



Illustration 5.7: Exemple de tête de forage étanche (photo Innovia)

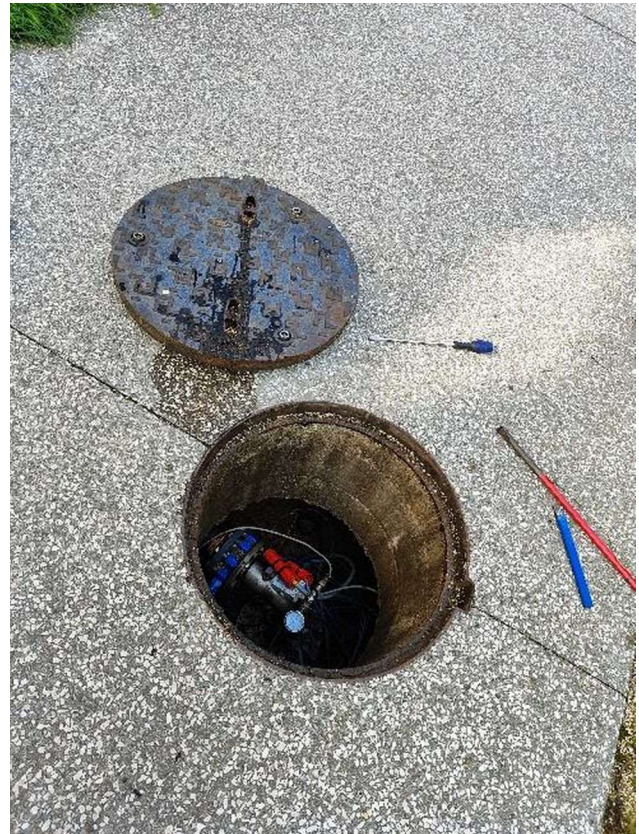


Illustration 5.8: Exemple de tête de forage avec tampon d'accès au forage déposé à côté (photo Innovia)

### 5.4.3 Conclusion partielle sur ce point

- ◆ La profondeur des puits créés sera indiquée pour chacun d'entre eux dans le permis de travaux et d'exploitation ;
- ◆ Le dossier ne présente pas un tableau avec les profondeurs souhaitées pour chaque puits créé ; Mais seulement une coupe type avec la valeur de 15m pour la profondeur, identique dans les 3 documents sus-cités ;
- ◆ Lors de la réunion technique du 13 septembre j'ai cru comprendre que cette profondeur était typiquement de 15 m mais qu'en fait elle pourrait aller jusqu'à 20-25 m, jusqu'au toit d'argile du secteur<sup>20</sup> ;
- ◆ La réponse de la SEM InnoVia :
  - ✓ acte la **profondeur maximale des forages de prélèvements à 15 m** ;
  - ✓ **ne détaille pas la profondeur maximale des forages de rejet** ;
- ◆ Afin de garantir la protection des eaux souterraines, conformément à la réglementation et aux dispositions prises dans ce type de permis, **l'étanchéité en surface des forages doit être assurée** ; Comme l'indique la SEM InnoVia : sur la tête de chaque forage et sur le regard d'accès à chaque tête de forage ;

<sup>20</sup>cf. aussi Dossier réglementaire §3.2.6.1 p38 ;

### Ⓞ 5.4 : Profondeur des puits de pompage

- La profondeur maximale des forages indiquée sur la coupe type, soit **15 m**, correspond à la **profondeur maximale**, au moins pour les forages de prélèvements et, sans indication contraire, aussi pour les forages de réinjection.
- Cette profondeur devrait être indiquée dans le permis de travaux. Elle est commune à tous les puits de forage créés.
- La nécessaire **étanchéité de chaque forage** est **doublément assurée** en surface.

## 5.5 Extension du volume d'exploitation et permis existant BHT2

### 5.5.1 Situation dans le dossier d'enquête / dans l'enquête

- 📖 → RNTT : Résumé non technique des travaux : §2 p6, §5 p9, figures 10 et 11 ;
- RNTEI, Résumé non technique de l'étude d'impact : §3.2.2 p12, §6.1.4 p30 et 31 ;
- Dossier réglementaire, DR : §3.2.9 p48 à 50 ;
- 😊 Aucune observation d'enquête n'évoque ce thème ;

### 5.5.2 Question(s) du Commissaire enquêteur - Réponse(s) d'Innovia

#### ➤ Courriel CE du 25/08 à InnoVia :

Sur la figure 10, l'isoligne 500 kW mord, des points 32 à 39 au Nord et de 6 à 20 au Sud hors du secteur Vercors : Est-ce problématique ? (en terme de partage possible d'un même volume d'exploitation) ;

#### ➤ Courriel InnoVia du 25/09 à CE, copie à DDPP, Die-Environnement (ex ARCADIS) :

Sur la Figure 10 du résumé non technique des travaux (réf. 17-001148\_INNOVIA\_REG\_Vercors\_Géothermie\_RNT-TVX\_A03), l'emprise de l'isoligne 500 kW simulée pour le projet de géothermie s'étend au nord et au sud en dehors du secteur Vercors. Cette isoligne définit le volume d'exploitation du projet de géothermie Vercors (en excluant le volume d'exploitation du doublet géothermique du BHT2, à la demande de l'administration). La détermination du volume d'exploitation n'étant pas définie par le périmètre du projet mais par les caractéristiques hydrodynamiques et thermiques de la nappe alluviale exploitée, cette approche est bien conforme à la méthodologie en vigueur.

#### ➤ Courriel CE du 25/08 à InnoVia :

Page 15 [du RNTEI], comme précédemment, quid de l'autorisation pour BHT2 à modifier (?) pour mieux prévoir (administrativement / juridiquement) le raccordement à l'exhaure Vercors ; Le seul bâtiment BHT2 doit-il bien être comptabilisé pour un débit d'environ 160 m<sup>3</sup>/h ? soit plus du quart ! de l'ensemble Vercors (arrondi à 600 m<sup>3</sup>/h) ?

