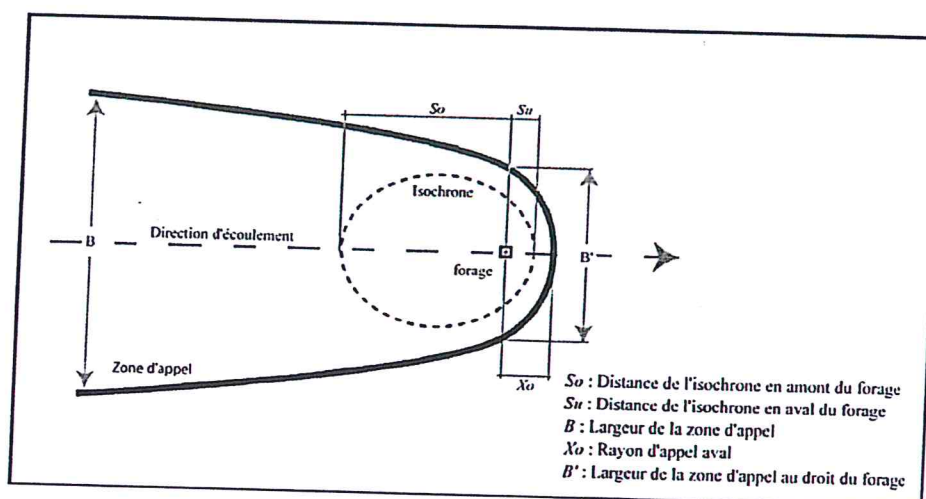
Au droit du captage Brasset, aucune valeur n'a été trouvée concernant la perméabilité de l'horizon superficiel des limons sableux dont l'épaisseur est de l'ordre de 5,5 m. Au vu de la nature semi-perméable de ces formations de recouvrement, limons, de leur faible épaisseur, **le secteur du puits Brasset présente une vulnérabilité importante vis-à-vis des eaux d'infiltration.**

10.1.2. Zone d'appel du captage et isochrone

La zone influencée par l'exploitation et donc la zone vulnérable de la ressource en eau peut être définie de manière théorique au moyen de la méthode de Wyssling. Les calculs consistent alors à déterminer les principales caractéristiques géométriques permettant de tracer l'enveloppe de la zone d'appel et/ou d'une isochrone (courbe d'égal temps de transfert) de temps voulu.

La méthode de Wyssling, permet de déterminer l'allure d'une isochrone choisie en tenant compte d'un gradient régional et de l'influence du pompage. A partir d'équations simples et de paramètres hydrodynamiques obtenus par un essai par pompage, nous calculons les caractéristiques géométriques de l'isochrone voulue. Cette méthode ne tient pas compte des limites hydrogéologiques et des hétérogénéités de l'aquifère.

L'illustration ci-après donne le schéma de principe de détermination des isochrones et de la zone d'appel autour d'un puits d'exploitation.



L'utilisation de la méthode de Wyssling nécessite la connaissance des paramètres suivants :

	Puits de Brasset
Débit de pompage en exploitation	40 m ³ /h
Epaisseur noyée de l'aquifère	10 m
Transmissivité	5.10 ⁻¹ m ² /s
Perméabilité de l'aquifère	5.10 ⁻² m/s
Porosité cinématique	≈ 25 %
Gradient de l'aquifère*	≈ 1 ‰

*Le gradient a été calculé à partir des données topographiques de l'Hérault sur la carte topographique IGN.

L'isochrone peut être définie par :

S_0 : distance en amont du captage, sur l'axe de l'écoulement depuis le puits jusqu'à la distance correspondant au temps souhaité,

S_u : distance en aval du captage, sur l'axe de l'écoulement depuis le puits jusqu'à la distance correspondant au temps souhaité.

Pour la détermination de la zone d'appel, on obtient les paramètres suivants :

B : largeur de la zone d'appel

B' : largeur de la zone d'appel au droit du puits

X_0 : rayon d'appel aval.

La vitesse effective théorique (vitesse d'écoulement longitudinale) peut être estimée à l'aide du calcul suivant :

$$U = K \cdot i / \omega$$

avec : U : vitesse effective (m/s)

K : perméabilité (m/s)

ω : la porosité efficace

i : le gradient hydraulique

U Brasset ≈ 17 m/j, soit 6 km/an

L'isochrone 50 jours théorique a donc les caractéristiques géométriques théoriques suivantes :

	Puits Brasset
S_0	≈ 870 m
S_u	≈ 10 m
B	≈ 25 m
B'	≈ 12 m
X_0	≈ 5 m

Selon la direction du paléochenal identifié lors des prospections géophysiques (cf. paragraphe 6.2), témoignant du sens d'écoulement théorique au sein de la plaine de Castelnau, l'isochrone 50 jours interprétative théorique est reportée sur la Figure 10.

La zone d'alimentation ne peut être considérée comme immuable mais susceptible d'évoluer en fonction du débit appliqué sur le captage.

Cette méthode de détermination du temps de transfert au sein d'un aquifère est une méthode empirique. Ces valeurs ne doivent être utilisées que comme des ordres de grandeur. Ces calculs ne tiennent pas compte des particularités locales de l'aquifère étudié et notamment de la chenalisation au sein de la plaine alluviale de Castelnau ou de la relation hydraulique avec l'Hérault.

L'allure très effilée de l'isochrone 50 j et de la zone d'appel théoriques, même si elle est compatible avec la chenalisation mise en évidence par la géophysique à proximité du puits, nous semble trop incertaine en termes de localisation plus à l'amont du puits. Nous proposons donc une zone d'appel interprétative étendue vers l'Ouest jusqu'à l'Hérault et dont la limite orientale théorique n'est pas modifiée.

10.2. Inventaire des risques de pollution

L'évaluation des risques de dégradation de la qualité de l'eau de la ressource utilisée est fondée sur un inventaire des sources potentielles de pollutions ponctuelles ou diffuses dans la zone pouvant avoir un impact sur la qualité de l'eau prélevée (cf. Figures 11a, 11b et 11c).

10.2.1. Fossés et cours d'eau

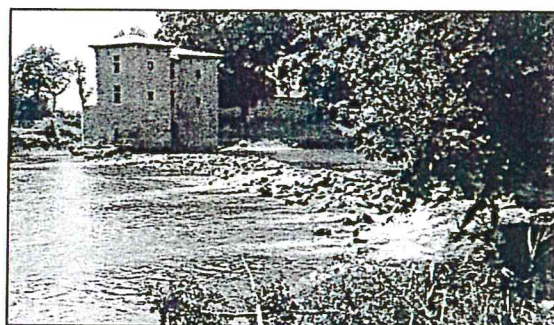
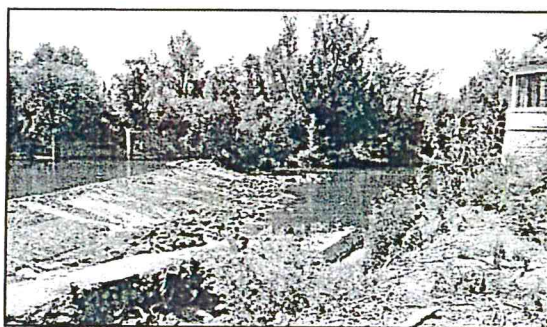
Le cours de l'Hérault délimite l'Ouest de la zone d'étude.



