



---

## CONSTRUCTION DE LA MAISON DES SOLIDARITÉS À COGNAC

Projet de sondes géothermiques verticales

*Demandes d'autorisation de recherche (AR) et  
d'autorisation d'ouverture de travaux miniers  
(AOTM) de recherche*

**RÉSUMÉ NON TECHNIQUE**

---



# SOMMAIRE

<b>1. RESUME DU PROJET .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. PROJET D'AMENAGEMENT .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. PRINCIPE DU DISPOSITIF DE SONDES GEOTHERMIQUES         VERTICALES .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4. DUREE DES AUTORISATIONS SOLLICITEES .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5. PLANNING PREVISIONNEL DE L'OPERATION .....</b>	<b>5</b>
<b>2. INTERVENANTS .....</b>	<b>5</b>
<b>3. DESCRIPTION DU PROJET .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1. LOCALISATION ET VUES PROJETEES.....</b>	<b>6</b>
<b>3.2. INTERET DU PROJET DE SONDES VERTICALES.....</b>	<b>9</b>
<b>3.3. DIMENSIONNEMENT DES SONDES VERTICALES.....</b>	<b>9</b>
<b>3.4. COUT ET FINANCEMENT DU PROJET .....</b>	<b>12</b>
<b>4. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE.....</b>	<b>12</b>
<b>5. PROJET DE TRAVAUX ET DEROULEMENT DE L'OPERATION.....</b>	<b>13</b>
<b>6. ETUDE D'IMPACT.....</b>	<b>16</b>
<b>6.1. ETAT INITIAL .....</b>	<b>16</b>
<b>6.2. ANALYSE DES INCIDENCES.....</b>	<b>19</b>
<b>7. COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'ORIENTATION .....</b>	<b>24</b>
<b>7.1. COMPATIBILITE AVEC LA DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU.....</b>	<b>24</b>
<b>7.2. COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE ADOUR-GARONNE 2022-2027 .....</b>	<b>24</b>
<b>7.3. COMPATIBILITE AVEC LE SAGE CHARENTE.....</b>	<b>24</b>
<b>8. DOCUMENTS DE SANTE ET DE SECURITE.....</b>	<b>26</b>
<b>9. FERMETURE ET MISE EN SECURITE DE L'INSTALLATION.....</b>	<b>26</b>

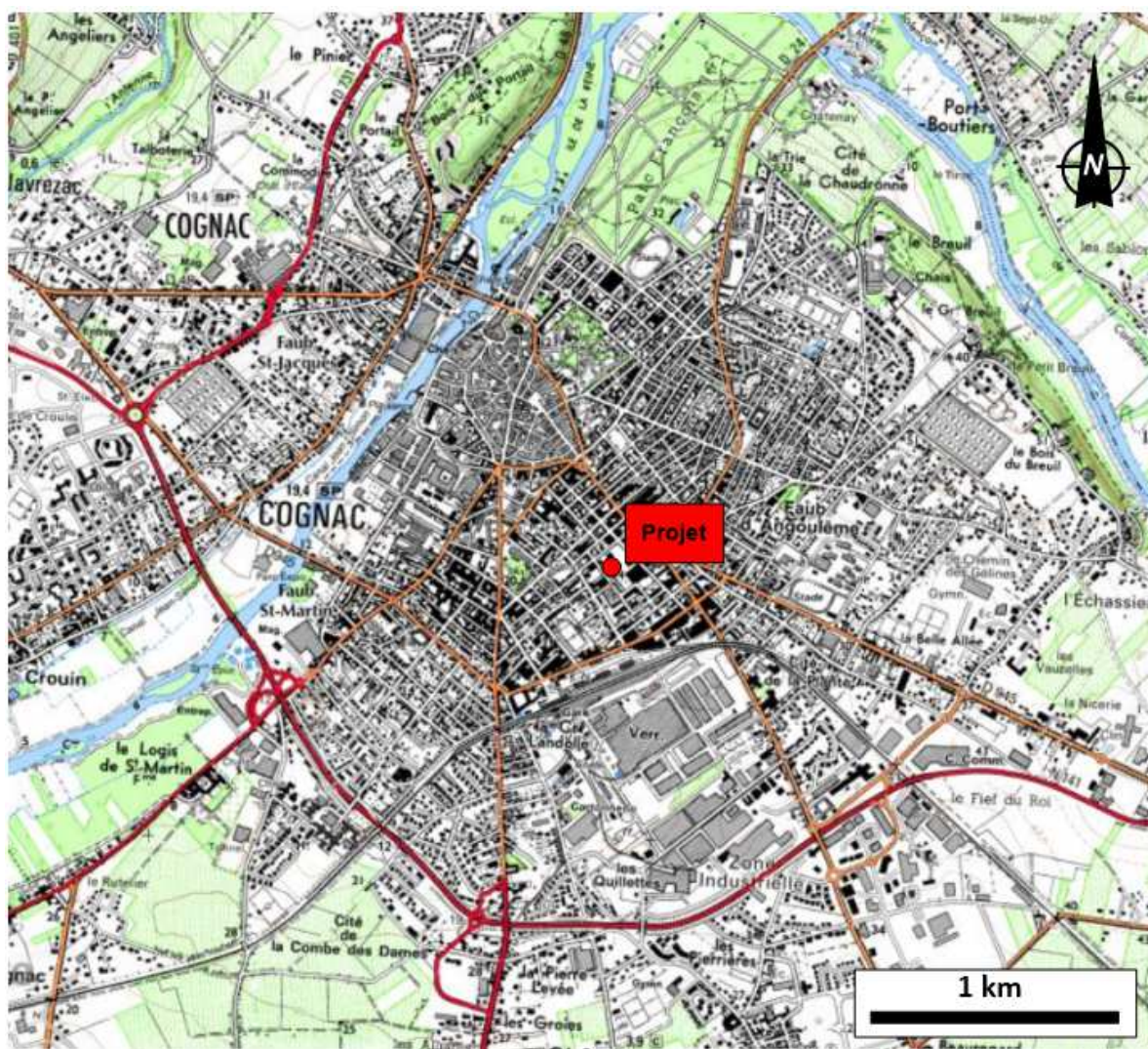


# 1. RESUME DU PROJET

## 1.1. PROJET D'AMENAGEMENT

Le Département de la Charente - 31 boulevard Emile Roux , 16917 Angoulême - est maître d'ouvrage du projet de construction de la Maison des Solidarités de Cognac (MDS) - sur la parcelle cadastrée BC 667, rue de l'Avenir, 16100 Cognac.

*Position du projet sur fond de carte topographique IGN Géoportail (HYDRO INVEST)*





Position du projet sur fond de plan cadastral Géoportail (HYDRO INVEST)



Pour fournir les besoins de chauffage et de rafraîchissement du bâtiment de la MDS, il est prévu l'aménagement d'une pompe à chaleur eau/eau sur sondes géothermiques verticales afin de bénéficier d'une ressource énergétique locale, renouvelable, non fossile et économiquement rentable.

Le projet de travaux est d'installer 7 sondes géothermiques verticales :

- de profondeur inférieure à 100 m,
- réparties sous le bâtiment et en extérieur, au sein de la parcelle BC 667,
- espacées entre elles de 10 m.

## 1.2. PRINCIPE DU DISPOSITIF DE SONDES GEOTHERMIQUES VERTICALES

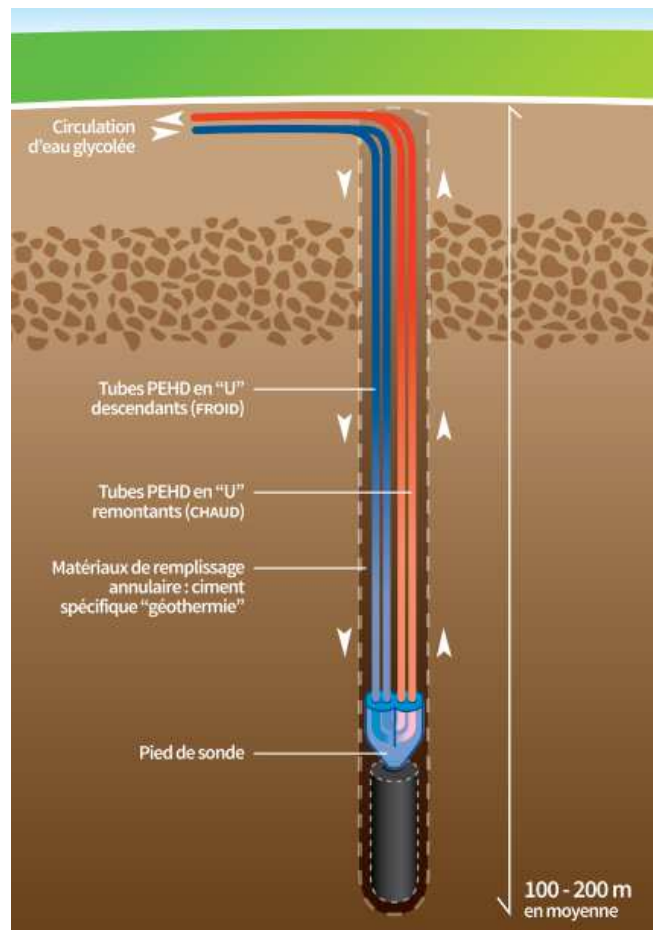
Une sonde verticale est constituée de boucles de sonde (tubes en polyéthylène haute densité) installées dans un forage cimenté.