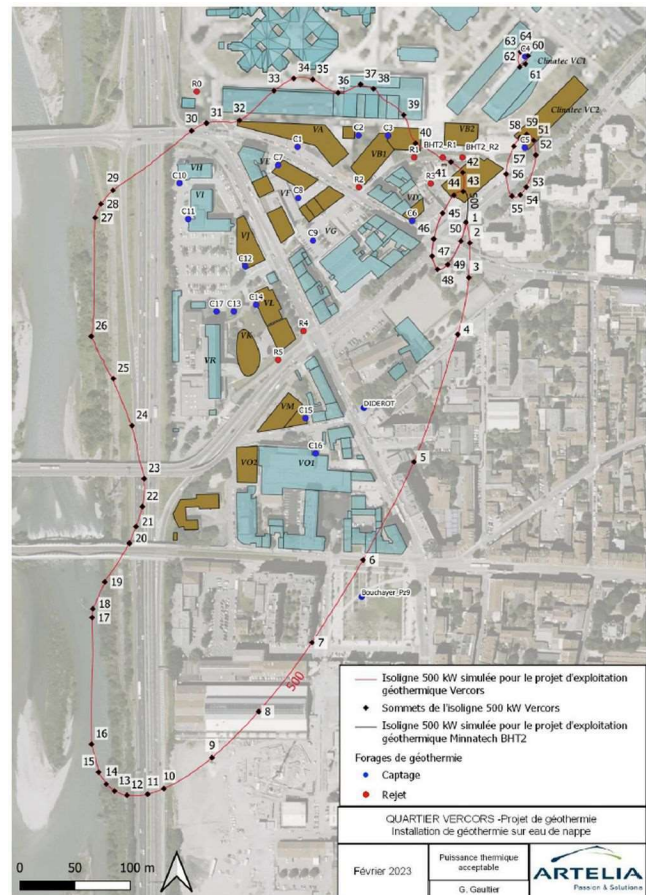


Illustration 5.9: Emprise du volume d'exploitation (= figure 10 du RNTT)



➤ **Courriel** InnoVia du 25/09 à CE, copie à DDPP, Die-Environnement (ex ARCADIS) :

*A la demande de l'administration, les installations du BHT2 en activité et faisant déjà l'objet d'une autorisation d'exploiter n'ont pas été intégrées au projet de géothermie. Le raccordement des installations du BHT2 au projet d'Exhaure fait l'objet d'échanges et d'une concertation entre la SEM INNOVIA et MINATEC, l'exploitant des installations. Dans ce contexte, le dossier d'autorisation évalue les impacts attendus sur la nappe sans raccordement du BHT2 mais considère aussi un scénario avec le raccordement réalisé.*

*Pour rappel le débit maximal autorisé pour les 2 puits BHT2 est de 65m<sup>3</sup>//h donc 130m<sup>3</sup>/h pour l'ensemble.*

*En cas de décision de raccordement, les démarches administratives relatives à cette intégration seront mises en œuvre.*

### 5.5.3 Conclusion partielle sur ce point

- ◆ L'isoligne 500 kw représente l'emprise de cette puissance thermique moyenne admissible. Elle est obtenue avec le modèle hydrogéologique utilisé. Cette isoligne définit le **volume d'exploitation concédé**. Celui-ci permet d'apprécier l'**impact du projet géothermique sur les exploitations géothermiques existantes voisines** ;
- ◆ **les débordements de cet isoligne InnoVia au-delà de l'emprise du secteur Vercors**, au Nord (entre les points 32 et 39), au sud-est (du point 1 au point 5), au sud (du point 6 au point 20, comprenant notamment le nord de la zone Bouchayer-Viallet et sur l'autoroute et le Drac), à l'ouest (du point 23 au point 30) **ne concernent pas d'exploitations géothermiques connues/existantes sur ces mêmes secteurs**, à l'exception de celle du bâtiment BHT2 de MINATEC ;
- ◆ À la demande de la DDPP car bénéficiant d'un permis d'exploitation géothermique depuis 2017, **le volume d'exploitation du bâtiment BHT2 de MINATEC se distingue du volume d'exploitation du projet InnoVia**. Sur la figure 10 du résumé non technique des travaux l'isoligne de BHT2 commence au point 43 jusqu'à 50 et 1 et 43. Elle paraît imbriquée en bordure mais constitue un creux interne à l'isoligne InnoVia (qui ne passe pas « directement » du point 43 au point 1). Cette distinction permet le respect du permis d'exploitation BHT2 ; **Il aurait néanmoins fallu vérifier** (et l'indiquer dans le dossier) **que cette isoligne BHT2 du dossier InnoVia correspond à celle du permis d'exploitation BHT2** !<sup>21</sup> Le raccordement ultérieur de l'exploitation géothermique de BHT2 au projet InnoVia porte sur le réseau d'exhaure (en supprimant les réinjections BHT2), il ne porte pas sur le prélèvement d'eau du forage BHT2.
- ◆ Il paraît néanmoins « **étrange** » que le modèle hydrogéologique utilisé aboutisse pour la définition du contour de cette isoligne 500 kw :
  - ✓ a un **contour ovoïde relativement serré** juste à l'amont de chaque puits :
    - pour les puits C4 et C5 du projet (voir illustration précédente, en haut à gauche, Clinattec, points de contour 51 à 59 et 60 à 64) et
    - pour le puits de forage BHT2 (points de contour 43 à 50 puis 1 puis 43) pour un débit de pompage autorisé de 122 m<sup>3</sup>/h, correspondant à 20 % de celui demandé pour le permis Innovia ;
  - ✓ à un **contour patatoïde très large, bien éloigné de chaque autre puits du projet InnoVia** ; donc d'allure très (très) différente de ceux précédemment ;

Cette différence n'est pas expliquée. Néanmoins « *Le volume d'exploitation a été calculé conformément à la note méthodologique du CEREMA (2020).* »<sup>22</sup>