Vue de l'Hérault au droit du Puits Brasset

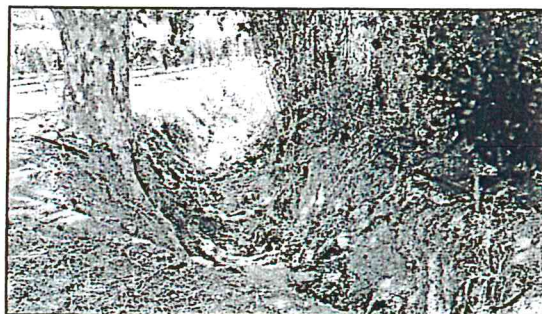
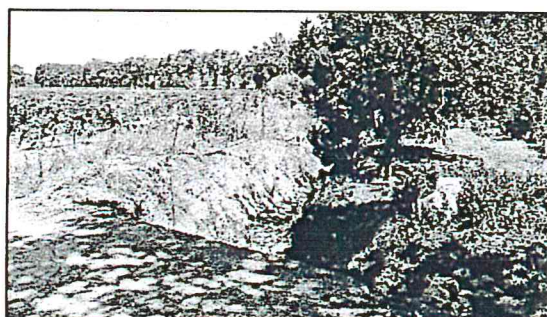
Environ 1,3 km au Nord-Est du puits Brasset (amont), le seuil artificiel du Moulin de Castelnaud, d'une hauteur de 2,25 m est en place, et permet le maintien du niveau d'eau de la nappe alluviale en amont du seuil. Cependant, une brèche a été observée sur ce seuil (cf. rapport de synthèse. SAFEGE Ingénieurs Conseils. Suivi piézométrique du niveau de la nappe et du cours d'eau de l'Hérault à Pézenas. Réf. : 11MEN032-AL. 14/09/2011), provoquant l'abaissement, en amont du seuil, du niveau de l'Hérault de l'ordre de 1,45 m et de la nappe de l'ordre d'1 m en 3 ans (2008 à 2011). Cette situation met en danger le fonctionnement du champ captant de la Peyne, compte tenu de l'abaissement de la hauteur d'eau disponible dans les ouvrages.

Un autre seuil est présent, environ 900 m au Sud-Ouest du puits Brasset (aval). Il s'agit du seuil de l'ancien Moulin de Conas, d'une hauteur approximative d'1 m.



Vues du seuil du Moulin de Castelnau (à gauche) et du seuil de l'ancien Moulin de Conas (à droite)

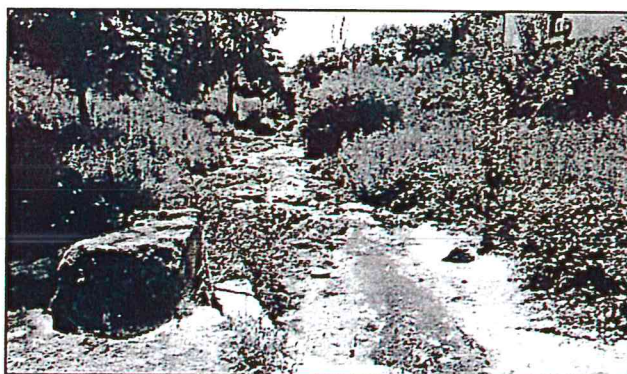
La partie Sud-Est de la zone d'étude est traversée par le ruisseau temporaire de St Antoine, situé environ 420 m au Sud-Est du puits Brasset. Ce talweg est à sec la majorité de l'année, et se met en eau lors de fortes précipitations. Il rejoint l'Hérault à une dizaine de mètres du rejet de la STEP.



Vues du ruisseau de St Antoine à proximité de la RD32

Environ 490 m au Nord du captage, et en rive droite de l'Hérault, se jette le ruisseau d'Ayres, chenalisé depuis le Sud de Pézenas et jusqu'à sa confluence avec l'Hérault ($\approx 1,5$ km).

Plus en amont, environ 1,2 km au Nord-Est du captage, le ruisseau de la Peyne se jette également dans l'Hérault (en rive droite). Il contourne quant à lui Pézenas par le Nord et est chenalisé sur environ 1,3 km. 800 m avant sa confluence avec le fleuve, au niveau du chemin de la Barque, le ruisseau de la Peyne présentait des déchets dans son lit.



Vue du ruisseau de la Peyne

10.2.2. Voies de communications

La D32 délimite le Nord et l'Est de la zone d'étude. Elle se trouve en hauteur (environ 0,5 m) par rapport à la plaine, et potentiellement en amont écoulement du puits Brasset. D'autres pistes ou chemins agricoles traversent la plaine. Ils sont essentiellement fréquentés par les exploitants.

L'avenue de la Fabrique, représentant la limite Sud-Est de la zone d'étude, se prolonge au niveau du chemin des Caminières (limite Sud), souvent fréquenté en été par les baigneurs allant au seuil de l'ancien Moulin de Conas.

10.2.3. Activités industrielles

Aucune installation industrielle n'est inventoriée dans la base de données BASIAS concernant le secteur d'étude. Aucune ICPE n'a été recensée dans le secteur d'étude.

Seul un poste de gaz est en place à l'extrémité Nord de la zone d'étude, environ 990 m au Nord du puits Brasset.

Vue du poste de gaz



10.2.4. Activités agricoles

Grands types de cultures

Le secteur de la plaine de Castelnau est principalement occupé par des vignes, puis quelques parcelles cultivées (blé pour l'année 2016) (cf. Figure 12).



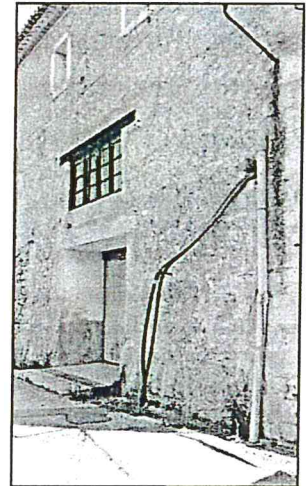
Vue de la plaine de Castelnau : vignobles et champs de blé

Installations agricoles

Aucune installation agricole n'a été recensée dans le secteur d'étude.

Environ 600 m au Sud-Est du captage, deux tuyaux placés en hauteur en provenance d'une maison donnant sur l'avenue de la Fabrique ont été observés. Ces tuyaux sont susceptibles de servir au lavage d'engins agricole.

Vue des tuyaux



Fumiers

Aucun stockage ou zone d'épandage de fumier n'a été observée dans le secteur d'étude.

Zones de pacage et enclos

Aucune zone de pacage et d'enclos n'a été recensée dans le secteur d'étude.

10.2.5. Activités forestières

Les principaux types de peuplement présents sur la plaine de Castelnau sont des terres arables hors périmètres d'irrigation (2.1.1) et des vignobles (2.2.1), selon la classification Corine Land Cover.

Quelques parcelles boisées ont été observées. Les rives de l'Hérault sont quant à elles longées par une bande de végétation.

10.2.6. Activités diverses susceptibles de polluer la ressource

Activités domestiques et rejets d'effluents

Le secteur d'étude se trouve au niveau d'une plaine agricole, bordé à l'Ouest par l'Hérault, et par le bourg à l'Est. Les habitations les plus proches se situent environ 550 m au Sud-Est du captage.

La commune dispose d'une station d'épuration, située 650 m au Sud de puits Brasset. Son rejet se trouve dans l'Hérault, environ 840 m en aval du captage, et environ 70 m en aval de l'ancien moulin de Conas. Il se situe actuellement au niveau d'un court méandre isolé du reste du cours de l'Hérault par un banc de sable (hors zone d'étude - cf. Figure 11c).



Vue du rejet de la station d'épuration communale

Stockage de pesticides et de produit dangereux

Aucun site de stockage de pesticides ou d'herbicides n'a été observé dans la zone d'étude.

Dépôts de toute nature

Aucune décharge et aucun dépôt de déchet agricole n'ont été observés. Aucun stockage d'hydrocarbures, de produits chimique ou organique ou de tout autre produit dangereux n'a été inventorié.

Cimetière

Aucun cimetière n'est présent dans la zone d'étude.

Sites d'extractions de matériaux et minerais

Aucune zone d'extraction de matériaux n'a été inventoriée dans le secteur d'étude.

Cuves à fioul

Aucune cuve à fioul n'a été observée dans la zone d'étude.

Forages et puits

2 forages et 3 puits ont été inventoriés dans la zone d'étude (cf. tableau page suivante).






10.2.7. Conclusion sur les points de pollution

La station d'épuration, bien dimensionnée, et son rejet en aval du captage, ne constituent pas un risque de pollution pour le captage.

Le nettoyage du ruisseau temporaire de St Antoine devra se poursuivre afin qu'il permette l'évacuation des pluies, sans débordement et déversement dans la plaine.

