

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Objet : Suivi de chantier d'un Forage de reconnaissance |                               |
| Date: Mercredi 13 mars 2024                             | Durée: 3 jours pour le forage |
| Participants:   |                               |
| Prosper forages   | [REDACTED]                    |
|   | [REDACTED]                    |
|   | [REDACTED]                    |
|   | [REDACTED]                    |

|   |                              |
|---|------------------------------|
| <b>Contexte</b>   |                              |
| <p>[REDACTED] souhaite se doter d'une solution géothermique assistée par pompe à chaleur pour assurer les besoins du stade nautique. Le maître d'ouvrage cherche à estimer le débit extractible de la nappe aquifère d'accompagnement [REDACTED]</p> <p>Le puits de reconnaissance sera équipé d'une crépine inox pour devenir puits injecteur si le débit espéré de 50 m<sup>3</sup>/h est validé par les tests. L'objectif est de traverser la couche de sable et gravier pour atteindre les argiles.</p> |                              |
| <b>Mission objet du présent rapport</b>   | Suivi de chantier de forage. |

| Rédacteur  | Vérificateur | Approbateur |
|------------|--------------|-------------|
| [REDACTED] | [REDACTED]   | -           |

## Implantation du puits



Figure 1: Implantation du puits d'essai

## Suivi de chantier

Cette partie regroupe les différentes étapes du forage ainsi que leur chronologie. De plus, le recueil d'échantillons sur site permettra d'établir une coupe géologique précise de la zone.

| Jour #1 – 11/03/2024  |  |
|-----------------------|--|
| Objectif              | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Mise en place de la machine</li><li>2. Débuter le forage</li></ol>  |
| Description du forage | <p>La technique de forage utilisée est celle du marteau fond de trou avec tubage à l'avancement. Cette technique est nécessaire compte tenu de l'instabilité des terrains traversés (graviers et sables non consolidés). Le forage est assuré par un marteau fond de trou excentrique. Le tube de soutènement descend entraîné par l'outil.</p> <p>Le diamètre de foration est de l'ordre de 280mm.</p> <p>Une fois la profondeur atteinte, le puits sera équipé. Pour se faire, on retire les tiges de forage ainsi que l'outil (le taillant) et on insère la crépine inox (Ø140mm) et les tubes PVC (Ø180mm) pleins. L'utilisation de centreurs circulaires autour de ces tubes assure le bon positionnement des tubes dans le puits.</p> <p>Une fois la crépine et le tube PVC en place, l'espace annulaire entre le tubage et la formation sera rempli de billes de verre calibrées. Ce remplissage constitue le massif filtrant. Il évite l'invasion de particules fines dans le puits. Des billes d'argiles vont ensuite être mise avant de cimenter.</p> <p>Une fois le puits foré et équipé, les tests de pompage peuvent commencer. Ces tests permettront de mesurer le rabattement de la nappe en fonction d'un débit extrait. L'eau prélevée dans le puits est rejetée dans le réseau d'eaux pluviales.</p> |
| Equipement de forage  | Foreuse : Fraste MD. XL. 140<br>Compresseur : ATLAS COPCO H32<br>Tubes de soutènement en acier 280mm de 3m<br>Tiges et taillant  |
| Réalisation           | 12h : arrivée sur site – positionnement du forage<br>14h : mise en place de la machine<br>Camion embourbé dans l'herbe.<br>Message d'erreur sur le compresseur, impossible de commencer à forer.<br>17h : fin de journée   |
| Remarque(s)           | L'embourbement du camion ne pose pas de problème pour la foration. Il est à distance suffisante pour que la grue puisse manœuvrer les tiges. La pluie doit cesser mardi et mercredi. Sortir le camion ne devrait pas poser de problème majeur. La foreuse sur chenille pourra tracter le camion si besoin.<br>L'assistance ATLAS COPCO a été activée. Le compresseur doit être dépanné dans la soirée.   |



