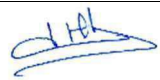




GÉOSCIENCES & ÉNERGIES RENOUVELABLES

## RAPPORT D'ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

**ETUDE DE FAISABILITE  
D'UN NOUVEAU FORAGE DE CAPTAGE D'EAU  
TRANCHE OPTIONNELLE  
REALISATION DES FORAGES DE RECONNAISSANCE  
ET D'ESSAI  
SUR LA ZONE DE LA FARE  
COMMUNE DE REILLANNE**

Indice	Date	Rédacteur	Visa
1	Mars 2019	Yves BERTHALON	

**Demandeur :**  
**Commune de Reillanne**  
Hôtel de Ville  
Rue des Ecoles  
04410 REILLANNE

**Géosynergie - Agence Alpes-Durance**  
Jouglaud-Le Poët  
05200 CROTS  
Courriel : yb.geosynergie@gmail.com  
SIRET : 535.396.683.00026 - APE : 7112 B

## TABLE DES MATIERES

<b>1.</b>	<b>PRINCIPE D'INTERVENTION .....</b>	<b>5</b>
1.1.	RAPPEL DU CONTEXTE .....	5
1.2.	RAPPEL DES RESULTATS DE LA TRANCHE FERME .....	6
1.2.1.	Généralités et éléments de localisation .....	6
1.2.2.	Eléments de géologie .....	6
1.2.3.	Eléments d'hydrogéologie .....	7
1.2.4.	Résultats de la prospection géophysique .....	8
1.2.4.1.	REMARQUES PREALABLES .....	8
1.2.4.2.	PRINCIPE D'INTERVENTION .....	8
1.2.4.3.	RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE SONDAGES SISMIQUE REFRACTION .....	9
1.2.4.4.	RESULTATS DES PANNEAUX ELECTRIQUES .....	9
1.2.5.	Conclusions et éléments de faisabilité d'un forage de reconnaissance .....	10
1.3.	OBJECTIF DU CHANTIER.....	11
1.4.	RAPPEL DU CADRE REGLEMENTAIRE .....	12
<b>2.</b>	<b>DONNEES CONCERNANT LE PROJET .....</b>	<b>13</b>
2.1.	IDENTIFICATION DU DEMANDEUR .....	13
2.2.	ELEMENTS DE LOCALISATION.....	13
<b>3.</b>	<b>DEROULEMENT DU CHANTIER .....</b>	<b>16</b>
3.1.	CHRONOLOGIE DES TRAVAUX .....	16
3.2.	PROBLEMATIQUE PARTICULIERE .....	16
<b>4.</b>	<b>RESULTATS DES TRAVAUX .....</b>	<b>17</b>
4.1.	COUPE LITHOLOGIQUE ET TECHNIQUE.....	17
4.1.1.	Données de foration.....	17
4.1.2.	Coupes lithologiques et techniques .....	17
4.1.2.1.	RESULTATS DES PIEZOMETRES .....	17
4.1.2.2.	RESULTAT DU FORAGE D'ESSAI .....	21
4.1.3.	Remarques et conclusions .....	22
<b>5.</b>	<b>ANALYSE DES DONNEES DE POMPAGE .....</b>	<b>23</b>
5.1.	DONNEES CLIMATIQUES .....	23
5.2.	REMARQUES PREALABLES .....	23
5.3.	ANALYSE DES COURBES DE SUIVI DES NIVEAUX D'EAU.....	24

**Demandeur :**  
**Commune de Reillanne**  
Hôtel de Ville  
Rue des Ecoles  
04410 REILLANNE

**Géosynergie – Agence Alpes-Durance**  
Jouglard-Le Poët  
05200 CROTS  
Courriel : yb.geosynergie@gmail.com  
SIRET : 535.396.683.00026 – APE : 7112 B

5.4.	ANALYSE DU POMPAGE PAR PALIERS .....	25
5.4.1.	Résultat du suivi .....	25
5.4.2.	Courbe caractéristique du forage.....	26
5.4.3.	Equation des pertes de charges .....	27
5.5.	ANALYSE DU POMPAGE LONGUE DUREE .....	29
5.5.1.	Résultats du suivi .....	29
5.5.2.	Calcul des paramètres hydrodynamique de l'aquifère .....	30
5.5.2.1.	METHODE DE COOPER JACOB .....	30
5.5.2.2.	METHODE DE LA REMONTEE DU NIVEAU D'EAU - FORMULE DE THEIS .....	31
5.5.2.3.	CALCUL DU RAYON D'ACTION .....	32
5.5.2.4.	CALCUL DU RAYON D'INFLUENCE DU FORAGE .....	33
5.6.	LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES.....	34
5.6.1.	Suivi physico-chimique simple en cours de pompage .....	34
5.6.2.	Résultats de l'analyse d'eau.....	36
5.6.2.1.	REMARQUE PREALABLE .....	36
5.6.2.2.	RESULTATS DE L'ANALYSE D'EAU.....	37
6.	CONCLUSIONS .....	38
6.1.	RAPPELS DES RESULTATS.....	38
6.2.	CONCLUSIONS .....	39

## LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1</i> : carte de situation des zones de La Fare et Valvissorgues _____	6
<i>Figure 2</i> : Extrait de la carte géologique de REILLANNE (éd. BRGM) _____	7
<i>Figure 3</i> : Plan d'implantation des sondages sismiques et des panneaux électriques _____	8
<i>Figure 4</i> : Plan d'implantation de la cible potentielle de recherche d'eau _____	10
<i>Figure 5</i> : Carte de localisation du projet de forage _____	13
<i>Figure 6</i> : plan de localisation du projet - sans échelle _____	14
<i>Figure 7</i> : plan de situation _____	15
<i>Figure 8</i> : log lithologique et technique du piézomètre 1 _____	18
<i>Figure 9</i> : log lithologique et technique du piézomètre 2 _____	19
<i>Figure 10</i> : log lithologique et technique du piézomètre 3 _____	20
<i>Figure 11</i> : log lithologique et technique du piézomètre 4 _____	21
<i>Figure 12</i> : log lithologique et technique du forage définitif _____	22
<i>Figure 13</i> : atelier de pompage - octobre 2018 _____	24
<i>Figure 14</i> : courbe de suivi des niveaux d'eau au droit du forage d'essai _____	24
<i>Figure 15</i> : courbe de suivi de l'essai de pompage par paliers _____	25
<i>Figure 16</i> : courbe caractéristique du forage _____	27
<i>Figure 17</i> : courbes $\Delta/Q = f(Q)$ _____	28
<i>Figure 18</i> : courbe de suivi de l'essai de pompage longue durée _____	29
<i>Figure 19</i> : courbe de suivi de l'essai de pompage longue durée issue de l'enregistreur _____	30
<i>Figure 20</i> : courbe $\Delta = f(\log T)$ _____	31
<i>Figure 21</i> : courbe $\Delta = f(\log(t+t')/t')$ _____	32
<i>Figure 22</i> : calcul du rayon d'action du forage _____	33
<i>Figure 23</i> : graphique de suivi des températures des eaux pompées _____	35
<i>Figure 24</i> : graphique de suivi de la conductivité des eaux pompées _____	35
<i>Figure 25</i> : graphique de suivi du pH des eaux pompées _____	36

**Demandeur :**  
**Commune de Reillanne**  
 Hôtel de Ville  
 Rue des Ecoles  
 04410 REILLANNE

**Géosynergie – Agence Alpes-Durance**  
 Jouglard-Le Poët  
 05200 CROTS  
 Courriel : yb.geosynergie@gmail.com  
 SIRET : 535.396.683.00026 – APE : 7112 B

# 1. PRINCIPE D'INTERVENTION

## 1.1. RAPPEL DU CONTEXTE

Il s'agissait ici d'étudier la faisabilité d'un nouvel ouvrage de captage dans le cadre de la sécurisation du forage actuel de la Fare, unique point d'alimentation en eau de la commune de REILLANNE.

Venant à la suite d'une première phase d'intervention définie en tranche ferme du projet, le présent rapport établi au terme de la tranche optionnelle conclut la mission.

