

## 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 :

26/05/2020

Dossier complet le :

26/05/2020

N° d'enregistrement :

2020-9797

### 1. Intitulé du projet

Le projet est mettre en place un système de géothermie sur le site La Richonne de la société Jas Hennessy & Co qui se trouve sur à Cognac le long de la Charente. Il permettrait de chauffer et de rafraîchir les bâtiments administratifs en utilisant une énergie renouvelable en prélevant 40m<sup>3</sup>/h à 50m<sup>3</sup>/h dans un puits existant de 7m et de rejeter dans la Charente située à proximité.

### 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

Société Jas Hennessy & Co

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

M.Marc Sorin, Directeur des opérations

RCS / SIRET

9 0 5 6 2 0 0 3 5 0 0 0 1 4

Forme juridique

SA à conseil d'administration

**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 (Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.))
17. d) 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 <sup>3</sup> /heure.	Le projet consisterait à pomper entre 40 et 50m <sup>3</sup> /h dans un puits déjà existant de 7 m de profondeur alimenté par une nappe d'accompagnement de la Charente pour un usage thermique et de rejeter les eaux pompées après usage thermique (géothermie) dans la Charente qui se trouve à environ 20m du site. Le projet relève des rubriques 1.3.1.0 et 2.2.3.0 de la nomenclature IOTA de l'article R.214-1 du code de l'environnement.

### 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

Le projet consisterait à pomper entre 40 et 50m<sup>3</sup>/h dans un puits déjà existant présent sur le site de 7 m de profondeur alimenté par une nappe d'accompagnement de la Charente pour un usage thermique et de rejeter les eaux pompées après usage thermique (géothermie) dans la Charente qui se trouve à environ 20m du site. Un nettoyage du puits est nécessaire pour améliorer sa productivité.

L'étude jointe à la demande, réalisée par la société spécialisée Artelia montre que ce puits présente un fort intérêt pour développer un projet de géothermie sur nappe.

Le rejet de l'eau avec un débit max de 50m<sup>3</sup>/h se ferait directement dans la Charente via un caniveau de pierre ancien existant de 60 cm par 40 cm sur une longueur d'environ 30m avec une forte pente qui traverse les Quais Hennessy pour se jeter dans la Charente sous la surface, un plan d'implantation est joint à la demande. Il n'est pas possible techniquement de créer un pompage de réinjection par rapport aux infrastructures déjà existantes.



## 4.2 Objectifs du projet

Ce projet de géothermie permettrait de fournir environ 70% des besoins énergétiques en chaud et froid du site pour chauffer et refroidir les bureaux administratifs principalement à l'aide d'une énergie renouvelable. Une étude réalisée par la société spécialisée ARTELIA a permis de démontrer via des essais de pompage que le puits pouvait fournir jusqu'à 50m<sup>3</sup>/h et donc que la géothermie était réalisable techniquement.

Le puits de prélèvement de 7 m de profondeur déjà existant était utilisé historiquement pour les besoins en refroidissement de l'ancienne mise en bouteille (qui a cessé depuis les années 2000) dans les années 70-80. Il était pompé à 80m<sup>3</sup>/h d'après les anciens témoignages.

## 4.3 Décrivez sommairement le projet

### 4.3.1 dans sa phase travaux

Nettoyage des parois (barbacanes) et curage (accumulation de sable au fond) du puits pour améliorer sa productivité : Durée environ 1 mois

Système de prélèvement :

Mise en place d'un système de pompage immergé dans le puits existant présent sur le site, des échangeurs thermiques, des pompes à chaleur dans un local spécifique dédié sur le site pour permettre les échanges thermiques

Système de rejet :

Pour acheminer l'eau rejetée, une tuyauterie serait raccordée à un caniveau de pierre ancien existant de 60 cm par 40 cm sur une longueur d'environ 30m avec une forte pente qui traverse les Quais Hennessy pour se jeter dans la Charente sous la surface, un plan d'implantation est joint à la demande. Il n'est pas possible techniquement de créer un pompage de réinjection par rapport aux infrastructures déjà existantes.

La mise en place des équipements techniques (pompes, échangeurs, pompes à chaleur, raccordement pour le rejet) est d'une durée de 3 mois.

La gestion des eaux pluviales est exercée par Grand Cognac, une demande de convention de rejet dans la Charente via la canalisation déjà existante sur les Quais Hennessy sera réalisée.

### 4.3.2 dans sa phase d'exploitation

Pompage de 40 à 50m<sup>3</sup>/h dans le puits existant qui est alimenté par une nappe d'accompagnement de la Charente. Système d'échangeurs thermiques et pompes à chaleur pour gérer du froid ou du chaud en fonction des saisons, la géothermie permettrait de fournir environ 70% des besoins énergétiques du site pour chauffer ou refroidir les bureaux.

Les installations de chauffage / rafraîchissement fonctionneront suivant la saison en permanence mais elles seront sollicitées suivant le niveau de confort attendu. L'installation de géothermie fonctionnera en permanence mais elle sera moins sollicitée en période d'inoccupation notamment les soirs et les week-end.

Les eaux seront rejetées dans la Charente via la canalisation déjà existante.

En l'état actuel de l'ouvrage, pour la production de chaleur à partir d'une PAC, le puits peut être exploité à un débit de 40 m<sup>3</sup>/h avec un delta de température de 5 à 6 °C. Si on considère que les eaux du puits sont à une température de 13°C (pompage continu du puits en hiver) du fait de l'influence des eaux de la Charente, les eaux rejetées seraient à 7 / 8° C, c'est-à-dire à une température similaire à celle des eaux de la rivière.

Il est possible de rejeter également des eaux plus froides < à 7°C.

En période estivale, le puits pourra être exploité à un débit similaire de 40 m<sup>3</sup>/h. La température des eaux après usage thermique sera portée à des températures de 20 à 24°C, selon le delta de température considéré.

**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).

Une convention de rejet dans la Charente via la canalisation des eaux pluviales déjà existante devra être réalisée avec Grand Cognac.

**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 dans le puits existant	40 à 50m3/h
Débit de rejet dans la Charente	4à à 50m3/h
En hiver, la température des eaux rejetées	Entre 7 et 8°C
En été, la température des eaux rejetées	entre 20 et 24°C
la température des eaux pompées	15°C
Puissance Froid disponible en géothermie	360kW
Puissance chaud disponible en géothermie	430kW

**4.6 Localisation du projet**

Adresse et commune(s)  
d'implantation

Coordonnées géographiques<sup>1</sup>

Long. 0° 19' 51" O Lat. 45° 41' 51" W

La Richonne  
Rue de la Richonne  
16100 Cognac

Parcelle AW-876

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 ?

<sup>1</sup> 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"/>	La Charente est classée en ZNIEFF de type 2. ZNIEFF 540120111 - Vallée de la Charente entre Cognac et Angoulême et ses principaux affluents.
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 checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le site de la Richonne se situe dans le centre historique de Cognac, qui présente un patrimoine architectural urbain particulier : 3 monuments historiques et un site patrimonial inscrits sont répertoriés à proximité du projet : 1 - Portes et Tours du vieux port à 30m (AM du 15/05/1925) / 2- Fontaine François 1er (AM du 27/02/1925) à 150m / 3- Château François 1er (AM du 15/05/1925) à 150m 4 - Grande rue et rue du château (AM du 11/04/1945) à 50m.
Dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	



Dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) ou par un plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ? Si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La commune de Cognac est couverte par le plan de prévention des risques technologiques de la société Jas Hennessy & Co approuvé par arrêté préfectoral du 28 juillet 2011. Plan de prévention des risques naturels d'inondation (PPRNI) du bassin de la Charente - Agglomération de Cognac, approuvé par arrêté préfectoral du 31/08/2000.
Dans un site ou sur des sols pollués ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Dans une zone de répartition des eaux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le site se situe en zone de répartition des eaux au titre de l'article R211-71 du Code de l'Environnement, soit le bassin de la Charente
Dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine ou d'eau minérale naturelle ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La commune de Cognac est située dans le périmètre de protection rapprochée du captage d'eau de Coulonges (arrêté du 31/12/1976)
Dans un site inscrit ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :</b>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<b>Lequel et à quelle distance ?</b>
D'un site Natura 2000 ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet se situe à proximité 20m, du site Natura 2000 "Vallée de la Charente entre Angoulême et Cognac et ses principaux affluents". Et le rejet est prévu dans la Charente directement. ZSC n°FR5402009 - Vallée de la Charente entre Angoulême et Cognac et ses principaux affluents (Soloire, Boeme, Echelle)
D'un site classé ?	<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 ? Appréciez sommairement l'impact potentiel
Ressources	Engendre-t-il des prélèvements d'eau ? Si oui, dans quel milieu ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet est prélèvement entre 40 et 50 m <sup>3</sup> /h dans un puits existant qui est alimenté par une nappe d'accompagnement de la Charente pour de la géothermie. L'étude réalisée par la société Artelia montre les résultats des essais de pompage réalisés en janvier 2020 et de la faisabilité technique sans perturber le niveau de la Charente.
	Impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	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 checked="" type="checkbox"/>	
	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 checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet prévoit de rejeter l'eau pompée après l'usage thermique sans modification ni traitement de la qualité de l'eau pompée dans la Charente. La seule modification sera la température de l'eau qui restera acceptable entre 7 et 8°C en hiver et entre 20 et 25°C en été. Le débit du rejet est de 50m <sup>3</sup> /h soit 0,014m <sup>3</sup> /s. Le débit mensuel minimal interannuel d'occurrence 5ans (QMNA5) de la Charente à Chaniers est de 10,9m <sup>3</sup> /s. Le débit rejeté représente 0,13%.



	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"/>	
<b>Risques</b>	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"/>	La commune de Cognac dispose d'un Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI). Il a été approuvé le 31/08/2000. Le puits de prélèvement est situé en bordure du début de la zone bleue.
	Engendre-t-il des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Nuisances</b>	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"/>	La pompe du puits sera immergée, elle ne générera pas de bruit à l'extérieur du site. Les pompes pour les échanges thermiques seront situées dans un local dédié sur le site. Il n'y aura pas de nuisances sonores.



	<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>Engendre-t-il des émissions lumineuses ?</p> <p>Est-il concerné par des émissions lumineuses ?</p>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Emissions</b>	<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 prévoit de rejeter l'eau pompée après l'usage thermique sans modification ni traitement de la qualité de l'eau pompée dans la Charente. La seule modification sera la température de l'eau qui restera acceptable entre 7 et 8°C en hiver et entre 20 et 25°C en été. Le débit du rejet est de 50m<sup>3</sup>/h soit 0,014m<sup>3</sup>/s. Le débit mensuel minimal interannuel d'occurrence 5ans (QMNA5) de la Charente à Chaniers est de 10,9m<sup>3</sup>/s. Le débit du rejet représente 0,13% du débit QMNA5, ce qui est très faible.</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"/>	

<b>Patrimoine / Cadre de vie / Population</b>	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Les pompes à chaleur et les échangeurs thermiques seront installés dans les bâtiments existants au sein du site de La Richonne.
	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) :**

L'eau rejetée dans la Charente ne sera pas modifiée chimiquement, elle sera modifiée thermiquement uniquement avec un delta de température acceptable par rapport au milieu réception qui est la Charente.

La maîtrise de la température de rejet dans la Charente en période estivale entre 20 et 25°C est un moyen d'éviter une perturbation du milieu aquatique.

Un suivi des températures et du débit de la Charente et du grand puits avant l'été et pendant l'été 2020 permettra d'affiner les données techniques du projet.

L'utilisation d'une canalisation déjà existante d'un diamètre suffisant pour accueillir le rejet évite la construction d'un ouvrage spécifique sur les Quais Hennessy dans le respect du patrimoine architectural urbain du centre historique de Cognac.

Ce projet permet d'utiliser une énergie renouvelable qui couvrira 70% de nos besoins énergétiques du site et donc de permettre de réduire significativement l'usage d'énergie non renouvelable comme le gaz de ville ou l'électricité pour chauffer les locaux ou les refroidir.

**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.

Au regard des réponses apportées aux questions du formulaire, nous estimons que ce projet de géothermie devrait être dispensé d'une évaluation environnementale puisque le débit rejeté dans la Charente sera non significatif (14l/s soit 0,13% par rapport au débit moyen de la Charente QMNA5) et l'eau rejetée aura une température acceptable (entre 20°C et 25°C en été et entre 7°C et 8°C) pour le milieu aquatique, il respectera les seuils réglementaires de rejet dans le milieu naturel en température (seuil 30°C).

De plus, ce projet permet de mettre en place une énergie renouvelable qui réduira de manière significative l'usage d'énergies non renouvelables comme la gaz et l'électricité et donc d'avoir un effet positif sur l'environnement.

**8. Annexes**

**8.1 Annexes obligatoires**

Objet		
1	Document CERFA n°14734 intitulé « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - <b>non publié</b> ;	<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 checked="" type="checkbox"/>
4	Un plan du projet <u>ou</u> , 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 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
Annexe n°4 : Rapport d'étude faisabilité réalisé par ARTELIA Annexe n°5 : le plan du réseau des eaux pluviales de la zone pour acheminer le rejet dans la Charente Annexe n°7: les résultats d'analyse des eaux du puits de prélèvement Annexe n°8 : Plan de prévention du risque d'inondation de Cognac

## 9. Engagement et signature

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



Fait à

Cognac

le,

20.05.20

Signature



**Marc SORIN**  
Directeur des Opérations







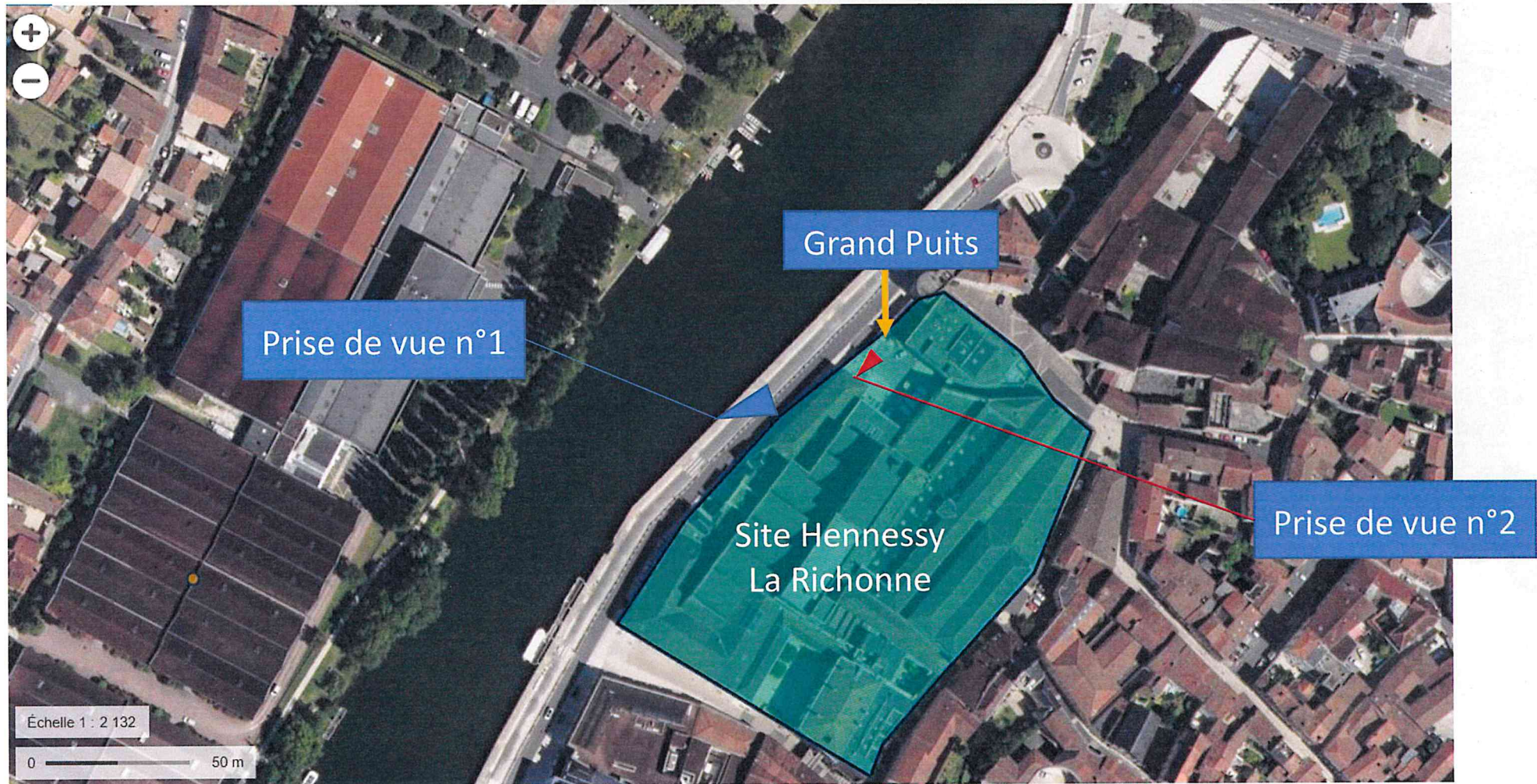
Plan de situation projet de géothermie  
Commune de Cognac

Plan réalisé le 04/05/20  
pour la Société Jas Hennessy and Co  
Rue de la Richonne - 16101 - Cognac





# Annexe 3 : Photos de la zone d'implantation



# Photo n°1 dans le paysage lointain

- Prise le 13/05/2020





# Photo n°2 dans le paysage proche

- Prise le 13/05/2020 ( à l'intérieur de la cours Hennessy)





# Projet de géothermie sur nappe

Site de la Richonne

RAPPORT – VERSION MAI 2020





**Projet de géothermie sur nappe – Site de la Richonne**  
HENNESSY

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	CONTROLÉ(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
0	PROJET DE GEOTHERMIE - FAISABILITE	CCN	BCA	BCA	18/03/2020
1	PROJET DE GEOTHERMIE - FAISABILITE	CCN	BCA	BCA	30/03/2020
2	PROJET DE GEOTHERMIE - FAISABILITE	CCN	BCA	BCA	16/04/2020
3	PROJET DE GEOTHERMIE - FAISABILITE	CCN	BCA	BCA	12/05/2020

ARTELIA – Equipe Hydrogéologie  
6 rue de Lorraine 38130 ECHIROLLES – TEL : 04.76.33.43.71

ARTELIA – 6 rue de Lorraine – 38130 ECHIROLLES

# SOMMAIRE

## OBJET DE L'ETUDE 6

<b>A. RAPPORT .....</b>	<b>10</b>
<b>1. OBJECTIFS ET CONTEXTE DU SITE DE LA RICHONNE .....</b>	<b>11</b>
1.1. Les besoins énergétiques.....	11
1.2. Géologie du site « la Richonne ».....	11
1.3. Présence de deux anciens puits .....	13
1.4. Déroulement des études de faisabilité géothermique .....	14
<b>2. DEROULEMENT DES ETUDES.....</b>	<b>14</b>
2.1. Collecte d'informations sur le sous sol.....	14
2.2. Recensement de puits existants a proximité du site .....	15
2.2.1. Banque Nationale de Prélèvement en Eau (BNPE).....	15
2.2.2. Banque de Données du Sous-Sol (BSS) du BRGM.....	16
2.3. Tests de pompage sur les puits .....	17
2.3.1. Organisation et déroulement des tests de pompage .....	17
2.3.2. Inspection caméra du puits en grand diamètre le 23 janvier 2020 .....	20
2.3.3. Suivi du niveau de la Charente et du niveau d'eau dans le puits .....	22
2.3.4. Courbes caractéristique des puits .....	23
2.3.5. Pompage de longue durée sur le puits – Résultats .....	25
2.4. Etude géotechnique Ginger - 2015.....	27
2.4.1. Objet et localisation de la zone d'étude .....	27
2.4.2. Modèle géologique du sous-sol proposé par Ginger .....	29
2.4.3. Modèle hydrogéologique du sous-sol .....	31
2.4.4. Hypothèses géologiques et géotechniques retenues par GINGER .....	33
2.5. Modélisation de la nappe alluviale .....	34
2.5.1. Modèle géologique conceptuel de la nappe .....	34
2.5.2. Modélisation de la nappe alluviale sous FEFLOW .....	36
2.5.3. Simulation du fonctionnement de la nappe .....	36



