

COMMUNE DE RUELLE-SUR-TOUVRE (16)

PROJET DE CREATION D'UN ECHANGEUR GEOTHERMIQUE SUR LE SITE D'INSTALLATION D'UNE CRECHE MULTI-ACCUEIL LIEU-DIT « PLANTIER DU MAINE GAGNAUD » - RUELLE-SUR-TOUVRE

Avis hydrogéologique

Yves LEMORDANT

*Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique
pour le département de la Charente*

Octobre 2022

SOMMAIRE

| | |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| AVANT PROPOS | 3 |
| 1 - INTRODUCTION | 4 |
| 2 - DOCUMENTS CONSULTES | 4 |
| 3 - CARACTERISTIQUES DU PROJET | 5 |
| 4. CONTEXTE GEOLOGIQUE DU SITE | 6 |
| 4.1 STRATIGRAPHIE, LITHOLOGIE..... | 6 |
| 4.2 STRUCTURE GEOLOGIQUE..... | 6 |
| 5 - CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES DU SITE DU PROJET | 8 |
| 5.1 NAPPE DES CALCAIRES MARNEUX DU KIMMERIDGIEN | 8 |
| 5.2 EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES..... | 8 |
| 6 - SOLUTIONS GEOTHERMIQUES PROPOSEES | 10 |
| 7 - INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET | 11 |
| 7.1 INCIDENCES SUR LE MILIEU HYDROLOGIQUE SUPERFICIEL | 11 |
| 7.2 INCIDENCES SUR LE MILIEU SOUTERRAIN | 11 |
| 7.3 PHENOMENES DE RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES | 12 |
| 7.4 PHENOMENES DE FORMATION DE VIDES PAR DISSOLUTION DE MATERIAUX..... | 12 |
| 8 - CONCLUSION | 14 |

FIGURES

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 - Localisation géographique du projet (extrait de plan Hydro-Invest) | 6 |
| 2 - Localisation géologique du projet (document Hydro-Invest)..... | 7 |
| 3 - Grandes structures cassantes régionales identifiées par prospection aeromagnétique..... | 7 |
| 4 - Périmètres de protection de la prise d'eau de Coulonge-sur-Charente (version 1976) | |
| 5 - Implantation du dispositif géothermique..... | 10 |
| 6 - Diagramme d'incidence piézométrique à 35 m du point de prélèvement en fonction du temps de pompage (hors incidence ré-injection)..... | 12 |
| 7 - Diagramme d'incidence piézométrique «Rabattement – Distance »en 150 jours de prélèvement (hors ré-injection)..... | 12 |

TABLEAUX

| | |
|------------------------------------------------|---|
| 1 – Résumé des caractéristiques du projet..... | 8 |
|------------------------------------------------|---|

AVANT PROPOS

Cet avis s'inscrit dans le cadre de la mission des hydrogéologues agréés en matière d'hygiène publique, dont l'un des volets consiste notamment à émettre des avis sur les projets comportant des rejets dans le sous sol pouvant mettre en cause la qualité des eaux souterraines.

Mon intervention résulte d'une désignation par Monsieur le Préfet du département de la Charente, en date du 12 août 2022, sur proposition de l'hydrogéologue coordonnateur départemental, faisant suite à une demande de la commune de Ruelle-sur-Touvre et de la SPL GAMA agissant au nom et pour le compte de la commune.

La rédaction de cet avis a été précédée d'une visite sur le site le 27 septembre 2022, afin de me rendre compte sur place des conditions de réalisation du projet de forages, en compagnie des représentants du bureau d'étude HydroInvest, de la SPL Gamma et du maître d'ouvrage, la commune de Ruelle-sur-Touvre.

1 - INTRODUCTION

Le projet de la commune de Ruelle-sur-Touvre, assistée par la Société Publique Locale Grand Angoulême (SPL Gama) consiste à réaliser des forages géothermiques sur nappe (doublet) ou sur sondes verticales (champ de sondes) pour fournir les besoins en chaleur et en rafraîchissement du bâtiment de la future crèche qui sera construite sur le site du « Plantier du Maine Gagnaud » à Ruelle-sur-Touvre.

Les besoins du bâtiment, le dimensionnement des forages et l'environnement de ce projet ne présentent aucune contrainte susceptible de compromettre la réalisation et l'exploitation de forages géothermiques dans le cadre de la Géothermie de Minime Importance (GMI).

Néanmoins, en raison de la situation de ce projet en zone de répartition des eaux et dans le périmètre de protection rapprochée du captage AEP de Coulonge-sur-Charente à Saint-Savinien (17), prise d'eau sur la Charente, destinée à conforter l'alimentation en eau potable de La Rochelle, le projet ne peut entrer dans le cadre déclaratif simplifié de la GMI et bascule dans le régime de demande d'autorisation de recherches de gîtes qui nécessite :

- ⇒ L'octroi d'une autorisation de recherches de gîtes géothermiques en application du décret n° 78- 498 du 28 mars 1978 relatif aux titres de recherches et d'exploitation de géothermie ;
- ⇒ L'octroi d'une autorisation d'ouverture de travaux de recherches de gîtes géothermiques en application du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains.

A cet effet, une mission d'ingénierie a été confiée à la société Hydro-Invest pour la réalisation du dossier de demande de recherche de gîtes géothermiques et demande d'autorisation d'ouverture de travaux miniers de recherche (article L124-1-1 du code minier).