Le forage de la Fare consiste actuellement en un ouvrage de gros diamètre ( $\varnothing$  600 mm), équipé d'un tubage en acier inox, profond de 19 m, qui traverse toute l'épaisseur de la nappe du Largue et s'ancre assez profondément dans le substratum calcaire en place. Réalisé en 1990, le forage a été implanté plus ou moins en partie centrale de la plaine alluviale du Largue, à 60 m environ en aval de l'ancien captage de la source de la Fare.

Du fait de sa localisation notamment, le forage de la Fare apparaît relativement vulnérable et sensible aux risques de pollution des eaux souterraines. Notons que cet aspect a fait l'objet d'un chapitre spécifique dans le dossier de saisine de l'Hydrogéologue Agréé qui a été élaboré par ailleurs (procédure DUP en cours).

Cette vulnérabilité est ici exacerbée par un problème récurrent de colmatage des crépines par intrusion des racines des arbres environnants. Ce problème, qui peut entraîner d'importantes pertes de productivité, a nécessité à certaines périodes de devoir gérer au jour le jour un risque réel de déficit d'alimentation du réseau de distribution AEP communal.

En juillet 2016, d'ailleurs, la commune de REILLANNE a dû mettre en place un protocole de surveillance et d'ajustement des débits de prélèvement en fonction des variations de hauteur d'eau dans le forage. Il a fallu alors modifier les cycles de pompage, de manière à gérer au mieux le risque de dénoyage de la pompe et de pénurie d'alimentation du réseau AEP.

Mais cela n'a pas suffi, et rapidement il a été nécessaire d'envisager la réalisation d'un nettoyage du forage. Dans un premier temps, ces travaux, mis en œuvre en urgence en juillet 2016, sont restés rustiques et ont essentiellement consisté en un soufflage à l'air lift. Ils ont été suivis en mars 2017 par une intervention plus complète et rigoureuse avec injection d'eau oxygénée et pompage de développement à fort débit. Quoiqu'il en soit, dès la première phase de nettoyage, une nette amélioration des conditions de pompage a été constatée et les résultats obtenus au terme de la seconde intervention ont permis de retrouver de bonnes conditions d'exploitation du forage de la Fare.

Mais cet ouvrage n'en restait pas moins le seul point d'eau de la commune, et la délicate gestion des contraintes liées à son nettoyage avait mis en évidence les limites et la précarité de cette unique solution d'alimentation AEP pour la commune. L'absence de forage de secours, ou de toute autre hypothèse de sécurisation (interconnexion avec un réseau voisin par exemple) s'était alors fait cruellement sentir.

Fort de cette constatation, il a été décidé de réaliser une étude de faisabilité pour la création d'un nouveau forage d'exploitation sur la zone de La Fare (ou à proximité).

Soulignons qu'il ne s'agissait en aucun cas de chercher à augmenter le volume annuel de prélèvement d'eau, la zone étant de plus classée en ZRE, mais plus justement d'améliorer et de sécuriser l'exploitation de la ressource aquifère du secteur.

L'étude engagée en 2017 a été organisée en deux temps, avec :

- **En tranche ferme**, l'étude géologique et hydrogéologique de la plaine de la Fare ;
- **En tranche optionnelle**, la réalisation de forages de reconnaissance et d'essai.

Nous présentons en suivant la synthèse des études réalisées sur la zone en tranche ferme et les résultats de la tranche optionnelle de la mission.

---

**Demandeur :**  
**Commune de Reillanne**  
Hôtel de Ville  
Rue des Ecoles  
04410 REILLANNE

---

**Géosynergie – Agence Alpes-Durance**  
Jougard-Le Poët  
05200 CROTS  
Courriel : yb.geosynergie@gmail.com  
SIRET : 535.396.683.00026 – APE : 7112 B

## 1.2. RAPPEL DES RESULTATS DE LA TRANCHE FERME

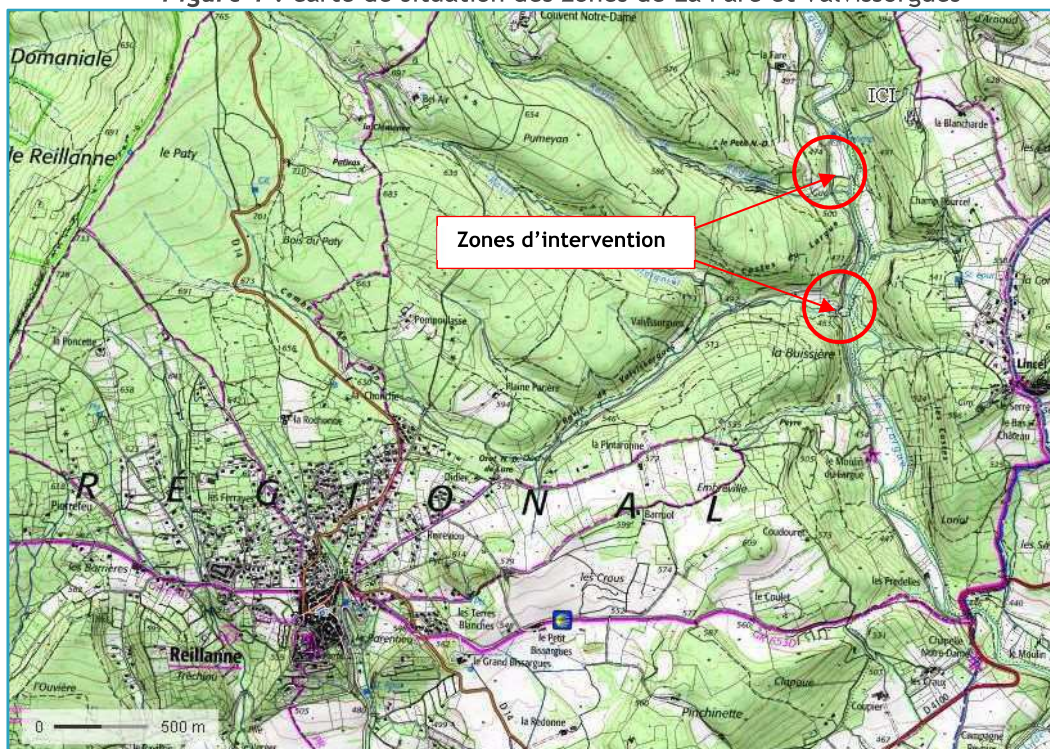
### 1.2.1. GENERALITES ET ELEMENTS DE LOCALISATION

Cette première phase d'étude s'est appuyée sur une solide synthèse bibliographique et cartographique. Elle a consisté également en une analyse géologique de terrain complétée par une campagne de prospection géophysique par sondages sismiques réfraction et panneaux électriques réalisée en juin 2017.

Deux secteurs, situés dans le lit majeur du Largue, avaient été désignés pour la réalisation de l'étude. Il s'agissait :

- d'une vaste parcelle située sur la zone de la Fare en aval immédiat au sud du champ captant actuel, bordé à l'aval par le ravin de Régiraud ;
- d'un terrain plus étroit localisé plus au sud, en aval d'une exploitation maraîchère, plus ou moins à la confluence entre le Largue et le ravin de Valvissorgues.

Figure 1 : carte de situation des zones de La Fare et Valvissorgues



### 1.2.2. ELEMENTS DE GEOLOGIE

La zone d'étude appartient au flanc septentrional du synclinal de FORCALQUIER, qui s'étire selon un axe plus ou moins est-ouest depuis la vallée de la Durance jusqu'à CERESTE.

Sur la zone d'intervention, le substratum rocheux consiste en des calcaires lacustres vacuolaires entrecoupés de niveaux de marnes grises de l'Oligocène connus sous le nom de « Calcaires de Reillanne ». Ces dépôts, qui forment l'ossature des reliefs alentour, affleurent largement dans le paysage depuis le Pont du Largue sur la RD 4100 plus au sud jusque très en amont vers le nord sur la commune d'AUBENAS LES ALPES.

Dans la plaine du Largue, les formations rocheuses sont en revanche entièrement occultées par des épandages d'alluvions torrentielles grossières à éléments calcaires, recouvertes à leur tour par des colluvions en pied de pente et, sur l'essentiel de la plaine, par une couche de limons d'inondation d'épaisseur généralement modérée.