Un déversement accidentel d'une substance polluante sur la RD32 longeant la limite Nord-Est de la zone d'étude pourrait potentiellement contaminer la ressource mais la grande distance au captage, entre 950 et 700 m, limitera fortement ce risque.

Les puits P1, P2, P3 et le forage F2, non utilisés, constituent des points de regard sur l'aquifère capté par le puits Brasset. Ils devront être rebouchés dans les règles de l'art. Le forage F1, exploité, devra quant à lui être mis en conformité selon le guide d'application de l'arrêté ministériel du 11 septembre 2003, relatif à la rubrique 1.1.0 de la nomenclature eau.

N°	Coordonnées géographiques (Lambert 93)	Références cadastrales	Profondeur de l'ouvrage (m/réf)	Diamètre de l'ouvrage (m)	Référence de l'ouvrage / sol (m/TN)	Profondeur du plan d'eau (m/réf)	Commentaire	Photographie
P1	X : 735 384 Y : 6 260 423	Section AC Parcelle 218 Castelnau de Guers	5,80	≈ 2,50	0,50	sec	Puits citerne non utilisé.	
P2	X : 735 529 Y : 6 260 056	Section AC Parcelle 209 Castelnau de Guers	7,95	1,20	0,20	6,85	Puits de M. MATHIEU, équipé d'une pompe. Non exploité depuis plus de 10 ans. Fermé par une plaque en acier carrée, dans un bâti fermé à clé.	
P3	X : 735 382 Y : 6 25 944	Parcelle non cadastrée Castelnau de Guers	-	-	-	-	Ancien captage communal abandonné. Porte fermée à clé et végétation.	
F1	X : 735 366 Y : 6 259 946	Section AC Parcelle 206 Castelnau de Guers	14	Non mesurable	-0,60	Non mesurable	Exploité par M. MURET pour de l'irrigation, avec une pompe de 5 m³/h à 12 m de profondeur. Forage protégé par une buse Ø 0,90 m non étanche au ras du sol.	
F2	X : 735 370 Y : 6 259 947	Section AC Parcelle 206 Castelnau de Guers	10	10	0,20	4,92	Ancien forage de M. MURET non exploité. Protégé par une plaque en acier non étanche.	

10.3. Proposition de périmètres de protection

Les aménagements à réaliser sur le puits Brasset et son environnement, ainsi que les périmètres de protection seront définis par l'hydrogéologue agréé M. PERRISSOL. A la demande du Conseil Départemental, notre BET propose les éléments suivants :

10.3.1. Proposition d'aménagement et d'exploitation

Le puits Brasset est en très bon état. Le robinet eaux brutes installé de manière provisoire pour la réalisation du prélèvement durant l'essai de nappe, devra être réalisé de manière définitive.

Suite à une inspection vidéo, un nettoyage de l'ouvrage pourra être envisagé, si les observations lors du passage caméra le justifient.

Concernant l'exploitation du puits, celui-ci est utilisé à un débit ($\approx 40 \text{ m}^3/\text{h}$) très inférieur à son débit critique ($\approx 135 \text{ m}^3/\text{h}$). L'essai de longue durée réalisé à $41 \text{ m}^3/\text{h}$ a montré un rabattement de seulement 0,10 m au bout de 48 h, laissant une hauteur d'eau d'environ 4,30 m au-dessus de la zone crépinée, et environ 5,50 m au-dessus du haut des pompes.

Le puits pourrait ainsi être exploité à un débit supérieur. Cependant, eu égard aux besoins communaux et aux pompes installées dans l'ouvrage, une exploitation à $40 \text{ m}^3/\text{h}$ durant 9,5 heures en période basse, et 11 h en période de pointe est proposée (cf. paragraphe 8.4).

10.3.2. Périmètre de protection immédiate

Le périmètre de protection immédiate (PPI) est un espace restreint destiné à la protection de l'ouvrage lui-même, dans lequel toute activité est interdite, à l'exception de l'exploitation de l'eau.

Il devra être clôturé par un grillage infranchissable (compatible avec l'inondabilité du site) muni d'un portail fermant à clé, qui pourrait être mis en place dans l'angle Sud-Est du PPI. La Figure 13 présente les limites du PPI que nous proposons. Il serait question d'un PPI d'**environ 700 m²**, en forme de trapèze, correspondant globalement aux limites de la clôture existante pour la partie Sud, et intégrant le piézomètre réalisé dans la partie Nord de la parcelle AO218 du plan cadastral de Pézenas. Il mesurerait ainsi environ 22 m au Sud, 45 m à l'Ouest, 10 m au Nord et 42 m à l'Est.

Son entretien devra être poursuivi, essentiellement de manière manuelle ou mécanique (en aucun cas avec des produits phytosanitaires). Les déchets végétaux doivent être retirés. L'hydrogéologue agréé statuera sur la présence des arbres aux abords et dans ce périmètre. En effet, les racines des arbres sont susceptibles de détériorer la maçonnerie du cuvelage du puits.

10.3.3. Périmètre de protection rapprochée

Le périmètre de protection rapprochée (PPR) délimite un secteur, en général, de quelques hectares, représentant la zone d'appel du point de prélèvement, afin de constituer la protection principale des ouvrages vis-à-vis des pollutions induites par les activités humaines.

Sur la base de l'isochrone de 50 jours théorique calculée à partir de la méthode de Wyssling (cf. paragraphe 10.1.2), selon le sens d'écoulement supposé parallèle au cours d'eau et les relations entre la nappe et ce dernier, et selon la direction du paléochenal identifié lors des prospections géophysiques (cf. paragraphe 6.2), nous avons proposé un PPR d'**environ 39 ha** présenté sur la Figure 14a sur fond cadastral, et sur la figure 14b sur fond topographique.

L'hydrogéologue agréé prescrira les interdictions et la réglementation à mettre en place dans cette emprise, concernant toute activité ou tous faits susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux souterraines ou superficielles. Il se prononcera alors sur la protection de surface, l'occupation des sols, les eaux résiduaires, les activités et installations à caractère industriel ou artisanal, les activités agricoles, ainsi que les transports.

10.3.4. Périmètre de protection éloignée

Le périmètre de protection éloignée (PPE) correspond à la totalité ou une partie du bassin d'alimentation du captage. La plaine alluviale étant en relation avec le fleuve Hérault, le bassin d'alimentation est susceptible d'être très important.

Le PPE est destiné à permettre une gestion de l'espace dans laquelle coexistent aménagement du territoire et protection de l'eau. Ainsi, pour que le PPE soit cohérent au contexte hydrogéologique, nous proposons un PPE d'**environ 67 ha** (autour du PPR) présenté sur la Figure 14a sur fond cadastral, et sur la Figure 14b sur fond topographique.

L'hydrogéologue agréé pourra, quant à lui, ne pas définir de PPE, ce périmètre étant facultatif.

11. CONCLUSION

Les essais par pompage ont montré que le puits Brasset était apte à couvrir les besoins actuels et futurs de la commune de Castelnau de Guers. Il se trouve au niveau d'un paléochenal présentant une transmissivité très élevée, en lien démontré avec l'Hérault situé environ 350 m à l'Ouest du puits.

Lors de l'essai par pompage l'établissement quasi-instantané d'un régime permanent n'a pas permis le calcul des paramètres hydrodynamiques en l'absence d'un second piézomètre. L'utilisation de valeurs bibliographiques associée aux résultats de l'étude géophysique nous a permis de proposer des périmètres pour la protection du captage.