L'article 22-2 du décret n°2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains précise que :

« Lorsque l'installation de géothermie de minime importance envisagée est localisée sur une zone verte (cas présent) prévue à l'article 22-6 ou à une distance d'un captage d'eau destiné à la consommation humaine qui ne dispose pas des périmètres de protection prévus à l'article L. 1321-2 du Code de la Santé Publique, inférieure à une distance définie par arrêté du ministre chargé de l'environnement, une attestation de l'expert agréé dans les conditions prévues à l'article 22-8 doit être jointe au dossier. Cette attestation constate la compatibilité du projet au regard du contexte géologique de la zone d'implantation et de l'absence de dangers et inconvénients graves pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 161-1 du Code Minier. La déclaration étant considérée comme incomplète lorsque cette attestation n'est pas jointe ».

Cet avis hydrogéologique est donc destiné à examiner cette compatibilité, et les dangers ou inconvénients graves qui résulteraient des modalités de réalisation de ce projet vis-à-vis de la santé publique ou de l'environnement en général.

2 - DOCUMENTS CONSULTÉS

Afin de rédiger cet avis, les documents d'étude suivants m'ont été fournis par la SPL Gama qui intervient en tant qu'assistant du maître d'ouvrage :

- ⇒ Etude de préfaisabilité géothermie sur nappe ou sur sonde – Construction d'une crèche multi-accueil - Ruelle sur Touvre – SPL Gama – Phase APS - HI 2021060123 – M9969 M. Retailaud Juin 2021 ;
- ⇒ Construction d'une crèche multi-accueil – Ruelle-sur-Touvre (16) – Forages géothermiques : demande d'autorisation de recherche et d'autorisation d'ouverture de travaux miniers de recherche - Mémoire complémentaire. HI 2022030082 - M10032 M. Retailaud L. Ravigne ;

- ⇒ Construction d'une crèche multi-accueil – Ruelle-sur-Touvre (16) – Forages géothermiques : demande d'autorisation de recherche et d'autorisation d'ouverture de travaux miniers de recherche - Mémoire complémentaire. HI2022030082/NC1 – Note complémentaire n°1 – Juillet 2022 ;
- ⇒ Construction d'une crèche multi-accueil – Ruelle-sur-Touvre (16) – Forages géothermiques : demande d'autorisation de recherche et d'autorisation d'ouverture de travaux miniers de recherche - Mémoire complémentaire. HI2022030082/NC2 – Note complémentaire n°2 – Septembre 2022 ;
- ⇒ DIAG SOL SN – Étude géotechnique de conception – mission G2 Phase AVP + Pro dossier n°SA210242 ;
- ⇒ SOND & EAU - Projet d'aménagement « Le Maine Gagnaud » Gestion des eaux pluviales - version modifiée du 10/09/2019 - Etude FH1503-2 du 09/09/2019 - Mairie de Ruelle-sur-Touvre ;
- ⇒ Différents courriers administratifs entre la DREAL Nouvelle Aquitaine et la mairie de Ruelle-sur-Touvre.

3 - CARACTERISTIQUES DU PROJET

Les différents critères de localisation (cf. fig.1) et les caractéristiques de ce projet sont résumés dans le tableau ci-dessous :

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Département | Charente (16) |
| Commune | Ruelle-sur-Touvre |
| Lieu-dit | Plantier du Maine Gagnaud |
| Parcelle cadastrale | BD 686 - 688 |
| Coordonnées géographiques Lambert 93 | X = 483 161 m ; Y = 6 511 946 m ; Z : 82 m |
| Besoins en chauffage (surface bâtiment) Caractéristiques, dimensionnement de la PAC | 800m ² en plancher chauffant à 30 -35°c 24 KW réversible |
| Système PAC | Doublet de forages géothermiques sur nappe ou sur sondes verticales 100 à 150 m (3 ou 4 sondes avec une prévision de 40 W/m de sonde) |
| Formation géologique visée | Calcaires, calcaires marneux et marnes du Kimméridgien (Jurassique supérieur) |
| Masse d'eau sollicitée | FRFG016 : Jurassique supérieur du bassin versant de la Charente |
| Pour le doublet sur nappe Débit instantané /volumes | 4 m ³ /h 8000 m ³ annuel prélevé et ré-injecté en 2000 h de fonctionnement annuel |

Tableau 1 - Résumé des caractéristiques du projet

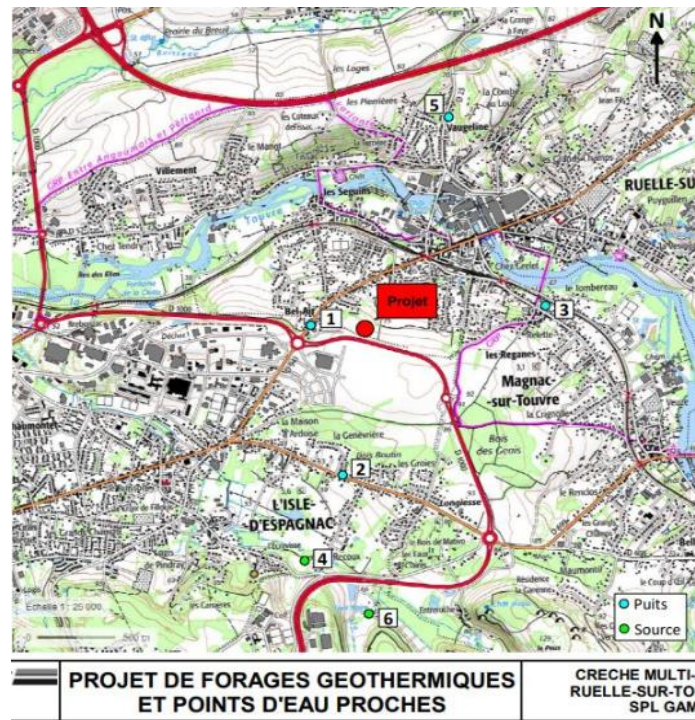


Figure 1 - Localisation géographique du projet (extrait de plan Hydro-Invest)

