

Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation éventuelle d'une évaluation environnementale

Article R. 122-3 du code de l'environnement

*Ce formulaire sera publié sur le site internet de l'autorité environnementale
Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative*

Cadre réservé à l'autorité environnementale

Date de réception :

28/05/2021

Dossier complet le :

28/05/2021

N° d'enregistrement :

2021-11106

1. Intitulé du projet

Travaux de réhabilitation des drains du puits P3 du captage de Bignac

2. Identification du (ou des) maître(s) d'ouvrage ou du (ou des) pétitionnaire(s)

2.1 Personne physique

Nom

Prénom

2.2 Personne morale

Dénomination ou raison sociale

Communauté de Communes du Rouillacais

Nom, prénom et qualité de la personne
habilitée à représenter la personne morale

Christian VIGNAUD

RCS / SIRET

2 4 1 6 0 0 3 0 3 0 0 0 5 1

Forme juridique

EPCI

Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1

3. Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

N° de catégorie et sous-catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie <i>(Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.))</i>
Rubrique 17d - Dispositifs de captage des eaux souterraines en zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituées ont prévu l'abaissement des seuils, lorsque la capacité totale est supérieure ou égale à 8 m ³ /heure.	Débit du pompage > 8m ³ /h.

4. Caractéristiques générales du projet

Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire

4.1 Nature du projet, y compris les éventuels travaux de démolition

Les travaux comprennent 2 phases :

- la réfection de la buse du marigot
- le remplacement des drains (ouverture des tranchées, dépose des drains, pose des nouveaux drains et fermeture des tranchées)

4.2 Objectifs du projet

Compte tenu de l'état de dégradation avancé du système de captage du puits P3 et de la problématique du COT, la collectivité a souhaité que soient entrepris des travaux de réfection des drains permettant de préserver autant que faire se peut la ressource, quantitativement comme qualitativement. Pour cela, un programme de réhabilitation du puits a été défini.

4.3 Décrivez sommairement le projet

4.3.1 dans sa phase travaux

Une première phase visera à remplacer la buse nécessaire à la traversée du Marigot :

- La zone sera sécurisée vis-vis du risque de dissémination de la jussie présente à proximité immédiate de la buse à remplacer
- La buse existante sera ensuite extraite et la nouvelle buse posée

La seconde phase consistera à procéder aux remplacements des drains du puits de captage :

- Réalisation des tranchées pour pose et dépose des drains
- Dépose des drains (excepté pour un des drains qui ne sera pas remis au même emplacement)
- Pose des nouveaux drains
- Fermeture des tranchées en prenant soin de remettre en place la terre végétale précédemment extraite en surface

4.3.2 dans sa phase d'exploitation

Durant la phase exploitation, le fonctionnement sera identique au fonctionnement actuel hormis le fait que la qualité des eaux prélevées sera probablement meilleure.

4.4 A quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?

La décision de l'autorité environnementale devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

Autorisation Loi sur l'Eau (jointe en annexe)

Document d'incidence Natura 2000 (inclus dans l'autorisation Loi sur l'Eau en annexe)

Demande d'examen au cas par cas

4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées

Grandeurs caractéristiques	Valeur(s)
Débit de pompage	400 m3/h en moyenne
Nombre de jours de pompage maximum	91 jours
Volume de pompage maximum	873 600 m3 sur la durée des travaux

4.6 Localisation du projet

Adresse et commune(s)
d'implantation

Le Rébété
16 170 Bignac

Coordonnées géographiques¹

Long. 4 5 ° 4 7 ' 0 4 " 80N Lat. 0 0 ° 0 3 ' 4 5 " 4 1E

Pour les catégories 5° a), 6° a), b) et c), 7° a), b) 9° a), b), c), d), 10°, 11° a) b), 12°, 13°, 22°, 32°, 34°, 38° ; 43° a), b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement :

Point de départ :

Long. ___ ° ___ ' ___ " ___ Lat. ___ ° ___ ' ___ " ___

Point d'arrivée :

Long. ___ ° ___ ' ___ " ___ Lat. ___ ° ___ ' ___ " ___

Communes traversées :

Joignez à votre demande les annexes n° 2 à 6

4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ? Oui Non

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage a-t-il fait l'objet d'une évaluation environnementale ? Oui Non

4.7.2 Si oui, décrivez sommairement les différentes composantes de votre projet et indiquez à quelle date il a été autorisé ?

¹ Pour l'outre-mer, voir notice explicative

5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

Afin de réunir les informations nécessaires pour remplir le tableau ci-dessous, vous pouvez vous rapprocher des services instructeurs, et vous référer notamment à l'outil de cartographie interactive CARMEN, disponible sur le site de chaque direction régionale.

Le site Internet du ministère en charge de l'environnement vous propose, dans la rubrique concernant la demande de cas par cas, la liste des sites internet où trouver les données environnementales par région utiles pour remplir le formulaire.

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
Dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ZNIEFF 2 Vallée de la Charente en amont d'Angoulême ZNIEFF 1 Vallée de la Charente entre Bignac et Basse
En zone de montagne ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone couverte par un arrêté de protection de biotope ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur le territoire d'une commune littorale ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (nationale ou régionale), une zone de conservation halieutique ou un parc naturel régional ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans un bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, un monument historique ou ses abords ou un site patrimonial remarquable ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le projet se situe néanmoins en zone de probabilité de zone humide très forte de la pré-localisation des zones humides de l'EPTB Charente. Il a été considéré que le projet se situait en zone humide sans toutefois qu'une délimitation ne soit faite.

<p>Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ?</p> <p>Si oui, est-il prescrit ou approuvé ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Le projet se situe en zone rouge du PPRi du Bassin de la Charente de Montignac Charente à Mansle.</p> <p>Les « travaux usuels d'entretien et de gestion normaux des biens et activités implantés antérieurement à la publication du présent document, leurs aménagements et leur réparation sauf s'ils augmentent sensiblement les risques ou en créent de nouveaux ou conduisent à une augmentation notable de la population exposée par création de logements supplémentaires » y sont autorisés.</p> <p>Ce PPR a été approuvé par arrêté préfectoral du 02/09/2002 et modifié par arrêté préfectoral du 14/09/2004.</p>
<p>Dans un site ou sur des sols pollués ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<p>Dans une zone de répartition des eaux ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Le département de la Charente est concerné par une zone de répartition des eaux.</p>
<p>Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Les travaux ont justement pour objectif de réhabiliter les drains d'un des puits du captage de Bignac.</p>
<p>Dans un site inscrit ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<p>Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :</p>	<p>Oui</p>	<p>Non</p>	<p>Lequel et à quelle distance ?</p>
<p>D'un site Natura 2000 ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>ZPS (Directive Oiseaux) de la Vallée de la Charente en amont d'Angoulême.</p>
<p>D'un site classé ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

6. Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine au vu des informations disponibles

6.1 Le projet envisagé est-il susceptible d'avoir les incidences notables suivantes ?

Veuillez compléter le tableau suivant :

Incidences potentielles		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? <i>Appréciez sommairement l'impact potentiel</i>
Ressources	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Afin de procéder au remplacement des drains, un rabattement de nappe sera nécessaire le temps des travaux. La nappe rabattue appartient à la masse d'eau FRFG017 Alluvions de la Charente. Les eaux d'exhaure seront traitées pour être rejetées dans le Marigot Elles seront dans un état compatible avec le maintien en bon état des masses d'eau. Les incidences sont détaillées dans le cadre de la demande d'autorisation Loi sur l'eau en annexe.
	Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La nappe rabattue appartenant à la masse d'eau FRFG017 Alluvions de la Charente, le rabattement de la nappe aura une incidence temporaire sur la masse d'eau.
	Est-il excédentaire en matériaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Milieu naturel	Est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La phase travaux entrainera une dégradation ponctuel des prairies humides sur lesquelles se situent le captage. Ces incidences seront temporaires et des mesures sont prises pour réduire ces incidences : passage des engins strictement limité à l'emprise nécessaire aux travaux, remise en place (en superficie) de la terre végétale (conservation de la banque de graine permettant une reprise rapide de la végétation). Les travaux entraineront une perturbation ponctuelle de la quiétude du site (effet repoussoir). Les conséquences en seront très limitées puisque les travaux auront lieu en dehors de la période de reproduction (cf annexe 1).
	Si le projet est situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000, est-il susceptible d'avoir un impact sur un habitat / une espèce inscrit(e) au Formulaire Standard de Données du site ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Les prairies sur lesquelles se situent le projet ne sont pas d'intérêt communautaires. Les incidences du rejet des eaux d'exhaure dans la Charente seront limitées du fait du traitement des eaux avant rejet au milieu naturel (cf. annexe 1). Les incidences sur la faune sont réduite à un simple effet repoussoir qui n'interviendra pas durant les périodes de reproduction de l'avifaune.

	Est-il susceptible d'avoir des incidences sur les autres zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Risques	Est-il concerné par des risques technologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des risques naturels ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le puits de captage se situe dans la vallée de la Charente et est concerné par la zone rouge du PPRi. Si les travaux envisagés sont autorisés par le règlement de ce dernier, ils restent néanmoins exposés au risque inondation. Le risque sera néanmoins atténué du fait de la période de travaux envisagée (septembre à novembre, période d'étiage).
	Engendre-t-il des risques sanitaires ? Est-il concerné par des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Les travaux étant réalisés au niveau d'un puits de captage en eau potable, le risque sanitaire n'est pas à négliger en cas de pollution accidentelle des sols. Des mesures de gestion du chantier et des exigences de bon état des engins sont prescrites dans le dossier de demande d'autorisation Loi sur l'Eau (cf. annexe).
Nuisances	Engendre-t-il des déplacements/des trafics	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il source de bruit ? Est-il concerné par des nuisances sonores ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Les nuisances sonores seront liées à la présence d'engin durant la période de travaux uniquement. Le site étant très isolé, cela n'aura pas d'incidence sur les riverains.

	<p>Engendre-t-il des odeurs ?</p> <p>Est-il concerné par des nuisances olfactives ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il des vibrations ?</p> <p>Est-il concerné par des vibrations ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Les nuisances vibratoires seront liées à la présence d'engin durant la période de travaux uniquement. Le site étant très isolé, cela n'aura pas d'incidence sur les riverains.</p>
	<p>Engendre-t-il des émissions lumineuses ?</p> <p>Est-il concerné par des émissions lumineuses ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Emissions	<p>Engendre-t-il des rejets dans l'air ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il des rejets liquides ?</p> <p>Si oui, dans quel milieu ?</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Le projet va engendrer le rejet des eaux de pompage directement dans la Charente. Les incidences sont détaillées dans la demande d'Autorisation Loi sur l'Eau. Ces rejets liquides auront lieu uniquement durant la période de travaux.</p>
	<p>Engendre-t-il des effluents ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<p>Engendre-t-il la production de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Patrimoine / Cadre de vie / Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	S'agissant du remplacement des drains en place, le projet n'aura aucune incidence sur le paysage.
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme, aménagements), notamment l'usage du sol ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou approuvés ?

Oui Non Si oui, décrivez lesquelles :

6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?

Oui Non Si oui, décrivez lesquels :

6.4 Description, le cas échéant, des mesures et des caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine (pour plus de précision, il vous est possible de joindre une annexe traitant de ces éléments) :

Pour limiter les incidences sur la zone humide :

- Utilisation d'engins sur chenilles, bien entretenus
- Choix de la période de travaux (période sèche, été/automne)
- Réemploi du substrat extrait

Pour limiter les incidences liées au rabattement de nappe :

- Suivi de la nappe et des eaux d'exhaure
- Gestion des risques de rejet de matières fines
- Objectif de qualité des eaux rejetées

Pour limiter les incidences sur le milieu naturel :

- Choix de la période de travaux (en dehors de la période de reproduction)
- Réduction des nuisances sonores
- Gestion de la jussie située à proximité de la buse à remplacer

7. Auto-évaluation (facultatif)

Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une évaluation environnementale ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

Le projet a pour objectif de sécuriser l'alimentation en eau potable du secteur (notamment en terme de qualité). Malgré que ces travaux aient un intérêt général et soient de l'ordre de la salubrité public, les sensibilités écologiques de la zone (zone humide, enjeux faunistiques, qualité des eaux, ...) ont été prises en compte. Le projet prévoit d'ores et déjà toutes les mesures visant à éviter et réduire les incidences sur ces enjeux.

8. Annexes

8.1 Annexes obligatoires

Objet		
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - non publié ;	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (Il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe) ;	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain ;	<input type="checkbox"/>
4	Un plan du projet ou, pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux catégories 5° a), 6°a), b) et c), 7°a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement un projet de tracé ou une enveloppe de tracé ;	<input type="checkbox"/>
5	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux 5° a), 6°a), b) et c), 7° a), b), 9°a), b), c), d), 10°, 11°a), b), 12°, 13°, 22°, 32, 38° ; 43° a) et b) de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau ;	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Si le projet est situé dans un site Natura 2000, un plan de situation détaillé du projet par rapport à ce site. Dans les autres cas, une carte permettant de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 sur lesquels le projet est susceptible d'avoir des effets.	<input checked="" type="checkbox"/>

8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

Veillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent

Objet
Anx facultative 1 : Dossier de demande d'Autorisation Loi sur l'Eau

9. Engagement et signature

Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus

Fait à

Rouillac

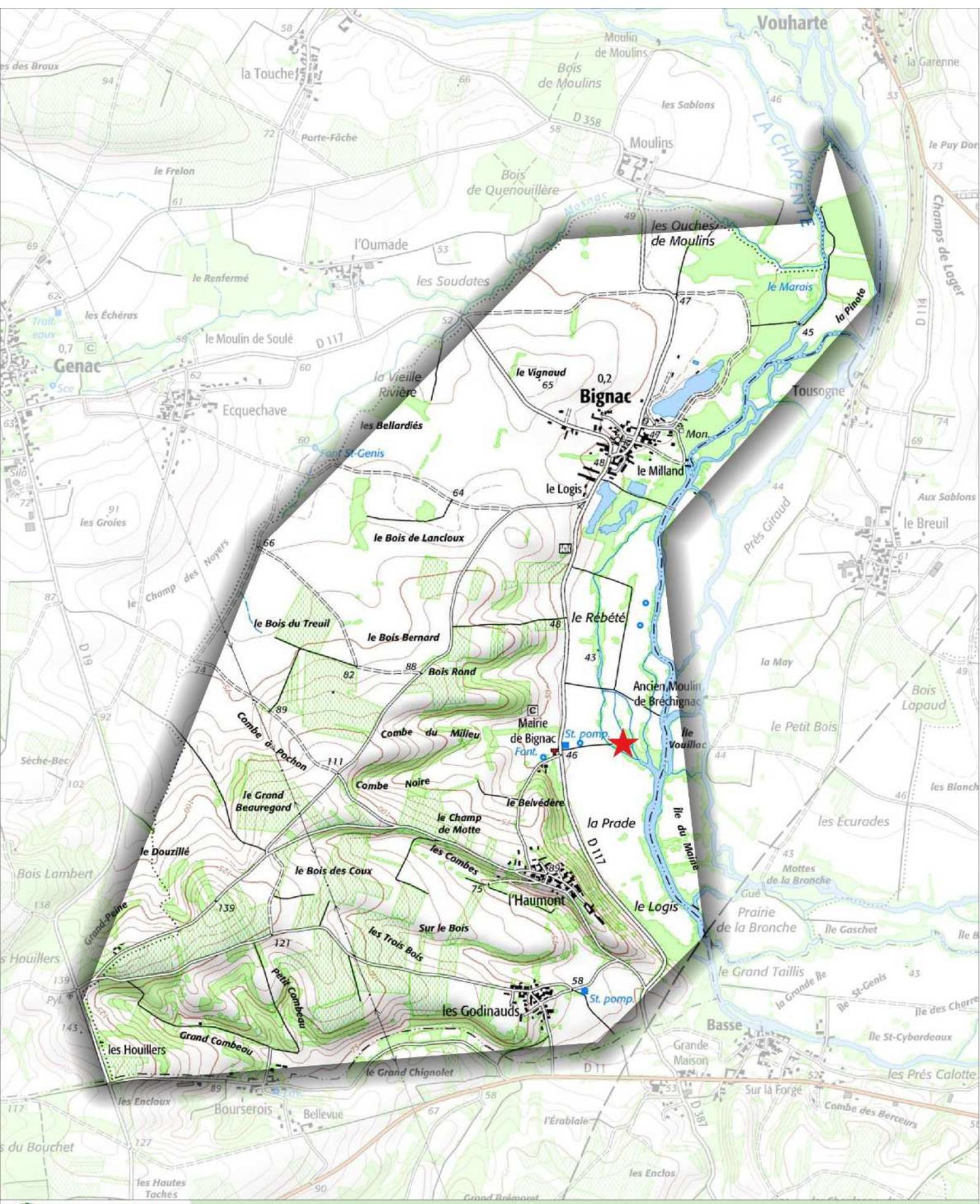
le,

03/05/2021

Signature

Le Président,

C. VIGNAUD



REHABILITATION DES DRAINS DU P3 DU CAPTAGE DE BIGNAC

  **Commune de Coumouze de Rouillacais**

0 250 500 m

Date : 01 mars 2021
 Fond cartographique : IGN SCAN 25
 Source des données : -

 Localisation du puits P3



Vue 1



Vue 2



Vue 3



Vue 4



Vue 5



Vue 6



Vue 7



Vue 8



Vue 9

Habitats

- Fleuve Charente et ses marigots (CB : 24.16/Code Natura 2000 : 3150 x 3260)
- Boisements alluviaux dominés par *Fraxinus excelsior* (CB : 44.33/Code Natura 2000 : 91F0)
- Prairies humides (CB : 37.21)
- Bâtiment et végétation rudérale (CB : 86 x 87.2)



 Zone Spéciale de Conservation (Directive Habitats)
 Zone de Protection Spéciale (Directive Oiseaux)

VILLE

VALLEE DE LA CHARENTE EN AMONT D'ANGOULEME

3




Vue du puits P3 du captage – Source : Hydroinvest

**Travaux de réhabilitation des drains
du puits P3 du captage de Bignac**

Communauté de Communes du Rouillacais

Eau-Méga
Conseil en Environnement

*Dossier de demande d'autorisation temporaire de rabattement de nappe en phase travaux
au titre des L.214-23 et L.414-1 et suivants du Code de l'Environnement*

SAS au capital de 70 000 €
B . P . 4 0 3 2 2
17313 Rochefort Cedex
environnement@eau-mega.fr
Tel : 05.46.99.09.27
www.eau-mega.fr



Avril
2021

Statut	Établi par	Vérfié par	Approuvé par	Date	Référence	Indice
Définitif	A. DEBOISE	S. MAZZARINO	S. MAZZARINO	30/04/2021	16-21-001	A

Table des Matières

Table des Matières	2
Liste des cartes	4
Liste des tableaux	4
Liste des figures	5
Préambule	6
<i>Pièce I : Identification du Demandeur et de son Mandataire Eventuel</i>	9
<i>Pièce II : Emplacement sur Lequel le Projet Doit Être Réalisé</i>	11
<i>Pièce III : Attestation de Propriété du terrain ou Justification d'une Procédure d'Acquisition en Cours</i>	16
<i>Pièce IV : Description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de leurs modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, rubriques des nomenclatures concernées, moyens de suivi et de surveillance en cas d'incidence ou d'accident, nature, origine et volume des eaux utilisées ou affectées</i>	19
I. Rappel de l'historique (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020)	20
II. Présentation du projet	20
II.1. Objectifs recherchés (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020)	20
II.2. Travaux envisagés	21
III. Le contexte réglementaire du projet	26
IV. Moyens de surveillance, d'entretien et d'intervention	28
V. Nature, volume et origine des eaux utilisées ou affectées	29
<i>Pièce V : Etude d'Incidence Environnementale</i>	30
I. Analyse de l'état initial du site et de son environnement	31
I.1. Le climat	31
I.2. Les sols et le sous-sol	32
I.2.1. Géologie	32
a. Géologie générale	32
b. Géologie locale - BRGM	34
c. Coupe géologique du puits P3 du captage de Bignac	36
I.2.2. Contexte hydrogéologique	36
a. Contexte régional	36
b. Contexte local du réservoir des alluvions de la Charente	37
c. Masse d'eau souterraine	37
d. Sensibilité aux remontées de nappes phréatiques définie par le B.R.G.M.	37
e. Les captages d'adduction d'eau potable (A.E.P.)	41
I.2.3. Mode d'exploitation du puits P3	44
I.2.4. Examen des chroniques du puits P3	45
a. La pluviométrie	46
b. Suivi hydraulique et physico-chimique	46
c. Suivi analytique des paramètres chimiques	47
d. Suivi analytique du carbone organique total	48
I.2.5. Synthèse hydraulique du puits P3	49
I.2.6. Bilan du contexte géologique, hydrogéologique et hydrochimique du puits P3	50
I.3. L'hydrologie	52
I.3.1. Contexte général	52
I.3.2. Les masses d'eau	52
I.3.3. Quantité	53
I.3.4. Qualité	53
I.3.5. Contexte piscicole	54

I.3.6. Usages de l'eau	55
I.4. Le milieu naturel	55
I.4.1. La vallée de la Charente en amont d'Angoulême	58
I.4.2. La vallée de la Charente entre Bignac et Basse	59
I.4.3. Les zones humides	59
I.4.4. Milieu naturel au droit du site	61
I.4.5. Relation entre le projet et Natura 2000	63
I.5. Les risques	64
I.5.1. Le PPRi Bignac	64
I.5.2. L'aléa retrait/gonflement des argiles	64
I.5.3. Le risque sismique	66
II. Incidence du projet sur la ressource en eau et le milieu aquatique	68
II.1. Incidences des travaux sur le milieu aquatique superficiel	68
II.2. Incidences des travaux sur les zones humides	68
II.3. Incidences du pompage de rabattement de nappe sur les niveaux de nappe	69
II.3.1. Hypothèses de calcul et résultats	69
II.3.2. Apports des eaux pluviales	70
II.3.3. Conclusion	70
II.4. Incidences sur les captages d'alimentation en eau potable (AEP)	70
III. Incidence du projet sur les sites Natura 2000	71
III.1. Incidences sur les habitats	71
III.2. Incidences sur la faune et la flore	71
III.3. Incidences sur la dissémination des espèces invasives	71
III.4. Incidences sur la qualité de la ressource en eau	71
III.5. Incidences sur la quantité de la ressource en eau	72
IV. Mesures de réduction et d'accompagnement	73
IV.1. Mesures d'évitement et de réduction des incidences sur les habitats	73
IV.2. Mesures d'évitement et de réduction des incidences sur les zones humides	73
IV.2.1. Utilisation d'engins sur chenilles, bien entretenus	73
IV.2.2. Choix de la période de travaux	73
IV.2.3. Réemploi du substrat	73
IV.3. Mesures d'accompagnement du suivi du rabattement de la nappe	73
IV.3.1. Suivi de la nappe et des eaux d'exhaure	73
IV.4. Mesure d'évitement et de réduction des incidences sur la qualité des eaux superficielles	74
IV.4.1. Objectif de qualité des eaux rejetées	74
IV.4.2. Prise en compte du risque de départ de polluants vers le milieu aquatique (pollution accidentelle)	74
IV.4.3. Précautions en phase travaux vis-à-vis des eaux de ruissellement	74
IV.5. Mesure d'évitement et de réduction des incidences sur la faune	75
IV.5.1. Choix de la période de travaux	75
IV.5.2. Réduction des nuisances sonores	75
IV.6. Mesure d'évitement et de réduction du risque de dissémination des espèces invasives	76
V. Compatibilité du projet avec le S.D.A.G.E. Adour-Garonne	77
VI. Compatibilité du projet avec le S.A.G.E. Charente	77
VII. Raisons pour lesquelles le projet a été retenu	79
Pièce VI : Note de Présentation Non Technique	81
I. Présentation du projet et son contexte	82
II. Incidences du projet et mesures mises en œuvre pour les supprimer, réduire ou compenser	83
Annexes	84
Annexe 1 : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains (HydroInvest, 2021)	85
Annexe 2 : Etude hydrogéologique préalable, suivi hydrogéologique des travaux, réalisation des essais de pompage et du diagnostic de réception (HydroInvest, 2020)	86
Annexe 3 : Convention de fourniture d'eau potable – secteur « Foussignac »	87
Annexe 4 : Décision de la DREAL vis-à-vis de la demande d'examen au cas par cas	88

Liste des cartes

Carte 1 : Carte de localisation du projet _____	13
Carte 2 : Prise de vue aérienne du secteur du projet _____	14
Carte 3 : Extrait du plan cadastral du secteur du projet _____	15
Carte 4 : Localisation de la buse à réhabiliter _____	21
Carte 5 : Localisation des nouveaux drains par rapport à leurs localisations actuelles (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020) _____	22
Carte 6 : Localisation du point de rejet _____	25
Carte 7 : Extrait de la carte géologique du BRGM du secteur d'étude _____	33
Carte 8 : Campagnes de sondages de reconnaissance conduites en 1957 et 1973 (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020) _____	35
Carte 9 : Carte de la sensibilité aux remontées de nappes phréatiques _____	40
Carte 10 : Périmètre de protection du captage de Bignac (Source : Arrêté Préfectoral du 7 novembre 2000, ARS Nouvelle-Aquitaine) _____	41
Carte 11 : Périmètre de protection du captage de Coulonge (Source : Arrêté Préfectoral du 7 novembre 2000, ARS Nouvelle-Aquitaine) _____	42
Carte 12 : Localisation du périmètre de protection immédiate des puits 1, 2 et 3 _____	43
Carte 13 : Localisation du projet vis-à-vis du réseau Natura 2000 _____	56
Carte 14 : Localisation du projet vis-à-vis des ZNIEFF _____	57
Carte 15 : Prélocalisation des zones humides _____	60
Carte 16 : Carte des habitats naturels _____	62
Carte 17 : Risques naturels présents sur la commune de Génac-Bignac _____	65
Carte 18 : Carte macrosismique du séisme du 28 septembre 1935 (Source : SisFrance, consulté en mars 2021) _____	67
Carte 19 : Localisation de la buse à réhabiliter _____	82

Liste des tableaux

Tableau 1 : Références cadastrales du projet _____	12
Tableau 2 : Rubriques de la nomenclature selon les articles R.214-1 et suivants du Code de l'environnement 26	
Tableau 3 : Comparaison des paramètres en réponse à la rubrique 2.2.3.0 de la Loi sur l'Eau (Source : ADES, Le Rebeta P3) _____	27
Tableau 4 : Volumes prélevés dans le puits P3 de 2012 à 2019 (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020) _____	44
Tableau 5 : Pluviométrie entre 2009 et 2019 (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020) _____	46
Tableau 6 : Résultats des différents essais de pompage (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020) _____	50
Tableau 7 : Hydrologie de la Charente à la station de Vindelles (Source : Banque Hydro, consultée en mars 2021) _____	53

Tableau 8 : Evolution de la qualité physico-chimique et biologique de la Charente entre 2009 et 2019 en aval du site d'étude (Source : SIE Adour Garonne, consulté en mars 2021)	53
Tableau 9 : Niveau de rejet maximum avant rejet au milieu aquatique à respecter	74

Liste des figures

Figure 1 : Vue de la buse à réhabiliter (Source : Eau-Méga, avril 2021)	21
Figure 2 : Vanne d'un drain, fermée, fuyarde, corrodée et encrassée de boue ferrique	23
Figure 3 : Coupe géologique AA' (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020)	34
Figure 5 : Coupe géologique au droit du puits P3 (repris de Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020)	36
Figure 5 : Coupe de principe de fonctionnement des nappes superficielles (B.R.G.M.)	38
Figure 6 : Evolution du débit journalier, du volume annuel prélevé et du carbone organique total COT entre 2009 et 2020 (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020)	45
Figure 7 : Chroniques hydrauliques et physico-chimiques entre 2009 et 2020 (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020)	45
Figure 8 : Schéma de fonctionnement hydraulique (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020)	49
Figure 9 : Historique des classements de la qualité de l'eau de baignade (Source : Ministère en charge de la Santé, consulté en mars 2021)	55
Figure 10 : Vue de la zone de baignade (Source : CdC Cœur de Charente, consulté en mars 2021)	55
Figure 11 : Rôle des genêts (Crex crex) (Source : Emile Barbelette/LPO)	58
Figure 12 : Vue n°1 (Source : Eau-Méga, avril 2021)	61
Figure 13 : Vue n°2 (Source : Eau-Méga, avril 2021)	61
Figure 14 : Vue n°3 (Source : Eau-Méga, avril 2021)	61
Figure 15 : Vue n°4 (Source : Eau-Méga, avril 2021)	61
Figure 16 : Vue n°5 (Source : Eau-Méga, avril 2021)	61
Figure 17 : Vue n°6 (Source : Eau-Méga, avril 2021)	61
Figure 18 : 1 -Vue du drain 1 (Source : Eau-Méga, avril 2021)	63
Figure 19 : 2 -Vue du drain 2 (Source : Eau-Méga, avril 2021)	63
Figure 20 : 3 -Vue du drain 3 (Source : Eau-Méga, avril 2021)	63
Figure 21 : Jussie dans le fossé (Source : Eau-Méga, avril 2021)	63
Figure 23 : Zone agricole dans la vallée de la Charente vers Cognac (Source : Eau-Méga, septembre 2018)	64
Figure 23 : Bassin de décantation temporaire des eaux de ruissellement en phase de chantier avec filtre à paille en sortie	75
Figure 24 : Vue de la buse à réhabiliter (Source : Eau-Méga, avril 2021)	82

Préambule

Notre bureau d'études, la SAS Eau-Méga Conseil en Environnement a réalisé le présent document dans le cadre de la réhabilitation des drains du puits P3 du captage de Bignac.

La présente demande est réalisée au titre des articles L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement. Dans le but de définir les dispositions nécessaires au rabattement de nappe durant la phase de travaux, les données hydrogéologiques issues d'études conduites par le bureau d'études HYDROINVEST ont permis d'alimenter le présent document.

Conformément aux prescriptions de l'article R.181-13 du Code de l'Environnement, modifié par Décret n°2017-81 du 26 janvier 2017, dont un extrait est présenté ci-dessous, le dossier de demande d'autorisation temporaire comprend :

- 1) *Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande ;*
- 2) *La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement ;*
- 3) *Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit ;*
- 4) *Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées ;*
- 5) *Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R. 181-14 ;*
- 6) *Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R. 122-3, la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision ;*
- 7) *Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les 4° et 5° ;*
- 8) *Une note de présentation non technique.*

L'étude d'incidence environnementale :

- 1) *Décrit l'état actuel du site sur lequel le projet doit être réalisé et de son environnement ;*
- 2) *Détermine les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet sur les intérêts mentionnés à l'article L. 181-3 eu égard à ses caractéristiques et à la sensibilité de son environnement ;*
- 3) *Présente les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et la santé, les compenser s'ils ne peuvent être évités ni réduits et, s'il n'est pas possible de les compenser, la justification de cette impossibilité ;*
- 4) *Propose des mesures de suivi ;*
- 5) *Indique les conditions de remise en état du site après exploitation ;*
- 6) *Comporte un résumé non technique.*

L'article R.414-23 du Code de l'Environnement, modifié par le décret n°2010-365 du 9 avril 2010, article 1, précisant le contenu du dossier d'évaluation des incidences Natura 2000, est présenté ci-dessous :

Le dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 est établi, s'il s'agit d'un document de planification, par la personne publique responsable de son élaboration, s'il s'agit d'un programme, d'un projet ou d'une intervention, par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire, enfin, s'il s'agit d'une manifestation, par l'organisateur.

Cette évaluation est proportionnée à l'importance du document ou de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence.

i) Le dossier comprend dans tous les cas :

(1) Une présentation simplifiée du document de planification, ou une description du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets ; lorsque des travaux, ouvrages ou aménagements sont à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, un plan de situation détaillé est fourni ;

(2) Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le document de planification, le programme, le projet, la manifestation ou l'intervention est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ; dans l'affirmative, cet exposé précise la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés, compte tenu de la nature et de l'importance du document de planification, ou du programme, projet, manifestation ou intervention, de sa localisation dans un site Natura 2000 ou de la distance qui le sépare du ou des sites Natura 2000, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites Natura 2000 et de leurs objectifs de conservation.

ii) Dans l'hypothèse où un ou plusieurs sites Natura 2000 sont susceptibles d'être affectés, le dossier comprend également une analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, que le document de planification, le programme ou le projet, la manifestation ou l'intervention peut avoir, individuellement ou en raison de ses effets cumulés avec d'autres documents de planification, ou d'autres programmes, projets, manifestations ou interventions dont est responsable l'autorité chargée d'approuver le document de planification, le maître d'ouvrage, le pétitionnaire ou

l'organisateur, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites.

iii) S'il résulte de l'analyse mentionnée au II que le document de planification, ou le programme, projet, manifestation ou intervention peut avoir des effets significatifs dommageables, pendant ou après sa réalisation ou pendant la durée de la validité du document de planification, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier comprend un exposé des mesures qui seront prises pour supprimer ou réduire ces effets dommageables.

iv) Lorsque, malgré les mesures prévues au III, des effets significatifs dommageables subsistent sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier d'évaluation expose, en outre :

(1) La description des solutions alternatives envisageables, les raisons pour lesquelles il n'existe pas d'autre solution que celle retenue et les éléments qui permettent de justifier l'approbation du document de planification, ou la réalisation du programme, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, dans les conditions prévues aux VII et VIII de l'article L. 414-4 ;

(2) La description des mesures envisagées pour compenser les effets dommageables que les mesures prévues au III ci-dessus ne peuvent supprimer. Les mesures compensatoires permettent une compensation efficace et proportionnée au regard de l'atteinte portée aux objectifs de conservation du ou des sites Natura 2000 concernés et du maintien de la cohérence globale du réseau Natura 2000. Ces mesures compensatoires sont mises en place selon un calendrier permettant d'assurer une continuité dans les capacités du réseau Natura 2000 à assurer la conservation des habitats naturels et des espèces. Lorsque ces mesures compensatoires sont fractionnées dans le temps et dans l'espace, elles résultent d'une approche d'ensemble, permettant d'assurer cette continuité ;

(3) L'estimation des dépenses correspondantes et les modalités de prise en charge des mesures compensatoires, qui sont assumées, pour les documents de planification, par l'autorité chargée de leur approbation, pour les programmes, projets et interventions, par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire bénéficiaire, pour les manifestations, par l'organisateur bénéficiaire.

**PIECE I : IDENTIFICATION DU DEMANDEUR ET DE
SON MANDATAIRE EVENTUEL**

Dossier n°	16-21-001
Statut	Définitif

Nom et/ou raison sociale du pétitionnaire :

Communauté de Communes du Rouillacais

N° SIRET : 24160030300051

**Affaire suivie par : M. Pierre DENYS, directeur du Pôle Technique de la Communauté de
Communes du Rouillacais**

Adresse :

34 avenue Jean Monnet

16 170 Rouillac

**PIECE II : EMBLACEMENT SUR LEQUEL LE PROJET
DOIT ÊTRE REALISE**

Département :

Charente (16)

Commune :

Bignac (16 170)

Occupation actuelle des sols :

Prairie

Références cadastrales :

Tableau 1 : Références cadastrales du projet

Commune	Section	Numéro	Contenance totale
BIGNAC	ZB	28	12 700 m ²
BIGNAC	ZB	117	560 m ²

Coordonnées du puits P3 (Lambert RGF 93) :

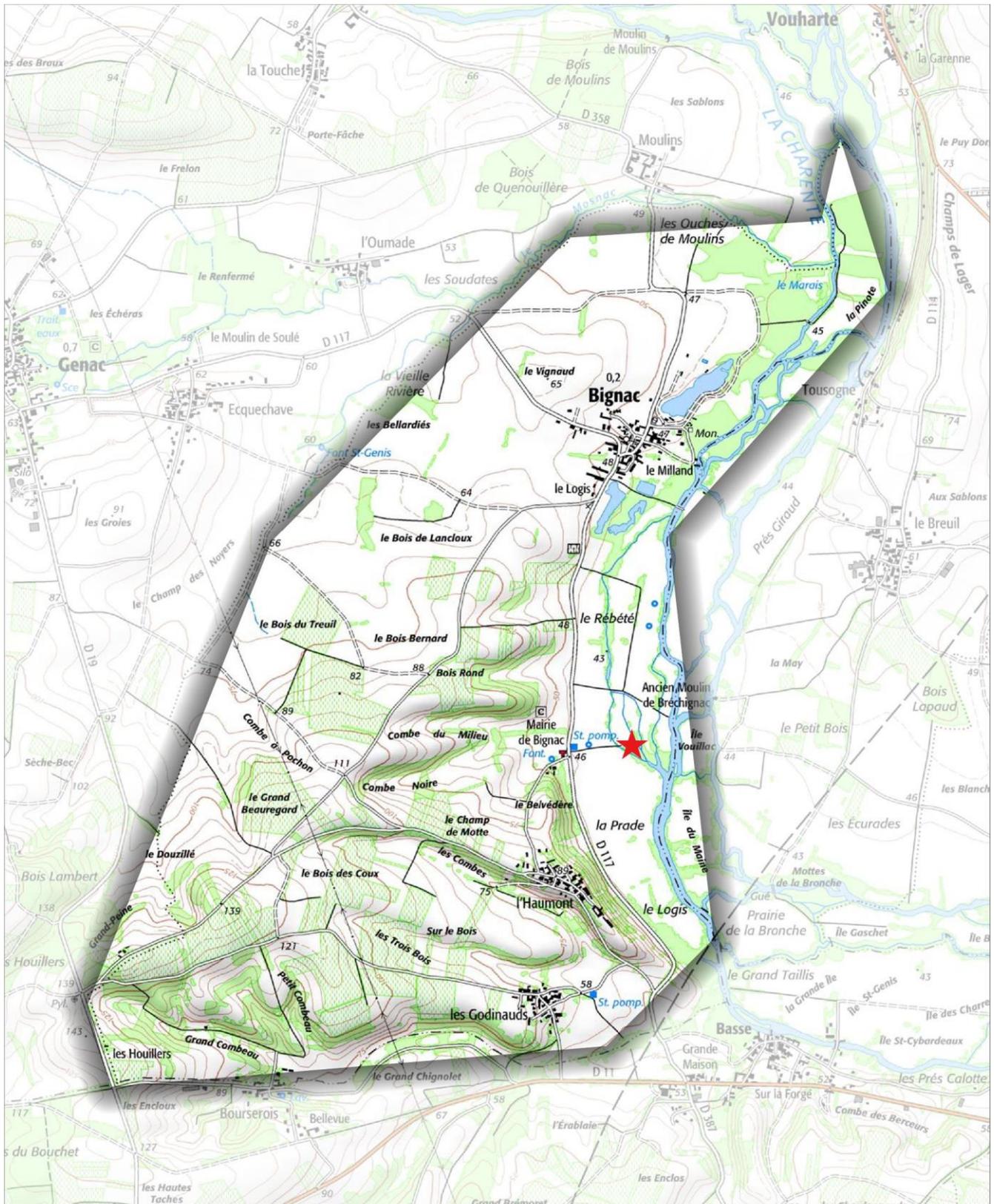
X = 471829,80 m

Y = 6 524 804,95 m

Z = ~ 43,75 m NGF

Les documents cartographiques ci-dessous sont présentés au cours des pages suivantes :

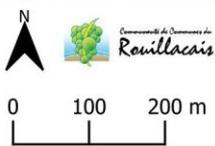
- une carte de localisation du projet au 1/25 000^{ème},
- une prise de vue aérienne du secteur du projet au 1/10 000^{ème},
- un plan cadastral du périmètre du projet au 1/2 000^{ème}.



Carte 1 : Carte de localisation du projet



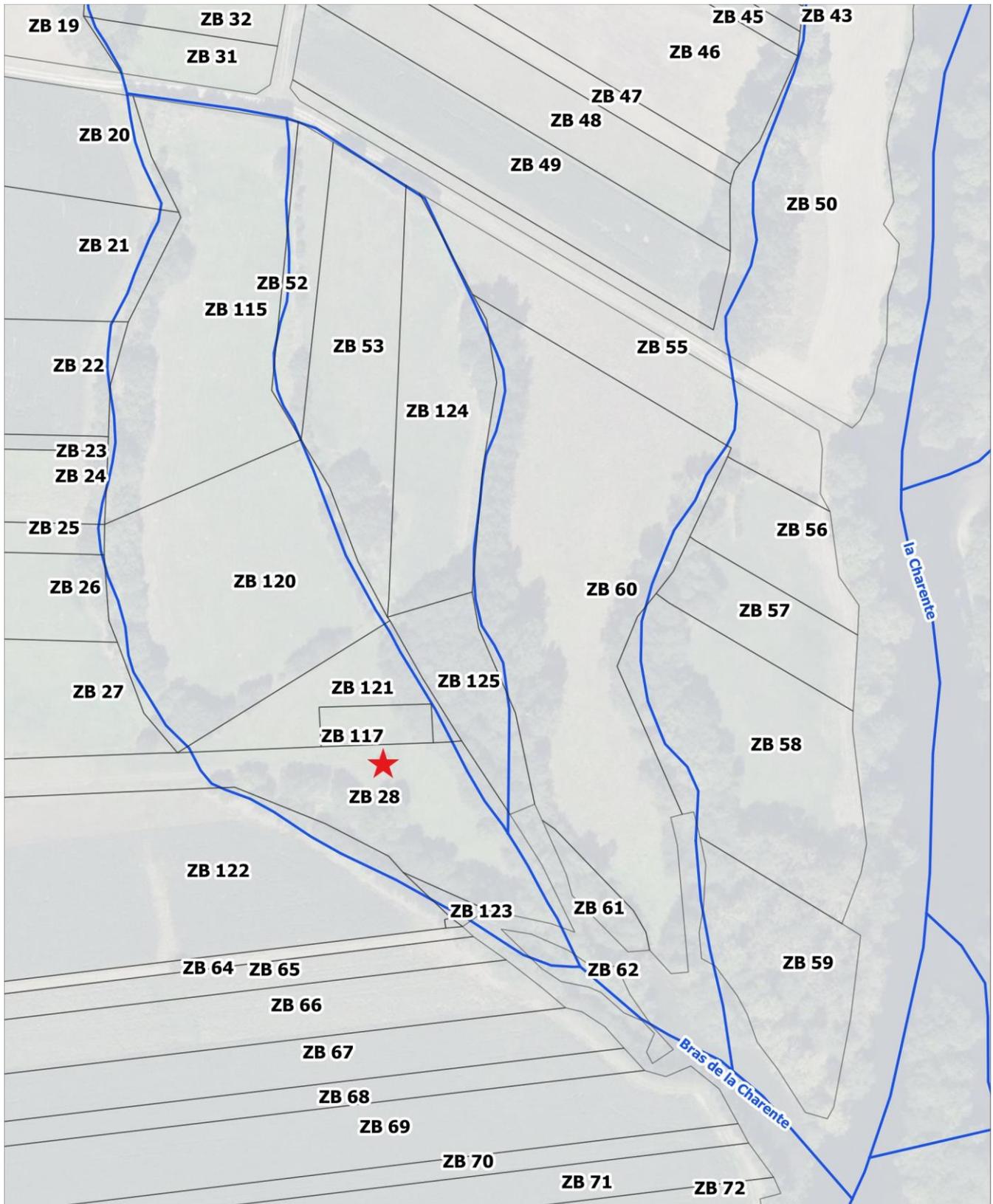
REHABILITATION DES DRAINS DU P3 DU CAPTAGE DE BIGNAC



Date : 01 mars 2021
Fond cartographique : BD ORTHOPHOTOS
Source des données : -

 Localisation du puits P3
--

Carte 2 : Prise de vue aérienne du secteur du projet



Carte 3 : Extrait du plan cadastral du secteur du projet

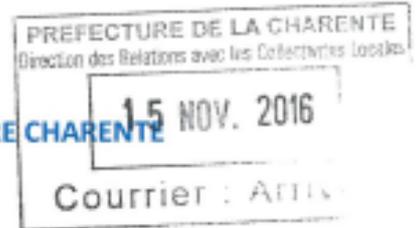
**PIECE III : ATTESTATION DE PROPRIETE DU TERRAIN
OU JUSTIFICATION D'UNE PROCEDURE D'ACQUISITION
EN COURS**

2016-16

SYNDICAT D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE NOUÈRE CHARENTE

Extrait du registre du Comité Syndical

Du 10 Novembre 2016



Objet : Prise de compétence EAU POTABLE par la communauté de Communes du Rouillac

En mairie de Saint Genis D'Hiersac (16 570) / Convocation du 24/10/2016 // Membres présents : 12

Assistaient à la séance : CHAGNAUD G. /VIGREUX A./ MERCERON Ch./ CHATEAU A./ LABRUNJE J./GERMAIN A. /BERTRAND F./PINAUD F. /DUBOIS G./ BERTRAND Ph. /FOUCHIER M. /MENARD St.

Excusés : PRIOLLAUD Ch. /ROUX P. /MENARD Y /ROY F./BATY L.-et DORE Fr

M. le Président explique que suite à la position de la Préfecture qui entérine le fait que la communauté de communes du Rouillacais reste seule et n'est pas intégrée à Grand Cognac, la communauté de communes du Rouillacais a donc décidé de prendre la compétence EAU POTABLE. Aussi, le syndicat d'eau potable Nouère Charente sera de fait intégré au 1^{er} janvier 2017 dans la communauté de communes du Rouillacais. La communauté de Communes du Rouillacais a délibéré pour modifier ses statuts en ce sens.

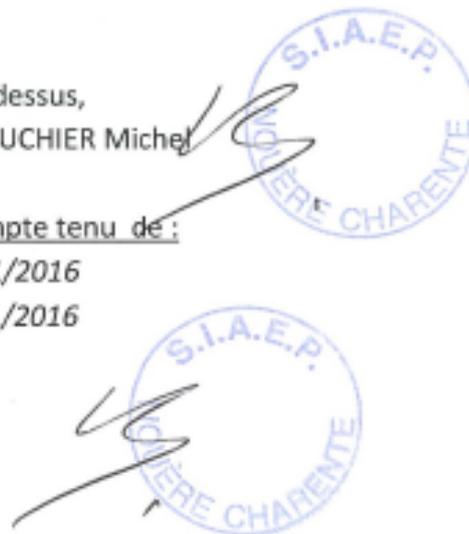
Le Comité Syndical, après en avoir délibéré, prend acte que la Communauté de Communes du Rouillacais prendra la compétence EAU POTABLE à compter du 1^{er} janvier 2017 et qu'elle a modifié ses statuts en ce sens.

Fait et délibéré le jour, mois et an que dessus,
Pour extrait conforme, le Président, FOUCHIER Michel

Certifié exécutoire par le Président compte tenu de :

La transmission en Préfecture le : 15/11/2016

La publication et notification du : 15/11/2016



RELEVÉ DE PROPRIÉTÉ

Année de m.a.j 2020
Département : Charente (16) Commune : GENAC-BIGNAC (148)

Numéro communal + 102

Propriétaire(s)

NUMERO COMMUNAL + 102
propriétaire PBBF6S

SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE NOUË
A LA MAIRIE 16570 SAINT-GENIS-D'HIERSAC

Propriété(s) non bâtie(s)

DESIGNATION DES PROPRIETES		EVALUATION										EVALUATION Exonération									
Qrt.	sect.	N° de plan	nature et nom de la voie ou lieu-dit	code voie	parc prim	surf	contenance Ha a Ca	ref ndl-lor	série tarif	gr/ ss/grp	nature dut spé	classe	revenu cadas	coll	nat exo	%exo	fraction rc exo	année début	année retour	livre foncier	
043	ZB	27	LA GROSSE PLANCHE	BB233		55 80	A	P	2	26,35	C	TA	20	5,27	GC	TA	20	5,27			
043	ZB	28	LA GROSSE PLANCHE	BB233	K	42 34	A	S							TS	TA	100	26,35			
043	ZB	113	LE REBETE	BB260	J	84 66	A	P	1	57,51	C	TA	20	5,29	GC	TA	20	5,29			
043	ZB	114	LE REBETE	BB260		57 70	A	P	2	27,26	C	TA	20	5,45	TS	TA	100	26,44			
043	ZB	117	LA GROSSE PLANCHE	BB233		5 60	A	P	2	2,65	C	TA	20	0,53	GC	TA	20	0,53			
043	ZB	122	LA PRADE	BB251		1 49 81	A	T	2	75,57	C	TA	20	15,11	TS	TA	100	2,65			
Com	r exo	43,15 €	r exo	0 €	0 €	4 51 91	Revenu cadastral						215,78 €								
	r imp	172,63 €	r imp	0 €	0 €																

PIECE IV : DESCRIPTION DE LA NATURE ET DU VOLUME DE L'ACTIVITE, L'INSTALLATION, L'OUVRAGE OU LES TRAVAUX ENVISAGES, DE LEURS MODALITES D'EXECUTION ET DE FONCTIONNEMENT, DES PROCEDES MIS EN ŒUVRE, RUBRIQUES DES NOMENCLATURES CONCERNEES, MOYENS DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE EN CAS D'INCIDENCE OU D'ACCIDENT, NATURE, ORIGINE ET VOLUME DES EAUX UTILISEES OU AFFECTEES

I. Rappel de l'historique (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020)

Le puits P3 de Bignac fait partie d'un champ captant composé de 5 puits réalisés entre 1957 (puits P1, P2 et P3) et 1973 (puits P4 et P5). Tous captent la nappe alluviale de la Charente, en relation étroite avec le fleuve d'une part et avec les coteaux calcaires environnants d'autre part. Ce sont des puits en gros diamètre (environ 3 m), avec un dispositif de captage à barbacanes. Ils sont implantés dans les alluvions sablo-graveleuses de la Charente, dont l'épaisseur est de l'ordre de 3 à 5 m.