2.5.3.1. Géométrie de la nappe modélisée.....	36
2.5.3.2. Maillage .....	37
2.5.3.3. Conditions aux limites .....	38
2.5.3.4. Calage du modèle à partir des données du puits de pompage .....	39
<b>2.6. Faisabilité géothermique - Résultats &amp; Recommandations .....</b>	<b>41</b>
2.6.1. Exploitation de la nappe alluviale à partir des puits existants et rejet des eaux.....	41
2.6.2. Investigations pour recherche de ressources complémentaires dans les calcaires .....	42
<b>2.7. Démarches administratives .....</b>	<b>45</b>
2.7.1. Démarches administratives applicables au projet .....	45
2.7.2. Calcul pour la rubrique 2.2.1.0 .....	46
2.7.3. Cas des captages eau potable à proximité.....	47
2.7.4. Outils réglementaires complémentaires .....	49

## FIGURES

Figure 1 – Localisation du site de la Richonne à Cognac .....	6
Figure 2- Schéma de principe général d'une PAC sur nappe (guide technique BRGM Editions)....	8
Figure 3 – Puits géothermique avec son système de filtration et l'échangeur thermique .....	9
Figure 4- Extrait des cartes géologiques autour de COGNAC au 1/50 000 (issu de la BSS).....	11
Figure 5 – Coupe géologique du forage de la VIGERIE – Société MARTELL .....	12
Figure 6 – Localisation du puits en grand diamètre sur la Richonne .....	13
Figure 7 – Ouvrages de prélèvement en nappe (bleu) recensés à proximité du site sur la BNPE (site et limite des 500 m en rouge) .....	16
Figure 8 – Sondages ou puits recensés à proximité du site sur la BSS (site et limite des 500 m en rouge) .....	16
Figure 9 – Exemple du rabattement d'une nappe lors du pompage d'un puits.....	18
Figure 10 – Installation de la pompe dans le puits en grand diamètre .....	19
Figure 11 – Inspection caméra du puits en grand diamètre .....	20
Figure 12 – Test de pompage sur le puits en petit diamètre.....	22
Figure 13 – Niveaux dans le puits et dans la Charente .....	22
Figure 14 – Courbes caractéristiques des puits .....	23
Figure 15 – Calcul des pertes de charges dans le puits en grand diamètre .....	24
Figure 16 – Graphique des mesures réalisées sur le puits et sur la Charente.....	25
Figure 17 – Pompage d'essai de longue durée sur le puits en grand diamètre .....	26
Figure 18 – Limite du modèle .....	36
Figure 19 – Maillage du modèle.....	37
Figure 20 – Présentation du modèle en 3 D.....	37
Figure 21 – Piézométrie calculée – Ecoulement naturel de la nappe .....	38
Figure 22 – Paramètres hydrodynamiques du modèle.....	39
Figure 23 – Coupe de la nappe au niveau du puits de pompage .....	40
Figure 24 – Simulation d'un pompage à 50 m <sup>3</sup> /h dans le puits en grand diamètre .....	40
Figure 25 – fréquences théoriques des débits de la Charente à Chaniers (Beillant) d'après la Banque Hydro.....	42
Figure 26 – Calcaires du Coniacien et du Turonien supérieur à prospecter .....	43
Figure 27 –Banque hydro – Station de Chaniers (Beillant) sur la Charente.....	47
Figure 28 –Cartographie des périmètres de protection des captages du parc François 1 <sup>er</sup> et du logis Saint martin à Cognac (Arrêté préfectoral du 25 février 2011) .....	48



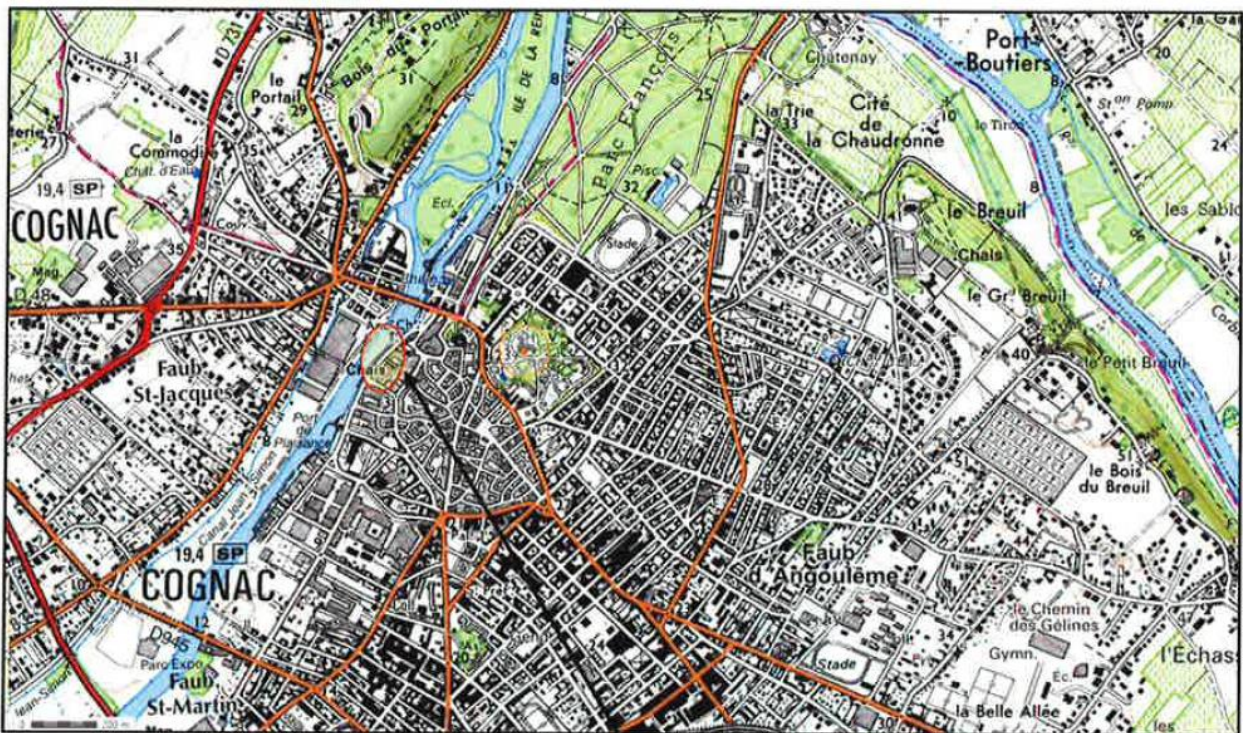
## OBJET DE L'ETUDE

La société Hennessy est en train de rénover ses installations historiques de la Richonne, situées sur les bords de la Charente, le long du Quai Maurice Hennessy, à Cognac.

La société Hennessy souhaite utiliser une énergie renouvelable pour les besoins en chauffage et rafraîchissement du site, avec notamment mise en oeuvre de la géothermie.

L'objet de l'étude confiée à ARTELIA par la société HENNESSY est d'évaluer les possibilités de mobiliser des eaux souterraines sur le site de la Richonne, valorisables à des fins thermiques par des pompes à chaleur (PAC).

La technologie des PAC sur aquifère permet de chauffer et/ou de rafraîchir les bâtiments en utilisant près de 75 % d'énergie renouvelable prélevée sur l'eau des nappes aquifères.



Rue de la Richonne

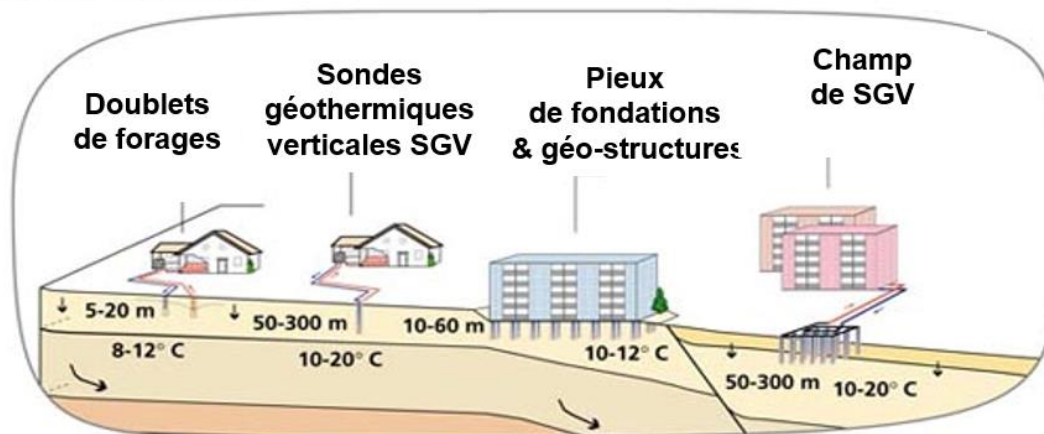
16100 Cognac

Figure 1 – Localisation du site de la Richonne à Cognac

La Géothermie « basse énergie » recouvre l'ensemble des techniques développées pour valoriser l'énergie du sous-sol peu profond. La pompe à chaleur (ou PAC) est un équipement de chauffage thermodynamique à énergie renouvelable. Elle prélève des calories dans une source renouvelable tels que l'air extérieur, l'eau (d'une nappe souterraine, d'un lac, d'une rivière, ou en mer), pour la transférer à plus haute température vers un autre milieu (un bâtiment par exemple). Parmi ces technologies, celle des PAC sur aquifère permet de valoriser le potentiel d'énergie renouvelable présent dans les nappes d'eaux souterraines, avec des COP (coefficients de performance) élevés (> 3), notamment en raison de la stabilité de la température des eaux souterraines quelles que soient les saisons. Les ¾ de l'énergie thermique sont prélevés sur la nappe d'eau souterraine qui constitue un gisement d'énergie renouvelable pour la production de calories ou de frigories.

### PRODUIRE DE LA CHALEUR ET DU FROID A PARTIR DES EAUX SOUTERRAINES ET DU SOUS SOL

Chaque jour notre planète absorbe de l'énergie solaire qu'elle stocke sous forme de calories dans les formations géologiques superficielles et dans ses réservoirs aquifères. Les réservoirs profonds bénéficient de flux géothermiques provenant du centre de la terre. Si la chaleur existe dans les formations géologiques, elle doit être transférée du sous sol vers l'utilisateur via des fluides. Par nature, **les eaux souterraines constituent des fluides exploitables pour la production de chaleur à partir de PAC (pompes à chaleur) mais également de froid en raison de leur température.** En l'absence d'eaux souterraines, il est toujours possible de mettre place des échangeurs thermiques souterrains de type sondes géothermiques verticales (SGV) ou alors d'utiliser les géo-structures de certains bâtiments (voir exemples ci-après).



**La puissance thermique d'une PAC géothermique sur aquifère est proportionnelle au débit prélevé et au  $\Delta$  de température . L'eau prélevée est réinjectée dans le même réservoir aquifère à partir d'un 2<sup>e</sup> forage (de réinjection)**

**Fonctionnement hiver (chauffage) avec COP de 3,5**  
 $Q \text{ (m3/h)} = P \text{ chaude (kW)} \times 0,7 / 1,16 \times \Delta T \text{ (}^\circ\text{C)}$

**Fonctionnement été (refroidissement) avec COP de 3,5**  
 $Q \text{ (m3/h)} = P \text{ froide (kW)} \times 1,4 / 1,16 \times \Delta T \text{ (}^\circ\text{C)}$

**Fonctionnement été par « free cooling » sans fonctionnement de la PAC**  
 $Q \text{ (m3/h)} = P \text{ froide (kW)} / 1,16 \times \Delta T \text{ (}^\circ\text{C)}$

**Exemple - pour un débit de 60 m3/h et un COP de 3,5**

Puissance chaude de la PAC	500 kW (avec $\Delta T$ de 5°)
Puissance froide de la PAC	250 kW (avec $\Delta T$ de 5°)



## DOUBLET DE FORAGES

A partir d'un doublet de forages (1 forage de pompage + 1 forage de réinjection), on peut prélever et réinjecter des calories sans modifier l'écoulement des nappes.

On ne modifie localement que la température de la nappe en créant des bulles thermiques dont on peut évaluer l'étendue en fonction des caractéristiques hydrogéologiques des réservoirs aquifères.

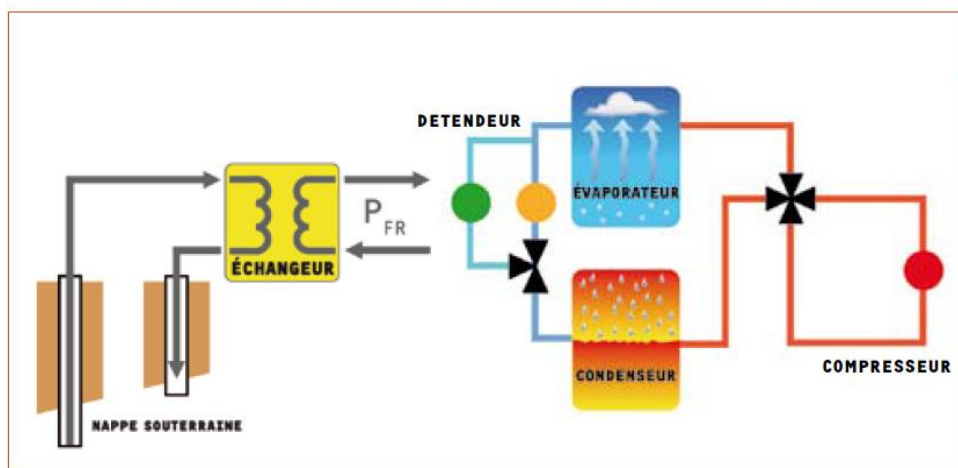
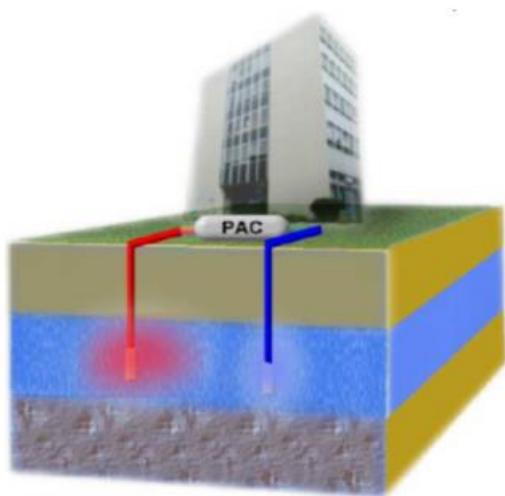


Schéma de principe général d'une PAC sur nappe.

Figure 2- Schéma de principe général d'une PAC sur nappe (guide technique BRGM Editions)

La réalisation d'un projet de PAC géothermique sur aquifère (nappe) nécessite la mise en œuvre d'un certain nombre d'étapes préalables :

1. S'assurer de la faisabilité hydraulique et thermique du système : **Y-a-t-il la ressource nécessaire au projet dans le sous-sol ? Quel débit est-il possible de pomper / réinjecter dans la nappe et à quels coûts ?** Cette étape peut nécessiter la mise en place d'investigations et calculs hydrauliques et thermiques (réalisation de forages de reconnaissance, tests de pompage, suivi piézométrique de la nappe, modélisation hydraulique et thermique de la nappe, analyses d'eau)
2. **Obtenir l'autorisation de l'administration pour le projet :** Entreprendre les diverses démarches administratives (au titre du Code Minier ou du Code de l'Environnement) devant conduire à obtenir l'autorisation de réaliser le projet de géothermie sur nappe et exploiter les forages dédiés à la PAC,
3. **Dimensionner les installations et réaliser les travaux de forages ou de puits dédiés à un usage géothermique :** après obtention de l'autorisation préfectorale, réaliser l'ensemble des forages/puits nécessaires au fonctionnement de l'installation : forage(s) de pompage et forage(s) de réinjection, boucle géothermale entre les forages et le local technique où est placé l'échangeur thermique (cf. Photographies ci-après).



Figure 3 – Puits géothermique avec son système de filtration et l'échangeur thermique

oOo





# A. RAPPORT

# 1. OBJECTIFS ET CONTEXTE DU SITE DE LA RICHONNE

## 1.1. LES BESOINS ENERGETIQUES

D'après les éléments transmis par la société Hennessy concernant les premiers besoins énergétiques du site, ils s'élevaient à 500 kW chaud et 250 kW froid, au niveau de la tonnellerie. Pour couvrir ces besoins, il serait nécessaire de disposer d'un débit d'eau de nappe de 50 m<sup>3</sup>/h.

## 1.2. GEOLOGIE DU SITE « LA RICHONNE »

Le sous-sol du site « La Richonne » est constitué d'une couche d'alluvions quaternaires de faible épaisseur, plaquée sur les formations calcaires du Coniacien et du Turonien.



Figure 4- Extrait des cartes géologiques autour de COGNAC au 1/50 000 (issu de la BSS)

Comme, on peut le voir sur l'extrait de carte géologique (Figure 4), la Charente a entaillé les formations calcaires au niveau de la ville de Cognac pour réaliser une cluse (vallée très étroite), à partir du Pont Neuf. Au niveau du site de la Richonne, la carte géologique indique la présence d'une bande d'alluvions très étroite au contact des calcaires. Plus à l'aval, à partir du Faubourg St Martin, la vallée de la Charente s'élargit avec des dépôts d'alluvions beaucoup plus étendus. La présence de deux anciens puits sur le site de la Richonne montre que des couches d'alluvions sont bien présentes sous une partie du site.

A 500 m au Sud de la rue de la Richonne, un forage de 153 mètres de profondeur avait été réalisé en 2001 (07081X0065/F) → il s'agit du forage de la VIGERIE de la société MARTELL. Lors de la réalisation de ce forage, les couches alluviales et les calcaires du Coniacien ont été isolées sur une hauteur de 20 m.



La coupe du forage (Figure 5) indique une couche de sables et gravier de quelques mètres d'épaisseur au contact des calcaires du Coniacien inférieur.

Le forage avait été rebouché jusqu'à 82 m, le Cénomaniens profond n'étant pas très productif, ni le Turonien inférieur. La principale venue d'eau captée par le forage a été rencontrée au niveau d'une zone fracturée entre 39 et 42 m dans le Turonien supérieur.

Le forage produit un débit de 35 m<sup>3</sup>/h pour un rabattement de 24 mètres. Ce n'est donc pas un ouvrage très productif, son débit spécifique n'est que de 1,5 m<sup>3</sup>/h/m.