4. CONTEXTE GEOLOGIQUE DU SITE

4.1 STRATIGRAPHIE, LITHOLOGIE

Le contexte géologique local est caractérisé par la présence des formations du Jurassique supérieur sub-affleurantes sur l'ensemble du secteur, et représentées localement par les niveaux de calcaires et marnes du Kimméridgien. Ces formations sont recouvertes par celle du Crétacé immédiatement au Sud Ouest du site (Isle d'Espagnac, Angoulême).

Il s'agit d'une disposition des couches géologiques de type monoclinale, faiblement pentée vers le Sud-Ouest (cf. figure 2 ci-après)

4.2 STRUCTURE GEOLOGIQUE

La carte figure 3 présente les grandes structures cassantes de l'ancienne région Poitou-Charentes relevées en prospection aéromagnétique (origine : BRGM).

Sur cette carte, le site apparaît à proximité de la faille de l'Echelle de direction Sud Armoricaire (N110° - N120°) comme la grande majorité des structures cassantes de la région.

Cette fracture est à l'origine de la source de la Touvre en mettant en contact le réservoir karstique des calcaires récifaux de l'Oxfordien à l'Est (Jurassique Sup) avec les marnes du Kimméridgien (étage de fin du Jurassique Sup.). Vers le Nord, une faille d'orientation SW-NE (faille du Pontil, près de Touvre) limite l'extension du réservoir karstique.

Le site du projet ne se trouve pas à proximité immédiate de cette fracture majeure, et les forages projetés, d'une profondeur maximale de 150 m resteront dans la formation kimméridgienne, sans atteindre les calcaires de l'Oxfordien sous-jacent. Ces forages n'auront ainsi pas une profondeur suffisante pour craindre une incidence en terme de sismicité locale (à la différence du contexte Nord Alsacien par exemple).

Commune de Ruelle-sur-Touvre (16) - Projet de création d'un échangeur géothermique sur le site d'installation d'une crèche multi accueil - Lieu-dit « Plantier du Maine Gagnaud » - Ruelle-sur-Touvre

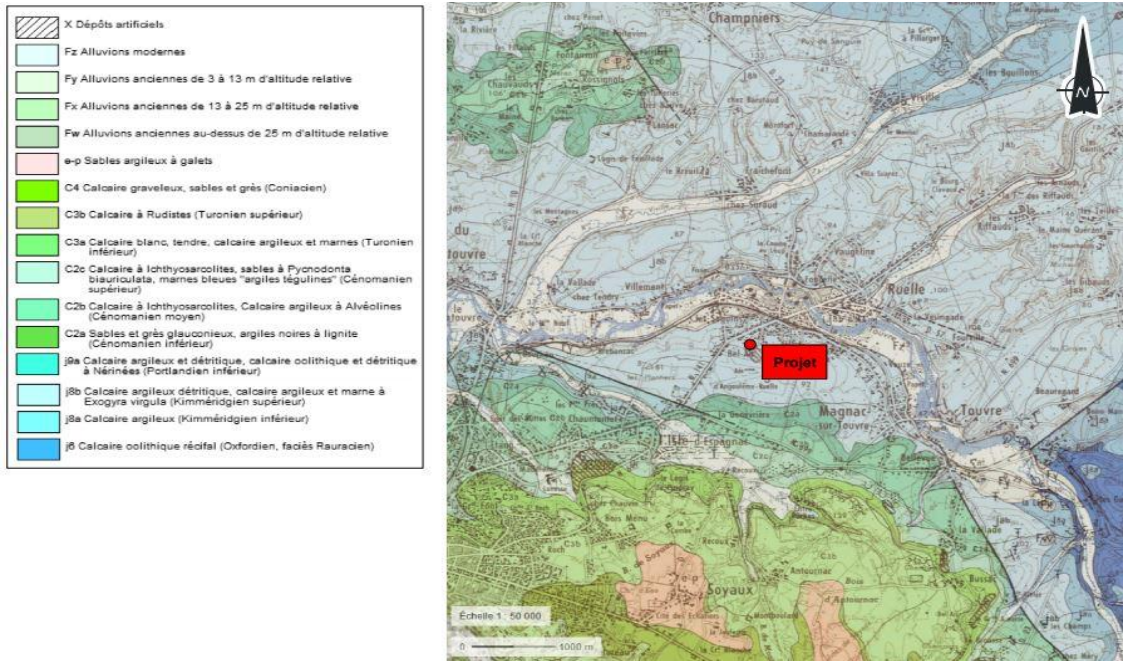


Figure 2 - Localisation géologique du projet (document Hydro-Invest)