A la suite d'une prospection géophysique et hydrogéologique conduite en 1988 1, le puits P3 à barbacanes a été transformé en 1989 en puits comportant 3 drains rayonnants d'une longueur de 60 m chacun. Depuis lors, cet ouvrage fournit la plus grande part de la production AEP du champ captant, avec un débit couramment exploité compris entre 15 à 50 m³/h et un volume annuel moyen prélevé de l'ordre de 120 000 m³, pour un volume total produit d'environ 380 000 m³/an sur l'ensemble du champ captant.

La qualité des eaux pompées varie latéralement en fonction de l'implantation des ouvrages, notamment selon leur proximité avec le coteau ou le fleuve. Dans le cas du puits P3, celui-ci est plus particulièrement marqué par des concentrations en Fer, en Manganèse et en Carbone Organique Total (COT) importantes (valeur moyenne de 2.6 mg/L pour un maximum de 3.5 mg/l), mais avec des teneurs en Nitrates plutôt faibles (< 10 mg/l) notamment depuis les années 2000.

En 2016, après plus de 25 ans d'exploitation sans contrôle, le puits P3 a fait l'objet d'un diagnostic complet qui a conclu que l'ouvrage possédait toujours ses caractéristiques hydrauliques initiales, mais que ses drains :

- étaient excessivement encrassés par un abondant biofilm à base de bactéries du Fer,
- subissaient une importante corrosion plus particulièrement développée au droit des soudures longitudinales et transversales des drains.

Sur la base de ce constat, un nettoyage de l'ouvrage a été entrepris en 2018, au cours duquel le collapse du drain N°2 s'est produit, soulignant ainsi la fragilité actuelle du système de captage. A l'issue de ces travaux, le diagnostic de réception a montré que l'ensemble des drains est dans un état de corrosion interne avancée dû à la mauvaise qualité de l'inox qui les compose.

II. Présentation du projet

II.1. Objectifs recherchés (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020)

c Pour cela, un programme de réhabilitation du puits a été défini en 5 étapes, comme suit :

- **Etape 1 : étude hydrogéologique préalable**, dont le but est de fournir les éléments nécessaires au dimensionnement du nouveau système de captage à mettre en place
- **Etape 2 : assistance à Maîtrise d'Ouvrage et à Maîtrise d'Œuvre pour la rédaction des éléments techniques** établis sur la base des données fournies lors de l'étape 1 et à joindre au dossier de consultation des entreprises de travaux

- **Etape 3 : phase de travaux de réfection des drains**, avec suivi hydrogéologique, dans l'objectif de contrôler l'installation des nouveaux drains et d'adapter si besoin le chantier en fonction des observations réalisées au fur et à mesure de l'avancement
- **Etape 4 : diagnostic complet de l'ouvrage** pour sa réception après sa réhabilitation, pour rendre compte des nouvelles caractéristiques du puits P3 : état initial de l'ouvrage après sa réhabilitation, productivité, charge en COT ...
- **Etape 5 : synthèse** des nouveaux éléments acquis durant le chantier et état initial du puits P3 après sa réhabilitation.

II.2. Travaux envisagés

Au préalable des travaux, la buse existante au droit du premier marigot à traverser devra être remplacée. En effet, cette buse est dans un état de dégradation relativement avancé et ne supportera pas le passage des engins utilisés pour la réhabilitation des drains.



Carte 4 : Localisation de la buse à réhabiliter

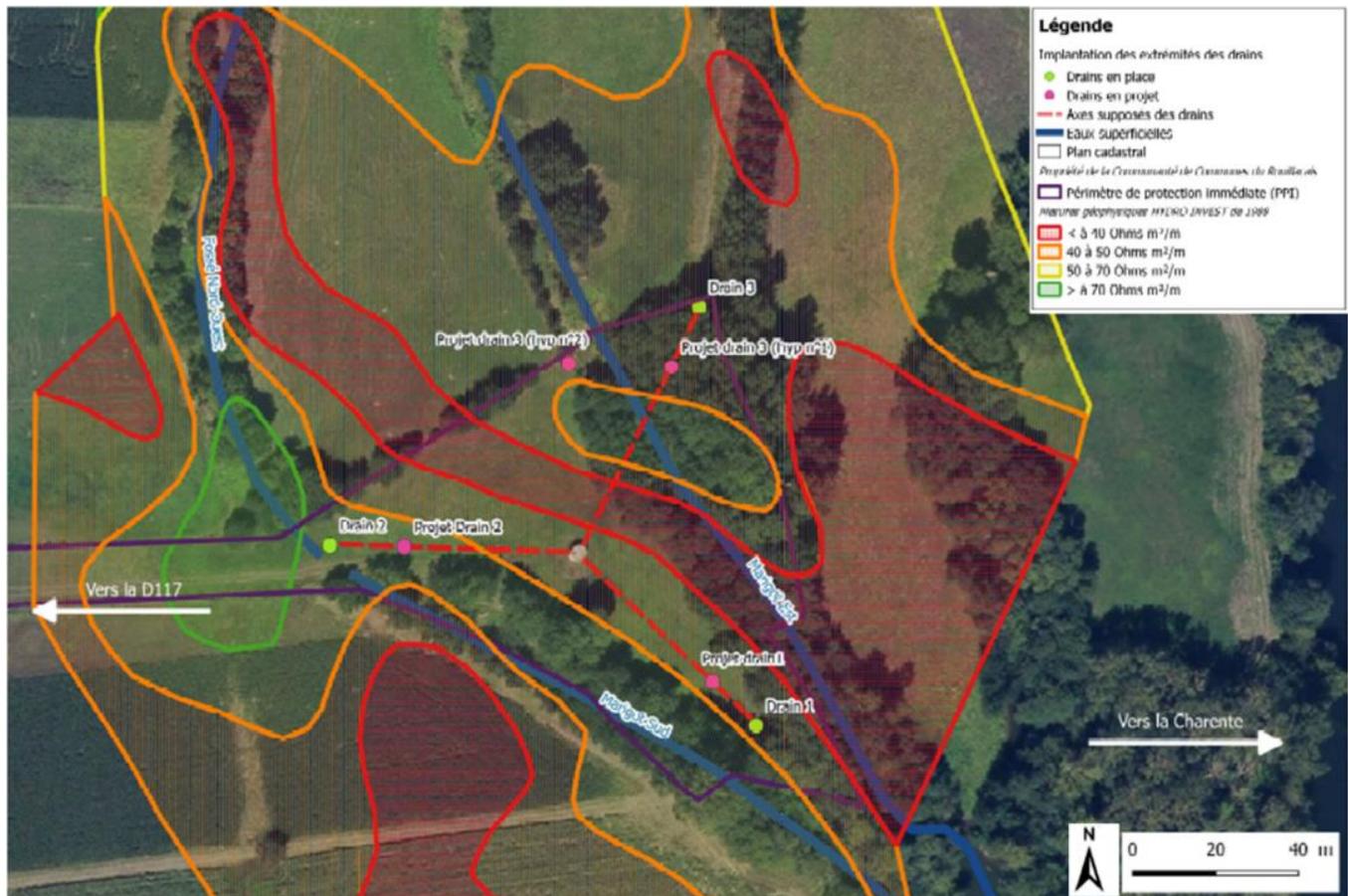


Figure 1 : Vue de la buse à réhabiliter (Source : Eau-Méga, avril 2021)

Une fois cette buse remplacée, le remplacement des drains du puits P3 du captage va nécessiter en premier lieu une phase de terrassement pour la mise au jour des drains à remplacer.

C'est à la suite de ce terrassement que la nappe devra être rabattue afin de permettre à l'entreprise en charge des travaux de retirer les drains et de les remplacer. Il est envisagé que les travaux soient réalisés en septembre/octobre/novembre afin de viser une période de nappe basse.

La solution retenue par le maître d'ouvrage (solution 2b, cf chapitre relatif aux raisons pour lesquelles le projet a été retenu) est de réduire la longueur des drains à 45 ml chacun et de dévier le drain 3 de 120° vers l'Ouest.



Carte 5 : Localisation des nouveaux drains par rapport à leurs localisations actuelles (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020)

Lors des investigations de 2018, il a été montré que l'alliage métallique qui constitue les drains actuels est un alliage de type AISI 430 (voir § 2.1), ferritique. Dans le contexte particulier de la plaine alluviale de Bignac, cet alliage faiblement dopé au Chrome, quasi sans Nickel et contenant du Carbone en quantité significative n'a pas résisté à la corrosion avec le temps, notamment au droit des soudures longitudinales (tubes roulés soudés) et des soudures transversales entre chaque élément de tube, faute de mise en œuvre d'une passivation après leur assemblage.



Figure 2 : Vanne d'un drain, fermée, fuyarde, corrodée et encrassée de boue ferrugineuse
(Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020)

Compte tenu de cette situation et bien que les eaux du puits P3 ne soient que faiblement corrosives, mais cependant largement marquées par la présence de colonies bactériennes amplement développées sur les soudures et qui participent à la corrosion, il y a lieu de proposer un alliage plus résistant à la corrosion pour refaire les drains du puits P3, afin de rebâtir un ouvrage durable. En conséquence, le nouveau système de drain proposé aura les caractéristiques suivantes :

- Type de crépines : crépines à Nervures Repoussées NR

--> Système de crépine NR communément utilisées en forage d'eau.

- Nature de l'alliage : inox AISI 316L, austénitique, dopé au Chrome, au Nickel et au Molybdène et pauvre en Carbone, à adopter pour la totalité des constituants des drains, à savoir manchette de passage du cuvelage, éléments de crépines et bouchon de fond, brides et boulonnerie

--> Inox AISI 316L plutôt que AISI 304L, car dopé au Molybdène afin de garantir une meilleure résistance à la corrosion chimique, notamment en milieu réducteur.

- Diamètre et épaisseur : crépine Æ 162x168 mm

--> Le diamètre des nouvelles crépines reste identique à celui des crépines actuelles.

--> Une tôle d'épaisseur minimale de 3 mm est dotée d'une résistance au collapse de l'ordre de 16 bars, suffisante pour éviter l'écrasement dans le contexte de Bignac.

- Degré d'ouverture des nervures repoussées : fentes de 2 mm

--> Coefficient d'ouverture d'environ 17%, largement suffisant pour assurer le débit attendu sans générer de pertes de charge importantes.

- Assemblage des éléments de tube crépiné en fond de fouille :

--> Assemblage par soudure : à proscrire formellement pour éviter tout risque de dépassivation de l'inox lié à la chauffe lors de la réalisation des soudures

--> Assemblage préconisé : par raccords à brides boulonnées de même nuance, sans joint d'étanchéité ; ces brides, tout comme les bouchons de fond, devront être soudés sur chaque élément de tube, puis décapés et enfin passivés en usine.

- Installation des drains en fond de fouille : pente de 1% en direction du puits

--> Pente indispensable pour faciliter le processus d'auto-nettoyage des sédiments entrants dans les drains.

A l'issue de la pose des drains en fond de tranchée selon la pente recommandée de 1% vers le captage, les matériaux utilisés pour remblayer les fouilles comprendront les 3 constituants suivants, de bas en haut :

- un massif de graviers, qui enrobera la totalité du drain
- un géotextile, installé sur la totalité de la surface de la fouille, le long de l'interface entre la grave alluviale et les limons argilo-tourbeux de la couverture
- le remblai final

A ce stade du projet, il est prévu de rejeter les eaux pompées directement dans la Charente.



● Rejet en Charente par une canalisation

REHABILITATION DES DRAINS DU P3 DU CAPTAGE DE BIGNAC

Carte 6 : Localisation du point de rejet

III. Le contexte réglementaire du projet

Conformément aux dispositions prévues dans le cadre de la procédure unique, le présent document vise les procédures suivantes :

- **Autorisation temporaire** au titre des articles R.214-23 du Code de l'environnement. Les rubriques de la nomenclature concernée sont présentées dans le tableau suivant,
- **Volet d'incidence sur les sites du réseau NATURA 2000** au titre des articles L. 414-1 et suivants du code de l'environnement,

Tableau 2 : Rubriques de la nomenclature selon les articles R.214-1 et suivants du Code de l'environnement

Rubriques	Détail des rubriques	Seuils réglementaires	Position
1.1.1.0.	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau :	Déclaration (D)	Déclaration
1.3.1.0.	A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire au débit affecté prévu par l'article L.214-9, ouvrages, installations, travaux permettant un prélèvement total d'eau dans une zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituées, notamment au titre de l'article L. 211-2, ont prévu l'abaissement des seuils :	1°. Capacité supérieure ou égale à 8 m ³ /h => Autorisation (A) 2°. Dans les autres cas => Déclaration (D)	> 8 m³/h Autorisation
2.2.1.0.	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets mentionnés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi que des rejets des ouvrages mentionnés à la rubrique 2.1.1.0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant supérieure à 2 000 m ³ /j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau.	Déclaration (D)	Rejet >5% au débit moyen interannuel de la Charente Déclaration
2.2.3.0	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets réglementés au titre des autres rubriques de la présente nomenclature ou de la nomenclature de installations classées annexées à l'article R.511-9, le flux total de pollution, le cas échéant, avant traitement étant supérieur ou égal au niveau de référence R1 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent	Déclaration (D)	Non visée (cf. tableau suivant)
3.1.2.0.	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :	1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m => Autorisation (A) 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m => Déclaration (D)	Réfection d'un busage sur moins de 10 m Déclaration
3.1.5.0.	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens ", ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet " :	1° Destruction de plus de 200 m ² de frayères => Autorisation (A) 2° Dans les autres cas => Déclaration (D)	Réfection d'un busage sur moins de 200 m² dans un cours d'eau Déclaration
3.3.1.0.	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant	1° Supérieure ou égale à 1 ha => Autorisation (A) 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha => Déclaration (D)	Emprise des travaux 1350 m² Déclaration

NB : Le département de la Charente est concerné par une zone de répartition des eaux

D'après l'Arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement, - lorsque le débit moyen annuel journalier du milieu récepteur est connu, le flux R1 retenu pour un paramètre donné est égal à la valeur de ce débit multiplié par la norme de qualité environnementale de ce paramètre, exprimée en concentration moyenne annuelle dans l'eau.

Les flux présentés ci-dessous ont été calculés sur la base d'un débit de 400 m³/h, débit moyen de pompage et comparés aux flux observés en Charente pour un QMNA5 de 1,8 m³/s soit 6480 m³/h.

Tableau 3 : Comparaison des paramètres en réponse à la rubrique 2.2.3.0 de la Loi sur l'Eau (Source : ADES, Le Rebete P3)

Paramètre	CHARENTE				POMPAGE				Dépassement du paramètre
	Norme annexe 8 25/01/2010		Q de la charente (QMNA5) en L/j	flux (X/j)	Valeur moyenne connue		Q du rejet (L/j)	flux (X/j)	
Oxygène dissous	6	mg/L	155520000	9,33E+08	1,821	mg/L	9600000	1,75E+07	NON
Taux de saturation en O2 dissous	70	%			22,988	%			NON
DBO ₅	6	mg/L		9,33E+08	<	3		2,88E+07	NON
Carbone organique dissous	7	mg/L		1,09E+09		2,502		2,40E+07	NON
Température	21,5			3,34E+09		12,6		1,21E+08	NON
PO43-	0,5	mg/L		7,78E+07		0,043		4,13E+05	NON
Phosphore total	0,2	mg/L		3,11E+07		0,079		7,58E+05	NON
NH4+	0,5	mg/L		7,78E+07		0,082		7,87E+05	NON
NO2-	0,3	mg/L		4,67E+07		0,096		9,22E+05	NON
NO3-	50	mg/L		7,78E+09		7,609		7,30E+07	NON
pH	entre 6 et 9					7,28			NON
Conductivité	*					536,53			
Chlorures	*					22,579			
Sulfates	*					23,44			
Zinc	7,8	µg/L		1,21E+09		15		1,44E+08	NON
Arsenic	0,83	µg/L		1,29E+08		2,155		2,07E+07	NON
Cuivre	1	µg/L		1,56E+08		7,769		7,46E+07	NON
Chrome	3,4	µg/L		5,29E+08	<	5		4,80E+07	NON
Chlortoluron	0,1	µg/L		1,56E+07	<	0,02		1,92E+05	NON
Métazachlore	0,019	µg/L		2,95E+06	<	0,02		1,92E+05	NON
Aminotriazole	0,08	µg/L		1,24E+07	<	0,05		4,80E+05	NON
Nicosulfuron	0,035	µg/L		5,44E+06	<	0,02		1,92E+05	NON
Oxadiazon	0,09	µg/L		1,40E+07	<	0,01		9,60E+04	NON
AMPA	452	µg/L		7,03E+10	<	0,025		2,40E+05	NON
Glyphosate	28	µg/L		4,35E+09	<	0,025		2,40E+05	NON
Bentazone	70	µg/L		1,09E+10	<	0,02		1,92E+05	NON
2,4 MCPA	0,5	µg/L		7,78E+07	<	0,02		1,92E+05	NON

Dans le cas où l'ouvrage, l'installation, l'aménagement, les travaux ou l'activité ont une durée inférieure à un an et n'ont pas d'effets importants et durables sur les eaux ou le milieu aquatique, le préfet peut, à la demande du pétitionnaire, accorder une **autorisation temporaire d'une durée maximale de six mois, renouvelable une fois**. Le délai d'instruction maximal pour cette procédure est de 6 mois.

Conformément à l'article R. 122-2 et à l'article R. 122-17 du Code de l'environnement, le rabattement de nappe pour un débit supérieur à 8m³/h en ZRE (Zone de répartition des eaux), nécessite une demande d'examen au cas par cas auprès de la DREAL (délai d'instruction 35 jours) au titre de la rubrique 17d de l'article R.122-2 du code de l'environnement :

Rubrique 17d – Examen au cas par cas - Dispositifs de captage des eaux souterraines en zone où des mesures permanentes de répartition quantitative instituées ont prévu l'abaissement des seuils, lorsque la capacité totale est supérieure ou égale à 8 m³/heure.

La décision de la DREAL est annexée au présent document.

IV. Moyens de surveillance, d'entretien et d'intervention

Afin de préserver le milieu naturel, il est rappelé :

- l'interdiction de rejet d'eaux usées ou polluées dans les réseaux pluviaux,
- l'interdiction d'entreposer de la terre, des pulvérulents ou des matières dangereuses à proximité du réseau pluvial (y compris lors des chantiers d'aménagement)
- l'obligation d'entreposer des matières dangereuses sur des bacs de rétention convenablement dimensionnés (volume supérieur ou égal au volume stocké),
- l'interdiction d'user de produits phytosanitaires au droit ou à proximité des réseaux, ouvrages pluviaux et cours d'eau.

La surveillance en phase de travaux :

Un suivi du niveau piézométrique sera effectué de façon hebdomadaire durant la tenue du chantier. Dans le cas où le piézomètre existant ne serait pas réutilisé, la demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau de l'installation du piézomètre sera réalisée par le bureau d'études géotechnique qui aura été missionné pour la pose du piézomètre.

La qualité des eaux d'exhaure sera vérifiée par le biais d'analyses sur les paramètres suivants : T°, pH, Cond, Turbidité, MES, COT, indice hydrocarbures, *E. coli*, et entérocoques. L'état initial sera réalisé dès le premier jour du pompage au niveau des eaux d'exhaure puis durant la phase de terrassement (risque le plus important de production de matière en suspension) au niveau des eaux d'exhaure, en amont de l'exutoire et en aval du chantier.

Des visites régulières du chantier (inopinées et programmées) permettront au maître d'ouvrage d'assurer un contrôle de son déroulement.

Les moyens d'intervention en phase de travaux :

Les fuites et les déversements de produits à risques tels les matières toxiques, corrosives ou biologiques doivent être colmatés ou limités en prenant les mesures de sécurité adaptées.

Pour le nettoyage et la décontamination d'une fuite ou d'un déversement, il convient de disposer de trousseaux contenant le matériel de contrôle de fuites et déversements :

- matière neutralisante ou absorbante sur la substance chimique ou biologique déversée,
- vêtements de protection, lunettes, masque à cartouche filtrante et gants adaptés,
- boudins ou matières absorbants pour contenir le déversement (à appliquer directement sur le polluant en cas de petite fuite ou pour circonscrire un plus gros déversement. Après absorption, certains éléments imprégnés peuvent être récupérés voire essorés en vue d'une éventuelle réutilisation ou stockés dans le container à DIS (Déchets Industriels Spéciaux) avant destruction.

Ces kits de dépollution sont disposés dans des armoires près des zones de stockage de liquides, pour toute intervention d'urgence, ou préventive et existent en version hydrocarbure, chimique ou tous liquides.

Les résidus toxiques doivent être mis dans un conteneur approprié, fermé, étiqueté, destiné à stocker des produits liquides susceptibles de polluer le sol en cas de fuites ou de déversements. Ces résidus doivent être éliminés conformément aux règles traitant de l'élimination des déchets dangereux (décret n° 2002_540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets).

Les sols des aires de stockage doivent être étanches, incombustibles et équipés de façon à pouvoir recueillir les eaux de lavage et les produits répandus accidentellement suite à une fuite ou un déversement.

En ce qui concerne les fuites ou déversements accidentels dans ou depuis les véhicules de transport ou engins de chantier, il existe des kits d'intervention rapide qui doivent être remis au conducteur avec des consignes écrites concernant les mesures à prendre pour faire face à des fuites et déversements. Ces kits contiennent des absorbants utilisables sur revêtements routiers (pour huiles, hydrocarbures, produits aqueux ...), des tapis et boudins absorbants, lunettes et gants de protection, pelle, sacs pour déchets.

V. Nature, volume et origine des eaux utilisées ou affectées

Les eaux concernées par le projet de rabattement temporaire en phase réhabilitation des drains du P3 du captage de Bignac sont issues de la nappe souterraine locale faisant partie de la masse d'eau des *Alluvions de la Charente* (FRFG017). Le volume maximum prélevé pour la période de rabattement du 1^{er} septembre 2021 au 30 novembre 2021 sera environ de 873 600 m³.

Le milieu récepteur de ces eaux d'exhaure sera la Charente qui est liée à la masse d'eau des *Alluvions de la Charente* (FRFG017).

PIECE V : ETUDE D'INCIDENCE ENVIRONNEMENTALE

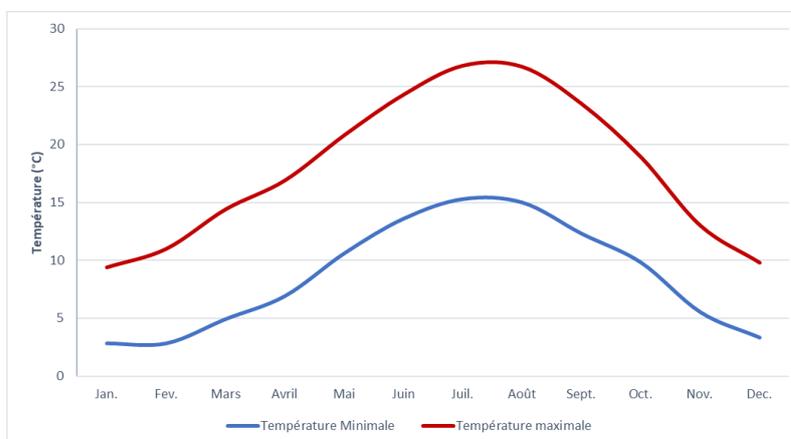
I. Analyse de l'état initial du site et de son environnement

I.1. Le climat

Les données météorologiques présentées dans le tableau ci-dessous sont issues de la station Météo-France de Cognac.



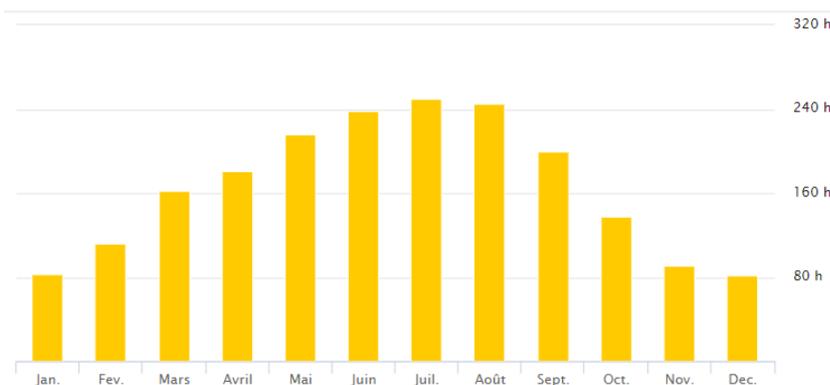
Les écarts de température entre l'hiver et l'été sont relativement importants du fait de l'éloignement de la mer. Les températures sont plutôt douces en hiver avec des valeurs négatives rares (2-3 °C en décembre et janvier) et les étés sont plutôt chauds avec des températures de 26-27 °C en juillet août.



Source : météofrance.fr



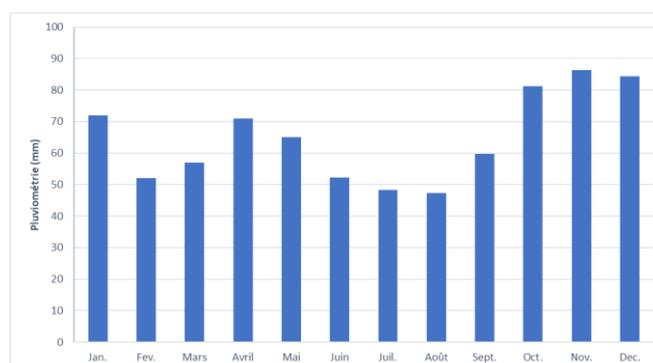
Le territoire bénéficie d'un ensoleillement intéressant avec près de 2000 h/an. La période la plus ensoleillée est évidemment l'été.



Source : météofrance.fr



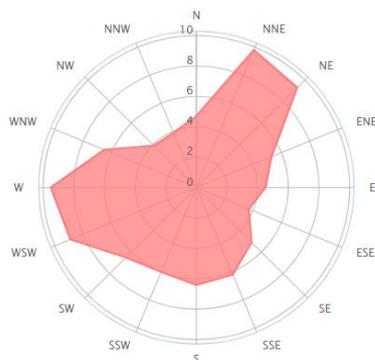
La pluviométrie est très variable durant l'année. Les pics de pluviométrie sont atteints en automne et au printemps. Au total ce sont environ 780 mm de pluie qui tombent par an.



Source : météofrance.fr



Les vents dominants viennent des secteurs Ouest ou Nord/ Nord-Est. Le territoire est régulièrement concerné par des tempêtes avec de forts vents (environ 100 km/h).



Source : windfinder.com

I.2. Les sols et le sous-sol

I.2.1. Géologie

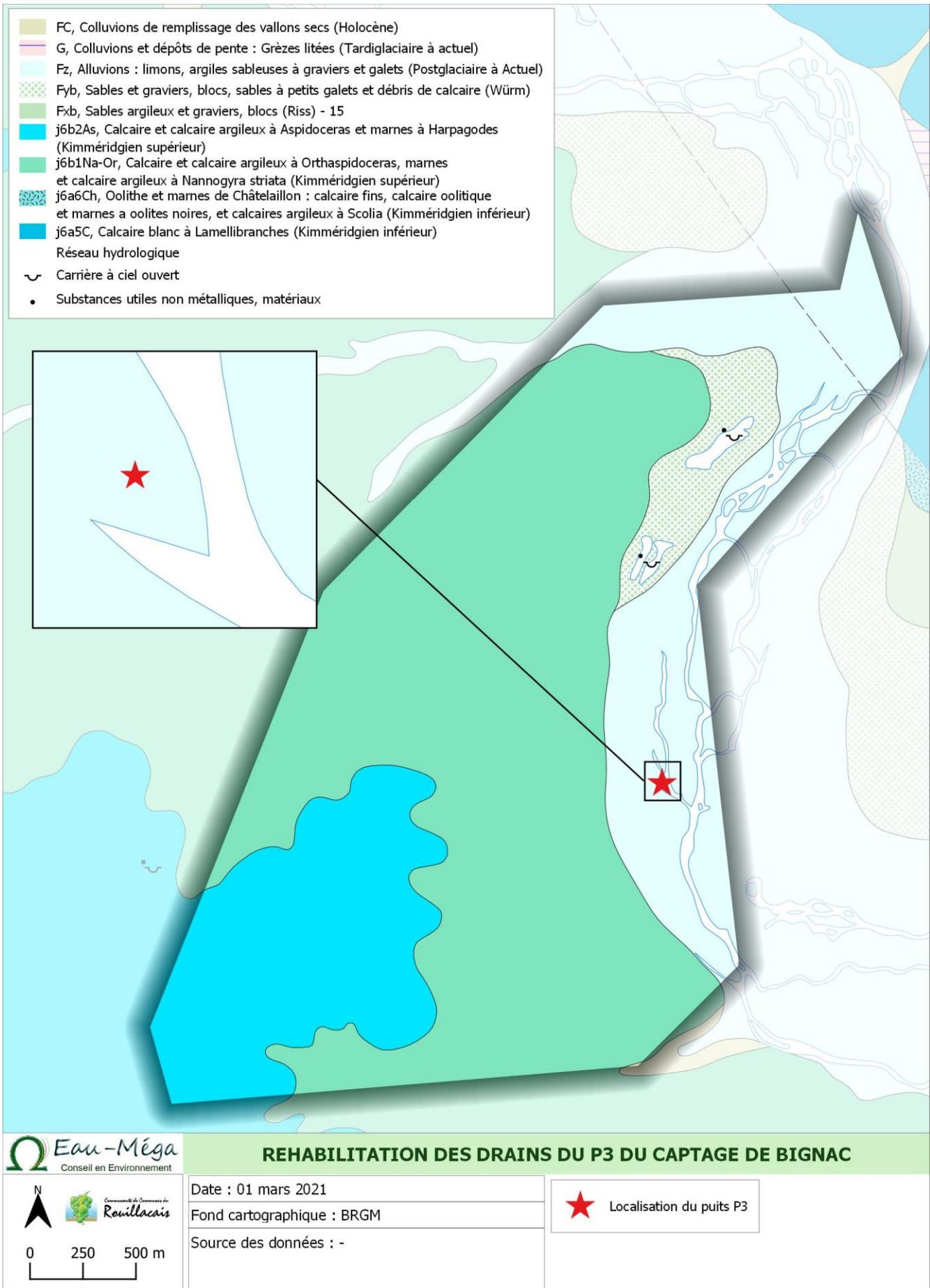
a. Géologie générale

D'après la carte géologique de Mansle au 1/50 000 (BRGM n°685), les terrains rencontrés à l'affleurement sont rattachés au Kimméridgien inférieur à supérieur (J8a-b), constitués de calcaires sublithographiques et de calcaires gris à intercalations marneuses, sur une épaisseur d'au moins 90 m.

Dans la vallée, les calcaires sont recouverts par les alluvions de la Charente (Fz), argilosableuses à fragments calcaires, dont l'épaisseur est de quelques mètres. Ces dernières sont constituées par un ou deux mètres de limons et parfois de tourbes, qui recouvrent le plus souvent des formations graveleuses plus ou moins propres. L'ensemble de ces terrains alluviaux est sujet à de fréquentes variations latérales de faciès et d'épaisseur et forme des corps lenticulaires plus ou moins imbriqués qui rendent compte de la divagation de la Charente dans son lit majeur au cours du temps.

D'un point de vue structural, le Kimméridgien est affecté d'un faible pendage en direction du Sud-Ouest, qui engendre une morphologie monoclinale. Cependant, à quelques centaines de mètres au Nord-Est du site, une grande flexure faillée d'importance régionale décale les formations du Kimméridgien inférieur et supérieur, avec un rejet estimé à une centaine de mètres.

D'un point de vue pédologique, des terres de groies superficielles, peu profondes et argilocalcaires se sont installés sur les calcaires du Kimméridgien. Des sols de texture variable, souvent marqué par l'hydromorphie, se sont développés dans la vallée.



Carte 7 : Extrait de la carte géologique du BRGM du secteur d'étude

b. Géologie locale - BRGM

Dans la vallée de la Charente, au lieu-dit "Le Rébété", une idée plus précise de l'agencement du matériel alluvial est fournie par la synthèse bibliographique des résultats des différentes campagnes de sondages de reconnaissance conduites en 1957 et 1973 (Carte 8 et Figure 3), complétée par la prospection géophysique menée en 1988 sur ce même site (Carte 8).

Les terrains situés en bordures Est et Ouest du site d'étude sont à dominante argileuse, alors que ceux situés dans l'alignement Nord-Sud présentent une couche de graves d'épaisseur plus importante reposant sur le substratum calcaire du Kimméridgien. De plus, les sondages F8 et S4 sont marqués par des passages tourbeux. Une coupe géologique interprétative a été réalisée le long du profil AA' (Figure 3).

La prospection géophysique de 1988 autour du puits P3 (Carte 8) souligne la présence d'une zone nettement conductrice inférieure à $40 \Omega \text{ m}^2/\text{m}$, orientée Nord-Ouest Sud-Est et recoupée par le drain n°3. Cette zone est vraisemblablement composée de matériaux argilo-tourbeux peu perméables qui sont le lieu d'un milieu confiné fortement réducteur.

Des zones plus résistantes, comprises entre 50 et $70 \Omega \text{ m}^2/\text{m}$ sont également individualisées, notamment vers l'extrémité du drain n°2 ; elles correspondent à des zones de graves plus propres et plus épaisses, perméables et aquifères.

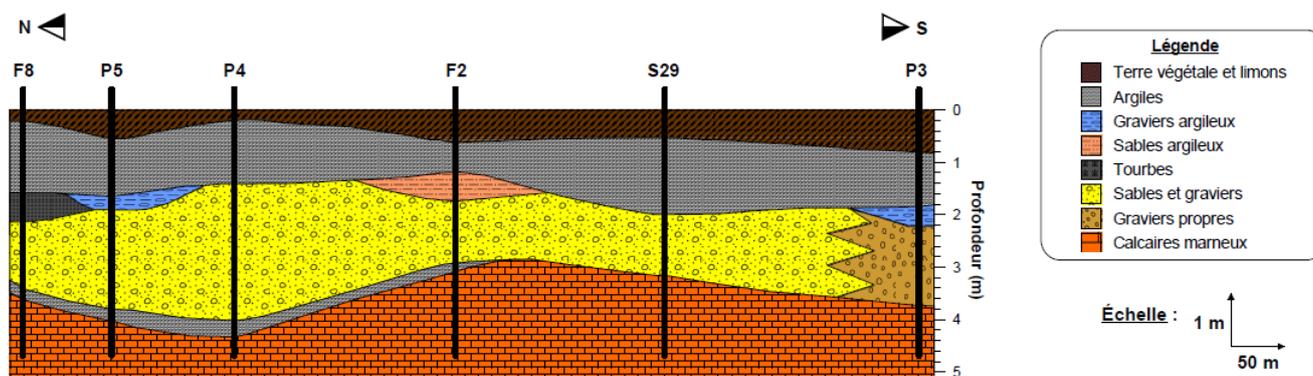
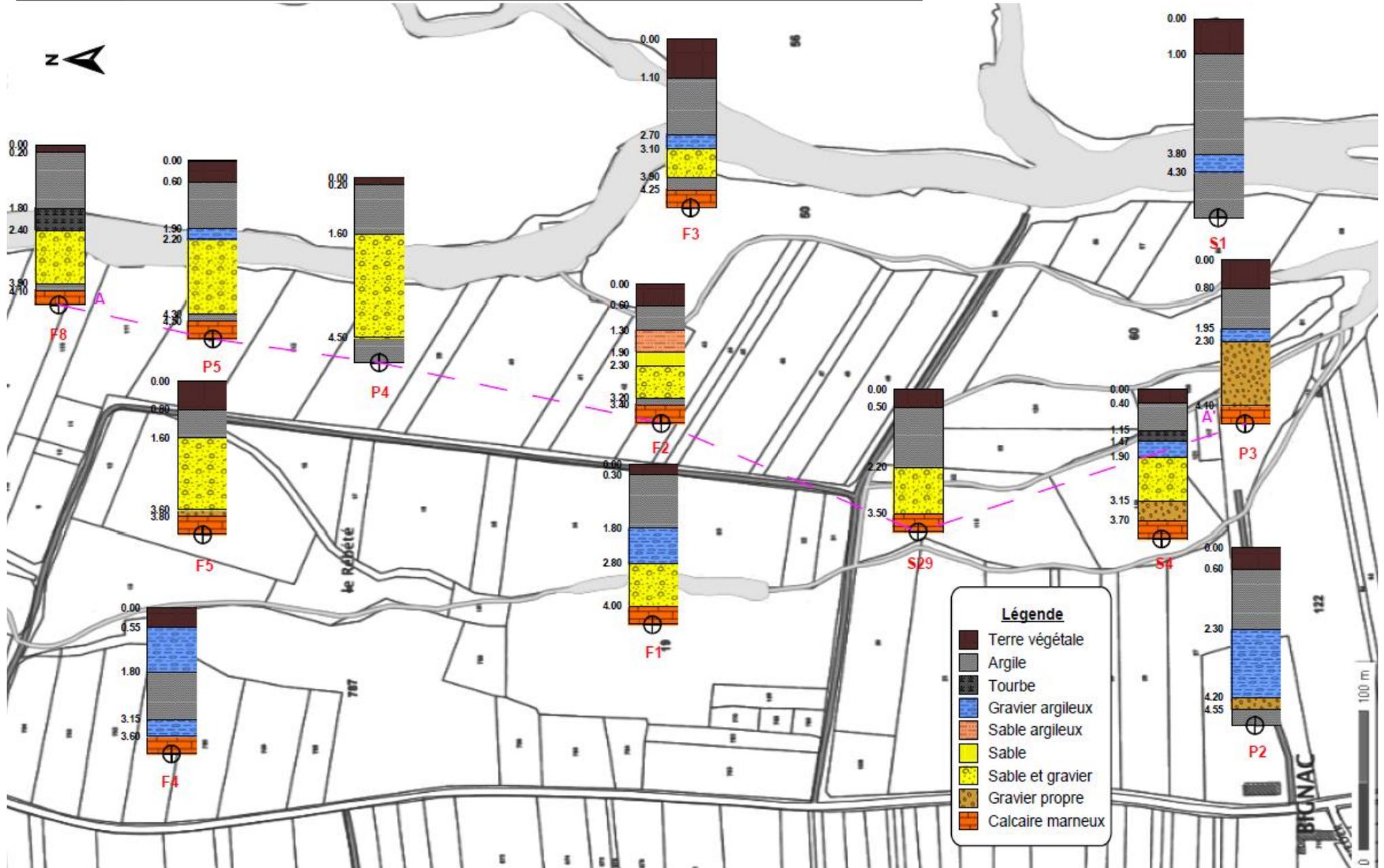


Figure 3 : Coupe géologique AA' (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020)



Carte 8 : Campagnes de sondages de reconnaissance conduites en 1957 et 1973 (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020)

c. Coupe géologique du puits P3 du captage de Bignac

Les campagnes de sondages de reconnaissance conduites en 1957 et 1973 ont permis d'établir la coupe suivante au droit du puits P3 du captage de Bignac.

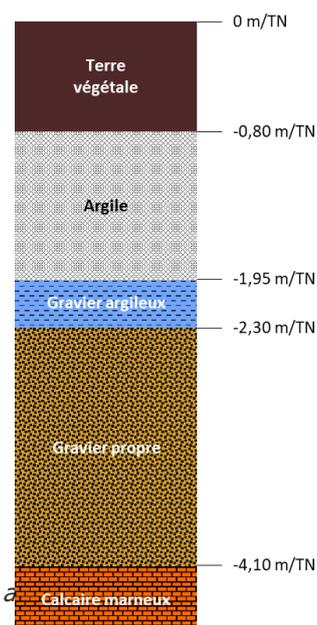


Figure 4 : Coupe géologique au droit du puits P3 (repris de Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020)

I.2.2. Contexte hydrogéologique

a. Contexte régional

L'hydrogéologie des calcaires du Kimméridgien présents au droit des coteaux et sous les alluvions est définie par un aquifère épidermique à fissuration de décompression, qui recoupe la stratigraphie. Son épaisseur est tout au plus d'une vingtaine de mètres.

Les puits P1, P2, P3, P4 et P5 sont implantés dans les alluvions sablo-graveleuses de la Charente (Fz). Ces ouvrages captent principalement la nappe alluviale en relation étroite avec le fleuve. Néanmoins, dans le cas particulier des puits P1 et P2, une contribution de la nappe superficielle épidermique du Kimméridgien est certaine, en provenance des coteaux voisins situés en bordure Ouest du site.

Les caractéristiques générales de ces deux réservoirs sont les suivantes :

	Nappe alluviale de la Charente	Nappe des calcaires du Kimméridgien
Roche magasin	Chenaux de grave plus ou moins propre	Calcaires sublithographiques et calcaires argileux du Kimméridgien
Porosité	d'interstice	fissuration de décompression et joints de stratification
Type de nappe	alluviale libre, voire captive sous les argiles, tourbe et limons	épidermique, libre
Mur de l'aquifère	calcaires du Jurassique supérieur	fermeture de la fissuration avec la profondeur
Alimentation	directe par les affleurements	directe par les affleurements
Drainage général	vers le Sud et l'aval de la vallée de la Charente	vers la vallée de la Charente
Vulnérabilité intrinsèque	moyenne à forte	forte
Physico-chimie des eaux	faciès bicarbonaté calcique peu magnésien, présence de nitrates	faciès bicarbonaté calcique peu magnésien, présence de nitrates
Utilisation de l'eau	AEP et irrigation	AEP et irrigation

b. Contexte local du réservoir des alluvions de la Charente

- Conditions aux limites

Pour le réservoir des alluvions graveleuses de la vallée dans lesquelles sont implantés les puits du champ captant, la Charente constitue une limite à condition de potentiel imposé, alors que le versant Kimméridgien se comporte en limite à condition de flux.

- Niveau de la Charente

La ressource exploitable dans les 5 puits du champ captant dépend directement du niveau de la Charente, lequel impose celui des alluvions.

Le niveau de la Charente est soumis aux variations saisonnières ainsi qu'à la position des empellements du Moulin de Basse, dont la digue est le lieu de fuites abondantes préjudiciables à la ressource exploitable en situation d'étiage.

- Caractéristiques hydrauliques

Les tests de pompage de longue durée menés en 1984 et 1988-9 dans le puits P3 ont fourni les résultats suivants :

- Transmissivité moyenne $T = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$,
- Coefficient de perméabilité $K = 6,7 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ pour une épaisseur moyenne de graves propres de 1,8 m,
- Coefficient d'emmagasinement $S = 1,7 \%$.

c. Masse d'eau souterraine

Le SDAGE Adour-Garonne, adopté le 1^{er} décembre 2015 pour la période 2016-2021, fixe des objectifs de délai pour l'atteinte d'un bon état quantitatif et chimique pour les eaux souterraines. Pour la masse d'eau **FRFG017 des Alluvions de la Charente**, les caractéristiques sont les suivantes :

- Etat de la masse d'eau :
 - Quantitatif : bon
 - Chimique : mauvais :
- Objectifs de bon état :
 - Quantitatif : 2015,
 - Chimique : 2027 – Paramètre à l'origine de l'exemption : nitrates et pesticides

d. Sensibilité aux remontées de nappes phréatiques définie par le B.R.G.M.

a. Définition de la sensibilité

Le BRGM a dressé une cartographie de la sensibilité aux remontées de nappes phréatiques. L'immense majorité des nappes d'eau est contenue dans des roches que l'on appelle des aquifères. Ceux-ci sont formés le plus souvent de sable et graviers, de grès, de calcaires. L'eau occupe les interstices de ces roches, c'est à dire les espaces qui séparent les grains ou les fissures qui s'y sont développées. La nappe la plus proche du sol, alimentée par l'infiltration de la pluie, s'appelle la nappe phréatique (du grec "phrèïn", la pluie). **Dans certaines conditions, une élévation exceptionnelle du niveau de cette nappe entraîne un type particulier d'inondation : une inondation « par remontée de nappe » (Cf. schéma ci-dessous).**

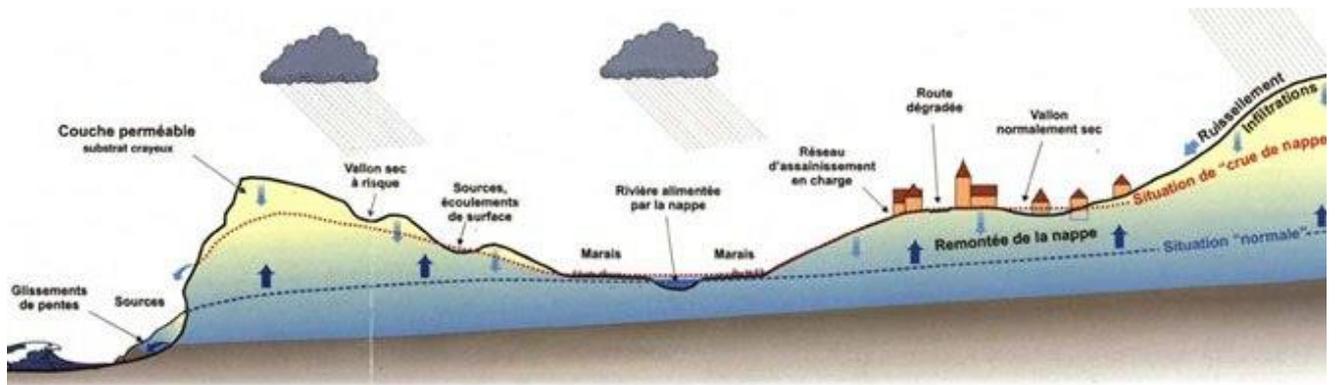


Figure 5 : Coupe de principe de fonctionnement des nappes superficielles (B.R.G.M.)

On appelle zone « sensible aux remontées de nappes » un secteur dont les caractéristiques d'épaisseur de la Zone Non Saturée (Z.N.S. : terrains contenant à la fois de l'eau et de l'air), et ou d'amplitude du battement de la nappe superficielle, sont telles qu'elles peuvent déterminer une émergence de la nappe au niveau du sol, ou une inondation des sous-sols à quelques mètres sous la surface du sol. Pour le moment en raison de la très faible période de retour du phénomène, aucune fréquence n'a pu encore être déterminée, et donc aucun risque n'a pu être calculé.

La cartographie des zones sensibles est étroitement dépendante de la connaissance d'un certain nombre de données de base, dont :

- la valeur du niveau moyen de la nappe, qui soit à la fois déterminée tant par l'altimétrie et le géoréférencement (en longitude et latitude). Des points sont créés et renseignés régulièrement, ce qui permet à cet atlas d'être mis à jour.
- une appréciation correcte (par mesure) du battement annuel de la nappe dont la mesure statistique faite durant l'étude devra être confirmée par l'observation de terrain.
- la présence d'un nombre suffisant de points au sein d'un secteur hydrogéologique homogène, pour que la valeur du niveau de la nappe puisse être considérée comme représentative.