<sup>21</sup> Ce permis MINATEC indique seulement (= sans carte ni liste des coordonnées des points contour du volume exploité) « §3 Gîte géothermique exploité : La partie de la nappe des alluvions du Drac exploitée est constituée par les niveaux géologiques caractérisés, au droit des ouvrages, ... » ;

<sup>22</sup> Cf RNTT §5 p9 ;

### ⊙ 5.5 : Extension du volume d'exploitation et permis existant BHT2

- Les débordements de l'isoligne 500 kw d'exploitation InnoVia au-delà de l'emprise du secteur Vercors ne portent pas préjudice à d'autres exploitations géothermiques inconnues sur ces mêmes secteurs, à l'exception de celle du bâtiment BHT2 de MINATEC spécifiquement prise en compte.
- L'ajustement de l'isoligne 500 kw du volume d'exploitation géothermique du bâtiment BHT2 de MINATEC à celle du projet InnoVia, en extériorisant BHT2, permet le respect des droits d'exploitation de ce permis BHT2 existant. Sans exclure le raccordement envisagé de BHT2 au réseau d'exhaure InnoVia.

## 5.6 Connexion hydraulique et interférences avec d'autres permis d'exploitation voisins

### 5.6.1 Situation dans le dossier d'enquête / dans l'enquête

- 📖 → RNTT : Résumé non technique des travaux : - ;  
→ RNTEI, Résumé non technique de l'étude d'impact : §4.7 p26, §6.1.4 p30 et 31 ;  
→ Dossier réglementaire, DR : §4.7.2 p112 et 113, §6.2.4 p122 à 137, Annexe 7 (Artelia) p11, p42 et 43 (puits CEA 40.18) ;
- ☺ Aucune observation d'enquête n'évoque ce thème ;9 ;,n\*

### 5.6.2 Question(s) du Commissaire enquêteur - Réponse(s) d'Innovia

- Courriel CE du 12/08 à InnoVia, copie à DDPP, DREAL :

Dans le décret applicable n°78-498 du 28 mars 1978 [modifié] relatif aux titres de recherches et d'exploitation de géothermie les articles : - n°5 précisent le cas de l'existence d'une connexion hydraulique (hydrogéologique) ;

Ainsi : - art. 5 : il est établi dans le dossier qu'il existe une communication hydrogéologique (= nappe phréatique alluviale en rive droite du Drac aval) entre le gîte géothermique faisant l'objet d'une demande de titre et (au moins) un gîte couvert par un titre de géothermie existant (sur la Presqu'île, au moins celui de Minatec, mais celui CEA ?, voire celui InnoVia 2016 ?) ; Il n'apparaît pas clairement établi comment cette communication est susceptible d'avoir une incidence durable et significative sur la substance ou sur la ressource du gîte objet du titre de géothermie existant (voir aussi mon courriel d'hier).

- Courriel InnoVia du 25/09 à CE, copie à DDPP, Die-Environnement (ex ARCADIS) :

Tous les forages recensés au droit de la presqu'île exploitent la nappe des alluvions et sont donc en communication hydrogéologique avec le projet de géothermie Vercors. Afin d'évaluer finement l'incidence de tous nouveaux projets sur les autres usagers de la nappe, un modèle hydrogéologique a été élaboré et développé à la demande de la SEM Innovia à l'échelle de la presqu'île de Grenoble pour disposer d'une vision exhaustive de l'exploitation des eaux souterraines.

Dans le cadre du projet, cet outil numérique a été exploité en simulant plusieurs scénarios prédictifs d'exploitation des eaux souterraines par les futurs forages Vercors. Les résultats et l'analyse de ces scénarios sont présentés en détails dans l'Annexe 7 du dossier d'autorisation et démontrent que le projet Vercors a une incidence limitée sur les autres ouvrages exploitant la nappe alluviale.

- Courriel CE du 11/09 à InnoVia, copie à DDPP, DREAL :

Le projet d'exploitation du gîte géothermique sur le secteur Vercors (15 nouveaux puits de forage, réutilisation de 2 puits de forage, création de 5 puits de rejet, réutilisation d'un puits de rejet, création d'un réseau d'exhaure vers le Drac) s'ajouteraux (très) nombreux autres permis

d'exploitation géothermique de la nappe des alluvions du Drac et de l'Isère, existants sur la presqu'île de Grenoble :

- celui 2016-09-08 pour la SEM Innovia, cité dans le résumé non technique des travaux p9 mais (bizarrement) pas dans le dossier réglementaire p112 ni dans le résumé étude d'impact p26, pour 69 puits de captage, 11 puits de rejet et 2 réseaux d'exhaure (dans l'Isère), prélèvement annuel maxi 7 080 000 m<sup>3</sup>, débit maxi 2030 m<sup>3</sup>/h ;
- celui 2017-11-07 pour MINATEC (bâtiment BHT2), cité dans le dossier réglementaire p112 et dans le résumé étude d'impact p11 et p26, pour 1 puits de captage, 2 puits de rejet , prélèvement annuel maxi 251 700 m<sup>3</sup>, débit maxi 122m<sup>3</sup>/h ;
- celui 2018-? pour Xenocs, citation n°6 dans le dossier réglementaire p112 et dans le résumé étude d'impact p26, pour 1 forage de prélèvement et un exhaure vers l'Isère, prélèvement annuel maxi 25 200 m<sup>3</sup>, débit maxi 21 m<sup>3</sup>/h ;
- celui 2017-12-13 pour Schneider (av. des Martyrs), non cité dans le dossier réglementaire p112 ni dans le résumé étude d'impact p26 , pour 2 puits de captage et 2 puits de rejet , prélèvement annuel maxi 162 950 m<sup>3</sup>, débit maxi 227 m<sup>3</sup>/h ;
- celui 2017-? pour Crédit agricole, cité dans le dossier réglementaire p112 et dans le résumé étude d'impact p26, pour ?
- celui (permis d'exploitation ?) pour le CEA, non cité dans le dossier réglementaire p112, puisque un "ancien" puits de forage dans la nappe est réutilisé en rejet dans le projet (le puits n°40.11, cité p11 du résumé non technique de l'étude d'impact) ; Au vu de l'allure de cette numérotation de forages il doit y en avoir bien d'autres : combien, comment sont-ils actuellement utilisés (géothermie ou non ?), valeurs autorisées, etc.
- celui (permis d'exploitation ?) pour EDF puisque 2 "anciens" puits de forage dans la nappe sont réutilisés en pompage dans le projet (cités p11 du résumé non technique de l'étude d'impact) ; Combien d'autres existants ? (cf Dossier réglementaire, Annexe 7 Doc Artelia, p10), comment sont-ils actuellement utilisés (plutôt pas en géothermie ? mais en contrôle du niveau de la nappe cause rehausse causée par cote de retenue du barrage EDF de St-Egrève ), valeurs autorisées, etc.
- d'autres encore (probablement ?) : recensement à réaliser vers l'exhaustivité ! (en nombre de puits de pompage / de rejet, en maxi volume annuel et débit horaire) ; utilisation des rapports d'exploitation ?