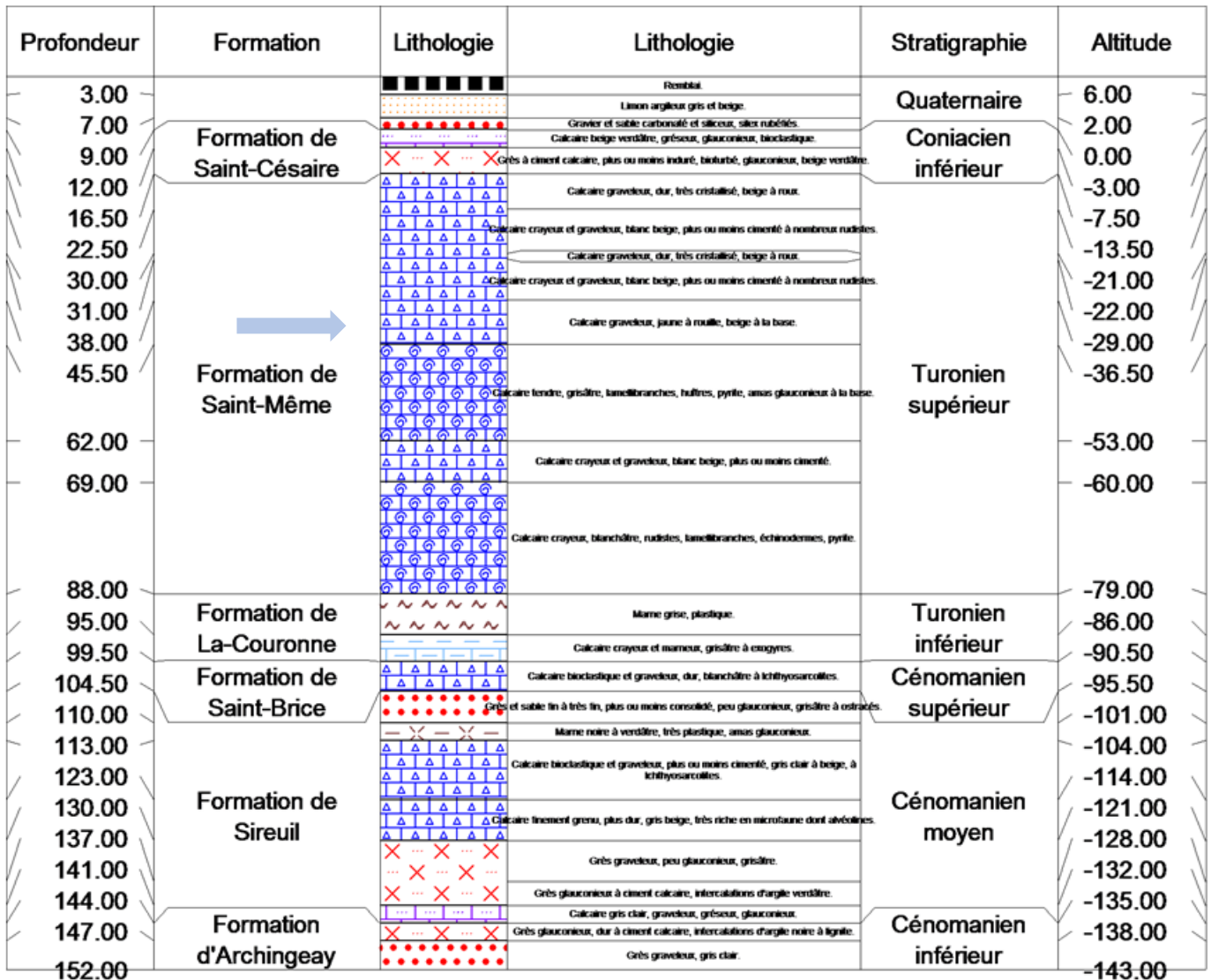


Figure 5 – Coupe géologique du forage de la VIGERIE – Société MARTELL

### 1.3. PRESENCE DE DEUX ANCIENS PUIITS

Les observations faites lors des visites préliminaires des hydrogéologues de la société ARTELIA (Mme CHARGUERON puis M. CANALETA), tendaient à montrer qu'une nappe alluviale était bien présente sous une partie du site de la Richonne.

Lors de la visite du 20 novembre 2019, M. CANALETA et M. MIGEON (consultant Chef de projet au sein de la société Hennessy), ont découvert un puits en grand diamètre (3 m) d'une profondeur de 7 mètres ; le 2<sup>e</sup> puits du site (à l'intérieur du bâtiment) est en plus petit diamètre (1 m), sa profondeur est de 4,5 m. Il s'agit d'un ouvrage probablement beaucoup plus ancien.

L'eau des deux puits est claire, avec une température des eaux de 15,3° ; la conductivité électrique des eaux (indiquant le degré de minéralisation des eaux) est de 700  $\mu\text{S}$  (avec une minéralisation des eaux de 0,35 g/L).

Le puits en grand diamètre situé au niveau de la cour de maintenance près de l'entrée au niveau du Quai Maurice Hennessy, se trouve à 25 m de la Charente. Par le passé, il avait été équipé de pompes dont on peut encore apercevoir les tuyaux d'exhaure laissés en place. Ce puits a donc fait l'objet d'une exploitation dans le cadre de l'activité historique de mise en bouteille. Le puits est recensé dans la BSS (banque du sous - sol du BRGM) sous le N°07081X0045/P. Par contre, il n'y a aucune information technique archivée dans la BSS.

D'après les renseignements obtenus par M. MIGEON auprès d'anciens collaborateurs de la société Hennessy, le puits aurait été pompé à un débit de 80 m<sup>3</sup>/h. Pour évaluer la productivité actuelle du puits (débit que l'on peut y pomper), il faut faire des tests de pompage.



Figure 6 – Localisation du puits en grand diamètre sur la Richonne



## 1.4. DEROULEMENT DES ETUDES DE FAISABILITE GEOTHERMIQUE

La première des opérations à engager est la réalisation de tests de pompage sur les puits existants.

Pour cela, la société de forages MASSE a été contactée afin d'installer une pompe et ses tuyaux d'exhaure, et réaliser des tests de pompage permettant d'évaluer les débits que l'on peut pomper dans les puits.

Monsieur AUGER (Directeur de la société MASSE), a rencontré Monsieur MIGEON pour une visite des puits le 28 novembre 2019, et établir un devis pour l'installation des pompes. Les tests de pompage ont été programmés au cours de la semaine du 20 au 24 janvier 2020.

Dans le cadre de l'étude de faisabilité géothermique à réaliser sur le site de la Richonne, il s'agira :

- D'évaluer les débits que l'on peut prélever dans la nappe alluviale à partir des puits existants. Pour cela, il faut faire des tests de pompage et mesurer l'évolution de la température des eaux au cours du pompage,
- Dans une deuxième étape, si l'on souhaite augmenter le potentiel géothermique au-delà des débits produits par les puits (qui ont une profondeur de 4 et 8 m), il faudra envisager la réalisation de forages d'une profondeur de 50 m afin de recouper et tester les calcaires du Coniacien qui peuvent être fracturés avec des circulations d'eaux importantes ; le forage réalisé sur le site de la Vigerie montre qu'il n'est pas utile d'aller à plus grande profondeur
- D'étudier les conditions de rejet des eaux pompées sur les puits (et éventuels forages) après usage thermique : la solution la plus simple étant un rejet dans la Charente toute proche (25 mètres),
- De vérifier que la qualité des eaux l'on peut pomper dans les anciens puits (ou dans des forages plus profonds) : minéralisation, température, l'absence de pollution, est compatible avec un rejet dans la Charente, après usage thermique,
- Les éventuelles possibilités de réinjection des eaux dans le sous-sol (en nappe alluviale ou dans les calcaires sous-jacents), si le rejet des eaux dans la Charente peut s'avérer problématique au cours de la période estivale (échanges à avoir avec l'administration sur ces sujets).

## 2. DEROULEMENT DES ETUDES

### 2.1. COLLECTE D'INFORMATIONS SUR LE SOUS SOL

La première analyse des conditions hydrogéologiques du site, a mis en évidence la présence d'une ressource exploitable dans la nappe alluviale. Il s'agit donc d'une situation relativement **favorable** pour promouvoir l'installation d'une technologie de type PAC géothermique sur nappe, d'autant qu'un ancien puits en grand diamètre existe déjà sur le site.

Au cours d'une première phase de collecte d'informations sur le sous-sol, il s'agit de rechercher et analyser les données techniques collectées sur des puits et forages existants, dans un rayon de 2 kms autour de la Richonne :

- Coupes géologiques, plans d'équipement, essais par pompages, analyses d'eau,

- Mesures sur les fluctuations annuelles des nappes (niveaux de basses et hautes eaux) : au droit du site Hennessy, le niveau de la nappe alluviale doit fluctuer en fonction de la hauteur d'eau de la rivière,

Afin de réunir l'ensemble de ces informations, ARTELIA a sollicité divers organismes tels que :

- la Banque de Données du Sous-Sol (BRGM) qui recense les données géologiques et hydrogéologiques sur les sondages et forages réalisés ;
- la Banque Nationale de Prélèvement des Eaux (BNPE) qui recense les prélèvements en nappe ou en rivière ;
- les sites CARMEN (concernant les obligations réglementaires type NATURA 2000, ZNIEFF), BASIAS (qui recense les sites d'activités industrielles existants) et BASOL (qui recense les anciens sites industriels à l'arrêt avec des pollutions avérées).

Des recherches d'informations propres au site Hennessy (notamment sur les 2 puits), ont été initiées par M. MIGEON, qui a pris contact avec des anciens employés de la société.

## **2.2. RECENSEMENT DE PUIITS EXISTANTS A PROXIMITE DU SITE**

A partir des bases de données officielles, un recensement des ouvrages de pompage en nappe dans un rayon de 500 m autour du site a été réalisé.

### **2.2.1. Banque Nationale de Prélèvement en Eau (BNPE)**

Au niveau de la BNPE, on constate que très peu d'ouvrages de pompage en nappe sont recensés à proximité du site.

En effet, on constate que trois ouvrages sont repérés à 330 m du puits d'Hennessy. Cependant, il est probable que ces trois ouvrages ne soient pas correctement repérés. Ils sont en effet tous les trois positionnés sur les mêmes coordonnées GPS or il s'agit d'ouvrages différents :

- Débitmètre François 1<sup>er</sup> – entrée d'usine – Usage AEP – 826 564 m<sup>3</sup> pompés en 2017
- Débitmètre Saint Martin – entrée d'usine – Usage AEP – 1 663 013 m<sup>3</sup> pompés en 2017
- Cpt Jardins de l'Hôtel de Ville – Arrosage – Usage Loisirs – 21 445 m<sup>3</sup> pompés en 2017



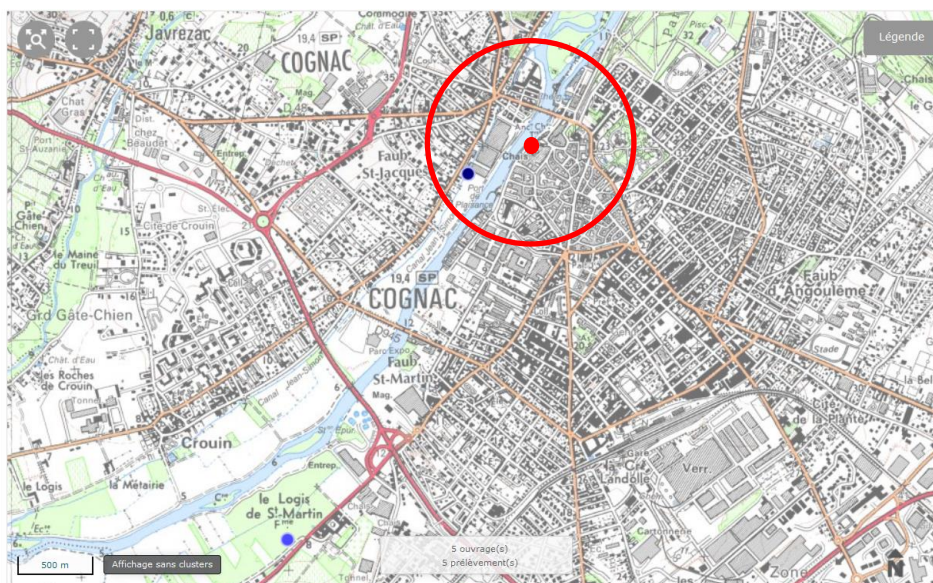


Figure 7 – Ouvrages de prélèvement en nappe (bleu) recensés à proximité du site sur la BNPE (site et limite des 500 m en rouge)

### 2.2.2. Banque de Données du Sous-Sol (BSS) du BRGM

Au niveau de la Banque de Données du Sous-Sol du BRGM (BSS), quatre ouvrages sont recensés en plus du puits d’Hennessy dans un périmètre de 500 m autour du puits.



Figure 8 – Sondages ou puits recensés à proximité du site sur la BSS (site et limite des 500 m en rouge)

Ces ouvrages sont repris dans le tableau ci-joint.

N° Identification BSS	Ancien numéro BSS	Type d'ouvrage Date	X (L93)	Y (L93)	Profondeur	Usage	Débit indiqué par la BSS	Renseignements BSS sur la géologie	Nappe aquifère exploitée	Propriétaire	Distance vis-à-vis du Puits HENNESSY
BSS001UAAM	07081X0045/P	Puits	440847	6516357	8 m	Eau industrielle - exploité	Non renseigné	Pas d'information	Alluvions de la Charente	Société HENNESSY	0
BSS001TZU	07081X0028/P	Puits	441186	6516274	11,2 m	Eau	Non renseigné	Pas d'information	Non connu	Parc de la Mairie	325 m
BSS001UABE	07081X0063/PE	Prise d'eau dans la Charente	440999	6516606	Non renseigné	Eau collective - Abandonné	Non renseigné	Sans objet	Rivière Charente	Non renseigné	285 m
BSS001UAAU	07081X0052/A	Forage	440999	6516646	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	300 m
BSS001UABG	07081X0065/F	Forage 2001 Chais de la Vigerie	440564	6515950	153 m	Eau collective - exploité	40 m <sup>3</sup> /h	Rapport Hydroinvest (numérique)	Calcaires du Turonien sup.	Société MARTELL	500

Sur ces quatre ouvrages :

- Un est abandonné (07081X0063/PE),
- Un ne dispose d'aucune information (07081X0052/A),
- Un puits est recensé dans le parc de la Mairie. Il est possible que ce soit le même qui est recensé au sein de la BNPE pour l'arrosage des jardins de l'Hôtel de Ville mais qui est mal positionné. Cet ouvrage est situé à 325 m du puits, au niveau des Calcaires du Coniacien. Il n'y a pas d'alluvions à ce niveau-là.
- Le dernier ouvrage recensé est un pompage de la société Martell pour ses chais de la Vigerie, situés à 500 m du puits d'Hennessy. Cet ouvrage, profond de 153 m, capte les calcaires du Turonien Supérieur et non les alluvions de la Charente.

## 2.3. TESTS DE POMPAGE SUR LES PUITS

D'après les premiers éléments transmis par la société Hennessy, la puissance thermique souhaitée, dans une première étape, serait de l'ordre de 300 kW, soit un débit d'eau de nappe à prélever et à rejeter (après usage thermique) de l'ordre de 40 à 50 m<sup>3</sup>/h au maximum.

Un tel débit pourrait être puisé à partir du puits en grand diamètre, si les informations obtenues auprès des anciens employés de la société s'avéraient fondées : ce puits était pompé à 80 m<sup>3</sup>/h par le passé.

Ce puits présente un fort intérêt pour développer un projet de géothermie sur nappe sur le site de la Richonne.

### 2.3.1. Organisation et déroulement des tests de pompage

ARTELIA a préconisé de réaliser des tests de pompage sur les deux puits afin d'évaluer leur productivité (débit exploitable en fonction du rabattement), vérifier l'évolution de leur qualité d'eau au cours du pompage : température, conductivité/ minéralisation, turbidité, absence de traces de pollution. L'eau des puits étant claire, on suppose qu'il y a un renouvellement des eaux en lien avec des circulations dans une formation alluviale constituée de sables et graviers qui permettent une filtration des eaux.

Le puits en grand diamètre (3 mètres) a une profondeur de 7,4 m avec un niveau d'eau à 2,4 m / TN, soit une hauteur d'eau de 5 mètres. Au cours du test de pompage, il s'agira de mesurer l'évolution des niveaux d'eau dans les puits en fonction des débits pompés (cf. Figure 7), et de faire un suivi de la température des eaux



dans les puits et dans la Charente. Il a été prévu de procéder également à un essai de longue durée pendant 12 heures, à débit constant.

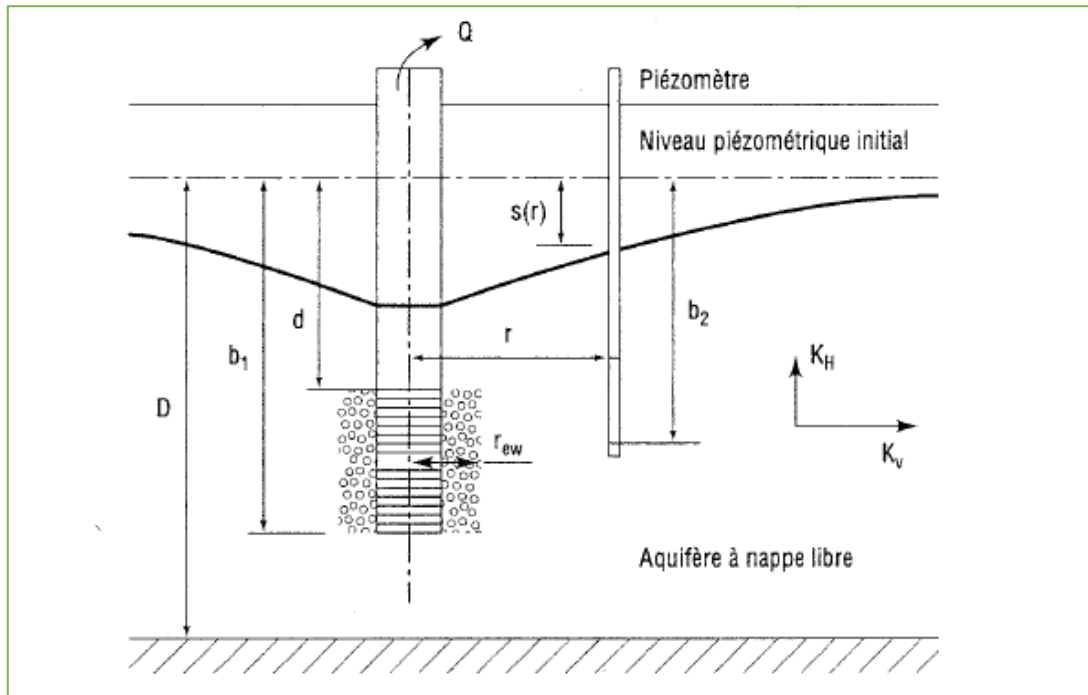


Figure 9 – Exemple du rabattement d'une nappe lors du pompage d'un puits

Au cours des tests de pompage, il convient donc de mesurer (cf. Figure 7 – Exemple d'un puits en pompage) :

- Les débits pompés (il est prévu de procéder à des tests de pompages par paliers de débits dans un premier temps suivis d'un pompage de longue durée à débit constant pendant 12 heures),
- Le rabattement des niveaux d'eau dans chacun des puits au cours des pompages,
- La température et la conductivité des eaux pompées,
- Les variations de la ligne d'eau de la Charente, en disposant également de mesures sur la température et la conductivité des eaux de la rivière ;
- La remontée du niveau d'eau dans les 2 puits après arrêts des pompages, jusqu'à retrouver le niveau de départ.

Les tests de pompage ont été réalisés au cours de la semaine du 20 au 24 janvier 2020 par une équipe de la société MASSE, sous la supervision des Hydrogéologues ARTELIA (Mme CHARGUERON et M. CANALETA). Une pompe d'une capacité de 100 m<sup>3</sup>/h a été installée dans les puits pour réaliser les tests de pompage (cf. Photographie en page suivante).



Figure 10 – Installation de la pompe dans le puits en grand diamètre



### 2.3.2. Inspection caméra du puits en grand diamètre le 23 janvier 2020

Les hydrogéologues d'ARTELIA ont procédé à une inspection des puits à l'aide d'une caméra vidéo, afin de voir comment se font les arrivées d'eau dans les puits : soit à partir de barbacanes (orifices dans les parois du puits) ou via une alimentation par le fond.

Une inspection caméra permet de contrôler l'état d'un puits et de vérifier s'il est nécessaire de procéder à une opération de curage. Les dépôts accumulés en fond de puits ou au niveau de barbacanes, peuvent réduire le débit du puits ou troubler les eaux pompées (eaux turbides avec présence de sables). Un nettoyage du fond du puits et des barbacanes contribue à améliorer la productivité de l'ouvrage.

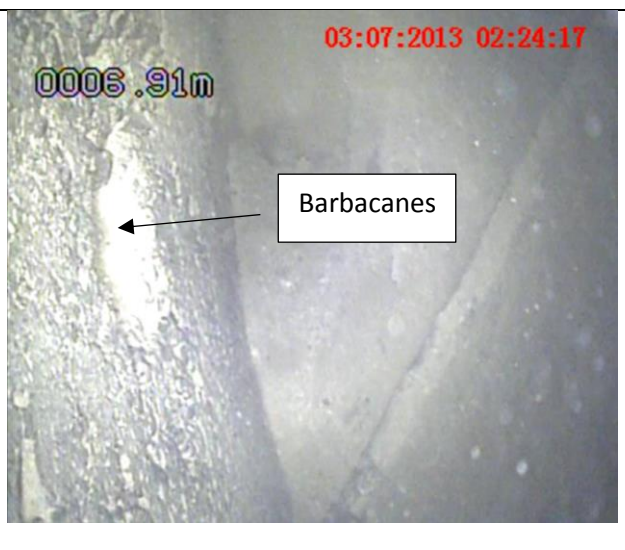


Figure 11 – Inspection caméra du puits en grand diamètre

Les photographies prises au cours de l'inspection caméra (en page suivante) montrent les tuyauteries encore existantes qui permettaient de pomper le puits par le passé.