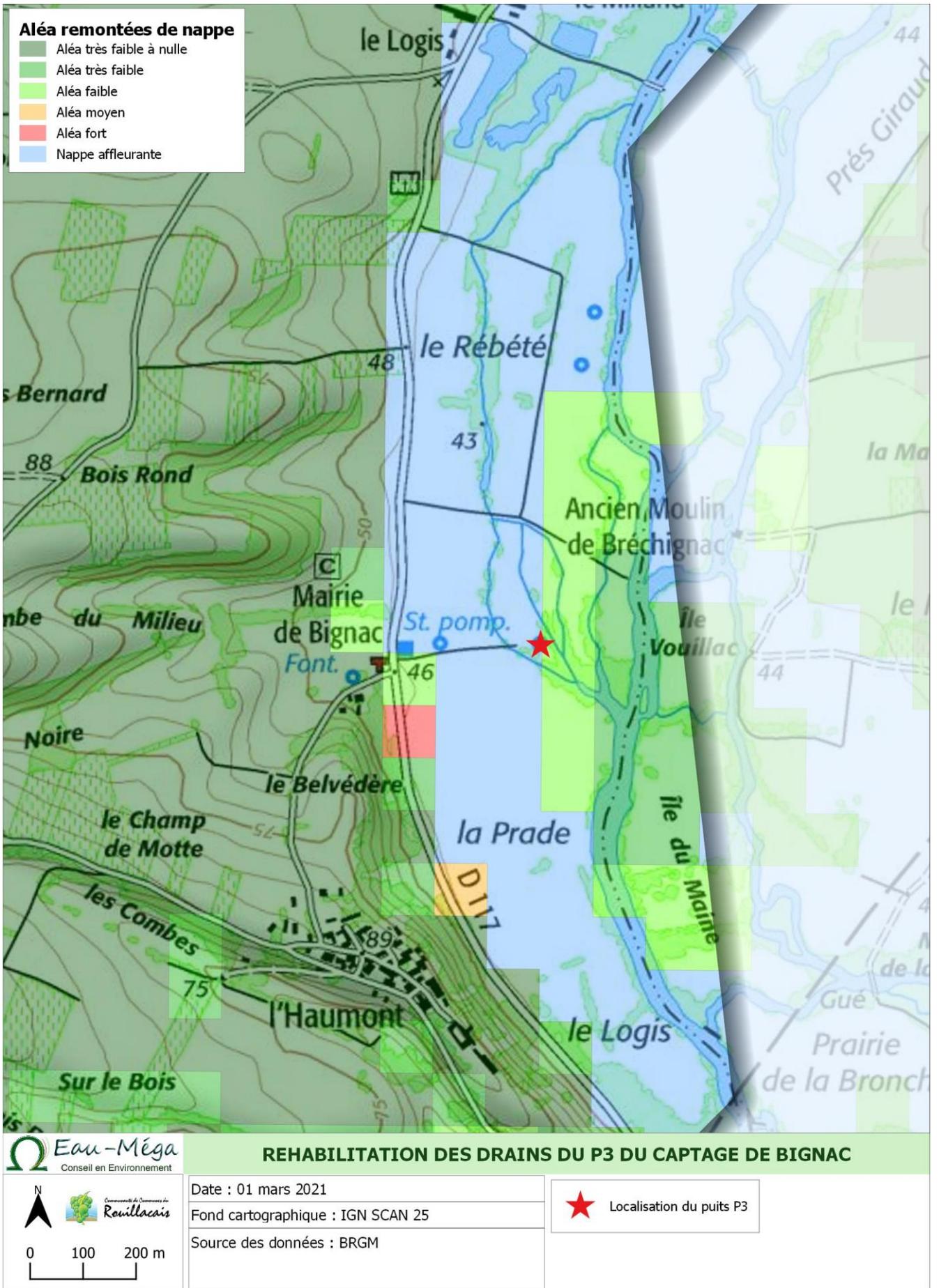
La zone de projet se situe dans un secteur potentiellement sujet aux débordements de nappe (cf. carte page suivante).

β. Limites de la cartographie

En raison du caractère des données utilisées, trois cas n'ont pas pu être mis en évidence par l'atlas, bien qu'ils aient été parfois remarqués sur le terrain :

- les **inondations par phénomène de barrière hydraulique** : lorsqu'un cours d'eau se jette dans un plus grand et que ce dernier est en crue, la nappe aquifère du petit cours d'eau ne peut plus trouver son exutoire dans le cours d'eau principal en crue. Le niveau de l'eau du grand cours d'eau est en effet trop haut. Il agit alors comme une barrière vis-à-vis de l'écoulement de la nappe du petit cours d'eau. En conséquence, le niveau de cette dernière monte. Ce phénomène peut déterminer une inondation par remontée de nappe. A priori ce phénomène peut se produire dans toute vallée alluviale à la confluence de deux aquifères.

- la **saturation de surface** : en particulier lorsque l'épaisseur de la zone non saturée est importante et que sa perméabilité est faible, et sous l'effet d'épisodes pluvieux importants et rapprochés, les terrains proches de la surface peuvent alors atteindre un degré de saturation suffisamment élevé pour provoquer des inondations de sous-sols, sans que nécessairement la montée du niveau de la nappe sous-jacente soit directement en cause.
- les **aquifères locaux de faible étendue** : ces aquifères ne sont généralement pas pourvus d'un réseau d'observation des niveaux d'eau. Ainsi les buttes tertiaires du bassin parisien peuvent receler des niveaux aquifères calcaires ou même sableux, perchés sur des niveaux imperméables. Lors d'épisodes pluvieux exceptionnels ces petits aquifères peuvent déterminer des inondations par remontées et débordement. Cependant, la trop faible densité du réseau d'observation des niveaux d'eau ne permet pas de les mettre en évidence autrement que par observation directe.

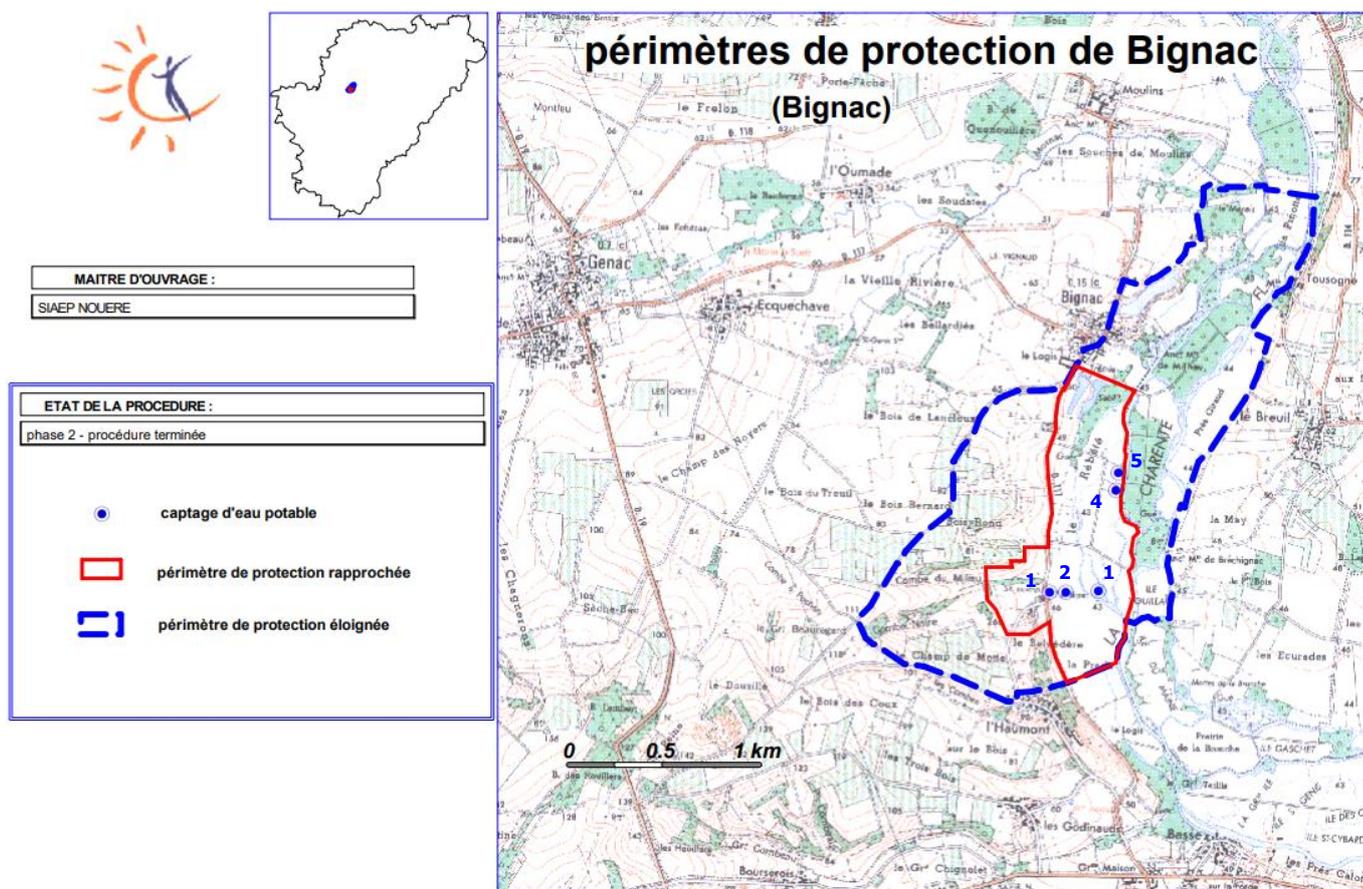


Carte 9 : Carte de la sensibilité aux remontées de nappes phréatiques

e. Les captages d'adduction d'eau potable (A.E.P.)

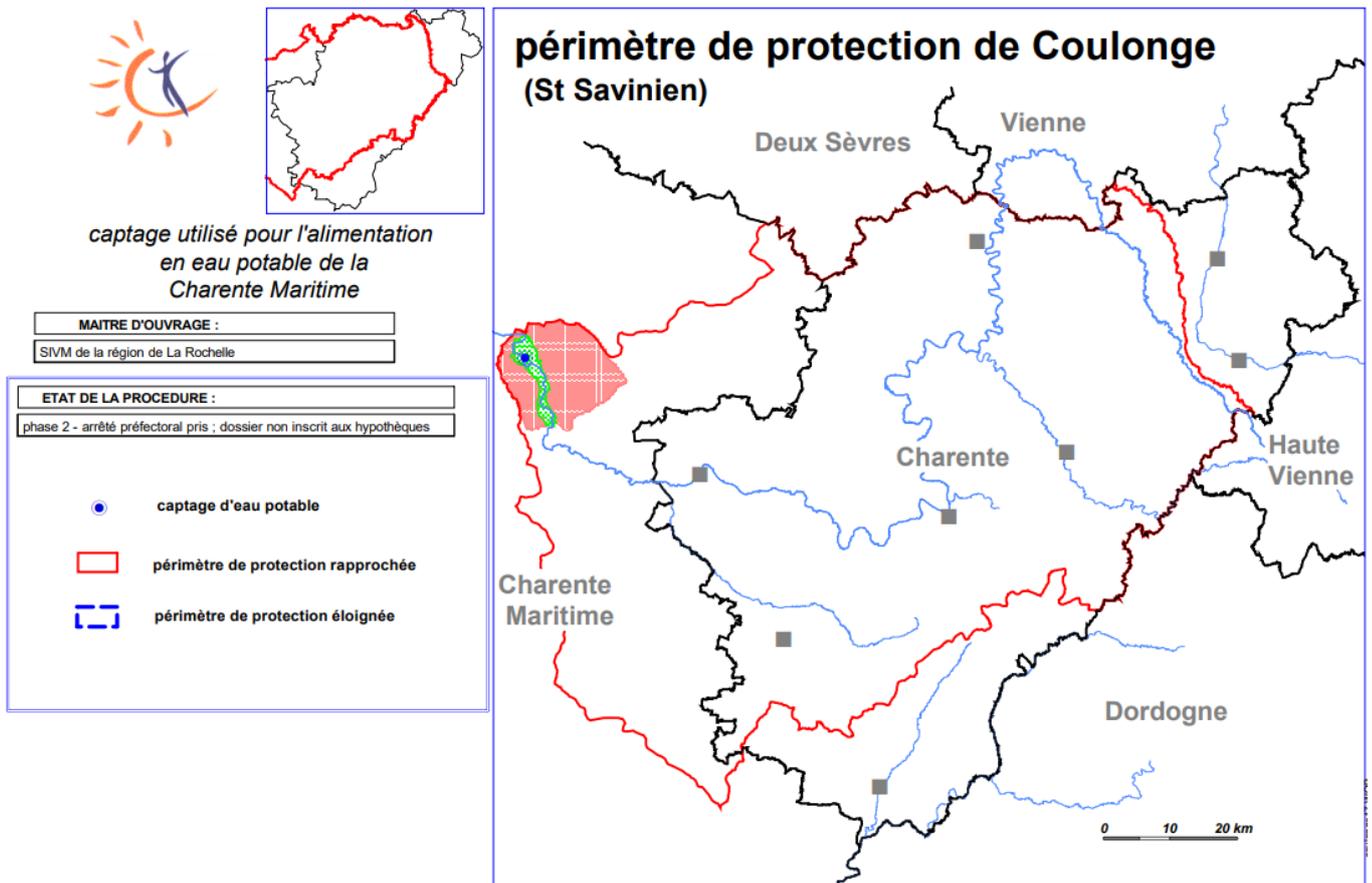
Source : ARS Nouvelle-Aquitaine

Les travaux auront lieu sur un des cinq puits (P3) du captage de Bignac nommé le Rébété.



Carte 10 : Périmètre de protection du captage de Bignac (Source : Arrêté Préfectoral du 7 novembre 2000, ARS Nouvelle-Aquitaine)

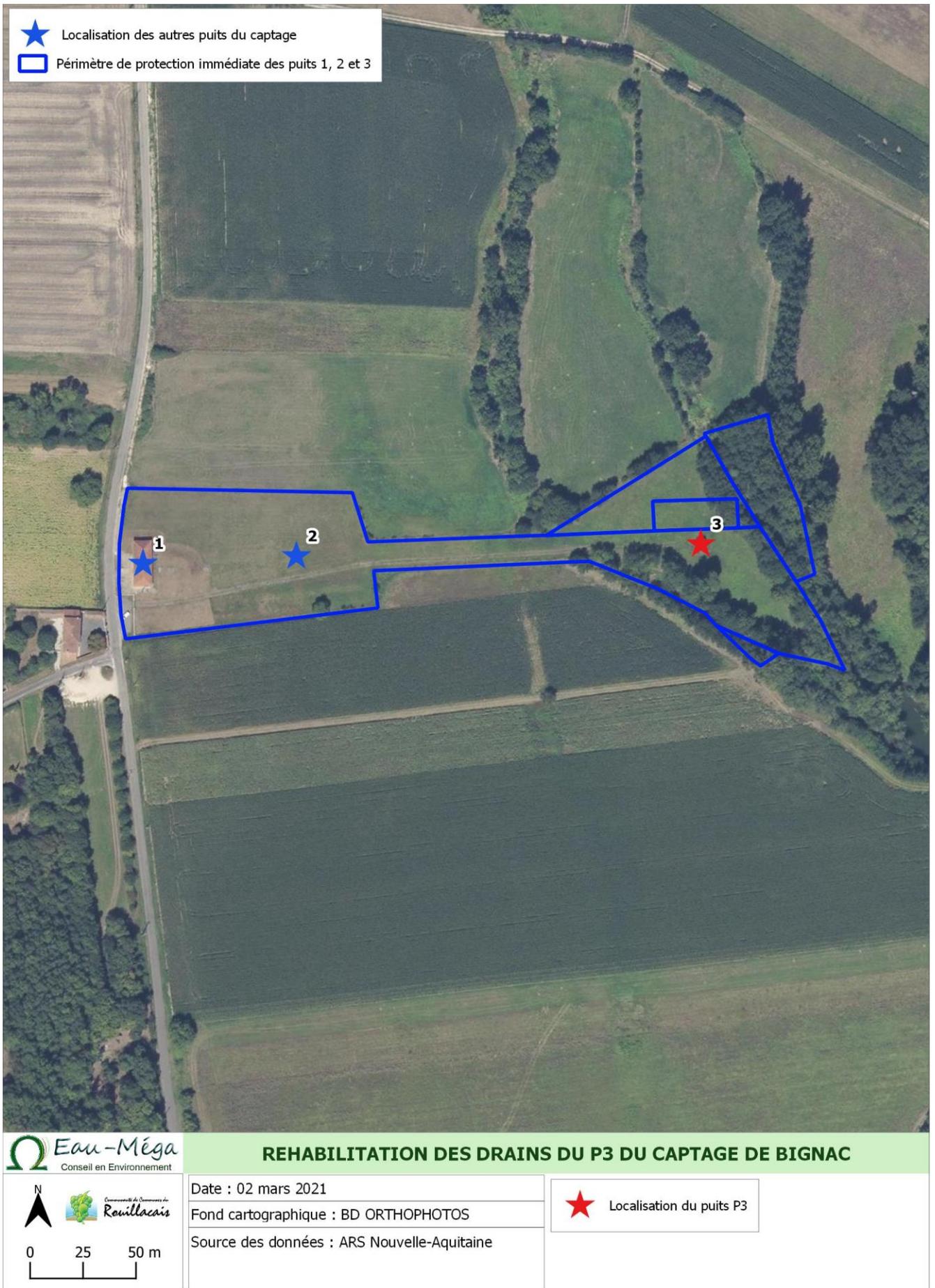
De manière plus vaste, le puits P3 du captage de Bignac est également concerné par le périmètre de protection rapprochée du captage de Coulange situé à Saint-Savinien (17). Ce périmètre de protection très étendu (il concerne la quasi-totalité du département de la Charente) est lié au fait que les prélèvements se font dans le fleuve Charente, en superficiel.



Carte 11 : Périmètre de protection du captage de Coulonge (Source : Arrêté Préfectoral du 7 novembre 2000, ARS Nouvelle-Aquitaine)

Les travaux auront lieu uniquement au sein des périmètres de protection immédiate des puits 1, 2 et 3 du captage de Bignac.

L'arrêté précise que « Sur l'ensemble de ces périmètres, toutes les activités autres que celles nécessaires à l'exploitation des puits, à l'entretien des puits, du terrain et des bâtiments, sont interdites ». Ces travaux étant liés à l'entretien du puits, ils sont autorisés par l'arrêté préfectoral.



Carte 12 : Localisation du périmètre de protection immédiate des puits 1, 2 et 3

I.2.3. Mode d'exploitation du puits P3

Depuis sa transformation en puits à drains, le puits P3 fournit la part la plus importante de la production AEP de la collectivité, avec un débit couramment exploité de l'ordre de 40 à 70 m³/h, les quatre autres puits du champ captant n'étant plus sollicités qu'à des débits compris entre 10 et 18 m³/h, en raison de leur productivité plus basse et de leur prédisposition au colmatage par précipitations ferromanganiques.

A partir de juillet 2015, une modification du débit d'exploitation du puits P3 a été opérée avec mise en place de cycles de pompage ramenés entre 20 et 25 m³/h, voir temporairement rabaissés jusqu'à 14 ou 15 m³/h comme en 2016-2017. Cette baisse du débit d'exploitation est la conséquence d'une concentration élevée en Carbone Organique Total (COT). Grâce à cette adaptation du débit, le COT présent dans l'eau distribuée peut être ramené à une concentration acceptable, en procédant par dilution avec les eaux des quatre autres puits qui conservent une teneur plus modérée en COT.

Les volumes prélevés dans le puits P3 sont les suivants :

Tableau 4 : Volumes prélevés dans le puits P3 de 2012 à 2019 (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Volume annuel (m ³ /an)	215 761	199 732	170 849	124 142	58 255	98 725	116 009	126 480
Volume moyen journalier (m ³ /j)	590	552	468	340	159	270	316	345

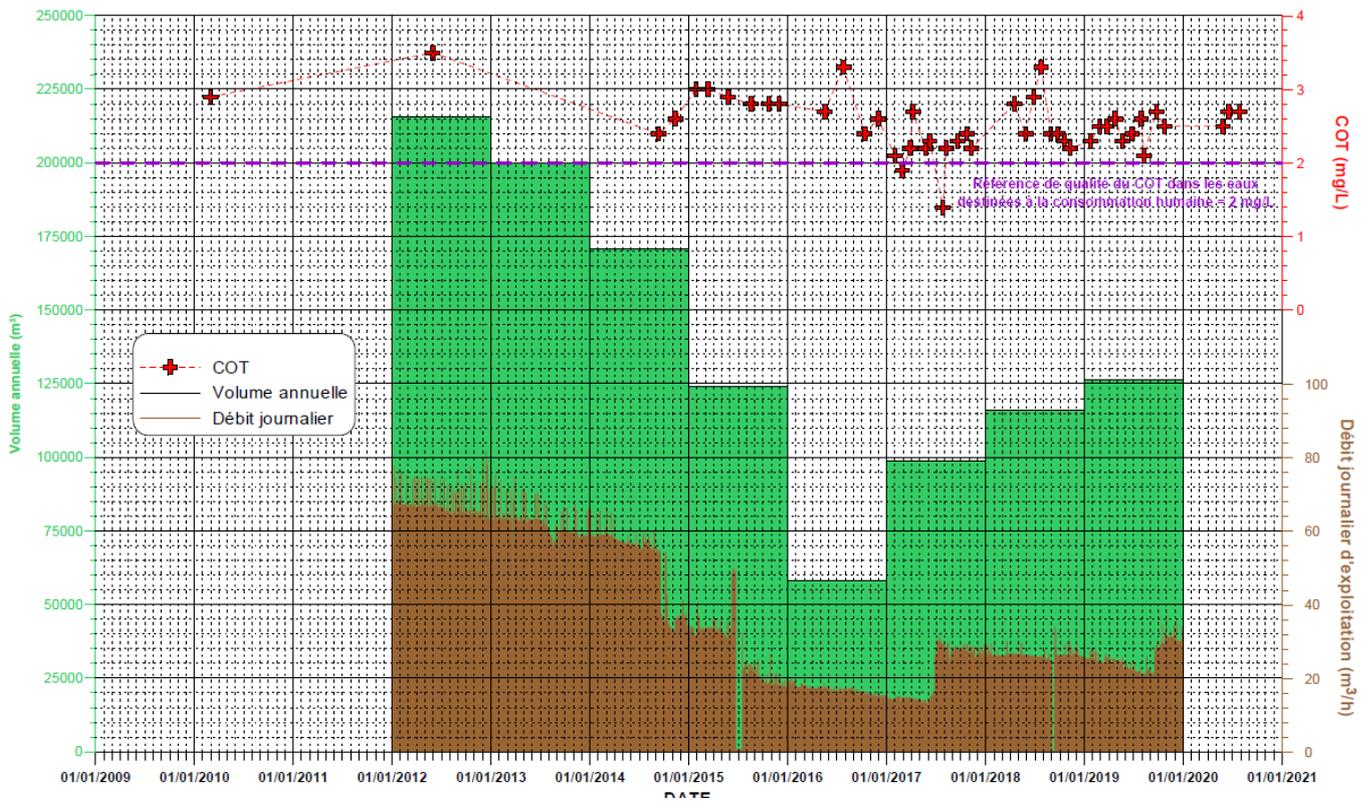


Figure 6 : Evolution du débit journalier, du volume annuel prélevé et du carbone organique total COT entre 2009 et 2020 (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020)

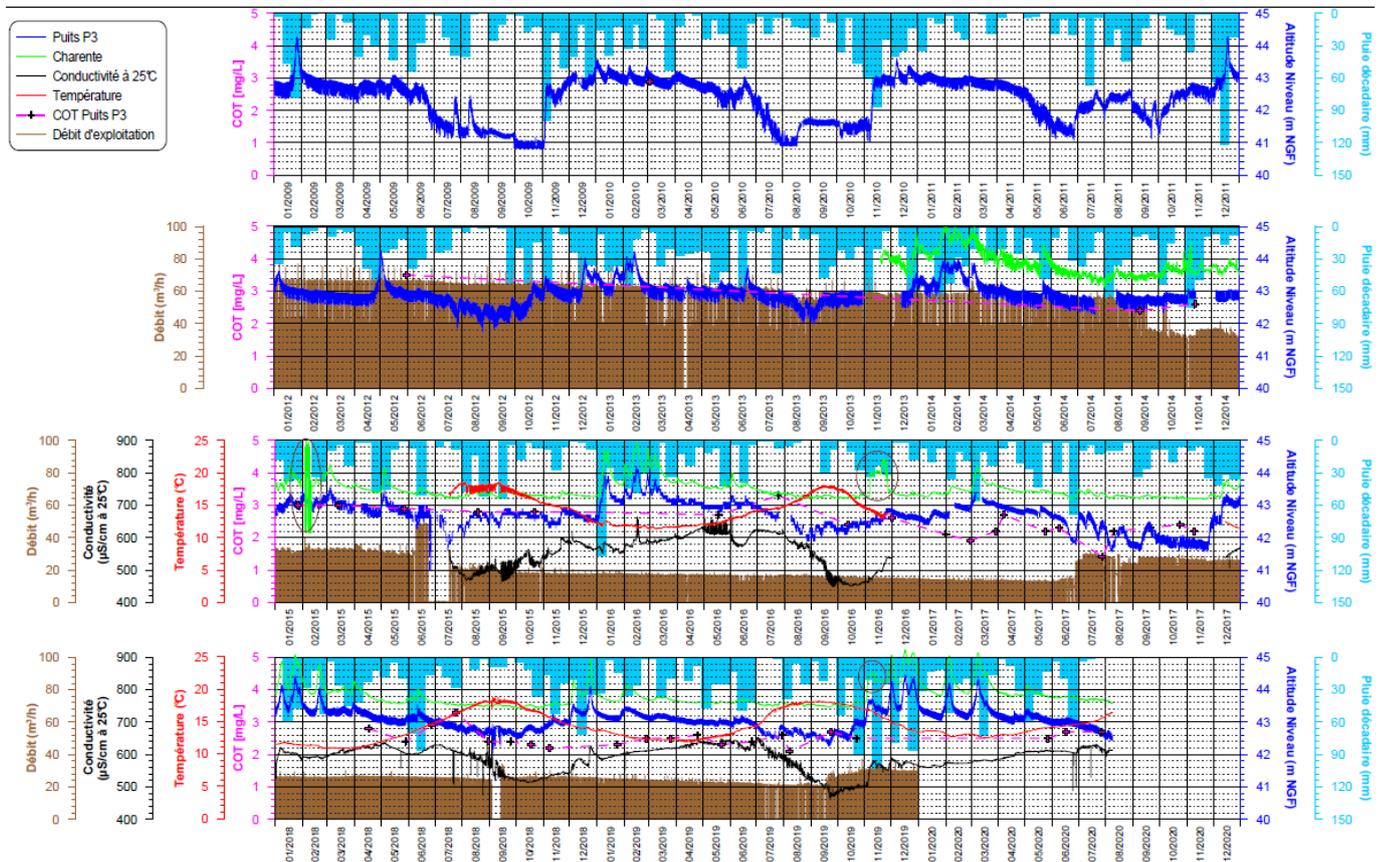


Figure 7 : Chroniques hydrauliques et physico-chimiques entre 2009 et 2020 (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020)

I.2.4. Examen des chroniques du puits P3

a. La pluviométrie

La pluviométrie est une donnée "d'entrée" fondamentale pour tenter de comprendre la recharge d'un aquifère (aspect quantitatif) et les variations de chimie des eaux (aspect qualitatif).

Les données de précipitations consultées sont issues :

- pour partie des données Météo France disponible dans la région :
 - station de Montignac située environ 3 km au sud-est, de janvier 2009 à août 2015 (suivi de la station arrêtée en 2016)
 - station de Tusson environ 18 km au nord, entre septembre 2016 et juillet 2020 (station Météo France la plus proche du site d'étude depuis l'arrêt de la station de Montignac)
- - pour partie des données HYDRO INVEST, collectées sur le toit du puits P3, lors des investigations menées sur l'origine du COT entre septembre 2015 et août 2016.

La lame d'eau précipitée durant la période 2009-2019 est la suivante :

Tableau 5 : Pluviométrie entre 2009 et 2019 (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020)

Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Pluie annuel (mm)	846.0	783.5	654.5	887.0	962.5	931.5	619.7	711.6	684.0	942.6	992.3
dont pluie estivale (mm)*	220.0 (26%)	174.5 (22%)	251.5 (38%)	188.0 (21%)	250.0 (26%)	279.0 (30%)	241.4 (39%)	96.3 (13%)	211.0 (31%)	188.2 (20%)	236.9 (24%)

* Pluie estivale : précipitation cumulé entre juin et septembre inclus (pourcentage des précipitations estivales sur l'année)

Durant les 11 dernières années, le cumul annuel des précipitations varie entre 654,5 mm en année sèche (2011) et 992,3 m en année humide (2019), avec des cumuls importants lors des deux dernières années qui ont été particulièrement pluvieuses. Les précipitations estivales représentent environ 25 % des précipitations annuelles, avec une forte disparité, variant de 13 % pour l'été le plus sec en 2016 à 39 % pour l'été le plus humide en 2015.

A l'échelle mensuelle, les plus fortes précipitations ont lieu principalement durant la période hivernale entre novembre et février, avec un cumul mensuel dépassant parfois les 200 mm (décembre 2011, avril 2012, novembre 2019). A l'inverse, pendant la période estivale, les précipitations peuvent être quasi nulles, avec un cumul inférieur à 10 mm (juillet et août 2016).

b. Suivi hydraulique et physico-chimique

Les données examinées sont issues :

- pour partie de la SAUR - Exploitant du captage,
 - suivi du niveau en mètre NGF et des débits pompés dans le puits P3,

- suivi du niveau en mètre NGF de la Charente depuis novembre 2013,
- suivi physico-chimique (sonde température - conductivité) dans le puits P3 depuis décembre 2017.
- pour partie du suivi HYDRO INVEST réalisé entre 2015 et 2016 dans le puits P3,
 - suivi physico-chimique (température et conductivité) entre juillet 2015 et octobre 2016.

Des 11 années de chroniques disponibles (2009 à août 2020), il ressort que (Figure 7) :

- **Niveau du puits P3** : il est caractérisé par une réponse rapide en fonction de la pluie, conforme au mode de gisement sub-affleurant de l'aquifère avec une alimentation superficielle. Les variations saisonnières sont de l'ordre de 2 à 2.5 m, avec un niveau au repos situé vers **+41 à +43 m NGF en période de basses eaux** (mai à octobre) et proches de **+43 à +44.5 m NGF en périodes de hautes-eaux** (novembre à avril) notamment lors des **inondations** (cote sol vers +43.68 NGF).
- **Niveau de la Charente** : son niveau est supérieur de +1 à +1.5 m au-dessus de celui du puits P3. La plupart du temps, il est compris entre **+43 et +44 m NGF**. Ce niveau est maintenu par le Moulin de Basse implanté à l'aval hydraulique.

Cependant, il reste très réactif aux précipitations en accord avec le ruissellement superficiel, où les variations peuvent atteindre 1 à 1.2 m en une semaine pour un niveau dépassant parfois **+45 m NGF**.

- **Température du puits P3** : fluctuante suivant la saison **entre 10 et 18°C**, avec un pic atteint entre août et septembre. Cette variation est conforme au mode de gisement superficiel de la ressource.
- **Conductivité à 25°C du puits P3** : comprise **entre 470 et 640 µS/cm**, avec une évolution inverse à la température et à la pluviométrie. Les **maxima saisonniers** sont atteints entre mars et mai, après les **précipitations hivernales** ; ils pourraient témoigner d'un phénomène de lessivage, notamment des surfaces agricoles environnantes

c. Suivi analytique des paramètres chimiques

Après report des analyses de la balance ionique sur les diagrammes de Schoeller-Berkaloff et de Stiff, l'examen des données des **différents paramètres chimiques** fournis par l'Agence Régionale de Santé (ARS) entre **1991 et 2019** (ions majeurs, carbone organique total, conductivité et température) apporte les éléments suivants :

- les **eaux** prélevées sont toutes très semblables : **faciès nettement bicarbonatécalcique** peu magnésien, peu sulfaté, avec un pôle chloruré-sodique faible et une teneur en Nitrates variable comprise entre 2 et 24 mg/L
- ces eaux sont **dures** et **moyennement minéralisées**
- les **Sulfates** et les **Nitrates** montrent une certaine instabilité, en rapport vraisemblable avec les variations saisonnières et le lessivage des sols
- on note :
 - la **forte relation** qui existe entre la **conductivité** et le couple **calcium - bicarbonates**, en lien avec le faciès des eaux

- la **baisse de minéralisation** en situation **d'étiage marqué** (voir analyse du 12/10/2016), tout **en conservant le faciès**
 - le Fer dissous est présent en assez forte concentration, notamment dans les deux dernières analyses de 2016 et 2019 avec respectivement 371 et 422 µg/L
 - le Manganèse total est également présent en assez forte concentration depuis les 3 dernières analyses où il passe de 15.7 µg/L en 2010 à 215 µg/L en 2019. Des teneurs similaires ont été mesurées lors de l'étude de 2018 10
 - le faciès des eaux des marigots et du fossé nord-ouest sont semblables, avec toutefois une charge en Nitrates plus conséquente (20 à 25 mg/L), caractéristique des eaux superficielles locales (voir étude 2018)

Le **faciès** des eaux du puits P3 est **bien conservé dans le temps**, ce qui témoigne de la permanence de l'origine de l'eau. Il est **conforme aux conditions de gisement et d'alimentation de l'aquifère des alluvions de la Charente**, en lien avec les eaux superficielles environnantes.

d. Suivi analytique du carbone organique total

Les données relatives au suivi du **Carbone Organique Total** (COT) dans le puits P3 ont été transmises par l'Agence Régionale de Santé (ARS). Elles concernent les années **1997 à 2019**.

Après examen, il en ressort que :

- la **fréquence d'échantillonnage** reste **faible** pour pouvoir conclure sur une tendance
- la **concentration en COT** dans l'eau du puits P3 varie entre **1,7 et 3,5 mg/L**
- son évolution ne semble corrélée **ni aux conditions hydrauliques** (pluviométrie, phases de pompage, inondation de la plaine alluviale ...), **ni aux conditions physico-chimiques** de température et de conductivité
- de même, **aucune corrélation significative** n'apparaît **entre le COT et la chimie de l'eau**.

A l'issue du diagnostic de 2018 (Figure 8), les données acquises dans les conditions hydrauliques de septembre 2018 montrent que le **drain n°3 est le principal pourvoyeur du COT**, avec une concentration mesurée de **3,5 mg/L en pompage à 81 m³/h**. Une telle concentration est d'autant plus notable que le **drain n°3 est naturellement productif au repos** par le biais d'un **échange interdrain** : en passant par le cuvelage du puits, l'eau du **drain n°3 envahit les drains n°1 et 2** à hauteur de **4 à 5 m³/h** et leur **apporte du COT** à hauteur de **3,1 mg/L**.

CONDITIONS HYDRAULIQUES DES MESURES

Mesures au repos : le 10/09/2018 après 3 jours d'arrêt complet du captage,
Mesures en pompage : le 12/09/2018 après 4 heures au débit de 81 m³/h

Données : rapport HYDRO INVEST HI2018110119 - Nettoyage des drains et diagnostic du puits P3 - Novembre 2018

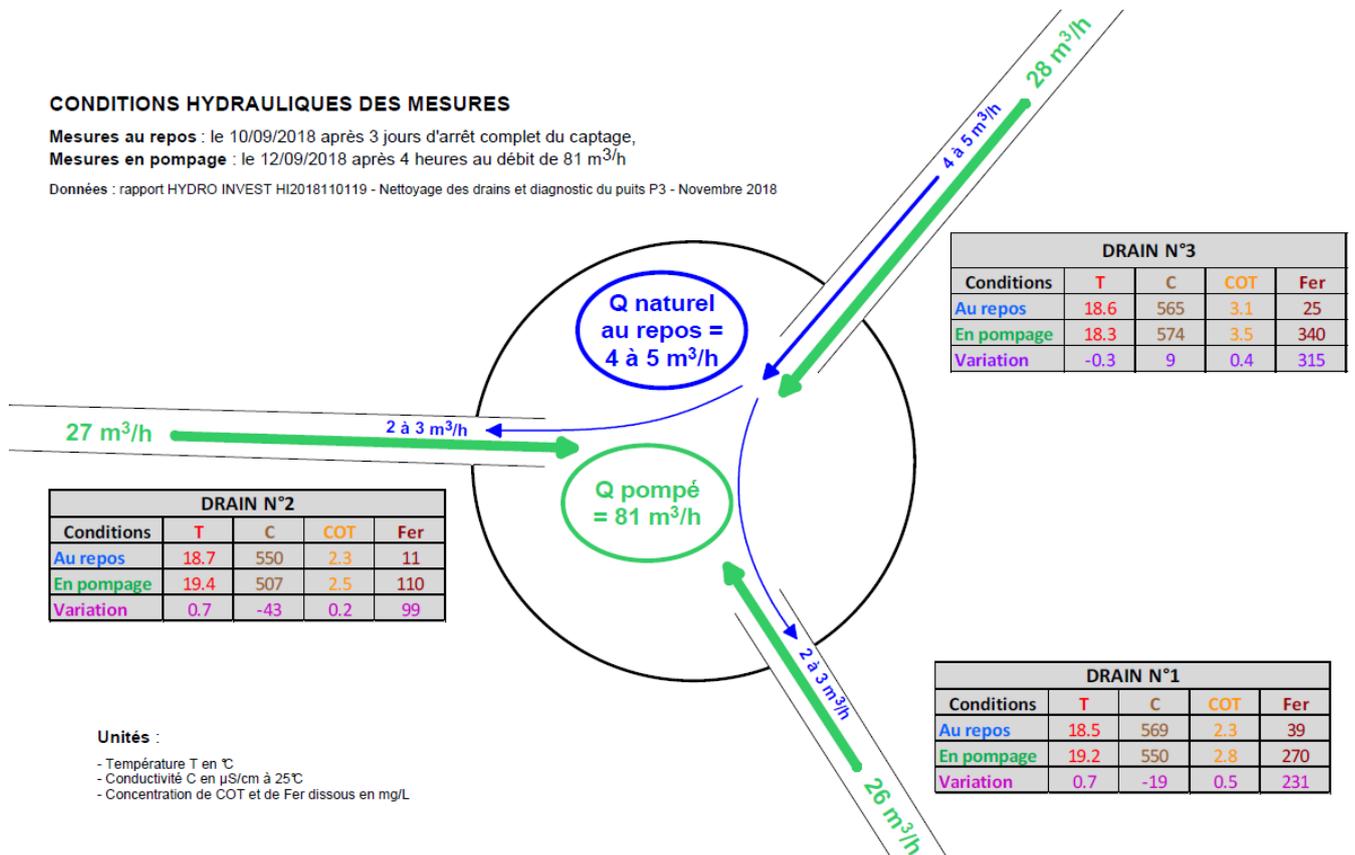


Figure 8 : Schéma de fonctionnement hydraulique (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020)

Les deux autres drains n°1 et 2 produisent du COT en pompage en concentration plus modérée, bien que cette dernière reste élevée avec des valeurs comprises entre 2,3 et 2,8 mg/L.

Pour ces 2 drains en comparaison avec le drain n°3, ceci atteste l'existence d'une dilution par apport d'eau moins chargée en COT.

En conclusion, les investigations menées entre 2015 et 2018 dans le puits P3 n'ont pas permis d'établir clairement l'origine de la production du COT. Ce dernier semble cependant provenir directement de l'aquifère des alluvions et paraît être préférentiellement apporté par le drain n°3 qui joue un rôle prépondérant. Ce COT est d'autre part associé à une production importante de Fer dissous présent également en quantité et pour lequel la mobilisation par les eaux de cet aquifère implique un milieu réducteur, confiné sous des tourbes ou des argiles.

Conséquence de la présence de COT et de Fer dissous, le puits P3 est le lieu d'un abondant développement de bactéries du Fer.

1.2.5. Synthèse hydraulique du puits P3

Depuis 1984, plusieurs essais de pompage ont été effectués dans le puits P3 afin de contrôler l'évolution de productivité. Les résultats obtenus, pour des débits comparables, soulignent les effets :

- des travaux de régénération conduits en 1988 dans le puits à barbacanes,
- des travaux de transformation en puits à drains rayonnants effectués en 1989.

Tableau 6 : Résultats des différents essais de pompage (Source : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains du P3, HYDRO INVEST, 2020)

1984 et 1988 Puits P3 à BARBACANES	Débit moyen Q pompe à 2 heures	Niveau dynamique à 2 heures	Rabattement s à 2 heures	Débit spécifique Q/s à 2 heures
Le 29/10/1984 : niveau piézométrique = 4.33 m/rep	20.0 m ³ /h	5.14 m	0.81 m	24.7 m ³ /h/m
Le 24/10/1988 : niveau piézométrique = 4.82 m/repère Avant réhabilitation	17.0 m ³ /h	5.45 m	0.63 m	26.9 m ³ /h/m
Le 27/10/1988 : niveau piézométrique = 4.79 m/repère Après traitement mécanique	20.0 m ³ /h	5.36 m	0.57 m	34.8 m ³ /h/m
Le 07/11/1988 : niveau piézométrique = 4.77 m/repère Après traitement chimique	21.0 m ³ /h	5.33 m	0.56 m	37.5 m ³ /h/m

2015 et 2018 Puits P3 à DRAINS	Débit moyen Q pompe à 4 heures	Niveau dynamique à 4 heures	Rabattement s à 4 heures	Débit spécifique Q/s à 4 heures
Le 09/07/2015 : niveau piézométrique = 4.52 m/rep Avant nettoyage	23.5 m ³ /h	4.70 m	0.18 m	131 m ³ /h/m
Le 10/09/2018 : niveau piézométrique = 4.37 m/repère Après nettoyage	29.7 m ³ /h	4.57 m	0.20 m	149 m ³ /h/m

Ces résultats soulignent que :

- en 1988, les opérations de développement pratiquées dans le puits n°3 à barbicanes ont permis d'augmenter le rendement de l'ouvrage d'environ +50% par rapport à celui de 1984
- en 2015, après la transformation de l'ouvrage en puits à drains rayonnant de 1989, la productivité a été multipliée par un facteur proche de 4
- en 2018, la productivité du puits est toujours excellente voisine de 150 m³/h par mètre de rabattement, avec une absence de pertes de charge quadratique malgré l'accident du collapse de corrosion survenu dans le drain n°2

1.2.6. Bilan du contexte géologique, hydrogéologique et hydrochimique du puits P3

A partir des investigations antérieures et après examen des chroniques fournies par l'exploitant du site (SAUR) ainsi que par l'Agence Régionale de Santé (ARS), il apparaît que le contexte du puits P3 peut être caractérisé comme suit :

- Géologie :
 - L'ouvrage est implanté dans les *alluvions graveleuses du Quaternaire*, qui reposent sur le substratum des *calcaires du Kimméridgien* (Jurassique sup.).

- Les alluvions sont marquées par des *variations latérales de faciès* avec passées *argilo-tourbeuses*. Celles-ci sont plus nombreuses vers le Nord-Est, à proximité du drain n°3 et vers la Charente. Ces *passées peu perméables*, qui ont été bien identifiées par la prospection géophysique menée en 1988, induisent des *environnements réducteurs*.

- Hydrogéologie :

- Le puits P3 capte la nappe alluviale de la Charente. Cette nappe à porosité d'interstice est en relation directe avec les eaux superficielles.
- Les paramètres hydrauliques calculés pour cet aquifère sont :
 - transmissivité moyenne $T = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$
 - coefficient de perméabilité $K = 6,7 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$
 - coefficient d'emmagasinement $S = 1,7 \cdot 10^{-2}$

- Physico-chimie des eaux produites :

- L'eau est moyennement minéralisée et possède un faciès bicarbonaté-calcique peu variable d'un drain à l'autre et peu variable dans le temps, excepté pour les Sulfates et les Nitrates pour lesquels une variation saisonnière est observée et souligne probablement l'action du lessivage superficiel.
- Les teneurs en Fer dissous et en Manganèse sont élevées et expliquent l'encrassement des drains et du puits par le développement d'un abondant biofilm qui génère une production importante de boue ferrique.

- Le Carbone Organique Total - COT :

- L'eau produite par le puits P3 est fortement chargée en COT, en Fer et en Manganèse.
- L'eau issue du drain n°3 a une concentration en COT supérieure à celle des deux autres drains. Néanmoins, tous les trois produisent une eau dont le COT est supérieur à la référence de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (2 mg/L).

– L'origine du COT reste incertaine : l'évolution des teneurs mesurées n'est corrélée ni avec les conditions hydrauliques et la pluie, ni avec la physico-chimie et la chimie des eaux.

- **Hydraulique du puits : la productivité** de l'ouvrage est toujours **excellente** avec environ 150 m³/h par mètre de rabattement après 4 heures de pompage à $\approx 30 \text{ m}^3/\text{h}$.

- **Etat mécanique des drains et du puits :**

Les investigations de 2018 ont montré que :

- le cuvelage et le radier en béton du puits P3 sont en bon état.
- les drains sont en inox de piètre qualité et sont dans un état de corrosion interne important, surtout le long des soudures longitudinales et transversales.
- cet état de corrosion avancé a conduit au collapse du drain N°2.

I.3. L'hydrologie

I.3.1. Contexte général

De longueur totale de 381,4 km, la Charente est un fleuve français du Bassin Aquitain, sur le territoire de l'Agence de l'Eau Adour Garonne. Prenant sa source dans la Haute-Vienne à 295 mètres d'altitude, elle traverse ensuite les départements de la Vienne, de la Charente et de la Charente-Maritime avant de se jeter dans l'océan Atlantique au niveau de Rochefort. Le bassin versant de la Charente couvre une surface de 10 000 km² environ. C'est un bassin sédimentaire présentant une topographie très peu heurtée, exposé à un climat océanique et d'une altitude faible (100 à 200 m, en moyenne).

En Charente-Maritime, les affluents notables de la Charente sont : sur la rive droite, la Boutonne qui est le plus long affluent de la Charente, et sur sa rive gauche, la Seugne et l'Arnoult.

La basse vallée de la Charente commence au site fluvial de Saint-Savinien qui était encore au XIX^{ème} siècle un important centre de batellerie sur le fleuve. La commune de Saint-Savinien est en effet située au point où la marée se fait encore nettement sentir pour supporter la navigation maritime mais pas assez cependant pour permettre l'accès aux navires modernes dont le tirant d'eau a considérablement évolué.

L'amplitude des marées qui est de 6,50 m à l'embouchure n'est plus que de 1,80 m à Saint-Savinien, puis le barrage atténue son effet. Un relevé du 19 mars 1973 montre une diminution d'amplitude de la marée à partir des 4,14 m de Rochefort et 3,98 m à Tonnay-Charente, pour encore 1,80 m à Saint-Savinien, 0,80 m à Taillebourg et 0,18 m à Saintes. Le jusant dure plus longtemps que le flot.

La limite de pénétration de la marée saline se situe entre Tonnay-Charente et Echillais selon la saison, alors que la marée dynamique se fait naturellement sentir jusqu'à 82 km de l'embouchure ; cette limite a été descendue vers l'aval à la suite de la mise en service du barrage de St Savinien en 1968 bien que, lors des périodes de vives eaux, le barrage soit ouvert pour éviter la submersion des zones en aval.

Le dispositif de pompage rejettera les eaux d'exhaures dans la Charente.

I.3.2. Les masses d'eau

D'après le SDAGE 2016-2021 Adour Garonne, la masse d'eau considérée est « La Charente du confluent de la Tardoire au confluent du Puits des Preins » (FRFR331B)

- Etat écologique : Moyen
- Etat chimique : Non classé
- Atteinte du bon état écologique : 2021
- Atteinte du bon état chimique : 2015 (Matières azotées, Matière organique, Nitrates, Métaux, Matière phosphorée, Pesticides, Flore aquatique, Benthos invertébrés, Ichtyofaune)

Le bon état d'une eau de surface est atteint lorsque son état écologique et son état chimique sont au moins bons.

I.3.3. Quantité

Une station hydrométrique se situe à Vindelles à 17 km en aval hydraulique du captage de Bignac. Les données débitmétriques à la station R2240020 (La Charente à Vindelles) sont synthétisées ci-dessous :

Tableau 7 : Hydrologie de la Charente à la station de Vindelles (Source : Banque Hydro, consultée en mars 2021)

	Débit moyen mensuel (m³/s)
Janvier	64,89
Février	64,59
Mars	49,04
Avril	39,67
Mai	28,11
Juin	16,24
Juillet	6,97
Août	4,65
Septembre	5,48
Octobre	10,27
Novembre	25,86
Décembre	46,36
Module (m³/s)	29,8
QMNA5 (m³/s)	1,80
Débit maximum instantané connu (m³/s) au 7 mars 2007	595,5

I.3.4. Qualité

La station de suivi de la Charente la plus proche de la station d'épuration de Saintes est la suivante : La Charente en aval de Saintes (N°05006920). Elle se situe à 4,8 km en aval du captage de Bignac. Les données qualités sont synthétisées dans le tableau ci-après :

Tableau 8 : Evolution de la qualité physico-chimique et biologique de la Charente entre 2009 et 2019 en aval du site d'étude (Source : SIE Adour Garonne, consulté en mars 2021)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Ecologie											
Physico chimie											
Oxygène											
COD (mg/l) ≤ 7 mg/l	3.4	3.2	3.4	3.7	5.5	5.5	5.5	3.4	3.4	3.6	3.6
DBO5 (mg O2/l) ≤ 6 mg/l	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4
O2 Dissous (mg O2/l) ≥ 6 mg/l	7.1	7.2	7.2	8.21	7.77	8.19	8.19	8.8	8.91	8.3	7.86
Taux saturation O2 (%) ≥ 70%	76	76.9	76	76.9	88.4	88.9	88.4	90.8	84.4	84.4	84.4
Nutriments											
NH4+ (mg/l) ≤ 0,5 mg/l	0.06	0.03	0.05	0.04	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06
NO2- (mg/l) ≤ 0,3 mg/l	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06
NO3- (mg/l) ≤ 50 mg/l	33.5	35.2	39.1	41.4	40.7	40.7	40	36.1	38.3	38.3	39.6
Ptot (mg/l) ≤ 0,2 mg/l	0.11	0.1	0.1	0.08	0.07	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04
PO4(3-) (mg/l) ≤ 0,5 mg/l	0.1	0.11	0.11	0.11	0.07	0.07	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09
Acidification											
pH min (U pH) ≥ 6 U pH	7.99	7.86	7.86	7.86	7.9	8.05	8.1	8.1	7.9	7.9	8
pH max (U pH) ≤ 9 U pH	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.2
Température (°C) ≤ 25,5° (Eaux cyprinicoles)	21.9	20.5	20.5	20.5	22.6	22.8	23.1	23.1	23.1	23.4	23.4
Biologie											
IBD 2007 (/20) ≥ 14.34					15.4	16.3	16.67	17.1	16.33	16.1	16.4
MGCE (/20) ≥ 12.00			13	14	14.67	15.33	15	15	14.67	15	15.67
IBMR (/20) ≥ 7.22				8.59	8.59	8.59					

Légende Très bon Bon Moyen Médiocre Mauvais

Les résultats ne montrent aucun déclassement du bon état écologique sur les paramètres physicochimiques généraux. A noter toutefois une concentration en nitrates de l'ordre de 35 à 40 mg/L.