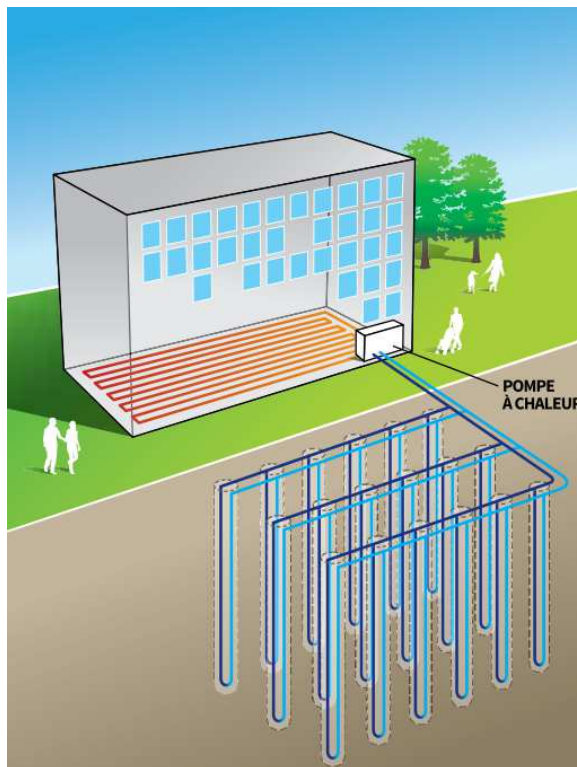
Lors de leur aménagement, après la réalisation du forage et l'installation des boucles de sonde dans le forage, celui-ci est intégralement cimenté sur toute sa profondeur avec un géocoulis spécifique qui permet d'assurer une bonne conductivité thermique entre les boucles et le terrain.

La mise en circulation d'un fluide caloporteur (eau ou eau glycolée non polluante) en circuit fermé dans les boucles permet d'échanger des calories avec le sous-sol pour fournir du chauffage et du rafraîchissement en surface.

Les sondes verticales sont aussi nommées « sondes sèches » en raison de l'absence d'échange direct avec une nappe d'eau souterraine, à la différence de la géothermie sur aquifère (doublet, triplet, ...) ou sur d'autres types de ressources (eau de lac, eau de mer, ...).

*Schéma d'une sonde géothermique verticale (ADEME)*





### **1.3. CONTEXTE REGLEMENTAIRE**

Les besoins de chauffage et de rafraîchissement du bâtiment de la MDS, le dimensionnement des sondes verticales prévu en conséquence et l'environnement de ce projet d'installation ne présentent pas de contraintes spécifiques pour aménager et exploiter ce type d'ouvrage dans le cadre réglementaire de la Géothermie de Minime Importance (GMI).

Néanmoins, en raison de la présence de ce projet dans le périmètre de protection rapprochée du captage AEP de Coulonge-sur-Charente, prise d'eau dans la Charente située sur la commune de Saint-Savinien (17) à plus de 40 km au Nord-Ouest, une procédure de demandes d'autorisation au titre du code minier est nécessaire en vue de :

- l'octroi d'une autorisation de recherche (AR) de gîte géothermique, 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 miniers (AOTM) de recherche de gîte géothermique, en application du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers.

Les travaux d'aménagement des sondes pourront être réalisés après instruction du présent dossier de demande d'autorisation de recherche et de travaux par les autorités compétentes.

En cas d'accord, les autorisations seront délivrées par arrêtés préfectoraux.



## **1.4. DUREE DES AUTORISATIONS SOLLICITEES**

La réglementation minière en vigueur prévoit les durées de validité maximales suivantes qui sont celles prévues pour le présent projet :

- Autorisation de recherche : 3 ans
- Autorisation d'ouverture de travaux miniers : 3 ans à partir de la délivrance de l'autorisation préfectorale, si possible dans le cadre du permis de recherche, avec possible prolongation ou renouvellement sur la base d'un argumentaire documenté et recevable.

A l'issu des travaux d'aménagement des sondes verticales, la maîtrise d'ouvrage prévoit le dépôt en préfecture d'une demande de permis d'exploitation (PEX) au titre du code minier pour une durée initiale de 30 ans.

## **1.5. PLANNING PREVISIONNEL DE L'OPERATION**

L'opération est suspendue à la délivrance des autorisations de recherche et d'ouverture de travaux miniers de recherche.

Les travaux d'aménagement des sondes verticales sont prévus pour le premier semestre 2024.

## **2. INTERVENANTS**

Dans le cadre de ce projet d'aménagement et d'utilisation de sondes verticales :

- le DEPARTEMENT DE LA CHARENTE est maître d'ouvrage,
- le CENTRE REGIONAL DES ENERGIES RENOUVELABLES (CRER) est missionné en assistance à maîtrise d'ouvrage pour l'installation géothermique,
- la société HYDRO INVEST est missionnée en assistance à maîtrise d'ouvrage dans le cadre des demandes d'autorisation de recherche et de permis exploitation à mener pour aménager et utiliser des sondes géothermiques verticales pour la MDS,
  - ⇒ *cette société dispose de la qualification OPQIBI RGE n°1007 Etude des ressources géothermiques*
- le groupement de maîtrise d'œuvre missionné pour aménagement de la MDS (entreprise mandataire : AGENCE DUCLOS RIBOULOT KESTER ARCHITECTES) regroupe les compétences de bureaux d'études techniques performants pour assurer la mise en place de l'installation géothermique :
  - CLIMAT CONSEIL : compétence fluides et environnement
  - CEBI : compétence chauffage / ventilation / climatisation (CVC), plomberie et électricité
    - ⇒ *cette société dispose de la qualification OPQIBI RGE n°2013 Ingénierie des installations de production utilisant l'énergie géothermique*
  - HYGEO : compétence géologie, hydrogéologie, géothermie et modélisation
    - ⇒ *cette société dispose de la qualification OPQIBI RGE n°1007 Etude des ressources géothermiques*

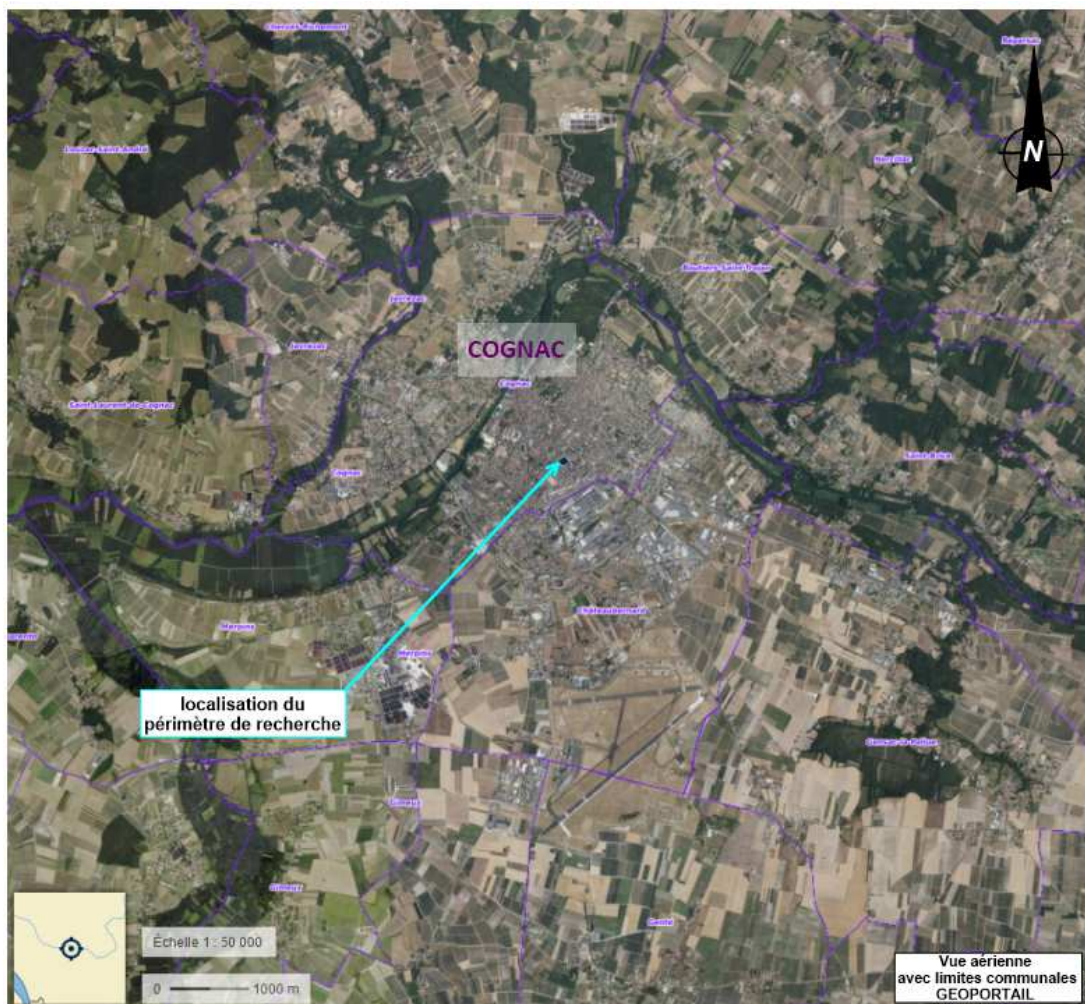
- ARCABOIS : compétence structures
- DL INFRA : compétence voirie et réseaux divers (VRD)
- il est prévu de missionner une entreprise de forage qualifiée RGE QUALIFORAGE module Sonde et une entreprise de travaux CVC certifiée QUALIPAC,
- une entreprise de maintenance de l'installation géothermique est d'ores et déjà prévue (ENGIE SOLUTIONS).