A partir de 5,3 m jusqu'au 7 m, on peut apercevoir des orifices (barbacanes) mises en place dans le cuvelage du puits (cuvelage probablement en béton) qui sont des points d'entrées d'eau de nappe, dans l'ouvrage.

Le fond du puits est comblé de sables fins sur plus 0,3 m. On ne sait pas comment a été réalisé le fond du puits : cuvelage béton ou fond du puits ouvert ?





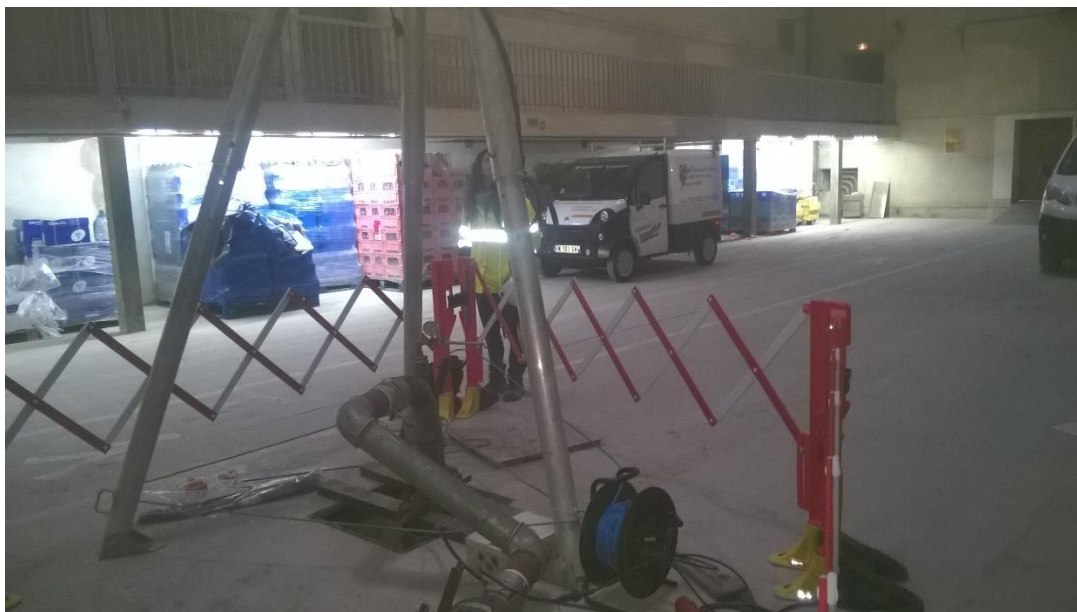


Figure 12 – Test de pompage sur le puits en petit diamètre

### 2.3.3. Suivi du niveau de la Charente et du niveau d'eau dans le puits

Des capteurs ont été installés dans les puits, ainsi que sur le quai pour mesurer le niveau d'eau de la Charente au cours de la période de pompage. Ces capteurs enregistrent une mesure de niveau toutes les 5 minutes. Sur le graphique en figure 11, ont été reportés les niveaux de la Charente et du puits. Au cours de la période du 20/02 (après - midi) au 21/02 (matinée), le niveau de la rivière a peu fluctué (0,1 m). Néanmoins on peut voir la corrélation qui existe entre le niveau d'eau du puits et la ligne d'eau de la Charente. Le niveau de la nappe alluviale se réajuste en fonction de la hauteur d'eau de la rivière.

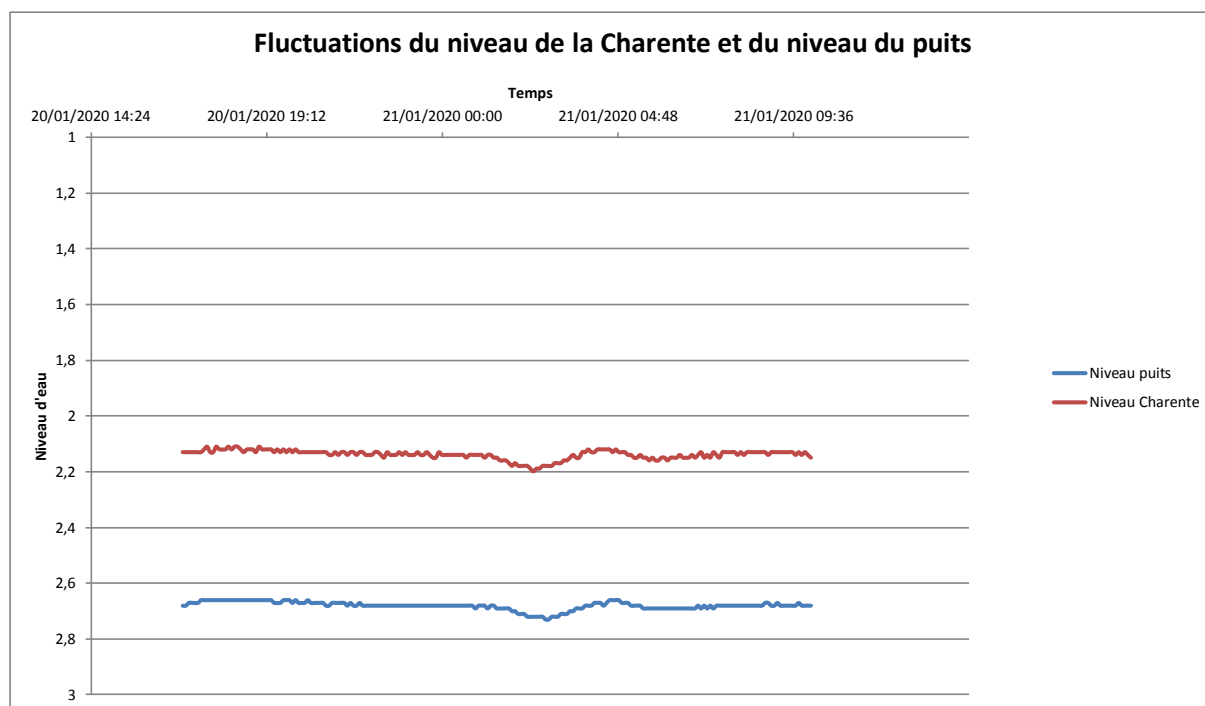


Figure 13 – Niveaux dans le puits et dans la Charente

### 2.3.4. Courbes caractéristique des puits

Au cours des tests de pompage, 2 types d'essai, ont été réalisés sur le puits en grand diamètre:

- Un essai de puits par paliers de débit,
- Un essai par pompage de longue durée (12 heures)

Ce type d'essai permet d'établir la courbe caractéristique débit / rabattement du puits, et d'évaluer le débit d'exploitation de l'ouvrage à ne pas dépasser. Le petit puits s'est révélé trop peu productif pour effectuer l'ensemble des essais. Le test de pompage réalisé a permis de situer son débit d'exploiter à 5 m<sup>3</sup>/h. Par contre, sur le grand puits, des pompages jusqu'à 50 m<sup>3</sup>/h, ont pu être effectués. Les courbes caractéristiques (débits / rabattements) des puits sont données en figure 12.

On peut voir sur ce graphique, la différence de productivité entre les deux ouvrages.

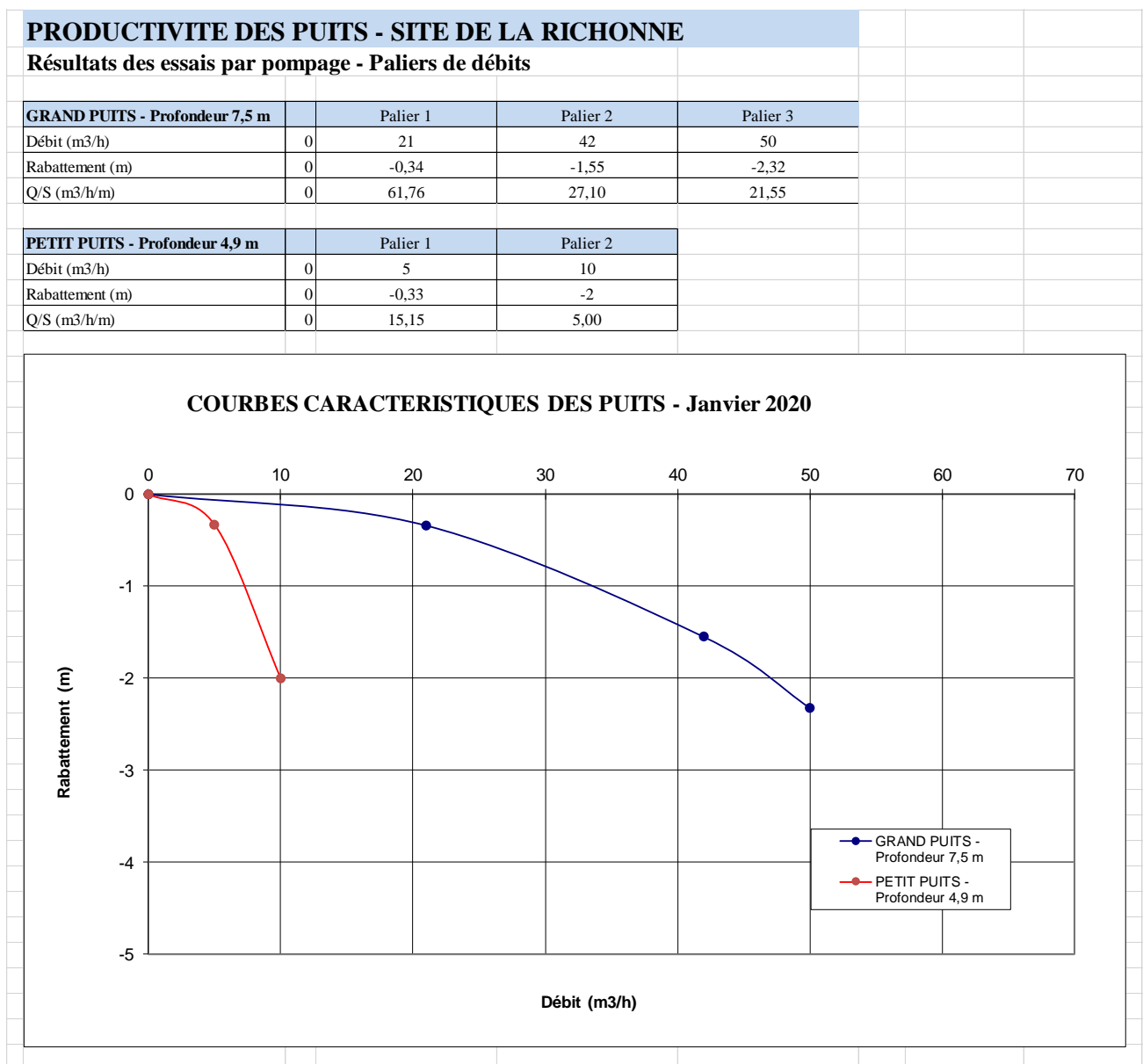


Figure 14 – Courbes caractéristiques des puits



## Potentialités du puits en grand diamètre

L'interprétation des essais par paliers de débits révèlent des pertes de charges importantes lorsqu'on augmente le débit pompé (coefficient de pertes de charges quadratiques) – cf. Figure 13. Ces pertes de charges sont très probablement liées au colmatage du puits qui est un ouvrage très ancien (date de construction non connue), non utilisé depuis 1990 (arrêt de l'activité de mise en bouteille).

En l'état actuel de l'ouvrage, le débit d'exploitation optimal du puits est de 40 m<sup>3</sup>/h. Au-delà de ce débit, les eaux commencent à devenir légèrement turbides par entrainement de fines, d'autant que l'on commence à dénoyer les premiers niveaux de barbacanes.

Des travaux de curage du puits (fond et barbacanes) doivent être envisagés.

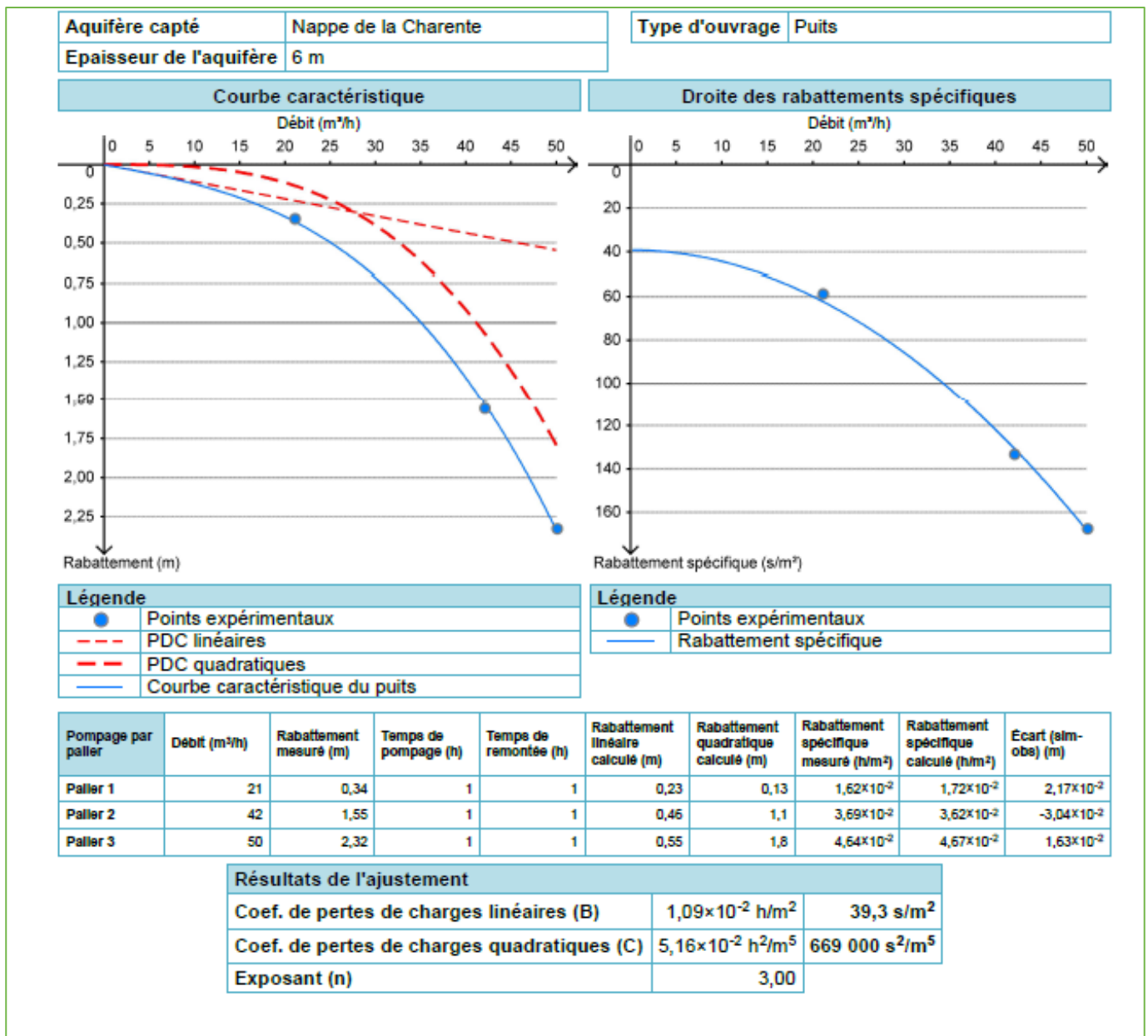


Figure 15 – Calcul des pertes de charges dans le puits en grand diamètre

### 2.3.5. Pompage de longue durée sur le puits – Résultats

Le pompage de longue durée à débit constant avait pour objet de tester les capacités de la nappe alluviale captée par le puits en grand diamètre. Au cours du pompage de longue durée, on procède à des mesures de température / conductivité. Le niveau de la nappe mesurée dans le puits avant son pompage, était à 2,68 m de profondeur (par rapport au tube guide).

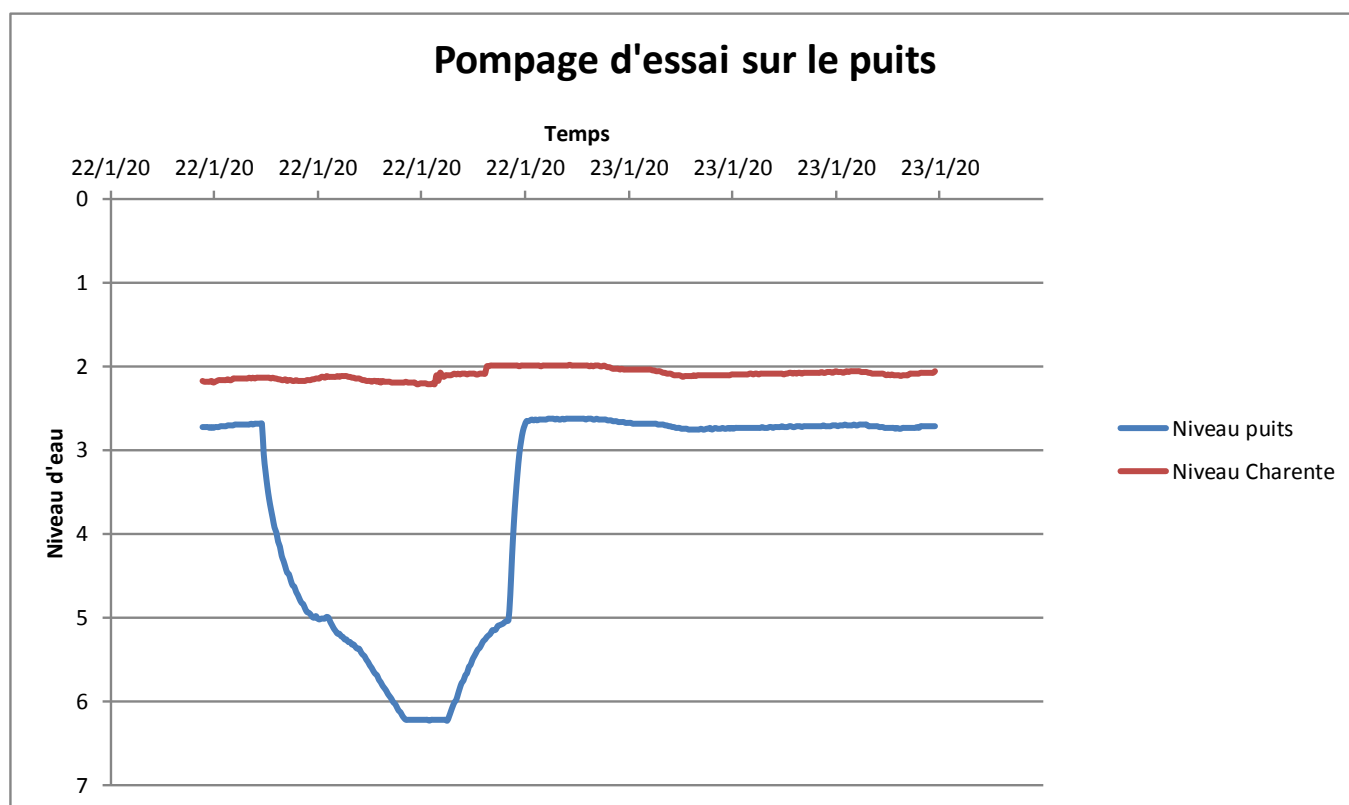


Figure 16 – Graphique des mesures réalisées sur le puits et sur la Charente

Un pompage à un débit de 50 m<sup>3</sup>/h a été réalisé sur le puits le 22/01, on a observé une stabilisation du rabattement après 2 heures de pompage, à une profondeur de 5 m (cf. Figure 16). Compte tenu de la profondeur du puits, il restait 2 m d'eau dans le puits, et les premières barbacanes commençaient à être dénoyées.

Au cours de ce pompage, on a assisté à une baisse du niveau résultant d'un autre pompage réalisé dans la nappe (origine non déterminée, peut - être liée à un rabattement dans une fouille sur le chantier ?).

Après arrêt de ce pompage qui a duré près de 3 heures, le niveau du puits est remonté jusqu'à 5 m.

Après arrêt de la pompe installée dans le puits (à l'issue des 12 heures de pompage), le niveau de la nappe recouvre son niveau initial à 2,68 m. La remontée est rapide : après arrêt du pompage, le puits retrouve son niveau initial en 1 heure.