I.3.5. Contexte piscicole

Au niveau du secteur d'étude, la Charente se situe dans un contexte cyprinicole c'est-à-dire que les caractéristiques naturelles du milieu conviennent aux exigences des cyprinicoles d'eaux calmes et à leurs prédateurs (carnassiers).

La stratégie nationale pour les poissons migrateurs amphihalins (Stranapomi) vise la préservation à long terme de ces espèces en insistant sur leur caractère essentiel d'indicateur du bon état de santé des écosystèmes aquatiques. Elle reconnaît également l'enjeu économique associé à leur préservation par la dépendance de l'activité de pêche professionnelle de certaines de ces espèces.

A l'échelle du territoire du comité de gestion des poissons migrateurs (Cogepomi) des bassins de la Garonne, de la Dordogne, de la Charente, de la Seudre, de l'Adour et des côtières littorales, le SDAGE Adour-Garonne décline les objectifs de la directive cadre sur l'eau (DCE). Ainsi, la traduction des dispositions du plan de gestion des poissons migrateurs (Plagepomi) par la mise en œuvre des mesures correspondantes profite non seulement aux espèces, mais également à la restauration de milieux aquatiques fonctionnels, condition incontournable pour atteindre le bon état de ces milieux aquatiques, objectif central de la directive cadre sur l'eau. Le décret n°94157 du 16 février 1994 définit la liste des sept espèces amphihalines à prendre en compte dans le Plan de gestion des poissons migrateurs (Plagepomi) :

- Saumon atlantique (*Salmo salar*) ;
- Grande alose (*Alosa alosa*) ;
- Alose feinte (*Alosa fallax*) ;
- Lamproie marine (*Petromyzon marinus*) ;
- Lamproie fluviatile (*Lampetra fluviatilis*) ;
- Anguille européenne (*Anguilla anguilla*) ;
- Truite de mer (*Salmo trutta*, f. *trutta*).

Le plan de gestion 2015-2019 a pour objectifs la protection et la restauration des milieux aquatiques, la restauration de la continuité écologique et la protection des zones de frayères et de croissance. Il est appliqué au cours d'eau reconnu « axes migrateurs » par l'Agence de l'eau. **La Charente est classée « axes migrateurs »**. Le rétablissement de la continuité écologique est imposé par le classement au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement (notamment par la liste 2 qui vise en la restauration de la continuité écologique). La priorité d'action est de ce fait orientée vers les cours d'eau concernés par ce classement.

Le fleuve présente un fort intérêt piscicole, avec la présence aussi de nombreux poissons d'intérêt communautaire telles que l'Alose feinte, la Grande Alose, l'Anguille, La Lamproie marine, la Lamproie de planer, la Truite de Mer et le Brochet.

La Charente ainsi que ses marigots sont des cours d'eau constitutifs de l'inventaire des frayères au titre du L432-3 du Code de l'environnement du département de la Charente.

I.3.6. Usages de l'eau

> Usage eau potable

Le puits P3 constitue l'un des points de pompage des eaux souterraines nécessaire à l'alimentation en eau potable.

> Usage agricole

Ce sont 12 points de prélèvements qui sont recensés dans un périmètre de 5km autour du puits P3 du captage de Bignac.

> Usage industriel

Aucun prélèvement pour un usage industriel n'existe dans un périmètre de 5 km autour du puits P3 du captage de Bignac.

> Usage loisirs

Un site de baignade se situe à 8,3 km en aval de la zone d'étude. Il s'agit de la base du Portal à Vars. Selon les informations du ministère de la santé, la qualité de l'eau y est excellente depuis au moins 2017.

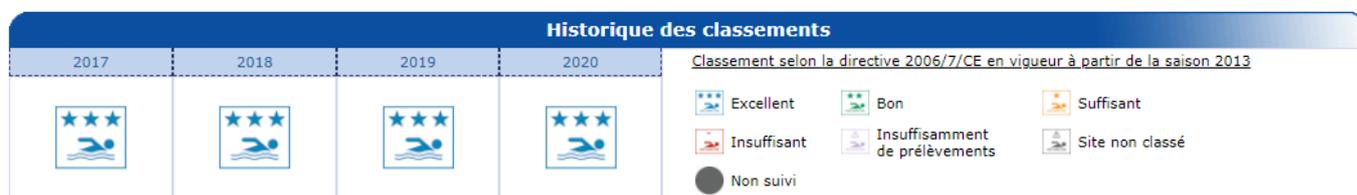


Figure 9 : Historique des classements de la qualité de l'eau de baignade (Source : Ministère en charge de la Santé, consulté en mars 2021)



Figure 10 : Vue de la zone de baignade (Source : CdC Cœur de Charente, consulté en mars 2021)

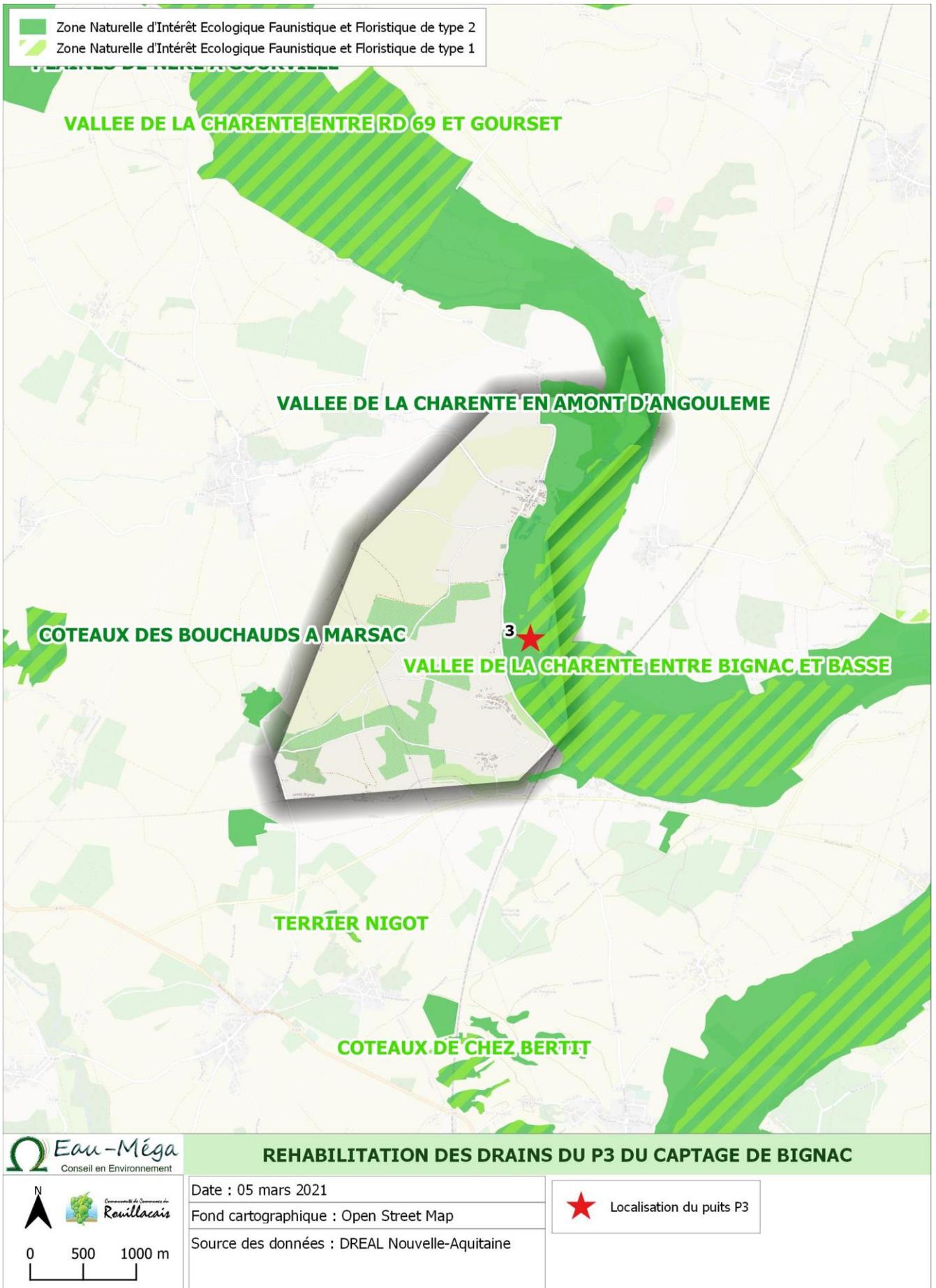
I.4. Le milieu naturel

Selon les données recueillies auprès de la DREAL Nouvelle Aquitaine les zonages suivants sont recensés dans le voisinage du projet (cf. cartes pages suivantes) :

- ✓ La **Zone de Protection Spéciale** de « la vallée de la Charente en amont d'Angoulême »
- ✓ La **ZNIEFF de type 2** de « la vallée de la Charente en amont d'Angoulême » dans laquelle s'insère la **ZNIEFF de type 1** de « la vallée de la Charente entre Bignac et Basse »



Carte 13 : Localisation du projet vis-à-vis du réseau Natura 2000



Carte 14 : Localisation du projet vis-à-vis des ZNIEFF

I.4.1. La vallée de la Charente en amont d'Angoulême

La Charente, tout au long de son cours et au fil de ses écoulements, traverse une multitude de paysages très différents les uns des autres :

- la haute vallée de la Charente caractérisée par un socle géologique granitique et un relief relativement prononcé,
- la vallée de la Charente entre Ruffec et Angoulême qui se caractérise par une vallée plus large qui prend place sur des assises calcaires et de nombreux méandres et bras,
- la vallée de la Charente entre Angoulême et Saint-Savinien où le fleuve s'élargit encore et où la pente devient bien moins importante rendant ainsi le fleuve navigable.
- la basse vallée et l'estuaire de la Charente qui se caractérise par un fleuve sous l'influence de la marée et des paysages plats qui laisse place à de vastes prairies humides.

Au droit du site, la Charente appartient à ce second compartiment. Il s'agit d'un vaste ensemble alluvial avec des ripisylves d'aulnaie-frênaie, des prairies méso-hygrophiles de fauche, des parcelles boisées sur des coteaux riverains. Le fleuve est constitué de nombreux méandres et de ramifications avec des îles plus ou moins isolées et bordées d'hélophytes.

Surtout localisée, dans l'état actuel des connaissances, à des secteurs très pentus dominant des méandres de la Charente ("forêts de ravins" sur matériaux calcaires grossiers), le site héberge quelques sylvatiques rares dans le département : Jonquille (*Narcissus pseudo-narcissus*), Lathrée écaillée (*Lathraea squamaria*), Corydale à bulbe plein (*Corydalis solida*) etc.

D'un point de vue entomologique, on note la présence de la Rosalie des Alpes et de la Cordulie à corps fin, toutes les deux inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats.

La zone inondable de la Charente est également un vaste territoire de chasse pour les 14 espèces de chauve-souris présentes.

Le plus grand intérêt de la zone réside dans son potentiel d'accueil pour le Râle des Genêts (*Crex crex*). Les prairies de fauche méso-hygrophiles hébergent encore environ 35 mâles chanteurs de Râle des genêts, soit environ 3% de la population française.



Figure 11 : Râle des genêts (*Crex crex*) (Source : Emile Barbelette/LPO)

Par ailleurs, la zone inondable du lit majeur est largement exploitée au printemps par de nombreux oiseaux d'eau migrateurs, ainsi qu'à l'automne par des passereaux.

La plus grande menace pour ce site est la disparition des prairies (près de 50% des prairies ont disparu entre 1980 et 2000) au profit des cultures de maïs et des peupleraies. Cela a engendré la disparition de plus de 60% des effectifs de Râle des Genêts. S'ajoute à cela la diminution de la qualité et de la quantité de la ressource en eau.

I.4.2. La vallée de la Charente entre Bignac et Basse

La vallée de la Charente en amont d'Angoulême est composée de plusieurs sous-ensembles particulièrement intéressants d'un point de vue écologique. D'amont en aval, on retrouve :

- la vallée de la Charente entre Condac et Barro
- les Prés en Prades
- la vallée de la Charente de Bayers à Mouton
- les prairies de Villedoux et de Luxe
- la vallée de la Charente entre la RD 69 et Gourset
- la vallée de la Charente entre Bignac et Basse
- la vallée de la Charente à Vars
- Gagne-Vin et la petite prairie

Le site d'étude se situe lui à proximité directe de la vallée de la Charente entre Bignac et Basse.

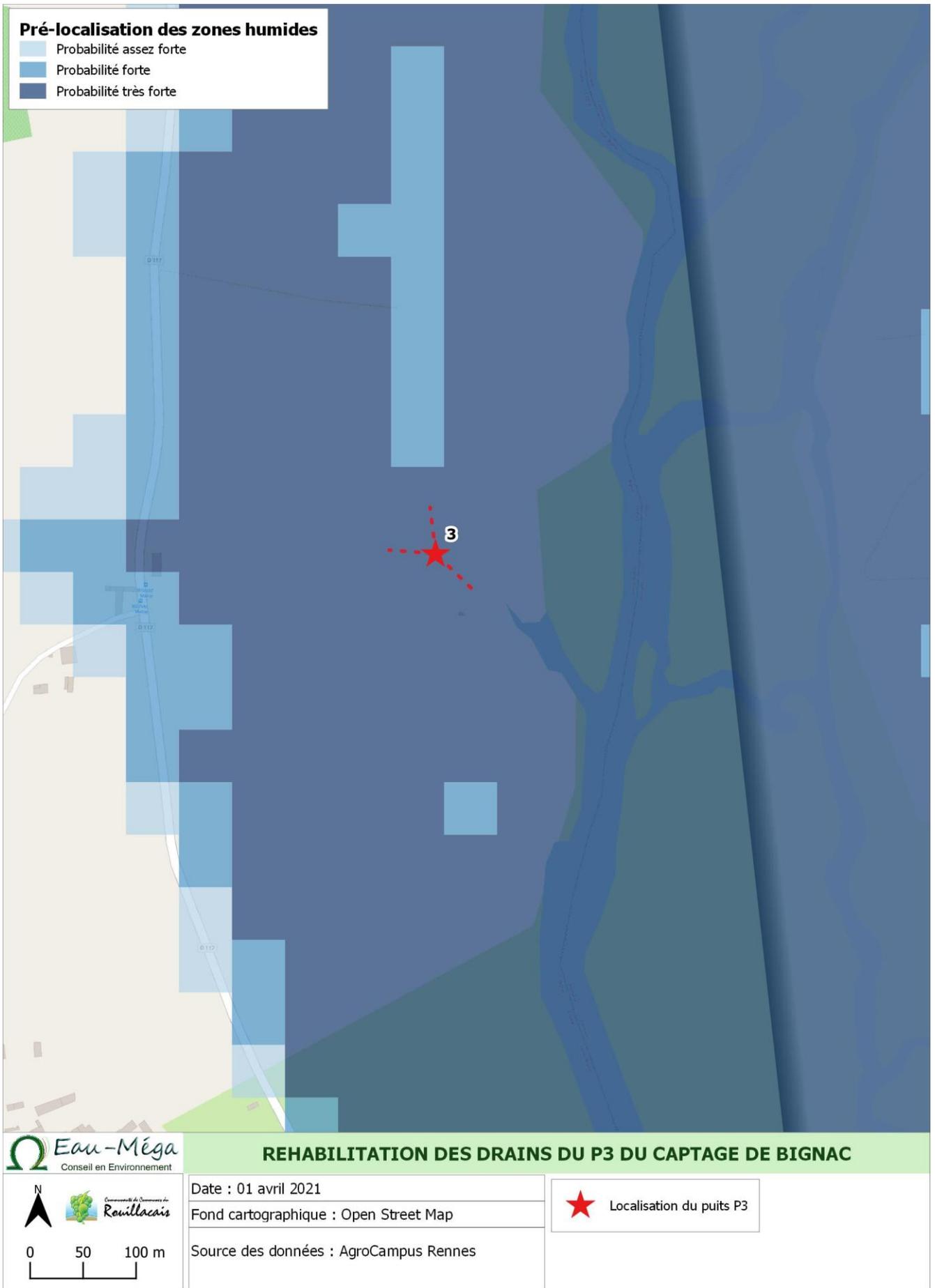
Cette zone très inondable, boisée, exploitée en prairies de fauche ou, de plus en plus, en cultures intensives, est un site remarquable pour l'avifaune migratrice. De nombreuses espèces stationnent quelques heures ou quelques jours au printemps, la ripisylve étant envahie à l'automne par les passereaux. D'autre part, les prairies hébergent encore une petite population de Râle des genêts, reproducteur.

I.4.3. Les zones humides

Il n'existe pas, sur le territoire de Bignac, d'inventaire des zones humides. AgroCampus Rennes a réalisé une étude des potentialités en zone humide.

La zone d'étude se situant à proximité de la vallée de la Charente, la probabilité de présence de zone humide est très forte.

La carte suivante vient illustrer ses propos.



Carte 15 : Prélocalisation des zones humides

I.4.4. Milieu naturel au droit du site

La parcelle se situe le long de la RD 117. Un bâtiment prend place le long de la route à l'entrée de la parcelle. A l'arrière se trouve une prairie humide où se situe un premier puits de pompage qui se rétréci en largeur au simple passage d'un engin au bout duquel un premier marigot est traversé à l'aide d'une buse en mauvais état. La parcelle se poursuit encore vers le puit n°3 qui prend place au centre d'une prairie humide. Cette partie de la parcelle est ceinturée par des boisements de frênes bordant eux-mêmes les marigots qui ceinturent la parcelle.



Figure 12 : Vue n°1 (Source : Eau-Méga, avril 2021)



Figure 13 : Vue n°2 (Source : Eau-Méga, avril 2021)



Figure 14 : Vue n°3 (Source : Eau-Méga, avril 2021)



Figure 15 : Vue n°4 (Source : Eau-Méga, avril 2021)



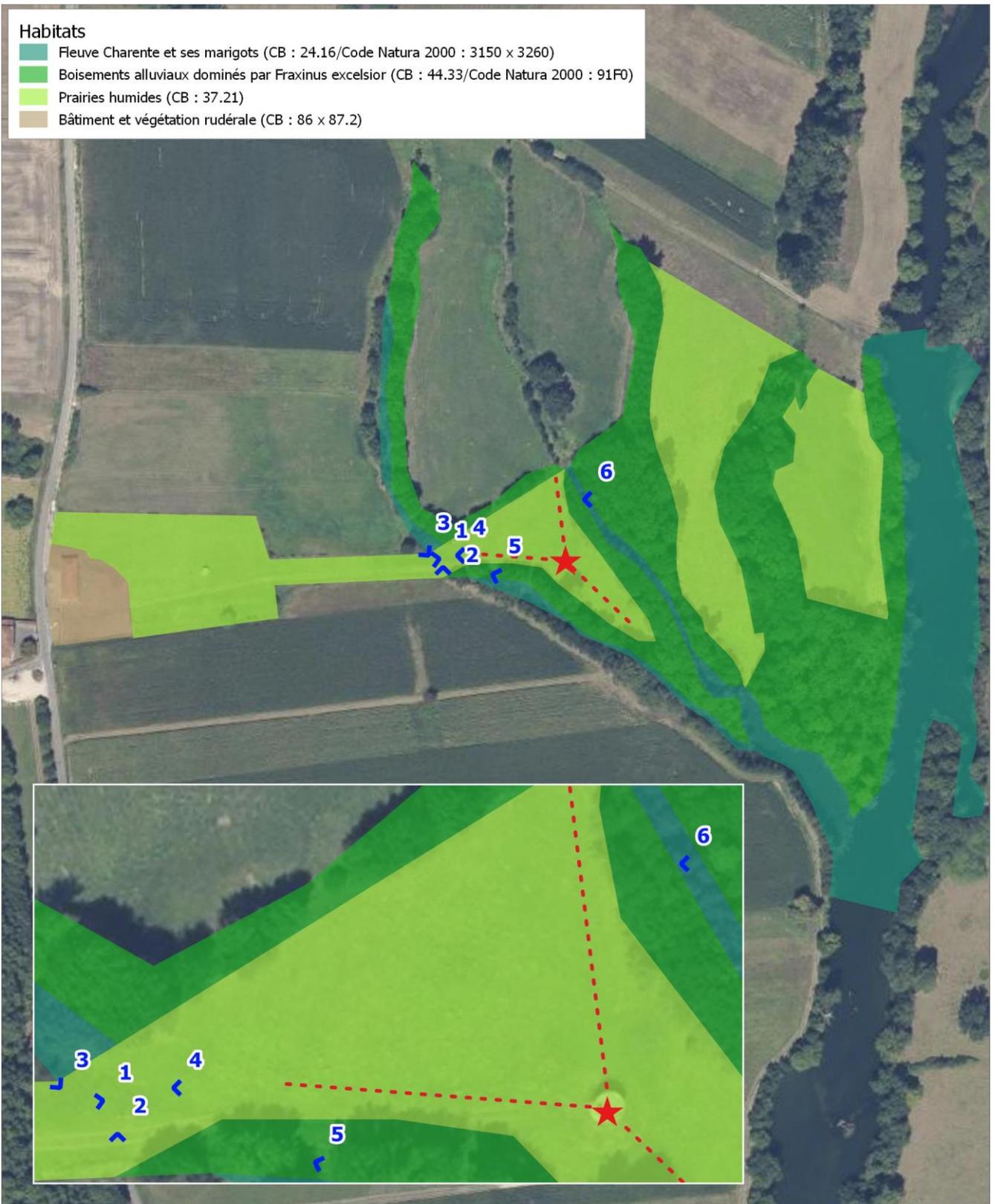
Figure 16 : Vue n°5 (Source : Eau-Méga, avril 2021)



Figure 17 : Vue n°6 (Source : Eau-Méga, avril 2021)

Habitats

- Fleuve Charente et ses marigots (CB : 24.16/Code Natura 2000 : 3150 x 3260)
- Boisements alluviaux dominés par Fraxinus excelsior (CB : 44.33/Code Natura 2000 : 91F0)
- Prairies humides (CB : 37.21)
- Bâtiment et végétation rudérale (CB : 86 x 87.2)



Carte 16 : Carte des habitats naturels

Le puit se situe dans la vallée de la Charente dans une prairie humide.



Figure 18 : 1 -Vue du drain 1 (Source : Eau-Méga, avril 2021)



Figure 19 : 2 -Vue du drain 2 (Source : Eau-Méga, avril 2021)



Figure 20 : 3 -Vue du drain 3 (Source : Eau-Méga, avril 2021)

Il est à noter la présence de Jussie (*Ludwigia sp.*) dans le fossé dont le busage est à réhabiliter pour permettre le passage des engins.



Figure 21 : Jussie dans le fossé (Source : Eau-Méga, avril 2021)

I.4.5. Relation entre le projet et Natura 2000

La relation entre le projet et le site Natura 2000 est à la fois hydraulique et liée aux habitats. Les incidences sur le site Natura 2000 seront détaillées dans le présent rapport (cf. p. 71).

I.5. Les risques

En ce qui concerne les risques majeurs, la commune de Genac-Bignac est exposée aux menaces suivantes figurant sur Géorisques :

- inondation,
- aléa retrait/gonflement des argiles,
- séisme (zone de sismicité 3),

I.5.1. Le PPRi Bignac

Le PPRi de Bignac a été arrêté le 2 février 2006 et a fait l'objet d'un arrêté modificatif en date du 25 avril. **La zone de projet se situe en zone rouge** qui comprend deux secteurs :

- les centres urbains se situant sous une hauteur d'eau supérieure à 1 mètre pour la crue de référence,
- les zones naturelles non ou peu urbanisées que l'on nomme champs d'expansion des crues à préserver quelle que soit la hauteur d'eau.

La zone d'étude appartient à cette seconde catégorie. Dans les champs d'expansion des crues à préserver l'objectif est d'interdire toute occupation ou utilisation du sol susceptible de faire obstacle à l'écoulement des eaux ou de restreindre le volume de stockage de la crue.

Les « travaux usuels d'entretien et de gestion normaux des biens et activités implantés antérieurement à la publication du présent document, leurs aménagements (aménagements internes, traitement des façades et réfection des toitures notamment) et leur réparation sauf s'ils augmentent sensiblement les risques ou en créent de nouveaux ou conduisent à une augmentation notable de la population exposée par création de logements supplémentaires » y sont autorisés ;

I.5.2. L'aléa retrait/gonflement des argiles

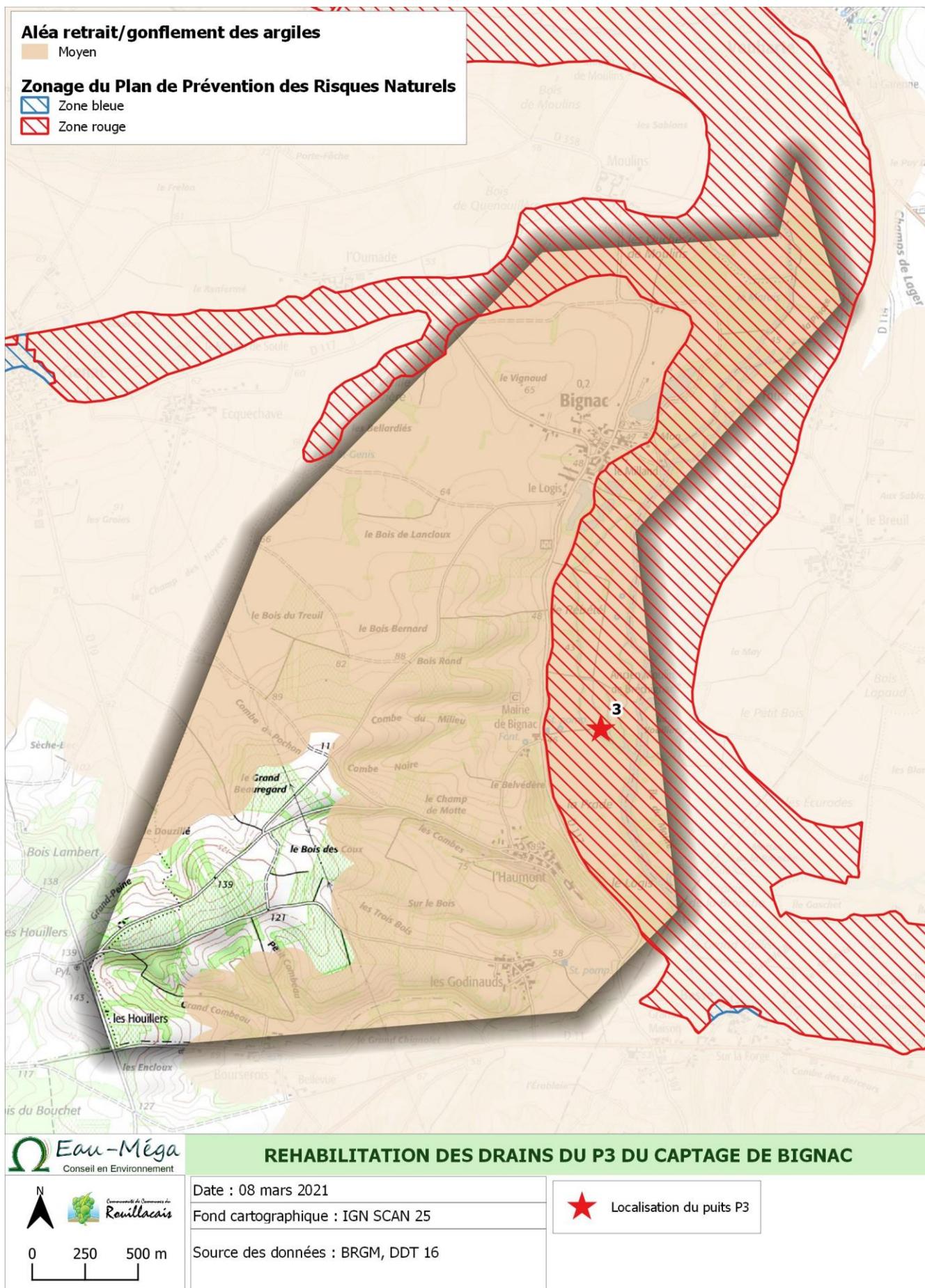
Les variations de la quantité d'eau dans certains terrains argileux produisent des gonflements (période humide) et des tassements (périodes sèches) et peuvent avoir des conséquences importantes sur les bâtiments à fondations superficielles.

Les mouvements de terrain liés au retrait-gonflement des argiles étant souvent peu rapides, les victimes sont, fort heureusement, peu nombreuses. En revanche, ces phénomènes sont souvent très destructeurs, car les aménagements humains y sont très sensibles et les dommages aux biens sont considérables et souvent irréversibles. Les bâtiments, s'ils peuvent résister à de petits déplacements, subissent une fissuration intense en cas de déplacement de quelques centimètres seulement. Les désordres peuvent rapidement être tels que la sécurité des occupants ne peut plus être garantie et que la démolition reste la seule solution.

L'aléa retrait/gonflement des argiles moyen au niveau de la zone d'étude.



Figure 22 : Zone agricole dans la vallée de la Charente vers Cognac (Source : Eau-Méga, septembre 2018)



Carte 17 : Risques naturels présents sur la commune de Génac-Bignac

I.5.3. Le risque sismique

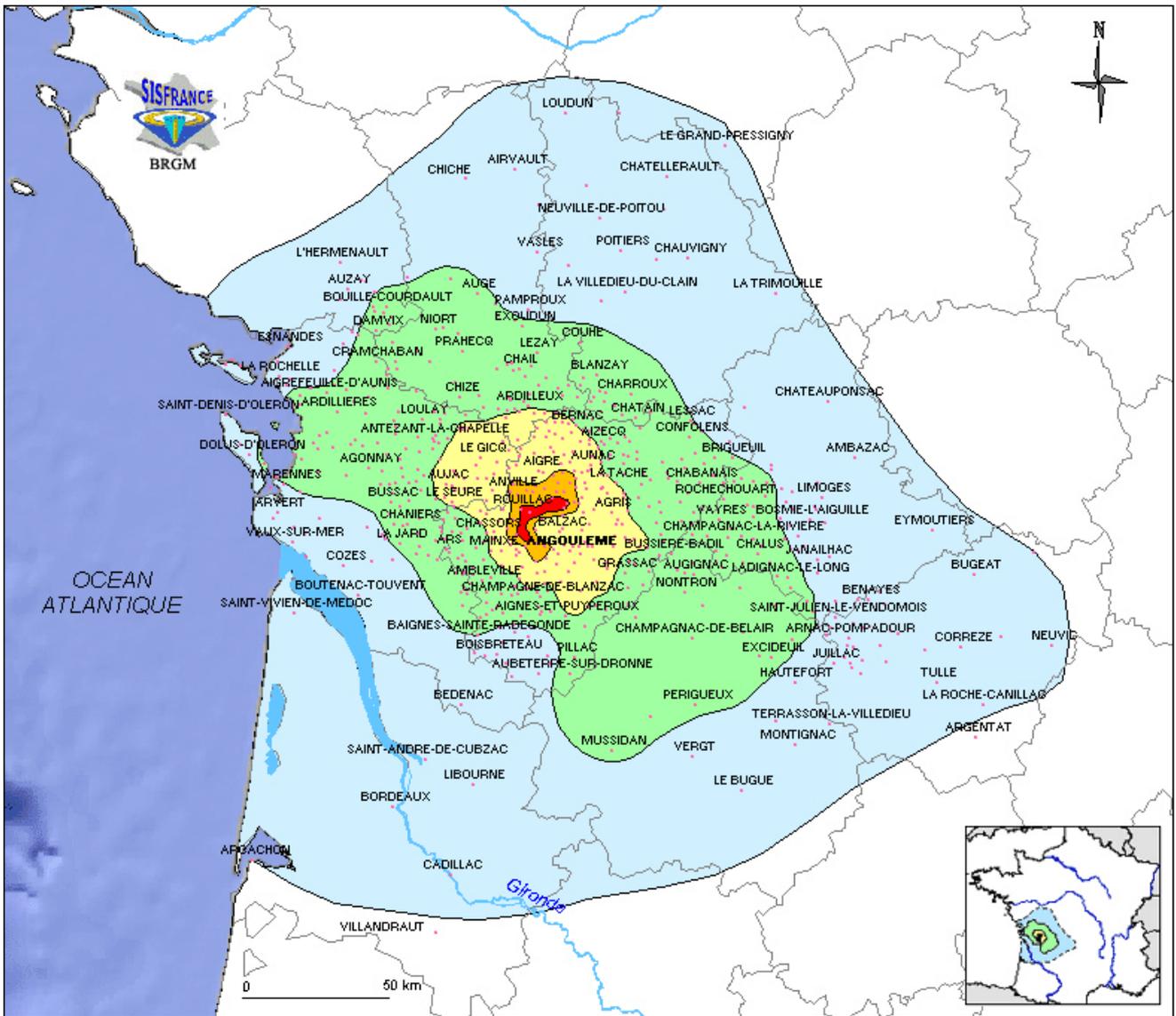
La politique française de gestion de ce risque est fondée sur la prévention : information du citoyen, normes de construction, aménagement du territoire, amélioration de la connaissance de l'aléa et du risque sismique, surveillance sismique, préparation des secours et prise en compte du retour d'expérience des crises.

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les décrets n°2010-1254 du 22 octobre 2010 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010) :

- > Une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible) ;
- > Quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Alors qu'auparavant, seuls quelques secteurs de la région étaient classés en zone de sismicité à faible risque, l'ensemble du territoire Poitou-Charentes est dorénavant classé de manière communale en zone d'aléa faible ou modéré.

Le séisme du 28 septembre 1935 d'intensité VII qui s'est produit à Rouillac est le séisme historique de la Charente. Il a occasionné des dégâts importants, notamment à Bonneville, Vouharte, Montignac et Hiersac. L'intensité du séisme de 1935 ressentie se situe entre 6,5 et 7 sur la commune. **La commune de Bignac est donc située en zone d'aléa modéré.**



Carte 18 : Carte macrosismique du séisme du 28 septembre 1935 (Source : SisFrance, consulté en mars 2021)

II. Incidence du projet sur la ressource en eau et le milieu aquatique

II.1. Incidences des travaux sur le milieu aquatique superficiel

Ces incidences sont traitées dans le chapitre relatif aux incidences sur Natura 2000 (cf. III.4. Incidences sur la qualité de la ressource en eau et III.5. Incidences sur la quantité de la ressource en eau.

II.2. Incidences des travaux sur les zones humides

Au vu de la pré-localisation des zones humides dans la vallée de la Charente, les travaux vont nécessiter l'intervention d'engins au droit de zones humides.

Les travaux vont consister en la suppression des drains 1 et 2 existants. Des tranchées seront alors creusées pour extraire ces drains et poser les nouveaux. Le drain 3 restera en place. Une nouvelle tranchée sera réalisée pour placer un drain 3 à son nouvel emplacement.

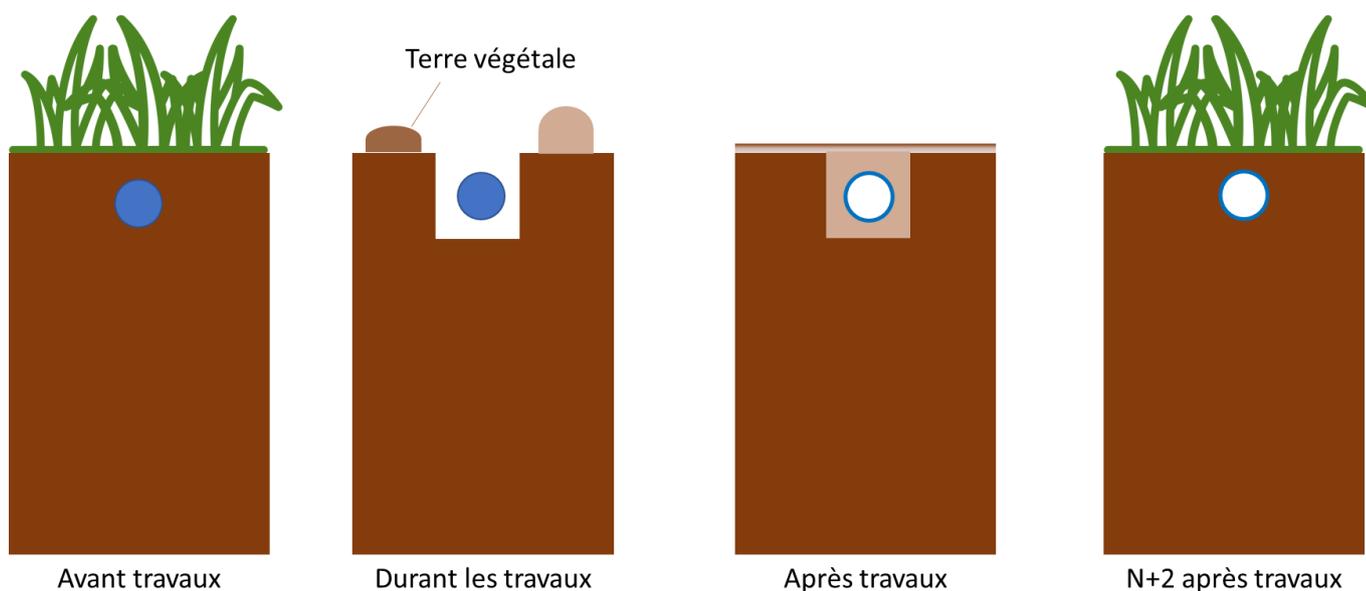
Dans l'ensemble, les conditions physiques de la zone humide dans les secteurs concernés ne seront pas remises en cause.

La régénération de la végétation existante avant les travaux sera donc d'autant plus aisée que les mesures réduiront les phénomènes de tassement des sols.

La terre végétale sera mise de côté de façon à la réemployer lors du remblaiement.

Après les travaux, la présence d'eau dans les sols, dépendante de la pluviométrie, sera similaire à la situation actuelle et la végétation se développera et colonisera de nouveau la zone de travaux.

Les schémas suivants montrent l'évolution des secteurs situés en prairie humide dans le temps.



La présence de zones humides est liée au battement de la nappe alluviale de la Charente. Les travaux auront lieu de septembre à novembre, c'est-à-dire, en période d'étiage, où la nappe se situe à environ 43 m NGF. La nappe sera rabattue au niveau de 40,33 m NGF, soit 2,67 m NGF en dessous du niveau de la nappe en période d'étiage. Les incidences sur le niveau de la nappe sont précisées dans le chapitre suivant.

II.3. Incidences du pompage de rabattement de nappe sur les niveaux de nappe

Cette incidence a été évaluée sur la base des études menées par le bureau d'étude HYDRO INVEST pour le compte de la Communauté de Communes du Rouillacais.

II.3.1. Hypothèses de calcul et résultats

Le programme des travaux est le suivant :

- Mise hors d'eau du puits (par pompage de rabattement de nappe) du 1^{er} septembre 2021 au 30 novembre (91 jours, 3 mois)
- Cote altimétrique du sol des drains à remplacer : + 40,88 m NGF,
- Cote altimétrique du sol au centre du projet : +43.68 m NGF,
- Cote altimétrique du sol au fond du puits : +40,33 m NGF.

L'évaluation du rabattement nécessaire pour la mise à sec de la fouille s'effectuera à partir des hypothèses fournies par les éléments issus des différentes études liées au projet (hydrogéologie, suivi piézométrique, essais de pompage, ...). L'estimation des incidences prévisionnelles des pompages de rabattement de nappe au droit du site a été effectuée par simulation à partir du schéma hydrogéologique suivant en s'appuyant sur les hypothèses établies :

- Rabattement au droit de la nappe des graviers propres en période d'étiage

Les données prises en compte sont les suivantes :

- Hauteur à rabattre : 2,67 m (valeur issue de la différence entre la cote de plus hautes eaux en période d'étiage +43 m NGF et la profondeur de la fouille nécessaire au remplacement des drains : par sécurité, le rabattement se fera jusqu'au fond du puits soit 0,55 m en dessous des drains) ;
- Durée de pompage : 91 jours ;
- Perméabilité des graviers propres : $6,7 * 10^{-3}$ m/s ;
- Rayon du puits de pompage égal à 1,5 m.

Pour obtenir les débits de drainage au droit des ouvrages, différentes méthodes sont applicables pour le calcul du débit de drainage (fouille ouverte) :

- En considérant que l'aquifère est continu, homogène, isotrope et que ce dernier est infini en extension, la formule applicable pour le calcul du débit de drainage est celle de **Schneebeli** :

La formule est :

$$Q = 2,5KH\sqrt{S}$$

Avec :

H = Hauteur d'eau à rabattre (2,67 m),

K = Perméabilité ($6,7*10^{-3}$ m/s),

S = Surface mouillée du puits (16,42 m²).

D'après la Méthode de Schneebeli, le débit de rabattement serait de 652,4 m³/h.

- En considérant que l'aquifère est isotrope, que le régime permanent est atteint, qu'un unique puits théorique est mis en place au centre de la fouille et qu'une limite d'alimentation est atteinte (ici nous considérerons que les berges ne sont pas colmatées, il est possible d'appliquer à nouveau la formule de **Jacob** :

$$s = \frac{0,366Q}{T} \log \frac{r'}{r}$$

Avec :

s : rabattement en tout point de la fouille (2,67 m);

Q : débit pompé (m³/s) ;

T : transmissivité (1,2*10⁻² m²/s) ;

r' : distance du centre de la fouille au puits image d'alimentation (25 m) ;

r : rayon équivalent de la fouille (1,5 m).

D'après la Méthode de Jacob, le débit de rabattement serait de 257,9 m³/h.

II.3.2. Apports des eaux pluviales

En situation pluvieuse, les eaux du site vont se retrouver dans les tranchées et contribuer au volume d'eaux à prélever et à rejeter. Pour estimer cet apport, nous avons considéré une pluie d'occurrence annuelle sur une heure (situation pluviométrique importante mais non exceptionnelle). D'après les données de Météo-France à Cognac, la hauteur de pluie d'occurrence 5 ans est de 21,6 mm pour une heure. Appliqué à la surface du projet (3405 m² puit et drains compris), cela représente un volume de 73,5 m³/h.

II.3.3. Conclusion

Le débit de pompage se situera donc entre 258 et 652 m³/h, soit 455 m³/h en moyenne. D'après les informations fournies par HydroInvest (cf. p. 50), la production de l'ouvrage est d'environ 150m³/h par mètre de rabattement. Rapporté aux 2,67 m de rabattement cela correspond à 400 m³/h. Ces résultats viennent corroborer les calculs réalisés ci-dessus.

En période pluvieuse, le débit de prélèvement peut s'élever. Cet apport a été estimé à 73,5 m³/h.

II.4. Incidences sur les captages d'alimentation en eau potable (AEP)

En phase travaux, la principale incidence sera la diminution de la productivité du captage. Cependant, aucune incidence majeure n'est attendue dans la mesure où ce captage est constitué de 4 autres puits de pompage qui permettront d'assurer la continuité du service. Si des incidences mineures pourront être observées durant le pompage d'un point de vue quantitatif, les travaux restent cependant nécessaires pour assurer la sécurité de l'alimentation en eau potable au long terme.

Si toutefois ces incidences venaient à remettre en cause sérieusement l'alimentation en eau potable de l'unité de distribution, une interconnexion avec le forage de la Prairie de Triac est possible. En effet, la Communauté de Communes du Rouillacais dispose d'une convention avec la Communauté d'Agglomération du Grand Cognac pour disposer d'un apport de secours en eau de 1000 m³/j. Cette convention est annexée au présent document.

III. Incidence du projet sur les sites Natura 2000

III.1. Incidences sur les habitats

Les incidences des travaux sur les habitats sont liées à la phase travaux pendant laquelle les engins vont venir sur les prairies humides. Les incidences sont donc identiques à celles décrites précédemment sur les zones humides. Les mesures qui seront prises pour réduire les incidences des travaux sur les zones humides seront également valables pour réduire les incidences sur les habitats.

Les incidences sont aussi liées au remplacement de la buse sur le marigot le plus à l'Ouest. En effet, ce cours d'eau susceptible d'accueillir la reproduction du brochet, fera l'objet d'une interruption de son écoulement durant une journée au maximum. Cette phase des travaux ayant uniquement pour but de remplacer une buse, la morphologie du cours d'eau ne sera pas susceptible d'être modifiée.

Le débit de rejet pouvant être élevé, il existe un risque d'affouillement de la zone de rejet. Des mesures permettant la dispersion de ce débit de rejet permettront de limiter cette incidence.

III.2. Incidences sur la faune et la flore

Comme présenté dans l'état initial, le site Natura 2000 de la Vallée de la Charente en amont d'Angoulême a un intérêt fort pour l'avifaune et notamment les oiseaux d'eau migrateurs, les passereaux et surtout pour le râle des genêts qui fréquente encore les prairies humides de bords de Charente.

L'intérêt du site pour les chiroptères réside dans le potentiel qu'offrent les bords de Charente pour la chasse. Enfin, de manière moins marquée, les milieux de bords de Charente sont favorables à la Rosalie des Alpes (boisements) et à la Cordulie à corps fin (ripisylve, berge).

Au vu de ces éléments, les travaux n'auront pas d'incidence sur la Rosalie des Alpes et sur la Cordulie à corps fin dans la mesure où ils n'auront pas lieu sur les berges de la Charente et où l'abattage d'arbre n'est pas nécessaire. En revanche, s'il n'y a aucun risque de mortalité, les travaux pourront néanmoins constituer un dérangement pour les espèces avifaunistiques et les chiroptères. Ce dérangement n'aura cependant pas lieu durant la période de reproduction du Râle des Genêts (période travaux septembre à novembre).

En tout état de cause, des mesures seront prises pour réduire les incidences des travaux sur ces espèces.

Le remplacement de la buse n'aura pas d'incidence sur le brochet compte tenu du fait que cette phase des travaux aura lieu en septembre, c'est-à-dire en dehors de la période de fraie.

III.3. Incidences sur la dissémination des espèces invasives

La réfection du busage devant permettre le passage des engins vers la zone de travaux est susceptible d'induire une dissémination de la jussie vers l'aval du marigot du fait des mouvements de matériaux lors de la dépose et de la pose de la buse. Des mesures seront prises pour réduire au maximum cette incidence.

III.4. Incidences sur la qualité de la ressource en eau

Dans la mesure où le rejet du rabattement de nappe est prévu directement dans la Charente, les travaux pourraient avoir une incidence sur la qualité de la ressource en eau.

Cependant, les eaux d'exhaure étant issues de la nappe alimentant la Charente, elles présenteront globalement des concentrations similaires sur les différents paramètres physico-chimiques, ce qui sera sans conséquence sur le milieu naturel.

Concernant le risque d'augmentation de la teneur en MES, la réalisation des tranchées se fera lorsque la nappe sera suffisamment rabattue. Dès lors les eaux d'exhaures seront très peu chargées en MES lors du rabattement. De plus, dans la mesure où le débit (QMNA5) de la Charente est de 1,8 m³/s soit 6480 m³/h, le flux de MES en tenant compte d'une concentration de MES de 25mg/L (classe verte SEQ-EAU) est de 162 000 mg/L/h. La concentration de MES au niveau du rejet à ne pas dépasser pour ne pas créer de déclassement est de 405mg/L. Il y a donc peu de risque qu'une telle concentration soit atteinte. Des mesures seront toutefois détaillées au cas où cette concentration était atteinte par mesure de sécurité.

III.5. Incidences sur la quantité de la ressource en eau

Dans la mesure où les eaux pompées seront rejetées directement dans la Charente, les travaux ne devraient pas avoir d'incidence notable sur l'aspect quantitatif de la ressource en eau. En effet, le débit de la Charente (QMNA5) étant 6480 m³/h, le débit du rejet de pompage ne correspond qu'à 1/16^{ème} du débit de la Charente.

IV. Mesures de réduction et d'accompagnement

IV.1. Mesures d'évitement et de réduction des incidences sur les habitats

Pour limiter le risque d'affouillement de la berge au niveau de la zone de rejet, des enrochements seront disposés en sortie du rejet avant l'installation de filtre à paille pour permettre la dispersion du rejet.

IV.2. Mesures d'évitement et de réduction des incidences sur les zones humides

IV.2.1. Utilisation d'engins sur chenilles, bien entretenus

Afin d'atténuer le phénomène de tassement des sols du fait de la circulation des pondéreux, l'emploi d'engins sur chenille devra être privilégié afin de réduire la pression sur les sols.

La figure ci-dessous illustre ce propos.



IV.2.2. Choix de la période de travaux

Pour éviter, à la fois la déstabilisation des sols mais aussi les incidents de chantier, les travaux devront être réalisés en période sèche, été-automne.