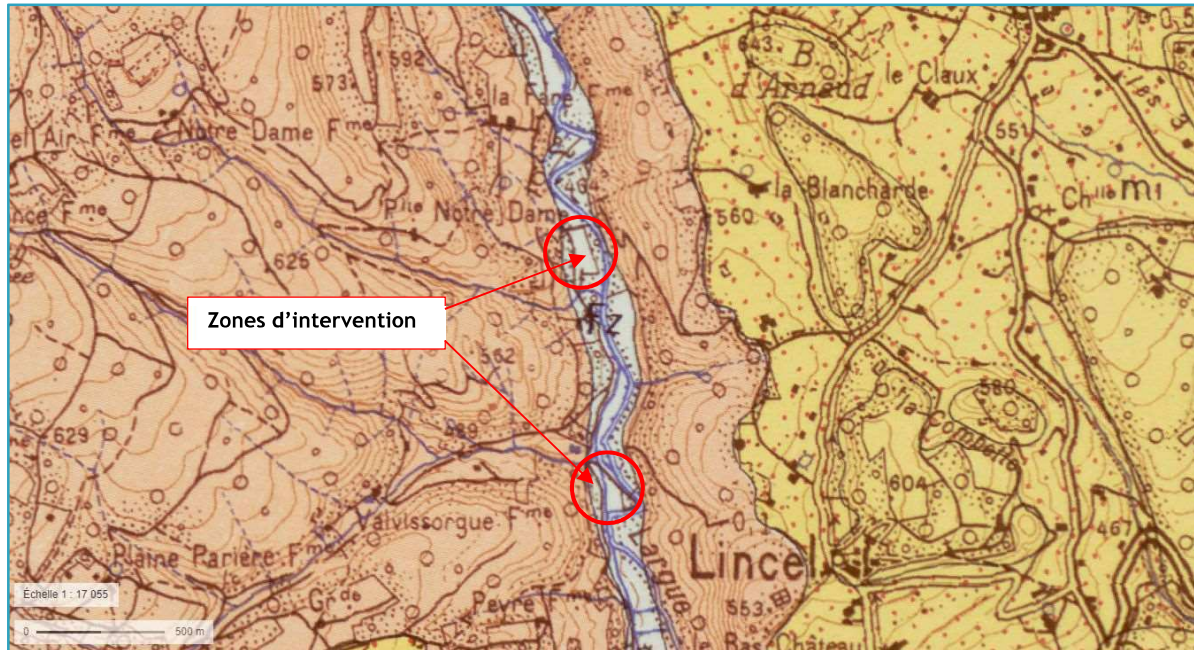
**Demandeur :**  
**Commune de Reillanne**  
Hôtel de Ville  
Rue des Ecoles  
04410 REILLANNE

**Géosynergie – Agence Alpes-Durance**  
Jouglaud-Le Poët  
05200 CROTS  
Courriel : yb.geosynergie@gmail.com  
SIRET : 535.396.683.00026 – APE : 7112 B

Les travaux antérieurs réalisés sur la zone, et notamment le creusement du forage actuel de la Fare, la réalisation de campagnes de prospection géophysique, et la mise en place de trois piézomètres avaient démontré l'épaisseur modérée des alluvions du Largue et la présence du toit du substratum rocheux entre -6,80 m/TN et -8,00 m/TN pour le forage actuel d'exploitation.

Malgré tout, ces données n'ont pas permis d'exclure la présence éventuelle d'un surcreusement torrentiel occulte sur la zone, avec potentiellement en un point du secteur une sur-profondeur du toit des formations rocheuses et l'occurrence d'une plus forte épaisseur d'alluvions aquifères.

Figure 2 : Extrait de la carte géologique de REILLANNE (éd. BRGM)



### 1.2.3. ELEMENTS D'HYDROGEOLOGIE

Le contexte hydrogéologique de la zone apparaît relativement compartimenté, et il existe en effet au moins deux grands systèmes aquifères potentiellement interconnectés, avec :

- les formations marno-calcaires des « Calcaires de Reillanne » qui présentent une perméabilité de fracture. Ces dépôts, qui forment l'ossature des versants (Cf. chapitre précédent), ne concernent pas directement le projet ;
- les alluvions du Largue qui comblent la vallée et qui abritent la nappe d'accompagnement du cours d'eau exploitée aujourd'hui par le forage de la Fare et cible de la présente campagne de recherche d'eau.

Les alluvions du Largue, sont constitués de dépôts à dominante sablo-graveleuse d'épaisseur modérée comprise, d'après les données déjà acquises sur le terrain, entre 6,80 m et 8,00 m. Elles présentent une assez forte porosité et une bonne perméabilité générale, et de fait, elles possèdent une réelle capacité aquifère et abritent une nappe à surface libre, de type phréatique.

Cette nappe constitue, à l'échelle de la vallée, une ressource en eau relativement importante, en relation directe avec le torrent du Largue, alimentée par infiltration depuis la surface sur toute l'emprise de son bassin versant immédiat et certainement aussi en sous-face par l'émergence en pied de versant de sources occultes issues des calcaires de Reillanne (Cf. ancienne source exploitée de la Fare).

## 1.2.4. RESULTATS DE LA PROSPECTION GEOPHYSIQUE

### 1.2.4.1. REMARQUES PREALABLES

La zone de la Fare, comme la zone de Valvisorgues, ont toutes deux fait l'objet d'une campagne de prospection géophysique dans le cadre de la tranche ferme de l'étude.

Les résultats obtenus ont montré que seul le site de la Fare semblait présenter un potentiel aquifère intéressant. La zone de Valvisorgues est apparue quant à elle sans grand intérêt, et n'a donc pas été retenue comme cible potentielle de captage.

Les rappels présentés en suivant, qui concernent la prospection géophysique, ne font donc référence qu'au secteur de la Fare.

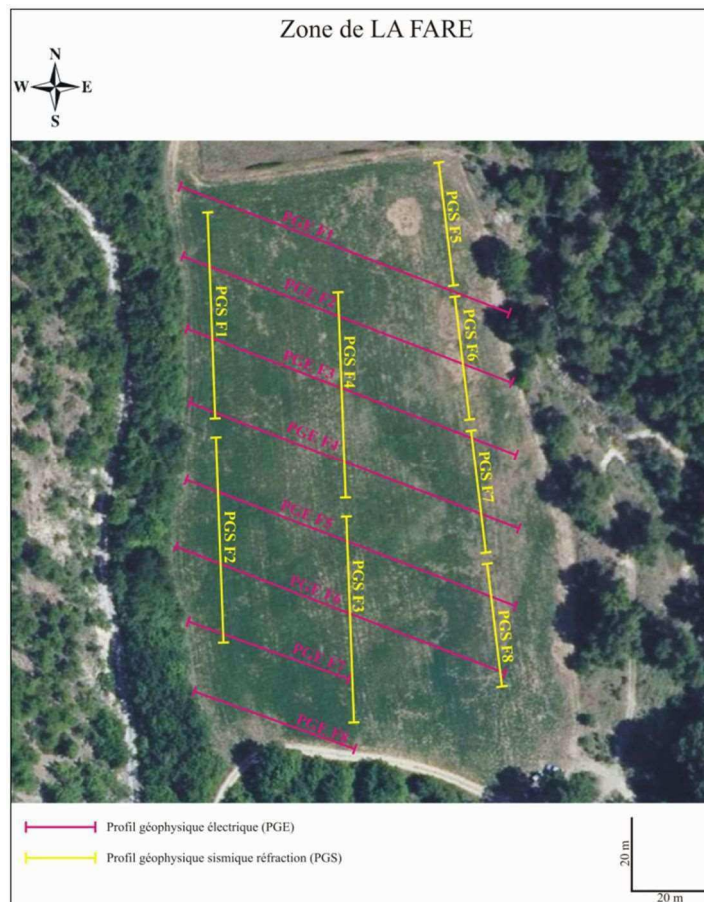
### 1.2.4.2. PRINCIPE D'INTERVENTION

La campagne de prospection géophysique a été organisée par le bureau d'études RISSER de La GAUDE (06), sous la direction de Géosynergie en juin 2017.