### **3. DESCRIPTION DU PROJET**

#### **3.1. LOCALISATION ET VUES PROJETEES**

Le projet d'aménagement de sondes verticales pour la MDS est prévu sur la parcelle cadastrée BC 667, rue de l'Avenir, 16100 Cognac.

*Vue aérienne au 1/50 000ième avec limites communales (HYDRO INVEST)*







Le projet de construction de la Maison des Solidarités (MDS) s'inscrit dans une ambition de sobriété économique, énergétique et environnementale.

Le choix de la géothermie répond à cette volonté de créer un bâtiment moderne à faible incidence environnementale.

*Avant-Projet - Vues projetées de la Maison des Solidarités (AGENCE DUCLOS ARCHITECTES)*



VUE ENTREE



VUE COUR DE SERVICE



### **3.2. INTERET DU PROJET DE SONDES VERTICALES**

Une étude préalable produite par le CRER en septembre 2021 pour l'apport de chauffage et de rafraîchissement au futur bâtiment de la MDS conclut à l'intérêt technique et économique d'installer une pompe à chaleur géothermique eau/eau sur sondes verticales.

Cette solution a été comparée à une solution de pompe à chaleur air/eau qui s'avère plus consommatrice en électricité et moins rentable dans la durée.

HYDRO INVEST a par la suite produit en avril 2022 une étude de préfaisabilité pour l'installation de forages géothermiques qui a conclu à la pertinence du projet de sondes géothermiques verticales pour la MDS.

### **3.3. DIMENSIONNEMENT DES SONDES VERTICALES**

Eléments d'avant-projet (APS) d'aménagement de la MDS :

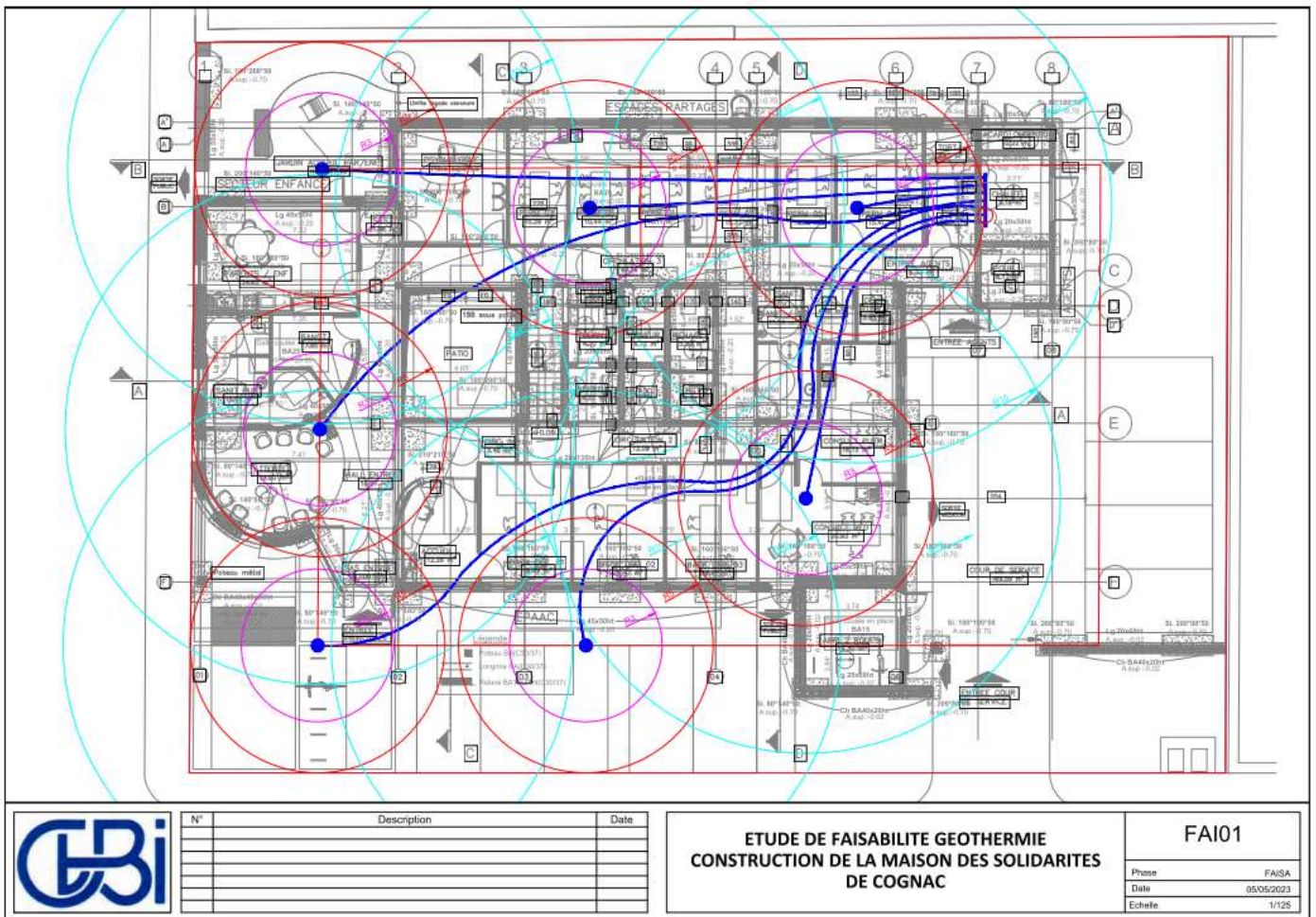
- Bâtiment en RDC et R+1
- Surfaces :
  - Surface Utile des locaux du bâtiment : 672.68 m<sup>2</sup>
  - Surface Totale des locaux du bâtiment : 833.60 m<sup>2</sup>
  - Surface Totale extérieure : 383.4 m<sup>2</sup>
  - Surface Totale des locaux et extérieur : 1217 m<sup>2</sup>

Le dimensionnement des sondes verticales pour fournir la MDS en chauffage et en rafraîchissement est prévu comme suit :

- Puissance pompe à chaleur géothermique eau/eau (PACg) : 40 kW
- Coefficient de performance de la PAC (COP PACg) : 4
  - ⇒ *La PACg fournira du chauffage en saison « froide » (automne-hiver) et du rafraîchissement passif (geocooling) en période estivale*
- Durée annuelle fonctionnement PAC : 2100 heures
- Conductivité thermique moyenne sous-sol de 0 à 100 m : 2.4 à 2.7 W/(K.m)
- Puissance d'extraction spécifique : 45 W par mètre linéaire de sonde
- Linéaire total de sonde verticale à installer : 665 m
- Aménagement de 7 sondes verticales de longueur unitaire 95 m (longueur totale du bi-tube en polyéthylène dans chaque forage cimenté ; profondeur de chaque sonde)
- Espacement minimal de 10 m entre chaque sonde verticale

Les sondes verticales seront réparties sous le bâtiment et en extérieur.

Plan de masse du RDC de la MDS avec répartition des sondes verticales (points bleus) - CEBI



Les fondations prévues pour le bâtiment sont semi-profondes de type puits avec réseaux de longrines.