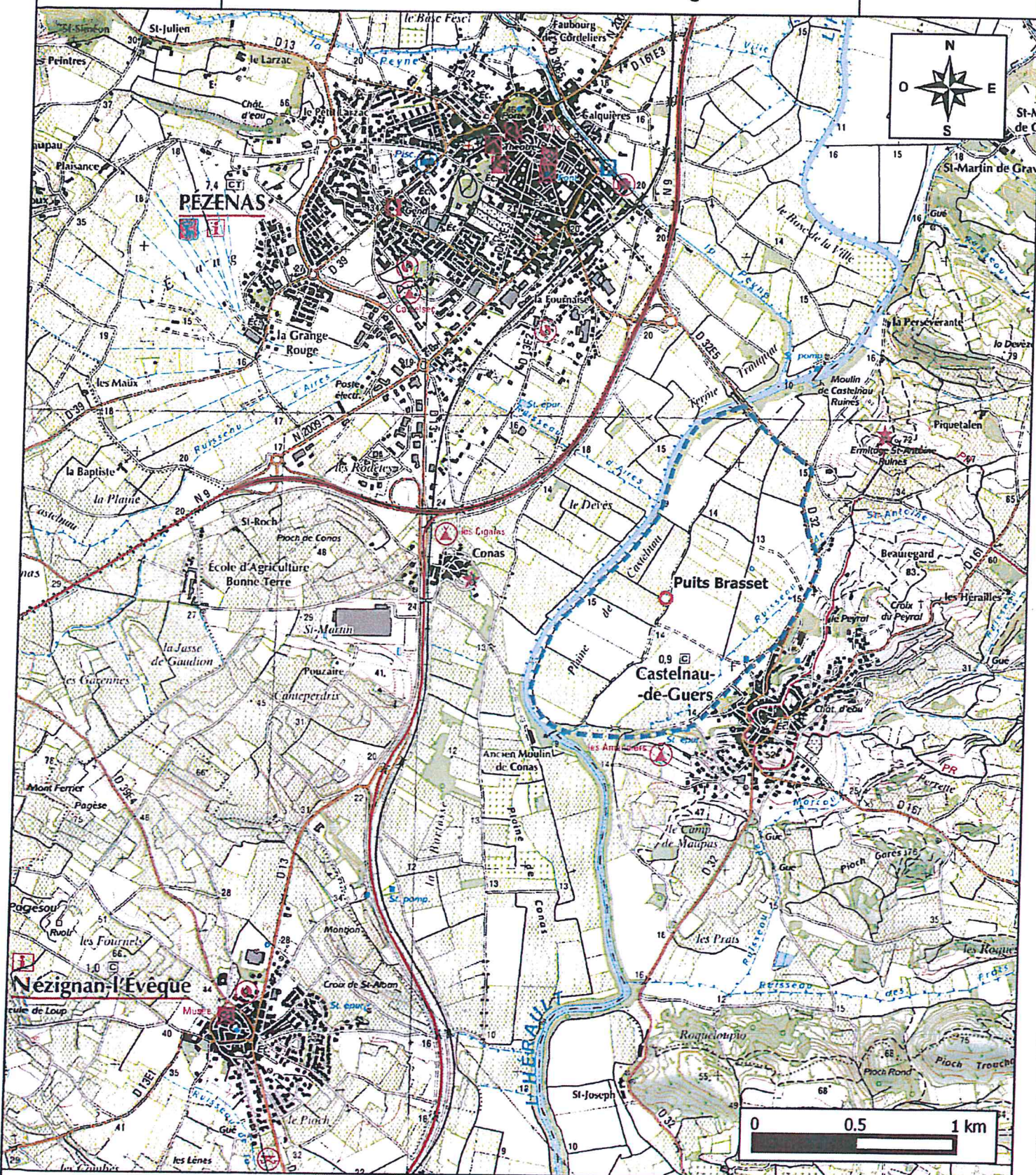
Les résultats de l'analyse de première adduction révèlent une eau d'excellente qualité respectant les limites et références de qualité pour les eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine.

Des travaux de protection de la ressource comme la mise en place d'une clôture adaptée au contexte d'inondabilité du site et d'un portail fermé à clé, matérialisant le PPI devront être réalisés.