La citation n°3 dans le dossier réglementaire p112 de Biomax, ne concerne pas un gîte géothermique mais une nouvelle production de chaleur (au bois pour remplacer celle au fioul du CEA) : inopportun (?) dans le tableau p112 !

-> Quid des usages industriels (hors géothermie, Ex ? : EDF ou ILL) de l'eau de la nappe (toujours sur la seule Presqu'île) ? cités p20 du résumé Impact ? cf §6.1.4 du résumé Impact p30 à 31 et du dossier réglementaire p122 à 137 ;

+ Lien avec la modélisation hydrogéologique [cf §5.7 suivant]

Il s'agit d'assurer que la réalisation du projet n'a pas d'impact sur les permis d'exploitation déjà accordés, notamment ceux cités dans le dossier réglementaire, Annexe 7 Artelia figure 7 p11 ; Mais peut-être pas que (ceux situés jusqu'à au moins 200m du plus proche prévu dans le projet ?) ; Validation à discuter ? des affirmations du Résumé Impact §6.1.4 p30 à 31 ;

Il s'agirait de s'assurer aussi que l'exploitation au maxi (en simultané) des permis géothermiques (et industriels) déjà accordés n'a pas de fort impact sur l'exploitation projetée...

Comme le demande la CLE Drac -Romanche (p6 de son avis) : "Il apparaît nécessaire d'optimiser la gestion de la géothermie sur la presqu'île de Grenoble pour sécuriser le bon fonctionnement des installations et ce afin de préserver durablement la nappe du Drac".

➤ **Courriel** InnoVia du 25/09 à CE, copie à DDPP, Die-Environnement (ex ARCADIS) :

Les mentions aux installations susceptibles d'interférer avec le projet dans les différentes parties du dossier d'autorisation (réf. 17-001148\_INNOVIA\_REG\_Vercors Géothermie\_RPT\_A06) ne permettent effectivement pas d'apprécier l'exhaustivité des installations existantes prises en compte.

En particulier, concernant le Tableau 28 page 112 du dossier, cité par le Commissaire Enquêteur, il convient de rappeler que ce dernier a été établi uniquement sur la base des informations publiques

disponibles auprès des sources de données consultées (sites internet de la DREAL de la Région Auvergne-Rhône-Alpes et du CGEDD), qui ne peuvent être considérées comme exhaustives.

Les projets suivants, mentionnés par le Commissaire Enquêteur ne sont effectivement pas listés dans le tableau :

- le projet d'exhaure de la Zac Presqu'île porté par la SEM INNOVIA dont il est fait référence dans le dossier en cours, autorisation du 12/09/2016 (non recensé dans les sources de données consultées) ;
- le projet d'exploitation géothermique de Schneider de 2018 (mention d'absence d'avis de l'autorité environnementale en date du 26/06/2018 dans la base de données de la DREAL).

Par ailleurs, certains projets mentionnés dans le tableau ne sont effectivement pas susceptibles d'interférer avec le projet de géothermie du secteur Vercors en raison de leur nature ou de leur localisation.

**Toutefois, l'ensemble des ouvrages connus à ce jour susceptibles d'interférer avec le projet de géothermie a bien été pris en compte dans la modélisation hydrogéologique mise en œuvre, dont la démarche de recherche d'exhaustivité dans l'acquisition des données d'entrée est présentée au paragraphe 2.9.4.**

➤ **Courriel CE du 29/09 à InnoVia, copie à Artelia, Die-Environnement (ex ARCADIS) :**

"Ces 2 puits seraient donc les C13 et C17 indiqués tels que dans le tableau du dossier réglementaire §3.1.3 p25. Bien que :

- les références du cadastre GAM sont sur une parcelle CROUS (= pas EDF, ou anciennement EDF) ; de quel changement de propriétaire parle-t-on ?
- selon figure 8 du dossier p31, ces 2 puits ne se trouvent pas exactement dans cette parcelle IM261 (mais IM 300 pour C17 et IM297 pour C13) ;
- **non indiqués sur figure 7 p11 du dossier en Annexe Artelia = non intégrés à l'inventaire pris en compte dans l'enquête ! Explication complémentaire nécessaire ! Simplement parce que considérées à l'arrêt (au moment de la modélisation ? Vers 2019 ? toujours à l'arrêt en 2023 ? Pas réutilisables ?).**
- considérés à l'arrêt = effets non indiqués sur figure 20 et 21 Annexe Artelia ;
- n'y aurait-il pas un puits de prélèvement et un puits de réinjection ? Qui auraient pu être réutilisés dans le projet, avec effet modélisé ?"

➤ **Courriel InnoVia du 05/10 à CE, copie à Artelia, Die-Environnement (ex ARCADIS) :**

Le positionnement des doublets de géothermie sur le site GAM n'est pas précis, en particulier la localisation des forages n'est pas indiquée.

Les ouvrages C13 et C17 du projet correspondent bien aux anciens puits EDF et n'ont pas été pris en compte dans le scénario de référence car ils étaient à l'arrêt lors de notre état des lieux.