IV.2.3. Réemploi du substrat

Lors de la réalisation des tranchées, la terre végétale présente sur les premiers décimètres sera mise de côté à l'abri des intempéries (dans la limite de l'emprise du chantier). Lors du remblaiement du nouveau drain, cette terre végétale sera disposée à la surface afin de favoriser la reprise de la végétation (banque de graines).

IV.3. Mesures d'accompagnement du suivi du rabattement de la nappe

IV.3.1. Suivi de la nappe et des eaux d'exhaure

Compte-tenu du débit de pompage prévisionnel qui devrait être en moyenne de **400 m³/h**, il est prévu de réaliser le suivi des pompages de rabattement de nappe au droit du site à partir de la (ou des) fosse(s) de pompage durant la totalité de la phase de rabattement de nappe.

Un suivi des volumes et débits pompés sera également mis en œuvre, soit par relevés manuels périodiques (journaliers le premier mois, hebdomadaires ensuite), soit de préférence de manière automatique à l'aide d'un enregistreur installé sur la conduite d'exhaure commune avant rejet dans le milieu naturel.

Un suivi du niveau piézométrique sera effectué de façon hebdomadaire durant la tenue du chantier. La demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau quant à l'installation du piézomètre (dans le cas où l'un des piézomètres

existants ne serait pas réutilisé) sera réalisée par le bureau d'études géotechnique qui aura été missionné pour la pose du piézomètre.

La qualité des eaux d'exhaure sera vérifiée par le biais d'analyses sur les paramètres suivants : T°, pH, Cond, Turbidité, MES, COT, indice hydrocarbures, *E. coli*, et entérocoques. L'état initial sera réalisé dès le premier jour du pompage au niveau des eaux d'exhaure puis durant la phase de terrassement (risque le plus important de production de matière en suspension) au niveau des eaux de pompage (exhaure), en amont de l'exutoire et en aval du chantier. Des analyses complémentaires pourront être réalisées en cas de demande de la DDT 16.

IV.4. Mesure d'évitement et de réduction des incidences sur la qualité des eaux superficielles

IV.4.1. Objectif de qualité des eaux rejetées

Dans la mesure où les eaux seront rejetées dans la Charente, les objectifs de qualité sont les suivants :

Tableau 9 : Niveau de rejet maximum avant rejet au milieu aquatique à respecter

Paramètres	Seuil à respecter	Objectif
Température (°C)	<25,5	Bon état
pH	Entre 6 et 9	Bon état
Conductivité	Entre 120 et 3 000 µS/cm	Classe verte du SEQ-EAU-Indice de qualité
Turbidité	35 NTU	Classe verte du SEQ-EAU-Indice de qualité
MES	25 mg/l	Classe verte du SEQ-EAU-Indice de qualité
COT	<7 mg/l	Classe verte du SEQ-EAU-Indice de qualité
DBO5	<6 mg/l	Bon état
DCO	<30 mg/l	Classe verte du SEQ-EAU-Indice de qualité
E. coli	<2000 u/l	Classe verte du SEQ-EAU-Indice de qualité
Enterocoques	<2000 u/l	Classe verte du SEQ-EAU-Indice de qualité
Indice hydrocarbures	<100 µg/l	Classe verte du SEQ-EAU-Indice de qualité

Objectif "bon état des eaux"

En cas d'absence de seuil bon état : objectif "classe verte du SEQ EAU-Indice de qualité"

Comme évoqué dans le chapitre relatif aux incidences, si le risque de déclassement de la Charente au niveau du paramètre MES est très peu probable, un filtre à paille devra être installé à la sortie du rejet par mesure de précaution.

IV.4.2. Prise en compte du risque de départ de polluants vers le milieu aquatique (pollution accidentelle)

En cas de pollution accidentelle, si minime soit-elle, le système de pompage sera arrêté et ne sera remis en fonction qu'une fois l'intégralité de la source de pollution éliminée du site.

IV.4.3. Précautions en phase travaux vis-à-vis des eaux de ruissellement

La vérification, l'entretien suivi et régulier du matériel et l'utilisation d'engins en bon état permettront de réduire les risques de pollution par hydrocarbures en phase travaux. Différents phénomènes présentent des risques d'impacts sur le milieu aquatique superficiel :

- les installations de chantier avec stockage d'engins, d'huiles, de carburants, les rejets d'eaux usées,...

- l'entraînement des fines dû aux ruissellements des eaux pluviales sur des terrassements non stabilisés,
- les risques de pollution par des déversements accidentels (renversement de fûts, d'engins, ...) ou par négligences (déchets non évacués ...).

Afin de minimiser ces impacts (le risque zéro en phase chantier n'existe pas), plusieurs précautions peuvent être prises :

- bien séparer les différentes eaux des installations de chantier,
- en cas de fuite de fuel ou d'huile, les matériaux souillés sont évacués vers des décharges agréées,
- les eaux usées seront évacuées dans les réseaux communaux,
- les zones de stockage des huiles et hydrocarbures seront rendues étanches et confinées (bac de rétention),
- les dispositifs de régulation et de traitement prévus (ou temporaires - cf. clichés ci-dessous) seront mis en place dès le début des travaux.



Figure 23 : Bassin de décantation temporaire des eaux de ruissellement en phase de chantier avec filtre à paille en sortie

Les vidanges, nettoyages, entretien et ravitaillement des engins devront impérativement être réalisés en dehors du site du projet. Ces opérations interviendront avant l'amenée des matériels sur le chantier, sur la plateforme des entreprises qui conduiront les travaux. En cas de déversement polluant accidentel, les terres souillées devront être enlevées immédiatement et transportées dans des décharges agréées pour recevoir ce type de déchets.

IV.5. Mesure d'évitement et de réduction des incidences sur la faune

IV.5.1. Choix de la période de travaux

Afin d'éviter tout dérangement ou échec de reproduction, les travaux devront se dérouler en dehors de la période de reproduction des espèces avifaunistiques et du Brochet, soit à partir d'août et jusqu'en février.

IV.5.2. Réduction des nuisances sonores

Afin de réduire les nuisances sonores du chantier, toutes les entreprises intervenant sur le chantier devront justifier des mesures prises pour la réduction des nuisances sonores. Elles indiqueront les nuisances acoustiques de chaque opération et fourniront une note justifiant :

- du respect de la réglementation relative à la limitation des émissions sonores des matériels et engins, à la lutte contre le bruit, ainsi que du règlement sanitaire départemental ;

- la fourniture des certificats d'homologation et des fiches techniques du matériel et des véhicules utilisés.

Lors de la phase de préparation du chantier, toutes les entreprises mettront en œuvre les actions suivantes :

- Évaluation du niveau sonore des engins et matériels permettant d'intégrer ce paramètre dans le plan d'installation de chantier ;
- Amélioration des conditions d'approvisionnements des matériaux et des équipements afin de limiter les trafics d'engins sur le site ;
- Identification des interventions exceptionnellement bruyantes pour pouvoir les planifier dans le temps.

IV.6. Mesure d'évitement et de réduction du risque de dissémination des espèces invasives

Afin de limiter au maximum la dissémination de la Jussie, il est préconisé d'arracher ces herbiers manuellement au préalable des travaux.

Les précautions suivantes devront être respectées pour limiter la dispersion des débris végétaux à l'ensemble du réseau hydraulique :

- > Tous les outils et véhicules utilisés devront être précautionneusement nettoyés
- > Les débris végétaux devront être stockés dans des sacs de type « big bag » avant leur évacuation en centre agréé par des camions bâchés pour éviter la dispersion lors du transport.

V. Compatibilité du projet avec le S.D.A.G.E. Adour-Garonne

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.D.A.G.E.) Adour-Garonne a été adopté le 1^{er} décembre 2015 pour la période 2016-2021. Les objectifs du S.D.A.G.E. consistent en la mise en place d'une stratégie visant un retour au bon état écologique des deux tiers des eaux du bassin Adour-Garonne.

Pour cela les orientations fondamentales et les dispositions prévues sont présentées dans le tableau suivant ainsi que les mesures prises dans le cadre du projet pour les objectifs le concernant (les objectifs du S.D.A.G.E. ne concernant pas directement le projet seront mentionnés NDC dans le tableau ci-après).

Objectif	Application au projet
ORIENTATION A : CREER LES CONDITIONS DE GOUVERNANCE FAVORABLES A L'ATTEINTE DES OBJECTIFS DU SDAGE	
Optimiser l'organisation des moyens et des acteurs	-
Mieux connaître pour mieux gérer	-
Développer l'analyse économique dans le SDAGE	-
Concilier les politiques de l'eau et de l'aménagement du territoire	-
ORIENTATION B. REDUIRE LES POLLUTIONS	
Agir sur les rejets en micropolluants et micropolluants	Les mesures prévues en phase travaux limiteront grandement l'incidence des matières fines issues des eaux d'exhaure sur le milieu superficiel.
Réduire les pollutions d'origine agricole et assimilée	-
Préserver et reconquérir la qualité de l'eau pour l'eau potable et les activités de loisirs liées à l'eau	Les travaux ont pour objectif de sécuriser la ressource en eau potable tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif.
Sur le littoral, préserver et reconquérir la qualité des eaux des estuaires et des lacs naturels	-
ORIENTATION C : AMELIORER LA GESTION QUANTITATIVE	
Mieux connaître et faire connaître pour mieux gérer	-
Gérer durablement la ressource en eau en intégrant le changement climatique	-
Gérer la crise	-
ORIENTATION D : PRÉSERVER ET RESTAURER LES FONCTIONNALITES DES MILIEUX AQUATIQUES	
Réduire l'impact des aménagements et des activités sur les milieux aquatiques	Le rabattement de nappe temporaire mis en place pour les travaux est redirigé vers le fleuve Charente, lequel permet la réalimentation partielle de la nappe avec laquelle elle communique.
Gérer, entretenir et restaurer les cours d'eau, la continuité écologique et le littoral	-
Préserver, restaurer la continuité écologique	-
Préserver et restaurer les zones humides et la biodiversité liée à l'eau	Le présent document vise à définir les mesures d'évitement et de réduction à mettre en œuvre pour préserver les zones humides et le milieu aquatique.
Réduire la vulnérabilité et les aléas d'inondation	-

Ainsi, le projet est compatible avec les préconisations émises dans le cadre du S.D.A.G.E. Adour-Garonne.

VI. Compatibilité du projet avec le S.A.G.E. Charente

Le territoire se situe dans le périmètre du SAGE Charente dont le projet a été approuvé en novembre 2019.

Objectif	Implications pour le PLUi
ORIENTATION A : ORGANISATION, PARTICIPATION DES ACTEURS ET COMMUNICATION	
Organiser la mise en œuvre du SAGE Charente	-
Orienter les financements, sensibiliser et accompagner les acteurs du bassin	
Améliorer la connaissance	
ORIENTATION B : AMENAGEMENTS ET GESTION SUR LES VERSANTS	
Connaître, préserver et restaurer les éléments du paysage stratégiques pour la gestion de l'eau sur les versants	-
Prévenir et gérer les ruissellements en milieu rural	
Prévenir et gérer les ruissellements en milieu urbain	
ORIENTATION C : AMENAGEMENT ET GESTION DES MILIEUX AQUATIQUES	

Protéger et restaurer les zones humides	Le présent document vise à définir les mesures d'évitement et de réduction à mettre en œuvre pour préserver les zones humides et le milieu aquatique.
Protéger le réseau hydrographique	
Restaurer le réseau hydrographique	
Encadrer et gérer les plans d'eau	
Développer la connaissance pour gérer les marais rétro-littoraux, l'estuaire et la mer du pertuis d'Antioche	
ORIENTATION D : PREVENTION DES INONDATIONS	
Améliorer la connaissance et favoriser la culture du risque inondation	-
Préserver et restaurer les zones d'expansion des crues et de submersion marine	-
ORIENTATION E : GESTION ET PREVENTION DU MANQUE D'EAU A L'ETIAGE	
Préciser des modalités de gestion et de prévention des étiages	Le rabattement de nappe temporaire mis en place pour les travaux est redirigé vers le fleuve Charente, lequel permet la réalimentation partielle de la nappe avec laquelle elle communique. Cela limitera l'impact des travaux sur le débit de la Charente. Les travaux ont pour objectif de sécuriser la ressource en eau potable tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif.
Maîtriser les demandes en eau	
Optimiser la répartition quantitative de la ressource	
ORIENTATION F : GESTION ET PREVENTION DES INTRANTS ET REJETS POLLUANTS	
Organiser et accompagner les actions de restauration de la qualité de l'eau	Les mesures prévues en phase travaux limiteront grandement l'incidence des matières fines issues des eaux d'exhaure sur le milieu superficiel.
Améliorer l'efficacité de l'utilisation des intrants et réduire les rejets polluants d'origine Agricole	
Réduire les rejets et polluants d'origine non agricole	
Suivre l'état des eaux et des milieux aquatiques	

VII. Raisons pour lesquelles le projet a été retenu

Les hypothèses de travail retenues pour l'implantation des nouveaux drains ont été :

- de rester dans les limites foncières du Périmètre de Protection Immédiate (PPI) actuel, correspondant aux limites de propriétés de la Communauté de Communes du Rouillacais,
- de garder un nombre de drains égal à 3 comme actuellement, afin de conserver une productivité d'ouvrage comparable à celle d'aujourd'hui,
- de chercher à réduire la production de COT dans l'eau pompée.

Dans ces conditions, compte tenu de l'agencement des parcelles et des deux marigots, seule la reprise des drains actuels est envisageable, laissant ainsi la longueur des drains comme unique paramètre d'ajustement afin de tenter de diminuer les apports en COT.

L'étude hydrogéologique préalable avait permis de proposer 3 solutions d'implantation des nouveaux drains.

- **Solution 1** : 3 drains de 60 ml chacun, à 120° à l'emplacement des 3 drains actuels, **à l'identique de l'existant**
- **Solution 2a** : 3 drains de 45 ml chacun, à 120° à l'emplacement des 3 drains actuels
- **Solution 2b** : 3 drains de 45 ml chacun idem implantation 2a, mais **drain N°3 décalé en rotation vers le Nord** pour **éviter le passage sous le marigot Est**

La solution finalement retenue par le maître d'ouvrage est la solution 2b qui rassemble à la fois le plus d'avantage et le moins d'inconvénients.

Solutions	Avantages	Inconvénients
1	Conservation en l'état de la productivité du puits P3	<p>Pas de changement à attendre dans la production du COT</p> <p>Passage du drain N°3 sous le marigot Est (réfection indispensable de l'étanchéité de la fouille lors de son remblai)</p> <p>Passage du drain N°3 sous le boisement de frênes au-delà du marigot Est (opération de déboisement nécessaire, à conduire dans une zone Natura 2000 (ZPS - Directive "Oiseaux"))</p>
2a	Réduction espérée de la production de COT, en abaissant la contribution au débit pompé des eaux superficielles environnantes toujours fortement chargés en COT, notamment dans le voisinage du fossé Nord suspecté d'infiltration en bout de drain N°2	<p>Baisse de productivité à attendre</p> <p>Passage du drain N°3 toujours sous le marigot Est (réfection indispensable de l'étanchéité de la fouille lors de son remblai)</p> <p>Passage du drain N°3 toujours sous le boisement de frênes au-delà du marigot Est (opération de déboisement nécessaire, à conduire dans une zone Natura 2000)</p>
2b	<p>Pas de passage sous le marigot Est</p> <p>Pas de déboisement dans une zone Natura 2000</p>	Baisse de productivité supplémentaire à attendre

Dossier n°	16-21-001
Statut	Définitif

**Réhabilitation des drains du puits P3 du captage de Bignac
Communauté de Communes du Rouillacais**

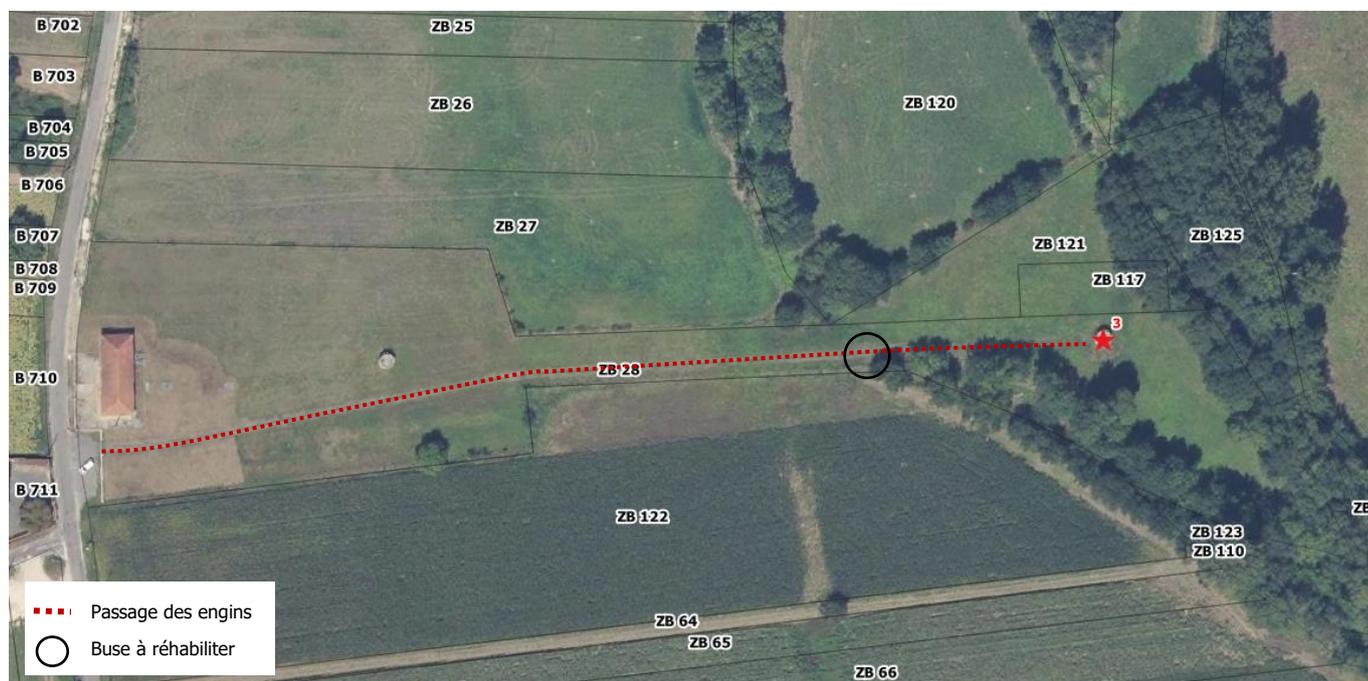
	Réduction espérée de la production de COT, en cherchant à abaisser la contribution au débit pompé des eaux superficielles en provenance du marigot Est, même si cette contribution n'a encore jamais pu être significativement prouvée	
--	--	--

**PIECE VI : NOTE DE PRESENTATION NON
TECHNIQUE**

I. Présentation du projet et son contexte

Compte tenu de l'état de dégradation avancé du système de captage du puits P3 et de la problématique du COT, la Collectivité a souhaité que soient entrepris des travaux de réfection des drains permettant de préserver autant que faire se peut la ressource, quantitativement comme qualitativement.

Au préalable des travaux, la buse existante au droit du premier marigot à traverser devra être remplacée. En effet, cette buse est dans un état de dégradation relativement avancé et ne supportera pas le passage des engins utilisés pour la réhabilitation des drains.



Carte 19 : Localisation de la buse à réhabiliter



Figure 24 : Vue de la buse à réhabiliter (Source : Eau-Méga, avril 2021)

Une fois cette buse remplacée, le remplacement des drains du puits P3 du captage va nécessiter en premier lieu une phase de terrassement pour la mise au jour des drains à remplacer.

C'est à la suite de ce terrassement que la nappe devra être rabattue afin de permettre à l'entreprise en charge des travaux de retirer les drains et de les remplacer. Il est envisagé que les travaux soient réalisés en septembre/octobre/novembre afin de viser une période de nappe basse.

La solution retenue par le maître d'ouvrage (solution 2b, cf chapitre relatif aux raisons pour lesquelles le projet a été retenu) est de réduire la longueur des drains à 45 ml chacun et de dévier le drain 3 de 120° vers l'Ouest.

Pour ce faire, un rabattement de la nappe est nécessaire pour mener les travaux dans les meilleures conditions. Les eaux ainsi pompées sont rejetées directement en Charente après un traitement qualitatif destiné à réduire la concentration en MES.

II. Incidences du projet et mesures mises en œuvre pour les supprimer, réduire ou compenser

Le tableau suivant vise à synthétiser les incidences du projet sur l'environnement et les mesures permettant de réduire ces incidences.

Incidences	Mesures	Niveau de l'incidence résiduelle			
Continuité hydraulique lors du remplacement de la buse	-				
Affouillement des berges au droit du rejet	Mise en place d'enrochements pour disperser le débit				
Dégradation temporaire des milieux humides	Utilisation d'engins sur chenilles, bien entretenus Travaux en période sèche Réemploi du substrat				
Rabattement temporaire de la nappe	Suivi de la nappe et des eaux d'exhaure				
Continuité du service d'alimentation en eau potable	-				
Pas de dégradation des habitats d'intérêt communautaire	Utilisation d'engins sur chenilles, bien entretenus				
Pas de destruction d'espèce protégée ou patrimoniale	Travaux en dehors des périodes de reproduction de l'avifaune et de la période de fraie				
Dérangement de la faune locale	Réduction des nuisances sonores				
Risque de dissémination de la jussie	Arrachage des herbiers de jussie manuellement préalablement aux travaux				
Pas de risque de dégradation des eaux de la Charente hormis en cas de pollution accidentelle	Installation d'un filtre à paille au niveau du rejet Utilisation d'engins sur chenilles, bien entretenus Mise en panne du pompage en cas de pollution Précautions en phase chantier vis-à-vis des eaux de ruissellement				
Incidence sur le débit de la Charente	-				
Légende :	Fort	Moyen	Faible	Très faible à nulle	A ne pas négliger

ANNEXES

Dossier n°	16-21-001
Statut	Définitif

Annexe 1 : Etude hydrogéologique préalable aux travaux de reprise des drains (HydroInvest, 2021)



COMMUNAUTE DE COMMUNES DU ROUILLACAIS

DEPARTEMENT DE LA CHARENTE (16)



CAPTAGES DE BIGNAC - LE REBETE

COMMUNE DE GENAC - BIGNAC - 16



PUITS N°3

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE PREALABLE
AUX TRAVAUX DE REPRISE DES DRAINS

HI 2020110121 - M 9652
Mission des 22/09 et 12/10/2020
C. GRIZEAU - S. RENIE

SOMMAIRE

1. HISTORIQUE - OBJECTIFS	1
1.1. RAPPEL DE L'HISTORIQUE.....	1
1.2. OBJECTIFS RECHERCHES	2
2. LE PUIT P3.....	2
2.1. IDENTIFICATION - LOCALISATION - COUPE TECHNIQUE (FIG. 1 ET 2).....	2
2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	3
2.2.1. GEOLOGIE REGIONALE (FIG. 3).....	3
2.2.2. GEOLOGIE LOCALE (FIG. 4A, 4B ET 10)	4
2.3. MORPHOLOGIE - HYDROLOGIE - ENVIRONNEMENT (FIG. 1)	4
2.4. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	5
2.4.1. CONTEXTE REGIONAL	5
2.4.2. CONTEXTE LOCAL DU RESERVOIR DES ALLUVIONS DE LA CHARENTE	6
3. MODE D'EXPLOITATION DU PUIT P3 (FIG. 5 ET 7).....	6
4. EXAMEN DES CHRONIQUES DU PUIT P3	7
4.1. LA PLUVIOMETRIE (FIG. 6).....	7
4.2. SUIVI HYDRAULIQUE ET PHYSICO-CHIMIQUE (FIG. 7)	8
4.3. SUIVI ANALYTIQUE DES PARAMETRES CHIMIQUES (FIG. 7, 8, 9 ET TAB 1).....	9
4.4. SUIVI ANALYTIQUE DU CARBONE ORGANIQUE TOTAL (FIG. 5, 6, 7, 8 ET 10).....	10
5. SYNTHESE HYDRAULIQUES DU PUIT P3.....	11
6. BILAN DU CONTEXTE GEOLOGIQUE, HYDROGEOLOGIQUE ET HYDROCHIMIQUE DU PUIT P3.....	12
7. DIMENSIONNEMENT DU NOUVEAU SYSTEME DE DRAINS.....	13
7.1. IMPLANTATION DES DRAINS ET DIMENSIONNEMENT	13
7.1.1. LES DRAINS EXISTANTS (FIG. 11 - PL. PHOTO)	13
7.1.2. HYPOTHESES D'IMPLANTATION DES NOUVEAUX DRAINS	13
7.1.3. PROPOSITION D'IMPLANTATION DES NOUVEAUX DRAINS (FIG. 11 - PL. PHOTO)	14
7.2. ESTIMATION DES DEBITS POTENTIELS ATTENDUS.....	15
7.3. CHOIX DES CREPINES ET ASSEMBLAGE DES TUBES	16
7.4. REMBLAIEMENT DES FOUILLES.....	17

FIGURES

- Fig. 1 : Localisation de l'étude
- Fig. 2 : Coupe technique du puits P3
- Fig. 3 : Contexte géologique
- Fig. 4a : Géologie locale (sondages)
- Fig. 4b : Coupe géologique AA'
- Fig. 5 : Puits P3 - Evolution du débit journalier, du volume annuel prélevé et du Carbone Organique Total COT entre 2009 et 2020
- Fig. 6 : Puits P3 - Evolution des précipitations et du Carbone Organique Total COT entre 2009 et 2020
- Fig. 7 : Puits P3 - Chroniques hydrauliques et physico-chimiques entre 2009 et 2020
- Fig. 8 : Puits P3 - Suivi analytique entre 1991 et 2019
- Fig. 9 : Puits P3 - Faciès chimiques de l'eau - Diagrammes de Stiff et de Schoeller-Berkaloff
- Fig. 10 : Puits P3 - Schéma de fonctionnement hydraulique
- Fig. 11 : Puits P3 - Implantation des drains dans la prospection géophysique de 1988

PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

Missions de reconnaissance sur site des 22/09 et 12/10/2020

ANNEXES

- Tab. 1 : Synthèse des mesures physico-chimiques et des résultats analytiques (balances ioniques, Fer, Manganèse et COT)

1. HISTORIQUE - OBJECTIFS

1.1. RAPPEL DE L'HISTORIQUE

Le puits P3 de Bignac fait parti d'un champ captant composé de 5 puits réalisés entre **1957** (puits P1, P2 et P3) et **1973** (puits P4 et P5). Tous captent la **nappe alluviale de la Charente**, en relation étroite avec le fleuve d'une part et avec les coteaux calcaires environnants d'autre part. Ce sont des puits en **gros diamètre** (environ 3 m), avec un **dispositif de captage à barbicanes**. Ils sont implantés dans les alluvions sablo-graveleuses de la Charente, dont l'épaisseur est de l'ordre de 3 à 5 m.

A la suite d'une prospection géophysique et hydrogéologique conduite en **1988**¹, le puits P3 à barbicanes a été **transformé en 1989** en puits comportant **3 drains rayonnants** d'une **longueur de 60 m chacun**. Depuis lors, cet ouvrage fournit la plus grande part de la production AEP du champ captant, avec un débit couramment exploité compris entre 15 à 50 m³/h et un volume annuel moyen prélevé de l'ordre de 120 000 m³, pour un volume total produit d'environ 380 000 m³/an sur l'ensemble du champ captant.

La **qualité des eaux pompées** varie latéralement en fonction de l'implantation des ouvrages, notamment selon leur proximité avec le coteau ou le fleuve. Dans le cas du puits P3, celui-ci est plus particulièrement marqué par des concentrations en **Fer**, en **Manganèse** et en **Carbone Organique Total (COT) importantes** (valeur moyenne de 2.6 mg/L pour un maximum de 3.5 mg/L), mais avec des teneurs en **Nitrates** plutôt **faibles** (< 10 mg/L) notamment depuis les années 2000.

En **2016**, après plus de 25 ans d'exploitation sans contrôle, le puits P3 a fait l'objet d'un **diagnostic complet**² qui a conclu que l'ouvrage possédait toujours ses **caractéristiques hydrauliques initiales**, mais que ses **drains** :

- étaient excessivement **encrassés** par un **abondant biofilm** à base de **bactéries du Fer**,
- subissaient une **importante corrosion** plus particulièrement développée **au droit des soudures longitudinales et transversales des drains**.

Sur la base de ce constat, un **nettoyage de l'ouvrage** a été entrepris en **2018**, au cours duquel le **collapse du drain N2 s'est produit**, soulignant ainsi la **fragilité actuelle du système de captage**. A l'issue de ces travaux, le diagnostic de réception a montré que l'ensemble des drains est dans un **état de corrosion interne avancée**³ du à la **mauvaise qualité de l'inoc** qui les compose⁴.

¹ *Rapport HYDRO INVEST - Amélioration des ressources en eau du champ captant de Bignac - Régénération du puits n°3 - Mesures préalables à sa transformation en puits à drains rayonnants - 1988*

² *Rapport HYDRO INVEST HI2016120145 - Captages de Bignac Le Rébété - Diagnostic et suivi analytique du puits P3 - Recherche de l'origine du COT - Etude du contexte d'alimentation - Décembre 2016*

³ *Rapport HYDRO INVEST HI2018110119 - Nettoyage des drains et diagnostic du puits P3 - Novembre 2018*

⁴ *Rapport PLACAMAT MM.19.02.19 - Caractérisation d'un échantillon de crépine inoc par microsonde de Castaing et microanalyse X (EDS et WDS) - Février 2019*

1.2. OBJECTIFS RECHERCHES

Compte tenu de l'état de **dégradation avancé** du **système de captage** du **puits P3** et de la **problématique** du **COT**, la **Collectivité** a souhaité que soient entrepris des **travaux de réfection des drains** permettant de **préserver** autant que faire se peut **la ressource, quantitativement** comme **qualitativement**. Pour cela, un programme de réhabilitation du puits a été défini en 5 étapes, comme suit :

- **Etape 1 : étude hydrogéologique préalable**, dont le but est de fournir les éléments nécessaires au dimensionnement du nouveau système de captage à mettre en place
- **Etape 2 : assistance à Maîtrise d'Ouvrage et à Maîtrise d'Œuvre** pour la rédaction des éléments techniques établis sur la base des données fournies lors de l'étape 1 et à joindre au dossier de consultation des entreprises de travaux
- **Etape 3 : phase de travaux de réfection des drains, avec suivi hydrogéologique**, dans l'objectif de contrôler l'installation des nouveaux drains et **d'adapter si besoin le chantier** en fonction des observations réalisées au fur et à mesure de l'avancement
- **Etape 4 : diagnostic complet de l'ouvrage pour sa réception après sa réhabilitation**, pour rendre compte des nouvelles caractéristiques du puits P3 : état initial de l'ouvrage après sa réhabilitation, productivité, charge en COT ...
- **Etape 5 : synthèse** des nouveaux éléments acquis durant le chantier et état initial du puits P3 après sa réhabilitation.

Le présent document relatif à la seule première étape du programme rend compte de la **synthèse hydrogéologique** préalable aux travaux.

2. LE PUITTS P3

2.1. IDENTIFICATION - LOCALISATION - COUPE TECHNIQUE (Fig. 1 et 2)

PUITS P3 – CHAMP CAPTANT DE BIGNAC	
Département	Charente (16)
Commune	Bignac
Adresse / Lieu-dit	La Grosse Planche Section ZB 01 Parcelle n°28
Coordonnées Lambert 93 (km)	X = 471.83 Y = 6 524.81
Altitude sol	Z = +43.68 NGF
Identifiant Banque du Sous-Sol (BSS)	BSS001SMSD (Ancien code : 06855X0043/P3)
Date de réalisation	1957 : puits à barbacanes 1989 : équipement en puits à drains rayonnants

Profondeur cuvelage béton / sol	≈ 3.4 m
Repère des mesures	Sommet du cuvelage béton = +3.65 m/sol = +47.33 NGF
Profondeur totale du cuvelage / repère	≈ 7.0 m

Le puits P3, de **gros diamètre** (environ 3 m) capte les **alluvions sablo-graveleuses de la Charente** (épaisseur de 3 à 5 m). Son cuvelage béton, dont le fond est constitué d'un radier béton, traverse la totalité des alluvions et est posé sur le substratum des calcaires du Kimméridgien. Son dispositif de captage comporte **3 drains en inox AISI 430⁵ de diamètre DN150 rayonnants à 120°, d'une longueur de 60 m chacun.**

2.2.CONTEXTE GEOLOGIQUE

2.2.1. GEOLOGIE REGIONALE (Fig. 3)

D'après la carte géologique de **Mansle au 1/50 000** (BRGM n°685), les terrains rencontrés à l'affleurement sont rattachés au **Kimméridgien inférieur à supérieur (J8a-b)**, constitués de calcaires sublithographiques et de calcaires gris à intercalations marneuses, sur une épaisseur d'au moins 90 m.

Dans la vallée, les calcaires sont recouverts par les **alluvions de la Charente (Fz)**, argilo-sableuses à fragments calcaires, dont l'épaisseur est de quelques mètres. Ces dernières sont constituées par un ou deux mètres de **limons** et parfois de **tourbes**, qui recouvrent le plus souvent des **formations graveleuses plus ou moins propres**. L'ensemble de ces terrains alluviaux est sujet à de **fréquentes variations latérales de faciès et d'épaisseur** et forme des **corps lenticulaires** plus ou moins **imbriqués** qui rendent compte de la **divagation de la Charente** dans son lit majeur au cours du temps.

D'un point de vue **structural**, le Kimméridgien est affecté d'un **faible pendage** en direction du **Sud-Ouest**, qui engendre une morphologie **monoclinale**. Cependant, à quelques centaines de mètres au Nord-Est du site, une **grande flexure faillée** d'importance **régionale** décale les formations du Kimméridgien inférieur et supérieur, avec un **rejet** estimé à une **centaine de mètres**.

D'un point de vue **pédologique**, des **terres de groies** superficielles, peu profondes et argilo-calcaires se sont installés sur les calcaires du Kimméridgien. Des sols de texture variable, souvent marqué par **l'hydromorphie**, se sont développés dans la vallée.

⁵ Rapport PLACAMAT MM.19.02.19 - Caractérisation d'un échantillon de crépine inox par microsonde de Castaing et microanalyse X (EDS et WDS) - Février 2019

2.2.2. GEOLOGIE LOCALE (Fig. 4a, 4b et 10)

Dans la vallée de la Charente, au lieu-dit "Le Rébété", une idée plus précise de l'agencement du matériel alluvial est fournie par la **synthèse bibliographique** ⁶ des résultats des différentes campagnes de **sondages de reconnaissance** conduites en **1957** et **1973** (Fig.4a et 4b), complétée par la **prospection géophysique** ⁷ menée en **1988** sur ce même site (Fig. 10).

Les terrains situés en bordures **Est** et **Ouest** du site d'étude sont à **dominante argileuse**, alors que ceux situés dans l'alignement **Nord-Sud** présentent une **couche de graves** d'épaisseur plus importante reposant sur le substratum calcaire du Kimméridgien. De plus, les sondages **F8** et **S4** sont marqués par des **passages tourbeux**. Une **coupe géologique interprétative** a été réalisée le long du **profil AA'** (Fig.4b).

La prospection géophysique de 1988 autour du puits P3 (voir Fig. 10) souligne la présence d'une **zone** nettement **conductrice** inférieure à $40 \Omega \text{ m}^2/\text{m}$, orientée Nord-Ouest Sud-Est et **recoupée par le drain n°3**. Cette zone est vraisemblablement composée de **matériaux argilo-tourbeux** peu perméables qui sont le lieu d'un **milieu confiné fortement réducteur**. Des **zones plus résistantes**, comprises entre 50 et $70 \Omega \text{ m}^2/\text{m}$ sont également individualisées, notamment vers l'extrémité du drain n°2 ; elles correspondent à des **zones de graves** plus **propres** et plus **épaisses, perméables** et **aquifères**.

2.3. MORPHOLOGIE - HYDROLOGIE - ENVIRONNEMENT (Fig. 1)

Situé en rive droite de la Charente, le secteur d'étude est une **plaine alluviale** où l'altitude oscille entre les côtes **+43 et +44 m NGF**, en remontant très légèrement en direction de l'Ouest vers le pied du versant. Les coteaux les plus proches sont environ 400 m à l'Ouest du site. Ils sont formés par les affleurements des **calcaires du Kimméridgien** (Jurassique supérieur). Ces derniers surplombent la vallée à des altitudes supérieures à **+100 m NGF**.

Le **fleuve Charente** coule environ 200 m à l'Est du Puits P3 et montre un **cours en tresse**. Son **niveau** tout comme celui des alluvions est **soutenu** par le seuil du Moulin de Basse installé 1.4 km à l'aval du Puits P3. Pour les années 1978 et 2019 à la **station de Vindelle** ⁸, à l'aval du secteur d'étude, le **module** (ou débit moyen interannuel) est de **29.8 m³/s** et le débit mensuel de fréquence quinquennal sèche **QMNA5** est de **1.8 m³/s**. Plusieurs **bras morts du fleuve** existent dans le champ captant, notamment autour du Puits P3 (marigot Est et marigot Sud).

⁶ *Rapport HYDRO INVEST HI2016120145 - Captages de Bignac Le Rébété - Diagnostic et suivi analytique du puits P3 - Recherche de l'origine du COT - Etude du contexte d'alimentation - Décembre 2016*

⁷ *Rapport HYDRO INVEST - Amélioration des ressources en eau du champ captant de Bignac - Régénération du puits n°3 - Mesures préalables à sa transformation en puits à drains rayonnants - 1988*

⁸ *Source Banque Hydro - Eau France*

L'environnement du secteur d'étude est entièrement **agricole**. Il se compose de prairies, de culture céréalières (maïs pour l'essentiel) et de boisements naturels (frêne quasi-mono-spécifique) ou de plantation (peupliers).

Le **bourg de Bignac** se situe 1.5 km au Nord du champ captant, à l'amont hydraulique. Le **hameau** le plus proche (l'Haumont) est à 700 m, sur le coteau. D'autre part, plusieurs **étangs** sont implantés environ 1.5 km à l'amont ; ils correspondent à **d'anciennes gravières**.

La **route départementale D117** longe le site à 350 m à l'Ouest des implantations. La **ligne TGV** Sud Europe Atlantique est implantée 800 m à l'Est et au Sud du secteur d'étude.

2.4. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

2.4.1. CONTEXTE REGIONAL

L'hydrogéologie des **calcaires** du **Kimméridgien** présents au droit des coteaux et sous les alluvions est définie par un **aquifère épidermique à fissuration de décompression**, qui recoupe la stratigraphie. Son épaisseur est tout au plus d'une vingtaine de mètres.

Les puits P1, P2, P3, P4 et P5 sont implantés dans les **alluvions sablo-graveleuses de la Charente (Fz)**. Ces ouvrages captent principalement la nappe alluviale en relation étroite avec le fleuve. Néanmoins, dans le cas particulier des puits P1 et P2, une contribution de la **nappe superficielle épidermique du Kimméridgien** est certaine, en provenance des coteaux voisins situés en bordure Ouest du site.

Les caractéristiques générales de ces deux réservoirs sont les suivantes :

	Nappe alluviale de la Charente	Nappe des calcaires du Kimméridgien
Roche magasin	Chenaux de grave plus ou moins propre	Calcaires sublithographiques et calcaires argileux du Kimméridgien
Porosité	d'interstice	fissuration de décompression et joints de stratification
Type de nappe	alluviale libre, voire captive sous les argiles, tourbe et limons	épidermique, libre
Mur de l'aquifère	calcaires du Jurassique supérieur	fermeture de la fissuration avec la profondeur
Alimentation	directe par les affleurements	directe par les affleurements
Drainage général	vers le Sud et l'aval de la vallée de la Charente	vers la vallée de la Charente
Vulnérabilité intrinsèque	moyenne à forte	forte
Physico-chimie des eaux	faciès bicarbonaté calcique peu magnésien, présence de nitrates	faciès bicarbonaté calcique peu magnésien, présence de nitrates
Utilisation de l'eau	AEP et irrigation	AEP et irrigation

2.4.2. CONTEXTE LOCAL DU RESERVOIR DES ALLUVIONS DE LA CHARENTE

2.4.2.1. CONDITIONS AUX LIMITES

Pour le réservoir des alluvions graveleuses de la vallée dans lesquelles sont implantés les puits du champ captant, la **Charente** constitue une **limite à condition de potentiel imposé**, alors que le **versant Kimméridgien** se comporte en **limite à condition de flux**.

2.4.2.2. NIVEAU LA CHARENTE

La **ressource exploitable** dans les 5 puits du champ captant dépend directement du **niveau de la Charente**, lequel impose celui des **alluvions**.

Le **niveau de la Charente** est soumis aux **variations saisonnières** ainsi qu'à la position des **empellements du Moulin de Basse**, dont la digue est le lieu de **fuites abondantes** préjudiciables à la ressource exploitable en situation d'étiage.

2.4.2.3. CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES

Les tests de pompage de longue durée menés en 1984 et 1988⁹ dans le puits P3 ont fourni les résultats suivants :

- **transmissivité moyenne** $T = 1.2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$,
- **coefficient de perméabilité** $K = 6.7 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ pour une épaisseur moyenne de graves propres de 1.8 m,
- **coefficient d'emménagement** $S = 1.7 \%$.

3. MODE D'EXPLOITATION DU PUIITS P3 (Fig. 5 et 7)

Depuis sa transformation en puits à drains, le **puits P3** fournit la part la plus importante de la production AEP de la collectivité, avec un débit couramment exploité de l'ordre de **40 à 70 m³/h**, les **quatre autres puits** du champ captant n'étant plus sollicités qu'à des débits compris entre **10 et 18 m³/h**, en raison de leur **productivité plus basse** et de leur **prédisposition au colmatage** par précipitations ferromanganiques.

A partir de **juillet 2015**, une modification du débit d'exploitation du puits P3 a été opérée avec mise en place de cycles de pompage ramenés entre **20 et 25 m³/h**, voir temporairement rabaissés jusqu'à **14 ou 15 m³/h** comme en 2016 - 2017. Cette baisse du débit d'exploitation est la conséquence d'une **concentration élevée en Carbone Organique Total (COT)**.

Grâce à cette adaptation du débit, le COT présent dans l'eau distribuée peut être ramené à une **concentration acceptable**, en procédant **par dilution avec les eaux des quatre autres puits** qui conservent une teneur plus modérée en COT.

⁹ *Rapport HYDRO INVEST - Amélioration des ressources en eau du champ captant de Bignac - Régénération du puits n°3 - Mesures préalables à sa transformation en puits à drains rayonnants - 1988*

Les volumes prélevés dans le puits P3 sont les suivants :

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Volume annuel (m ³ /an)	215 761	199 732	170 849	124 142	58 255	98 725	116 009	126 480
Volume moyen journalier (m ³ /j)	590	552	468	340	159	270	316	345

4. EXAMEN DES CHRONIQUES DU PUITTS P3

4.1. LA PLUVIOMETRIE (Fig. 6)

La pluviométrie est une donnée "d'entrée" fondamentale pour tenter de comprendre la recharge d'un aquifère (aspect quantitatif) et les variations de chimie des eaux (aspect qualitatif).

Les données de précipitations consultées sont issues :

- pour partie des données Météo France disponible dans la région :
 - station de Montignac située environ 3 km au sud-est, de janvier 2009 à août 2015 (*suivi de la station arrêtée en 2016*)
 - station de Tusson environ 18 km au nord, entre septembre 2016 et juillet 2020 (*station Météo France la plus proche du site d'étude depuis l'arrêt de la station de Montignac*)
- pour partie des données HYDRO INVEST, collectées sur le toit du puits P3, lors des investigations menées sur l'origine du COT entre septembre 2015 et août 2016.

La lame d'eau précipitée durant la période 2009-2019 est la suivante :

Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Pluie annuel (mm)	846.0	783.5	654.5	887.0	962.5	931.5	619.7	711.6	684.0	942.6	992.3
dont pluie estivale (mm)*	220.0 (26%)	174.5 (22%)	251.5 (38%)	188.0 (21%)	250.0 (26%)	279.0 (30%)	241.4 (39%)	96.3 (13%)	211.0 (31%)	188.2 (20%)	236.9 (24%)

* Pluie estivale : précipitation cumulé entre juin et septembre inclus (pourcentage des précipitations estivales sur l'année)

Durant les 11 dernières années, le cumul annuel des précipitations varie entre 654.5 mm en année sèche (2011) et 992.3 m en année humide (2019), avec des cumuls importants lors des deux dernières années qui ont été particulièrement pluvieuses. Les précipitations estivales représentent environ 25 % des précipitations annuelles, avec une forte disparité, variant de 13 % pour l'été le plus sec en 2016 à 39 % pour l'été le plus humide en 2015.

A l'échelle mensuelle, les plus fortes précipitations ont lieu principalement durant la période hivernale entre novembre et février, avec un cumul mensuel dépassant parfois les 200 mm (décembre 2011, avril 2012, novembre 2019). A l'inverse, pendant la période estivale, les précipitations peuvent être quasi nulles, avec un cumul inférieur à 10 mm (juillet et août 2016).

4.2. SUIVI HYDRAULIQUE ET PHYSICO-CHIMIQUE (Fig. 7)

Les données examinées sont issues :

- pour partie de la SAUR - Exploitant du captage,
 - suivi du niveau en mètre NGF et des débits pompés dans le puits P3,
 - suivi du niveau en mètre NGF de la Charente depuis novembre 2013,
 - suivi physico-chimique (sonde température - conductivité) dans le puits P3 depuis décembre 2017.
- pour partie du suivi HYDRO INVEST réalisé entre 2015 et 2016 dans le puits P3 (voir § 1),
 - suivi physico-chimique (température et conductivité) entre juillet 2015 et octobre 2016.

Des 11 années de chroniques disponibles (2009 à août 2020), il ressort que (Fig. 7) :

- **Niveau du puits P3** : il est caractérisé par une réponse rapide en fonction de la pluie, conforme au mode de gisement subaffleurant de l'aquifère avec une alimentation superficielle. Les variations saisonnières sont de l'ordre de 2 à 2.5 m, avec un niveau au repos situé vers **+41 à +43 m NGF en période de basses eaux** (mai à octobre) et proches de **+43 à +44.5 m NGF en périodes de hautes-eaux** (novembre à avril) notamment lors des **inondations** (cote sol vers +43.68 NGF).
- **Niveau de la Charente** : son niveau est supérieur de +1 à +1.5 m au-dessus de celui du puits P3. La plupart du temps, il est compris entre **+43 et +44 m NGF**. Ce niveau est maintenu par le Moulin de Basse implanté à l'aval hydraulique. Cependant, il reste très réactif aux précipitations en accord avec le ruissellement superficiel, où les variations peuvent atteindre 1 à 1.2 m en une semaine pour un niveau dépassant parfois **+45 m NGF**.
- **Température du puits P3** : fluctuante suivant la saison **entre 10 et 18°C**, avec un pic atteint entre août et septembre. Cette variation est conforme au mode de gisement superficiel de la ressource.
- **Conductivité à 25°C du puits P3** : comprise **entre 470 et 640 µS/cm**, avec une évolution inverse à la température et à la pluviométrie. Les **maxima saisonniers** sont atteints entre mars et mai, après les **précipitations hivernales** ; ils pourraient témoigner d'un phénomène de lessivage, notamment des surfaces agricoles environnantes

4.3. SUIVI ANALYTIQUE DES PARAMETRES CHIMIQUES (Fig. 7, 8, 9 et Tab 1)

Après report des analyses de la balance ionique sur les diagrammes de Schoeller-Berkaloff et de Stiff, l'examen des données des **différents paramètres chimiques** fournis par l'Agence Régionale de Santé (ARS) entre **1991 et 2019** (ions majeurs, carbone organique total, conductivité et température) apporte les éléments suivants :

- les **eaux** prélevées sont toutes très semblables : **faciès nettement bicarbonaté-calcique** peu magnésien, peu sulfaté, avec un pôle chloruré-sodique faible et une teneur en Nitrates variable comprise entre 2 et 24 mg/L
- ces eaux sont **dures** et **moyennement minéralisées**
- les **Sulfates** et les **Nitrates** montrent une certaine instabilité, en rapport vraisemblable avec les variations saisonnières et le lessivage des sols
- on note :
 - la **forte relation** qui existe entre la **conductivité** et le couple **calcium - bicarbonates**, en lien avec le faciès des eaux
 - la **baisse de minéralisation** en situation **d'étiage marqué** (voir analyse du 12/10/2016), tout **en conservant le faciès**
- le **Fer dissous** est présent en **assez forte concentration**, notamment dans les deux dernières analyses de 2016 et 2019 avec respectivement 371 et 422 µg/L
- le **Manganèse total** est également présent en **assez forte concentration** depuis les 3 dernières analyses où il passe de 15.7 µg/L en 2010 à 215 µg/L en 2019. Des teneurs similaires ont été mesurées lors de l'étude de 2018 ¹⁰
- le **faciès** des eaux des marigots et du fossé nord-ouest sont **semblables**, avec toutefois une **charge en Nitrates plus conséquente** (20 à 25 mg/L), caractéristique des eaux superficielles locales (voir étude 2018)

Le **faciès** des eaux du puits P3 est **bien conservé dans le temps**, ce qui témoigne de la permanence de l'origine de l'eau. Il est **conforme aux conditions de gisement et d'alimentation de l'aquifère des alluvions de la Charente**, en lien avec les eaux superficielles environnantes.