Relativement complète, elle a consisté en la réalisation de sondages sismique réfraction, notés PGS en bordeaux, et de panneaux électriques, notés PGE en jaune, répartis de façon homogène sur l'ensemble de la zone d'intervention, avec :

- 4 sondages sismiques de 55 m ;
- 4 sondages sismiques de 33 m ;
- 6 panneaux électriques de 94 m ;
- 2 panneaux électriques de 46 m.

*Figure 3 : Plan d'implantation des sondages sismiques et des panneaux électriques*



**Demandeur :**  
**Commune de Reillanne**  
Hôtel de Ville  
Rue des Ecoles  
04410 REILLANNE

**Géosynergie – Agence Alpes-Durance**  
Jougard-Le Poët  
05200 CROTS  
Courriel : yb.geosynergie@gmail.com  
SIRET : 535.396.683.00026 – APE : 7112 B



### 1.2.4.3. RESULTATS DE LA CAMPAGNE DE SONDAGES SISMIQUE REFRACTION

Les huit sondages sismiques réalisés sur la zone ont été disposés selon trois rangées alignées nord-sud, plus ou moins parallèles à l'axe de la vallée du Largue.

Pour chaque sondage, trois horizons successifs de compacité croissante ont été mis en évidence, qui correspondent certainement à :

- un horizon de surface vraisemblablement sec et à texture limono-graveleuse de compacité moyenne, avec une vitesse sismique comprise entre 390,5 m/s et 697,8 m/s ;
- un horizon intermédiaire, potentiellement en eau et à texture graveleuse de compacité relativement forte, avec une vitesse sismique comprise entre 1378,3 m/s et 2156,9 m/s ;
- un horizon profond pouvant représenter le substratum rocheux en place, de forte compacité, avec une vitesse sismique comprise entre 3143,5 m/s et 5987,3 m/s.

Mis bout à bout, les différents modèles structuraux proposés au terme de la prospection présentent une bonne corrélation entre eux, avec d'une manière générale, une estimation de la profondeur du toit du substratum rocheux cohérente et assez conforme aux résultats des travaux de forage réalisés antérieurement sur la zone.

Pour conclure, la profondeur du toit du substratum rocheux est donc apparue relativement constante et comprise entre -6,5 et -9,0 m/TN au droit des sondages PGS F5 à PGS F8.

Pour les sondages PGS F1 et PGS F2, la profondeur du toit du substratum présente la même cohérence, avec ici des valeurs comprises entre -7,5 et -12,0 m/TN.

En revanche, un léger surcreusement alluvial semble avoir été mis en évidence en partie centrale de la zone d'étude, plus précisément à la jonction entre les sondages PGS F3 et PGS F4, avec une profondeur du toit du substratum estimée à -13,50 m/TN.

### 1.2.4.4. RESULTATS DES PANNEAUX ELECTRIQUES

Pour les huit panneaux électriques réalisés, la résistivité apparente des matériaux recoupés en profondeur est comprise entre 20 et 500  $\Omega$ .m, et l'analyse des résultats obtenus amène les remarques suivantes :

- Concernant les panneaux PGE F1 à PGE F6 :
  - o longs de 100 m environ chacun, ils ont atteint environ 20 m de profondeur ;
  - o le panneau PGE F1 met en évidence la présence en surface d'un horizon de faible résistivité représenté en bleu sur le profil, avec  $20 \Omega$ .m  $< \rho < 80 \Omega$ .m, épais de 4 à 5 m ;
  - o sur l'essentiel de la zone, il existe en surface un horizon de forte résistivité représenté en jaune, orange, rouge et violet, avec  $130 \Omega$ .m  $< \rho < 500 \Omega$ .m, d'épaisseur comprise entre 3 et 5 m ;
  - o sur l'ensemble du secteur, à l'exception du panneau PGE F6, il existe en profondeur des horizons moyennement résistants représentés en vert, avec  $80 \Omega$ .m  $< \rho < 130 \Omega$ .m ;
  - o sur les 2/3 est de la zone d'intervention, en profondeur ce sont des horizons très peu résistants qui sont observés, représentés en bleu, avec  $20 \Omega$ .m  $< \rho < 80 \Omega$ .m.
- Concernant les panneaux PGE F7 et PGE F8, plus courts et ne mesurant que 44 m environ, la profondeur atteinte est de l'ordre de 9 m. L'analyse des résultats est la suivante :
  - o il existe un horizon représenté en bleu en surface, peu épais, de l'ordre de 1,50 m à 2,00 m ;
  - o sous cet horizon se trouve une couche plus résistante représentée en jaune, orange, rouge et violet, épaisse de 4 m environ ;
  - o enfin, en profondeur, il existe un niveau représenté en bleu, peu résistant.

Ainsi en conclusion, l'analyse des résultats de la prospection par panneaux électriques permet de conclure :

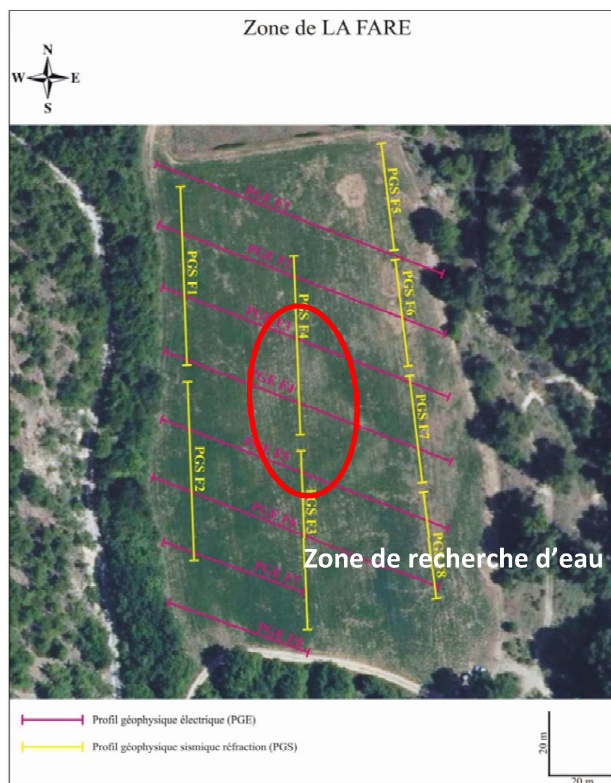
- qu'il existe sur la zone un horizon superficiel relativement uniforme, résistant et épais de 3 à 5 m, qui représente une couche d'alluvions dénoyées et sèches ;
- ces dépôts sont localement recouverts par une couche assez peu développée de matériaux peu résistants qui consistent certainement à proximité du Largue en des épandages à dominante de limons argileux ;
- en partie ouest de la zone, à proximité du versant, les formations moyennement résistantes mises en évidence peuvent être attribuées aux calcaires du substratum en place (« Calcaires de Reillanne ») ;
- enfin en profondeur, sous les alluvions sèches de couverture, le niveau peu résistant qui a été reconnu, concerne manifestement les alluvions du Largue au sein desquels circule la nappe d'accompagnement du cours d'eau. Au-delà de 10 à 12 m de profondeur, il peut s'agir également des horizons marneux du substratum sous-jacent, mais il n'est pas possible ici d'apprécier la limite entre les alluvions et le rocher en place.

### 1.2.5. CONCLUSIONS ET ELEMENTS DE FAISABILITE D'UN FORAGE DE RECONNAISSANCE

Les résultats des sondages sismiques et des panneaux électriques réalisés sur la zone de la Fare ont permis de conforter les hypothèses concernant la morphologie de la vallée, la profondeur du toit du substratum rocheux et la présence attendue d'un paléo-surcreusement (paléo-lit du Largue).

Cette sur-profondeur apparaît cependant limitée a priori à -13,5 m/TN. Localisée en partie centrale du secteur prospecté, entre les sondages sismiques PGS F3 et PGS F4, elle constitue à l'échelle de l'étude une cible de recherche d'eau d'intérêt certain.