L'essai par pompage montre que l'on est sur un *système aquifère / rivière*. Le type hydrodynamique caractérise un aquifère (libre ou légèrement captif) limité latéralement par une « limite à potentiel imposé » ou front d'alimentation constitué par la Charente.

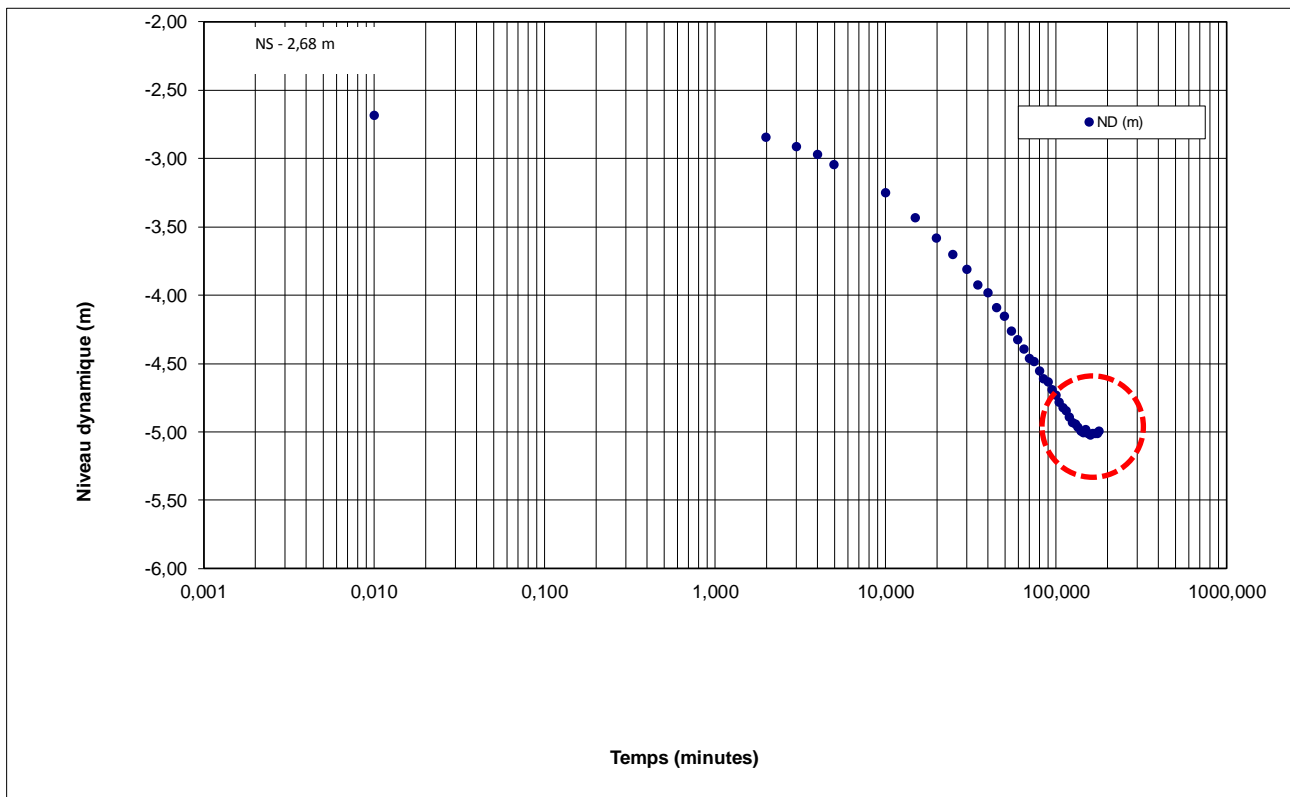


Figure 17 – Pompage d'essai de longue durée sur le puits en grand diamètre

Les données du pompage, rabattements en mètres et temps de pompage en minutes, ont permis d'établir le graphique fig. 17. Les rabattements montrent un accroissement normal au cours des 2 premières heures de pompage. Ensuite, ils marquent une stabilisation avec un palier après 2 heures de pompage.

Ce phénomène est expliqué par l'évolution du cône de dépression généré par le pompage jusqu'à la limite à niveau constant (potentiel imposé) que constitue la rivière Charente.

Le puits est donc alimenté par un mélange des eaux de la nappe et, en partie, par des eaux dérivées de la Charente à travers ses berges.

### Température des eaux pompées

Au cours du pompage de 12 heures, il n'a pas été noté de changement notable sur la température des eaux pompée (avec une température de 15°C).

Les eaux plus froides de la Charente en hiver (8°C) qui se mélangent aux eaux de la nappe, n'ont pas eu d'incidences notables sur la température des eaux pompées dans le puits qui sont restées à une température de 15°C.

Si on avait réalisé un pompage de plus longue durée, on aurait pu constater une baisse sensible de la température des eaux pompées (de l'ordre de 2 à 3°C).



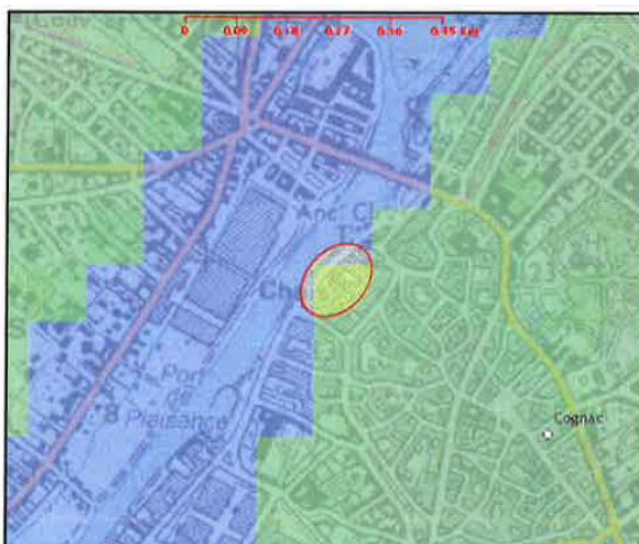
## 2.4. ETUDE GEOTECHNIQUE GINGER - 2015

### 2.4.1. Objet et localisation de la zone d'étude

Il s'agit d'une étude géotechnique de conception phase avant - projet (G2 – AVP) et de reconnaissance structurelle. La zone étudiée est indiquée ci-après.



Le rapport GINGER mentionne que le site se trouve en limite de zone de sensibilité très élevée vis-à-vis du risque de remontée de nappe.



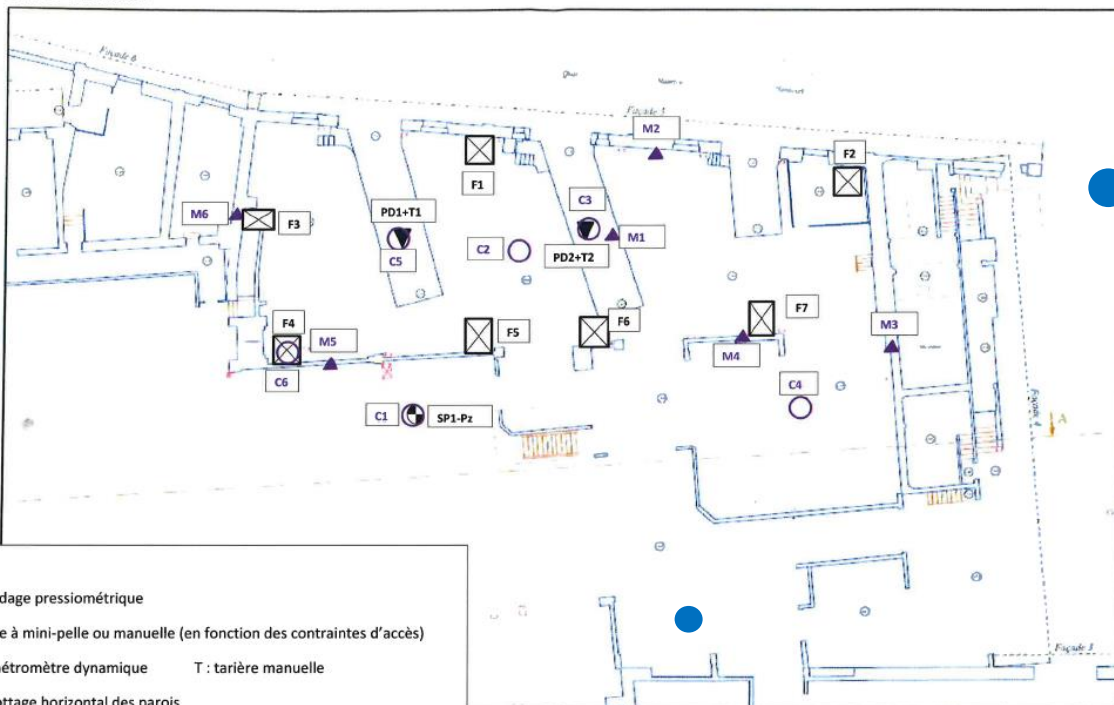
#### Légende sédiment

- Sensibilité très faible à inexistante
- Sensibilité très faible
- Sensibilité faible
- Sensibilité moyenne
- Sensibilité forte
- Sensibilité très élevée, nappe affleurante
- Non réalisé

[www.inondationsnappes.fr](http://www.inondationsnappes.fr)

Divers sondages et investigations ont été réalisées par GINGER. Ces investigations apportent des informations intéressantes sur les différentes couches géologiques présentes au droit du site. Les sondages réalisés sont positionnés sur la carte ci-après, et rappelés dans le tableau suivant.

**RdC Actuel**



**Légende :**

- SP : Sondage pressiométrique
- F : fouille à mini-pelle ou manuelle (en fonction des contraintes d'accès)
- PD : Pénétrömètre dynamique      T : tarière manuelle
- M : Carottage horizontal des parois
- C : Carottage vertical des plancher bas

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / niveau dalle
<b>Sondage destructif avec enregistrement des paramètres en continu et prélèvement de cuttings</b> <b>Exécution d'essais pressiométriques.</b> Norme NF P94-110-1	1	SP1	22.0
	12		
<b>Sondage au pénétromètre dynamique type B</b>	2	PD1 PD2	8.1 <sup>R</sup> 8.1 <sup>R</sup>
<b>Fouille de reconnaissance à la mini-pelle</b>	6	F1	1.3 <sup>R</sup>
		F3	0.4 <sup>R</sup>
		F4	0.3 <sup>R</sup>
		F5	0.4 <sup>R</sup>
		F6	1.2
<b>Fouille manuelle</b>	1	F7	1.3
<b>Fouille manuelle</b>	1	F2	1.2

*R : refus*

## 2.4.2. Modèle géologique du sous-sol proposé par Ginger

L'interprétation des investigations par sondages faites par GINGER, a permis de proposer le modèle géologique du sous-sol suivant (identification des différentes formations) :

### Formation n°1 : Remblais

A partir de : 0.0 m

Jusqu'à : 0.50 à 1.3 m de profondeur environ, dont la base n'a pas pu être identifiée au droit des sondages à la mini-pelle ou du sondage T1

Nature : dalle béton, limon sableux +/- graveleux avec débris de briques et calcaires, et localement gros blocs de calcaires (notamment F1). On retiendra l'hétérogénéité des remblais rencontrés au droit des sondages à la mini-pelle.

Caractéristiques géotechniques :

Résistance de pointe qd (Mpa)	<1 à 7
-------------------------------	--------

Les caractéristiques mécaniques de cette formation, mesurées au pénétromètre dynamique sont hétérogènes.

*N.B. : compte tenu de l'aménagement du site, l'épaisseur de remblais pourrait s'avérer localement plus importante.*

### Formation n°2 : Argiles +/- vasardes

A partir de : 0.50 à 1.30 m de profondeur environ ;

Jusqu'à : 7.3 à 7.8 m de profondeur environ,

Nature : argile +/- vasarde avec quelques passages sablo-graveleux.

Caractéristiques géotechniques :

Module pressiométrique E (Mpa)	3.5 à 4.6
Pression limite pl* (Mpa)	0.21 à 0.40
Résistance de pointe qd (Mpa)	<1 à 5

Les caractéristiques mécaniques de cette formation sont très faibles.

### Formation n°3 : Calcaires +/- altérés

A partir de : 7.3 à 7.8 m de profondeur environ,

Jusqu'à : fin des sondages (>22 m de profondeur au droit du sondage pressiométrique SP1).

Nature interprétative : calcaires +/- altérés avec quelques passages décomprimés pouvant correspondre à des passages argileux.

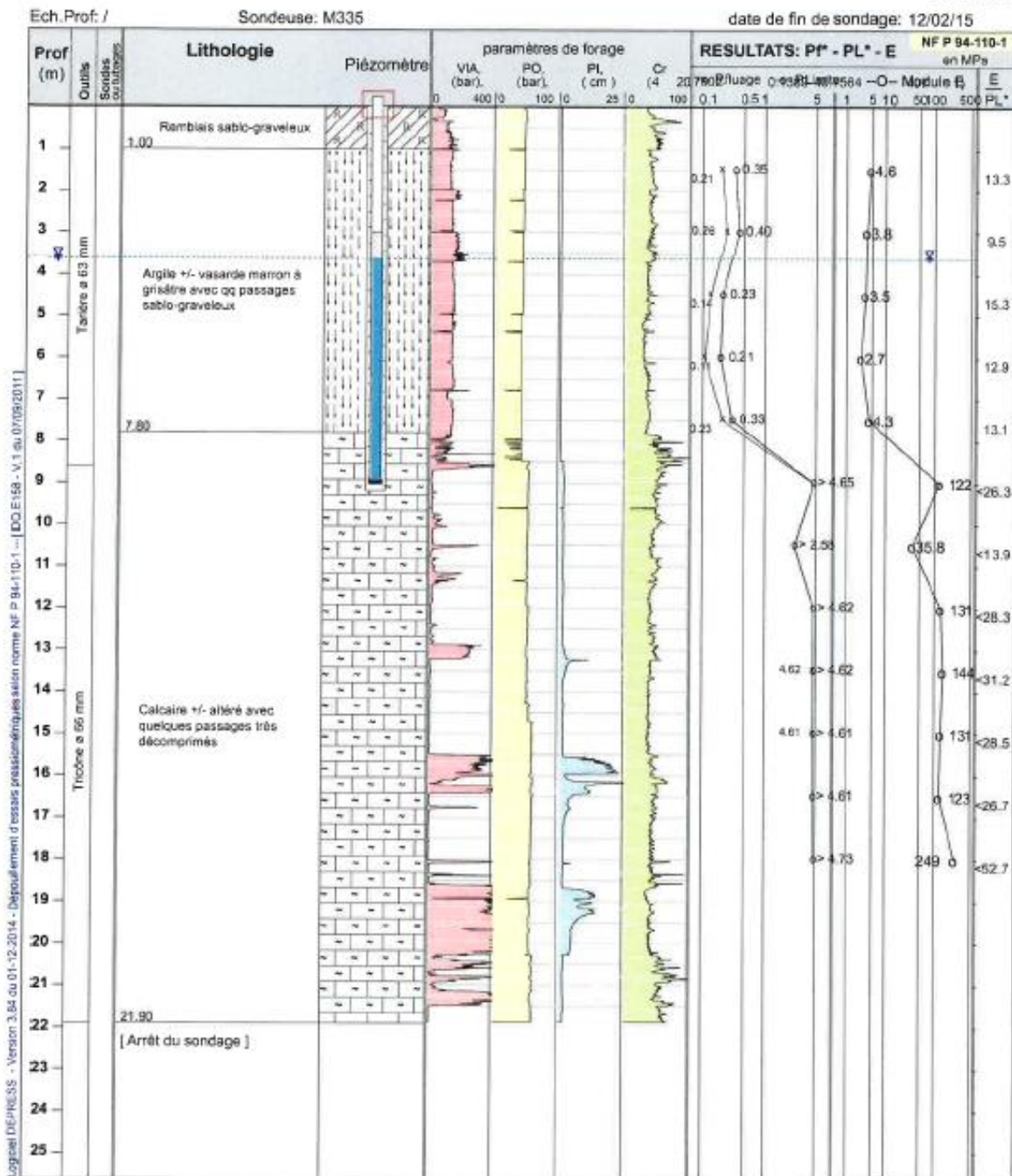
*N.B. : l'augmentation importante des compacités au droit des essais pénétrométriques PD1 et PD2 à partir de 7.3 et 7.4 m environ, ainsi que les refus obtenus à 8.1 m correspondent vraisemblablement au toit des calcaires.*

Caractéristiques géotechniques :

Module pressiométrique E (Mpa)	35.8 à 249
Pression limite pl* (Mpa)	2.6 à 4.7
Résistance de pointe qd (Mpa)	9 à 16 puis refus

Les caractéristiques mécaniques de cette formation sont globalement bonnes. Compte tenu de la nature de la formation, la présence de passages karstiques n'est pas à exclure, notamment entre 19 m et 20.5 m environ au droit du sondage SP1 où les vitesses d'avancement sont très élevées. La présence d'un horizon d'altération en tête de cette formation n'est également pas à exclure.





Observations : Lithologie interprétative à partir du refus à la tarière à 8.6 m de profondeur

Nappe: niveau d'eau à 3.6 m.  
niveau relevé le 12/02/15

Piézomètre installé. Longueur 9m, tube PVC Ø 45mm  
crépiné de 3 à 9m, et gravillonnage.  
Protection: bouche à clé en tête

### 2.4.3. Modèle hydrogéologique du sous-sol

Au cours de son étude, GINGER n'a pu faire que 2 mesures de niveau de nappe indiquant une différence de niveau de 0,5 m entre les 2 mesures (mesures sur le piézomètre SP1 Pz)

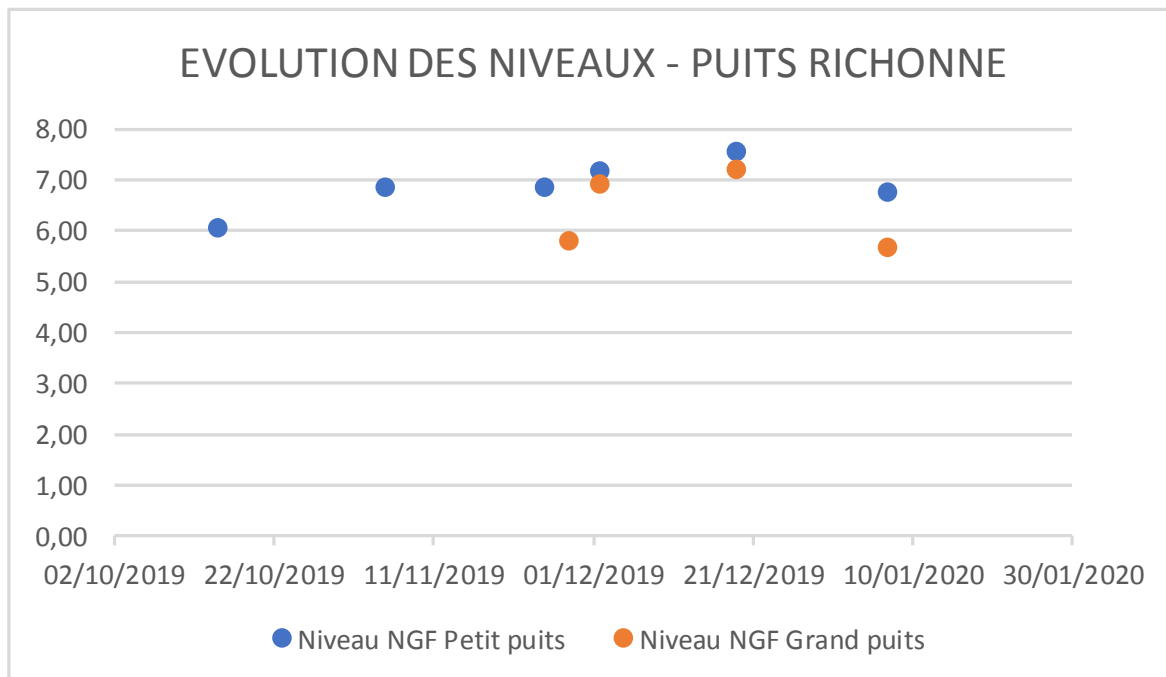
Des niveaux d'eau ont été mesurés au droit du tube piézométrique mis en place lors de notre intervention, jusqu'à 9 m de profondeur, dans la formation des calcaires :