*Figure 2 : machine en position*



## Jour #2 – 12/03/2024

|                     |  |
|---------------------|--|
| Objectif            | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Forer jusqu'à 21 m</li><li>2. Équiper et cimenter le puits</li></ol>  |
| Équipement du puits | Crépine PVC 140mm longueur 4.5m<br>Tube PVC 180mm longueur 4.5m<br>Billes de verres Silbeads 2/2.4mm 980 kg sur 12.7m<br>Sobranite sur 45cm<br>Ciment TECHNOCEN 105 kg (cimentation non terminée)  |
| Réalisation         | 8h : arrivée sur site<br>8h30 : début du forage<br>Foration jusqu'à 21m sans difficulté particulière<br>Légère arrivée d'eau à 6m<br>Grosse arrivée d'eau à 9m<br>11h45 : fin du forage et retrait du train de tige<br>14h30 : équipement du puits<br>Mesure du fond du puits à -21.2m<br>Descente de la crépine inox et du tubage PVC<br>Remplissage de billes de verres de -21.2m à -8.5m<br>Bouchon de sobranite de -5.5m à -5.05m<br>Retrait des tubes de soutènement acier<br>18h : début de cimentation<br>18h15 : fin de journée  |
| Remarque(s)         | <p>Le fond de la nappe traduit par la couche d'argile imperméable n'a pas été atteint à 21m, ce qui est positif, l'épaisseur de la nappe est supérieure à ce qui était attendu.</p> <p>Un remplissage de l'espace annulaire dans le puits lors de la remontée des tubes aciers a rempli d'alluvions la zone de -8.5m à -5.5m mais cela ne pose pas de problème car toute la hauteur de crépine est largement remplie de billes de verres.</p> <p>Une cavité crée probablement pendant la foration a entraîné la faible épaisseur de sobranite par rapport au nombre de sacs versés (3). Cependant, l'épaisseur du bouchon de sobranite rajoutée à celle des alluvions remplis dans l'espace annulaire au-dessus des billes est amplement suffisante pour empêcher la cimentation d'atteindre les billes de verres.</p> <p>Il ne reste plus qu'à finir la cimentation et à effectuer le test de pompage demain.</p> |