Ce choix est sécuritaire pour évaluer ensuite l'impact sur la ressource en eau des scénarios du projet lors de la modélisation hydrogéologique.

➤ **Courriel CE du 29/09 (suite) à InnoVia, copie à Artelia, Die-Environnement :**

Mais si c'était néanmoins ce cas, alors quid pour l'installation identifiée sur la parcelle IM257 :

- je pensais que c'était elle qui correspondait à l'intitulé "anciennement EDF" car la parcelle est encore marquée ENEDIS ;
- géothermie depuis 2010 en chauffage et climatisation, avec volume annuel prélevé de 941 000 m<sup>3</sup> ! (ce n'est pas rien !)
- correspondrait ? au nouveaux puits C8 et C9 et /ou ? C7 ; Pourquoi "Nouveaux" (si existant et en fonctionnement) ?
- 2 puits indiqués sur figure 7 p11 du dossier en Annexe Artelia = (j'espère bien) intégrés à l'inventaire ! Mais alors pourquoi nouveaux puits C8 et C9 ?
- effet eau chaude réinjectée (puits EDF =? puits C7 ?) indiqué sur figure 20 p 23 dossier annexe Artelia ; Toutefois ce puits C7 n'est pas indiqué en réinjection dans le projet...
- ces puits seraient-ils alors un cas similaire à ceux du BHT2 ?

Ce n'est donc toujours pas clair ! Désolé !



*Mieux avec nouvelle figure 7 + conséquences sur modélisation...*

➤ **Courriel** InnoVia du 05/10 (suite) à CE, copie à Artelia, Die-Environnement :

*Les ouvrages existants n'ayant pas pu être vérifiés lors de l'état des lieux, nous avons considéré la création de nouveaux forages C7 / C8 / C9. Lors de la mise en place de la géothermie, la réutilisation de ces puits pourra être envisagée (ou pas) sous réserve que leurs caractéristiques soient compatibles avec le projet Vercors.*

*Nous rappelons que le projet ne prévoit pas la réinjection en nappe sur cette parcelle. Il est donc prévu 3 pompages sur cette parcelle.*

### 5.6.3 Conclusion partielle sur ce point

- ◆ La (très) **forte communication hydrogéologique** dans la nappe phréatique alluviale en rive droite du Drac aval est reconnue depuis (très) longtemps ; C'est d'ailleurs un des éléments qui détermine sa puissance.
- ◆ La gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et notamment la **conciliation des intérêts des diverses catégories d'utilisateurs** s'impose par le code de l'environnement<sup>23</sup>.
- ◆ L'inventaire des utilisations de la nappe phréatique prélevée a été menée par InnoVia (vers 2019) dans des conditions assez difficiles inévitables. L'exhaustivité locale n'est pas établie. Mais aucune observation du public au cours de cette enquête publique n'alerte sur une situation qui aurait pu être problématique.
- ◆ Les données du **cadastre géothermique** GAM<sup>24</sup> n'ont malheureusement pas pu être utilisées dans ce dossier.
- ◆ L'exploitation géothermique du bâtiment MINATEC **BHT2 a bien été prise en compte** (distinction des volumes d'exploitation, raccordement ultérieur au réseau d'exhaure en réutilisant les puits de réinjection) ;
- ◆ une **incertitude** d'existence actuelle et donc de prise en compte **subsiste** au moins pour :
  - ✓ les puits C13, C14 et C17 (au centre ouest du projet) : C13 et C17 réputés anciens puits EDF à l'arrêt, mais un parking souterrain existe au niveau de C13 (et C14)... ;
  - ✓ le puits 40.18 du CEA1 (au nord-ouest du projet, distinct du puits 40.11 du CEA réutilisé en réinjection R0) : existant mais partiellement pris en compte;
  - ✓ l'existence, ou non, (EDF ou autre ?) de puits correspondants aux nouveaux forages C7 / C8 / C9 ;

#### ◎ 5.6 : Connexion hydraulique et interférences avec d'autres permis d'exploitation voisins

- La **connexion hydrogéologique** est très bien établie sur le secteur.
- L'inventaire des exploitations de la nappe n'a pas pu être exhaustif sur le secteur Vercors et proche. Le questionnement en cours d'enquête sur la présence de plusieurs puits locaux montre bien l'histoire parfois ancienne de ces puits et la difficulté de leur inventaire.
- Le cas du permis MINATEC BHT2 (2017) est bien pris en compte.

23 Cf. L211-1 à -3 et §3.1.3 de ce rapport

24 Cf. §3.1.3 de ce rapport

## 5.7 Modélisation hydrogéologique

### 5.7.1 Situation dans le dossier d'enquête / dans l'enquête

- 📖 → RNTT : Résumé non technique des travaux : §5 p9, figures 9 à 11 ;
- RNTEI, Résumé non technique de l'étude d'impact : §3.2.2 p11, §6.1.4 p30 et 31 ;
- Dossier réglementaire, DR : §3.2.9 p48 à 50, §6.2.4 p122 à 137, Annexes 7 (Artelia – 100 pages) et 8 (Artelia - 34 pages) ;
- ☺ Aucune observation d'enquête n'évoque ce thème ;