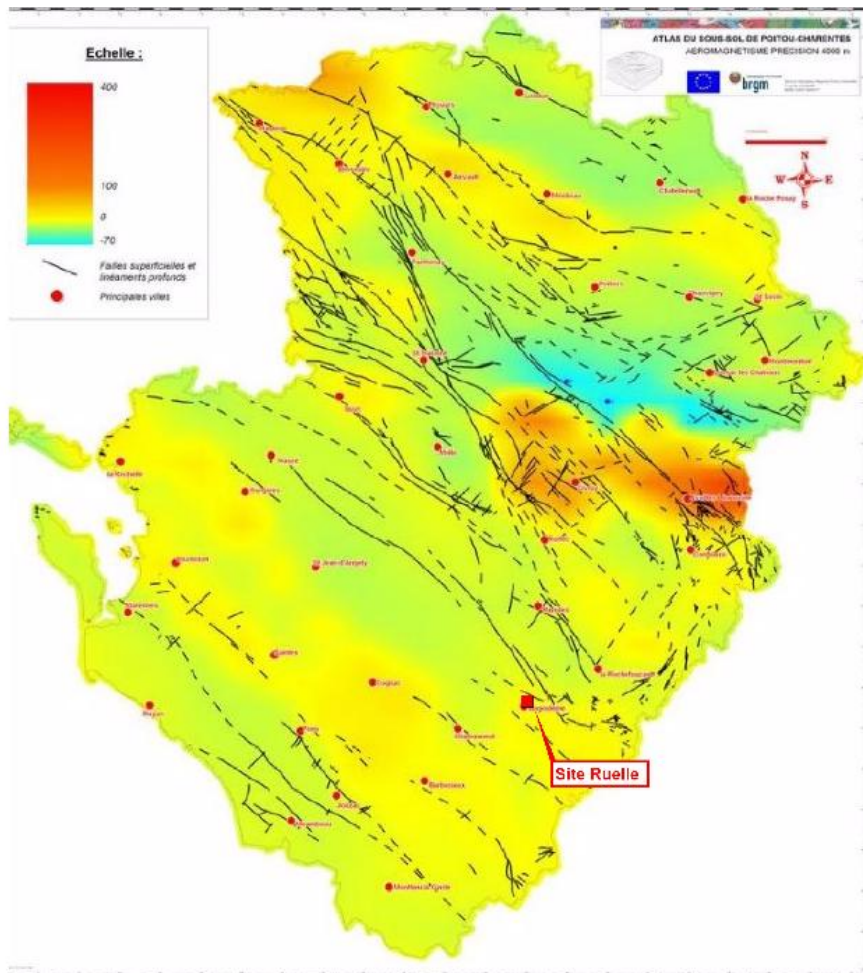


Figure 3 - Grandes structures cassantes régionales identifiées par prospection aéromagnétique (Source BRGM)

5 - CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES DU SITE DU PROJET

Le contexte hydrogéologique local est caractérisé par la présence d'un seul aquifère superficiel très peu productif dans la frange altérée et décomprimée des marno-calcaires kimméridgiens.

Dans cette formation, cette frange fissurée qui ne dépasse guère généralement 25 à 30 m de profondeur se localise généralement au voisinage d'un cours d'eau et disparaît dès que l'on s'éloigne de l'axe de la vallée.

Plus en profondeur, si recouper une fracture productive n'est pas exclu, les chances restent toutefois très minces. Et on ne dispose d'aucune donnée concernant la présence d'une nappe généralisée dans ces marno-calcaires.

Ainsi l'équipement du forage de test, en cas de découverte d'une ressource intéressante, devra être défini sur le chantier en concertation avec l'entreprise de forage, et sur la base des observations et mesures effectuées au cours du forage.

5.1 NAPPE DES CALCAIRES MARNEUX DU KIMMERIDGIEN

Au cours des pompages d'essai qui seront réalisés si l'ouvrage s'avère productif, le volume d'exhaure est estimé de l'ordre de 400 m³, à un débit prévisionnel compris entre 4 et 6 m³/h.

S'agissant de venues d'eau issues de fissures, la turbidité qui peut être élevée au début du pompage devrait rapidement décroître dès que les parois du forage auront été nettoyées des poussières marno-calcaires déposées lors du forage par la pulvérisation de la roche. Toutefois un aspect laiteux des eaux perdure souvent lors d'une exhaure d'eaux souterraines issues de cette formation, en restant difficile à filtrer totalement.

Si besoin, un dispositif de décantation - filtration est prévu afin de respecter une valeur de turbidité de 5 NFU. ; le volume d'exhaure étant peu important, il n'y a guère d'incidence à envisager au débouché du réseau d'eaux pluviales à la Touvre.

5.2 EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES

5.2.1 Exploitation au voisinage du site

Les eaux souterraines contenues dans ces marno-calcaires du Kimméridgien étaient autrefois exploitées par quelques puits qui ne servent plus actuellement, éventuellement pour l'arrosage de jardins.

Ainsi le puits le plus proche localisé au lieu-dit « Bel air », soit vers l'entrée du site du projet a une profondeur de 7 m et donc un niveau d'eau qui peut être estimé vers 6 m, ce qui correspond à la franche décomprimée et fissurée des terrains superficiels.

Il n'y a pas de forage ou puits répertorié dans la Banque de Données du Sous-Sol en aval hydraulique immédiat du site d'étude, ni à proximité dans un rayon approximatif de 1 km.

Le seul forage que je connaisse est un ouvrage chez un particulier au lieu-dit Longuiesse (commune de Magnac-sur-Touvre) à environ 800 m au Sud-Est du site qui alimente une piscine privée. La ressource captée étant les sables du Cénomaniens (Crétacé supérieur), aquifère surmontant les marno-calcaires kimméridgiens et donc non susceptible d'être impacté par les travaux envisagés.

5.2.2 Exploitation des eaux superficielles en aval hydraulique du site

La prise d'eau de Coulonge, à Saint-Savinien, en Charente Maritime, supplée pour les 2/3 à l'alimentation en eau de l'agglomération de La Rochelle.