*Figure 3 : début de forage*



Figure 4 : Tubage PVC et crépine inox

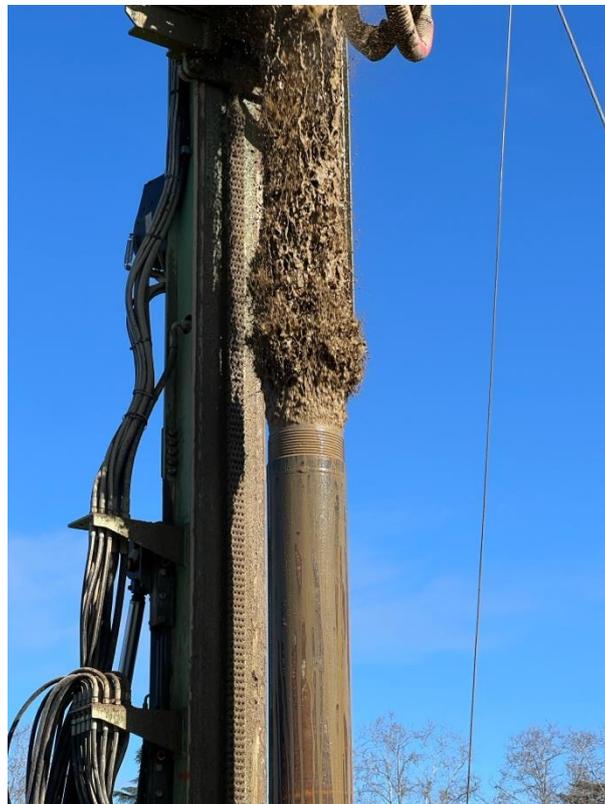


Figure 5 : Grosse arrivée d'eau à 9m

## Jour #3 – 13/03/2024

|                     |   |
|---------------------|---|
| Objectif            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cimentation du puits</li> <li>2. Essai de pompage par palier</li> </ol>   |
| Équipement du puits | <p>Crépine PVC 140mm longueur 4.5m<br/>                 Tube PVC 180mm longueur 4.5m<br/>                 Billes de verres Silbeads 2/2.4mm 980 kg sur 12.7m<br/>                 Sobranite sur 45cm (3 sacs)<br/>                 Ciment TECHNOCEN 875 kg (25 sacs) sur 5.05m</p>  |
| Réalisation         | <p>8h : arrivée sur site – reprise de la cimentation<br/>                 Cimentation de -5.05m jusqu'à la surface.<br/>                 11h : fin de cimentation – pose du tube de protection<br/>                 13h : Descente de la pompe et de la colonne d'exhaure<br/>                 14h : Mesure du fond du puits à -21.07 par rapport au sol et niveau statique à -5.17m du haut du tube (hauteur 42cm) soit à -4.75 du niveau du sol<br/>                 14h20 : essai de pompage – mesures suivantes par rapport au haut du tube</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Palier 32 m<sup>3</sup>/h stabilisé à -6.03m</li> <li>- Palier 55 m<sup>3</sup>/h stabilisé à -6.93m</li> <li>- Palier 72 m<sup>3</sup>/h stabilisé à -8.06m</li> </ul> <p>15h25 : fin de l'essai de pompage – retrait de la pompe et de la colonne d'exhaure.<br/>                 Repli du matériel et remise en état du site<br/>                 17h : fin de chantier</p> |
| Remarque(s)         | <p>Une potentielle cavité ou un ciment trop liquide à entrainer une surconsommation de ciment. Le ciment a ainsi été épaissit avec du gravier ce qui a bien favoriser la cimentation complète du puits.</p> <p>Le rejet de l'eau du pompage s'est fait dans le réseau d'eaux pluviales. L'eau est très propre, légèrement trouble, sans odeur particulière.</p> <p>La nappe présente de très bonnes propriétés, le débit espéré de 50 m<sup>3</sup>/h est amplement validé.</p> <p>Le camion a été sorti de l'herbe, tracté par la foreuse.</p> <p>Les foreurs reviendront jeudi matin pour retirer les cales soutenant le tube de protection (le ciment n'a pas eu le temps de prendre pendant l'après-midi)</p>   |

| Débits (m <sup>3</sup> /h) | Niveau (tube) (m) | Niveau (sol) (m) | Rabattement (m) |
|----------------------------|-------------------|------------------|-----------------|
| 0                          | 5.17              | 4.75             | -               |
| 32                         | 6.03              | 5.61             | 0.86            |
| 55                         | 6.93              | 6.51             | 1.76            |
| 72                         | 8.06              | 7.64             | 2.89            |



*Figure 6 : Puits cimenté avec le tube de protection*



*Figure 7 : Descente de la pompe ainsi que de la colonne d'exhaure pour l'essai de pompage*



Figure 8 : Dispositif de l'essai de pompage avec rejet dans le réseau d'eaux pluviales



Figure 9 : Repli du matériel et puits avec le tube de protection soutenu par les cales

# DOSSIER TECHNIQUE

## FORAGE GEOTHERMIQUE DE TEST

|                  |            |
|------------------|------------|
| Entreprise:      | [REDACTED] |
| Client:          | [REDACTED] |
| Maître d'oeuvre: | [REDACTED] |
| Exploitant:      | [REDACTED] |

Code National BSS :

N° Déclaration \*\* :

Police de l'eau \* :

\* Numéro de déclaration au titre de la police de l'eau

\*\* N° d'enregistrement de déclaration préalable

Lieu de l'ouvrage :

[REDACTED]

Coordonnées :      **Longitude**    462 372      **Latitude**    6 240 123      Altitude :    322.25 m  
**Zone**    Lambert-93 métrique

Nombre de forages : 1

Date début de l'ouvrage :    11/03/2024

Resp. M. Ouvrage :

Date fin de l'ouvrage :    14/03/2024

Resp. M. Oeuvre :

Machine :    FRASTE

Resp. Chantier :

Date début pompage :    13/03/2024

Niveau statique non perturbé :    4.77 m

Date fin de pompage :    13/03/2024

Débit Maxi. d'essai :    75.00 m3/h

Nombre de nappes identifiées :    1

Rabattement correspondant :    2.88 m

Notes :    NS: 4,77m

ND: 5,63m - 32m3/h 6,53m - 55m3/h 7,65m - 75m3/h

**Notes (suite)** : DENSITE LAITANCE: 1,81kg/l

11/03/2024:

MATIN:

12h30: Arrivée sur chantier

Visite du chantier avec le client et [REDACTED]

APRES-MIDI:

Mise en place du materiel

Problème de pression au démarrage du compresseur

12/03/2024:

MATIN:

8h00 à 12h20:

Dépannage du compresseur par Duffeau

Foration de 21m

Sortie des tiges

APRES-MIDI:

Equipement du forage

Pose du massif filtrant (billes de verre)

Pose de la Sobranite

Sortie des 7 tubes

Début de la cimentation

13/03/2024:

MATIN:

Fin de la cimentation

APRES-MIDI:

Tests de pompage

Sortie du camion qui était embourbé

14/03/2024:

MATIN:

Chargement du materiel

Retour au dépôt

**TRONCONS de L'OUVRAGE**  
**FORAGE GEOTHERMIQUE DE TEST**

**Client:**  
**Maître d'oeuvre:**  
**Lieu de l'ouvrage :**

**LITHOLOGIE**

| De    | à     | Libellé                    |
|-------|-------|----------------------------|
| 0.00  | 6.00  | Terre végétale + alluvions |
| 6.00  | 7.00  | Galets                     |
| 7.00  | 13.00 | Grave argileuse            |
| 13.00 | 21.20 | Alluvions propres          |

**FORAGE**

| De   | à     | Ø"  | Ømm    | Mode de forage | Fluide de forage |
|------|-------|-----|--------|----------------|------------------|
| 0.00 | 21.20 | 12" | 306.00 | M.f.t.         | Air              |

\* Reconnaissance

**TUBAGE**

| De    | à     | Ø"    | Ømm    | Epais. | Ecra. | Nature du tubage | Type                | Slot | Vide % |
|-------|-------|-------|--------|--------|-------|------------------|---------------------|------|--------|
| 0.00  | 16.90 | 7"1/8 | 180.00 | 8.50   |       | P.v.c.           | Tube-plein          |      |        |
| 16.90 | 20.40 | 7"1/8 | 180.00 | 8.50   |       | Inox-aisi-304    | Crepine fil-enroule | 1.50 | 38     |
| 20.40 | 20.90 | 7"1/8 | 180.00 | 8.50   |       | Inox-aisi-304    | Tube-decanteur      |      |        |
| 20.90 | 21.20 | 7"1/8 | 180.00 | 8.50   |       | Inox-aisi-304    | Bouchon-de-pied     |      |        |

**REPLISSAGE**

| De   | à     | Ø"    | Ømm    | Matériau      | Nature           | Méthode de pose | Texture | Gra. (mm) | Vol. m3 |
|------|-------|-------|--------|---------------|------------------|-----------------|---------|-----------|---------|
| 0.00 | 5.00  | 7"1/8 | 180.00 | Ciment        | Cem ii/b-I 32.5n | Annulaire       |         |           |         |
| 5.00 | 5.45  | 7"1/8 | 180.00 | Billes-argile | Sopranite        |                 |         |           |         |
| 5.45 | 8.50  | 7"1/8 | 180.00 | Remblai       |                  |                 |         |           |         |
| 8.50 | 21.20 | 7"1/8 | 180.00 | Gravier       | Billes de verre  | Gravitaire      | Roule   | 2.00-2.40 |         |

**ACCESSOIRE**

| De   | à    | Type d'accessoire                   |
|------|------|-------------------------------------|
| 0.00 | 1.10 | 1,50m tube de protetion acier 219mm |