### 5.7.2 Question(s) du Commissaire enquêteur - Réponse(s) d'Innovia

- Courriel CE du 11/09 à InnoVia, copie à DDPP, DREAL :
  - Quelle peut être la fiabilité d'une modélisation (outil de gestion hydrologique) favorable assurée par le maître d'ouvrage du projet ? Cf citation résumé Impact p30 : ce référencement InnoVia pourrait être une erreur car référencement Artelia dans dossier réglementaire Annexe 7 !
  - > Dans le modèle hydrologique utilisé, faut-il comprendre que seules les 3 couches supérieures de roche aquifère (cf Dossier réglementaire Annexe 7 Artelia, §2.2 p3, épaisseur de chaque couche "entre 5 et 10 m" ! = ? modélisation "grossière" (et uniforme) de ces couches n°1, 2 et 3) sont représentatives pour l'impact du projet ? Intérêt ? pour le projet d'une modélisation pour les couches 5 à 8 ? Risque d'erreur d'interprétation...
  - > les observations piézométriques et thermiques de la nappe alluviale ont été acquises entre 2012 et 2018 (cf Dossier réglementaire Annexe 7 Artelia, §2.2, p3) : quid de l'abaissement du seuil ILL sur le Drac, situé en proximité à l'aval) d'environ 80 cm réalisé en 2018 -2019 ? Influence sur ces données ?
  - > Si ce n'est la cote initiale de piézométrie, les variations saisonnières des chroniques piézométriques (cf Dossier réglementaire Annexe 7 Artelia figures 8 à 12, p12 à 15) sont outrageusement similaires (entre les différentes figures), qui plus est aussi à l'échelle interannuelle (sur chaque figure) : une discussion de validité de ces données doit être (très) ouverte ... (Forte) Remise en cause des résultats de modélisation...
- Courriel InnoVia du 25/09 à CE, copie à DDPP, Die-Environnement (ex ARCADIS) :

Dans le cadre du projet d'aménagement la SEM INNOVIA a souhaité disposer d'un outil irréfutable pour évaluer l'incidence du projet de géothermie sur les eaux souterraines et les autres utilisateurs. C'est la raison pour laquelle le bureau d'étude ARTELIA a été mandaté pour élaborer un modèle hydrogéologique performant, validé par le service de la police de l'eau.

→ Le modèle hydrogéologique

Le modèle hydrogéologique de la presqu'île de Grenoble, réalisé avec le logiciel Feflow, s'étend sur une superficie de 5 km<sup>2</sup> délimitée :

- au Nord par la confluence des rivières Drac et Isère ;
- au Sud par une limite hydrogéologique fixée suffisamment à l'amont de la ZAC InnoVia pour éviter les effets de bords et intégrer aussi la ZAC de Bouchayer-Viallet située en amont hydraulique de la presqu'île.

→ Intégration du contexte géologique dans le modèle numérique

Lors de l'élaboration du modèle hydrogéologique en 2012, de nombreuses données ont été collectées pour préciser le contexte

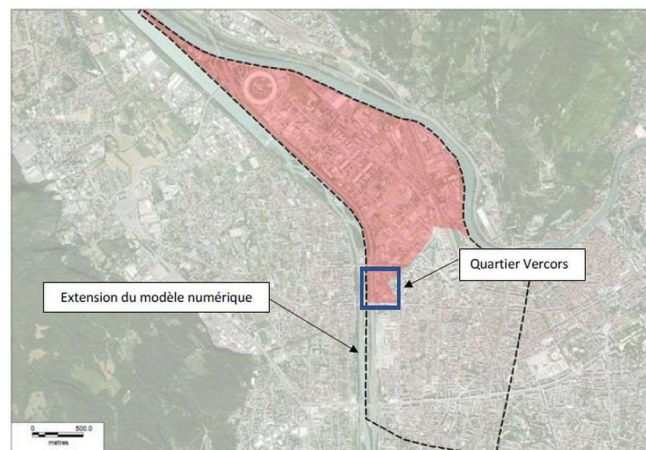


Illustration 5.10: Figure 2 : extension du modèle hydrogéologique et localisation du quartier Vercors



hydrogéologique au droit de la presqu'île : coupes de forages, de sondages carottés, des essais au pénétromètre et des essais pressiométriques.

Chaque point a été intégré dans une base de données où sont renseignés les coordonnées, la profondeur, les niveaux lithologiques reconnaissables. La nature du remplissage alluvial est ainsi connue grâce à plusieurs projets importants d'aménagements urbains au droit de la presqu'île : le projet synchrotron, le projet de la Rcade Nord et le projet MINATEC. D'autre part, la SEM Innovia a réalisé en 2012 un programme d'investigations profondes (environ 60 m de profondeur) sur les sites de Cambridge, de Durant Savoyat et d'Oxford. Ces travaux ont permis d'affiner les caractéristiques hydrogéologiques au droit de la presqu'île, en particulier la productivité des formations plus profondes ainsi que les connexions hydrauliques entre les niveaux supérieurs grossiers et ceux inférieurs plus fins.

L'analyse des coupes a mis en évidence la succession lithologique suivante de haut en bas :

- des limons superficiels ou des remblais qui peuvent avoir une épaisseur de plusieurs mètres ;
- la formation fluviatile identifiée sur l'ensemble de la zone d'étude et caractérisée par un mélange de sables graviers avec présence de galets. Son épaisseur est variable, comprise entre 8 et 25 m ;
- une couche d'argile plastique pluri-métrique, mise en évidence dans le secteur d'Oxford, de Cambridge et au droit de Bouchayer-Viallet ;
- la formation lacustre, observée sur les sondages les plus profonds sur l'ensemble de la zone d'étude. Elle est composée de sables fins homogènes avec des passages de faciès plus argileux.

Au sein de ces formations géologiques, deux aquifères sont identifiés :

- l'aquifère superficiel qui s'écoule au sein des graves fluviatiles et qui est la principale ressource en eaux souterraines. Aujourd'hui, l'ensemble des prélèvements et des réinjections en nappe est effectué au sein de cette formation ;
- l'aquifère profond qui s'écoule lentement au sein des sables fins lacustres.

La couche d'argile, localement observée, permet de séparer hydrauliquement ces deux aquifères. En effet, un essai par pompage de longue durée réalisé dans l'aquifère des sables fins sur le site de Cambridge a montré que ce pompage n'avait aucune incidence sur la piézométrie de l'aquifère superficiel.

Depuis 2012, la géométrie des aquifères est actualisée dans le modèle hydrogéologique selon les nouvelles informations géologiques acquises dans le cadre de travaux d'aménagement et transmises à la SEM Innovia. La vue en 3D de la figure suivante permet de visualiser cette géométrie.