Cette prise d'eau est aujourd'hui protégée par des périmètres instaurés par arrêtés préfectoraux signés conjointement par les préfets de la Charente Maritime et le Charente, en date du 10 août 1971 et du 31 décembre 1976, et déclarant d'utilité publique les périmètres de protection de la prise d'eau et les servitudes s'imposant dans ces périmètres.

Le périmètre de protection rapprochée défini dans ces arrêtés :

- englobe le bassin hydrologique dans son ensemble en amont du barrage de Saint-Savinien, limité toutefois aux seuls départements de la Charente Maritime et de la Charente ;
- est divisé en deux aires correspondant à deux degrés de servitude.

Il est à noter que la réalisation de forages, quelle qu'en soit la destination, pas plus que les prélèvements ou l'injection d'eau dans les forages existants, n'est interdite ou réglementée dans la partie de ce périmètre où se trouve la commune de Ruelle-sur-Touvre.

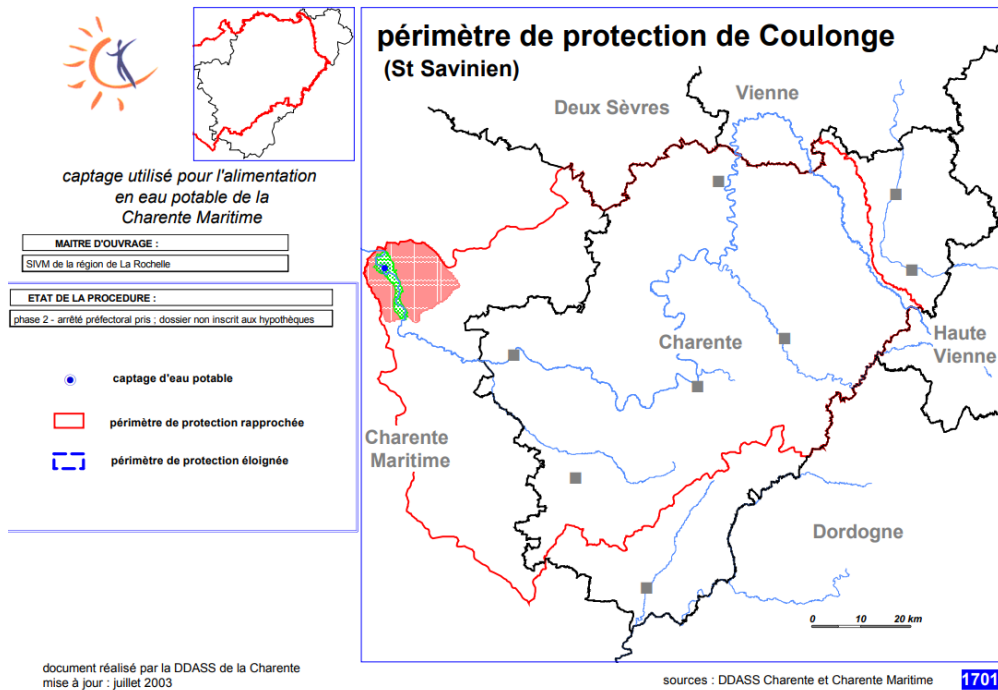


Figure 4 – Périmètres de protection de la prise d'eau de Coulonge-sur-Charente (version 1976 mise à jour en 2003)

D'après les renseignements obtenus de la part de mon collègue Bruno de Grissac, hydrogéologue agréé ayant procédé à la nouvelle délimitation des périmètres, la procédure de révision des périmètres est au stade qui précède l'enquête publique (état en novembre 2020).

Cette enquête publique porte non seulement sur la protection du captage mais aussi sur la refonte de la filière de traitement et c'est semble-t-il ce deuxième sujet qui a motivé le report de l'enquête publique initialement prévue pour l'automne 2020.

Pour ce qui est de la révision des périmètres, on retiendra que les nouveaux périmètres évoqués ci-après ont fait l'objet d'un examen par la Commission spécialisée captage de la Charente-Maritime et que l'enquête parcellaire préalable à l'enquête publique a été réalisée.

Si cette révision des périmètres de protection vise à prendre en considération l'évolution du milieu et des risques, elle s'est adaptée au cadre d'une approche nationale de la protection des prises d'eau de surface qui a évolué.

Etant admis que la sécurisation d'une grande emprise étant hors de portée tant du point de vue technique qu'économique et même réglementaire, la stratégie de protection des prises d'eau de surface s'attache aujourd'hui à supprimer ou limiter les risques de pollution proches du captage et à se contenter de détecter les pollutions plus lointaines.

Il est donc conventionnellement admis que, sauf source très importante de pollution au-delà de cette emprise, la protection au sens strict concerne un linéaire de cours d'eau correspondant à un temps de transfert de 2 heures.

Dans la mesure où l'évaluation des vitesses de transfert dans le fleuve Charente à proximité de la prise d'eau varient entre des valeurs inférieures à 1 km/h pour des faibles débits hivernaux et des fortes marées et 2,2 km/h à la crue, la procédure de révision amène à proposer de nouveaux périmètres d'une emprise bien inférieure à ceux qui existent actuellement.

La proposition de périmètres révisés, validée par la Commission spécialisée captage de la Charente Maritime et qui doit être soumise à enquête publique prévoit ainsi :

- ⇒ un périmètre de protection rapprochée limité à l'amont par l'autoroute A10,
- ⇒ un périmètre de protection éloignée limité aux territoires des communes de Saintes, Port d'Envaux, Crazannes, Le Mung, Fontcouverte, Bussac sur Charente, Saint Vaize, Taillebourg et, à l'amont de Saintes, au lit majeur de la Charente jusqu' à la commune de Cognac incluse.