Figure 4 : Plan d'implantation de la cible potentielle de recherche d'eau



Au regard de ces éléments et pour toute suite à donner à la mission, il a été prévu de réaliser sur le secteur de la Fare trois piézomètres et un forage de reconnaissance et d'essai.

**Demandeur :**  
**Commune de Reillanne**  
 Hôtel de Ville  
 Rue des Ecoles  
 04410 REILLANNE

**Géosynergie – Agence Alpes-Durance**  
 Jouglard-Le Poët  
 05200 CROTS  
 Courriel : yb.geosynergie@gmail.com  
 SIRET : 535.396.683.00026 – APE : 7112 B

Judicieusement implantés sur le terrain, ces ouvrages doivent permettre de vérifier la nature et la répartition des horizons géologiques en profondeur avec la présence d'une nappe et sa cote piézométrique.

Dans un premier temps, les piézomètres permettront de vérifier l'hypothèse concernant l'existence d'un surcreusement alluvionnaire. Le forage ne sera implanté que dans un second temps, en fonction des résultats des piézomètres.

Parfaitement dimensionné et traversant toute l'épaisseur de la nappe du Largue, il permettra au cours d'un essai de pompage de caractériser la ressource aquifère de la zone et de définir les conditions d'exploitation de l'ouvrage une fois ce dernier transformé en forage définitif d'exploitation.

### 1.3. OBJECTIF DU CHANTIER

Les résultats des différentes études géologiques et hydrogéologiques successivement réalisées sur la zone de la Fare ont de longue date démontré l'intérêt du site pour la réalisation d'un captage d'eau souterraine. Les capacités du forage actuellement en exploitation témoignent notamment des bonnes caractéristiques aquifères du sous-sol et de l'intérêt de cette zone en tant que cible de captage d'eau potable.

Les données issues de la dernière campagne de prospection géophysique ont confirmé la plupart des hypothèses proposées concernant notamment la réalité de la répartition des horizons géologiques et le bon potentiel du secteur. De plus, l'interprétation des mesures géophysiques a conduit à espérer l'existence d'un léger surcreusement (13 m d'alluvions) en partie centrale de la plaine du Largue, au droit duquel pouvait être implanté un forage d'essai.

Sur la base de ces éléments, il convenait à ce stade d'engager la tranche optionnelle du marché et de réaliser les ouvrages de reconnaissance et d'essai prévus au mémoire technique de l'étude, à savoir trois piézomètres et un forage d'essai.

Ces forages devaient permettre de vérifier la nature et l'épaisseur des dépôts alluvionnaires sur la zone avec la présence espérée d'un surcreusement au toit du substratum calcaire en place. Il convenait également de vérifier la présence de la nappe d'accompagnement du Largue et la profondeur de sa cote piézométrique.

Les caractéristiques prévisionnelles des forages étaient les suivantes :

Ouvrages	Profondeur estimative	Ø forage	Ø équipement	Qualité tubage
Piezomètres	0 à -15 m/TN	168 mm Forage au marteau fond de trou avec tubage à l'avancement	83-90 mm	Tube PVC qualité alimentaire plein et crépiné avec bouchon de fond et gravillonnage de l'espace annulaire, cimentation de tête et capot de protection métallique
Forage	0 à -15 m/TN	323 mm Forage au marteau fond de trou avec tubage à l'avancement	219 mm	Tube en acier inox AISI 304 L Tube plein de 0 à -15 m/TN Tube crépiné de -5 à -15 m/TN Crépine à fil enroulé slot 1 mm Q = 4,6 l/s/m

**Demandeur :**  
**Commune de Reillanne**  
Hôtel de Ville  
Rue des Ecoles  
04410 REILLANNE

**Géosynergie – Agence Alpes-Durance**  
Jougard-Le Poët  
05200 CROTS  
Courriel : yb.geosynergie@gmail.com  
SIRET : 535.396.683.00026 – APE : 7112 B

## 1.4. RAPPEL DU CADRE REGLEMENTAIRE

Un dossier de déclaration de travaux a été élaboré en date du 20/03/2018 en application de l'**arrêté ministériel du 11 septembre 2003** qui porte application du décret n° 96-102 du 2 février 1996, et fixe les prescriptions générales applicables aux sondage, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et qui relève de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993.

**Ainsi, les travaux relèvent ici de :**

**La rubrique 1.1.1.0 :** «*Sondage, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau*» ; **Déclaration.**

**L'article R 214-1** du Code de l'Environnement donnant la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à déclaration ou à autorisation (Ex décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié relatif à la nomenclature).

**Des articles R 214-6 à R 214-56** du Code de l'Environnement relatifs aux procédures de déclaration et d'autorisation (Ex décret n° 93-742 du 29 mars 1993 modifié relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration).

**Ces travaux ne sont pas soumis à la réglementation relative aux ICPE.**

Suite au dépôt du dossier de déclaration, le récépissé de déclaration de travaux (dossier n°04-2018-00033) a été adressé à la commune par les Services de la Police de l'Eau de la DDT 04 le 04 avril 2018.

Un projet d'Arrêté Préfectoral a été soumis à la commune le 26 avril 2018, et l'Arrêté définitif a été transmis le 17 mai 2018.

Dans la foulée, une visite du site en compagnie de l'inspecteur de l'environnement de l'Agence Française pour la Biodiversité a été organisée le 01 juin 2018, qui a donné lieu à un compte rendu diffusé à l'ensemble des intervenants.

Ce rapport, comme l'ensemble des documents relatifs à la procédure de déclaration des travaux de forage, est annexé au présent rapport.

Au terme de la procédure et des différents échanges avec les services de la police l'eau de la DDT04, une date d'intervention pour la réalisation des forages a finalement été arrêtée.

---

**Demandeur :**  
**Commune de Reillanne**  
Hôtel de Ville  
Rue des Ecoles  
04410 REILLANNE

---

**Géosynergie – Agence Alpes-Durance**  
Jougard-Le Poët  
05200 CROTS  
Courriel : yb.geosynergie@gmail.com  
SIRET : 535.396.683.00026 – APE : 7112 B

## 2. DONNEES CONCERNANT LE PROJET

### 2.1. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

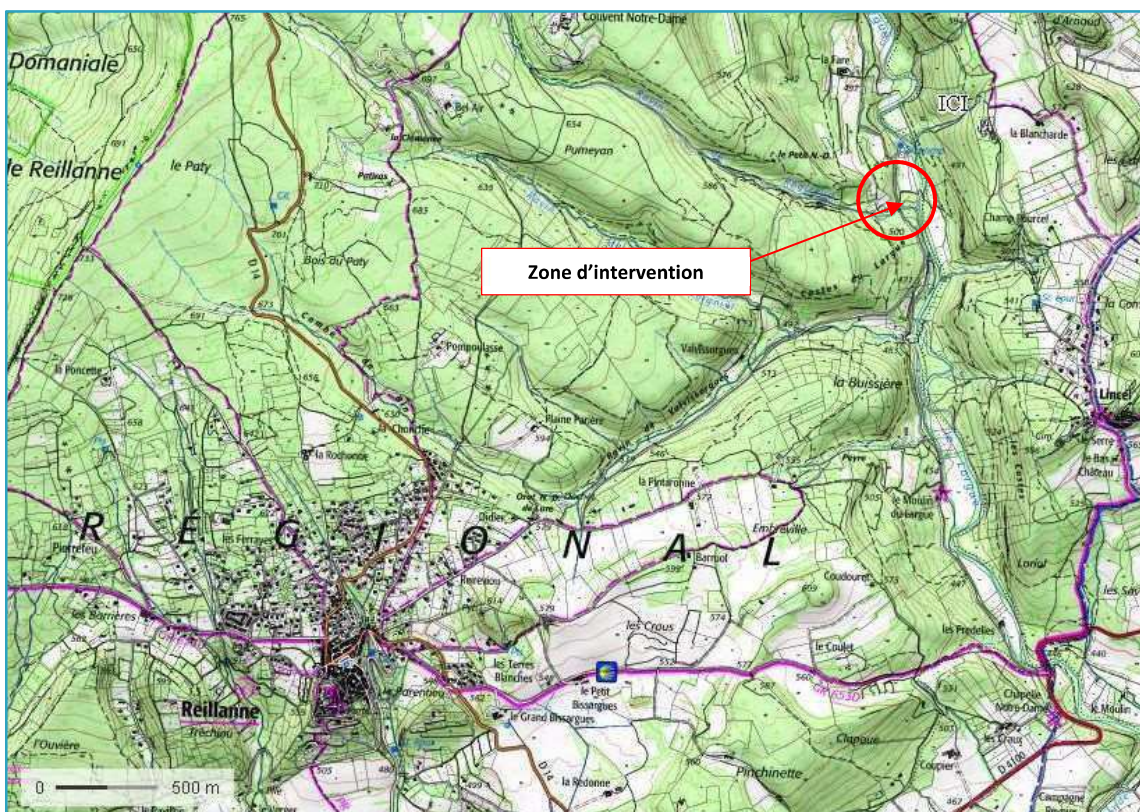
Le demandeur du dossier et Maître d’Ouvrage du projet est :