Pour représenter au mieux les panaches de diffusion thermique en 3D, le modèle a été discrétisé verticalement en 8 couches avec des épaisseurs de couche comprises entre de 5 (graves supérieures) à 10 m (sables fins profonds) :

→ Les mesures hydrogéologiques exploitées dans le modèle numérique

Pour une meilleure connaissance des eaux souterraines au droit de la presqu'île de Grenoble, la SEM Innovia a mis en place une surveillance des eaux souterraines dès 2012. De 2012 à 2018, 18 piézomètres répartis sur l'ensemble du modèle ont ainsi été surveillés :

- 15 piézomètres captant la nappe superficielle des graves ;

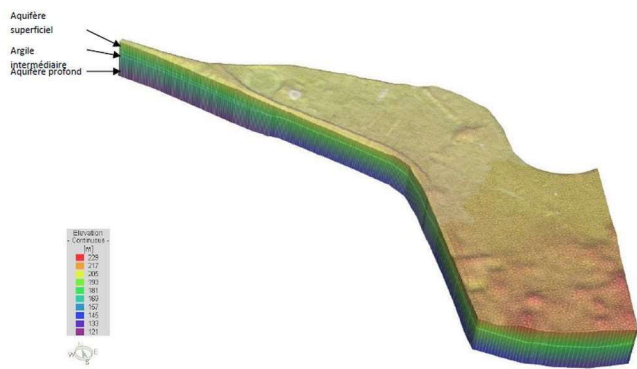


Illustration 5.11: Figure 3 : Vue en 3D du modèle INNOVIA

Modèle	Géologie
Couche 1	Aquifère supérieur des alluvions récentes
Couche 2	
Couche 3	
Couche 4	Niveau argileux (partiel)
Couche 5	Aquifère inférieur des sables fins
Couche 6	
Couche 7	
Couche 8	

Illustration 5.12: Tableau 4 : Discrétisation verticale du modèle

• 3 piézomètres captant la nappe profonde des sables fins lacustres.

La localisation des piézomètres est précisée sur la figure suivante [Fig 4 ci dessous].

Ces piézomètres ont été équipés de sondes d'enregistrement mesurant le niveau de la nappe et la température de l'eau à une certaine profondeur et à un pas de temps horaire. En parallèle, des campagnes de mesures manuelles ont été régulièrement réalisées.

Grâce à cette surveillance, il a ainsi été possible de caler les paramètres hydro-dynamiques et thermiques de l'aquifère sur plusieurs cycles hydrologiques pour bien reproduire le comportement de la nappe face à des conditions hydro-climatiques variées et ainsi évaluer finement l'impact des projets, leurs pérennités et les variations saisonnières potentielles.

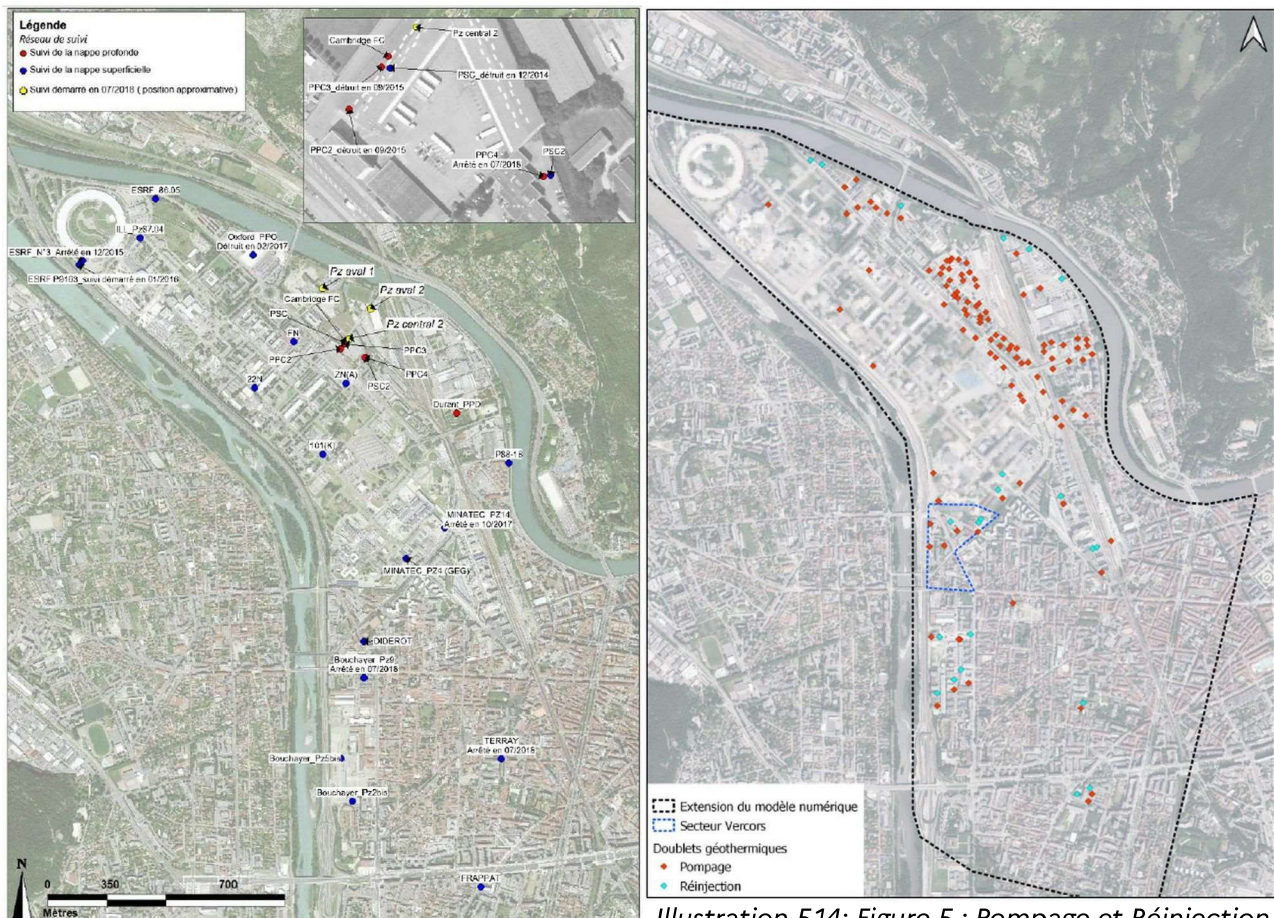


Illustration 5.13: Figure 4 : Réseau de surveillance des eaux souterraines en 2018

Illustration 5.14: Figure 5 : Pompage et Réinjection dans la nappe alluviale intégrés dans le modèle hydrogéologique

→ Clarification des usages de la nappe à l'échelle du modèle hydrogéologique

Les forages de pompage et les doublets géothermiques sont également représentés précisément dans le modèle numérique.