La commune de Ruelle-sur-Touvre sera donc prochainement hors des périmètres de protection de la prise d'eau de Coulonge.

6 - SOLUTIONS GEOTHERMIQUES PROPOSEES

L'étude de pré faisabilité de ce projet de géothermie a conduit à retenir la nappe du Jurassique supérieur (calcaires argileux et marnes du Kimméridgien) comme cible pour la réalisation d'un doublet composé d'un forage de prélèvement et d'un forage d'injection des mêmes volumes sous un débit instantané de 4 m³/h. Au cas où la productivité de la nappe ne permet pas d'atteindre un débit suffisant, ces forages seront équipés en sondes verticales.

Déroulement prévisionnel des travaux (cf. disposition prévisionnelle, figure 5)

Il est prévu de réaliser un forage de reconnaissance au marteau-fond-de-trou à l'air comprimé (17 à 24 bars) jusqu'à la profondeur maximale de 150 m qui traversera les calcaires argileux et marnes du Kimméridgien (Jurassique supérieur) dont la puissance peut être estimée à environ 200 m, afin de rechercher des venues d'eau qui devront fournir un débit minimum de 4 m³/h en pompage continu.

En cas de mise en évidence d'un débit suffisant, le forage de reconnaissance sera transformé en forage de tests par alésage et mise en place d'un équipement adapté, suivi par la réalisation des tests hydrauliques nécessaires pour validation de la production.

Remarques : En fin de forage, le débit au soufflage à l'air comprimé tel qu'il sera mesuré devra être supérieur pour espérer un prélèvement de 4 m³/h en continu avec une pompe immergée.

En outre, le second forage pour la ré-injection des eaux prélevées devra avoir une capacité d'adsorption plus élevée que 4 m³/h afin d'assurer cette injection dans de bonnes conditions tenant compte d'éventuels phénomènes de colmatages au fil du temps.



Figure 5 – Implantation du dispositif géothermique

Au cas où le débit instantané obtenu en fin de forage serait insuffisant pour envisager la mise en œuvre de tests de pompage afin de valider un débit d'exploitation, le(s) forage(s) sera (ont) équipé(s) de sonde(s) verticale(s) avec une ou deux sondes supplémentaires pour atteindre la puissance voulue.

7 - INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET

7.1 INCIDENCES SUR LE MILIEU HYDROLOGIQUE SUPERFICIEL

En phase d'exploitation, les incidences quantitatives prévisibles sur le milieu hydrologique superficiel (fleuve Charente in fine) seront nulles étant donné que ce seront les mêmes volumes qui seront prélevés puis réinjectés dans le même milieu souterrain.

Et même en phase de test du dispositif avec rejet vers le réseau d'eaux pluviales puis la Touvre et la Charente, les volumes prévisionnels en jeu restent non significatifs par rapport à celui de la Charente au droit de la prise de Coulonge.

Concernant les incidences potentielles qualitatives, aussi bien en phase travaux que lors de l'exploitation, si le risque de pollution sur le site reste possible, l'incidence sur le captage de Coulonge d'une pollution liée au projet peut être considéré comme nulle du fait :

- ⇒ De la possibilité d'intervenir en cas de pollution par hydrocarbures sur la Touvre et/ou la Charente par barrage flottant et pompage avant d'atteindre la prise d'eau située à près d'une centaine de kilomètres ;
- ⇒ De l'éloignement du site et donc de la dilution attendue pour tout élément soluble (pour mémoire module interannuel sur 30 ans de 77 m³/s, débit objectif d'étiage de 16 m³/s et débit de crise de 9,5 m³/s à Saint Savinien).

7.2 INCIDENCES SUR LE MILIEU SOUTERRAIN

Étant donné que dans le cas d'un système ouvert, les volumes prélevés seront ré-injectés dans la même nappe à une quarantaine de mètres de distance, les prélèvements et la ré-injection étant décalés latéralement vis-à-vis du flux d'écoulement de la nappe, le cône d'incidence piézométrique du prélèvement sera compensé par le relèvement du niveau piézométrique autour du point de ré-injection.

Il n'y aura donc que dans les rayons d'incidence des ouvrages que le niveau piézométrique naturel variera en moins ou en plus, mais l'un compensera fortement l'autre si ce n'est totalement.

Ces incidences sur le niveau piézométrique de la nappe captée sur le site de la future crèche peuvent être évaluées.

Les paramètres hydrodynamiques choisis pour une simulation d'incidence piézométrique à 35 m du forage de production fonctionnant à un débit d'exhaure de 4 m³/h sont les suivants :

- ⇒ Transmissivité de l'aquifère : $1 \cdot 10^{-4}$ m/s (valeur conforme à celle proposée par Hydro-Invest)
- ⇒ Coefficient d'emmagasinement : estimé à $1,0 \cdot 10^{-2}$

Avec ces hypothèses, et en considérant le milieu homogène et isotrope, la simulation d'incidence sur la piézométrie de l'aquifère à 35 m de distance du forage de production est présentée, figures 6 et 7 :

Sur ces graphiques, au terme de 150 jours de fonctionnement, le rabattement obtenu à 35 m (distance au forage d'injection) sera d'environ 5 m et se fera très peu ressentir au-delà de 500 m de distance (hors incidence compensatrice de la ré-injection du débit prélevé qui tendra à réduire fortement cette incidence).