¹⁰ Rapport HYDRO INVEST HI2018110119 - Nettoyage des drains et diagnostic du puits P3 - Novembre 2018

4.4. SUIVI ANALYTIQUE DU CARBONE ORGANIQUE TOTAL (Fig. 5, 6, 7, 8 et 10)

Les données relatives au suivi du **Carbone Organique Total** (COT) dans le puits P3 ont été transmises par l'Agence Régional de Santé (ARS). Elles concernent les années **1997 à 2019**. Après examen, il en ressort que :

- la **fréquence d'échantillonnage** reste **faible** pour pouvoir conclure sur une tendance
- la **concentration en COT** dans l'eau du puits P3 varie entre **1.7 et 3.5 mg/L**
- son évolution ne semble corrélée **ni aux conditions hydrauliques** (pluviométrie, phases de pompage, inondation de la plaine alluviale ...), **ni aux conditions physico-chimiques** de température et de conductivité
- de même, **aucune corrélation significative** n'apparaît **entre le COT et la chimie de l'eau**.

A l'issue du diagnostic de 2018 (voir ¹¹ et Fig. 10), les données acquises dans les conditions hydrauliques de septembre 2018 montrent que le **drain n°3 est le principal pourvoyeur du COT**, avec une concentration mesurée de **3.5 mg/L en pompage à 81 m³/h**. Une telle concentration est d'autant plus notable que le **drain n°3 est naturellement productif au repos** par le biais d'un **échange interdrain** : en passant par le cuvelage du puits, l'eau du **drain n°3 envahit les drains n°1 et 2** à hauteur de **4 à 5 m³/h** et leur **apporte du COT** à hauteur de **3.1 mg/L**.

Les **deux autres drains n°1 et 2** produisent du **COT en pompage en concentration plus modéré**, bien que cette dernière reste élevée avec des valeurs comprises entre 2.3 et 2.8 mg/L. Pour ces 2 drains en comparaison avec le drain n°3, ceci atteste **l'existence d'une dilution par apport d'eau moins chargée en COT**.

En conclusion, les investigations menées entre 2015 et 2018 dans le puits P3 **n'ont pas permis d'établir clairement l'origine de la production du COT**. Ce dernier semble cependant **provenir directement de l'aquifère** des alluvions et paraît être **préférentiellement apporté par le drain n°3** qui joue un rôle prépondérant. Ce **COT** est d'autre part **associé** à une production importante de **Fer dissous** présent également en quantité (voir § 4.3 et Fig. 10) et pour lequel la **mobilisation par les eaux** de cet aquifère implique un **milieu réducteur**, confiné sous des tourbes ou des argiles (voir § 2.2.2).

Conséquence de la **présence de COT et de Fer dissous**, le puits P3 est le lieu d'un **abondant développement de bactéries du Fer** (voir ¹¹ et ¹²).

¹¹ Rapport HYDRO INVEST HI2018110119 - Nettoyage des drains et diagnostic du puits P3 - Novembre 2018

¹² Rapport HYDRO INVEST HI2016120145 - Captages de Bignac Le Rébété - Diagnostic et suivi analytique du puits P3 - Recherche de l'origine du COT - Etude du contexte d'alimentation - Décembre 2016

5. SYNTHÈSE HYDRAULIQUES DU PUIS P3

Depuis 1984, plusieurs **essais de pompage** ont été effectués dans le puits P3 afin de **contrôler l'évolution de productivité**.

Les résultats obtenus, pour des débits comparables, soulignent les effets :

- des **travaux de régénération** conduits **en 1988** dans le **puits à barbacanes**,
- des **travaux de transformation en puits à drains rayonnants** effectués **en 1989**.

1984 et 1988 Puits P3 à BARBACANES	Débit moyen Q pompe à 2 heures	Niveau dynamique à 2 heures	Rabattement s à 2 heures	Débit spécifique Q/s à 2 heures
Le 29/10/1984 : niveau piézométrique = 4.33 m/rep	20.0 m ³ /h	5.14 m	0.81 m	24.7 m ³ /h/m
Le 24/10/1988 : niveau piézométrique = 4.82 m/repère Avant réhabilitation	17.0 m ³ /h	5.45 m	0.63 m	26.9 m ³ /h/m
Le 27/10/1988 : niveau piézométrique = 4.79 m/repère Après traitement mécanique	20.0 m ³ /h	5.36 m	0.57 m	34.8 m ³ /h/m
Le 07/11/1988 : niveau piézométrique = 4.77 m/repère Après traitement chimique	21.0 m ³ /h	5.33 m	0.56 m	37.5 m ³ /h/m

2015 et 2018 Puits P3 à DRAINS	Débit moyen Q pompe à 4 heures	Niveau dynamique à 4 heures	Rabattement s à 4 heures	Débit spécifique Q/s à 4 heures
Le 09/07/2015 : niveau piézométrique = 4.52 m/rep Avant nettoyage	23.5 m ³ /h	4.70 m	0.18 m	131 m ³ /h/m
Le 10/09/2018 : niveau piézométrique = 4.37 m/repère Après nettoyage	29.7 m ³ /h	4.57 m	0.20 m	149 m ³ /h/m

Ces résultats soulignent que :

- en 1988, les **opérations de développement** pratiquées dans le puits n°3 à **barbacanes** ont permis **d'augmenter le rendement de l'ouvrage d'environ +50%** par rapport à celui de 1984
- en 2015, après la **transformation de l'ouvrage en puits à drains rayonnant** de 1989, la **productivité** a été **multipliée par** un facteur proche de **4**
- en 2018, la **productivité** du puits est **toujours excellente** voisine de **150 m³/h par mètre de rabattement**, avec une **absence de pertes de charge quadratique malgré l'accident du collapse de corrosion** survenu dans le drain n°2

6. BILAN DU CONTEXTE GEOLOGIQUE, HYDROGEOLOGIQUE ET HYDROCHIMIQUE DU PUIS P3

A partir des investigations antérieures et après examen des chroniques fournies par l'exploitant du site (SAUR) ainsi que par l'Agence Régional de Santé (ARS), il apparaît que le contexte du puits P3 peut être caractérisé comme suit :

- **Géologie :**
 - L'ouvrage est implanté dans les **alluvions graveleuses du Quaternaire**, qui reposent sur le substratum des **calcaires du Kimméridgien** (Jurassique sup.).
 - Les alluvions sont marquées par des **variations latérales de faciès** avec passées **argilo-tourbeuses**. Celles-ci sont plus nombreuses vers le Nord-Est, à proximité du drain n°3 et vers la Charente. Ces **passées peu perméables**, qui ont été bien identifiées par la prospection géophysique menée en 1988, induisent des **environnements réducteurs**.
- **Hydrogéologie :**
 - Le puits P3 capte la **nappe alluviale de la Charente**. Cette nappe à **porosité d'interstice** est en relation directe avec les eaux superficielles.
 - Les paramètres hydrauliques calculés pour cet aquifère sont :
 - **transmissivité moyenne $T = 1.2 \cdot 10^2 \text{ m}^2/\text{s}$**
 - **coefficient de perméabilité $K = 6.7 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$**
 - **coefficient d'emménagement $S = 1.7 \cdot 10^{-2}$**
- **Physico-chimie des eaux produites :**
 - L'eau est **moyennement minéralisée** et possède un **faciès bicarbonaté-calcique peu variable d'un drain à l'autre** et peu variable **dans le temps**, excepté pour les **Sulfates** et les **Nitrates** pour lesquels une **variation saisonnière** est observée et souligne probablement **l'action du lessivage** superficiel.
 - Les **teneurs en Fer dissous** et en **Manganèse** sont **élevées** et expliquent **l'encrassement des drains et du puits** par le développement d'un **abondant biofilm** qui génère une production importante de **boue ferrugineuse**.
- **Le Carbone Organique Total - COT :**
 - L'eau produite par le puits P3 **est fortement chargée en COT, en Fer et en Manganèse**.
 - L'eau issue du **drain n°3** a une **concentration en COT supérieure** à celle des **deux autres drains**. Néanmoins, **tous les trois produisent** une eau dont le **COT est supérieur à la référence de qualité** des eaux destinées à la consommation humaine (2 mg/L).

- **L'origine du COT reste incertaine** : l'évolution des teneurs mesurées n'est corrélée ni avec les conditions hydrauliques et la pluie, ni avec la physico-chimie et la chimie des eaux.
- **Hydraulique du puits** : la **productivité** de l'ouvrage est toujours **excellente** avec environ 150 m³/h par mètre de rabattement après 4 heures de pompage à ≈ 30 m³/h.
- **Etat mécanique des drains et du puits** :
Les investigations de 2018 ont montré que :
 - le **cuvelage** et le **radier** en béton du puits P3 sont **en bon état**.
 - Les drains sont en **inox de piètre qualité** et sont dans un **état de corrosion interne important**, surtout **le long des soudures** longitudinales et transversales.
 - cet **état de corrosion avancé** a conduit au **collapse du drain N2**.

7. DIMENSIONNEMENT DU NOUVEAU SYSTEME DE DRAINS

7.1. IMPLANTATION DES DRAINS ET DIMENSIONNEMENT

7.1.1. LES DRAINS EXISTANTS (Fig. 11 - Pl. Photo)

En l'absence de plan de récolement établi à l'issue des travaux de 1989, les seuls éléments à disposition sont :

- la longueur de drains : 60 ml ; cette longueur a été confirmée en 2018,
- leur position relative voisine de 120° autour du cuvelage béton,
- la présence d'un plot béton qui marque au sol l'extrémité du drain N°3 positionnée sur la direction N25° vue depuis le cuvelage ; les plots béton repères des extrémités des drains N°1 et 2 n'existent plus.

A partir de ces éléments et après visite du site, la **position supposée des 3 drains** actuellement en place a été à la fois :

- **matérialisée** par piquetage **sur le terrain** (Pl. Photo),
- **reproduite** sur un fond de **photographie aérienne**, couplé avec le report des **résultats de la prospection géophysique de 1988** (Fig. 11).

7.1.2. HYPOTHESES D'IMPLANTATION DES NOUVEAUX DRAINS

Les hypothèses de travail retenues pour l'implantation des nouveaux drains sont :

- de **rester** dans les **limites foncières du Périmètre de Protection Immédiate** (PPI) **actuel**, correspondant aux limites de propriétés de la Communauté de Communes du Rouillacais,
- de **garder** un **nombre de drains égal à 3** comme actuellement, afin de **conserver une productivité d'ouvrage comparable** à celle d'aujourd'hui,
- de **chercher à réduire la production de COT** dans l'eau pompée.

Dans ces conditions, compte tenu de l'agencement des parcelles et des deux marigots, seule la **reprise du tracé des drains actuels** est envisageable, laissant ainsi la **longueur des drains** comme **unique paramètre d'ajustement** afin de tenter de diminuer les apports en COT.

7.1.3. PROPOSITION D'IMPLANTATION DES NOUVEAUX DRAINS (Fig. 11 - Pl. Photo)

Dans le contexte hydrogéologique du puits P3 et sur la base des éléments exposés ci-dessus, **deux solutions d'implantation des drains** et **une option** sont **proposées** :

- **Solution 1** : 3 drains de 60 ml chacun, à 120° à l'emplacement des 3 drains actuels, **à l'identique de l'existant**
 - **Avantage** :
 - **conservation** en l'état **de la productivité** du puits P3
 - ⇒ *pas de modification quantitative attendue*
 - **Inconvénients** :
 - **pas de changement** à attendre dans la **production du COT**
 - **passage** du drain N°3 **sous le marigot Est**,
 - ⇒ **réfection indispensable de l'étanchéité de la fouille** lors de son remblai
 - **passage** du drain N°3 **sous le boisement de frênes** au-delà du marigot Est,
 - ⇒ **opération de déboisement** nécessaire, à conduire dans une **zone Natura 2000** (ZPS - Directive "Oiseaux")
- **Solution 2a** : 3 drains de 45 ml chacun, à 120° à l'emplacement des 3 drains actuels
 - **Avantage** :
 - **réduction espérée de la production de COT**, en abaissant la contribution au débit pompé des eaux superficielles environnantes toujours fortement chargés en COT, notamment dans le voisinage du fossé Nord suspecté d'infiltration en bout de drain N°2
 - **Inconvénients** :
 - **baisse de productivité** à attendre
 - **passage** du drain N°3 toujours **sous le marigot Est**,
 - ⇒ **réfection indispensable de l'étanchéité de la fouille** lors de son remblai
 - **passage** du drain N°3 toujours **sous le boisement de frênes** au-delà du marigot Est,
 - ⇒ **opération de déboisement** nécessaire, à conduire dans une **zone Natura 2000**

- **Option 2b** : 3 drains de 45 ml chacun idem implantation 2a, mais **drain N°3 décalé en rotation vers le Nord** pour **éviter le passage sous le marigot Est**
 - **Avantages** :
 - **pas de passage** sous le **marigot Est**
 - **pas de déboisement** dans une **zone Natura 2000**
 - **réduction espérée de la production de COT**, en cherchant à abaisser la contribution au débit pompé des eaux superficielles en provenance du marigot Est, même si cette contribution n'a encore jamais pu être significativement prouvée
 - **Inconvénient** :
 - **baisse de productivité** supplémentaire à attendre

Quelle que soit la solution retenue par la Collectivité, la mise en œuvre du projet de réhabilitation s'accompagnera des **démarches réglementaires nécessaires** au titre du **Code de l'Environnement** et du **Code de la Santé Publique**.

7.2. ESTIMATION DES DEBITS POTENTIELS ATTENDUS

Les **équations de calcul du débit d'un puits à drains rayonnants** ont été empruntées à **Schneebeli** (Hydraulique Souterraine – Editions Eyrolles 1966) et traitent d'un fonctionnement **en régime permanent**. Ceci sous-entend **l'existence d'une limite alimentée**, dont l'effet est de contribuer à la **réalimentation du réservoir** des alluvions lors des phases de pompage.

Dans ce calcul, les paramètres et hypothèses hydrauliques utilisés sont :

- **La perméabilité** de l'aquifère $K = 6.7 \cdot 10^{-3}$ m/s.
 - ⇒ Valeur obtenue à la suite des essais de pompage de 1988.
- **L'épaisseur de l'aquifère** $e = 1.8$ m ; cet aquifère des alluvions est d'autre part considéré comme **homogène** et **isotrope**.
 - ⇒ Epaisseur tirée de la coupe technique modifiée de 1957 (Fig. 3).
- **La Charente** se comporte comme une **limite d'alimentation**, qui est située à une distance $d = 150$ m du puits P3.
 - ⇒ Bien que plus proches du puits P3, les deux marigots Est et Sud sont perchés par rapport à la nappe de la grave alluvionnaire et ne semblent que peu participer aujourd'hui à la réalimentation de l'aquifère (voir rapports HI de 2016 et de 2018).
- **Le système de captage** de la ressource en eau alluviale se compose de **3 drains** implantés à 120° , d'une **longueur unitaire de 45 ou de 60 ml**.
- Les **drains** sont **implantés à 0.55 m au-dessus du substratum calcaire**, dont la profondeur est assimilée au sommet du radier béton du fond du cuvelage.
 - ⇒ La hauteur des drains dans le cuvelage est conservée.

- Le **diamètre** des drains est de **162x168 mm** (Cf. § 7.3).
 ⇒ *Diamètre inchangé par rapport aux drains actuels.*
- Le **rabattement maximal admissible** en **situation d'étiage** est fixé à **0.7 m**.
 ⇒ *Ce rabattement maximum limite le risque de dénoyage estival de l'aquifère et des extrémités des drains. Il a été établi à la suite de l'étude des chroniques hydrauliques du puits P3 (voir § 4.2).*

A partir de ces paramètres, le **débit potentiel du puits P3** calculé selon les équations de Schneebeli **est** :

- d'environ **90 m³/h** pour **3 drains de 60 m de long**,
- d'environ **80 m³/h** pour **3 drains de 45 m de long**.

Si l'on se réfère au mode d'exploitation de l'ouvrage (voir § 3), **ces débits permettent de satisfaire la demande en eau actuelle** tirée du puits P3. Cependant, ces résultats doivent être **relativisés**, car **plusieurs limites** affectent le calcul de ces débits, dont les deux plus importantes sont :

- le **caractère homogène et isotrope** de la grave aquifère, **non vérifié**,
- l'établissement d'un **régime permanent** avec la mise en place d'une **réalimentation effective de l'aquifère par la Charente** lors des phases de pompage, **non prouvée à ce jour**.

7.3. CHOIX DES CREPINES ET ASSEMBLAGE DES TUBES

Lors des investigations de 2018, il a été montré que l'alliage métallique qui constitue les drains actuels est un **alliage de type AISI 430** (voir § 2.1), **ferritique**. Dans le contexte particulier de la plaine alluviale de Bignac, **cet alliage** faiblement dopé au Chrome, quasi sans Nickel et contenant du Carbone en quantité significative **n'a pas résisté à la corrosion avec le temps**, notamment au droit des **soudures longitudinales** (tubes roulés soudés) **et des soudures transversales** entre chaque élément de tube, faute de mise en œuvre d'une passivation après leur assemblage (voir PI. Photos de 2015 et de 2018 - Inspections endoscopiques avant et après nettoyage des drains).

Compte tenu de cette situation et bien que les **eaux du puits P3** ne soient que **faiblement corrosive**, mais cependant largement marquées par la **présence de colonies bactériennes** amplement **développées sur les soudures** et **qui participent à la corrosion**, il y a lieu de proposer un **alliage plus résistant à la corrosion** pour refaire les drains du puits P3, afin de **rebâtir un ouvrage durable**. En conséquence, le nouveau système de drain proposé aura les caractéristiques suivantes :

- **Type de crépines** : crépines à Nervures Repoussées NR
 ⇒ *Système de crépine NR communément utilisées en forage d'eau.*

- **Nature de l'alliage** : inox **AISI 316L, austénitique**, dopé au Chrome, au Nickel et au Molybdène et pauvre en Carbone, à adopter pour la **totalité des constituants des drains**, à savoir manchette de passage du cuvelage, éléments de crépines et bouchon de fond, brides et boulonnerie (voir ci-dessous).
 - ⇒ *Inox AISI 316L plutôt que AISI 304L, car dopé au Molybdène afin de garantir une meilleure résistance à la corrosion chimique, notamment en milieu réducteur.*
- **Diamètre et épaisseur** : crépine Ø **162x168 mm**.
 - ⇒ *Le diamètre des nouvelles crépines reste identique à celui des crépines actuelles.*
 - ⇒ *Une tôle d'épaisseur minimale de 3 mm est dotée d'une résistance au collapse de l'ordre de 16 bars, suffisante pour éviter l'écrasement dans le contexte de Bignac.*
- **Degré d'ouverture des nervures repoussées** : fentes de 2 mm
 - ⇒ *Coefficient d'ouverture d'environ 17%, largement suffisant pour assurer le débit attendu sans générer de pertes de charge importantes.*
- **Assemblage des éléments de tube crépiné en fond de fouille** :
 - **Assemblage par soudure** : à **proscrire formellement** pour éviter tout risque de dépassement de l'inox lié à la chauffe lors de la réalisation des soudures
 - **Assemblage préconisé** : par **raccords à brides boulonnées de même nuance, sans joint d'étanchéité** ; ces brides, tout comme les bouchons de fond, devront être **soudés** sur chaque élément de tube, puis **décapés** et enfin **passivés en usine**.
- **Installation des drains en fond de fouille** : pente de 1% en direction du puits
 - ⇒ *Pente indispensable pour faciliter le processus d'auto-nettoyage des sédiments entrants dans les drains.*

7.4. REMBLAIEMENT DES FOUILLES

A l'issue de la pose des drains en fond de tranchée selon la pente recommandée de 1% vers le captage, les matériaux utilisés pour remblayer les fouilles comprendront les 3 ou 4 constituants suivants, de bas en haut :

- **un massif de graviers**, qui englobera la totalité du drain
 - **rôle** : matériau très perméable qui facilite le passage de l'eau entre la grave aquifère et les drains de collecte vers le puits
 - **nature du matériau** : grave silico-calcaire roulée
 - ⇒ *Origine : alluvions de la Charente*
 - ⇒ *Avantage : remblai avec un matériau identique à celui qui constitue la grave de l'aquifère, afin d'éviter le relargage dans les eaux captées d'éléments allochtones indésirables*

- **classe granulométrique** : 6/15 ou équivalent
- **traitement en carrière** : grave triée et lavé
 - ⇒ *Le matériau doit impérativement être **exempt de fine**.*
 - ⇒ *En fonction de la propreté du matériau d'origine, un **double lavage** pourra être exigé.*
- **traitement à la mise en place** : pose en couches successives vibrées, afin de limiter la création de tassement post-chantier
- **épaisseur de pose** : sur toute la hauteur de la grave aquifère recoupée par la tranchée
- **un géotextile**, installé sur la totalité de la surface de la fouille, le long de l'interface entre la grave alluviale et les limons argilo-tourbeux de la couverture
 - **rôle** : barrière perméable à l'eau, mais bloquant la descente des fines dans le massif de gravier
 - **nature** : tissu non tissé
 - **constitution** : matériau adapté à un usage AEP, pour éviter le relargage d'éléments indésirables
- **un matériau d'étanchéité au passage de drain sous un marigot** (drain N°3 ?)
 - **rôle** : réduire le captage des eaux du marigot Est par le drain N°3
 - **nature** : argile compactée ou par membrane géosynthétique PEHD
 - **constitution** : matériau adapté à un usage AEP, pour éviter le relargage d'éléments indésirables
- **le remblai final**
 - **rôle** : assurer la protection des eaux de l'aquifère et de la grave rapportée autour des drains
 - **nature** : matériaux argilo-limoneux extraits de la partie haute des fouilles lors de leur creusement et mis en réserve
 - **traitement à la mise en place** : pose en couches successives compactées, afin de limiter la création de tassement post-chantier

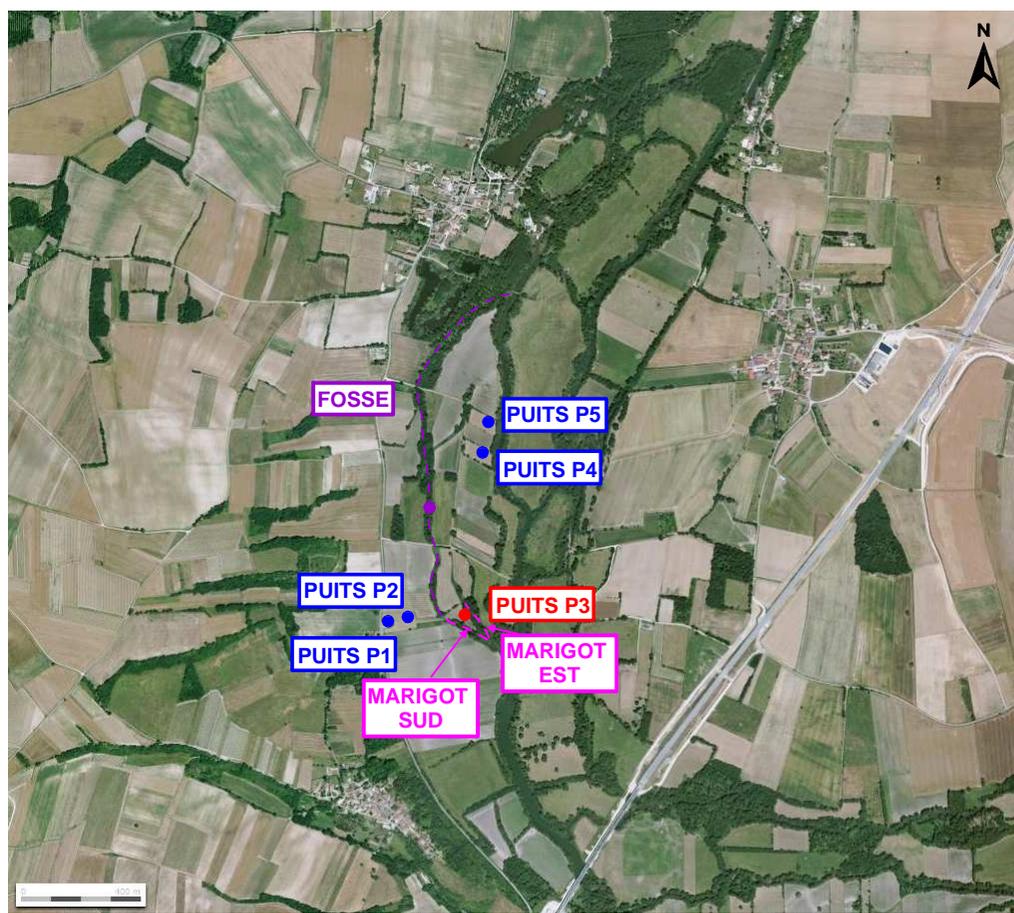
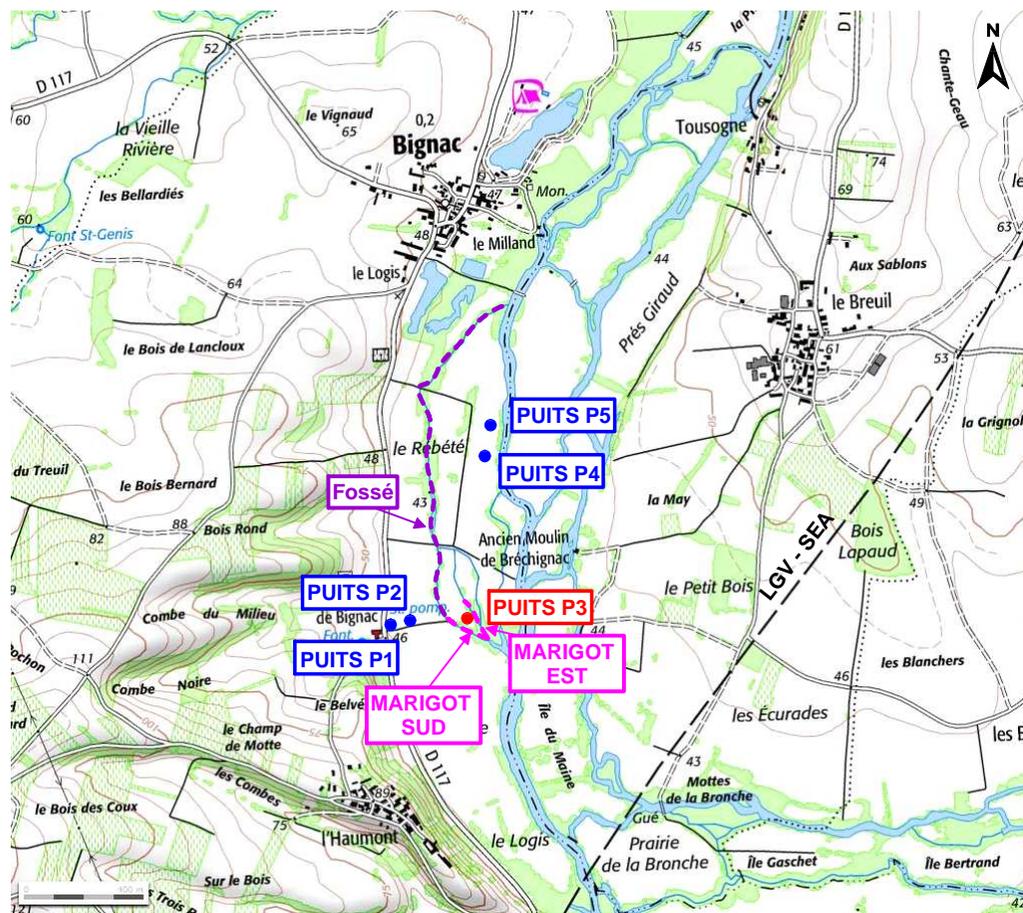
A Angoulême, le 20 novembre 2020

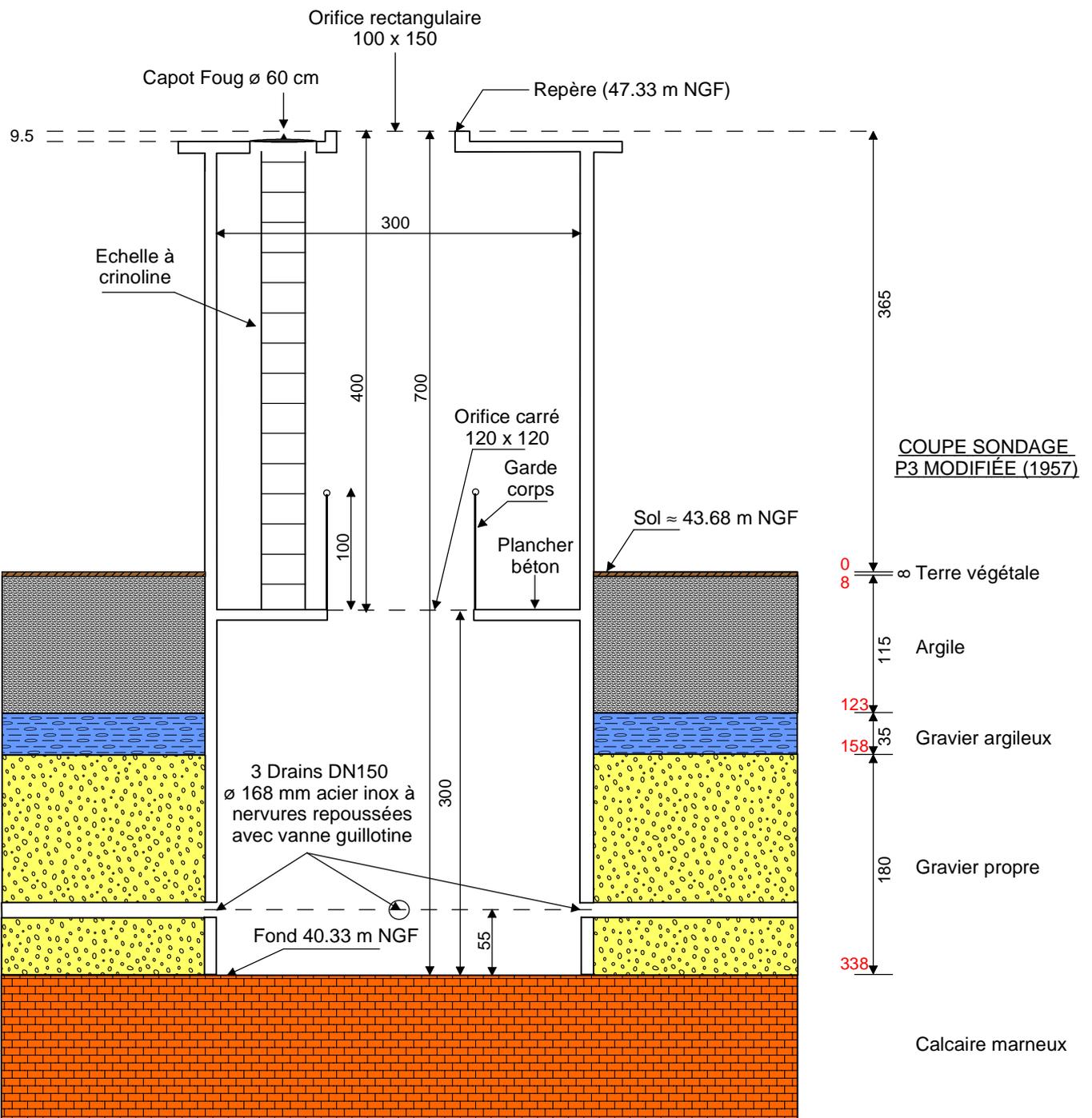
C.GRIZEAU
Ingénieur Hydrogéologue

Le Responsable du Département Hydrogéologie

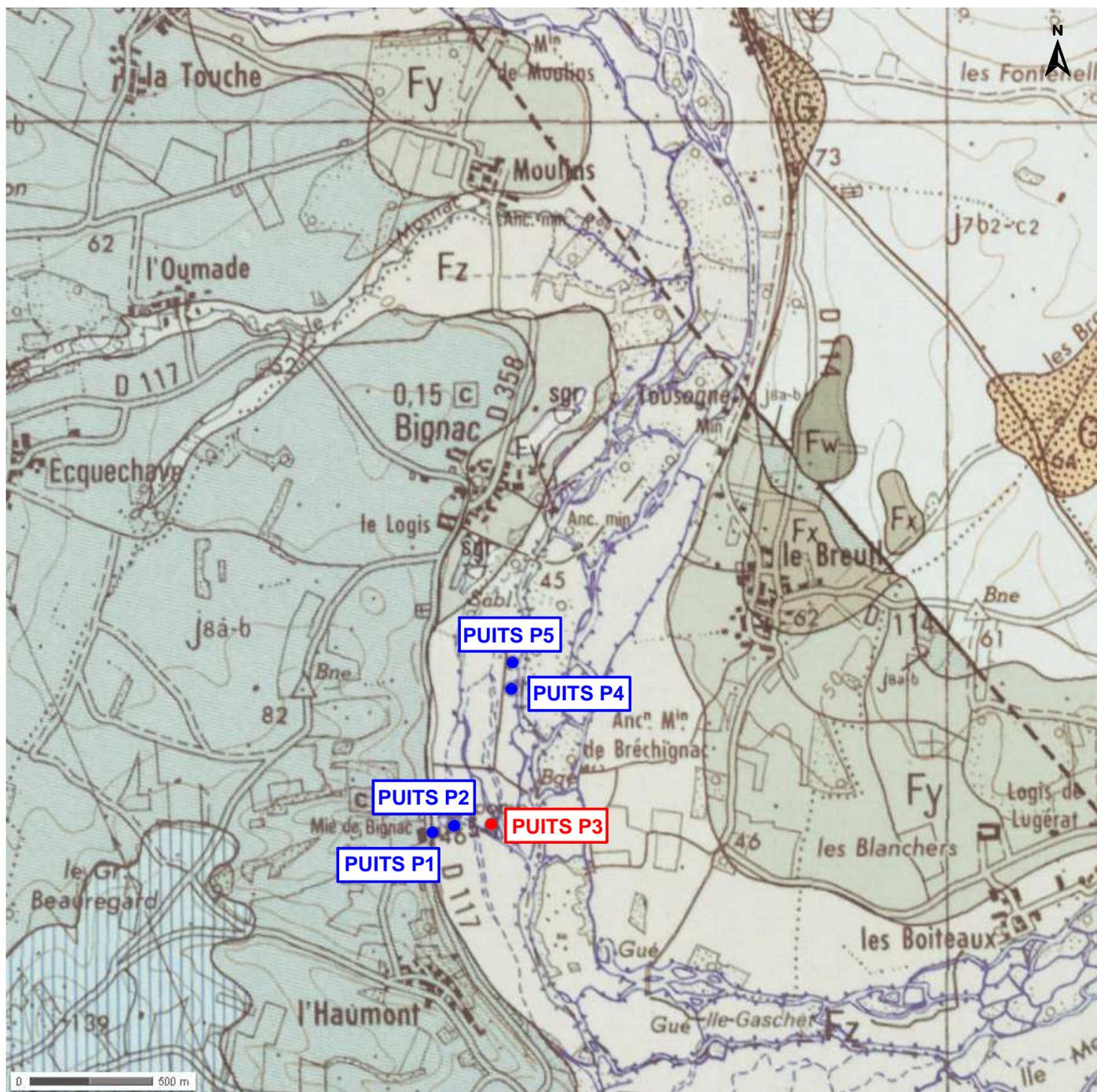
S. RENIÉ
Ingénieur Hydrogéologue

FIGURES





Échelle :
0.5 m
0.5 m



QUATERNAIRE :

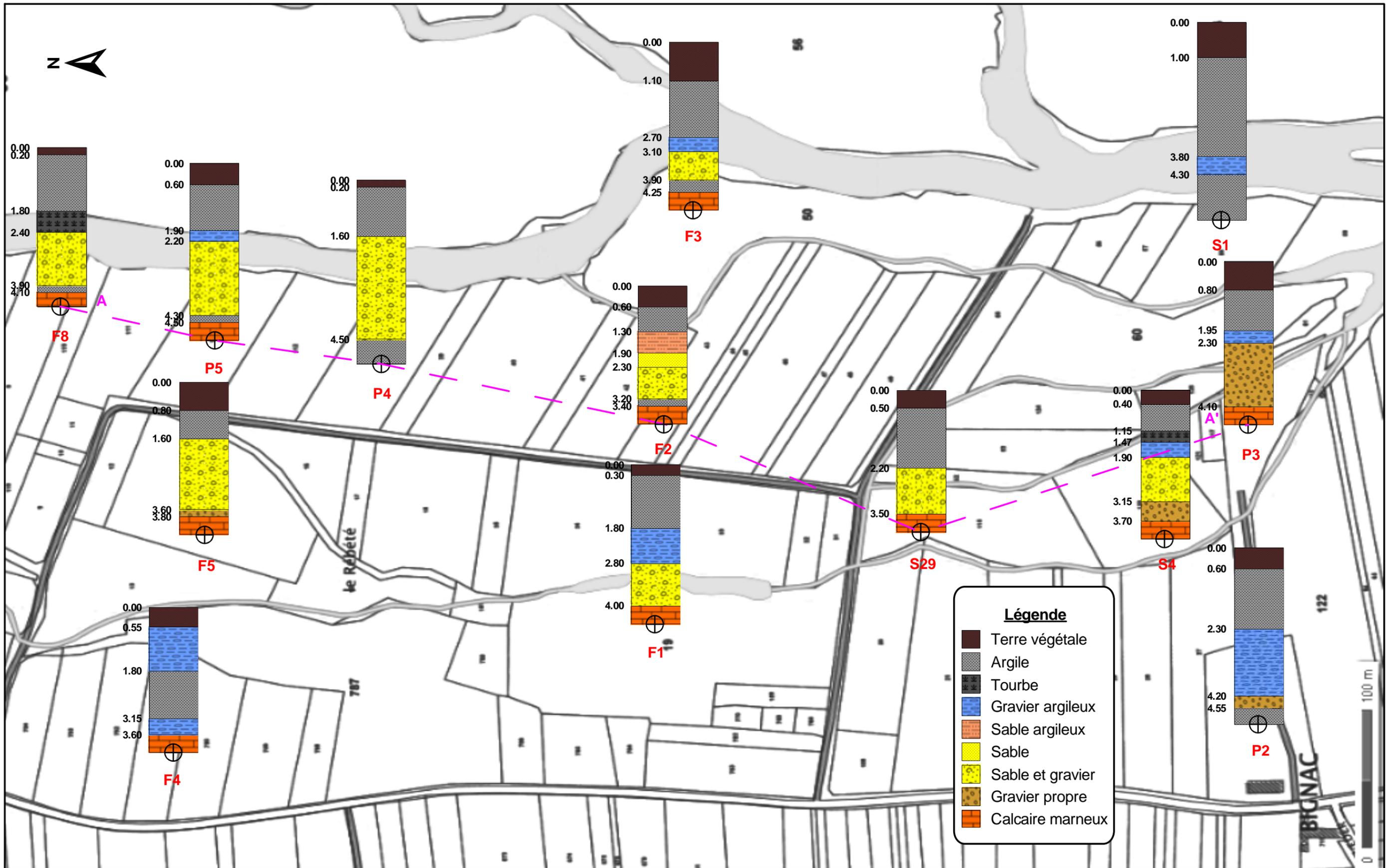
Fz - Formations quaternaires - Alluvions modernes : sédiments argilo-sableux mélangés à des fragments des grèzes des flancs de vallée. Présence de tourbe.

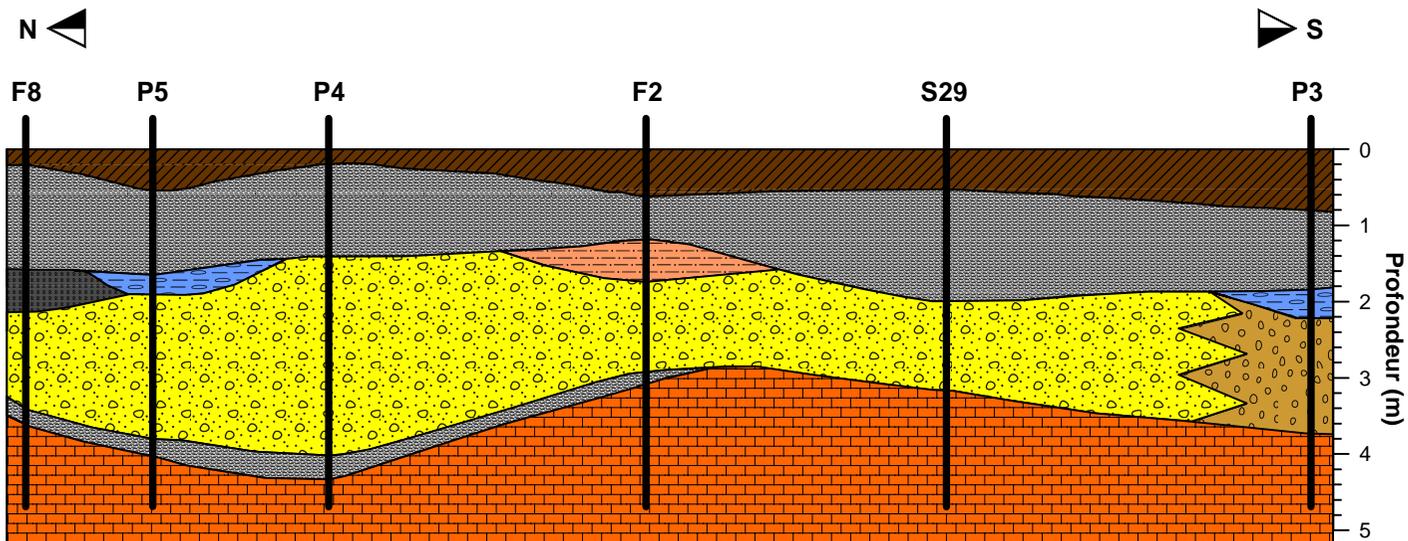
Fy - Formations quaternaires - Alluvions anciennes : sables, graviers siliceux et calcaires.

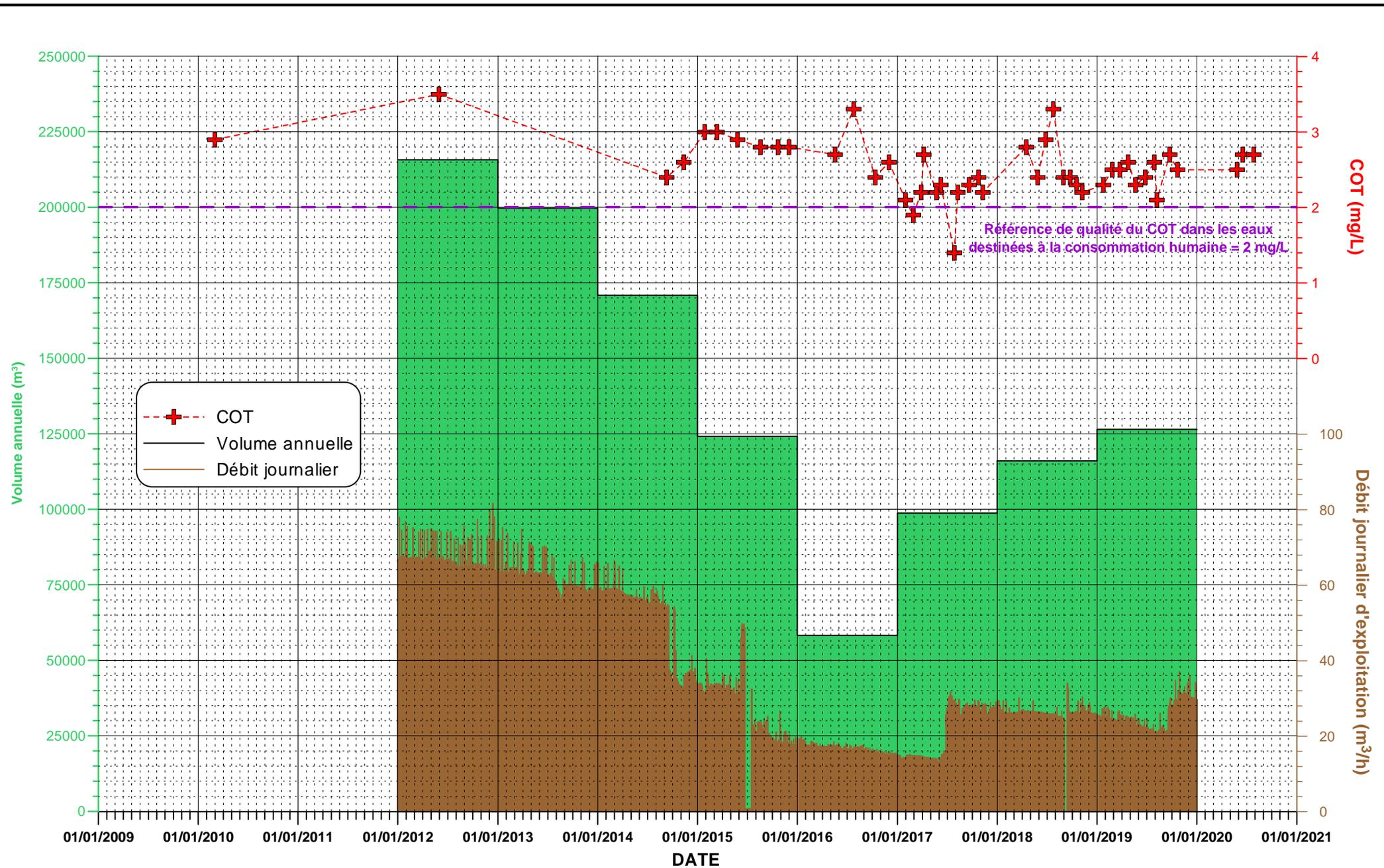
SECONDAIRE :

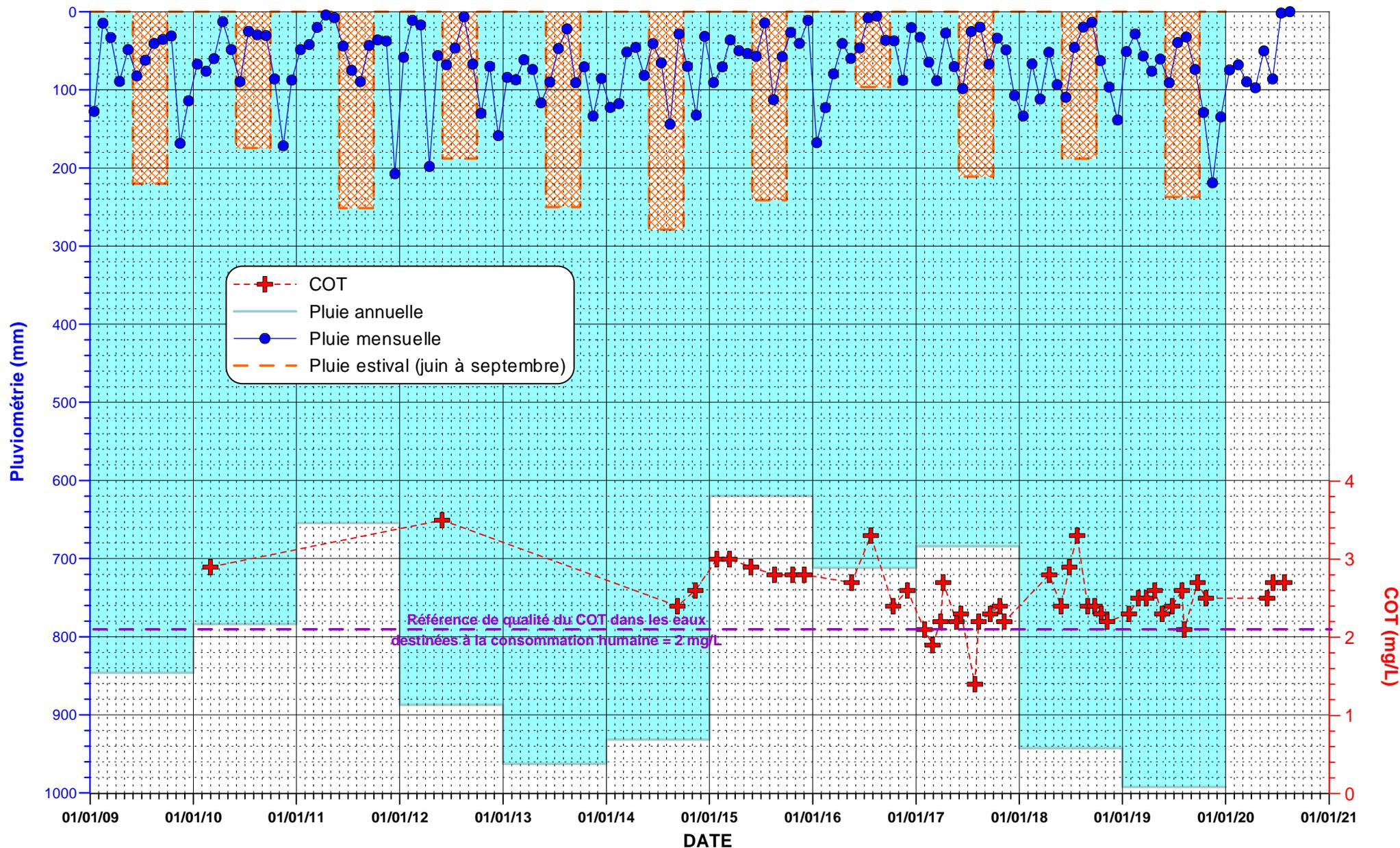
J8c - Jurassique - Kimméridgien supérieur : calcaires bioclastiques, calcaires argileux et marnes.