Montpellier, le 3 octobre 2016

Clémentine BOSSA

Guillaume LATGÉ

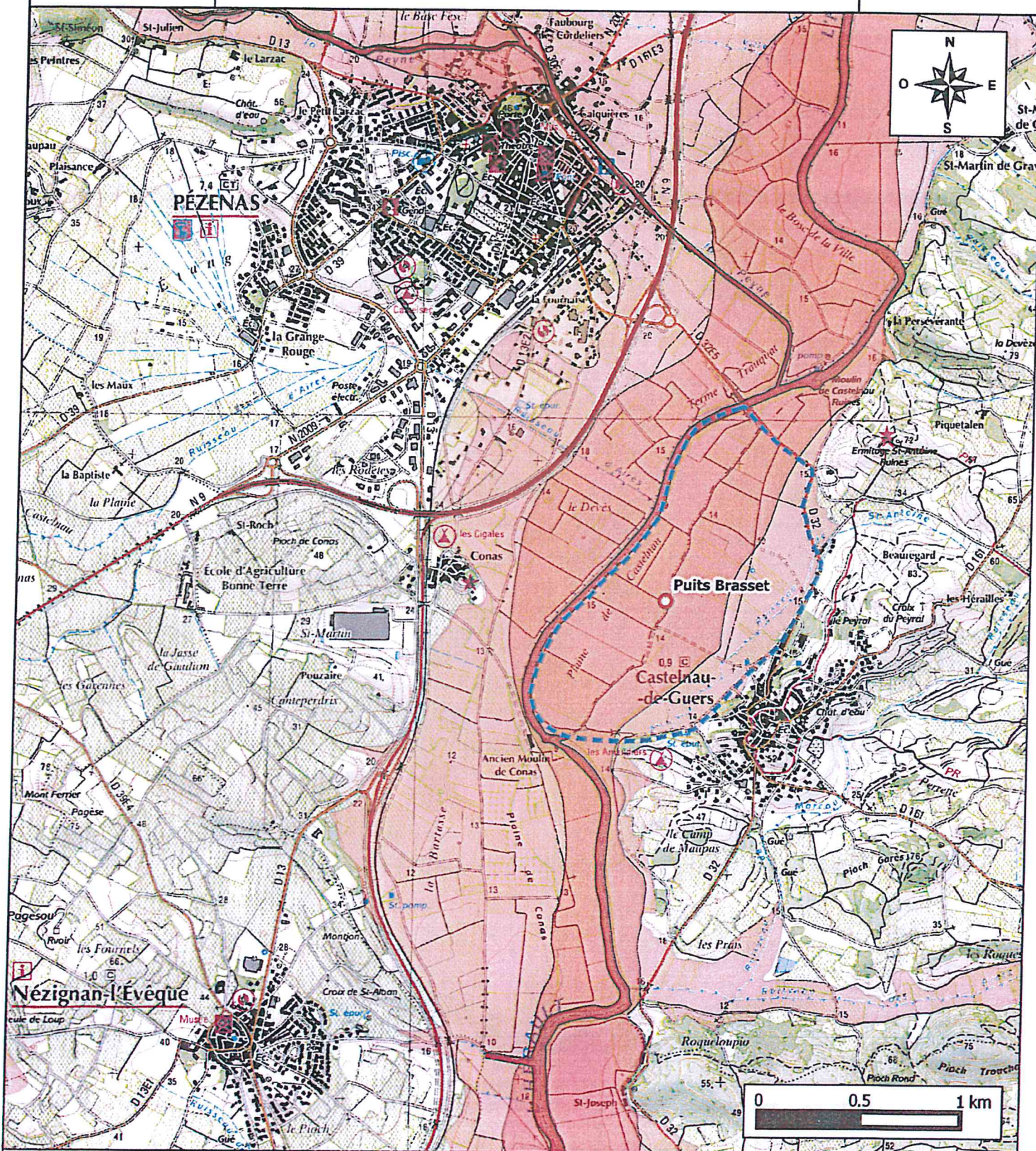


EXTRAIT DES FONDS TOPOGRAPHIQUES IGN NUMÉRISÉS AU 1/25 000

- Captage AEP public de Castelnau de Guers
- Zone d'étude : Plaine de Castelnau



- BERGA-Sud - Castelnau-de-Guers – 34/056 B 16 096

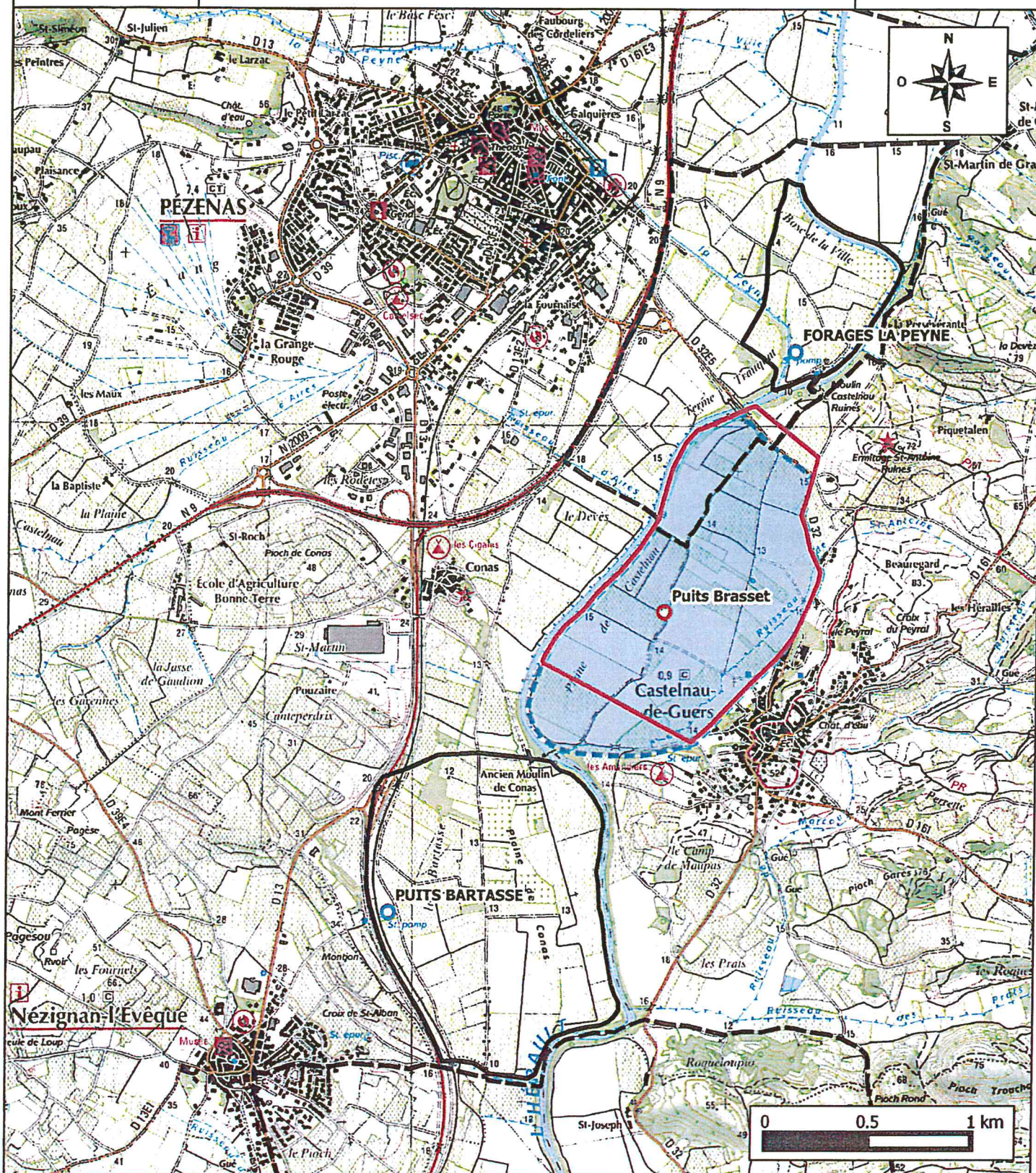


EXTRAIT DES FONDS TOPOGRAPHIQUES IGN NUMÉRISÉS AU 1/25 000

Atlas des zones inondables sur le bassin versant de L'Hérault :

- Captage AEP public de Castelnau de Guers
- Zone d'étude : Plaine de Castelnau

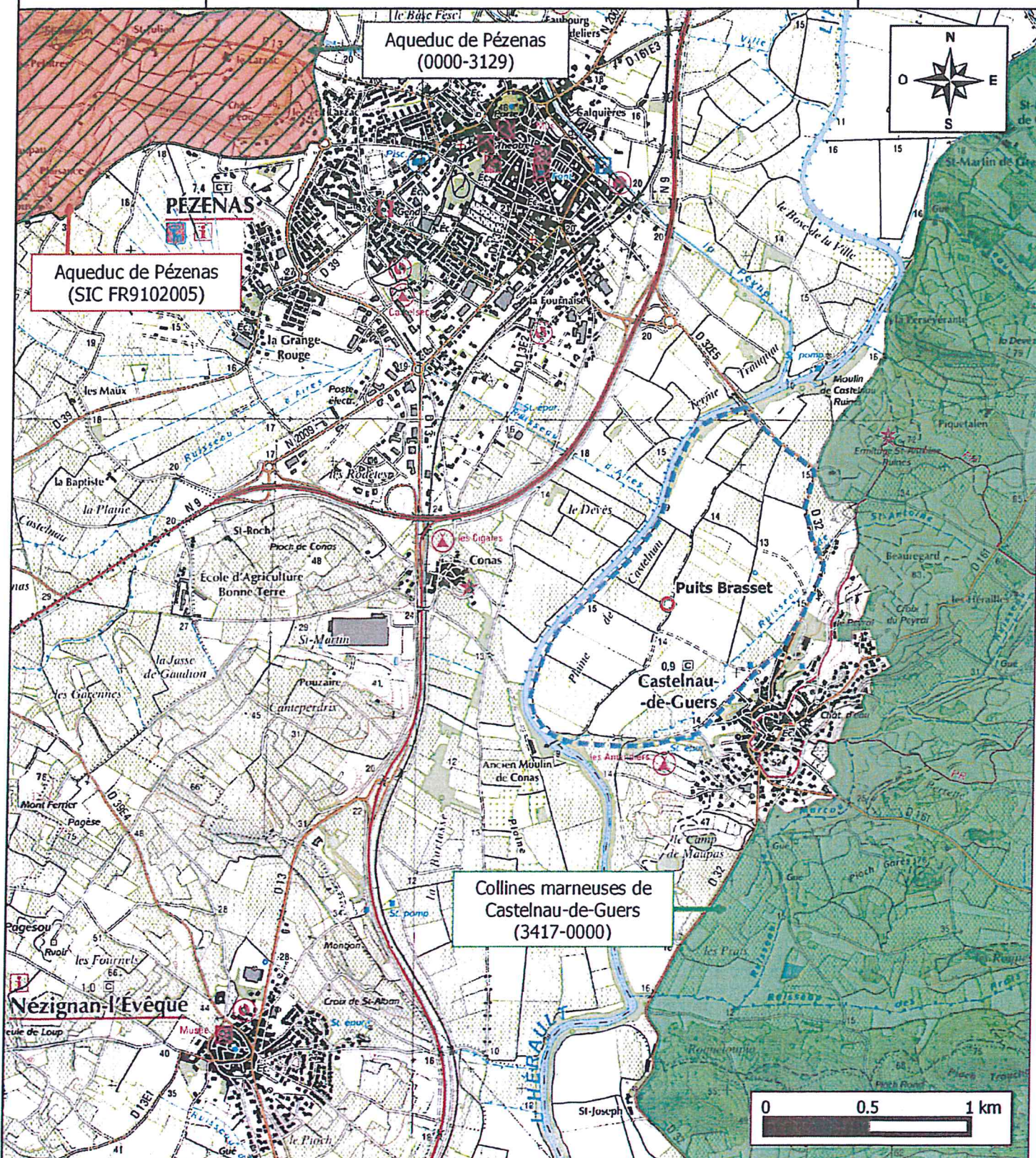
- Lit majeur (dont exceptionnel)
- Lit mineur
- Lit moyen
- Zone d'inondation potentielle par ruissellement ou débordement



EXTRAIT DES FONDs TOPOGRAPHIQUES IGN NUMÉRISÉS AU 1/25 000

- Zone d'étude : Plaine de Castelnau
- Captage AEP public de Castelnau de Guers
- Périmètre de protection générale du puits Brasset tracé depuis le descriptif de l'article 6 de la DUP du 04/05/1966

- Captages AEP publics
- Périmètres de protection rapprochée
- Périmètres de protection éloignée