Nom du demandeur :	<b>Commune de REILLANNE</b>
Adresse du demandeur :	Hôtel de Ville Rue des Ecoles 04410 REILLANNE
Numéro de SIRET :	210 401 600 00015
Coordonnées téléphoniques :	tel : 04 92 76 42 07
Contact :	<b>Madame Claire DUFOUR</b>

### 2.2. ELEMENTS DE LOCALISATION

La zone d’intervention est située immédiatement au sud du captage de La Fare, à 4 km environ au nord-est du village de REILLANNE, au creux de la vallée du Largue, vers 462 m d’altitude, au sud-est en contrebas de la ferme de La Fare.

Figure 5 : Carte de localisation du projet de forage

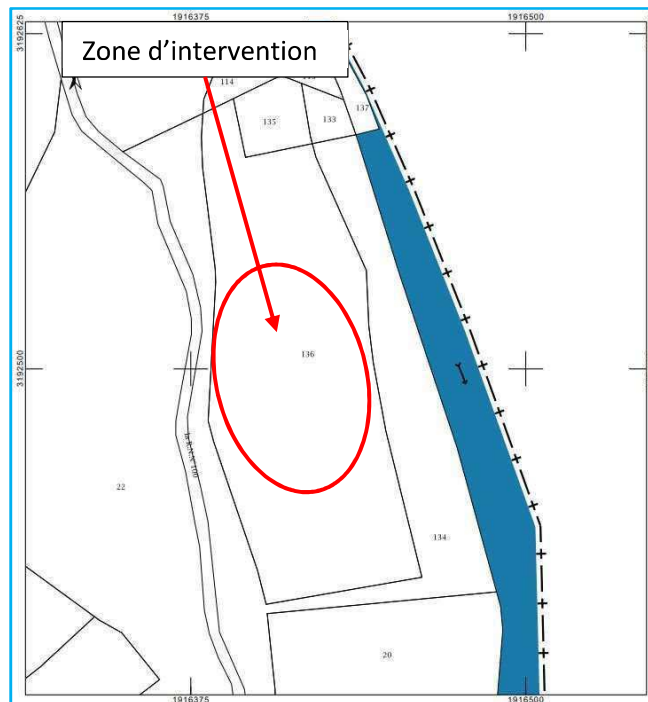


Plus précisément, la zone d’intervention concerne la partie centrale de la parcelle n° 136 section G du cadastre de REILLANNE.

**Demandeur :**  
**Commune de Reillanne**  
Hôtel de Ville  
Rue des Ecoles  
04410 REILLANNE

**Géosynergie – Agence Alpes-Durance**  
Jougard-Le Poët  
05200 CROTS  
Courriel : yb.geosynergie@gmail.com  
SIRET : 535.396.683.00026 – APE : 7112 B

Figure 6 : plan de localisation du projet - sans échelle



Les coordonnées des forages sont les suivantes :

Forage	Lambert 93	Lambert II étendu
X	916 471,62 m	870 022,02 m
Y	6 315 024,77 m	1 883 480,87 m
Z	462,0 m	

Pz1	Lambert 93	Lambert II étendu
X	916 451,90 m	870 002,08 m
Y	6 315 040,21 m	1 883 497,66 m
Z	463,0 m	

Pz2	Lambert 93	Lambert II étendu
X	916 451,03 m	870 001,73 m
Y	6 315 002,58 m	1 883 460,42 m
Z	462,5 m	

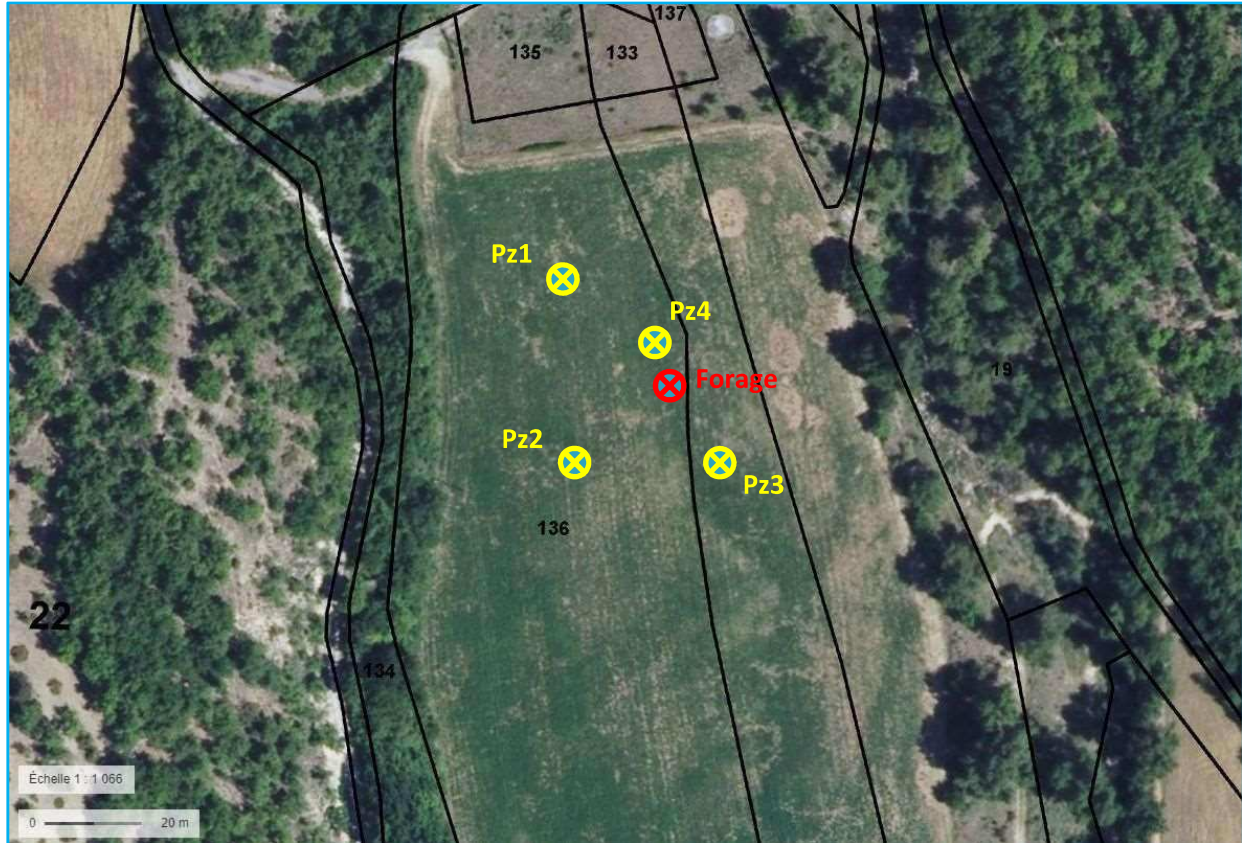
Pz3	Lambert 93	Lambert II étendu
X	916 482,47 m	870 033,44 m
Y	6 315 003,87 m	1 883 461,13 m
Z	461,5 m	