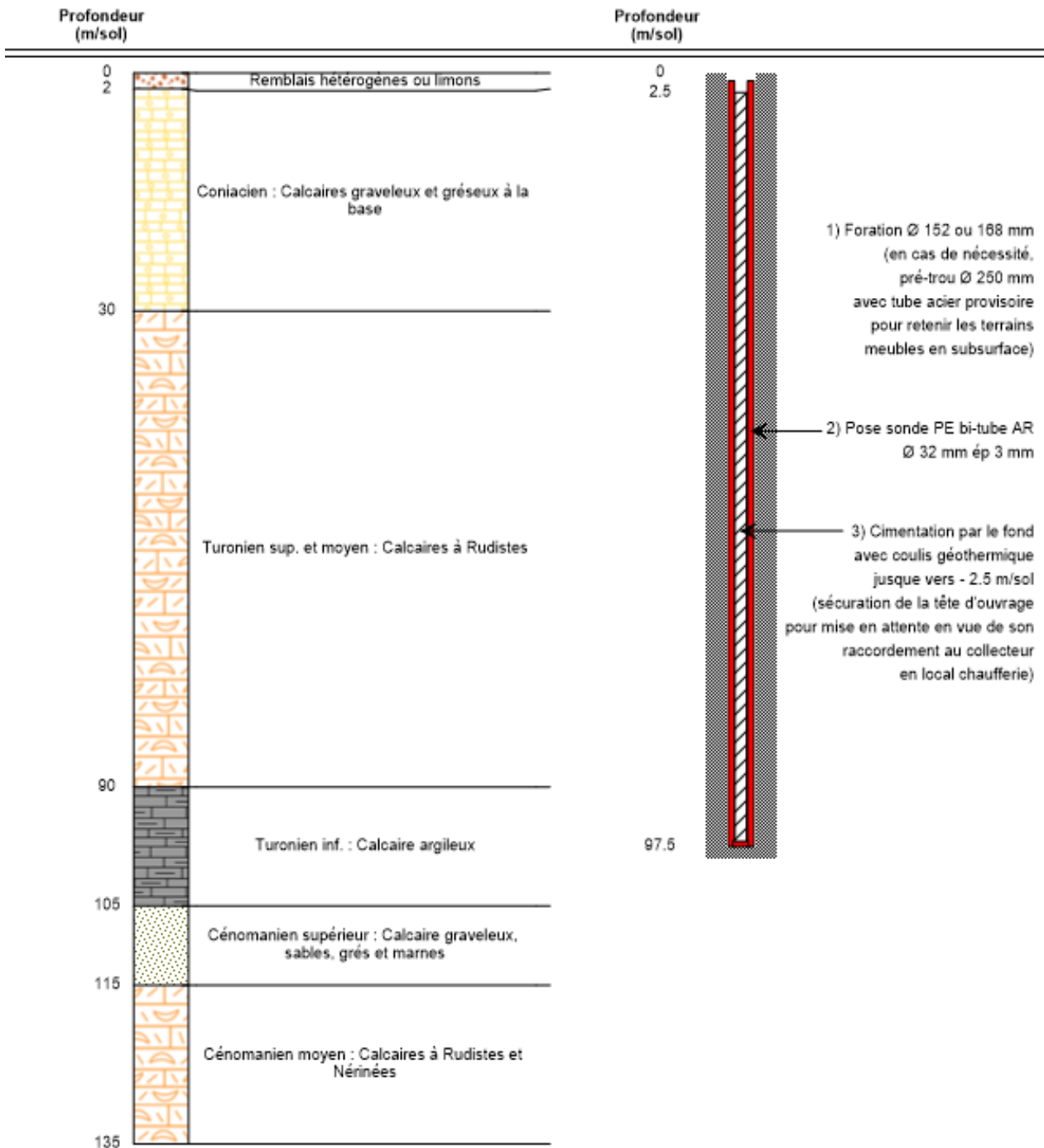
Les longrines seront ancrées jusque vers 0.6 à 0.7 m sous la cote sol.

Les puits, profonds de 2 à 3 m, seront ancrés dans les calcaires.

Les sondes verticales, telles que disposées sur plan de masse, sont à plus de 3 m de distance des puits de fondation prévus.

Coupe technique et lithostratigraphique prévisionnelle des 7 sondes verticales (HYDRO INVEST)

SONDE GEOTHERMIQUE VERTICALE  
COUPE TECHNIQUE ET GEOLOGIQUE PREVISIONNELLE



### 3.4. COUT ET FINANCEMENT DU PROJET

Le coût d'ingénierie et de travaux pour aménager les sondes verticales de la MDS est de l'ordre de 110 000 € HT.

⇒ Coût pour 7 sondes profondes de 95 m raccordées jusqu'en chaufferie

Le financement est assuré par le Département de la Charente, maître d'ouvrage.

Le Département sollicite les aides du Fonds Chaleur de l'ADEME.

⇒ Cette aide couvrira, en estimatif, environ 37 % des frais d'ingénierie et de travaux.

## 4. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

Au droit du projet affleure le Coniacien supérieur.

L'épaisseur total du Coniacien attendue au droit projet est de l'ordre de 30 m.

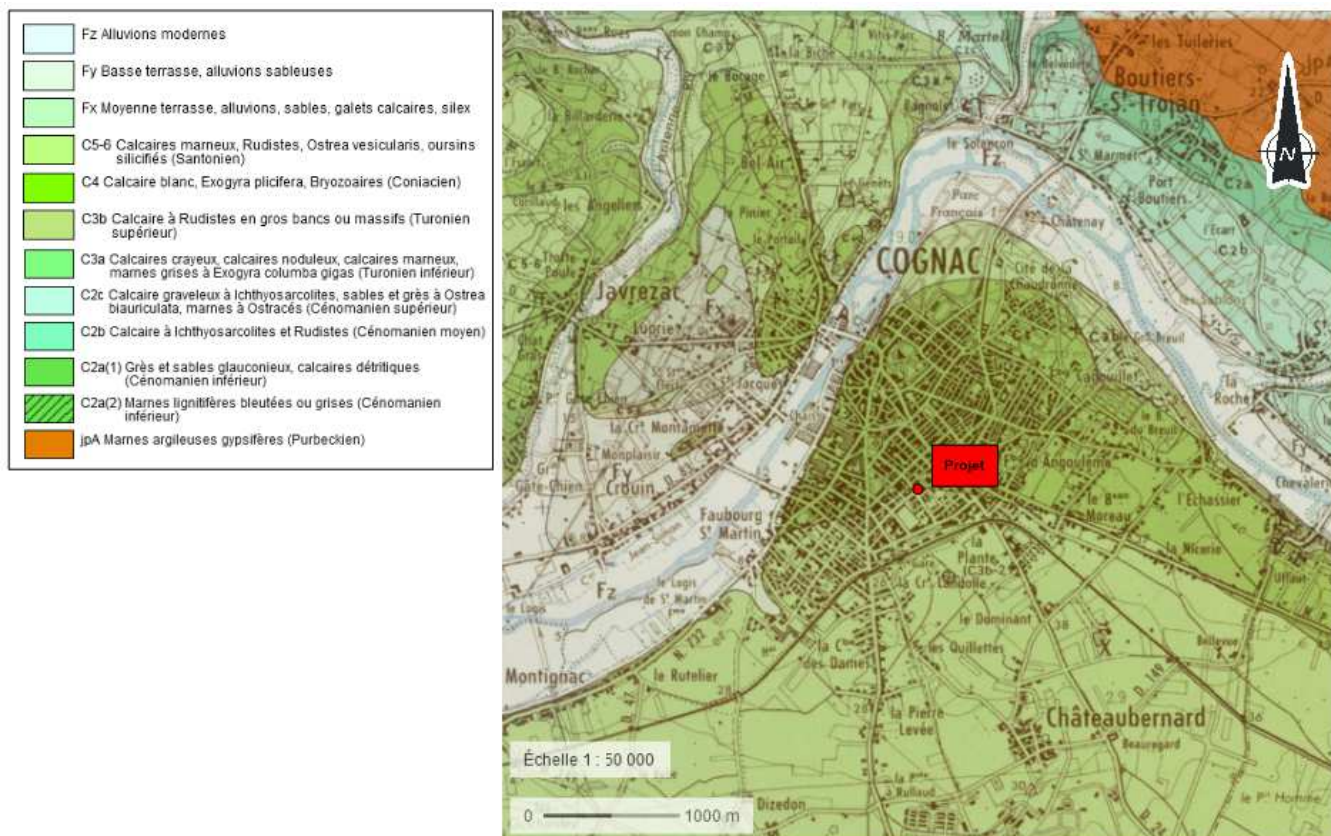
Les épaisseurs attendues du Turonien sous-jacents sont de 60 m pour le Turonien supérieur puis de 15 m pour le Turonien inférieur.

La cote sol au droit du site de la MDS étant vers + 24 m EPD, le sommet du Turonien devrait être atteint vers - 6 m EPD après avoir traversé 30 m de Coniacien.

La profondeur maximale des sondes sera inférieure à 105 m.

L'outil de foration traversera le Coniacien et le Turonien (formations du Crétacé supérieur) pour s'arrêter au Turonien inférieur dont la base est au droit du site vers 105 m de profondeur.

Localisation du projet sur carte géologique 1/50 000<sup>ème</sup> du BRGM (HYDRO INVEST)





Les calcaires francs du Coniacien et du Turonien sont affectés par une fracturation marquée, localement karstifiée, qui leur confère des propriétés hydrauliques intéressantes.

Ils constituent un aquifère à porosité de fissures et de conduits ou cavités karstiques, avec souvent un remplissage sableux des cavités.

C'est le niveau aquifère le plus exploité dans le secteur, pour l'alimentation en eau potable et les besoins industriels de l'agglomération de Cognac.

La direction d'écoulement de cette nappe est assez incertaine en raison du faible nombre de points d'observation sur Cognac. Le plus probable est un drainage par la vallée de la Charente. Des levés piézométriques réalisés entre 1973 et 2001 suggèrent un écoulement vers l'Ouest au droit du projet.

La cote eau de l'aquifère Coniacien-Turonien paraît évoluer au droit du projet entre +15 et +10 m EPD (vers 9 à 14 m sous la cote sol).

## **5. PROJET DE TRAVAUX ET DEROULEMENT DE L'OPERATION**

Une réunion de préparation est prévue sur site, qui regroupera la maîtrise d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre et l'entreprise de forage, afin d'organiser les travaux au sein de la parcelle dédiée à la construction de la MDS.

Pendant les travaux, des réunions hebdomadaires permettront de coordonner les différents lots et l'avancement des travaux.

Les riverains seront avertis des travaux prévus. L'accès aux zones de travaux sera interdit au public.

La signalétique et les barrières de protection pour délimiter les espaces de travaux seront adaptées au site.

L'implantation des sondes verticales :

- ne présente pas de contrainte particulière en termes d'accès et d'organisation des espaces de travaux,
- est en cohérence avec les plans de réseaux enterrés prévus et existants.