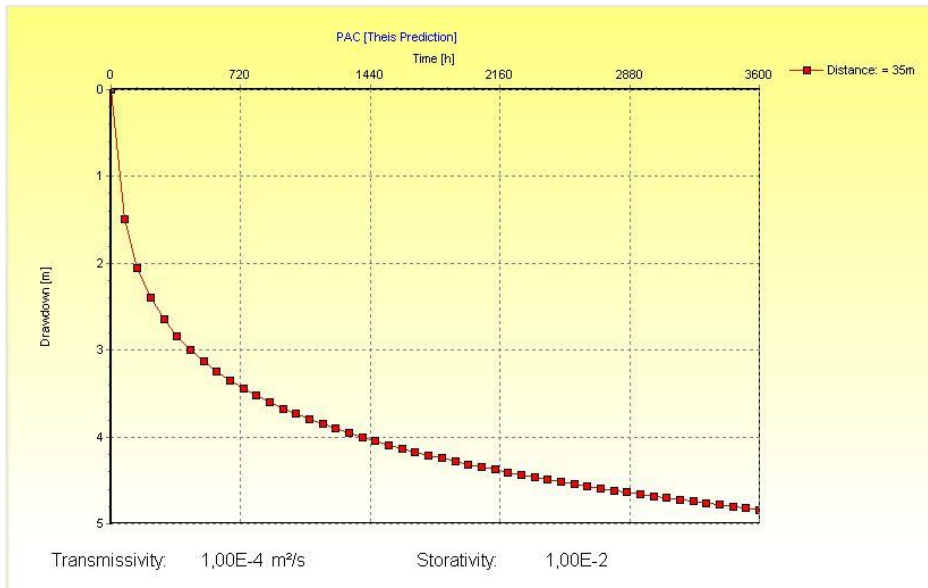


Figure 6 – Diagramme d'incidence piézométrique à 35 m du point de prélèvement en fonction du temps de pompage (hors incidence ré-injection)

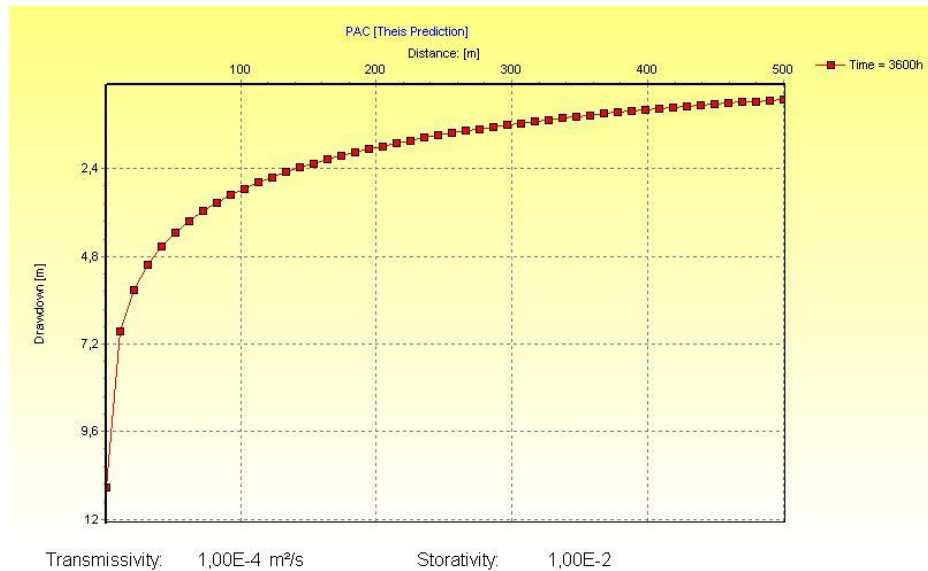


Figure 7 – Diagramme d'incidence piézométrique «Rabattement – Distance» en 150 jours de prélèvement sans ré-injection

7.3 PHENOMENES DE RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES

Le dossier d'étude préalable mentionne que le projet est en zone d'exposition moyenne, et qu'il n'y a pas de plan de prévention des risques retrait-gonflement des sols argileux sur la commune de Ruelle-sur-Touvre. La formation kimméridgienne composée d'une alternance de calcaires argileux, marnes et calcaire dur n'est pas une formation particulièrement à risques vis-à-vis du phénomène de gonflement-retrait des argiles. Il n'y a pas de niveau continu d'argile dans cette formation, susceptible de présenter ce phénomène. Aucune incidence particulière de ce potentiel gonflement-retrait n'est ainsi à prévoir lors de la réalisation de ces forages.

7.4 PHENOMENES DE FORMATION DE VIDES PAR DISSOLUTION DE MATERIAUX

De tels phénomènes sont susceptibles de se produire lorsque des eaux circulent dans des roches à forte teneur en carbonate de calcium (calcaire pur) ou dans des évaporites (gypse ou anhydrite).

7.4.1 Formations calcaires

Les niveaux géologiques qui seront traversés jusqu'à 150 m de profondeur maximum resteront très vraisemblablement dans la formation du Kimméridgien, hors aléa géologique qui amènerait à découvrir une fracture annexe au système faillé proche mentionné précédemment.

S'agissant de calcaires argileux, et marnes, bien qu'entrecoupés de bancs de calcaire dur à teneur plus riche en carbonate de calcium, le risque est très faible de tomber sur des cavités souterraines dans ce milieu.