**Demandeur :**  
**Commune de Reillanne**  
 Hôtel de Ville  
 Rue des Ecoles  
 04410 REILLANNE

**Géosynergie – Agence Alpes-Durance**  
 Jouglard-Le Poët  
 05200 CROTS  
 Courriel : yb.geosynergie@gmail.com  
 SIRET : 535.396.683.00026 – APE : 7112 B

Pz4	Lambert 93	Lambert II étendu
X	916 451,69 m	870 018,25 m
Y	6 315 040,20 m	1 883 488,24 m
Z	462,0 m	

Figure 7 : plan de situation



**Demandeur :**  
**Commune de Reillanne**  
 Hôtel de Ville  
 Rue des Ecoles  
 04410 REILLANNE

**Géosynergie – Agence Alpes-Durance**  
 Jouglard-Le Poët  
 05200 CROTS  
 Courriel : yb.geosynergie@gmail.com  
 SIRET : 535.396.683.00026 – APE : 7112 B

### 3. DEROULEMENT DU CHANTIER

#### 3.1. CHRONOLOGIE DES TRAVAUX

Dates	Evènements
20 mars 2018	Dépôt du dossier de déclaration de travaux de forage.
04 avril 2018	Transmission du récépissé de déclaration de travaux par la DDT04.
26 avril 2018	Projet d'Arrêté Préfectoral
17 mai 2018	Arrêté Préfectoral en version définitive.
01 juin 2018	Visite du site en compagnie de l'inspecteur de l'environnement de l'Agence Française pour la Biodiversité.
Du 20 au 24 août 2018	Réalisation des piézomètres et du forage d'essai (équipement non conforme).
Du 15 au 17 octobre 2018	Réalisation des essais de pompage à partir du forage d'essai.
Du 21 au 29 novembre 2019	Réalisation du forage de captage définitif.

#### 3.2. PROBLEMATIQUE PARTICULIERE

Pour des raisons internes, la société **Hydroforage**, titulaire du marché, n'a pu intervenir comme prévu dans les délais escomptés. Le chantier a donc été confié en sous-traitance à la société **Luroforage**.

Comme convenu au planning, les travaux de forage ont été réalisés entre le 20 et le 24 août 2018.

Les piézomètres ont été réalisés en premier. Les quatre ouvrages ont été implantés successivement en fonction des résultats obtenus à l'avancement, et notamment de la profondeur avérée du substratum rocheux en place. Les données acquises au terme de cette première phase d'intervention ont guidé le choix de l'implantation définitive du forage de reconnaissance, qui a donc été réalisé dans un second temps.

Alors que le chantier semblait s'être bien déroulé, il est apparu au terme des travaux que l'équipement du forage de reconnaissance n'était pas conforme aux prescriptions techniques établies notamment dans le cadre de la proposition d'étude. S'est donc posée la question de la bonne sécurisation de l'ouvrage, qui devait être transformé au terme du chantier en forage définitif d'exploitation.

Le diamètre et la qualité du tubage, ainsi que le gravillonnage de l'espace annulaire, sont apparus conformes au mémoire technique. En revanche, la hauteur des crépines mises en œuvre s'est avérée trop importante, avec une cote maximale portée à -1,80 m/TN au lieu de -5 m/TN prévue initialement. Ainsi, seule 1 m de cimentation annulaire a été mis en place au-dessus d'un bouchon d'argile gonflante de 1 m également. **En l'état, le forage n'a pu être réceptionné.**

Rapidement après les travaux, une réunion sur site a été organisée à ce sujet le 30/08/2018.

Lors de cette réunion, la société Luroforage a envisagé l'occultation des crépines entre 0 et -4m/TN (Cf. compte rendu de réunion du 31/08/2018), dont l'organisation devait nécessiter :

- de terrasser à la pelle mécanique la tête du forage de 0 à -4m/TN ;
- de mettre en place une coquille en tube plein PVC qualité alimentaire autour du tubage acier inox de 0 à -4 m/TN ;
- de mettre en place un bouchon d'argile gonflante en fond de terrassement et de combler l'excavation jusqu'en surface avec un béton convenablement dosé.

Cette opération s'est avérée très délicate. Aussi, au vu de la complexité des travaux, **Luroforage** a finalement décidé d'abandonner l'ouvrage désormais en place pour en réaliser un nouveau convenablement équipé à proximité.

Le nouvel ouvrage a finalement été mis en œuvre entre le 21 et le 29 novembre 2018, 10 m environ au nord-ouest du précédent, en direction de Pz4.

**Demandeur :**  
**Commune de Reillanne**  
Hôtel de Ville  
Rue des Ecoles  
04410 REILLANNE

**Géosynergie – Agence Alpes-Durance**  
Jougard-Le Poët  
05200 CROTS  
Courriel : yb.geosynergie@gmail.com  
SIRET : 535.396.683.00026 – APE : 7112 B



## 4. RESULTATS DES TRAVAUX

### 4.1. COUPE LITHOLOGIQUE ET TECHNIQUE

#### 4.1.1. DONNEES DE FORATION

Les travaux de forage ont été réalisés comme suit :

- Réalisation des piézomètres :
  - o Forage au marteau fond de trou 5'' avec système ODEX 140 ;
  - o Mise en place d'un tubage de soutènement provisoire en acier noir Ø 168 mm ;
  - o Equipement avec un tubage en PVC bleu qualité alimentaire Ø 83-90 mm avec bouchon de fond ;
  - o Gravillonnage de l'espace annulaire avec graves siliceuses type 2/3 au droit du tubage crépiné ;
  - o Cimentation de tête sur bouchon d'argile (3 m minimum) ;
- Réalisation du forage d'essai :
  - o Forage au marteau fond de trou 8'' avec système ODEX 240 ;
  - o Mise en place d'un tubage de soutènement provisoire en acier noir Ø 323 mm ;
  - o Equipement avec un tubage en acier inox Ø 219 mm, plein et crépiné avec crépines à fil enroulé slot de 1 mm ;
  - o Bouchon de fond ;
  - o Gravillonnage de l'espace annulaire avec graves siliceuses type 4/6 au droit du tubage crépiné ;
  - o Bouchon d'argile gonflante ;
  - o Cimentation de tête (3 m minimum).

#### 4.1.2. COUPES LITHOLOGIQUES ET TECHNIQUES

##### 4.1.2.1. RESULTATS DES PIEZOMETRES

###### ▪ Concernant le piézomètre 1

Le log de terrain établi par **Luroforage** est le suivant :