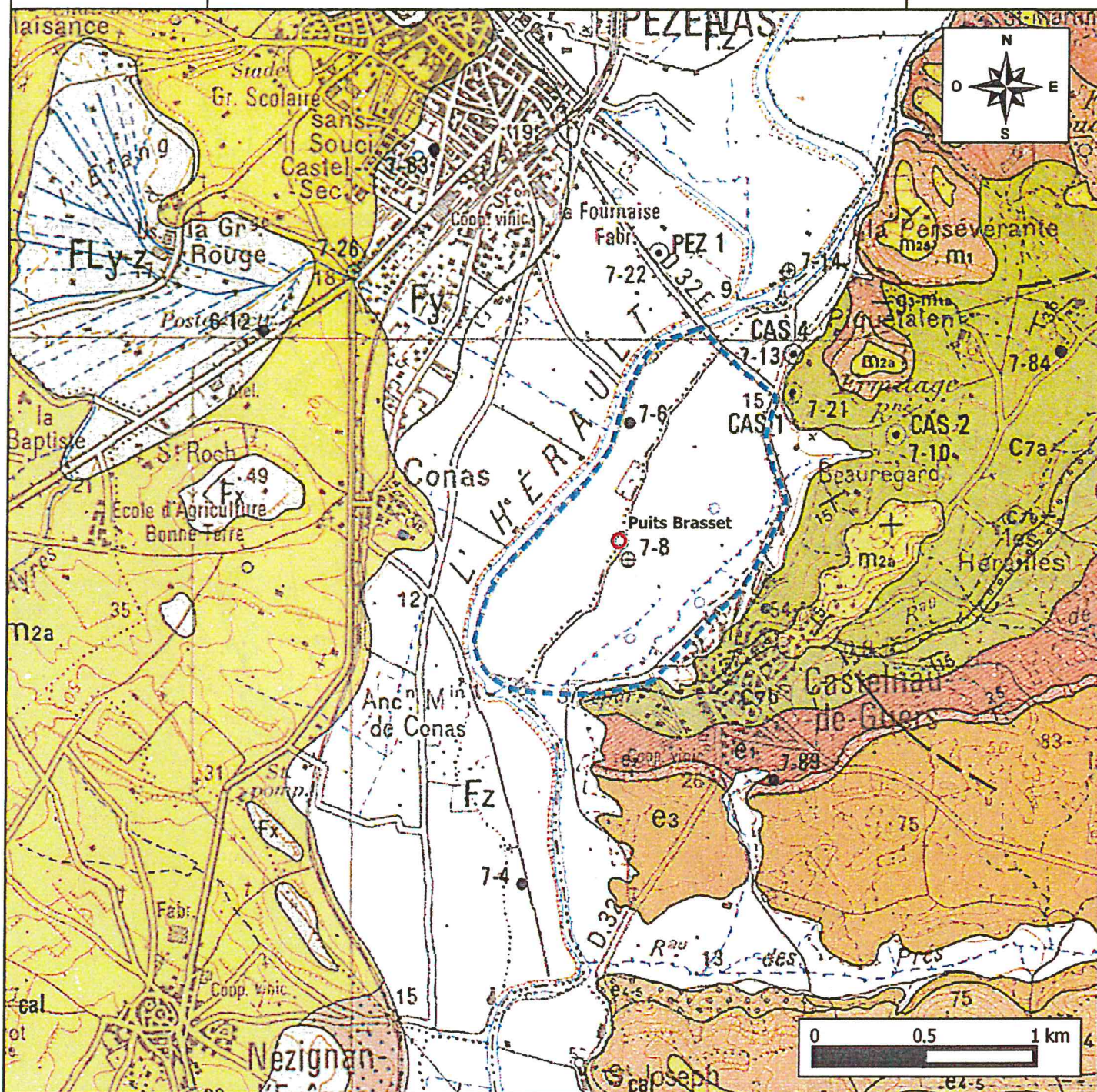


EXTRAIT DES FONDs TOPOGRAPHIQUES IGN NUMÉRISÉS AU 1/25 000

- Captage AEP public de Castelnau de Guers
- Zone d'étude : Plaine de Castelnau

Zonages environnementaux :

- Zone NATURA 2000
- ZNIEFF de Type 1
- ZNIEFF de Type 2



**EXTRAIT DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DU BRGM N°1015 PÉZENAS NUMÉRISÉE AU 1/50 000
AGRANDISSEMENT AU 1/25 000**

- Captage AEP public de Castelnau de Guers
- Zone d'étude : Plaine de Castelnau
- Alluvions récentes : sables, graviers, limons
- Pliocène : sables jaunes
- Miocène moyen : marnes bleues et molasse marno-sableuse
- Miocène inférieur : marnes jaunes, grès et poudingues
- Eocène moyen : conglomérats, calcaires palustres, marnes jaunes
- Eocène inf. (Sparnacien) : conglomérats, grès roses et blancs
- Paléocène (Thanétien) : calcaires blanc-rosé
- Paléocène (Vitrollien) : conglomérats, grès fins roses ou brun-rouge
- Crétacé terminal - Bégudo-rognacien (Maestrichtien) : marnes, grès et calcaires

SECTION AO
COMMUNE DE PÉZENAS

543

544

PLAINE DE CASTELNAU

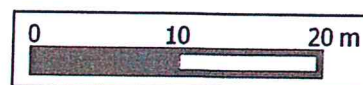
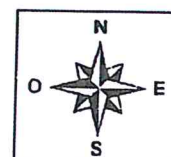
218

219

220

230

SECTION AC
COMMUNE DE
CASTELNAU DE GUERS



**EXTRAIT DES FONDS CADASTRAUX DE PÉZENAS ET CASTELNAU-DE-GUERS
NUMÉRISÉS AU 1/500**

Éléments du périmètre clôturé :

— Clôture endommagée

⊙ Puits Brasset

● Anti-bélier

■ Compteur

--- Chemi d'accès au captage

⊕ Piézomètre réalisé le 11/07/2016

◆ Pylône électrique

Éléments du cadastre :

▭ Limite communale

□ Limite parcellaire

PIEZOMÈTRE

PÉZENAS (34)

PLAINE DE CASTELNAU

Maître d'ouvrage

COMMUNE DE CASTELNAU-DE-GUERS

7

Localisation (Lambert 93)

X : 734985 m

Y : 6260273 m

Z : 13 m (IGN)

Objet : PIEZOMETRE

Entreprise : ENTREPRISE RAJA JB

Travaux du 11/07/2016 au 12/07/2016

Référence : 1,75 m/TN

Niveau statique : 6,845 m/ref (13/07/2016)