L'aménagement des sondes verticales respectera les recommandations techniques des normes AFNOR NF X10-970, NF X-10-960 et NF XP X 10-950 spécifiques à ces installations.

Le matériel dédié à l'aménagement des sondes sera conforme à la réglementation en vigueur.

Le chantier sera maintenu en bon état de propreté et l'entreprise de forage assurera la remise en état des éventuelles dégradations.

Les déchets (boues de forage, sacs de ciment, ...) seront évacués selon leur nature vers des filières spécifiques.

L'organisation du chantier et les équipements utilisés permettront de prévenir les risques de fuite d'hydrocarbure et de tout autre polluant potentiel.

La circulation des véhicules de travaux et l'approvisionnement en tubages, ciment et outillages divers représenteront un mouvement épisodique et peu contraignant pour la commune et les riverains.

Les forations seront réalisées au marteau fond-de-trou.

Le foreur adaptera le programme à l'avancement pendant ses travaux, en concertation et sur recommandation du BET Sous-sol/Hydrogéologie en charge de la maîtrise d'œuvre du lot sondes géothermiques verticales.

Les étapes de travaux pour aménager une sonde verticale sont résumées comme suit :

- foration Ø152 ou 168 mm jusqu'à 95 m de profondeur
- remplissage des boucles de sonde (bi-tube : 2 boucles en polyéthylène DN 32 mm) à l'eau courante
- descente des boucles dans le forage, et d'un tube perdu au centre des boucles pour l'injection de ciment, avec pose régulière de centreurs pendant la descente,
- mise en pression des boucles avec contrôle manométrique pour vérifier leur étanchéité
- cimentation intégrale du forage sous pression par le fond (canne d'injection perdue) jusqu'à la cote sol avec du coulis géothermique (laitier) et la prise d'échantillons témoins du coulis
- contrôle régulier de la pression hydrostatique dans les boucles pendant la cimentation des forages
- après prise définitive du ciment, essais de mise en pression des boucles (contrôle d'étanchéité)
- protection de la tête d'ouvrage pour mise en réserve dans l'attente de son raccordement au local chaufferie

Les forations seront réalisées au marteau fond-de-trou.

Le foreur aménagera pour chaque forage un avant-trou muni d'un tube provisoire pour stabiliser les premiers mètres de terrains meubles forés (remblais, limons).

Les calcaires francs du Coniacien/Turonien à forer peuvent localement être affectés par une fracturation marquée, voir être localement karstifiés. En forage, ces vides francs peuvent entraîner des chutes d'outil.

Un foreur RGE Qualiforage Sonde expérimenté dans ce type de terrain sera missionné. Les références de l'entreprise seront vérifiées par la maîtrise d'œuvre lors de la consultation.

Le degré de fracturation des calcaires sera évalué pendant la foration en fonction de la vitesse d'avancement et des chutes de l'outil.

Le foreur adaptera ses outils et méthodes en fonction des vides et venues d'eau rencontrées.

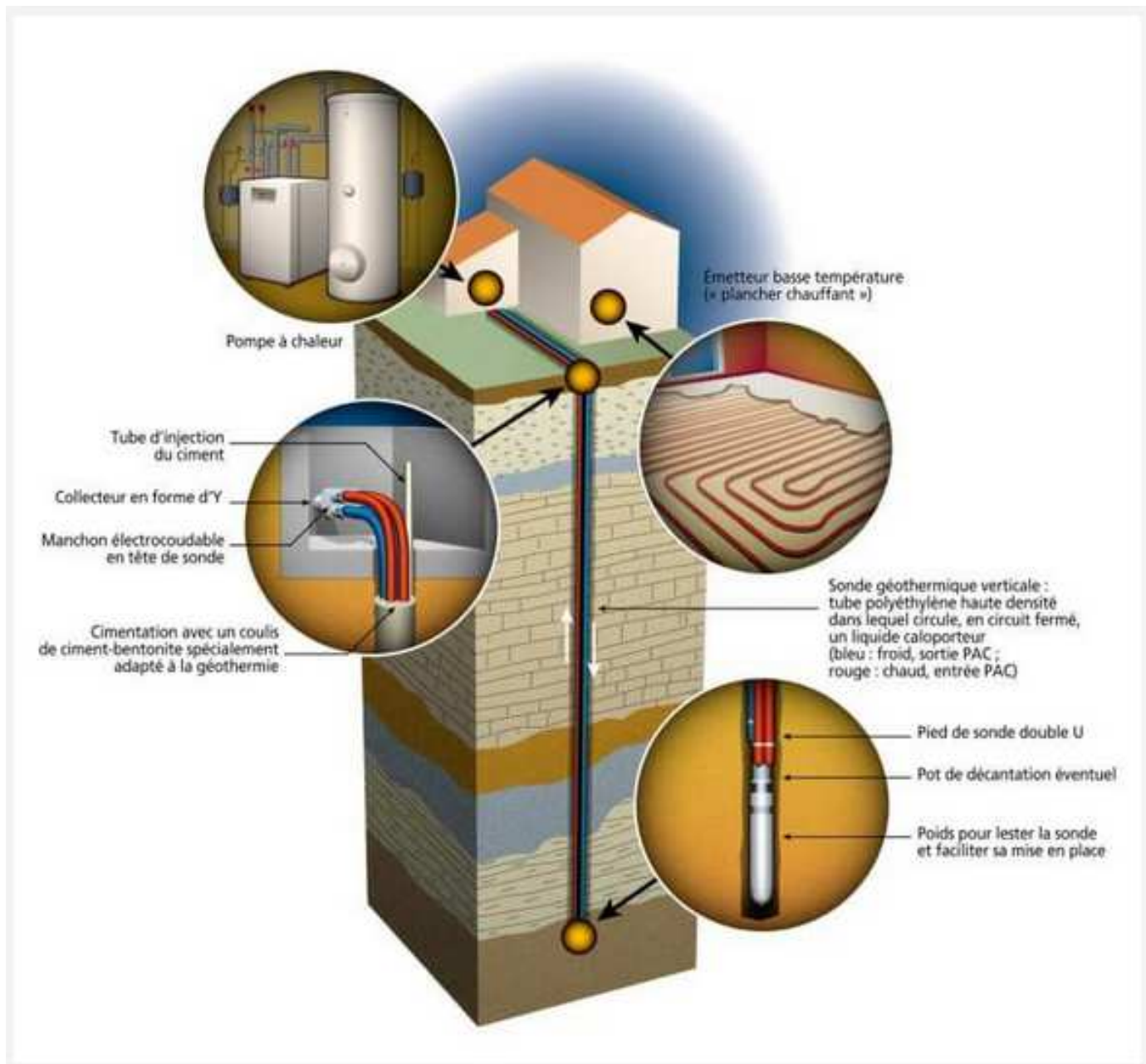
Il n'y a pas de risque d'artésianisme (jaillissement naturel de l'eau souterraine au-dessus de la cote sol) pour ce projet de forage et il n'y a pas non plus de risque d'émanation gazeuse, de risque explosif ou incendie.

L'entreprise de forage :

- canaliser l'eau souterraine remontée au soufflage pendant la foration dans un fossé d'infiltration pour ne pas perturber les autres lots de travaux et le milieu environnant,
- adaptera la densité de ciment lors de la préparation du géocoulis pour assurer une cimentation complète de chaque forage après y avoir installé les bi-tubes et le tube perdu pour l'injection de ciment.

L'eau extraite par foration n'est pas de nature à perturber les usages au voisinage et le réseau d'évacuation d'eau pluviale de la commune. Le volume d'eau extrait du forage sera limité et infiltrera rapidement le terrain au droit de la parcelle d'aménagement de la MDS.

### Exemple de mise en place d'un système de pompe à chaleur sur sondes géothermiques verticales



Source : <https://www.maisontravaux.fr/prix-pompe-chaleur-geothermie/>

La durée totale maximale des travaux d'aménagement des sondes (hors temps de préparation de chantier) est estimée entre 25 et 40 jours ouvrés.

Les temps de travail du personnel dédié aux travaux de forages sont prévus hors week-end, hors jours fériés et uniquement en journée, de 8h à 18h, avec une pause déjeuner.

Pendant et après travaux, l'entreprise de forage prévoira le nécessaire pour signaler et protéger les têtes des sondes verticales, dans l'attente de leur raccordement au local chaufferie.

A la fin des travaux, un Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) sera établi, qui compilera les travaux réalisés (coupes techniques, observations) et des recommandations d'utilisation des ouvrages, de leur suivi et de leur maintenance.

HYDRO INVEST établira un dossier de demande de permis d'exploitation (PEX) du gîte géothermique utilisé par le champ de sondes, qui sera déposé en préfecture pour validation.

## **6. ETUDE D'IMPACT**

### **6.1. ETAT INITIAL**

Les sondes verticales sont prévues sur la commune de Cognac, rue de l'Avenir, dans la parcelle BC 667 intégralement dédiée à la construction de la MDS.

Le Département de la Charente est propriétaire de cette parcelle et maître d'ouvrage du projet d'aménagement de la Maison des Solidarités (MDS).

Une déclaration de travaux a été réalisée pour le projet de construction de la MDS (numéro de DT 2021072600448TZD).