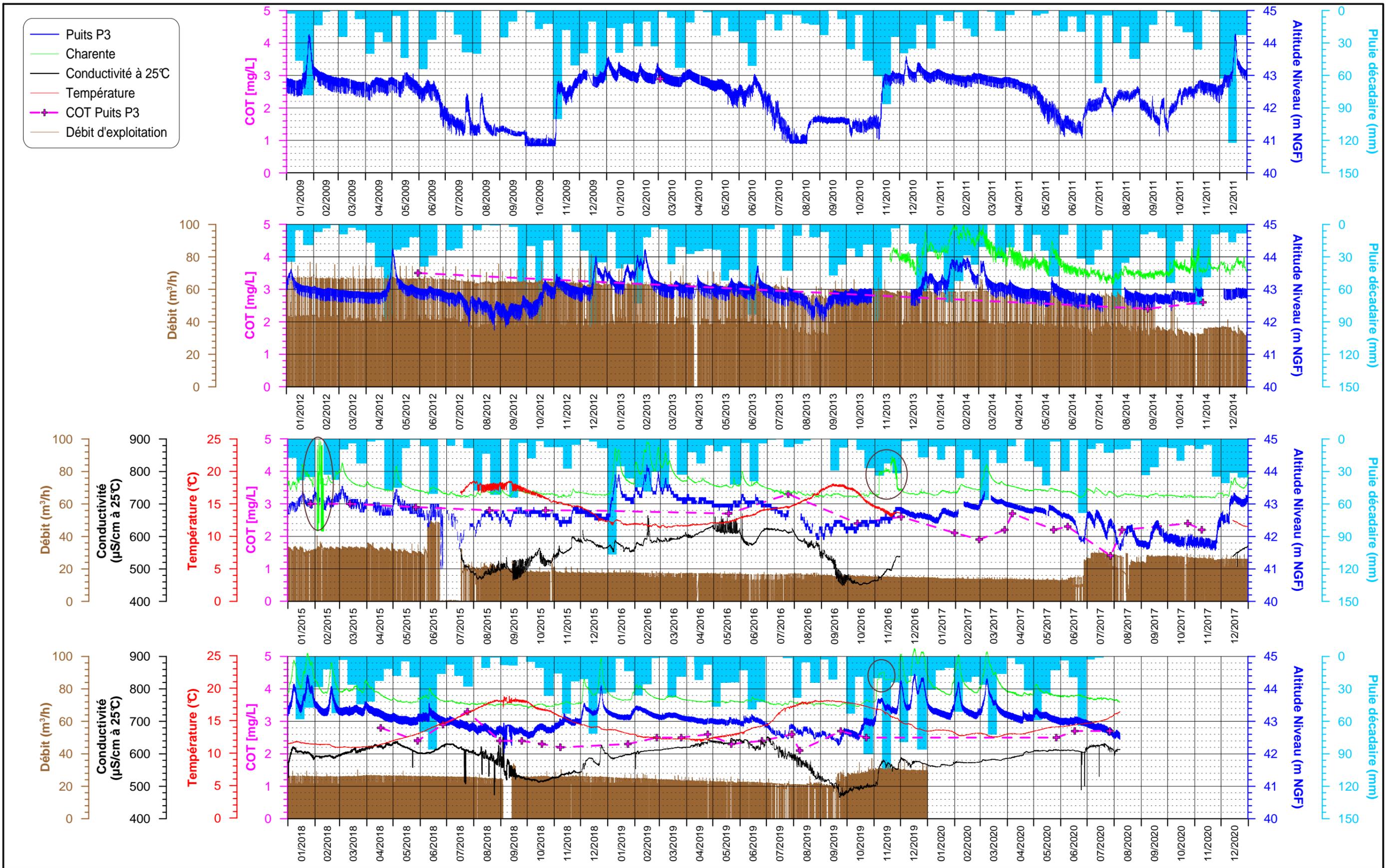
J8a-b - Jurassique - Sommet du Kimméridgien inférieur, Kimméridgien supérieur : calcaires sublithographiques, marnes et calcaires argileux à Lamellibranches.

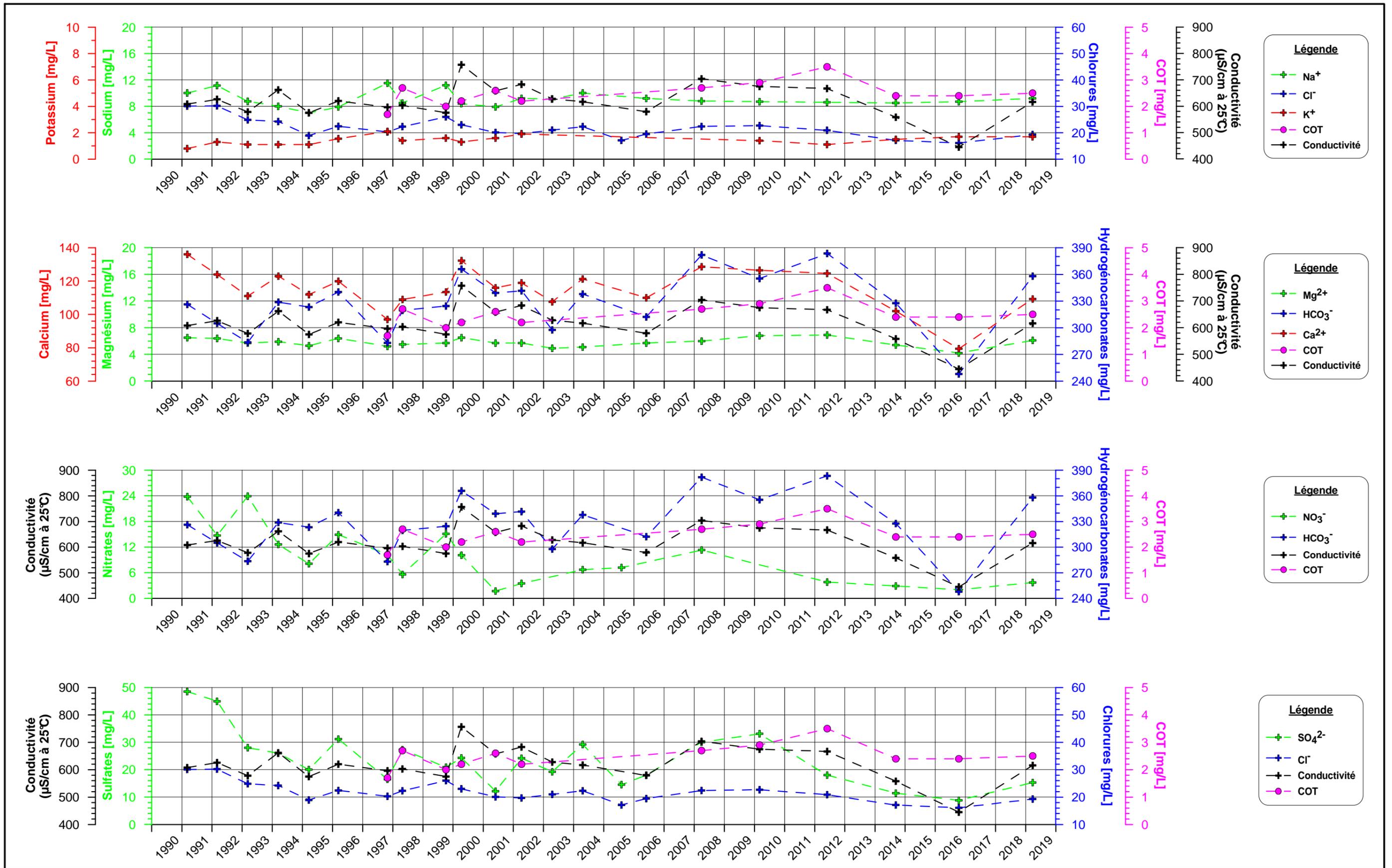




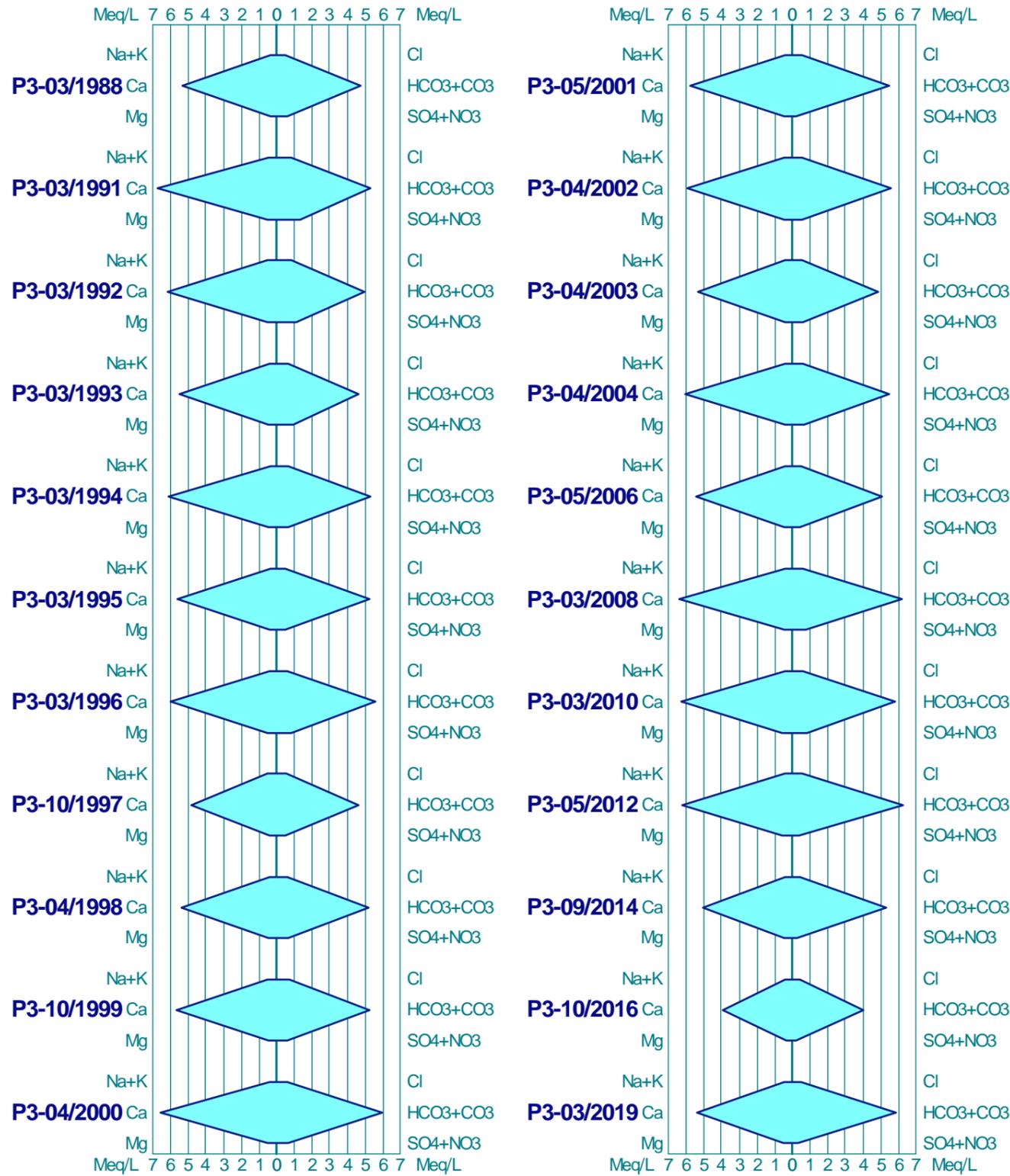




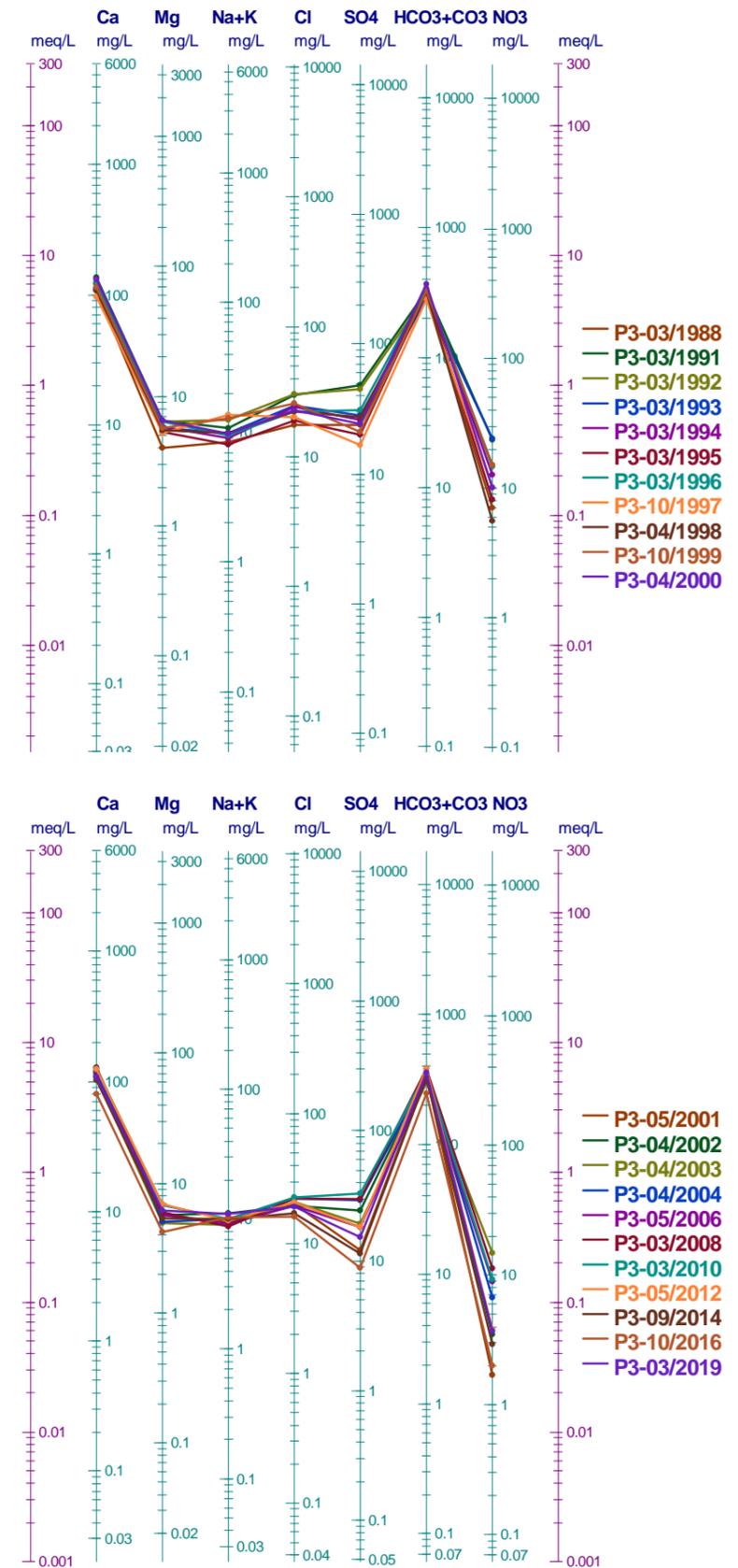




DIAGRAMMES DE STIFF



DIAGRAMMES DE SCHOELLER - BERKALOFF

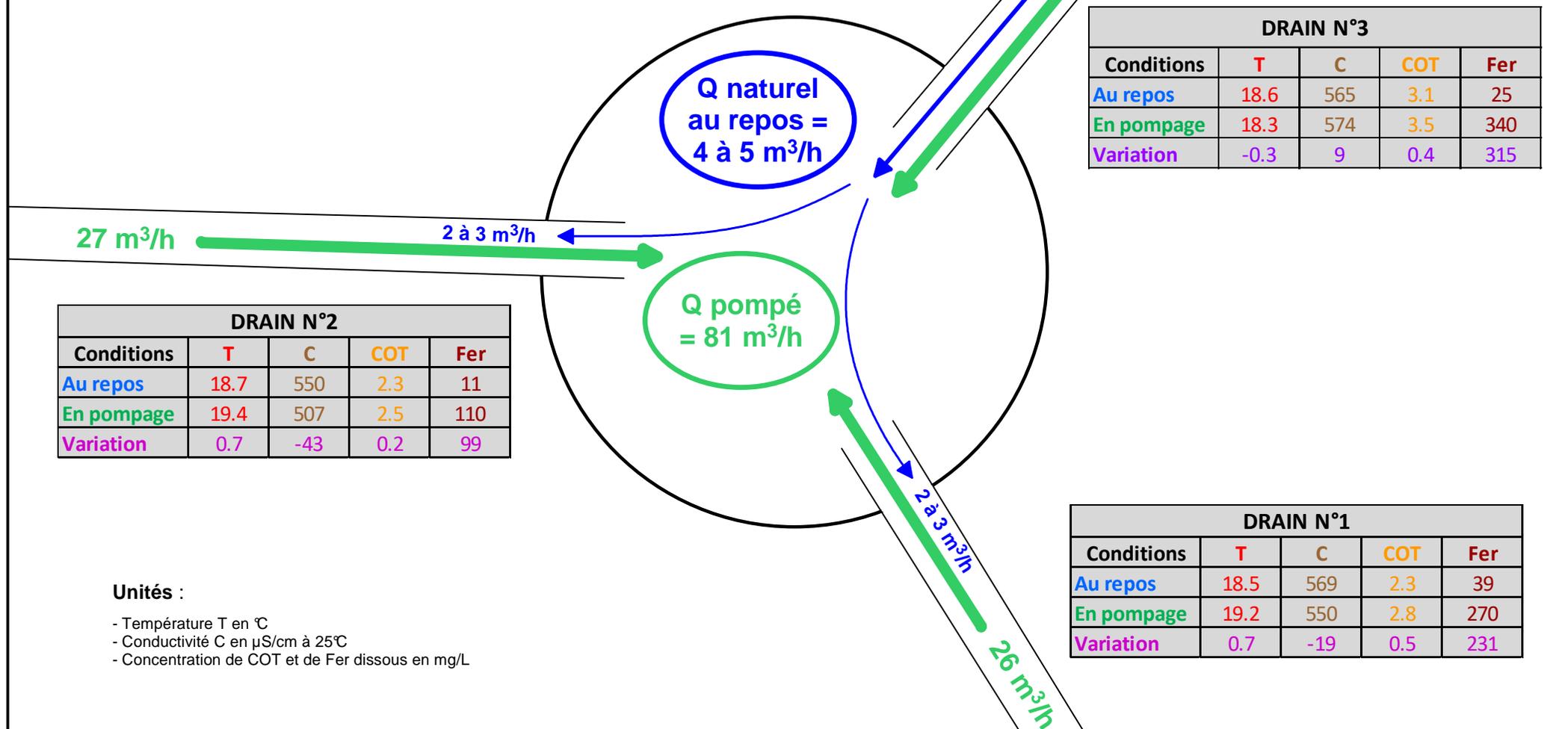


CONDITIONS HYDRAULIQUES DES MESURES

Mesures au repos : le 10/09/2018 après 3 jours d'arrêt complet du captage,

Mesures en pompage : le 12/09/2018 après 4 heures au débit de 81 m³/h

Données : rapport HYDRO INVEST HI2018110119 - Nettoyage des drains et diagnostic du puits P3 - Novembre 2018



Unités :

- Température T en °C
- Conductivité C en µS/cm à 25°C
- Concentration de COT et de Fer dissous en mg/L

Légende

Implantation des extrémités des drains

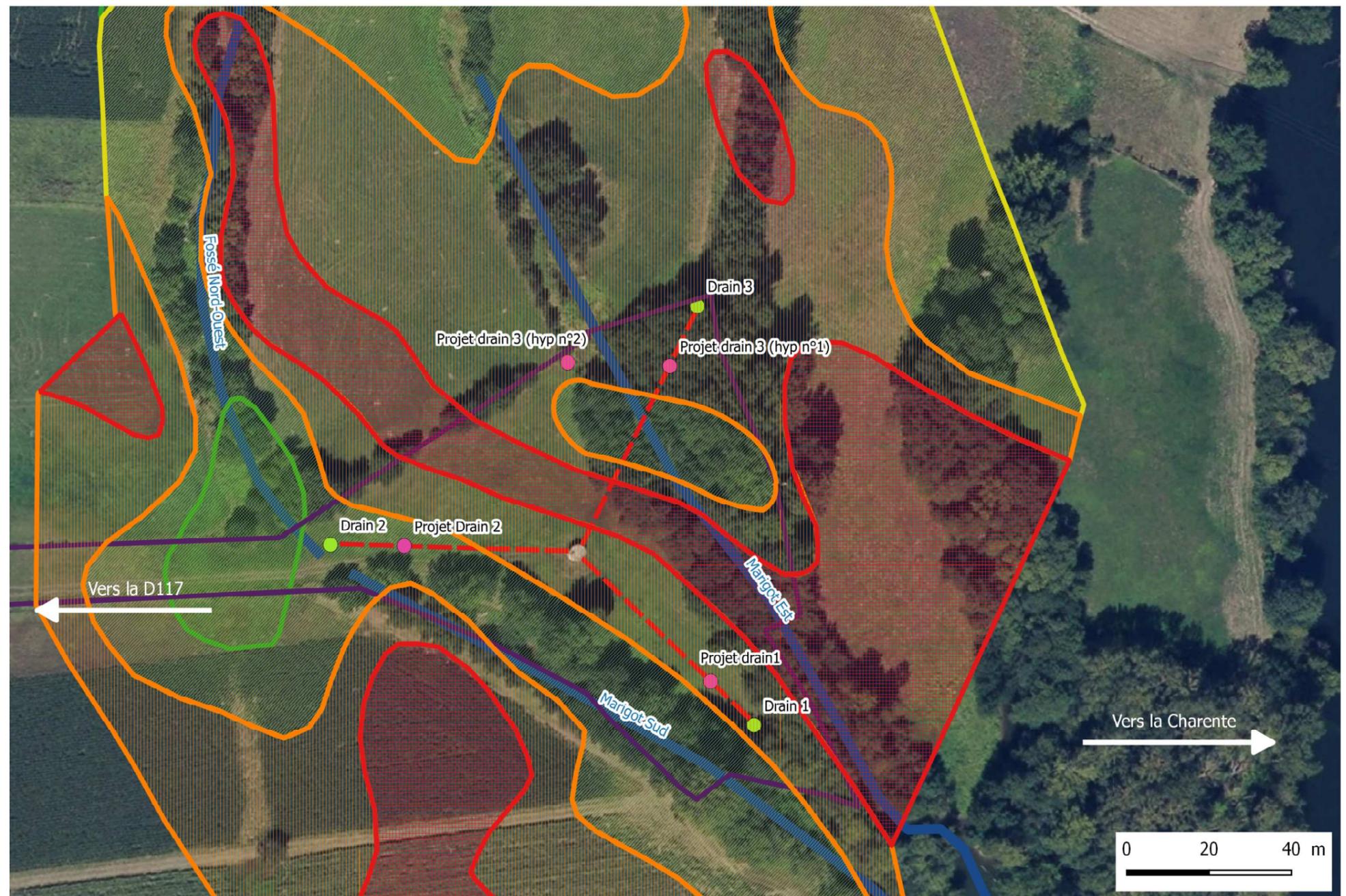
- Drains en place
- Drains en projet
- - - Axes supposés des drains
- Eaux superficielles
- Plan cadastral

Propriété de la Communauté de Communes du Rouillacais

■ Périmètre de protection immédiate (PPI)

Mesures géophysiques HYDRO INVEST de 1988

- < à 40 Ohms m²/m
- 40 à 50 Ohms m²/m
- 50 à 70 Ohms m²/m
- > à 70 Ohms m²/m



PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

22-09-2020 08-11 - HYDRO INVEST



Photo N°1
Vue globale du puits P3

22-09-2020 08-12 - HYDRO INVEST



Photo N°2
Marigot Sud

22-09-2020 08-18 - HYDRO INVEST



Photo N°3
Marigot Est

22-09-2020 08-45 - HYDRO INVEST



Photo N°4
Trappe rectangulaire et capot Foug au sommet du cuvelage
béton.
Echelle d'accès

22-09-2020 08-22 - HYDRO INVEST



Photo N°5
Echelle d'accès au plancher du puits.

22-09-2020 08-31 - HYDRO INVEST



Photo N°6
Pompes d'exploitation et vannes dans le captage. Surface
irisée de l'eau, signe d'une abondance en matière
organique. Dépôt important de biofilm et de boue rouille.

	
<p>Photo N°7 Vanne de fermeture du drain n°1. Trace rouille sur le cuvelage, située environ 1m au-dessus du plancher béton et correspondant au niveau de hautes-eaux.</p>	<p>Photo N°8 Vanne de fermeture du drain n°2.</p>
	
<p>Photo N°9 Vanne de fermeture du drain n°3. Tube PVC guide-sonde</p>	<p>Photo N°10 Implantation du futur drain n°1 : extrémité à 45 m du cuvelage, selon le tracé supposé du drain actuel.</p>
	
<p>Photo N°11 Extrémité supposée du drain n°1 actuellement en pla ce.</p>	<p>Photo N°12 Localisation de l'extrémité supposée du drain n°2, à proximité immédiate du marigot Sud et du chemin d'accès au puits.</p>

 <p>22-09-2020 15-26 - HYDRO INVEST</p>	 <p>22-09-2020 14-13 - HYDRO INVEST</p>
<p>Photo N°13 Implantation du futur drain n°2, à 45 m du cuvelage suivant le tracé supposé du drain actuel.</p>	<p>Photo N°14 Borne béton marquant probablement l'extrémité du drain n°3, au-delà du marigot Est.</p>
 <p>22-09-2020 14-58 - HYDRO INVEST</p>	 <p>22-09-2020 14-07 - HYDRO INVEST</p>
<p>Photo N°15 Implantation du futur drain n°3 (hypothèse 1), à 45 m du cuvelage suivant le tracé supposé du drain actuel.</p>	<p>Photo N°16 Implantation du futur drain n°3 (hypothèse 2), à 45 m du cuvelage avec une orientation plus axé vers le Nord afin d'éviter le passage du drain sous le marigot Est.</p>
 <p>12-10-2020 13-42 - HYDRO INVEST</p>	 <p>12-10-2020 13-42 - HYDRO INVEST</p>
<p>Photo N°17 Vanne fermée du drain N°2, encrassée de boue ferrique e. Présence importante de floccs issus du développement de bactéries du Fer.</p>	<p>Photo N°18 Vanne fermée et fuyarde du drain N°1 Floccs de biofilm abondant au fond de l'ouvrage</p>



Photo N°19
Vanne fermée et fuyarde du drain N°3
Flocs de biofilm abondants au fond de l'ouvrage
Corrosion marquée d'une jupe de pompe d'exploitation



Photo N°20
Vanne fermée fuyarde d'un drain.
Flocs de biofilm abondants au fond de l'ouvrage (bactéries du Fer)



Photo N°21
Vanne d'un drain, fermée, fuyarde, corrodée et encrassée de boue ferrique



Photo N°22
Pompe avec sa jupe.
Floc de biofilm abondant au fond de l'ouvrage

ANNEXES

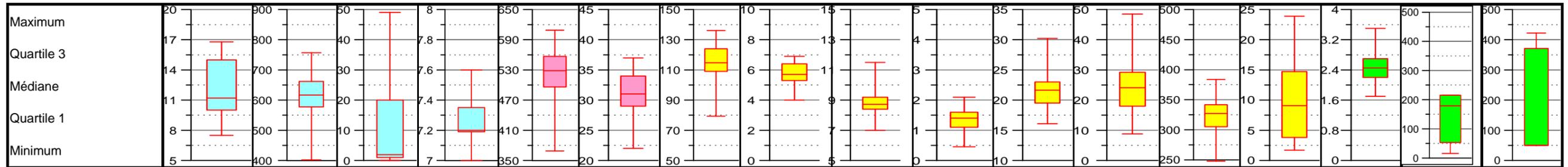
COMMUNAUTE DE COMMUNES DU ROUILLACAIS - PUIITS AEP P3 - BIGNAC - 16

SYNTHESE DES MESURES PHYSICO-CHEMIQUES ET DES RESULTATS ANALYTIQUES (Données ARS)

1988 - 2019

Date	Localisation Point de mesure	Température	Conductivité	O2 Dissous	pH	TDS calculé	TH calculé	Calcium Ca++	Magnésium Mg++	Sodium Na+	Potassium K+	Chlorures Cl-	Sulfates SO4--	Bicarbonates HCO3-	Nitrates NO3-	COT	Manganèse total	Fer dissous
Unité		°C	µS/cm-25°C	%Sat	Unités	mg/L	f	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L
Limite de quantification LQ		-	-	-	-	-	-	<1	<0.01	<0.05	<0.1	<1	<5	<15	<0.5	<0.5		<50,0
31/03/1988	Puits P3	10.0	402		7.2	473	28	107	4	8	0.45	17.7	24	292.8	7			
07/03/1991	Puits P3	9.3	608		7.2	593	37	136	6.5	10	0.8	30.1	48.5	326.35	24			
03/03/1992	Puits P3	7.6	626		7.2	547	34	124	6.4	11.15	1.3	30.2	45	305	15			
09/03/1993	Puits P3	7.5	578	3	7.2	496	30	111	5.7	8.75	1.1	24.85	28	283.6	24			
15/03/1994	Puits P3	10.9	662	2	7.2	543	33	123	5.9	8	1.1	24.25	26	328.8	13			
21/03/1995	Puits P3	10.5	575	2	7.4	508	30	112	5.3	7.0	1.1	18.95	20	323.3	8			
12/03/1996	Puits P3	8.3	620		7.3	557	33	119.9	6.4	7.9	1.55	22.45	31.15	340.35	15			
28/10/1997	Puits P3	14.8	596	1	7.2	458	26	97	5.2	11.5	2.1	20.3	16.5	283	10	1.7		
28/04/1998	Puits P3		603	4	7.3	512	29	109	5.5	8.5	1.4	22.3	27.3	319.6	6	2.7		
07/10/1999	Puits P3	16.0	575	2	7.1	534	31	113.5	5.7	11.2	1.6	26.0	20.9	324.5	15	2.0		
11/04/2000	Puits P3	11.0	757	1	7.0	588	36	132.3	6.5	8.4	1.3	23	24.3	366	10	2.2		
30/05/2001	Puits P3	15.8	658	0	7.2	523	31	116	5.7	7.9	1.6	20.1	12.1	339.2	2	2.6		
10/04/2002	Puits P3	11.2	683	1	7.4	541	32	119	5.7	9.2	1.9	19.7	24.2	341.6	4	2.2		
16/04/2003	Puits P3	12.1	628	2	7.3	488	29	107.6	4.9	9.1		21	19.2	297.7	15			70
20/04/2004	Puits P3	11.6	617		7.2	545	32	121.3	5.1	10		22.3	29.2	337.9	7			50
31/05/2006	Puits P3	14.4	579	1	7.0	504	30	110	5.7	9.2		19.5	18	312.3	9			50
31/03/2008	Puits P3	11.0	704		7.3	609	35	128.6	6.0	8.8		22.4	30	381.9	11	2.7		50
03/03/2010	Puits P3	10.0	675	3	7.4	564	34	126.5	6.8	8.7	1.4	22.7	33.1	355	9.3	2.9	15.7	50
30/05/2012	Puits P3	15.0	667	20	7.2	567	34	124.6	6.9	8.6	1.1	20.9	18	384	3.8	3.5	53.5	50
10/09/2014	Puits P3	16.8	558	20	7.5	477	28	102	5.4	8.5	1.5	17.1	11.4	328	2.9	2.4	179.0	50
12/10/2016	Puits P3	15.8	445	49	7.6	369	22	79.4	4.2	8.7	1.7	16.1	4.8	248	2	2.4	181.0	371
26/03/2019	Puits P3	11.8	616	41	7.6	523	30	109.3	6.1	9.2	1.7	19.3	15.3	358	3.7	2.5	215.0	422

Maximum	16.8	757	49	7.6	609	37	136	6.90	11.5	2.1	30.2	48.5	384	23.9	3.5	215.0	422.0	
Moyenne	11.97	610.5	9.45	7.27	523.6	31.1	114.95	5.71	9.01	1.37	21.87	24.13	326.21	9.76	2.48	128.84	50.00	
Médiane	11.20	616.5	1.90	7.20	528.5	31.0	114.75	5.70	8.73	1.40	21.65	24.10	327.03	9.10	2.45	179.00	129.22	
Minimum	7.5	402	0	7.0	369	22	79.4	4.00	7.00	0.45	16.1	8.80	248	1.7	1.7	15.7	50.0	
Ecart-type	2.88	77.7	15.28	0.16	52.7	3.4	12.68	0.75	1.15	0.40	3.64	9.89	33.15	6.31	0.46	88.23	152.21	
Amplitude	9.3	355.0	49	0.6	240	15	56.6	2.90	4.50	1.65	14.1	39.70	136	22.2	1.8	199.3	372.0	
Nombre de valeur valide	21	22	16	22	22	22	22	22	22	22	18	22	22	22	22	12	5	9



TDS : Substances Dissoutes Totales - TH : Titre Hydrotimétrique (= dureté de l'eau)

☐ : valeur manquante

Approximation : si la concentration mesurée est inférieure à la Limite de Quantification LQ de la chaîne de mesure analytique, la valeur retenue est égale à la LQ/2

HYDRO INVEST

2, rue des Molinez - 16000 ANGOULEME

Téléphone : 05 45 37 10 22 Télécopie : 05 45 37 00 03 Mail : secretariat@hydroinvest.com web : www.hydroinvest.com

SARL au capital de : 218 500 €uros SIRET : 307 276 345 00047 TVA Intracommunautaire : FR 23 307 276 345

Annexe 2 : Etude hydrogéologique préalable, suivi hydrogéologique des travaux, réalisation des essais de pompage et du diagnostic de réception (HydroInvest, 2020)



**COMMUNAUTE DE COMMUNES DU
ROUILLACAIS**

CAPTAGES AEP DU REBETE

COMMUNE DE BIGNAC - 16

**TRAVAUX DE REPRISE DES DRAINS
DU PUIT N°3**

**ETUDE HYDROGEOLOGIQUE PREALABLE
SUIVI HYDROGEOLOGIQUE DES TRAVAUX
REALISATION DES ESSAIS DE POMPAGE
ET DU DIAGNOSTIC DE RECEPTION**

**MEMOIRE METHODOLOGIQUE
ET TECHNIQUE**

Proposition M-9652 du 12/03/2020
S. HENIE

SOMMAIRE

1. OBJECTIF DE LA MISSION	2
1.1. CONTEXTE	2
1.2. OBJECTIFS RECHERCHE	3
2. PROPOSITIONS METHODOLOGIQUES - MOYENS - DUREES.....	5
2.1. ETAPE 1 – ETUDE HYDROGEOLOGIQUE PREALABLE AUX TRAVAUX.....	5
2.2. ETAPE 2 – ASSISTANCE A MAITRISE D’OUVRAGE ET A MAITRISE D’ŒUVRE.....	6
2.3. ETAPE 3 – SUIVI HYDROGEOLOGIQUE DU CHANTIER DE POSE DES NOUVEAUX DRAINS.....	6
2.4. ETAPE 4 – OPERATION PREALABLES A LA RECEPTION DU PUIS P3 APRES REHABILITATION	7
2.4.1. INSTALLATION DU CHANTIER – POSE D’UNE POMPE D’ESSAI (PHOTO N°1 A 5 ET FIG. 1)	7
2.4.2. INSPECTION ENDOSCOPIQUE DES DRAINS APRES TRAVAUX (PHOTOS N°10 A 12 ET 17 A 24)	9
2.4.3. DIAGRAPHIES DE PRODUCTION (PHOTOS N°13 ET 14, FIG. 2).....	9
2.4.4. ESSAI DE POMPAGE PAR PALIERS NON ENCHAINES.....	11
2.4.5. ESSAI DE POMPAGE DE LONGUE DUREE	12
2.4.6. PRELEVEMENTS D’EAU POUR ANALYSE (PHOTOS N°15 ET 16).....	12
2.4.7. REPLI DU CHANTIER.....	14
2.5. ETAPE 5 – SYNTHESE ET RESTITUTION DE L’ETUDE	14
3. CONDUITE DE LA MISSION	15
3.1. L’ORGANISATION DE LA MISSION	15
3.2. RELATIONS AVEC LE SOUS-TRAITANT	15
3.3. CONDITION3 D’EXECUTION DE LA MISSION	15
3.4. CALENDRIER PREVISIONNEL ET DATES D’INTERVENTION	16

3.5. RELATIONS AVEC LES ACTEURS DU PROJET.....	17
3.5.1. RELATIONS AVEC LE MAITRE D'OUVRAGE ET SON MAITRE D'ŒUVRE.....	17
3.5.2. RELATIONS AVEC LES ACTEURS LOCAUX.....	17
3.6. PRISE EN COMPTE DES CONTRAINTES PROPRES AU SITE	17
4. DEMARCHE QUALITE ET SECURITE.....	18
4.1. DEMARCHE QUALITE D'HYDRO INVEST	18
4.2. HYGIENE ET SECURITE DU PERSONNEL.....	18
5. CLAUSE DE CONFIDENTIALITE	19

COMMUNAUTE DE COMMUNES DU ROUILLACAIS
CAPTAGES AEP DE BIGNAC - LE REBETE

TRAVAUX DE REPRISE DES DRAINS DU PUIITS N°3

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE PREALABLE
SUIVI HYDROGEOLOGIQUE DES TRAVAUX
REALISATION DES ESSAIS DE POMPAGE ET DU
DIAGNOSTIC DE RECEPTION

MEMOIRE METHODOLOGIQUE ET TECHNIQUE

Ce mémoire :

- expose la **méthodologie** proposée par HYDRO INVEST pour **arriver aux objectifs fixés** par le Maître d'Œuvre, dans le **respect du cahier des charges** demandé,
- précise les **moyens humains et matériels** qui seront utilisés pour conduire la mission.

Son contenu repose sur :

- **notre** excellente **connaissance du contexte hydrogéologique** du champ captant de Bignac et de ses 5 ouvrages de production,
- **notre expérience** en termes **d'hydraulique souterraine** et de **métrologie liée à l'eau**,
- **nos moyens d'investigations et de mesures**, associés à notre **expertise technique et environnementale** particulièrement reconnue par les acteurs de l'eau en France.

Conformément au contenu du CCTP, la mission proposée est découpée en 5 étapes comme suit :

- Etape 1 : **Etude hydrogéologique préalable aux travaux**,
- Etape 2 : **Assistance à Maîtrise d'Ouvrage et à Maîtrise d'Œuvre**,
- Etape 3 : **Suivi hydrogéologique du chantier de pose des nouveaux drains**,
- Etape 4 : **Opérations préalables à la réception – Etat du puits P3 après travaux de réhabilitation**
- Etape 5 : **Synthèse et restitution des résultats à la Collectivité**.

1. OBJECTIF DE LA MISSION

1.1. CONTEXTE

- **Implantation des ouvrages du champ captant :**

Implanté en rive droite de la Charente dans la plaine alluviale, **le champ captant de Bignac comporte 5 puits** dénommés P1 à P5 et réalisés entre 1957 (puits P1, P2 et P3) et 1973 (puits P4 et P5).

- **Contexte hydrogéologique - Réservoir capté :**

Ces ouvrages captent principalement la **nappe alluviale de la Charente**, en relation étroite avec le fleuve. Néanmoins, dans le cas particulier des puits P1 et P2, une contribution de la nappe superficielle épidermique du Kimméridgien est avérée, en provenance des coteaux voisins situés en bordure Ouest du site.

- **Type d'ouvrage :**

Puits en **gros diamètre** (environ 3 m), **à barbacanes**, implantés dans les alluvions sablo-graveleuses de la Charente (épaisseur de 3 à 5 m) ; les cuvelages béton traversent la totalité des alluvions et sont posés sur le substratum des calcaires du Kimméridgien.

A la suite d'une prospection géophysique et hydrogéologique conduite en 1988 par HYDRO INVEST ¹, **le puits P3 a été transformé en 1989 en puits comportant 3 drains rayonnants d'une longueur unitaire de 60 m**. Depuis lors, cet ouvrage fournit la part la plus importante de la production AEP, avec un débit couramment exploité compris entre 15 à 50 m³/h.

- **Contexte réglementaire :**

Les périmètres de protections ont été définis entre 1974 et 1998 et finalement instaurés par un arrêté préfectoral en date du 7 novembre 2000. Celui-ci autorise un **volume journalier maximal prélevable de 2 000 m³/jour** cumulés sur les cinq puits.

- **Volume exploité :**

Le volume annuel moyen prélevé est de l'ordre de 380 000 m³ cumulés sur les cinq puits, dont 210 000 m³ sont tirés du seul puits P3 (données de 2014). Cependant, compte-tenu d'une concentration élevée en Carbone Organique Total (COT), le mode d'exploitation a évolué depuis 2015. Le volume annuel prélevé dans le puits P3 est désormais de 120 000 m³. Cette baisse permet de ramener le COT à une concentration acceptable dans l'eau distribuée, par dilution avec les eaux des quatre autres puits qui eux-mêmes conservent une teneur modérée en COT.

¹ *Rapport HYDRO INVEST - Amélioration des ressources en eau du champ captant de Bignac. Régénération du puits n°3. Mesures préalables à sa transformation en puits à drains rayonnants - 1988*

- **Qualité des eaux brutes :**

La qualité des eaux pompées varie latéralement selon l'implantation des ouvrages. Elle rend ainsi compte des différences locales dans les conditions de gisement et d'alimentation des eaux captées. Ceci permet de distinguer :

- les puits P1 et P2 implantés en pied de coteau, à plus de 150 m de la Charente : absence de Fer et de Manganèse, mais teneurs plus importantes en Nitrates
- les puits P3, P4 et P5 franchement installés dans la plaine alluviale, à moins de 50 m de la Charente : présence de Fer, de Manganèse et teneurs faibles en Nitrates, mais aussi présence de COT dans le puits P3.

1.2. OBJECTIFS RECHERCHE

Au terme de l'opération de nettoyage et de diagnostic pratiqués ² dans le puits AEP P3 en 2018, HYDRO INVEST a mis en évidence que **l'état des drains était préoccupant**. Ceux-ci sont mécaniquement dans une situation précaire, en raison de leur **état de corrosion interne avancée** du à la **mauvaise qualité de l'inox** qui les compose ³.

Outre un état mécanique défaillant, la charge abondante en COT dans le puits P3 engendre des **problèmes d'ordre qualitatif**. En effet, depuis 1998, le **puits P3** s'individualise en présentant un **COT** nettement plus **élevé** que dans les autres puits du champ captant de Bignac (teneur moyenne en COT de l'ordre de 1.5 mg/L pour les autres puits du champ captant, *données Eau France*). La teneur en COT du puits P3 atteint une **valeur moyenne de 2.6 mg/L** pour un **maximum de 3.5 mg/L** (valeur mesurée le 30/05/2012). De telles valeurs sont considérées comme :

- fortes pour une eau d'origine souterraine,
- élevées par rapport au reste du champ captant.

Outre le fait qu'elles dépassent la référence de qualité dans les eaux distribuée pour l'alimentation en eau potable ⁴, de telles teneurs posent question et ont motivé la réalisation en 2015-2016 d'une étude ⁵ sur l'origine du COT et sur les conditions d'alimentation du puits P3.

Au terme de cette étude ⁵, il est apparu entre autres que **les 3 drains sont excessivement encrassés** par un **dépôt tendre et pulvérulent**, à base de biofilm abondant (matières organiques) et de structures filamenteuses non identifiées. Le **biofilm** a été **évacué** lors de l'opération de nettoyage de 2018. Le diagnostic complémentaire à cette étude ² a montré que **l'aquifère des alluvions** capté produit naturellement une **eau chargée en COT**, en **Fer** et en **Manganèse**.

² Rapport HYDRO INVEST HI2018110119 - Captages de Bignac Le Rébété - Nettoyage des drains du puits P3 - Diagnostic par inspection et diagraphies après nettoyage - Novembre 2018

³ Rapport PLACAMAT MM.19.02.19 - Caractérisation d'un échantillon de crépine inox par microsonde de Castaing et microanalyse X (EDS et WDS) - Février 2019

⁴ Référence de qualité des eaux distribuées destinées à la consommation humaine : 2 mg/L (arrêté du 11 janvier 2007)

En complément de ces analyses, un **suivi analytique** ⁶ d'une durée de 1 an (un cycle hydrogéologique) a été mené dans le **fossé** localisé au nord-ouest du site ainsi que dans le **puits P3** afin de chercher à préciser **l'origine du COT**. L'étude a mis en évidence l'existence d'une **charge importante en COT** dans les **eaux superficielles**, qui pourrait être à l'origine du problème qualitatif rencontré. Néanmoins, la relation hydraulique entre le fossé et les eaux souterraines captées par le puits, bien que probable, n'est pas aujourd'hui prouvée avec certitude.

Compte tenu de l'état de **dégradation avancé** des trois **drains** du **puits P3** et de la **problématique** du **COT**, la **Collectivité** a souhaité que soit entrepris des **travaux de réfection des drains** permettant de préserver autant que faire ce peut la ressource quantitativement comme qualitativement. Dans cet objectif :

- ***l'étude hydrogéologique préalable*** s'attachera à fournir tous les éléments nécessaires au dimensionnement du nouveau système de captage par drains
- ***le suivi hydrogéologique mené durant la phase de travaux*** permettra de contrôler l'installation des nouveaux drains et d'adapter si besoin le chantier en accord avec les observations hydrogéologiques réalisées
- ***le diagnostic complet de l'ouvrage après réhabilitation*** rendra compte des nouvelles caractéristiques du puits P3 : état initial de l'ouvrage après sa réhabilitation, productivité, charge en Carbone Organique Total ...
- une ***synthèse*** des nouveaux éléments acquis durant le chantier et le diagnostic présentera l'ensemble des données acquises ainsi que leur interprétation.

Pour rappel, un **historique des missions récentes** (objectifs et conclusions) **réalisées par HYDRO INVEST** autour du puits P3 et du champ captant de Bignac est présenté en annexe de ce Mémoire Technique.

⁵ *Rapport HYDRO INVEST HI2016120145 - Captages de Bignac Le Rébété - Diagnostic et suivi analytique du puits P3 - Recherche de l'origine du COT - Etude du contexte d'alimentation (Décembre 2016)*

⁶ *Rapport HYDRO INVEST HI2020020173 - Captages de Bignac Le Rébété - Suivi analytique du fossé nord-ouest et du puits n°3 (Février 2020)*

2. PROPOSITIONS METHODOLOGIQUES - MOYENS - DUREES

L'ensemble des opérations conduites par HYDRO INVEST sera menée en **étroite concertation avec le Maître d'Ouvrage, le Maître d'Œuvre et l'exploitant**, dont les participations sont nécessaires pour atteindre les objectifs fixés.

2.1. ETAPE 1 – ETUDE HYDROGEOLOGIQUE PREALABLE AUX TRAVAUX

Au cours de cette étape, HYDRO INVEST recueillera, analysera et interprétera les données nécessaires au dimensionnement du nouveau dispositif de captage. Ce dimensionnement servira de support au Maître d'Œuvre pour lancer la consultation des entreprises de travaux (Etape 2). Pour cela, les actions à conduire sont :

- **visiter les lieux**, en compagnie d'un représentant de la Collectivité, d'un représentant du Cabinet Merlin et de l'exploitant, pour :
 - **repérer sur le site** les différentes composantes de l'installation
 - **définir les modalités des interventions** à venir avec l'exploitant
 - prendre connaissance du **mode de fonctionnement** de l'installation de production AEP et des **enjeux environnementaux** du site
- **collecter et étudier les chroniques existantes** enregistrées par l'exploitant ⁷ (niveau, débit, physico-chimie de l'eau ...) ou acquises par l'ARS (suivi analytique réglementaire)
- **réaliser une synthèse du contexte géologique, hydrogéologique et hydrochimique du puits P3** à l'aide des données disponibles, notamment à partir de l'historique des missions réalisées par HYDRO INVEST sur ce site. Ces données seront utilisées pour définir le nouveau système de drains à installer :
 - **implantation géographique des drains** par rapport au réseau hydrographique (marigots et fossé), à la géologie des alluvions et au parcellaire
 - **dimensionnement des drains** en nombre, en longueur, en diamètre et en profondeur d'installation, de façon à conserver une productivité satisfaisante
 - **proposition de la nature de l'alliage métallique** qui constituera les nouveaux drains, en fonction du contexte hydrogéochimique local
 - **détermination de la nature et de la granulométrie du massif de graviers** qui entourera les drains

⁷ Chroniques d'exploitation impérativement fournies sous format numérique, directement exploitable par tableur (Excel)

- **participer à une réunion de lancement de l'étude puis à une réunion de restitution de l'étude hydrogéologique** avant le début de l'Etape 2, pour présenter les grandes lignes du projet de réhabilitation des drains au Maître d'Ouvrage.