Débit Instantané : 20 m3/h

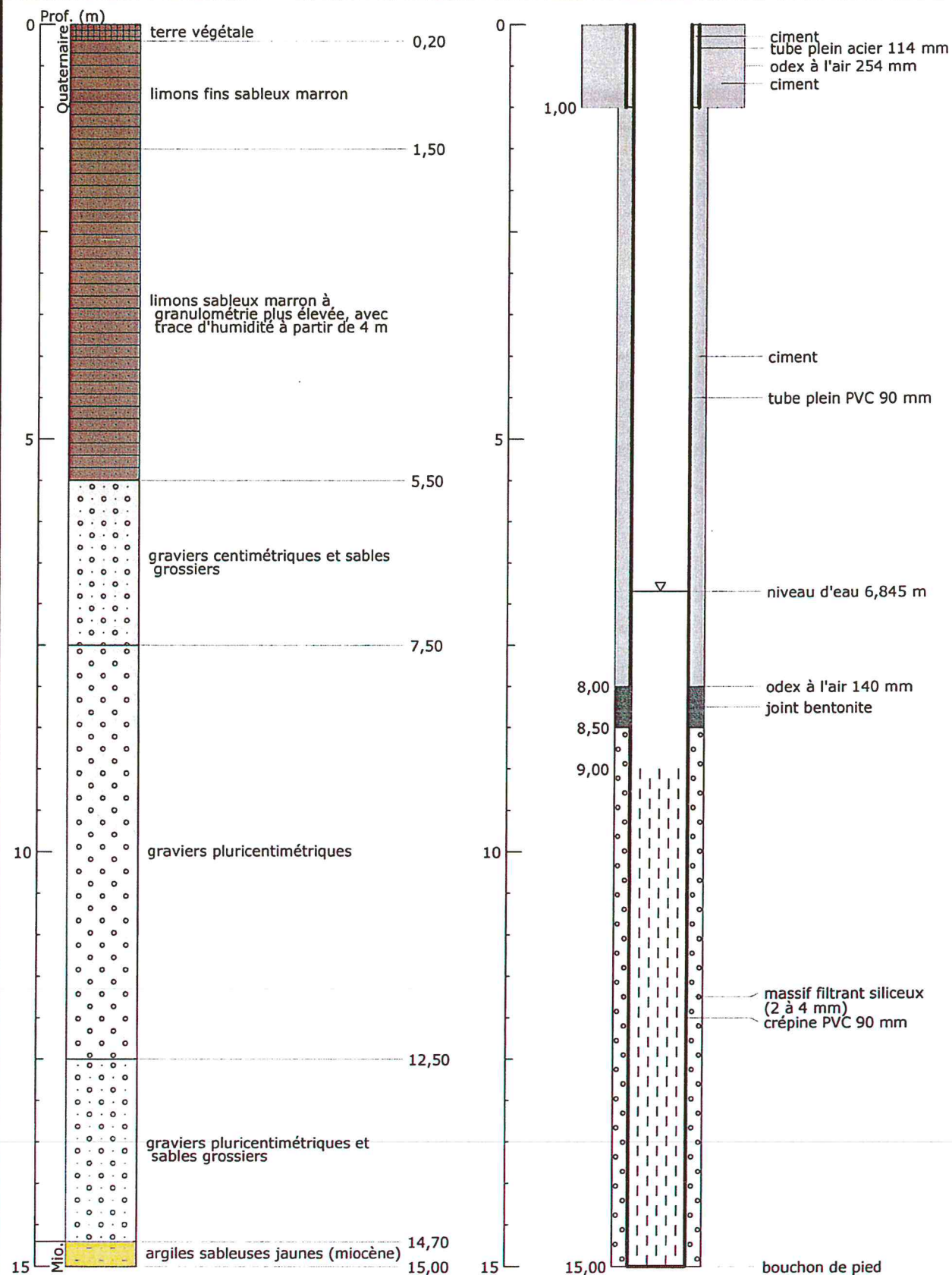
Venue(s) d'eau : À PARTIR DE 5 m

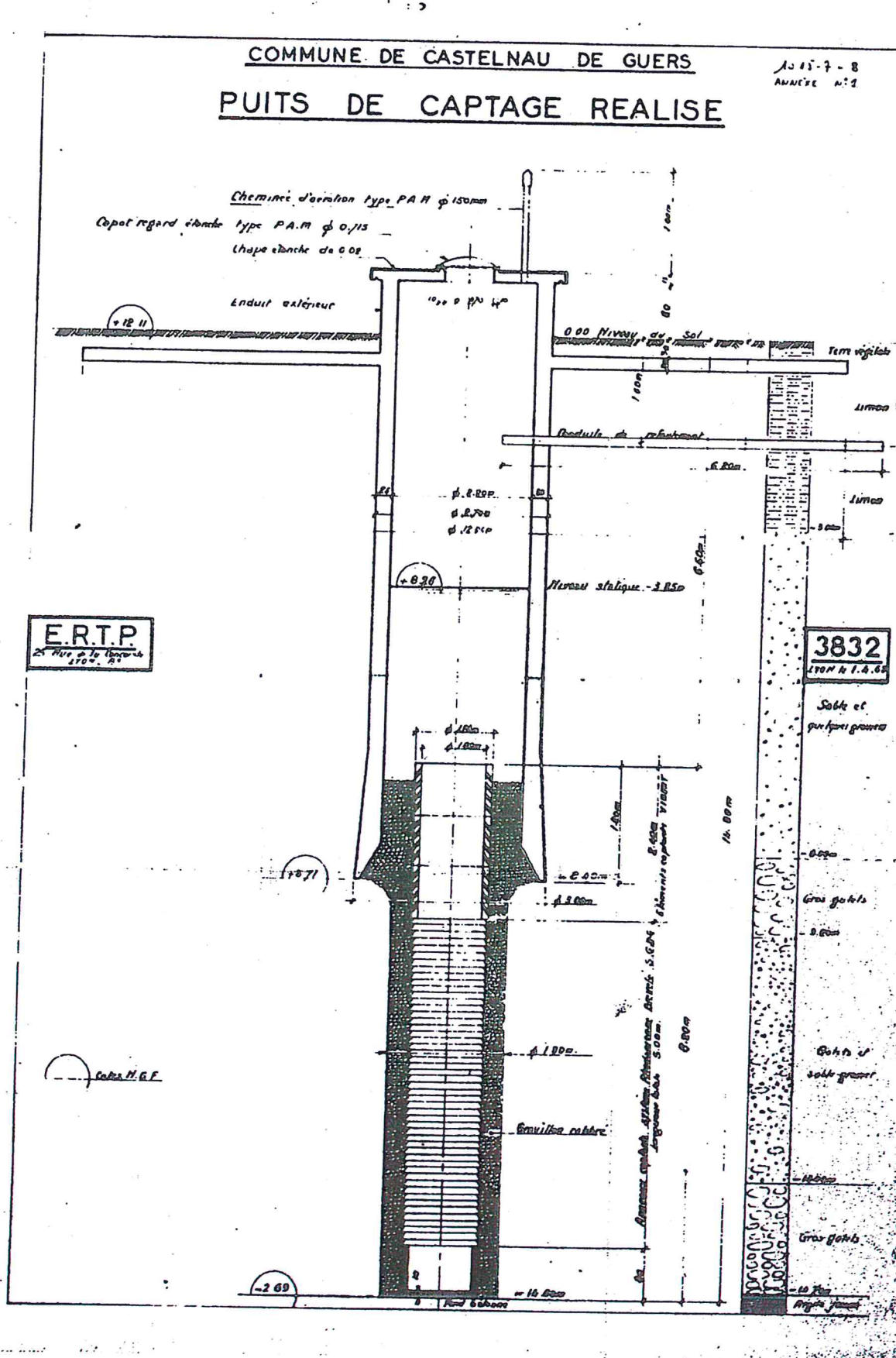
34/199 B 16096

MARGELLE EN CIMENT DE 0,50 X 0,50 M, ET DE 0,30 M DE HAUTEUR

TÊTE ÉQUIPÉE D'UNE BRIDE ET D'UNE CONTRE-BRIDE BOULONNÉE, MUNIE D'UN JOINT D'ÉTANCHÉITÉ

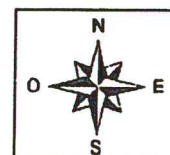
CONDUCTIVITÉ : 610 µS/CM ; TEMPÉRATURE : 17,9°C