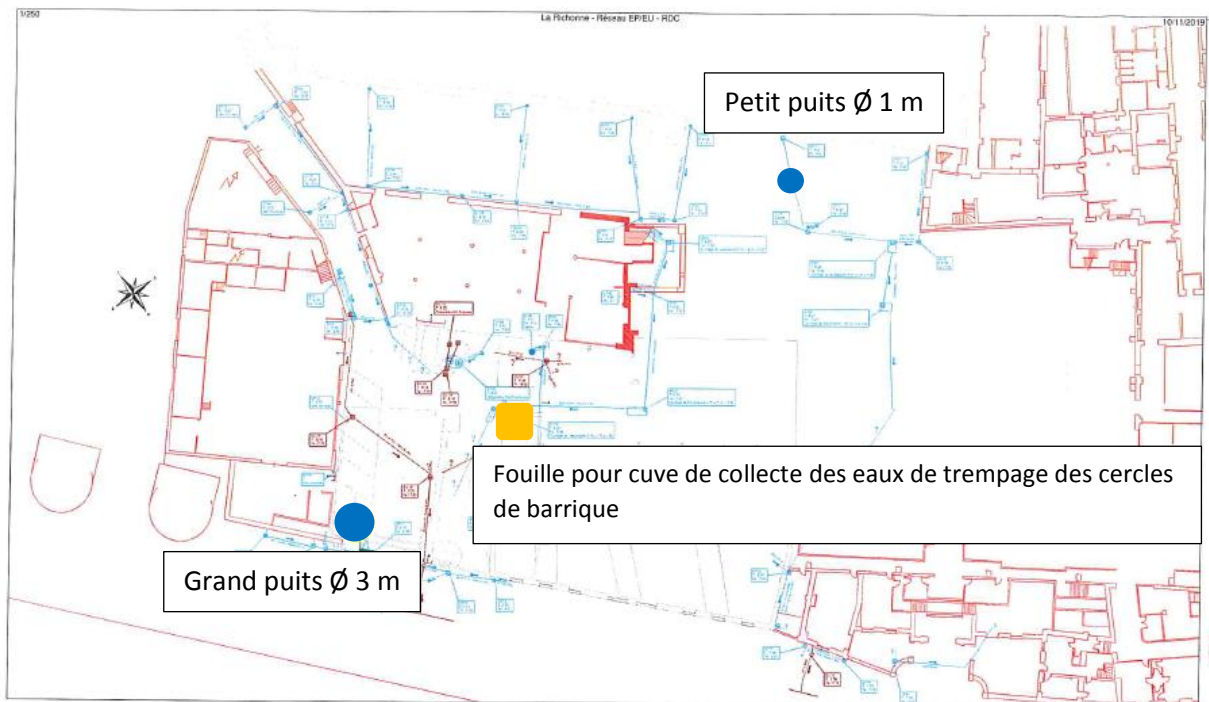
Date du relevé	12/02/15	19/02/15
Sondage	SP1-PZ	SP1-Pz
Profondeur eau (m/dallage)	3.6	3.1

Au regard de ces données, il existerait une nappe établie vers 3 m lors de notre intervention de février 2015, vraisemblablement en connexion avec La Charente.

Il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviométrie. Ces niveaux d'eau doivent donc être considérés à un instant donné.

M.MIGEON a fait quelques relevés de niveaux sur les 2 puits qui confirment les fortes fluctuations du niveau de la nappe (cf. Graphique ci-après). Le niveau d'eau dans les puits a fluctué de près de 1,5 m au cours de la période octobre 2019 – janvier 2020. En fait, le niveau de la nappe alluviale se réajuste en fonction de la hauteur de la ligne d'eau de la Charente.





Une fouille a été réalisée dans la cour de la Tonnellerie pour installer une cuve qui permettra de collecter les eaux de trempage des cercles de barrique. La fouille a recoupé une couche d'argile, ainsi qu'un drain comblé de pierre. Une forte arrivée d'eau est survenue au niveau du drain. La nappe s'équilibre ensuite dans la fouille à un certain niveau en fonction de la hauteur d'eau de la Charente. On voit que l'eau est claire, il s'agit de l'eau d'une nappe qui circule dans la formation alluviale constituée de sables et graviers.



## 2.4.4. Hypothèses géologiques et géotechniques retenues par GINGER

A l'issue de son étude, GINGER a retenu les hypothèses géotechniques suivantes concernant les formations géologiques reconnues au niveau de la cour de la Tonnellerie.

**>> Hypothèses géotechniques :**

Formation	Base de la couche	Caractéristiques à retenir		
	m/dalle RdC	P <sub>I</sub> * (Mpa)	E <sub>M</sub> (Mpa)	q <sub>d</sub> (Mpa)
1 - Remblais	1.0 à 1.3	(1)		
2 - Argiles +/- vasardes avec passages sablo-graveleux	7.3 à 7.8	0.3	3.5	1 à 5 #1
3 - Calcaires +/- altérés	>22	4.6	130	-

(1) Aucune valeur retenue dans cette formation

**>> Contexte géologique, géotechnique et structurel :**

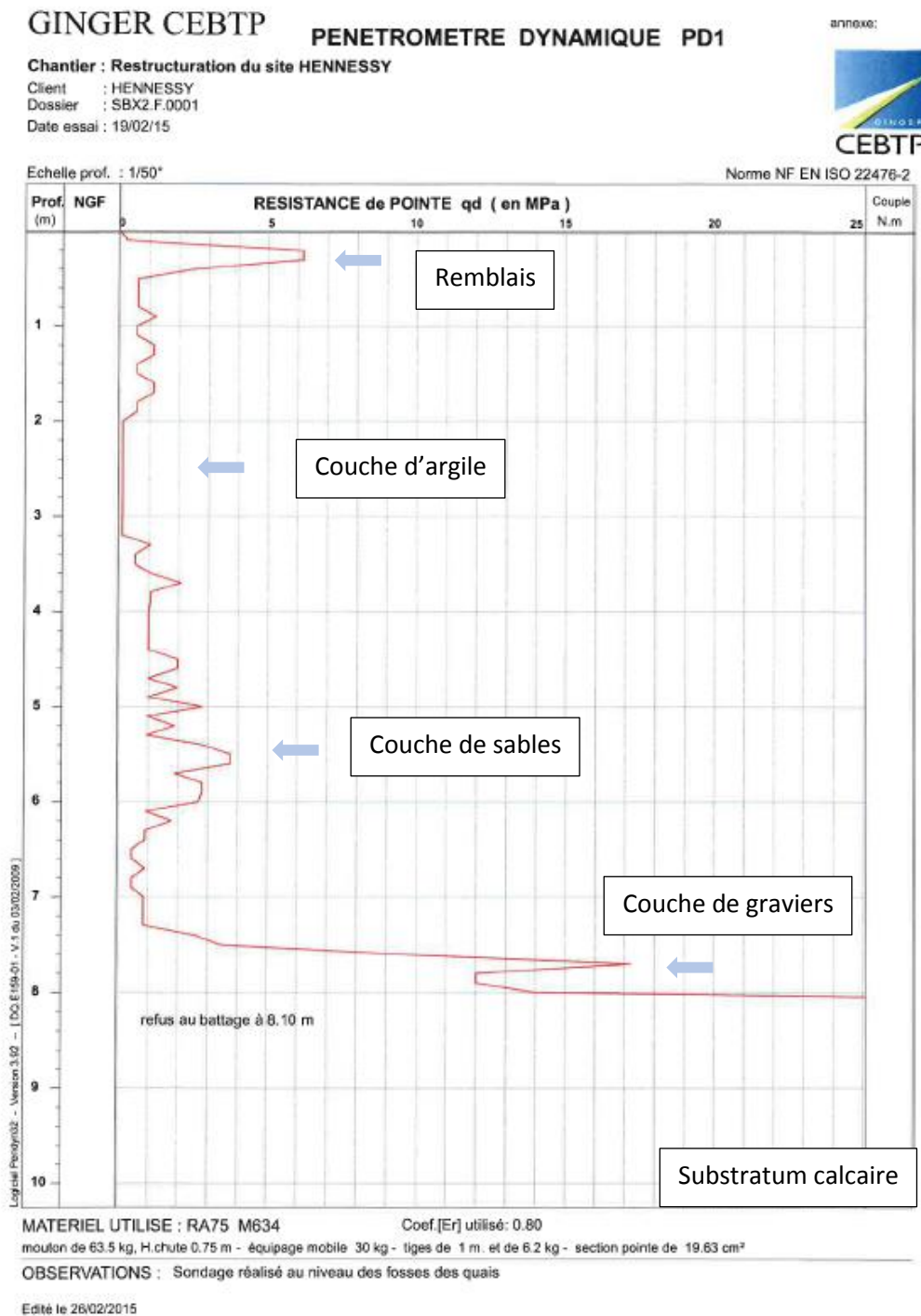
Les points essentiels ci-dessous sont à prendre en compte et conduiront aux choix d'adaptation du projet :

- présence d'ouvrages existants à démolir ;
- présence de remblais sur des épaisseurs de 1.0 à 1.3 m de profondeur environ, et pouvant localement être plus importantes compte tenu de l'aménagement du site ;
- présence de matériaux argileux +/- vasards jusqu'à 7.3 à 7.8 m de profondeur environ, avec quelques passages sablo-graveleux, et présentant des caractéristiques mécaniques globalement faibles ;
- présence du substratum calcaire +/- altéré à partir de 7.3 à 7.8 m de profondeur environ présentant globalement de bonnes caractéristiques géomécaniques mais avec quelques passages karstiques;

## 2.5. MODELISATION DE LA NAPPE ALLUVIALE

### 2.5.1. Modèle géologique conceptuel de la nappe

Les deux sondages au pénétromètre dynamique PD1 et PD2 permettent de reconstituer la succession des couches géologiques au niveau de la cour de la Tonnellerie.



# GINGER CEBTP

## PENETROMETRE DYNAMIQUE PD2

annexe:

Chantier : **Restructuration du site HENNESSY**

Client : HENNESSY

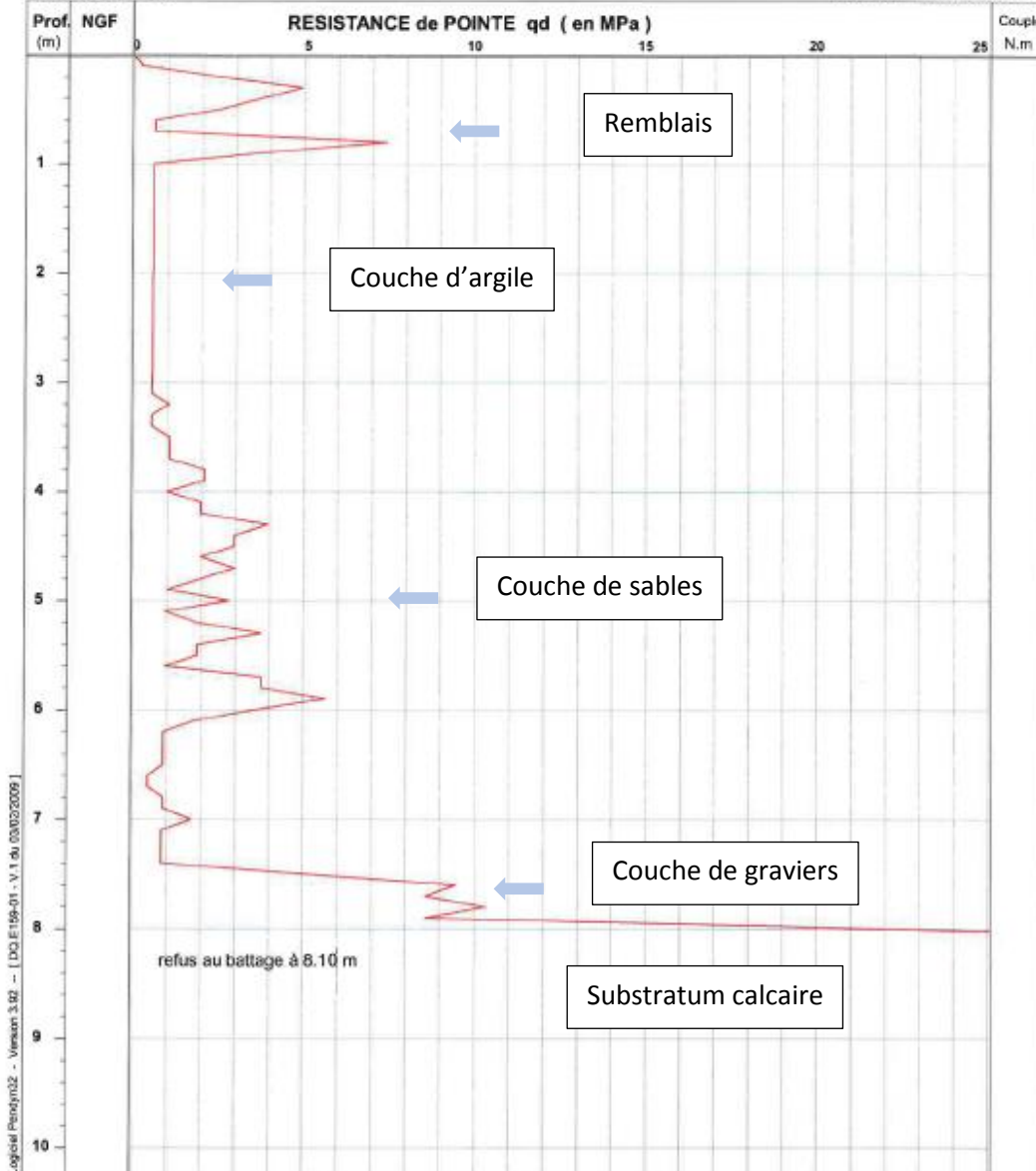
Dossier : SBX2.F.0001

Date essai : 19/02/15



Echelle prof. : 1/50°

Norme NF EN ISO 22476-2



Logiciel Penodyn32 - Version 3.02 - [ DOI E199-01 - V1 du 03/02/2009 ]

MATERIEL UTILISE : RA75 M634

Coef.[Er] utilisé: 0.80

mouton de 63.5 kg, H.chute 0.75 m - équipement mobile 30 kg - tiges de 1 m. et de 6.2 kg - section pointe de 19.63 cm<sup>2</sup>

OBSERVATIONS : Sondage réalisé au niveau des fosses des quais

Edité le 26/02/2015



## 2.5.2. Modélisation de la nappe alluviale sous FEFLOW

Les données géologiques apportées par les sondages réalisés lors de l'étude géotechnique de 2015, et les mesures réalisées lors des tests de pompage sur les puits en 2020, permettent d'établir un premier modèle d'écoulement de la nappe alluviale sur le site de la Richonne. Ce modèle pourra être affiné lorsque de nouvelles investigations géotechniques seront réalisées sur le site ou si un (ou des) forage(s) de reconnaissance sont programmés pour tester les calcaires (jusqu'à 50 m). L'essai par pompage réalisé sur le puits à un débit de 50 m<sup>3</sup>/h a montré que le niveau du puits se stabilise après 2 heures de pompage. Cette stabilisation indique que l'influence du pompage atteint la rivière Charente qui constitue une limite d'alimentation (potentiel imposé).

La coupe géologique du sous-sol déduite des sondages géotechniques, est la suivante :

- 0 à 1/2 m : terrains rapportés (remblai)
- 2 à 3 m : limons argileux - Perméabilité : environ 10<sup>-7</sup> m/s
- 3 à 8 m : sables/ graviers aquifères – Perméabilité > 2 x 10<sup>-3</sup> m/s
- 8 à 22 m : calcaires du Coniacien avec passages décomprimés (perméabilité non connue)

## 2.5.3. Simulation du fonctionnement de la nappe

Malgré le peu d'éléments concernant la géométrie de la nappe des alluvions, une modélisation hydraulique a été réalisée. Elle pourra être affinée lorsqu'on disposera de données complémentaires sur la piézométrie de la nappe.

### 2.5.3.1. Géométrie de la nappe modélisée

Les limites du modèle ont été fixées à 500 m en amont et 500 m en aval du puits du site Hennessy. Au niveau des limites latérales, celles-ci correspondent à la limite des alluvions indiquée sur la carte géologique du BRGM.



Figure 18 – Limite du modèle

Deux couches ont été considérées, correspondant à :

- Des limons argileux sur 0 à 4 m d'épaisseur,
- Les alluvions sableuses à graveleuses au - dessus des calcaires sur 0 à 4 mètres d'épaisseur.

Les épaisseurs ont été déduites des sondages géotechniques (cf. §2.4.1).

### 2.5.3.2. Maillage

Un maillage triangulaire a été réalisé sur l'ensemble du modèle. Il a été raffiné suffisamment pour permettre une bonne convergence des calculs.



Figure 19 – Maillage du modèle

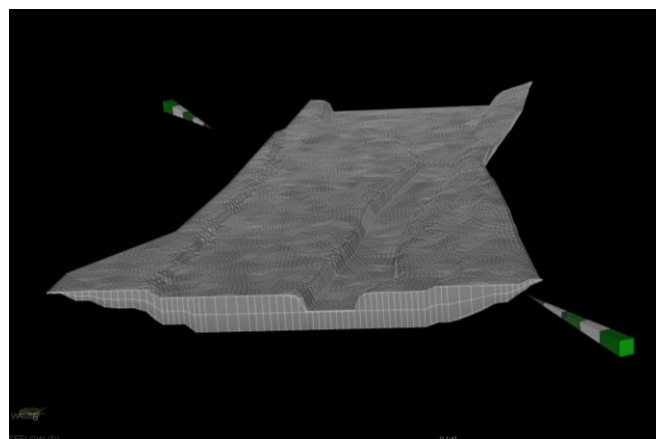


Figure 20 – Présentation du modèle en 3 D



### 2.5.3.3. Conditions aux limites

#### ■ Piézométrie

En l'absence de mesures sur la piézométrie de la nappe en divers points de la zone modélisée, il a été considéré les hypothèses suivantes :

- Un gradient hydraulique de la nappe de 2 pour 1000,
- Une alimentation de la nappe uniquement par l'amont,
- Aucune alimentation de la nappe par les versants calcaires,
- Une nappe en relation hydraulique avec la Charente.