# FORAGE GEOTHERMIQUE DE TEST

Travaux réalisés : 11/03/2024 au : 14/03/2024 111

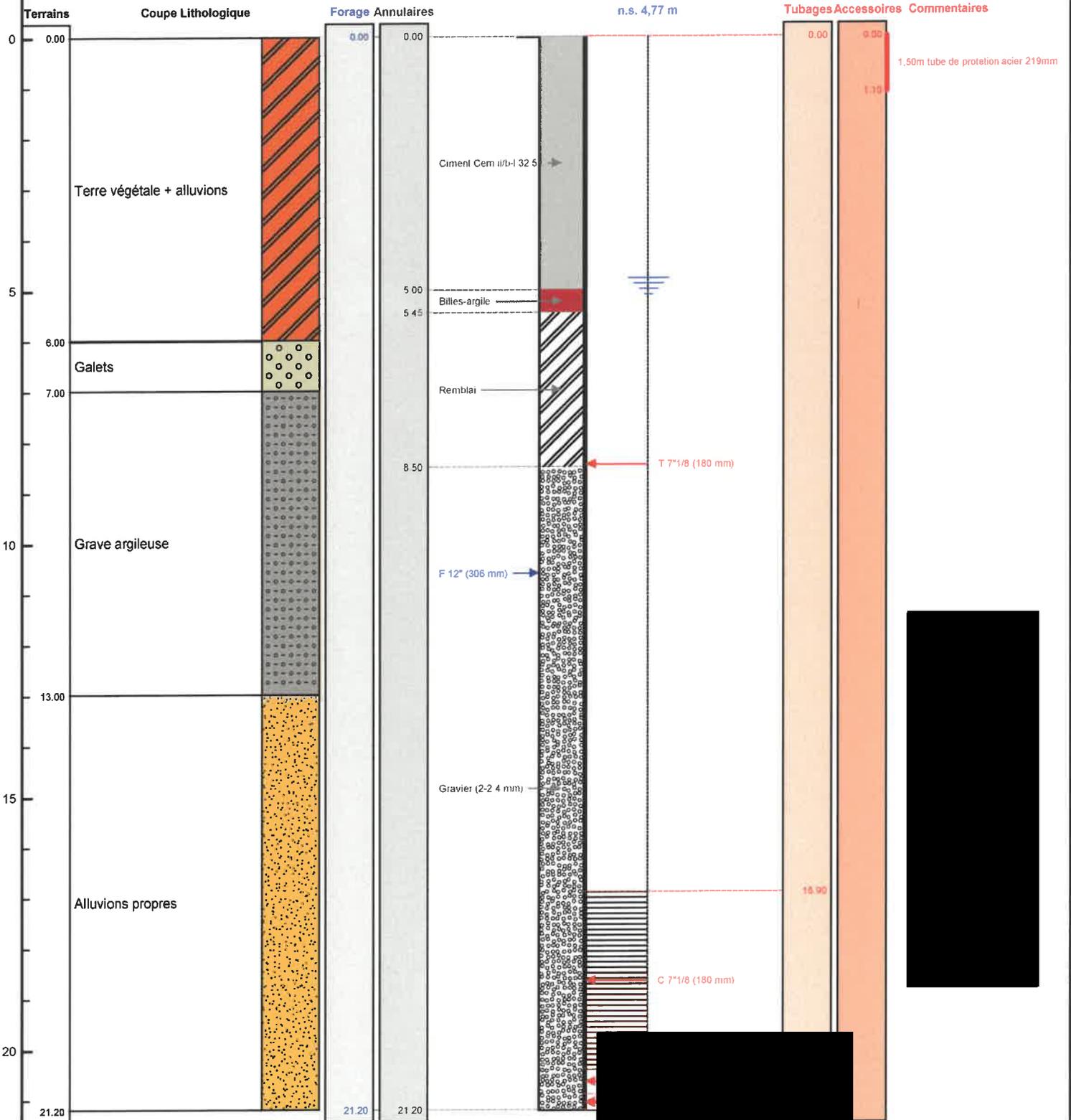
Client : [REDACTED]  
 Maitre d'oeuvre : [REDACTED]  
 Localisation de l'ouvrage : [REDACTED] [REDACTED]

Coordonnées de l'ouvrage :  
 Lambert-93 métrique  
 Longitude (X): 462 372  
 Latitude (Y): 6 240 123  
 Altitude sol (Z): +322,250 m

Echelle : 1/107

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

Nombre de forages : 1



CERTIFIÉ CONFORME À L'OUVRAGE EXÉCUTÉ  
 Tampon et signature du chef d'entreprise


**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**  

**géoportail**  
 CARTES

Rechercher un lieu, une adresse, une donnée +

?   

**FORAGE**  
**BW 0220**

0013 0219 0220 0218 0217 0210

Echelle 1 : 177  
 0 m 20 m

Données Cartographiques © IGN, FEDEP, Région Occitanie, Préfecture de la région Occitanie, INPN, MTEP, MNRH, Ramsar, D.Sjrp +

**AFFICHER DES COORDONNÉES**  
 X: [redacted]  
 Y: [redacted]  
 Altitude : [redacted]

**SYSTÈME DE RÉFÉRENCE**  
 Lambert 93  
 mètres

**QUADRILLAGE**  
 Afficher





Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

## MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

### DECLARATION D'OUVERTURE DE TRAVAUX D'EXPLOITATION D'UN GITE GEOTHERMIQUE DE MINIME IMPORTANCE

Vous avez déclaré sur le téléservice dédié à l'accomplissement des procédures relatives à la géothermie de minime importance les informations mentionnées ci-dessous.