Lors de la création du modèle, un important travail de recensement des usages des eaux souterraines a été réalisé. Pour cela, les services administratifs ont été contactés et des entretiens ont été organisés avec l'ensemble des industriels et des laboratoires présents sur la presqu'île de Grenoble afin de récupérer le maximum d'informations sur les ouvrages captant la nappe alluviale.

Depuis 2012, l'actualisation des prélèvements et des réinjections au sein de l'aquifère est régulièrement effectuée à partir des projets déclarés auprès de la SEM Innovia ainsi qu'auprès de la DREAL pour les projets de géothermie (déclaration au titre du Code Minier) et de la Police de l'eau pour les prélèvements en nappe (déclaration au titre de Code de l'Environnement). Cette actualisation permet ainsi d'avoir une évaluation de l'incidence cumulée de l'exploitation de la ressource en eau.

La répartition des ouvrages (opérationnels et projetés) actuellement intégrés dans le modèle hydrogéologique est présentée sur la figure ci-après [Fig 5 ci-dessus].



→ *Clarification des scénarios prédictifs*

*A l'aide du modèle numérique, plusieurs scénarios prédictifs ont été simulés pour évaluer l'impact du projet sur la ressource en eau souterraine : le scénario projet, le scénario projet bis, le scénario secours, le scénario secours bis.*

*Les résultats de chaque scénario ont été comparés à un scénario de référence correspondant à la situation actuelle d'exploitation des eaux souterraines. Le principe retenu, et classiquement adopté, est de fixer pour tous les scénarios les conditions aux limites du modèle hormis les prélèvements / réinjections en nappe du projet. Ce choix permet alors de caractériser l'incidence propre du projet sur les eaux souterraines.*

*D'autre part, chaque scénario a été simulé pendant 10 ans avec la reproduction d'une année hydrologique de référence permettant ainsi de prendre en compte les variations saisonnières de la nappe alluviale et l'évolution sur le long terme du projet. Pour cette année de référence, il a été considéré les conditions aux limites suivantes :*

- une recharge pluviométrique mensuelle ;*
- les cotes hebdomadaires du niveau d'eau du Drac et de l'Isère pour reproduire le comportement de la nappe en périodes de crue et d'étiage du Drac qui est le principal pôle d'alimentation de l'aquifère ;*
- des prélèvements mensuels pour l'ensemble des captages intégrés.*

*De même, pour ces scénarios prédictifs, les conditions thermiques ont été intégrées. Une valeur mensuelle de la température du Drac et de l'Isère a été imposée pour chaque scénario prédictif.*

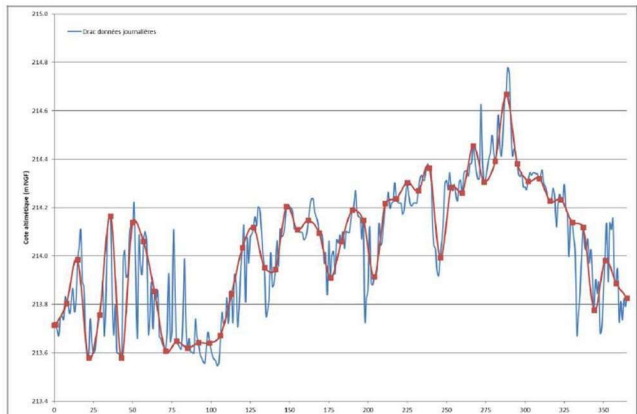


Illustration 5.15: Figure 6 : Illustration de l'intégration des variations hebdomadaires du niveau d'eau du Drac pour l'ensemble des scénarios prédictifs

### 5.7.3 Conclusion partielle sur ce point

- ◆ Pour le projet géothermique Innovia, compte tenu d'une part de la profondeur maximale des forages de 15m, et d'autre part de la « *séparation hydraulique des 2 aquifères superficiel et profond* » **seule la modélisation au-dessus de la couche d'argile** (séparant ces 2 aquifères) **est opportune**. La modélisation au-dessous alourdit très inutilement le processus.
- ◆ La **discrétisation verticale en 3 couches** de l'aquifère supérieur (« Tableau 4 » en illustration 5.12 ci-dessus) n'est pas du tout explicitée et donc, dans ces conditions, n'apporte rien d'autre qu'une **illusion de précision**.
- ◆ Les **cycles hydrologiques** « *sur plusieurs années* » évoqués pour caler les paramètres hydrodynamiques et thermiques de l'aquifère<sup>25</sup> **montrent tous, sans exception** :
  - une **reproduction strictement à l'identique sur 10 ans** d'une même variation annuelle (voir 2 exemples de tels graphiques en illustrations ci-après) : il ne peut s'agir de « mesures » sur différentes années ! **La reproduction sur 10 ans d'une « année hydrologique de référence »** (élaborée comment ?) **moyenne / simplifiée** (outrageusement) **la diversité naturelle interannuelle des données mesurées** : ainsi la modélisation est (grandement) facilitée mais on ne peut prétendre qu'on prend alors « *en compte les variations saisonnières de la nappe alluviale et l'évolution sur le long terme du projet* » ;
  - une échelle temporelle d'abscisse du 01/09/2016 au 01/09/2026 : les variations à venir sont déjà « mesurées » !

25 Voir scénario référence : figures 8 à 17 p12 à 20 de l'annexe 7 Artelia du dossier réglementaire ;