La piézométrie de la nappe calculée par le modèle est la suivante :

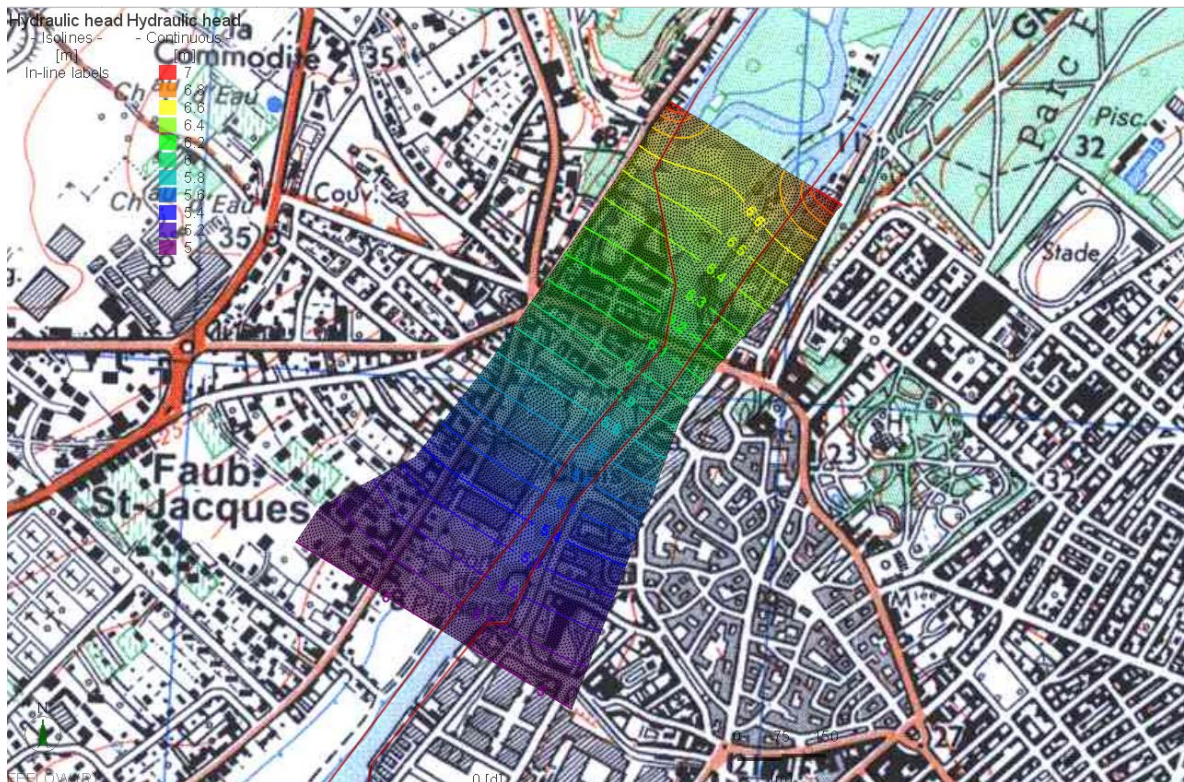


Figure 21 – Piézométrie calculée – Ecoulement naturel de la nappe

#### ■ Paramètres hydrodynamiques

Il a été considéré les éléments suivants :

- Une perméabilité de  $1.10^{-6}$  m/s pour les limons argileux
- Une perméabilité de  $1,5.10^{-3}$  m/s pour les alluvions sablo-graveleuses



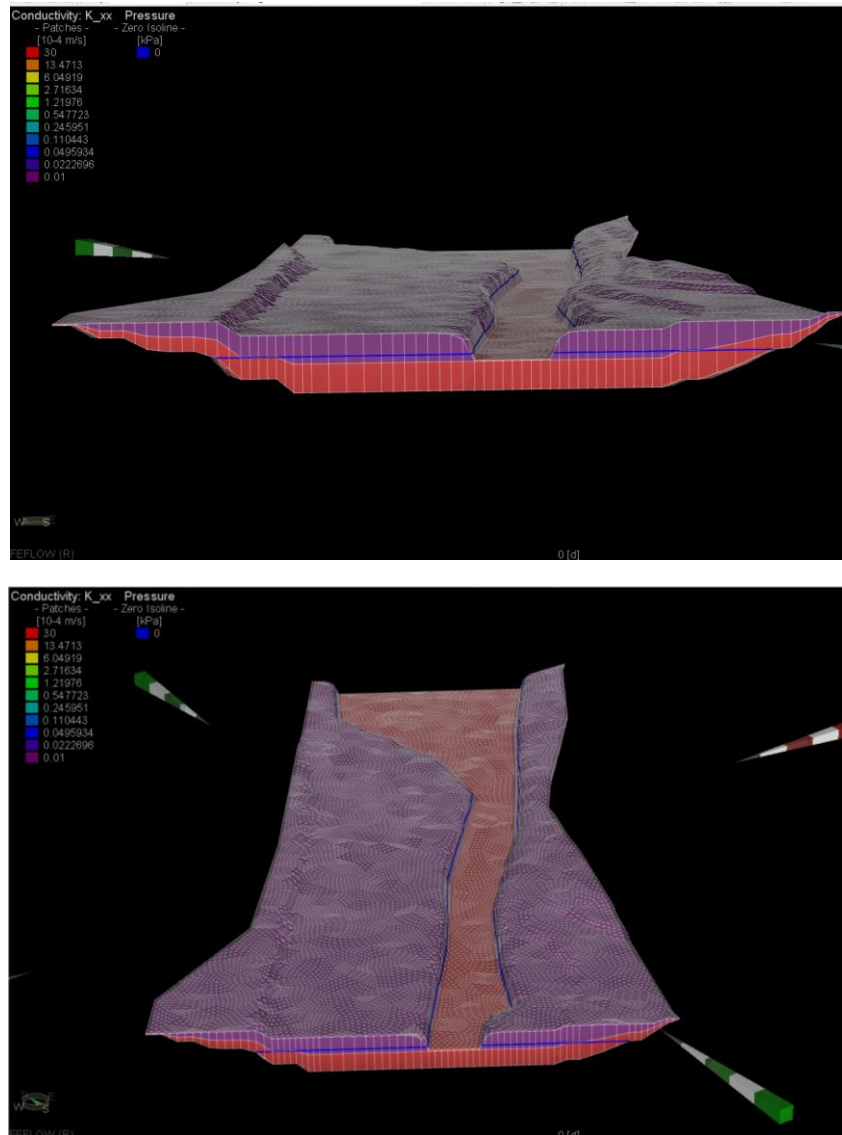


Figure 22 – Paramètres hydrodynamiques du modèle

Niveau d'eau dit « naturel » (en bleu) avec perméabilités imposées (violet :  $1.10^{-6}$  m/s et rouge :  $1,5.10^{-3}$  m/s). Vu depuis l'aval (le Sud) du modèle.

Au niveau de la Charente, aucun limon n'a été représenté en fond de rivière. La rivière coule sur les couches sablo-graveleuses. Cependant, un coefficient de colmatage 'classique' de  $10^{-6}$  m/s a été introduit.

#### 2.5.3.4. Calage du modèle à partir des données du puits de pompage

L'essai de pompage réalisé sur le puits réalisé en janvier 2020, est, pour l'heure, le seul paramètre dont nous disposons le calage du modèle. Pour cela, un puits de pompage a été introduit dans le modèle et un pompage en continu de  $50 \text{ m}^3/\text{h}$ , a été simulé. Le calcul du modèle indique que le pompage provoque un rabattement de 2,2 m, qui est du même ordre de grandeur que celui observé lors de l'essai (Cf. §2.2.4).

On observe le résultat du calcul sur une coupe du modèle présentée en figures 21 et 22.

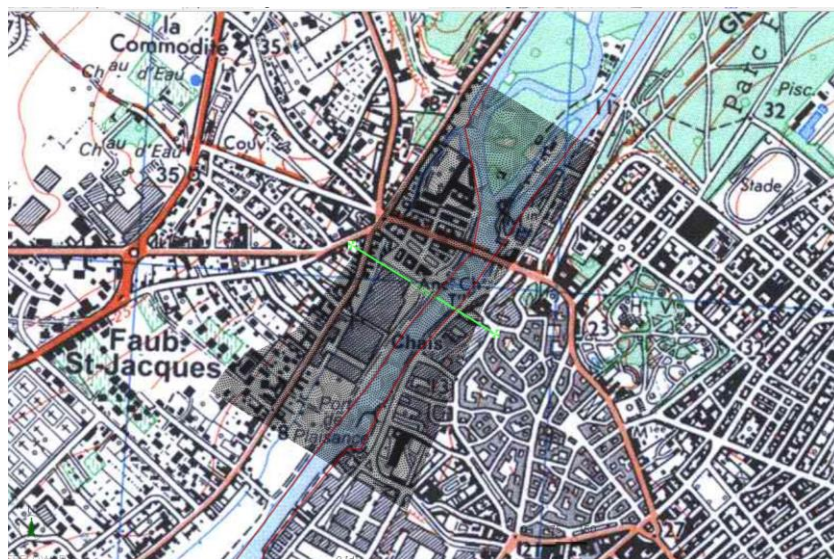


Figure 23 – Coupe de la nappe au niveau du puits de pompage

Avec un colmatage de la Charente permettant notamment de maintenir la connexion hydraulique entre la Charente et la nappe alluviale, le pompage n'impacte que la partie de nappe s'écoulant sous la berge Est comme on peut le voir sur la figure 24 ci-dessous.

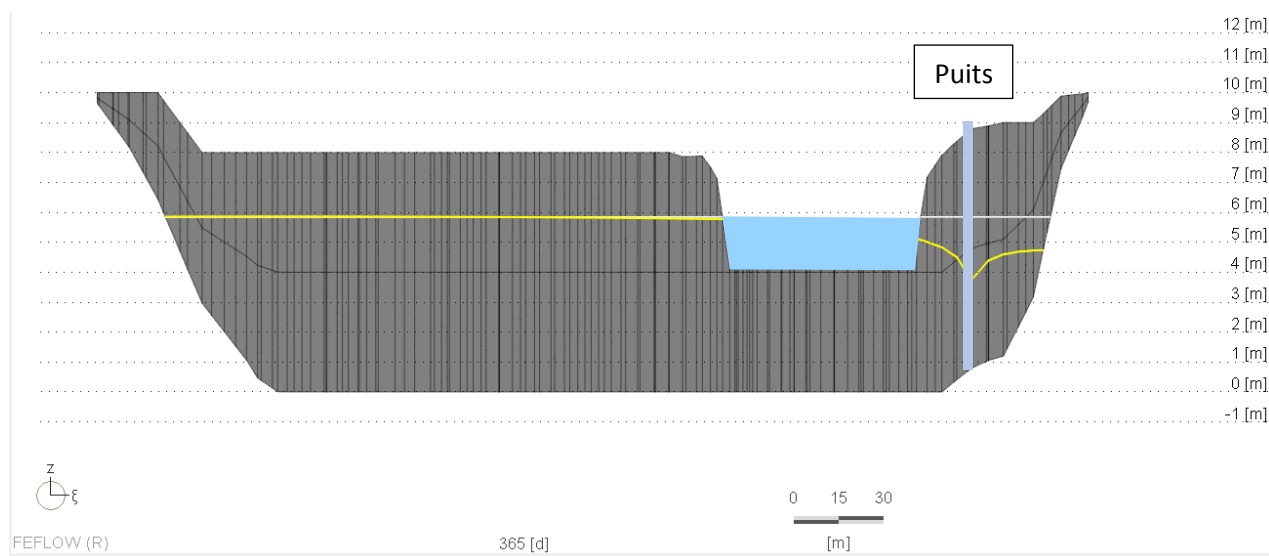


Figure 24 – Simulation d'un pompage à 50 m<sup>3</sup>/h dans le puits en grand diamètre

(Niveau nappe sans pompage en blanc / Niveau nappe en pompage en jaune)

Pour affiner le modèle, il sera nécessaire de disposer de quelques sondages le long de la berge Est de la Charente, avec des mesures piézométriques permettant de déterminer la pente de la nappe. Si des études géotechniques complémentaires sont prévues sur le site, il conviendra d'équiper les sondages géotechniques en piézomètres pour disposer de ces données. Par ailleurs, GINGER a mis en place en 2015, un piézomètre (SP1 Pz) situé environ 100 m à l'aval hydraulique du puits. Si ce piézomètre n'a pas été détruit par les travaux et peut être retrouvé, on pourra alors l'utiliser pour mesurer la piézométrie de la nappe et sa pente en disposant des mesures faites sur le puits en grand diamètre, sur le petit puits et sur ce piézomètre. Il faudra faire niveler ces 3 points par un géomètre.

## 2.6. FAISABILITE GEOTHERMIQUE - RESULTATS & RECOMMANDATIONS

### 2.6.1. Exploitation de la nappe alluviale à partir des puits existants et rejet des eaux

Les tests de pompage confirment que le puits en grand diamètre peut être exploité comme captage d'eau souterraine dédié à un usage géothermique.

En l'état actuel du puits, son débit d'exploitation est de 40 m<sup>3</sup>/h.

Il est nécessaire de prévoir un curage du fond du puits et de ses barbacanes car cet ouvrage très ancien n'a été utilisé depuis longtemps. Ces travaux de régénération vont contribuer à améliorer le débit du puits. Par le passé, il était évoqué des débits de pompage de 80 m<sup>3</sup>/h (informations orales d'anciens employés du site).

Le niveau du puits en pompage (test à 50 m<sup>3</sup>/h) stabilise en 2 heures ; après arrêt du pompage, le puits recouvre rapidement son niveau initial en 1 heure. Le niveau du puits est corrélé à la ligne d'eau de la Charente.

La température des eaux pompées était de 15°C en janvier ; après 12 heures de pompage à 50 m<sup>3</sup>/h, la température n'a pas varié. Toutefois, si le pompage avait duré une semaine, on aurait probablement constaté une légère baisse de la température des eaux sous l'effet des apports d'eau de la Charente (la température des eaux de la Charente était 8°C en janvier).

#### Hypothèses sur l'exploitation du puits à des fins géothermiques – Débit d'eau / température

En l'état actuel de l'ouvrage, pour la production de chaleur à partir d'une PAC, le puits peut être exploité à un débit de 40 m<sup>3</sup>/h avec un  $\Delta$  de température de 5 à 6 °C. Si on considère que les eaux du puits sont à une température de 13°C (pompage continu du puits en hiver) du fait de l'influence des eaux de la Charente, les eaux rejetées seraient à 7 / 8° C, c'est-à-dire à une température similaire à celle des eaux de la rivière. Il est possible de rejeter également des eaux plus froides < à 7°C. En période estivale, le puits pourra être exploité à un débit similaire de 40 m<sup>3</sup>/h. La température des eaux après usage thermique sera portée à des températures de 20 à 24°C, selon le  $\Delta$  de température considéré.

#### Opération de régénération / curage / nettoyage à prévoir sur les puits

Le puits en grand diamètre présente un bon état structurel, il est toutefois nécessaire de prévoir une opération de régénération et de nettoyage du puits afin de retirer les anciens tuyaux d'exhaure encore présents dans l'ouvrage, ainsi que le sable accumulé en fond de puits et au niveau des différentes barbacanes.

Une telle opération contribuera probablement à augmenter le débit exploitable sur le puits.

*NB – Le puits en petit diamètre a un débit d'exploitation de l'ordre de 5 m<sup>3</sup>/h. Il pourra être éventuellement équipé d'une pompe pour la production d'eaux d'arrosage sur le site, mais également pour augmenter la production du puits en grand diamètre (puissance thermique chaude additionnelle de 50 kW). Un curage du fond du puits en petit diamètre peut également être envisagé.*

#### Rejet des eaux dans la Charente

La solution technique la plus simple à mettre en œuvre pour le rejet des eaux après usage thermique, serait un rejet dans la Charente. Il conviendra également de concevoir un dispositif qui permette de rejeter les eaux dans la Charente, lorsque le niveau de la Charente est haut (en période de crues).



De plus, il est à noter que le QMNA5 de la Charente à Chaniers (Beillant) est de 10,9 m<sup>3</sup>/s.

Fréquences théoriques		
Débits (m3/s) - Intervalle de confiance 95%		
Biennale	14.400	[11.800 ; 17.600]
Quinquennale	10.900	[8.280 ; 13.200]
Décennale	9.430	[6.740 ; 11.500]
Vicennale	8.390	[5.680 ; 10.500]

Figure 25 – fréquences théoriques des débits de la Charente à Chaniers (Beillant) d’après la Banque Hydro

Si on compare ce débit au débit maximal d’exploitation envisagé sur le puits, soit 50 m<sup>3</sup>/h (soit 0,014 m<sup>3</sup>/s), on constate que le débit rejeté dans la Charente pour le projet représenterait au maximum 0,13% du QMNA5.

## 2.6.2. Investigations pour recherche de ressources complémentaires dans les calcaires

On ne peut exclure que les circulations d’eau dans les calcaires du Coniacien, ne soient en relation avec la nappe alluviale, et qu’un débit additionnel à celui des puits puisse être pompé dans les calcaires altérés via un forage d’une profondeur de 50 m.

Pour cela, il faudrait réaliser un forage de reconnaissance / exploitation dans les calcaires d’une profondeur de 50 m. Les indications fournies par le forage de la VIGERIE, montrent qu’il est inutile d’aller plus en profondeur.

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude		
3.00	Formation de Saint-Césaire	Remblai		Quaternaire	6.00		
7.00		Limon argileux gris et beige			2.00		
9.00		Gravier et sable carbonaté et siliceux, sables rubésifiés		Coniacien inférieur	0.00		
12.00		Calcaire beige verdâtre, gréseux, glauconieux, bioclastique			-3.00		
16.50	Formation de Saint-Même	Grès à ciment calcaire, plus ou moins induré, bioturbé, glauconieux, beige verdâtre		Turonien supérieur	-7.50		
22.50		Calcaire gravelleux, dur, très cristallin, beige à roux			-13.50		
30.00		Calcaire crayeux de gravelleux, blanc beige, plus ou moins cimenté à nombreux nodules			-21.00		
31.00		Calcaire gravelleux, dur, très cristallin, beige à roux			-22.00		
38.00		Calcaire crayeux de gravelleux, blanc beige, plus ou moins cimenté à nombreux nodules			-29.00		
45.50		Calcaire tendre, grisâtre, lamellaire, huîtres, pyrite, amas glauconieux à la base			-36.50		
62.00		Calcaire crayeux de gravelleux, blanc beige, plus ou moins cimenté			-53.00		
69.00		Calcaire crayeux, blanchâtre, noduleux, lamellaire, échinodermes, pyrite			-60.00		
88.00		Formation de La-Couronne	Marne grise, plastique			Turonien inférieur	-79.00
95.00			Calcaire crayeux et marneux, grisâtre à esogyres				-86.00
99.50	Formation de Saint-Brice	Calcaire bioclastique et gravelleux, dur, blanchâtre à ichthyosarcoïtes		Cénomaniens supérieur	-90.50		
104.50		Grès et sable fin à très fin, plus ou moins consolidé, peu glauconieux, grisâtre à ostracés			-95.50		
110.00	Formation de Sireuil	Marne noire à verdâtre, très plastique, amas glauconieux		Cénomaniens moyen	-101.00		
113.00		Calcaire bioclastique et gravelleux, plus ou moins cimenté, gris clair à beige, à ichthyosarcoïtes			-104.00		
123.00		Calcaire finement grenu, plus dur, gris beige, très riche en microfaune dont abérolites			-114.00		
130.00		Grès gravelleux, peu glauconieux, grisâtre			-121.00		
137.00		Grès glauconieux à ciment calcaire, intercalations d'argile verdâtre			-128.00		
141.00		Calcaire gris clair, gravelleux, gréseux, glauconieux			-132.00		
144.00	Formation d'Archingeay	Grès glauconieux, dur à ciment calcaire, intercalations d'argile noire à lignite		Cénomaniens inférieur	-135.00		
147.00		Grès gravelleux, gris clair			-138.00		
152.00					-143.00		

Figure 26 – Calcaires du Coniacien et du Turonien supérieur à prospecter

Les données géologiques qui ont pu être collectées au niveau de la BSS sur le forage de la VIGERIE, sont les suivantes :

**Actuel :**

- 0 à 3 m : remblais divers.

**Quaternaire (6 m traversés)**

- 3 à 6 m : limon argileux gris ;
- 6 à 7 m : limon argileux beige ;
- 7 à 9 m : gravier et sable carbonaté et siliceux ; silex rubéfiés.

**Coniacien (7.5 m traversés)**

- 9 à 12 m : calcaire bioclastique gréseux et glauconieux beige verdâtre ; traces d'oxydation ;
- 12 à 16.5 m : grès à ciment calcaire plus ou moins induré, bioturbé, glauconieux beige verdâtre ; traces d'oxydation.

**Turonien supérieur (58.5 m traversés)**

- 16.5 à 22.5 m : calcaire graveleux, blanc, dur, bien recristallisé ; traces d'oxydation ;
- 22.5 à 30 m : calcaire crayo-graveleux blanc beige, plus ou moins bien cimenté, à nombreux Rudistes ;
- 30 à 31 m : niveau graveleux, dur, très recristallisé, beige à roux, oxydé ;
- 31 à 38 m : calcaire crayo-graveleux blanc beige, plus ou moins cimenté, à Rudistes ;
- 38 à 39.5 m : niveau graveleux jaune à rouille, très oxydé ;
- x 39.5 à 45.5 m : calcaire graveleux dur, beige à gris beige ;

**+ Forage :**

- de 0 à 4 m : tarière Ø 420 mm ;
- de 4 à 9.65 m : tarière Ø 330 mm ;
- de 9.65 à 20 m : marteau fond de trou Ø 311 mm ;
- de 20 à 153 m : marteau fond de trou Ø 222 mm.