La déclaration a été enregistrée sous le numéro 16321 le 13/03/2024 à 08:47 .

Elle a été réalisée pour l'installation géothermique de minime importance enregistrée sous le numéro 12908 .

Le service destinataire des informations transmises est le service en charge de la géothermie au sein de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de votre région.

#### DÉCLARANT

Nom ou raison sociale :

[REDACTED]

Adresse

[REDACTED]

Vous avez déclaré être prestataire de l'exploitant, mandaté par lui pour cette déclaration et vous avez déposé sur le site la preuve de mandat.

#### LOCALISATION DE L'INSTALLATION

Adresse

[REDACTED]

#### Localisation des ouvrages

##### Ouvrages de l'installation

Nombre d'ouvrages de l'installation : 2

Dont ouvrages en zone réglementaire orange : 0

| Identification | Code BSS   | Localisation WGS84 | Profondeur (m) | Type       | Couleur    |
|----------------|------------|--------------------|----------------|------------|------------|
| [REDACTED]     | [REDACTED] | [REDACTED]         | [REDACTED]     | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED]     | [REDACTED] | [REDACTED]         | [REDACTED]     | [REDACTED] | [REDACTED] |

##### Ouvrages dans le périmètre de l'installation

Nombre d'ouvrage référencé dans la BSS à moins de 200 mètres de l'installation : 1

| Code BSS   | Statut BSS | Localisation WGS84 | Profondeur (m) | Type       |
|------------|------------|--------------------|----------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED]         | [REDACTED]     | [REDACTED] |

#### DIMENSIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Puissance thermique maximale échangée avec le sous-sol et utilisée par l'installation : 350.0 kW

## Description de la boucle géothermale :

Volume total prévisionnel prélevé chaque année (puis réinjecté)\* : 180000 m3  
Débit nominal, prélevé ou réinjecté\* : 50 m3/h  
Les eaux sont prélevées puis réinjectées dans la même nappe avec une température inférieure à 25°C.  
Nombre de mètres carrés raccordés à la pompe à chaleur (PAC) : m2  
Type du bâtiment à chauffer/refroidir : Autres : piscine, annexes, ....  
Usage énergétique\* : Chauffage  
En cas d'utilisation d'une autre énergie, le taux de couverture de la géothermie :

**Chauffage :**  
COP nominal (chauffage) :  
Puissance calorifique nominale :  
**Climatisation :**  
EER nominal (refroidissement) :  
Puissance frigorifique nominale :

## ENVIRONNEMENT A PROXIMITE

---

### Zone de forage

1. Vous avez pris connaissance des critères à respecter pour le choix de l'emplacement des forages géothermiques et des conditions d'exploitation de la ressource thermique. Vous vous engagez à les respecter et le cas échéant à en informer le maître d'ouvrage.
2. Vous avez pris connaissance que d'autres réglementations ou contraintes locales peuvent s'appliquer à votre activité géothermique. Vous vous engagez à les respecter.
3. Vous avez déclaré avoir pris connaissance de ses obligations en matière de prévention des endommagements de réseaux et vous vous engagez personnellement à envoyer :
  - En tant que maître d'ouvrage (entreprise ou particulier), les DT à l'attention des exploitants des réseaux situés à proximité de ma zone de forage et de tenir compte des recommandations de sécurité qui vous seront adressées en réponse ;
  - En tant qu'exécutant du forage, les DICT à l'attention des exploitants des réseaux situés à proximité de ma zone de forage et de tenir compte des recommandations de sécurité qui vous seront adressées en réponse.

### Période des travaux de forage :

Date de début : 11/03/2024

Date de fin : 31/05/2024

#### EXPLOITANT

---

Nom ou raison sociale :

N° de TVA intracommunautaire :

Adresse

#### PROPRIETAIRE DU TERRAIN

---

Nom ou raison sociale :

N° de TVA intracommunautaire :

Adresse

#### ENTREPRISE DE FORAGE

---

Nom ou raison sociale :

SIREN :

[REDACTED]

[REDACTED]