➤ **MOYENS :**

- 1 ingénieur hydrogéologue
- 1 technicien hydrogéologue
- 1 dessinateur
- logiciel de report graphique et d'interprétation

➤ **METHODE DE CALCUL :** hydraulique souterraine - G. SCHNEEBELI ou M. S. HANTUSH

➤ **DUREE ESTIMEE :** 6 semaines

➤ **RESTITUTION :** conforme au CdC

2.2. ETAPE 2 – ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE ET A MAITRISE D'ŒUVRE

A la suite des propositions concernant la réfection des drains du puits P3 établies lors de l'Etape 1 et conformément au Cahier des Charges, HYDRO INVEST assistera le Maître d'Ouvrage dans ces choix et apportera une assistance hydrogéologique aux Maître d'Œuvre pour la constitution du dossier de consultation des entreprises de travaux.

➤ **MOYENS :**

- 1 ingénieur hydrogéologue
- 4 réunions de travail à raison de 1 réunion par semaine

➤ **DUREE ESTIMEE:** 5 semaines

2.3. ETAPE 3 – SUIVI HYDROGEOLOGIQUE DU CHANTIER DE POSE DES NOUVEAUX DRAINS

Lors des travaux de remplacement des drains du puits, HYDRO INVEST assistera le Maître d'Ouvrage dans ces décisions. Dans cet objectif HYDRO INVEST :

- **participera à la réunion de démarrage du chantier** avant travaux, avec les acteurs du projet : Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre, exploitant et entreprise de travaux chargée de la réfection des drains
- **réalisera des visites de chantier** à intervalle régulier (fréquence des deux visites hebdomadaire ou chaque fois que nécessaire). Les objectifs de ces visites en phase de travaux sont de :
 - **s'assurer** de la **conformité** de la **géologie** et de l'**hydrogéologie** découvertes lors de la réalisation des tranchées de pose des drains
 - ➔ **en fonction des observations effectuées sur le terrain, le contenu des travaux pourra être adapté en concertation avec le Maître d'Ouvrage, afin de satisfaire au mieux les objectifs de la réhabilitation du puits**

- **examinera** l'état des **anciens drains** et du **gravier** après leur découverte
 - **le niveau de corrosion** des drains n°1 et 3 sera observé et comparé à l'état de corrosion du drain n°2, tel qu'observé lors du diagnostic mené en 2018
 - **l'état du massif de gravier** sera vérifié en termes de nature, de présence de biofilm et d'incrustation ferromangannique
 - **vérifiera la conformité des matériaux neufs approvisionnés**, drains et graviers
 - La nature des matériaux approvisionnés devra être en accord avec les préconisations approuvées lors de l'Étape 2
 - **conseillera** l'entreprise de travaux lors de la pose des drains et du gravier en fonction des observations hydrogéologique effectuées.
- **MOYENS :**
- 1 ingénieur hydrogéologue
 - matériel de terrain : loupe, marteau, pipette d'acide, thermoconductivimètre, poches à échantillon, flacons de prélèvement d'eau, colonne de tamis ...
 - 5 réunions sur site, dont 4 réunions de chantier et 1 réunion de démarrage du chantier
 - 8 visites de chantiers (à raison de 2 visites par semaine)
- **DUREE ESTIMEE DES TRAVAUX : 6 semaines**

2.4. ETAPE 4 – OPERATION PREALABLES A LA RECEPTION DU Puits P3 APRES REHABILITATION

Dès la fin des travaux de changement des drains, HYDRO INVEST réalisera l'ensemble des mesures nécessaire à la réception du puits P3 réhabilité. Ce **nouvel état initial** servira de **comparaison** lors des **futures opérations de diagnostic décennal réglementaire** qui seront menées dans ce puits.

Pour cela, les opérations suivantes seront menées :

2.4.1. INSTALLATION DU CHANTIER – POSE D'UNE POMPE D'ESSAI (Photo N°1 à 5 et Fig.

1)

La prestation débutera par l'installation du matériel nécessaire au diagnostic dans l'ouvrage réhabilité. Au cours de cette étape, HYDRO INVEST prévoit les opérations suivantes :

- **installation d'une pompe provisoire spécifiquement destinée à l'étude (voir Photos n°1 et 2, Fig. 1)**
 - descente dans le cuvelage d'une pompe provisoire d'essai capable de pomper 100 m³/h sous 12 m de HMT ou 150 m³/h sous 13 m de HMT
 - **Pompe de caractéristiques comparables** à celle déjà utilisée en juillet 2015 et en septembre 2018, lors des diagnostics du puits et des drains

- raccordement électrique de la pompe provisoire sur l'alimentation d'une des pompes d'exploitation et suppression des alarmes et sécurité d'exploitation dans la station de pompage
 - *Prestation effectuée avec le concours de l'exploitant*
 - installation de la colonne de refoulement jusqu'au "marigot Est", en direction de la Charente, où s'effectuera le rejet des eaux pompées
 - test de fonctionnement de l'installation provisoire de pompage
- **installation d'une unité de suivi hydraulique et physico-chimique sur l'eau pompé du puits P3, comprenant une armoire d'enregistrement continu, un capteur de niveau, un ensemble vanne et débitmètre électromagnétique, des sondes de mesure de la température et de la conductivité de l'eau (Photos n° 3, 4 et 5).**
- l'acquisition de l'enregistreur sera programmée à la minute avec télégestion des données.
 - dès son installation et le lancement de l'acquisition, l'enregistreur restera fonctionnel jusqu'à la fin du chantier.
 - un système d'émission d'alarmes de dysfonctionnement par SMS sera mis en place afin d'alerter en cas d'interruption des pompages.
 - **Suivi prévu comparable à celui déjà pratiqué en juillet 2015 et en septembre 2018, lors des diagnostics du puits et des drains**
- **installation d'une unité de suivi hydraulique et physico-chimique**, identique au moyen de suivi du puits P3, **dans le "marigot Sud" ou dans la Charente** si les marigots ne sont pas en eau. Cette unité de mesure sera asservie à une échelle limnimétrique. L'enregistreur sera programmé de manière identique à l'enregistreur du puits P3.
- **Suivi prévu comparable à celui déjà pratiqué en 2015 dans les marigots Sud et Est et en 2017/2018 dans le fossé localisé au nord-ouest du site.**
- **MOYENS :**
- 1 ingénieur hydrogéologue
 - 1 technicien hydrogéologue
 - 1 technicien mécanicien
 - 1 technicien électronicien
 - 1 pompe provisoire d'essai avec son armoire de commande et sa colonne d'exhaure
 - 2 armoires de suivi continu
 - 1 débitmètre électromagnétique avec vanne
 - 2 capteurs de pression, 2 sondes de température et de conductivité
 - 1 échelle limnimétrique
- **DUREE ESTIMEE SUR SITE : 1 jour d'installation du chantier et d'essais**

2.4.2. INSPECTION ENDOSCOPIQUE DES DRAINS APRES TRAVAUX (Photos n°10 à 12 et 17 à 24)

A la suite des travaux de changement des drains, un **contrôle de l'état de chacun d'eux** sera conduit. Ce contrôle comportera :

- une **inspection endoscopique** par **caméra vidéo** couleur **mobile sur jonc** de poussage (Photos n°10 à 12)
 - cette opération sera effectuée en **conditions de pompage drain par drain**, afin d'observer les caractéristiques de chacun d'eux en exploitation et pour bénéficier de conditions optimales de visibilité
 - la sonde vidéo sera positionnée à l'entrée de chacun des drains par un **plongeur scaphandrier**
 - **contraintes liées à une intervention en immergée** exécutée en **milieu clos** (Photos n°8 et 9)
 - **prestation en immergée sous-traitée à OCEAN TRAVAUX SERVICE - OTS** : équipe de plongeurs scaphandriers spéléonautes, habitués à évoluer en milieu souterrain exigu (plongées dans la Touvre), **qui a déjà réalisé ce type d'opération dans le puits P3 en 2018**
 - **plongées au narguilé avec moyens de communication vocale** entre la surface et le fond ;
- l'interprétation **des résultats de l'inspection** par **analyse visuelle** (Photos n°17 à 24) de l'état mécanique des drains : longueur, raccords, soudures, fonds, propreté, anomalie géométrique ...

➤ **MOYENS :**

- 1 ingénieur hydrogéologue,
- 1 technicien hydrogéologue,
- 1 caméra vidéo couleur mobile sur jonc ombilical avec dispositif d'enregistrement intégré
- 1 équipe réglementaire de 3 plongeurs scaphandriers spéléonautes avec narguilé et moyens de communication vocale entre la surface et le fond

➤ **DUREE ESTIMEE SUR SITE : 1 jour d'inspection endoscopique pour l'ensemble des 3 drains**

2.4.3. DIAGRAPHIES DE PRODUCTION (Photos n°13 et 14, Fig. 2)

Deux séries de diagraphies de production seront mise en œuvre pour quantifier à la fois les **flux** et la **physico-chimie des eaux** parcourant les drains, dans les conditions suivantes :

- d'abord **au repos**, afin de rechercher les **mouvements naturels** de fluide au sein de l'ouvrage, via ses drains,
- ensuite en **condition de pompage**, pour localiser les zones productives et leur physico-chimie le long des drains.

Les **sondes** de physico-chimie et de flux seront **mobilisées** avec l'assistance d'un **plongeurs scaphandriers**.

→ **Contraintes liées à une intervention en immergée exécutée en milieu clos**

Contrairement aux outils couramment utilisés par les autres prestataires intervenant sur le marché, la **conception** et la **précision** de ces sondes, notamment celle du **flux** élaborées par HYDRO INVEST, en font des outils particulièrement bien **adaptés** au **diagnostic des captages d'eau**.

→ *Paramètres mesurés conformes au Cahier des Charges : flux, température, conductivité, pH, Eh, oxygène dissous*

→ *Caractéristiques métrologiques des capteurs présentées Fig. 2.*

Les **pompages nécessaires** aux diagraphies seront pratiqués à l'aide de la **pompe provisoire d'essai**, avec un rejet dans le marigot Est s'il est en eau. Ces pompages s'accompagneront d'un **suivi systématique continu** des paramètres Niveau, Débit, Température et Conductivité dans le puits et dans le marigot Sud. Leur **débit** prévisionnel sera **d'au moins 60 m³/h**. Leur **durée**, indéfinie, correspondra au seul temps nécessaire à l'accomplissement des mesures dans les 3 drains.

→ **Le protocole de diagraphies de production sera identique à celui qui a été réalisé en septembre 2018, lors du diagnostic après nettoyage des drains.**

→ **En termes d'interprétation, la part de la production de chacun des drains dans le débit total ainsi que la physico-chimie des arrivées d'eau sera comparé aux mesures obtenues en 2018.**

➤ **MOYENS :**

- 1 ingénieur hydrogéologue,
- 1 technicien diagraphiste,
- 1 sonde de Flux par micromoulinet
- 1 sonde multiparamètre de physico-chimie : Température, Conductivité, Oxygène dissous, pH et Eh
- 1 fourgon avec régie d'acquisition et d'enregistrement des diagraphies
- 1 équipe réglementaire de 3 plongeurs scaphandriers spéléonautes avec narguilé et moyens de communication vocale entre la surface et le fond
- 1 pompe provisoire d'essai avec son armoire de commande et sa colonne d'exhaure
- 1 armoire de suivi continu
- 1 débitmètre électromagnétique avec vanne de réglage
- 2 capteurs de pression, 2 sondes de température et de conductivité

➤ **DUREE ESTIMEE SUR SITE : 2 jours au total = 1 jour de diagraphies au repos + 1 jour de diagraphies en pompage**

2.4.4. ESSAI DE POMPAGE PAR PALIERS NON ENCHAINES

Un essai de pompage par paliers (essai de puits) sera mis en œuvre afin de **contrôler** la **productivité** de l'ouvrage et de la comparer à l'état avant travaux, en établissant la **nouvelle courbe caractéristique** du puits P3. HYDRO INVEST suggère de réaliser **3 paliers** de pompage conduits dans les mêmes conditions que ceux de 2015 et 2018.

La méthode de l'essai de pompage par palier s'organisera de la manière suivante :

- **puits P3 laissé au repos** pendant tout **un weekend** pour permettre à l'aquifère de retrouver ses **caractéristiques d'écoulement naturel** à la suite des pompages de la semaine précédente, qui ont été nécessaires à la réalisation des diagraphies de production
- **pompage par paliers non enchainés** réalisé à raison **d'un palier par jour**, d'une durée de **4 heures** à débit constant, avec rejet de l'eau dans le marigot Est ou dans la Charente
 - **cette méthode de pompage est rendu nécessaire par le grand diamètre du puits (3 m) qui génère un effet capacitif important, dont la durée est conséquente.**
- **débit prévisionnel des paliers** voisin de **20**, de **40** et de **60 m³/h** ;
 - **methodologie identique** à celle des essais de pompage pratiqués dans le puits P3 en juillet 2015 et en septembre 2018, afin de pouvoir **comparer les résultats**
 - **débits comparables** à ceux de **2015** et de **2018**
 - **en fonction des résultats obtenus, un quatrième palier autour de 80 m³/h pourra être réalisé**

Ces pompages s'accompagneront d'un **suivi systématique continu** des paramètres **Niveau, Débit, Température et Conductivité** dans le puits ainsi que dans le marigot Sud.

➤ **MOYENS :**

- 1 ingénieur hydrogéologue
 - 1 technicien hydrogéologue
 - 1 sonde multiparamètre de physico-chimie : Température, Conductivité, Oxygène dissous, pH et Eh
 - 1 pompe provisoire d'essai avec son armoire de commande et sa colonne d'exhaure
 - 2 armoires de suivi continu
 - 1 débitmètre électromagnétique avec vanne de réglage
 - 2 capteurs de pression, 2 sondes de température et de conductivité
- **DUREE ESTIMEE SUR SITE : 3 à 4 jours à raison de 1 palier de débit par jour**

2.4.5. ESSAI DE POMPAGE DE LONGUE DUREE

Un essai de pompage de longue durée (essai de nappe) se déroulera sur une **durée** d'au moins **72 heures** à un **débit** d'au moins **60 m³/h** (proche du débit d'exploitation d'avant 2015) après une **période de repos** du puits d'environ **4 à 5 jours**. Ce test permettra de rendre compte des **caractéristiques de l'aquifère** (transmissivité) mais également des **connexions hydrauliques** possible avec le réseau hydrographique superficiel à comparer avec les données recueillis en juillet 2015.

Le pompage de longue durée s'accompagnera d'un **suivi systématique continu** des paramètres **Niveau, Débit, Température et Conductivité** dans le puits ainsi que dans le marigot Sud.

→ *Le test de pompage de longue durée fournira des informations sur les caractéristiques hydraulique de l'aquifère des alluvions ainsi que sur l'origine de l'eau pompée (souterraine ou superficiel). Ces données seront à mettre en lien avec les analyses chimiques (teneur en COT et en Fer dissous notamment).*

➤ **MOYENS :**

- 1 technicien hydrogéologue
- 1 sonde multiparamètre de physico-chimie : Température, Conductivité, Oxygène dissous, pH et Eh
- 1 pompe provisoire d'essai avec son armoire de commande et sa colonne d'exhaure
- 2 armoires de suivi continu
- 1 débitmètre électromagnétique avec vanne de réglage
- 2 capteurs de pression, 2 sondes de température et de conductivité

➤ **DUREE ESTIMEE SUR SITE : 3 jours de pompage continu**

2.4.6. PRELEVEMENTS D'EAU POUR ANALYSE (Photos n°15 et 16)

Dans le but de vérifier la balance ionique, la teneur en Fer et Manganèse dissous et de mesurer les concentrations en COT de l'eau produite après la réhabilitation des drains, des prélèvements d'eau pour analyses seront réalisés :

- dans **chacun des 3 drains**, à la fin de chaque palier, puis au repos et à la fin du pompage de longue durée
- dans le **puits P3** :
 - **au repos**, avant le pompage de longue durée, pour être représentatif du mélange d'eau contenue dans les drains et le cuvelage
 - **à l'exhaure** des pompages par paliers et de longue durée, pour être représentatif du mélange d'eau issu de l'aquifère et apporté par les drains
- dans le **marigot ou dans la Charente**, pour permettre la comparaison des eaux superficielles locales avec les eaux du puits P3
 - les prélèvements d'eau seront réalisés à l'aide d'une **mini-pompe d'échantillonnage** positionnée à l'entrée de chacun des 3 drains (Photo n°15)

- un **suivi continu** des paramètres température et conductivité des eaux prélevés sera réalisé lors de la prise de chaque échantillon
- conformément au Cahier des Charges, chaque prélèvement sera conditionné sur place : **filtration** sur filtre 0.45 µm, **stabilisation**
- dès la fin des prélèvements, les échantillons collectés seront **transportés en glacière** dans les **meilleurs délais** jusqu'au **laboratoire d'analyses**

→ Dans un souci de **proximité**, de **connaissance des points d'eau locaux** et de leur **historique analytique**, HYDRO INVEST propose de confier ces analyses au Laboratoire Départemental d'Analyses et de Recherche de la Charente, qui dispose des accréditations COFRAC requise.

➤ **MOYENS :**

- 1 ingénieur hydrogéologue,
- 1 technicien hydrogéologue,
- 4 mini-pompes d'échantillonnage des eaux,
- 1 sonde multiparamètre de physico-chimie : Température, Conductivité, Oxygène dissous, pH et Eh
- 1 set de prélèvement avec glacière de transport, flacons, stabilisant et dispositif de filtration à 0.45 µm, pour un total d'au moins 20 échantillons
- 1 pompe provisoire d'essai avec son armoire de commande et sa colonne d'exhaure
- 1 armoire de suivi continu
- 1 débitmètre électromagnétique avec vanne de réglage
- 1 capteur de pression, 1 sonde de température et de conductivité

➤ **DUREE ESTIMEE SUR SITE :** prestation conduite simultanément avec l'essai de pompage par paliers et l'essai de pompage de longue durée

➤ **DELAIS ANALYTIQUES :** 1 à 2 mois

CALENDRIER PROPOSE POUR LES PRELEVEMENTS D'EAU POUR ANALYSE :

	En pompage palier 1		En pompage palier 2		En pompage palier 3		Avant pompage longue durée		Fin du pompage longue durée		Total
	Puits	Drains	Puits	Drains	Puits	Drains	Puits	Drains	Marigot ou Charente	Drains	
Analyse de la balance ionique	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	20
Analyse du Fer et du Manganèse dissous	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	20
Analyse de Carbone Organique Total	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	20

2.4.7. REPLI DU CHANTIER

A la fin du chantier, l'ensemble du matériel installé sera replié et tout déchet produit par les opérations sera évacué du site. La pompe provisoire sera démontée.

Le captage sera refermé et les clés d'accès seront rendues à l'exploitant.

➤ **MOYENS :**

- 1 technicien hydrogéologue
- 1 technicien électronicien

➤ **DUREE ESTIMEE SUR SITE :** 1 journée de désinstallation du chantier

2.5. ETAPE 5 – SYNTHÈSE ET RESTITUTION DE L'ETUDE

Dès la fin de l'acquisition (fin de l'Etape 4), les données obtenues seront mises en forme au moyen de logiciels de représentation graphique. Tout comme les enregistrements vidéo des drains, ces données seront :

- **analysées, interprétées** et systématiquement **comparées** aux données antérieures, notamment celles des diagnostics de 2015 et 2018.
- replacées dans le **contexte hydrogéologique local** de la plaine alluviale de la Charente, en gardant toujours à l'esprit les **conditions de gisement et d'alimentation** de la ressource en eau ainsi que la **problématique du COT**.

A réception des **résultats analytiques** transmis par le laboratoire, ceux-ci seront **intégrés** dans l'interprétation.

Le **rapport de synthèse** sera largement **illustré** de **documents graphiques** (voir exemples de report Fig. 3 à 7) et de **planches photos** (voir Photos n°17 à 24). Son contenu comportera :

- un rappel de l'objectif des travaux
- le calendrier du déroulement du chantier et le suivi de travaux,
- les inspections endoscopiques commentées,
- les résultats comparés des différentes diagraphies, des essais de pompage et des analyses chimiques
- des conseils pour conduire la future exploitation de l'ouvrage

Il sera **présenté au Comité de suivi** lors d'une **réunion finale** de restitution.

➤ **MOYENS :**

- 1 ingénieur hydrogéologue
- 1 technicien hydrogéologue
- logiciels de report graphique et d'interprétation

➤ **DUREE GLOBALE :** environ 3 mois, dont environ 6 semaines de traitement des données et de rédaction de la synthèse, 2 semaines pour la réception et la prise de connaissance des documents par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre ainsi que la réunion de présentation incluse.

➤ **RESTITUTION A LA COLLECTIVITE :** conforme au CdC

3. CONDUITE DE LA MISSION

3.1. L'ORGANISATION DE LA MISSION

L'ensemble de l'étude sera supervisé par le **Responsable du Département Hydrogéologie** d'HYDRO INVEST, fort de plus de **35 ans d'expérience** et spécialisé dans le domaine des eaux souterraines et de l'ingénierie des forages.

L'équipe de travail sera constituée de **personnels expérimentés et hautement qualifiés** (voir CV joints) spécialisés dans les différentes opérations de suivi, d'acquisition de données, de traitement, d'analyse et d'interprétation à accomplir, à savoir :

- deux ingénieurs hydrogéologues seniors,
- un ingénieur hydrogéologue junior,
- un ingénieur en métrologie dédiée à l'eau,
- un opérateur diagraphiste,
- un technicien hydrogéologue,
- un électronicien spécialisé en métrologie dédiée à l'eau,
- un technicien mécanicien.

La plupart d'entre eux connaissent déjà le site et son contexte, pour y être intervenu au cours des études menées depuis 2015.

3.2. RELATIONS AVEC LE SOUS-TRAITANT

En tant que **titulaire du marché**, HYDRO INVEST gèrera sur le site son **sous-traitant Océan Travaux Services OTS**, qui assurera les prestations de plongées. **L'association "HYDRO INVEST + OTS"** est déjà pratiquée depuis **plus de 10 ans**, au cours desquels se sont développés des **rapports professionnels** établis sur une **confiance mutuelle**.

3.3. CONDITIONS D'EXECUTION DE LA MISSION

- **Accès aux installations du champ captant à toutes heures et sans difficulté particulière** pour le personnel et pour le matériel : puits P3, station de pompage, commande des pompes, débitmètres eaux brutes ...
 - **Clés d'accès au site fournies par l'exploitant dès le début du chantier.**
- **Toutes chroniques existantes** fournies en **fichiers numériques** par l'exploitant, au format Ascii ou Excel
 - **Les données de suivi seront fournies dès le début du chantier ; elles devront être fiables et vérifiées.**

- **Gardiennage du site au cours de l'opération** : tous les soirs, **le puits P3 sera refermé et mis en sécurité**. De plus, aucun produit contaminant, hydrocarbures notamment, ne sera laissé sur le site la nuit ou le weekend. Compte tenu du **faible risque** présenté par l'opération tant **pour le captage** comme **pour la ressource en eau** et afin de **limiter les coûts d'intervention**, HYDRO INVEST **ne prévoit pas de faire appel à un gardiennage** du site la nuit ou durant la fin de semaine.
 - *Si un besoin en gardiennage était exprimé, celui-ci donnerait lieu à une prestation spécifique.*
- **Facturation**
 - par **acompte mensuel** établi en fonction de l'avancement de la mission, sur la base des prix unitaires indiqués au bordereau appliqués aux quantités effectivement réalisées
 - facturation finale : à la remise du rapport de synthèse

3.4. CALENDRIER PREVISIONNEL ET DATES D'INTERVENTION

Le planning prévisionnel présenté dans le tableau joint est un **calendrier minimum**, qui **devra être adapté** :

- aux **conditions hydrauliques** de l'année en cours
 - *Intervention sur site à réaliser en **basses eaux** sur la période septembre - octobre*
- aux **conditions d'exploitation** de l'année en cours
 - *Alimentation en eau de la Collectivité impérativement assurée par **interconnexion** durant les semaines d'intervention sur le puits P3 (Etape 3 et 4 de la missions)*
- aux **conditions d'accès** du puits P3
 - *Puits P3 situé en **zone inondable***
 - ***Terrains** suffisamment **secs et portants** pour permettre d'accéder au puits avec les véhicules d'intervention*
- aux **délais de la consultation** des entreprises de travaux
- aux délais de préparation du chantier nécessaire aux entreprise de travaux pour **approvisionner les fournitures** (livraison des nouveaux drains inox)
- à **l'avancement des travaux** de pose des drains
 - *Problèmes inhérents au chantier, délais de livraison, panne du matériel de chantier*
 - *Modification du contenu des travaux*

3.5. RELATIONS AVEC LES ACTEURS DU PROJET

3.5.1. RELATIONS AVEC LE MAITRE D'OUVRAGE ET SON MAITRE D'ŒUVRE

L'ingénieur Hydrogéologue chargé d'affaire **organisera** et **coordonnera** les différentes tâches à effectuer. Il sera **l'interlocuteur privilégié** du Maître d'Ouvrage ou de son représentant. Ceux-ci seront **tenu informés** du **déroulement des travaux**, des **difficultés rencontrées** et des **premiers résultats obtenus** lors des réunions de chantier. En fonction des résultats partiels et si besoin, l'aménagement et **l'adaptation du programme** de travaux et/ou d'étude initiale sera décidé en **étroite concertation**.

En cas de **prise de décision urgente** pour le bon avancement du chantier, une **information téléphonique** sera effectuée, avec **réunion sur site** si nécessaire.

Les divers **documents administratifs** et **réglementaires** nécessaire au bon déroulement des opérations seront **fournis** par le **Maître d'Œuvre** à HYDRO INVEST

3.5.2. RELATIONS AVEC LES ACTEURS LOCAUX

L'ingénieur Hydrogéologue chargé d'affaire réalisera la mission **en accord avec l'exploitant** du captage.

L'ensemble des prises de **décisions** concernant le chantier de travaux seront transmises à **l'entreprise de génie civil** lors des réunions prévues de chantier.

3.6. PRISE EN COMPTE DES CONTRAINTES PROPRES AU SITE

Intervention à conduire à l'intérieur d'un **Périmètre de Protection Immédiate** et à l'intérieur d'un **captage d'eau potable**.

– Mesures d'ordre général

- **Matériaux et matériels utilisés** : pompes et équipements de suivi couramment utilisé en hydrogéologie, sans danger pour l'environnement
- **Energie** : pompes alimentées par raccordement au réseau de distribution électrique local du site (pas de groupe électrogène)
- **Hydrocarbures et produits nocifs pour l'environnement** : pas d'hydrocarbures importés sur le site, sauf très transitoirement lors de la pose dépose du matériel de suivi et des pompes et lors des plongées
Pas d'utilisation prévues de produits nocifs
- **Bruit** : pompe quasi silencieuse ; absence de moteur thermique sur le site

– Mesures liées à la réalisation de la mission :

- **Précautions sanitaires** : pompe provisoire d'essai désinfecté avant son utilisation dans le puits P3
- **Adaptation de l'opération à l'existant** : pompes d'exploitation démontées par l'exploitant et évacuées du puits dès le début des travaux

- **Devenir des eaux pompées** : rejet dans le marigot Est s'il est en eau, sinon rejet dans la Charente
- **Déchets produits durant le chantier** :
 - Déchets produits en très petite quantité lors de l'installation et de la dépose du matériel
 - Déchets systématiquement collectés et exportés.
- **Remise en état du site à l'issue du chantier** (Cf. § 2.4.7)
 - Matériels provisoires de pompage et de suivi démontés
 - Captage mis en sécurité, refermé à clés
 - Clés d'accès rendues à l'exploitant

4. DEMARCHE QUALITE ET SECURITE

4.1. DEMARCHE QUALITE D'HYDRO INVEST

- Maintenance et étalonnage réguliers de l'ensemble des équipements de mesure
- Personnel d'expérience spécialisé en diagnostic d'ouvrage d'eau et sensibilisé aux contraintes techniques inhérentes à la qualité de la mesure
- Entreprise titulaire d'une qualification RGE "Reconnu Garant de L'Environnement"

4.2. HYGIENE ET SECURITE DU PERSONNEL

Lors des différentes étapes conduites sur le site, les **intervenants** seront **avertis des contraintes et mesures de sécurité** à mettre en œuvre dans le cadre d'un travail à effectuer en **milieu escarpé à proximité d'un plan d'eau**.

Le personnel de chantier sera **équipé des EPI adaptés**. Au moins l'un des intervenant sera titulaire des diplômes SST.

Lors des manœuvres des outils de diagnostic et des pompes, les risques sont limités par l'expérience du personnel et par sa connaissance des dangers liés aux interventions sur forages ou sur puits.

Le personnel intervenant sur le chantier disposera des habilitations électriques et risques chimiques et aura toujours un téléphone portable disponible.

Un point sera réalisé chaque jour pour tenir compte des observations ou évènements précédents susceptibles de modifier la perception antérieure des risques.

A tout moment, les opérations pourront être interrompues pour analyser l'apparition de nouveaux indices manifestant la présence d'un risque non détecté auparavant.

5. CLAUSE DE CONFIDENTIALITE

Dans le cadre de la confidentialité des missions qui lui sont confiées, il n'est pas possible à HYDRO INVEST de présenter un exemple de rapport d'études dans son offre, ce dont vous voudrez bien nous excuser.

Seules ont pu être extraites quelques figures et photographies rendues anonymes, sans texte associé.

Fait à Angoulême, le 12 mars 2020



Stéphane RENIÉ
Responsable Département Hydrogéologie

Dossier n°	16-21-001
Statut	Définitif

Annexe 3 : Convention de fourniture d'eau potable – secteur « Foussignac »

AR PREFECTURE

016-200070514-20190626-D2019_288-DE
Reçu le 08/07/2019

Département de la Charente

Grand Cognac

**Communauté de Communes
du Rouillacais**

**Convention de fourniture d'eau potable
- secteur « Foussignac » -**

Entre les soussignés :

Grand Cognac Agglomération, représenté par son Président, Monsieur Jérôme SOURISSEAU, autorisé à la signature de la présente par délibération en date du 26/06/2019

ET

La Communauté de Communes du Rouillacais, représentée par son Président, Monsieur Christian VIGNAUD, autorisé à la signature de la présente par délibération en date du 05/05/2019

Il a été exposé ce qui suit :

Par arrêté préfectoral du 13 décembre 2016 la Communauté de Communes du Rouillacais a pris la compétence eau à compter du 31 décembre 2016.

Par arrêté préfectoral du 16 décembre 2016 la Communauté d'Agglomération Grand Cognac a été créée avec la compétence eau potable au 1^{er} janvier 2017.

Par arrêté préfectoral du 22 décembre 2016, il a été mis fin au transfert de la compétence eau au SIAEP de la région de Foussignac.

Les délibérations fixant les modalités de dissolution du SIAEP de la région de Foussignac ont fixé notamment :

- La répartition des ouvrages, les ouvrages de production (forage et station de Triac, canalisation de refoulement et réservoir de Vaux Rouillac) revenant à Grand Cognac
- La répartition de la charge de la dette
- Le principe d'une convention de vente d'eau entre Grand Cognac et la Communauté de Communes du Rouillacais

Le territoire de la Communauté de Communes du Rouillacais issu du SIAEP de la région de Foussignac est alimenté en eau à partir de la Grand Cognac.

Grand Cognac alimente également en secours, une partie du territoire de la communauté de communes du Rouillacais

Compte tenu des nouveaux contrats de délégation de service public d'eau potable effectifs depuis le 1^{er} janvier 2019 sur les territoires de Grand Cognac et de la Communauté de Communes du Rouillacais, il convient de remplacer la convention de fourniture d'eau potable – secteur « Foussignac » et la convention de fourniture d'eau potable – sécurisation secteur « Foussignac » par une seule convention.

En conséquence il a été convenu ce qui suit :

La présente convention annule et remplace les conventions entre la communauté de communes du Rouillacais et Grand Cognac suivantes :

- la convention de fourniture d'eau potable – secteur « Foussignac », en date du 29 mars 2018 ;
- la convention de fourniture d'eau potable – sécurisation secteur « Foussignac » en date de mars 2011 et son avenant en date du 29 mars 2018.

1. Objet de la convention

La présente convention a pour objet :

- de définir les modalités techniques et financières de fourniture d'eau potable entre Grand Cognac et la Communauté de Communes du Rouillacais.
- de fixer les modalités de contribution au remboursement de la dette que le SIAEP de la région de Foussignac avait contractée avant le 31 décembre 2016.
- de fixer les modalités de fourniture d'eau potable pour le secours de l'alimentation de la communauté de communes du Rouillacais

2. Origine de l'eau

L'eau proviendra des installations de production de Grand Cognac (Forage et station de Triac, canalisation de refoulement et réservoir de Vaux Rouillac (Trois cuves et pompage de reprise) ou d'autres ressources en cas de besoin (interconnexions de sécurisation notamment).

L'eau fournie au point de livraison présentera les qualités requises.

3. Points de livraison, comptages

Pour l'alimentation en eau potable en continue :

- La Communauté de Communes du Rouillacais recevra de l'eau aux points de livraison suivants :
 - Compteur de départ vers Sigogne (réservoir de Vaux Rouillac),
 - Compteur de départ vers Plaizac et Vaux Rouillac (réservoir de Vaux Rouillac),
 - Compteur posé en limite des communes de Sigogne et Courbillac, carrefour Les Courades sur la canalisation qui alimente Courbillac.
- Grand Cognac recevra de l'eau aux points de livraison suivants :
 - Compteur posé en limite des communes de Vaux Rouillac et Fleurac, sur la canalisation qui alimente Fleurac,
 - Compteur posé en limite des communes de Vaux Rouillac et Sigogne, sur la canalisation qui alimente Sigogne.

Pour la sécurisation de l'alimentation en eau de la communauté de communes du Rouillacais :

- Compteur de 100 mm posé en sortie du réservoir du Laquet (Commune de VAUX-ROUILLAC),

Ces équipements de comptage serviront à vérifier les volumes livrés et permettront la facturation. Ils seront relevés mensuellement par le service de Grand Cognac. Un relevé contradictoire pourra être effectué à la demande de l'une ou l'autre des parties.

En cas de défaut de comptage, une évaluation sera faite en accord entre les parties en prenant éventuellement pour base les volumes des années antérieures ou toute donnée permettant d'évaluer le volume.

4. Clauses techniques

Le service de Grand Cognac s'engage à fournir de l'eau potable en gros de manière régulière, sauf cas de force majeure.

Le service de Grand Cognac laisse un accès aux informations issues de la télégestion relatives aux points de comptage et le cas échéant au niveau d'eau dans les réservoirs.

Le service de la communauté de communes du Rouillacais laisse un accès aux informations issues de la télégestion relatives aux points de comptage.

Pour la fourniture d'eau en secours en sortie du réservoir du Laquet :

- Le volume maximum exporté sera de 1000 m³/jour,
- Le débit maximum horaire exporté sera de 70 m³/h,
- Afin de maintenir opérationnelle ce secours, la communauté de communes du Rouillacais s'engage à prélever un volume minimum de 100 m³/semaine,
- La fourniture de l'eau est constamment opérationnelle, toutefois le délégataire de la communauté de communes du Rouillacais informera le délégataire de Grand Cognac de ses besoins prévisionnels afin que toutes les mesures permettant une production d'eau suffisante et un transit optimum sans perturbation de la distribution puissent, si besoin, être prises,
- La communauté de communes du Rouillacais accepte le raccordement d'abonnés sur sa canalisation sur le territoire de Grand Cognac (sur la commune de VAUX ROUILLAC). S'il s'agit de branchements isolés, les abonnés seront entièrement gérés par la communauté de communes du Rouillacais. Au cas où le nombre de raccordements nécessiterait une antenne de distribution, les conditions seraient définies.

5. Conditions financières de la fourniture d'eau

a. Part destinée à couvrir les charges d'investissement

Pour les fournitures d'eau hors sécurisation, compte tenu de la répartition des comptes issue de l'accord des parties lors de la dissolution du SIAEP de la région de Foussignac, aucune contribution n'est prévue dans le cadre de la vente d'eau pour couvrir les charges d'investissement antérieures au 1^{er} janvier 2017.

Lorsque Grand Cognac sera amené à réaliser des travaux sur les ouvrages de production (forage et station de Triac), les ouvrages d'approvisionnement en eau (interconnexions de sécurisation), la canalisation de refoulement et le réservoir de Vaux Rouillac (trois cuves et pompage de reprise), en lien avec la vente d'eau à la Communauté de Communes du Rouillacais, une part collectivité sera

instaurée en contrepartie de la vente d'eau. Celle-ci sera calculée sur la base d'un ratio de 22% à la charge de la Communauté de Communes du Rouillacais. Le tarif comportera un montant fixe annuel et un prix par m³ fourni. Cette clause s'applique également aux études éventuelles.

Communauté de Communes du Rouillacais sera tenue informée dès l'origine des projets éventuels. L'instauration d'une contribution financière de la Communauté de Communes du Rouillacais donnera lieu à un avenant à la présente convention.

Pour la fourniture d'eau en secours en sortie du réservoir du Laquet, une part collectivité est fixée comme suit :

- Un forfait annuel de 2000 € H.T./an auquel s'ajoute :
 - o En dessous de 20 000 m³/an, volume d'entretien et de maintien du réseau en service, l'eau ne sera pas facturée
 - o de 20 000 à 50 000 m³/an : 0,10 € H.T./m³
 - o au delà de 50 000 m³/an : 0,08 € H.T./m³

b. Part destinée à couvrir les charges de fonctionnement

La part destinée à couvrir les charges de fonctionnement est fixée par le contrat de délégation du service de Grand Cognac ou par délibération en cas d'exploitation en régie.

A compter du 1er janvier 2019, cette part du tarif de vente d'eau (tarif de base et formule d'actualisation) est fixée, pour tenir compte des charges de production d'eau, par le contrat de délégation du service public d'eau potable de Grand Cognac Agglomération.

[A titre indicatif ce tarif est de 0,37 €/m³, valeur 2019]

La Communauté de Communes du Rouillacais, ou le cas échéant son délégataire, versera chaque année à Grand Cognac Agglomération, à compter du 1er janvier 2019, cette part du tarif de vente d'eau.

Une contribution annuelle de la Communauté de communes du Rouillacais destinée à couvrir les charges de fonctionnement liées à la protection de la ressource (programme Re-Sources notamment) est instaurée. Cette contribution est calculée annuellement selon les dépenses engagées par Grand Cognac pour le forage de Triac, à hauteur d'un ratio de 22% à la charge de la Communauté de Communes du Rouillacais.

c. Part relative aux taxes et redevances :

La Communauté de Communes du Rouillacais., ou le cas échéant son délégataire, versera chaque année à Grand Cognac sa part relative de la redevance prélèvement d'eau de l'Agence de l'Eau Adour Garonne ainsi que de toute autre taxe qui viendrait s'ajouter au prix de l'eau fournie.

6. Modalités de contribution au remboursement de la dette

L'emprunt contracté par le SIAEP de la région de Foussignac avant le 31 décembre 2016 a été conservé par Grand Cognac au moment de la dissolution du syndicat.

Conformément aux délibérations relatives aux modalités dissolution du syndicat, la Communauté de Communes du Rouillacais versera une contribution financière annuelle à Grand Cognac pour prendre en charge une partie des annuités de l'emprunt.

La participation annuelle de la Communauté de Communes du Rouillacais est fixée à 22 % de l'annuité de l'emprunt (intérêt et capital).

L'échéancier de la dette est annexé à la présente convention

7. Délégation

Chacune des parties se réserve la possibilité de confier une partie de ses obligations à un prestataire ou délégataire. Elle en informe alors l'autre partie.

8. Durée de la présente convention – application

La présente convention prend effet le 1er janvier 2017.

Elle prendra fin au 31 décembre 2027.

9. Jugement des contestations

Les contestations qui s'élèveraient entre les parties au sujet de l'exécution ou de l'interprétation des clauses de la présente convention, seront jugées par la juridiction compétente.

Fait, en deux exemplaires originaux, le 08/08/2019

A COGNAC

A ROUILLAC



Le Président de Grand Cognac

Jérôme Sourisseau



Le Président de la Communauté de
Communes du Rouillacais

Tableau d'amortissement de l'emprunt						Participation de la communauté de communes du Rouillacais		
EVENEMENT	DATE	MONTANT	CAPITAL	INTERETS	CAP RESTANT DU	MONTANT	CAPITAL	INTERETS
	20/09/2007				524 131,18 €			
ECHEANCE	15/03/2015	12 820,71 €	7 867,67 €	4 953,04 €	516 263,51 €			
ECHEANCE	15/06/2015	12 781,40 €	7 941,43 €	4 839,97 €	508 322,08 €			
ECHEANCE	15/09/2015	12 781,40 €	8 015,88 €	4 765,52 €	500 306,20 €			
ECHEANCE	15/12/2015	12 781,40 €	8 091,03 €	4 690,37 €	492 215,17 €			
ECHEANCE	15/03/2016	12 781,40 €	8 166,88 €	4 614,52 €	484 048,29 €			
ECHEANCE	15/06/2016	12 781,40 €	8 243,45 €	4 537,95 €	475 804,84 €			
ECHEANCE	15/09/2016	12 781,40 €	8 320,73 €	4 460,67 €	467 484,11 €			
ECHEANCE	15/12/2016	12 781,40 €	8 398,74 €	4 382,66 €	459 085,37 €			
ECHEANCE	15/03/2017	12 781,40 €	8 477,47 €	4 303,93 €	450 607,90 €			
ECHEANCE	15/06/2017	12 781,40 €	8 556,95 €	4 224,45 €	442 050,95 €			
ECHEANCE	15/09/2017	12 781,40 €	8 637,17 €	4 144,23 €	433 413,78 €	2 811,91 €	1 900,18 €	911,73 €
ECHEANCE	15/12/2017	12 781,40 €	8 718,15 €	4 063,25 €	424 695,63 €	2 811,91 €	1 917,99 €	893,92 €
ECHEANCE	15/03/2018	12 781,40 €	8 799,88 €	3 981,52 €	415 895,75 €	2 811,91 €	1 935,97 €	875,93 €
ECHEANCE	15/06/2018	12 781,40 €	8 882,38 €	3 899,02 €	407 013,37 €	2 811,91 €	1 954,12 €	857,78 €
ECHEANCE	15/09/2018	12 781,40 €	8 965,65 €	3 815,75 €	398 047,72 €	2 811,91 €	1 972,44 €	839,47 €
ECHEANCE	15/12/2018	12 781,40 €	9 049,70 €	3 731,70 €	388 998,02 €	2 811,91 €	1 990,93 €	820,97 €
ECHEANCE	15/03/2019	12 781,40 €	9 134,54 €	3 646,86 €	379 863,48 €	2 811,91 €	2 009,60 €	802,31 €
ECHEANCE	15/06/2019	12 781,40 €	9 220,18 €	3 561,22 €	370 643,30 €	2 811,91 €	2 028,44 €	783,47 €
ECHEANCE	15/09/2019	12 781,40 €	9 306,62 €	3 474,78 €	361 336,68 €	2 811,91 €	2 047,46 €	764,45 €
ECHEANCE	15/12/2019	12 781,40 €	9 393,87 €	3 387,53 €	351 942,81 €	2 811,91 €	2 066,65 €	745,26 €
ECHEANCE	15/03/2020	12 781,40 €	9 481,94 €	3 299,46 €	342 460,87 €	2 811,91 €	2 086,03 €	725,88 €
ECHEANCE	15/06/2020	12 781,40 €	9 570,83 €	3 210,57 €	332 890,04 €	2 811,91 €	2 105,58 €	706,33 €
ECHEANCE	15/09/2020	12 781,40 €	9 660,56 €	3 120,84 €	323 229,48 €	2 811,91 €	2 125,32 €	686,58 €
ECHEANCE	15/12/2020	12 781,40 €	9 751,12 €	3 030,28 €	313 478,36 €	2 811,91 €	2 145,25 €	666,66 €
ECHEANCE	15/03/2021	12 781,40 €	9 842,54 €	2 938,86 €	303 635,82 €	2 811,91 €	2 165,36 €	646,55 €
ECHEANCE	15/06/2021	12 781,40 €	9 934,81 €	2 846,59 €	293 701,01 €	2 811,91 €	2 185,66 €	626,25 €
ECHEANCE	15/09/2021	12 781,40 €	10 027,95 €	2 753,45 €	283 673,06 €	2 811,91 €	2 206,15 €	605,76 €
ECHEANCE	15/12/2021	12 781,40 €	10 121,97 €	2 659,43 €	273 551,09 €	2 811,91 €	2 226,83 €	585,07 €
ECHEANCE	15/03/2022	12 781,40 €	10 216,86 €	2 564,54 €	263 334,23 €	2 811,91 €	2 247,71 €	564,20 €
ECHEANCE	15/06/2022	12 781,40 €	10 312,64 €	2 468,76 €	253 021,59 €	2 811,91 €	2 268,78 €	543,13 €
ECHEANCE	15/09/2022	12 781,40 €	10 409,32 €	2 372,08 €	242 612,27 €	2 811,91 €	2 290,05 €	521,86 €
ECHEANCE	15/12/2022	12 781,40 €	10 506,91 €	2 274,49 €	232 105,36 €	2 811,91 €	2 311,52 €	500,39 €
ECHEANCE	15/03/2023	12 781,40 €	10 605,41 €	2 175,99 €	221 499,95 €	2 811,91 €	2 333,19 €	478,72 €
ECHEANCE	15/06/2023	12 781,40 €	10 704,84 €	2 076,56 €	210 795,11 €	2 811,91 €	2 355,06 €	456,84 €
ECHEANCE	15/09/2023	12 781,40 €	10 805,20 €	1 976,20 €	199 989,91 €	2 811,91 €	2 377,14 €	434,76 €
ECHEANCE	15/12/2023	12 781,40 €	10 906,49 €	1 874,91 €	189 083,42 €	2 811,91 €	2 399,43 €	412,48 €
ECHEANCE	15/03/2024	12 781,40 €	11 008,74 €	1 772,66 €	178 074,68 €	2 811,91 €	2 421,92 €	389,99 €
ECHEANCE	15/06/2024	12 781,40 €	11 111,95 €	1 669,45 €	166 962,73 €	2 811,91 €	2 444,63 €	367,28 €
ECHEANCE	15/09/2024	12 781,40 €	11 216,12 €	1 565,28 €	155 746,61 €	2 811,91 €	2 467,55 €	344,36 €
ECHEANCE	15/12/2024	12 781,40 €	11 321,28 €	1 460,12 €	144 425,33 €	2 811,91 €	2 490,68 €	321,23 €
ECHEANCE	15/03/2025	12 781,40 €	11 427,41 €	1 353,99 €	132 997,92 €	2 811,91 €	2 514,03 €	297,88 €
ECHEANCE	15/06/2025	12 781,40 €	11 534,54 €	1 246,86 €	121 463,38 €	2 811,91 €	2 537,60 €	274,31 €
ECHEANCE	15/09/2025	12 781,40 €	11 642,68 €	1 138,72 €	109 820,70 €	2 811,91 €	2 561,39 €	250,52 €
ECHEANCE	15/12/2025	12 781,40 €	11 751,83 €	1 029,57 €	98 068,87 €	2 811,91 €	2 585,40 €	226,51 €
ECHEANCE	15/03/2026	12 781,40 €	11 862,00 €	919,40 €	86 206,87 €	2 811,91 €	2 609,64 €	202,27 €
ECHEANCE	15/06/2026	12 781,40 €	11 973,21 €	808,19 €	74 233,66 €	2 811,91 €	2 634,11 €	177,80 €
ECHEANCE	15/09/2026	12 781,40 €	12 085,46 €	695,94 €	62 148,20 €	2 811,91 €	2 658,80 €	153,11 €
ECHEANCE	15/12/2026	12 781,40 €	12 198,76 €	582,64 €	49 949,44 €	2 811,91 €	2 683,73 €	128,18 €
ECHEANCE	15/03/2027	12 781,40 €	12 313,12 €	468,28 €	37 636,32 €	2 811,91 €	2 708,89 €	103,02 €
ECHEANCE	15/06/2027	12 781,40 €	12 428,56 €	352,84 €	25 207,76 €	2 811,91 €	2 734,28 €	77,62 €
ECHEANCE	15/09/2027	12 781,40 €	12 545,08 €	236,32 €	12 662,68 €	2 811,91 €	2 759,92 €	51,99 €
ECHEANCE	15/12/2027	12 781,39 €	12 662,68 €	118,71 €	- €	2 811,91 €	2 785,79 €	26,12 €
		664 672,10 €	524 131,18 €	140 540,92 €		118 100,13 €	97 251,21 €	20 848,92 €

Dossier n°	16-21-001
Statut	Définitif

Annexe 4 : Décision de la DREAL vis-à-vis de la demande d'examen au cas par cas