La parcelle, de 1171 m<sup>2</sup>, se situe en zone UB (zone urbaine de Faubourgs hors-champ de l'AVAP) du PLU de la commune de Cognac

La parcelle est en l'état nue de toute construction et correspond à une friche.

Elle se situe en zone urbaine, à proximité du boulevard Emile Zola, sur un îlot d'équipements publics où sont implantés différents bâtiments (locaux Pole Emploi, crèche, ...).

Le terrain est également bordé par des résidences, des maisons privatives et des parkings.

L'accès à la parcelle se fait par la rue de l'Avenir.

Il est prévu de répartir sur cette parcelle 7 sondes géothermiques verticales profondes de 95 m et espacées entre elles de 10 m.

Le contexte géologique et hydrogéologique du projet est présenté au § 4.

L'aquifère qui sera potentiellement recoupé par les sondes verticales correspond à l'entité hydrogéologique :

- BD RHF v1 : 118c1 Angoumois - Turo-Coniacien du Sud Charentes
- BD LISA : 348AA03 Calcaires, grès et sables du Turonien du nord du Bassin aquitain

Masse d'eau souterraine *FRFG093 : Multicouche calcaire du Turonien-Coniacien-Santonien dans les bassins versants de la Charente et de la Seudre*

Etat de la masse d'eau FRFG093 défini dans le SDAGE 2022-2027 à partir de l'état des lieux 2019 (données Adour-Garonne) :

- Etat quantitatif : Mauvais
- Etat chimique : Mauvais



Pressions identifiées sur la masse d'eau souterraine FRFG093 dans le SDAGE 2022-2027 à partir de l'état des lieux 2019 (données Adour-Garonne) :

- Pression azote diffus
- Pression phytosanitaire
- Pression prélèvement

Objectifs du SDAGE 2022-2027 pour la masse d'eau FRFG093 (données Adour-Garonne) :

- Objectif d'état chimique : objectif moins strict
- Objectif d'état quantitatif : bon état 2027

La Charente s'écoule au plus proche à 1100 m au Nord-Ouest du site.

32 puits et forages sont référencés dans la Banque du Sous-Sol (Infoterre, BRGM) dans un rayon de 2 km autour du projet de sondes verticales.

Les ouvrages dans un rayon inférieur à 1 km sont profonds de 17 à 195 m (forages géothermiques, piézomètres, forages industriels ou ouvrages d'utilisation inconnue).

Le projet est dans le Périmètre de Protection Eloignée (PPE) commun :

- au captage AEP du Logis Saint Martin, champ captant à 1.7 km au sud-ouest
  - au captage AEP du Parc François 1<sup>er</sup>, champ captant à 1.6 km au nord
- *L'arrêté préfectoral relatif à ce PPE mentionne uniquement une vigilance spécifique à porter pour la réalisation de forages, sans mentionner de prescriptions spécifiques.*

Le projet est dans le périmètre de protection rapprochée du captage AEP de Coulonge-sur-Charente (17), prise d'eau dans le fleuve Charente. Ce captage à plus de 40 km au Nord-Ouest du projet alimente principalement l'agglomération de La Rochelle.

Le projet est localisé en Zone de Répartition des Eaux.

Le schéma d'aménagement et de gestion de l'eau local (SAGE Charente) a été adopté par arrêté interpréfectoral le 19 novembre 2019.

Parmi les règles de ce SAGE figure :

- ⇒ Règle n°4 : Protéger les ressources souterraines stratégiques pour l'eau potable
- Les nouveaux prélèvements dans l'Infratoarcien et les aquifères captifs (Infra-Cénomaniens / Cénomaniens Inférieurs sableux, Cénomaniens carbonatés et Turoniens-Coniaciens) sont réservés pour l'eau potable.

Le projet n'est pas dans :

- un périmètre de protection associé à un permis d'exploitation géothermique en application de l'article L134-7 du code minier qui peut limiter ou interdire tous travaux souterrains susceptibles de porter préjudice à l'exploitation géothermique dans le périmètre concerné,

- un volume d'exploitation existant associé à un permis d'exploitation géothermique en application de l'article L134-5 du code minier qui peut limiter le débit calorifique prélevable et imposer toute disposition concernant notamment l'extraction, l'utilisation et la réinjection de fluides calorifères.

En termes de risques naturels au droit du site, ce projet est :

- hors zone inondable
- en zone de sismicité modérée
- hors zone de mouvements de terrain
- en zone d'exposition forte au retrait-gonflement des sols argileux
- hors zone de cavités souterraines
- hors zone de remontée de nappe

D'après la base de données BASOL, il y a un site avec pollution suspecte ou avérée à 600 m au sud du projet (Saint Gobain Emballages - Verolia, en cours d'instruction). Le suivi qualitatif des eaux souterraines réalisé via des piézomètres au droit de ce site ne fait pas d'anomalie de pollution.

Le secteur d'information sur les sols (SIS) renseigne un ancien site industriel de GDF à 500 m à l'est. Les renseignements SIS sur ce site ne font pas cas de pollution problématique.

La commune de Cognac est concernée par un Plan de Prévention du Risque Industriel approuvé le 28/07/2011. L'agglomération abrite un nombre important de chais de vieillissement et de distilleries qui présentent un risque « feu d'alcool ».

Dans un rayon de 1000 m autour du projet, 6 installations industrielles classées ICPE sont recensées (fabrication de boissons, commerce de gros, productions d'emballage, de papier et de carton). La plus proche du projet est à 500 m au sud-ouest.

D'après le Système d'Information sur l'Eau du bassin Adour-Garonne, un rejet industriel et un rejet de station de traitement des eaux usées sont recensés :

- à 1.2 km à l'ouest, le point de rejet de la Distillerie Saint-Martin,
- à 1.5 km à l'ouest, la station de Cognac au Faubourg Saint-Martin d'une capacité nominale de 35 000 Equivalent Habitants.

D'après BASIAS, il n'y a pas d'ancien site industriel ou activité de service à moins de 100 m du projet.

Une canalisation de gaz naturel (GRTgaz) passe au plus proche à 650 m à l'est du projet.

La plateforme projets-environnement.gouv.fr recense une unité de vinification, distillerie et stockage d'eaux de vie de la société Distillerie de Gironde à Javrezac. Ce site est à plus de 3 km au nord-ouest du projet.

D'après Géoportail, il n'y a pas de Plan d'Exposition au Bruit (PEB) sur la commune de Cognac. Il n'y en a pas au voisinage du projet. Le site est en zone urbaine.

D'après la cartographie de l'Atlas des patrimoines, le projet est en zone de présomption de prescription archéologique (identifiant 201575).

Le projet n'est situé ni droit ni à proximité d'une zone naturelle et protégée (ZNIEFF, Natura 2000, parc national, zone humide, ...).

## **6.2. ANALYSE DES INCIDENCES**

Le projet de sondes verticales ne génère pas de prélèvement dans les ressources en eau superficielle et souterraine.

Ce projet n'est pas de nature à porter atteinte à la masse d'eau souterraine *FRFG093 Multicouche calcaire du Turonien-Coniacien-Santonien dans les bassins versants de la Charente et de la Seudre*.

Les travaux sont prévus pour ne pas nuire à cette masse d'eau.

L'usage de fluides spécifiques pour le nettoyage et le développement des forages (hexamétaphosphate de sodium, acide chlorhydrique, etc) n'est pas prévu.

Aucun entretien lourd de machine ne sera réalisé sur site.

L'approvisionnement en carburant se fera sur cuvette étanche.

Il n'y aura pas de stockage d'hydrocarbures sur le chantier.

Il est prévu 7 sondes verticales profondes de 95 m.

La foration traversera les terrains du Coniacien et du Turonien, avec de possibles venues d'eau dans la fissuration, la fracturation et/ou les drains recoupés.

Il n'existe pas de risque d'artésianisme et de jaillissement non contrôlé des venues d'eau qui seront possiblement rencontrées en foration.

L'eau extraite par foration n'est pas de nature à perturber les usages au voisinage et le réseau d'évacuation d'eau pluviale de la commune. Le volume d'eau extrait sera limité et infiltrera rapidement le terrain de la parcelle. En cas de nécessité, un fossé d'infiltration sera aménagé.

Il n'y a pas de suspicion de pollution de ces venues d'eau et du sous-sol au droit du projet.

L'entreprise de forage veillera à isoler les vides rencontrés avant de descendre les sondes dans le forage et de le cimenter.

Les forations seront réalisées au marteau fond-de-trou.

Lors des sondages, un tube provisoire sera mis en place dans les premiers mètres forés avec rehausse du sommet du tube à +0.5 m de la cote sol. Cet avant-trou cuvelé permettra de stabiliser les terrains meubles de subsurface et d'éviter le risque d'entrée d'eau superficielle et de subsurface dans le forage.

Il n'y a pas de risque de transfert de pollution du sous-sol vers la surface, et réciproquement, autant en phase de travaux qu'en phase d'exploitation.

Lors de la mise en place des sondes dans le forage puis après cimentation du forage, des contrôles d'étanchéité seront réalisés dans chaque boucle de sonde.