7.4.2 Formations sulfatées hydratées (gypse) ou non hydratées (anhydrite)

Le département de la Charente est exposé aux risques de mouvements de terrain dont certains sont liés à la dissolution du gypse. Les phénomènes de dissolution se développant dans le sous-sol sous l'action de mise en circulation rapide des eaux souterraines par des forages au débit d'exhaure important peuvent conduire, à terme, à la formation de cavités et in fine à l'apparition d'effondrements en surface, phénomènes difficilement prévisibles sans suivi géologique du forage, et potentiellement dangereux pour les personnes et les biens.

Ce type de phénomènes a été vu du côté de Houlette- Réparsac (16) avec la disparition totale de la tête d'un forage en profondeur après déformation et effondrement de la couverture argileuse de 12 m d'épaisseur qui recouvrait un vide important formé progressivement par dissolution de niveaux gypseux sous-jacents, sous l'effet de pompage à fort débit. D'autres forages jusqu'à environ 5 km à l'Ouest de l'agglomération d'Angoulême présentent des eaux d'exhaure à forte teneur en sulfates.

A noter que dans le cas des phénomènes signalés en géothermie dans le fossé rhénan, c'est l'anhydrite (CaSO₄) présent dans des niveaux argileux et la mise en circulation d'eau souterraine à leur contact qui provoque un gonflement des matériaux avec un constat de désordres en surface.

Dans le cas présent de Ruelle-sur-Touvre, les forages prévus resteront dans la formation des marnes et calcaires argileux du Kimméridgien sans indices de présence de sulfates dans les terrains.

7.4.3 Sismicité du secteur d'implantation

Le dossier mentionne que « les phénomènes naturels potentiellement mis en jeu au cours des travaux envisagés sont : la sismicité et l'artésianisme. Le projet se situe en zone de risque sismique "moyen". Les travaux envisagés sont de même nature que les nombreux forages agricoles déjà réalisés dans les calcaires du Jurassique. La foration de ces ouvrages n'a eu aucune incidence connue en termes de sismicité ».

En profondeur, le risque d'une sismicité provoquée est nul dans un contexte de calcaires argileux et en l'absence de travaux spécifiques utilisant la très haute pression (fracturation hydraulique) dans les ouvrages pour développer une fracturation artificielle.

Les travaux envisagés sont de même nature que les nombreux forages agricoles déjà réalisés dans les

7.4.4 Risque d'artésianisme jaillissant

A ma connaissance, le risque d'artésianisme jaillissant est lié à une disposition des couches géologiques de type synclinale et/ou à un profil topographique local en dépression. La profondeur n'étant pas un critère déterminant.

Ainsi pour la seule région Poitou-Charentes, dans le premier cas, un forage artésien jaillissant était (peut être toujours ?) observable près de Bréville (16) débitant plusieurs m³/h en permanence dans un secteur à la topographie très basse ; ou près de Saint-Cybardeaux (tourbière de Champ Sauvage) ou encore à l'Est de Montmorillon où des piézomètres à moins de 10 m de profondeur se sont révélés artésiens jaillissants avec un débit non négligeable, phénomènes dus à la présence d'un petit bassin rempli de sédiments d'âge tertiaire atteignant 20 m d'épaisseur sur le substratum calcaire (non prévisible car non mentionné sur la carte géologique locale).

Par contre j'ai pu mesurer un niveau statique à plus de 200 m de profondeur sur un forage de reconnaissance hydrogéologique de 200 m en terrain sédimentaire (hors région).

Le site de Ruelle-sur-Touvre se trouvant sur une butte dominant la vallée de la Touvre, dans une structure géologique monoclinale peu pentée, le risque d'artésianisme jaillissant me paraît très faible.

8 - CONCLUSION

Le contexte géologique de la zone d'implantation d'un projet de création d'un échangeur géothermique sur le site de Ruelle-sur-Touvre a été analysé sur la base des données actuellement connues et disponibles ainsi que les conditions techniques de réalisation du projet, afin de prévoir les incidences potentielles du projet sur le milieu environnant proche ou lointain.

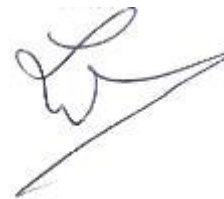
Ainsi en ce qui concerne la prise d'eau de Coulonge sur la Charente à Saint-Savinien, la procédure de révision des périmètres de protection n'étant pas arrivée à son terme, et bien que la future délimitation placera le site en-dehors de tout périmètre et servitudes associées, une analyse des incidences potentielles du projet et de l'absence de dangers et inconvénients graves pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 161-1 du code minier a été effectuée.

Dans l'hypothèse d'installation d'un échangeur sur nappe, le faible débit d'exhaure nécessaire, de 4 m³/h sera compensé par la ré-injection d'un débit équivalent dans la même ressource souterraine.

Sur le plan qualitatif, si en phase travaux aussi bien dans le cas de forages sur nappe ou pour la mise en place d'un champ de sondes géothermiques verticales, si le risque accidentel existe, la cible que constitue la prise d'eau de Coulonge est peu vulnérable du fait de sa distance (97 km de rivière), du temps de transfert suffisamment long pour pouvoir intervenir en cas de pollution à la surface des eaux ou de la forte dilution pour des éléments solubles. En phase exploitation, les risques peuvent être considérés comme non significatifs.

Pour les autres risques inhérents à ce type de travaux et aux aléas géologiques incontournables, aucun ne présente une incompatibilité (dangers particuliers ou inconvénient grave vis-à-vis de l'environnement) avec le programme du projet tel qu'il m'a été présenté.

Poitiers, le 26 octobre 2022



Yves Lemordant
Hydrogéologue agréé en hygiène publique
pour le département de la Charente