**+ Equipements :**

- de 0 à 7.9 m : tube acier ordinaire Ø 396x406 mm posé en force ;
- de 0 à 9.65 m : tube acier ordinaire Ø 313x323 mm posé en force ; annulaire cimenté ;
- de + 0.37 à 20 m : tube inox Ø 236x244 mm, cimenté sous pression avec bride soudé en tête et capot de fermeture ;
- de + 0.37 à 84 m : tube PVC Ø 164x180 mm, crépiné entre 35 et 79 m par fentes "usine" d'ouverture 2 mm ;

On voit que lors de la réalisation du forage de la Vigerie, les alluvions et les calcaires du Coniacien ont été isolés jusqu'à 20 mètres de profondeur, et non captés par le forage. L'objet du forage de la Vigerie devait être de rechercher des eaux profondes en vue de disposer d'une meilleure qualité d'eau. Dans le cadre du projet de Géothermie sur le site de la Richonne, on n'a pas les mêmes contraintes en termes de qualité d'eau vu qu'il s'agit d'un projet de captage d'eau à usage thermique, non dédié à la consommation humaine.

Des sondages géotechniques ont été réalisés sur le complexe de la Vigerie. La coupe d'un sondage présenté ci-après met en évidence la présence de couches de graviers sur un substratum de calcaires fracturés et altérés. Il s'agit d'une configuration géologique similaire au site de la Richonne. Les eaux de la nappe peuvent circuler à travers les graves mais également à travers les calcaires altérés et fracturés au contact des alluvions grossières qui ont raviné les calcaires.



SONDAGE N°		COGNAC MARTELL - COMPLEXE DE LA VIGERIE		SC 1			
DATE : AVRIL 1983							
COTES	PROF.	COUPE	DESCRIPTION GÉOLOGIQUE	% Carottage	OUTIL Ø	ECH. INTACTS	NIV. EAU
0.00			Remblais (morceaux de calcaire)				
0.40			Remblais (morceaux calcaire + sable et brique)				1.20
1.60		R	Remblais (morceaux calcaire + briques)				
2.90			Limon grisâtre légèrement sableux avec débris calcaires				
4.40			Limon grisâtre sableux avec débris calcaire et coquilles				
5.00			Limon tourbeux peu consistant + coquilles				
7.80			Grave avec nombreux débris calcaires à passage vasard				
8.70			Calcaire très fracturé, altéré en surface				
9.40			Calcaire + fracturé				
10.00			Calcaire légèrement coquillé et en partie cristallisé, fracturé en surface				
11.40			Calcaire légèrement coquillé en partie cristallisé				

## 2.7. DEMARCHES ADMINISTRATIVES

### 2.7.1. Démarches administratives applicables au projet

La géothermie étant habituellement du ressort de la DREAL, une réunion a été réalisée le 7 avril dernier avec Mme HARLE et Mme PHARISIEN de la DREAL Nouvelle Aquitaine.

Lors de cette réunion, il a été indiqué par la DREAL le fait que selon l'article 2 du décret n°78-498 du 28 mars 1978, tout forage inférieur à 10 m de profondeur ne dépend pas de la réglementation au titre du Code Minier sur la géothermie.

"Conformément à l'article L. 112-1 du code minier et sans préjudice des dispositions de l'article L. 411-1 de ce code, **ne relèvent pas du régime légal des mines les activités et installations géothermiques** suivantes :

- 1° Les puits canadiens ;
- 2° Les géostructures thermiques ;
- 3° Les échangeurs géothermiques fermés d'une profondeur inférieure à 10 mètres ;

**4° Les échangeurs géothermiques ouverts dont au moins un échangeur fonctionne en circuit ouvert répondant aux conditions mentionnées au II de l'article 3 et dont aucun des ouvrages de prélèvement ou de réinjection ne dépasse la profondeur de 10 mètres."**

Ainsi, le projet de la Richonne, qui consisterait à pomper 40 à 50 m<sup>3</sup>/h dans la nappe d'accompagnement de la Charente pour un usage thermique, via un puits de 7 m de profondeur et de rejeter les eaux, après usage thermique, dans la Charente, ne serait pas soumis au Code Minier.

Cependant, ce projet sera alors soumis au Code de l'Environnement, dont l'interlocuteur principal est la DDT.

Au niveau des rubriques IOTA le projet serait soumis à :

Code	Nature de l'opération	Rubrique ou décret concerné	Régime réglementaire
Environnement	A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du 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 1° Capacité supérieure ou égale à 8 m <sup>3</sup> / h (A) ; 2° Dans les autres cas (D).	R. 214-1 Rubrique 1.3.1.0	Autorisation cas par cas
Environnement	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi que des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2.1.1.0 et 2.1.2.0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant supérieure à 2 000 m <sup>3</sup> / j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau mais inférieure à 10 000 m <sup>3</sup> / j et à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau	R. 214-1 Rubrique 2.2.1.0	Non concerné (Cf. calculs ci-joints)
Environnement	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4.1.3.0, 2.1.1.0, 2.1.2.0 et 2.1.5.0 :		
	1 - Le flux total de pollution brute étant compris entre les niveaux de référence R1 et R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent	R. 214-1 Rubrique 2.2.3.0	Cf Tableau et faire une analyse d'eau
2 - Le produit de la concentration maximale d'Escherichia coli, par le débit moyen journalier du rejet situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de culture marine, d'une prise d'eau potable ou d'une zone de baignade, au sens des articles D. 1332-1 et D. 1332-16 du code de la santé publique, étant compris entre 1010 à 1011 E coli/ j	Cf. localisation captage AEP / limite de 1 km		

## 2.7.2. Calcul pour la rubrique 2.2.1.0

D'après la banque hydro, au niveau de la station hydrologique de Chaniers (Beillant), le module interannuel de la Charente est de 63, 6 m<sup>3</sup>/s (Cf. Figure 27).

**La Charente à Chaniers [Beillant]**

**Code station :** R5200010      **Producteur :** SPC VCA Centre de La Rochelle  
**Bassin versant :** 7412 km<sup>2</sup>      **E-mail :** dhvca.dreal-na@developpement-durable.gouv.fr

**Ecoulements mensuels (naturels) - données calculées sur 17 ans**

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
<b>Débits (m<sup>3</sup>/s)</b>	121.0 #	147.0 #	116.0 #	71.40 #	57.20 #	44.80 #	24.70 #	18.10 #	17.10 #	20.30 #	46.80 #	84.50 #	63.60
<b>Qsp (l/s/km<sup>2</sup>)</b>	16.4 #	19.9 #	15.6 #	9.6 #	7.7 #	6.0 #	3.3 #	2.4 #	2.3 #	2.7 #	6.3 #	11.4 #	8.6
<b>Lame d'eau (mm)</b>	43 #	49 #	41 #	24 #	20 #	15 #	8 #	6 #	5 #	7 #	16 #	30 #	272

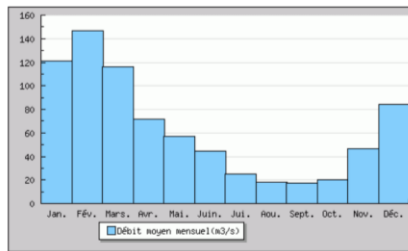
Qsp : débit spécifiques

**Codes de validité d'une année-station :**

+ : au moins une valeur d'une station antérieure à été utilisée  
P : le code de validité de l'année-station est provisoire  
# : le code de validité de l'année-station est validé douteux  
? : le code de validité de l'année-station est invalidé  
(espace) : le code de validité de l'année-station est validé bon

**Codes de validité d'une donnée, d'un calcul :**

! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne  
# : valeur 'estimée' (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine  
E : la valeur retenue est une valeur estimée (à partir du rapport QXQ3)  
L : une estimation a eu lieu (à cause d'une lacune dans la période étudiée) mais une valeur mesurée s'est révélée supérieure à l'estimation: la valeur mesurée a été retenue  
> : valeur inconnue forte  
< : valeur inconnue faible  
(espace) : valeur bonne



**Modules interannuels (naturels) - données calculées sur 17 ans**

Module (moyenne)	Fréquence	Quinquennale sèche	Médiane	Quinquennale humide
63.60 [ 52.60;74.70 ]	Débits (m <sup>3</sup> /s)	48.00 [ 33.00;59.00 ]	64.00 [ 49.00;88.00 ]	86.00 [ 75.00;100.0 ]

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.

*Figure 27 –Banque hydro – Station de Chaniers (Beillant) sur la Charente*

Ainsi, 2% de 63,6 = 1,3 m<sup>3</sup>/s et 5% de 63,6 = 3,2 m<sup>3</sup>/s.

La rubrique 2.2.1.0 ne s'applique donc pas au projet puisque le débit maximal du rejet sera de 50 m<sup>3</sup>/h, soit 0,014 m<sup>3</sup>/s. Ce débit est inférieur à la limite des 2% nécessaire à la déclaration.

### 2.7.3. Cas des captages eau potable à proximité

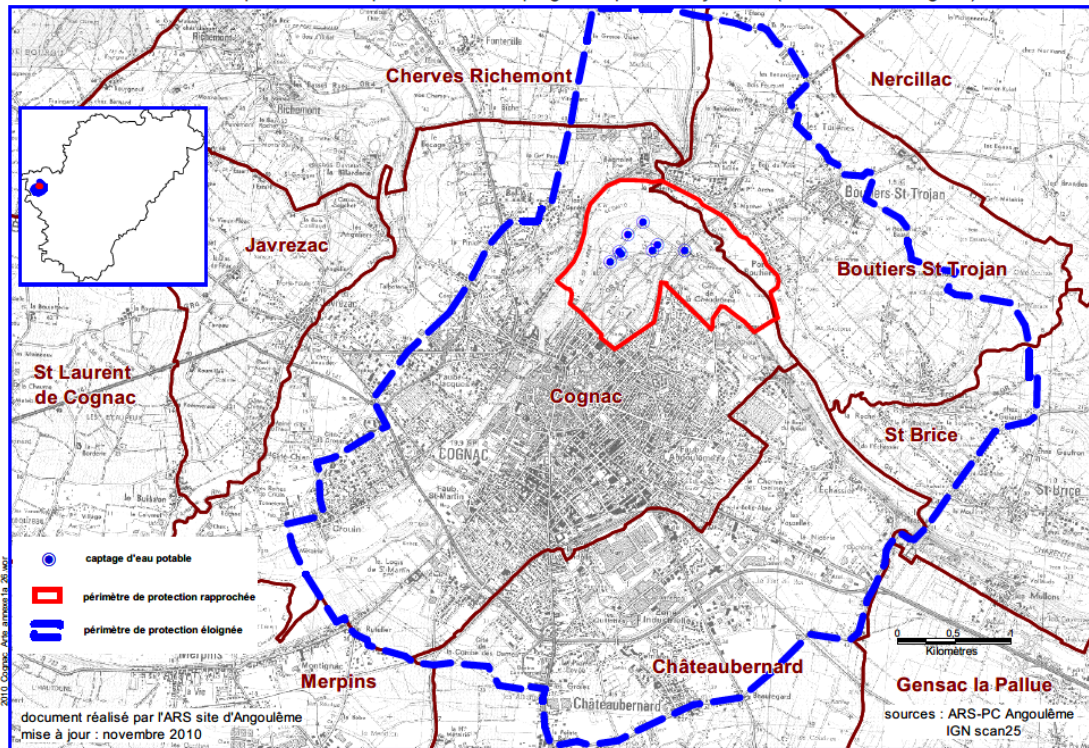
Des ouvrages d'eau potable sont recensés à l'amont et à l'aval du projet :

- Les captages du Parc François 1<sup>er</sup>, à l'amont du projet ;
- Les captages du logis Saint Martin, à l'aval du projet.

Le projet est situé dans les périmètres de protection éloignés de ces ouvrages, à plus de 1 km des ouvrages AEP.



SIEAA DE COGNAC  
périmètres de protection des captages du parc François 1er (commune de Cognac)



SIEAA DE COGNAC  
périmètres de protection des captages du Logis de St Martin (commune de Cognac)

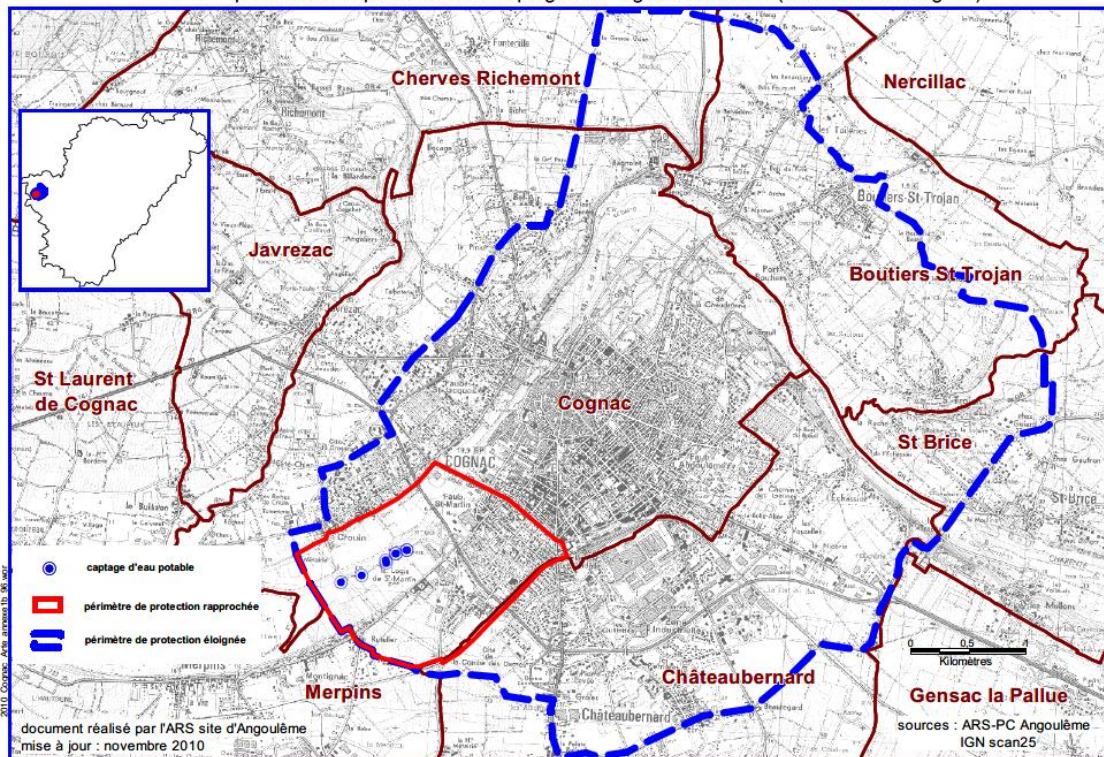


Figure 28 –Cartographie des périmètres de protection des captages du parc François 1<sup>er</sup> et du logis Saint martin à Cognac (Arrêté préfectoral du 25 février 2011)

#### 2.7.4. Outils réglementaires complémentaires

De plus, au regard du Code de l'Environnement, les différentes réglementations, plans de gestion ou schémas d'aménagement à prendre en considération pour le montage d'un dossier réglementaire seront alors les suivantes :

- Zone de Répartition des Eaux : Si le débit de pompage est supérieur ou égal à 8 m<sup>3</sup>/h, procédure d'autorisation au cas par cas à réaliser pour savoir si une étude d'impact est nécessaire ou seulement ou étude d'incidence environnementale.
- La Charente est NATURA 2000, Directive Habitats ;
- La Charente est classée en liste 2 dans le classement de restauration de la continuité écologique des cours d'eau ;
- La Charente est classée en Znieff de type 2 ;
- Présence d'un site inscrit juste à côté du site (rue pavée à côté du site) ;
- Plan de gestion des étiages (PGE) ;
- SAGE Charente ;
- Aire d'Alimentation de Captage de Coulonge et Saint Hippolyte ;
- SRCE de Poitou Charente ;
- Risque Inondation au niveau de la Charente ;
- Zone de retrait gonflement des argiles ;
- Remontée des nappes ;
- Risques technologiques industriels (site SEVESO Seuil bas).

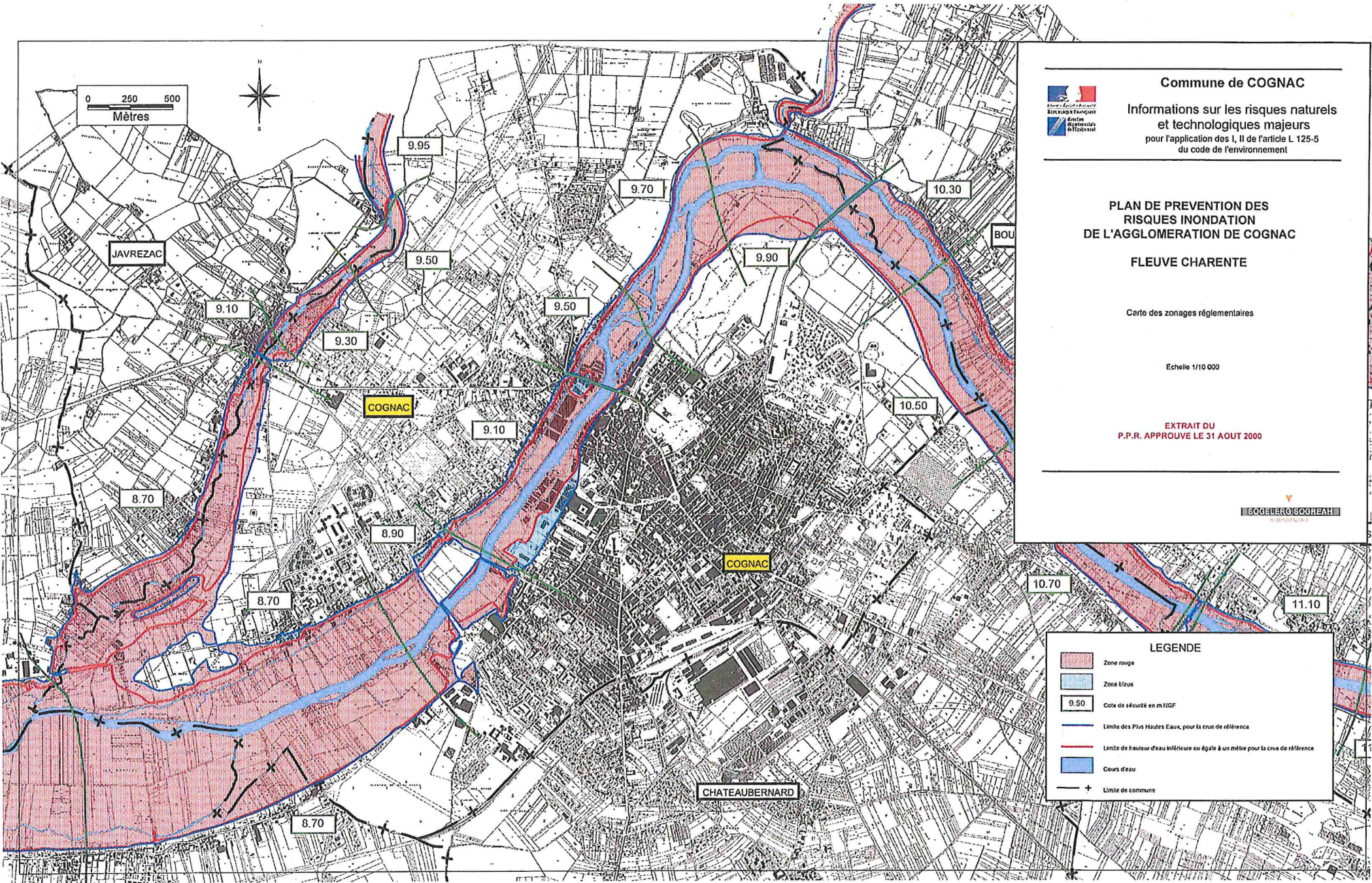


Plan de situation projet de géothermie  
Commune de Cognac

Plan réalisé le 04/05/20  
pour la Société Jas Hennessy and Co  
Rue de la Richonne - 16101 - Cognac







**Commune de COGNAC**  
 Informations sur les risques naturels  
 et technologiques majeurs  
 pour l'application des I, II de l'article L. 125-5  
 du code de l'environnement

**PLAN DE PREVENTION DES  
 RISQUES INONDATION  
 DE L'AGGLOMERATION DE COGNAC**

**FLEUVE CHARENTE**

Carte des zonages réglementaires

Echelle 1/10 000

EXTRAIT DU  
 P.P.R. APPROUVE LE 31 AOUT 2000



**LEGENDE**

- Zone rouge
- Zone bleue
- Cote de sécurité en m NGF
- Limite des Plus Hautes Eaux, pour la crue de référence
- Limite de hauteur d'eau inférieure ou égale à un mètre pour la crue de référence
- Cours d'eau
- Limite de commune