Les forages seront cimentés par le fond, sous-pression, sur toute leur profondeur, avec un géocoulis (laitier) spécifique à ce type d'ouvrage. Le volume de ciment à prévoir dans chaque forage sera calculé avant d'injecter le ciment et ajusté sur place. Cette cimentation sera adaptée aux terrains recoupés. En cas de zones de perte mises en évidence lors de la foration, le foreur prévoira des adaptations (obturation de la perte avec un mélange moins liquide, utilisation de chaussette géotextile, tubage

technique permanent, contrôle des volumes de laitier, ...) afin que chaque forage soit correctement et intégralement cimenté.

La structure des sondes géothermiques verticales permettra d'assurer la stabilité des ouvrages et la préservation des possibles venues d'eau souterraine rencontrées en foration.

L'usage de ces « sondes sèches » génèrera uniquement un échange calorifique avec le milieu souterrain pour fournir les besoins de chauffage et de rafraîchissement du bâtiment.

Pour fournir les besoins de la MDS, la puissance échangée avec le sous-sol sera faible (tout au plus 30 kW). Ainsi, l'incidence thermique des sondes verticales sur le milieu souterrain sera marginale, d'extension très restreinte et sans incidence dommageable sur les eaux souterraines et les ouvrages souterrains avoisinants.

L'installation géothermique en exploitation bénéficiera d'un programme de contrôle régulier et de maintenance par un prestataire qualifié chargé de vérifier l'efficacité énergétique du dispositif et son bon fonctionnement.

Ce projet de sondes verticales :

- n'est pas de nature à perturber la production d'eau souterraine au voisinage (captages pour l'eau potable, usages industriels, usages géothermiques),
- n'est pas en concurrence avec d'autres autorisations de recherche ou permis d'exploitation en géothermie.

L'entreprise de forage sera expérimentée dans les travaux de foration en terrain calcaire fissuré, fracturé et potentiellement karstifié. Elle possédera la qualification RGE Qualiforage module Sonde et des références approuvées pour l'installation de sondes verticales dans ce type de terrain.

L'équipe de maîtrise d'œuvre comprend le bureau d'études HYGEO qualifié OPQIBI RGE n°1007 Etude des ressources géothermiques. Ce bureau d'études techniques est missionné spécifiquement pour l'aménagement des sondes verticales.

Les qualifications RGE Qualiforage Sonde et OPQIBI RGE n°1007 attestent des compétences des opérateurs pour assurer l'aménagement de sondes géothermiques verticales dans les règles de l'art.

La mise en place des sondes respectera les recommandations techniques des normes AFNOR NF X10-970, NF X-10-960 et NF XP X 10-950 spécifiques à ces ouvrages.

En termes d'occupation des sols, ce projet de travaux et d'exploitation n'entraîne aucune gêne et aucune dégradation de l'existant.

Le projet n'est pas concerné par d'éventuelles contre-indications ou prescriptions imposées par le PLU de la commune de Cognac.

Le projet est en zone de présomption de prescription archéologique (identifiant 201575). Ce contexte a été pris en compte dans le projet de construction de la MDS.

Certaines sondes verticales seront sous le bâtiment de la MDS qui va être construit.

Le positionnement de ces sondes est pris en compte par rapport aux fondations prévues pour ce bâtiment (puits et longrines). Elles seront espacées de plusieurs mètres de ces infrastructures et ne sont pas de nature à les impacter.



Le projet n'est pas de nature à impacter et à être impacté par les sites industriels avoisinants recensés dans l'état initial.

L'implantation des sondes est en cohérence avec les plans de réseaux existants et les plans de construction de la MDS. Le projet n'est pas de nature à dégrader les réseaux enterrés existants et ceux prévus pour la MDS.

Les boues de foration seront évacuées par l'entreprise de forage vers une filière adaptée pour leur prise en charge.

Une gestion des fluides de travaux (gasoil, huile, ...) sera assurée sur site (géotextile, absence de stockage sur site) par l'entreprise de forage pour pallier tout risque de pollution du sol et du sous-sol.

Ce projet de travaux n'engendre pas de risque géotechnique spécifique.

Les sondes verticales sont prévues à une distance convenable et suffisante par rapport aux bâtiments existants.

L'installation géothermique bénéficiera d'un programme de gestion, de suivi, de contrôle et de maintenance complet par un prestataire spécialisé.

Le contrôle régulier de l'installation permettra d'anticiper les travaux à prévoir en cas de constat d'anomalie afin de parer à tout risque de dégradation du sol et du sous-sol.

Le projet n'est pas situé au droit ou à proximité de zones naturelles et protégées.

Les risques naturels identifiés ne dénotent pas de risque spécifique pouvant nuire aux travaux d'aménagement et à l'exploitation de sondes verticales au droit de la parcelle concernée.

Le seul point de vigilance est relatif au retrait-gonflement des sols argileux (zone d'exposition forte).

L'exposition du présent projet à ce risque ne préjuge pas d'une incidence significative en phase de travaux et d'exploitation des sondes.

Il en est de même concernant la zone de risque sismique « modéré » dans laquelle se trouve le projet.

Les sondes verticales seront cimentées sur toute leur profondeur avec un géocoulis présentant une élasticité suffisante à la conservation de la structure de ces ouvrages.

Par ailleurs, l'installation géothermique sera régulièrement contrôlée.

Le risque technologique inhérent à l'aménagement et à l'utilisation des sondes verticales est pris en compte (programme de travaux cohérent, programme de contrôle et de maintenance).

En phase travaux, les moteurs thermiques des machines utilisées (foreuse, compresseur, poids lourds) auront des émissions conformes à la réglementation en vigueur.

L'entreprise de forage prévoira les équipements nécessaires pour limiter la propagation des poussières de forage.

Les travaux prévus n'induiront pas de dérangement en termes d'émissions atmosphériques et d'odeurs.

Le personnel sur site chargé d'aménager les sondes portera les équipements de protection individuelle (E.P.I.) conformes à la réglementation en vigueur.

Il n'y a pas de risque de gêne associée aux poussières et odeurs en provenance des travaux.

L'installation géothermique fonctionnera avec un appoint électrique pour alimenter la pompe à chaleur, les instruments de mesure, le système de mise en circulation du fluide caloporteur.

L'installation ne génèrera pas de rejet de gaz de combustion et d'émission d'odeur.

Le fluide géothermique exploité dans les sondes (eau glycolée non polluante) ne génèrera pas d'odeurs et d'émissions atmosphériques particulières. Ce fluide sera régulièrement contrôlé et remplacé quand nécessaire.

En chaufferie, un détecteur de fluide frigorigène est prévu. En cas de fuite, le détecteur déclenchera automatiquement une alarme, lancera une ventilation mécanique d'urgence et stoppera le fonctionnement de la pompe à chaleur.

L'installation géothermique (sondes verticales et raccordements enterrés, chaufferie dans un local dédié) ne créera pas d'incidence paysagère.

Les sondes géothermiques verticales sont une alternative à la fois rentable et durable pour fournir du chauffage et du rafraîchissement à un bâtiment.

Une étude préalable produite par le CRER en septembre 2021 pour l'apport de chauffage et de rafraîchissement à la MDS de Cognac a conclu à l'intérêt technique et économique d'une pompe à chaleur géothermique eau/eau sur sondes verticales. Cette solution a été comparée à une solution de pompe à chaleur air/eau qui s'avère plus consommatrice en électricité et moins rentable dans la durée. Ce projet est parfaitement en adéquation avec les enjeux nationaux et internationaux de valorisation de ressources énergétiques durables, renouvelables, locales, non polluantes et économiques.

Les sondes verticales permettront d'utiliser la géo-énergie locale du sous-sol.

Une chaufferie alimentée au gaz est davantage émettrice de gaz à effet de serre (dioxyde de carbone notamment) qu'une chaufferie en géothermie.

L'énergie du sous-sol valorisée par géothermie est reconnue comme une source d'énergie renouvelable (EnR) de référence pour lutter contre le réchauffement climatique et pour développer l'autonomie énergétique nationale.

La municipalité et les riverains seront avertis des dates de chantier avant le démarrage des travaux de construction de la MDS.

Les travaux se dérouleront en semaine et en journée, entre 8h00 et 18h30, en adéquation avec la réglementation en vigueur.

Les sondes verticales sont prévues à distance raisonnable des avoisinants. Les vibrations induites par la foration ne sont pas de nature à dégrader ou perturber les aménagements et usages avoisinants. Il n'y a pas de risque de dégradation de l'existant du fait des vibrations induites par la foration (percussion au marteau fond-de-trou).

Les temps de foration seront courts, tout au plus de quelques heures par forage, avec des temps de foration discontinus.

Les prestataires de travaux porteront les E.P.I. réglementaires (casque anti-bruit, ...).

L'usage de sondes géothermiques ne génère aucun bruit ni aucune vibration. Les sondes et leurs raccordements sont sous la cote sol et enterrés, la pompe à chaleur géothermique est dans un local technique fermé et insonorisé.

L'entreprise de forage assurera l'évacuation et le traitement des déchets induits par ses travaux selon la réglementation en vigueur.

Les déchets de produits d'entretien des installations géothermiques seront éliminés, par le prestataire chargé de la maintenance vers des filières adaptées, conformément à la réglementation en vigueur.

Le chantier sera balisé et les riverains seront prévenus à l'avance pour ne pas occasionner de gêne de circulation et de stationnement.

La parcelle sur laquelle va être construite la MDS ne présente pas de complexité particulière en termes d'accès.

Il n'y a pas de travaux d'aménagement de voirie à prévoir.