Coupe issue de la Banque du Sous-Sol

COMMUNE DE PÉZENAS
SECTION AO

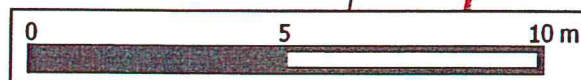


543

544

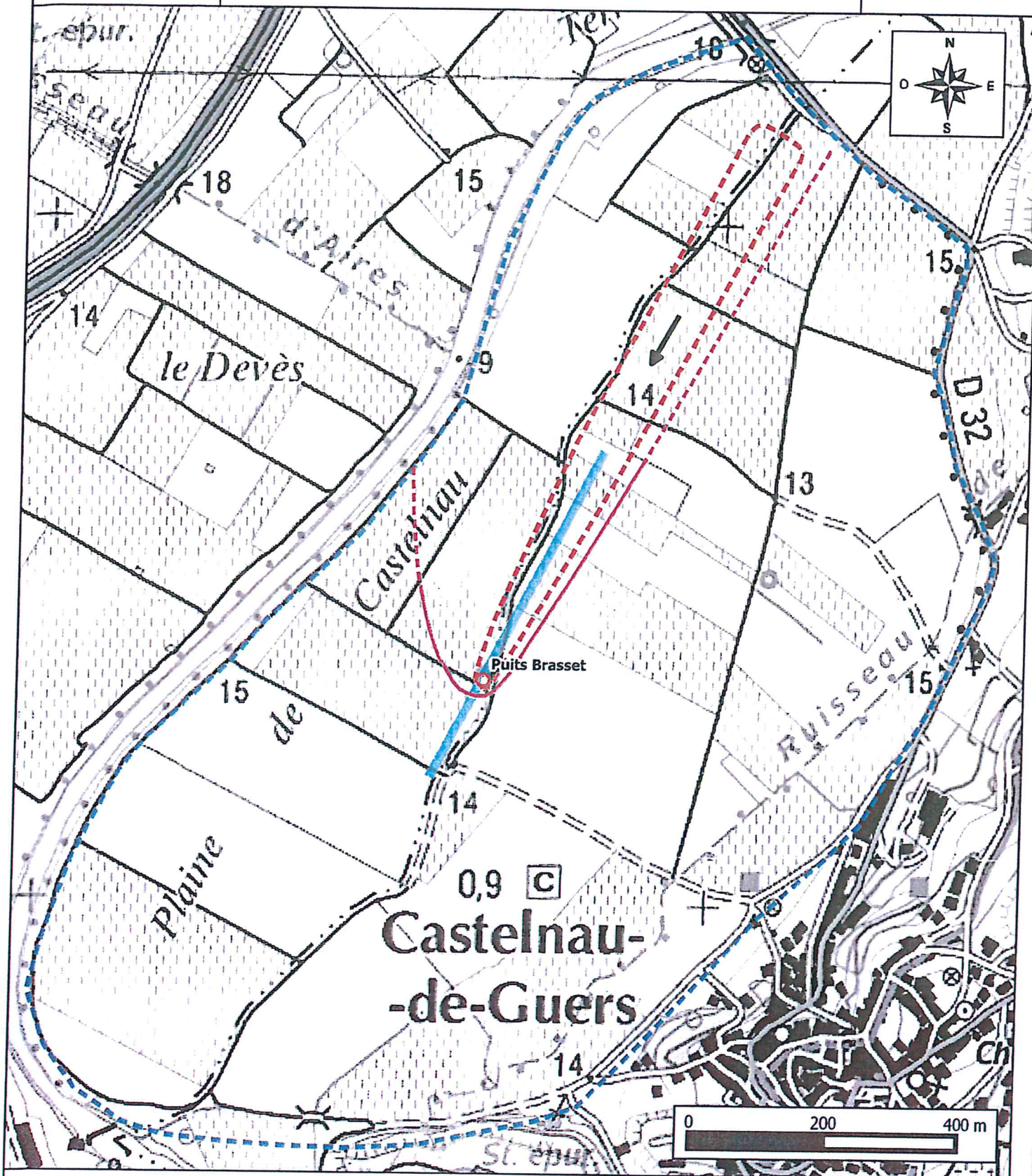
219

COMMUNE DE
CASTELNAU DE GUERS



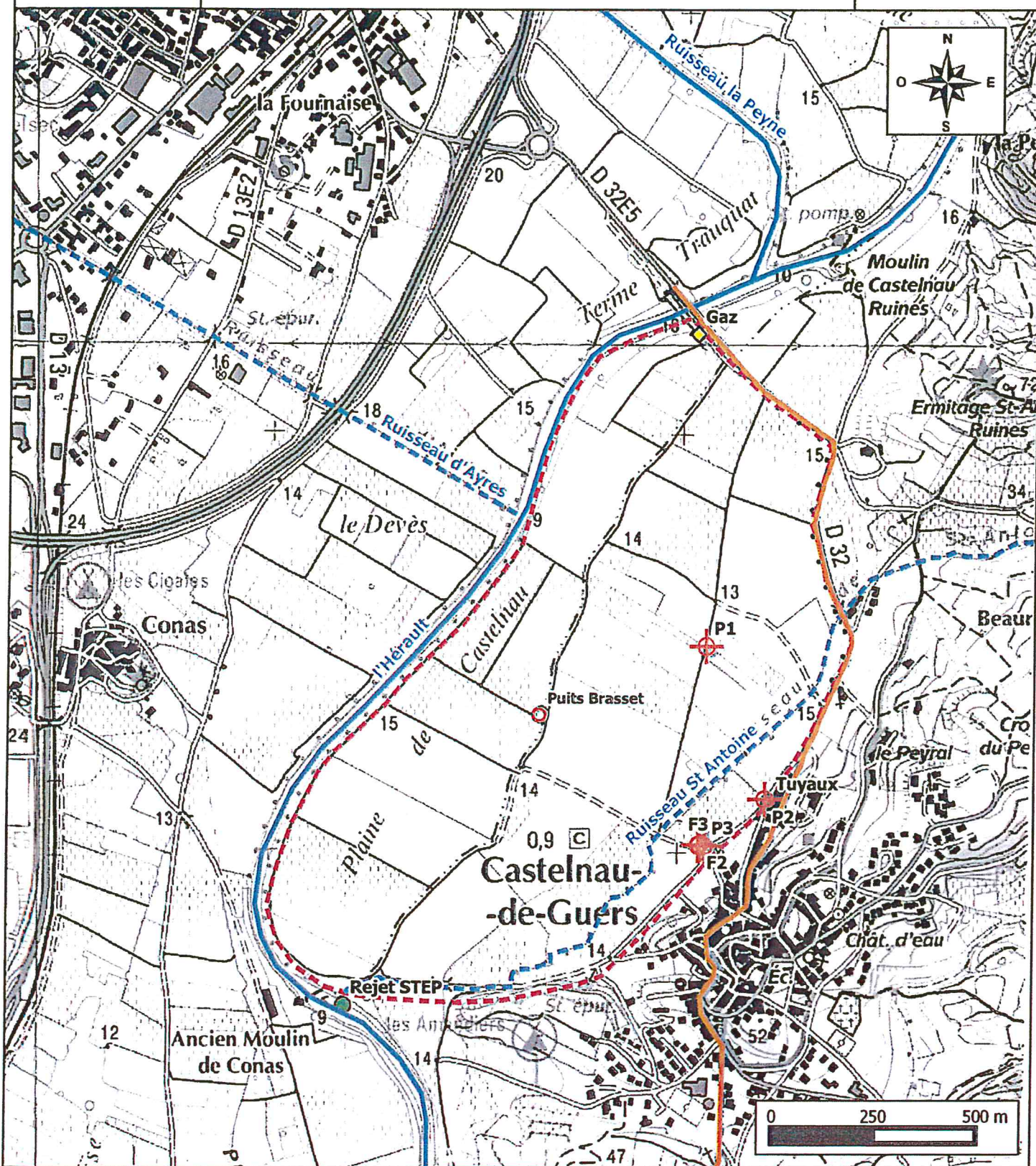
EXTRAIT DES FONDS CADASTRAUX DE PÉZENAS ET CASTELNAU-DE-GUERS
NUMÉRISÉS AU 1/140

- Margelle des bâtis accueillant le puits et l'anti-bélier
- Capot étanche Ø80/85 mm type Foug (au niveau du bâti de l'anti-bélier / du puits)
- Coffrage métallique fermé à clé
- Cheminée d'aération
- Pylône électrique
- Arbre



EXTRAIT DES FONDS TOPOGRAPHIQUES IGN NUMÉRISÉS AU 1/7 500

- Captage AEP public de Castelnau de Guers
- ▭ Zone d'étude : Plaine de Castelnau
- Sens d'écoulement théorique
- ▬ Paléochenal (n°2) identifié par la géophysique
- ▭ Isochrone 50 jours théorique
- ▬ Zone d'appel théorique



EXTRAIT DES FONDS TOPOGRAPHIQUES IGN NUMÉRISÉS AU 1/12 500

- Captage AEP public de Castelnau de Guers
- Zone d'étude : Plaine de Castelnau
- Cours d'eau : Permanent Temporaire
- RD32

- Puits et forages
- Nettoyage d'engins agricoles
- Rejet de la STEP
- Poste de gaz