La circulation des machines de travaux sur la parcelle (foreuse sur chenille, poids lourd avec compresseur, etc) se fera uniquement pendant les horaires de chantier, en semaine et en journée.

L'approvisionnement du chantier se fera préférentiellement en dehors des heures d'affluence.

L'installation géothermique et son usage n'engendreront ni hausse ni gêne du trafic routier.

Les travaux seront réalisés en conformité avec les normes de santé et d'hygiène publique.

Un plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS) relatif aux travaux d'aménagement des sondes est instauré.

Un document unique d'évaluation des risques professionnels (DUERP) de la future MDS est prévu.

L'état initial du site et l'analyse des incidences de ce projet ne font pas état de risques sur la santé des populations.

L'étude d'impact démontre que le projet n'est pas susceptible de présenter des effets négatifs sur les facteurs évalués.

Au vu de l'état initial et de l'analyse des incidences, ce projet de travaux et d'exploitation géothermique n'est pas de nature à perturber les usages et les milieux avoisinants (captages AEP, usages divers, industries, milieux naturels, ...).

Il n'y a aucun autre projet de géothermie prévu au voisinage du présent projet.

Ce projet ne présente :

- pas de risque d'incidence sur d'autres projets au voisinage ayant nécessité un dossier d'autorisation comprenant une étude d'impact ou une étude d'incidence environnementale,
- pas de risque d'incidence cumulée avec d'autres projets au voisinage.

Ce projet de travaux et d'exploitation n'entraîne :

- aucune incidence dommageable sur les facteurs évalués,
- aucune incidence sur des projets alentours,
- aucune incidence en termes d'interactions entre les facteurs évalués.

L'étude d'impact conclut à l'absence d'incidence négative de ce projet de travaux et d'exploitation sur l'environnement et la santé humaine.

En l'absence d'impacts identifiés, il n'y a pas lieu de prévoir de mesures d'évitement, de réduction et de compensation.

## **7. COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'ORIENTATION**

### **7.1. COMPATIBILITE AVEC LA DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU**

La Directive Européenne Cadre sur l'Eau n°2000/60/CE du 23/10/2000 fournit un cadre réglementaire et juridique applicable aux politiques de l'eau au sein de la Communauté européenne.

Les masses d'eaux souterraines et superficielles présentées dans l'état initial sont définies comme un référentiel géographique pour l'application de la Directive Cadre.

Ce projet de travaux et d'exploitation géothermique ne va pas à l'encontre des objectifs qualitatifs et quantitatifs pour ces masses d'eau.

### **7.2. COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE ADOUR-GARONNE 2022-2027**

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2022-2027 du bassin Adour-Garonne et son Programme de mesures (PDM) ont été approuvés par arrêté préfectoral du 10/03/2022.

L'étude d'incidence démontre que l'impact du projet sur les masses d'eau sera nul à marginal.

Il en est de même pour la faune, la flore et les habitats naturels.

Le risque de pollution est inexistant étant donné les travaux prévus et l'environnement du projet.

Le présent projet ne va pas à l'encontre des principaux enjeux de la Commission Territoriale de la Charente.

Le projet est compatible avec le programme de mesures (PDM) du SDAGE 2022-2027 pour le bassin versant de gestion pour le bassin versant de gestion bvg040 Charente aval.

### **7.3. COMPATIBILITE AVEC LE SAGE CHARENTE**

Le SAGE Charente a été adopté par arrêté interpréfectoral le 19 novembre 2019.

Les règles du SAGE Charente sont les suivantes :

- ⇒ Règle n°1 : Protéger les zones humides  
Sans objet. Le projet n'est ni au droit ni à proximité d'une zone humide.
- ⇒ Règle n°2 : Protéger les zones d'expansion de crues et de submersions marines  
Le projet n'est pas en zones inondable et d'expansion de crues.  
Le projet ne génère pas d'obstacle à l'écoulement.  
Les travaux ne seront pas réalisés en période de très hautes eaux  
Le projet ne génère pas de vaste artificialisation des sols pouvant être dommageable à la propagation des inondations, à l'écoulement et à l'infiltration.

- ⇒ Règle n°3 : Limiter la création de plan d'eau  
Sans objet.
- ⇒ Règle n°4 : Protéger les ressources souterraines stratégiques pour l'eau potable  
Les nouveaux prélèvements dans l'Infratoarcien et les aquifères captifs (Infra-Cénomaniens / Cénomaniens Inférieurs sableux, Cénomaniens carbonatés et Turoniens-Coniaciens) sont réservés pour l'eau potable.  
Le projet est situé dans le zonage de protection de ces aquifères.  
Le projet ne concerne pas ces ressources profondes.  
Les sondes géothermiques verticales seront implantées dans la nappe libre du Coniacien-Turonien. Cette nappe n'est pas captive dans le secteur intéressé.  
Ces sondes sèches ne généreront aucun prélèvement d'eau dans cette nappe, uniquement un échange calorifique avec le sous-sol ne portant pas atteinte aux aquifères stratégiques réservés à l'AEP.

Le projet d'aménagement et d'exploitation d'échangeurs géothermiques verticaux n'est pas en contradiction avec les règles du SAGE Charente.

Concernant les orientations, objectifs et dispositions du SAGE Charente :

- Orientation E : Gestion et prévention du manque d'eau à l'étiage
  - Objectif 14 : Préciser les modalités de gestion et de prévention des étiages
    - Disposition E56 : Proposer les modalités de gestion des eaux souterraines
      - ⇒ Le projet est compatible. Aucun prélèvement net sur la ressource.
    - Disposition E57 : Programmer la mise en conformité ou le rebouchage des forages non conformes.
      - ⇒ Le projet est compatible. Le programme de travaux prévoit le rebouchage des forages dans les règles de l'art en cas de drain de dimension trop importante rencontré en foration pour aménager les sondes verticales. La procédure de fermeture et de mise en conformité des sondes verticales en cas d'arrêt de leur exploitation est également prévue dans le projet d'exploitation des sondes.  
Le programme de travaux et la procédure de fermeture intègrent le comblement des ouvrages pour leur inertage et leur mise en sécurité selon les normes NF X10-999 et NF X10-970. Ces prestations seront réalisées par une entreprise de forage qualifiée et expérimentée pour ce type de travaux.
  - Objectif 15 : Maîtriser les demandes en eau
    - Disposition E58 : Prioriser l'usage de la ressource pour l'eau potable
      - ⇒ Le projet est compatible. Aucune incidence dommageable sur la ressource.
- Orientation F : Gestion et prévention des intrants et rejets polluants
  - ⇒ Le projet est compatible. *Le projet intègre un programme de suivi et de maintenance régulière des sondes géothermiques par un professionnel qualifié, dont un contrôle des pressions dans les tubes et raccords qui permettra de s'assurer de l'absence de fuite du liquide caloporteur circulant dans les sondes (eau glycolée non polluante).*

Le présent projet d'aménagement et d'exploitation de sondes géothermiques verticales n'est pas en contradiction avec les orientations, enjeux, règles et dispositions du SAGE Charente.

## **8. DOCUMENTS DE SANTE ET DE SECURITE**

Un plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS) relatif aux travaux d'aménagement des sondes géothermiques verticales est établi.

La gestion des risques et des contraintes de travaux sont prises en compte dans le projet.

Le document unique d'évaluation des risques professionnels (DUERP) de la MDS sera établi ultérieurement et prendra en compte la nouvelle installation géothermique avec toutes ses modalités de gestion, d'exploitation, de suivi, de contrôle et de maintenance. Ce document fixera les principes et les modalités d'organisation relatives à la sécurité et à la santé en application du Code Minier et du Code du Travail.

Le Maître d'Ouvrage prendra ses dispositions pour organiser la mission de coordination de la sécurité et de la santé au sein du site en tenant compte de son installation géothermique.

Une notice technique de maintenance et de suivi sera établie pour assurer une exploitation durable et sans risque de l'installation géothermique.

## **9. FERMETURE ET MISE EN SECURITE DE L'INSTALLATION**

L'exploitation des sondes géothermiques verticales pourra être arrêtée pour les raisons suivantes :

- baisse de productivité des sondes au point d'être insuffisante pour fournir les besoins du bâtiment, non récupérable par entretien/réhabilitation des ouvrages existants ou par ajout d'une nouvelle sonde, non viable économiquement comparé à d'autres modes de production énergétique,
- modification de l'activité du site.

La reprise de l'exploitation des sondes est proscrite en cas d'abandon de ces ouvrages.

Le maître d'ouvrage devra missionner un foreur compétent pour mettre les sondes en conformité (fermeture et mise en sécurité de l'installation) :

- inertage complet des sondes et des tuyaux PEHD de raccordement des sondes au local chaufferie,
- désinstallation des autres composantes (collecteur, pompe à chaleur, ...) et évacuation hors site vers des filières adaptées.

L'inertage des sondes verticales répondra à la norme NF X10-970.

Le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) de comblement des tuyauteries et de fermeture complète de l'installation géothermique sera déposé au préfeture.





## ***HYDRO INVEST***

2, rue des Molinez 16000 ANGOULEME

Téléphone : 05 45 37 10 22 Télécopie : 05 45 37 00 03 [secretariat@hydroinvest.com](mailto:secretariat@hydroinvest.com) [web : www.hydroinvest.com](http://www.hydroinvest.com)

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