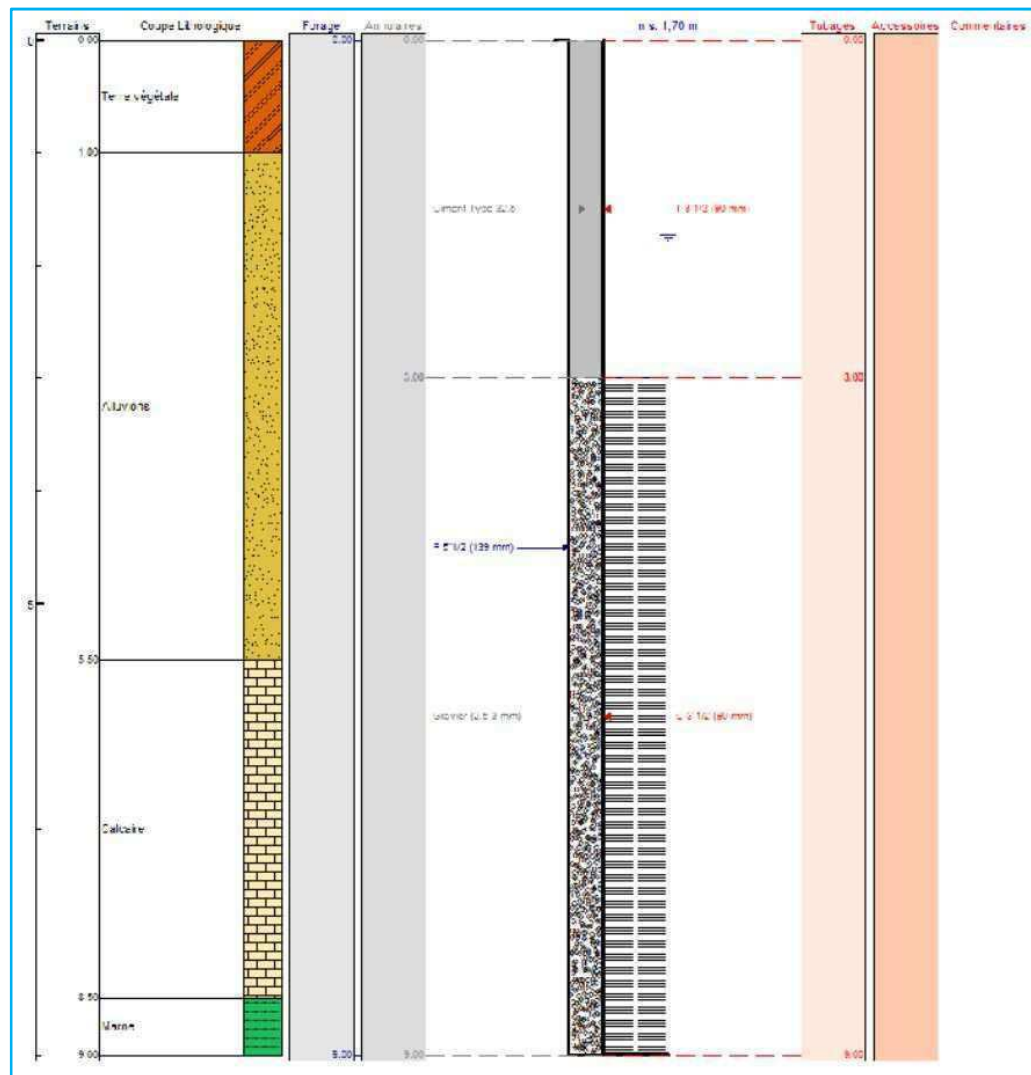
- de 0,00 à -1,00 m/TN : terre végétale ;
- de -1,00 à -5,50 m/TN : des alluvions graveleuses ;
- de -5,50 à -8,50 m/TN : des calcaires ;
- de -8,50 à -9,00 m/TN : des marnes.

Au terme des travaux, le piézomètre 1 a été équipé comme suit :

- tube PVC bleu crépiné Ø 83-90 mm (fente d'usine et slot de 1 mm) de -9,00 à -3,00 m/TN ;
- tube PVC bleu plein Ø 83-90 mm de -3,00 à 0,00 m/TN ;
- gravillonnage de l'espace annulaire de -9,00 à -3,00 m/TN ;
- cimentation gravitaire de l'espace annulaire de -3,00 à 0,00 m/TN ;
- capot de protection métallique scellé en tête.

La cote piézométrique de la nappe a été mesurée vers -1,70 m/TN.

Figure 8 : log lithologique et technique du piézomètre 1



▪ **Concernant le piézomètre 2**

Le log de terrain est le suivant :

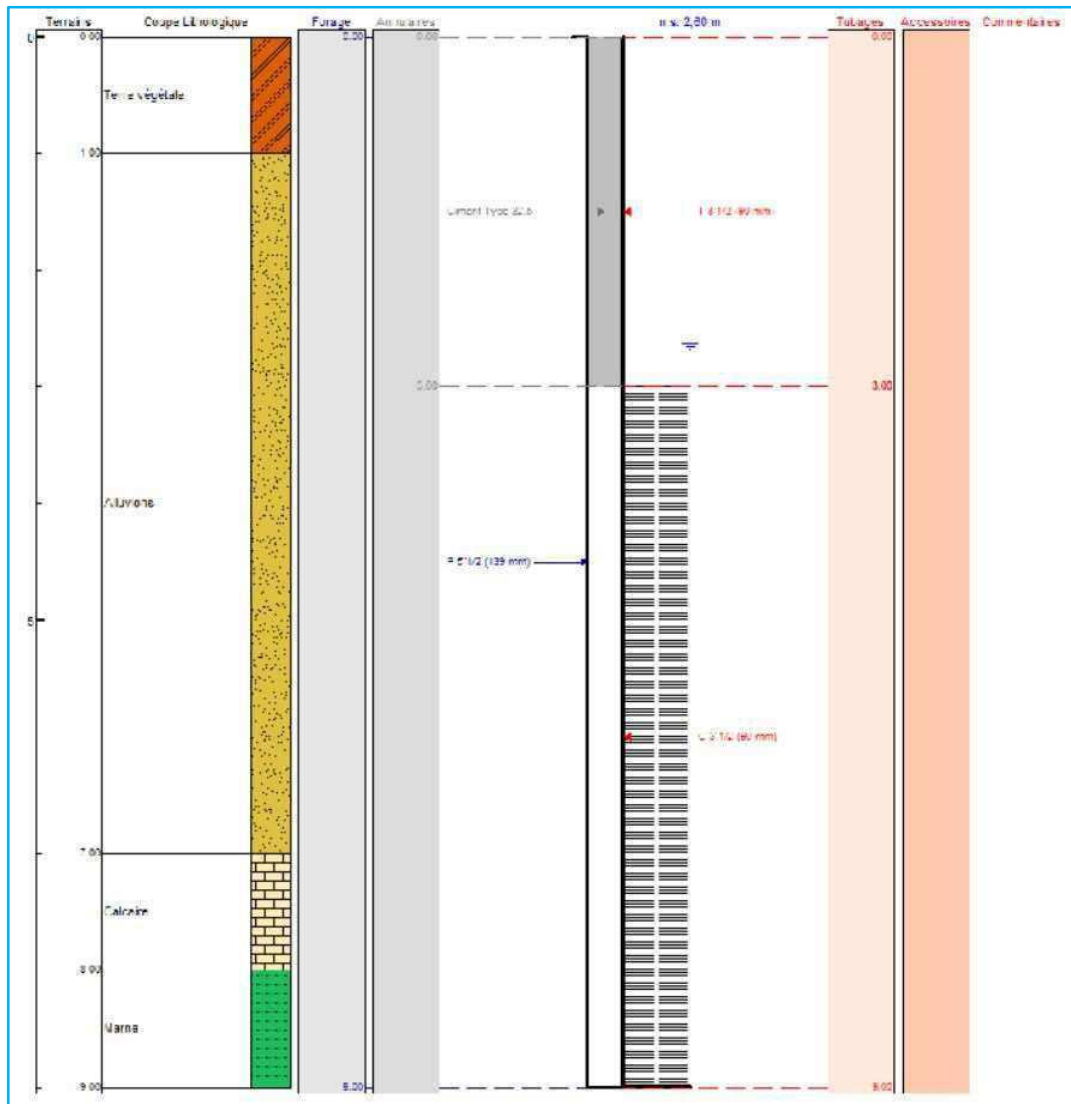
- de 0,00 à -1,00 m/TN : terre végétale ;
- de -1,00 à -7,00 m/TN : des alluvions graveleuses ;
- de -7,00 à -8,00 m/TN : des calcaires ;
- de -8,00 à -9,00 m/TN des marnes.

Le piézomètre 2 a été équipé comme suit :

- tube PVC bleu crépiné Ø 83-90 mm (fente d'usine et slot de 1 mm) de -9,00 à -3,00 m/TN ;
- tube PVC bleu plein Ø 83-90 mm de -3,00 à 0,00 m/TN ;
- gravillonnage de l'espace annulaire de -9,00 à -3,00 m/TN ;
- cimentation gravitaire de l'espace annulaire de -3,00 à 0,00 m/TN ;
- capot de protection métallique scellé en tête.

La cote piézométrique de la nappe a été mesurée vers -2,80 m/TN.

Figure 9 : log lithologique et technique du piézomètre 2



### ▪ Concernant le piézomètre 3

Le log de terrain est le suivant :

- de 0,00 à -0,50 m/TN : terre végétale ;
- de -0,50 à -9,00 m/TN : des alluvions graveleuses ;
- de -9,00 à -10,50 m/TN : des marnes.

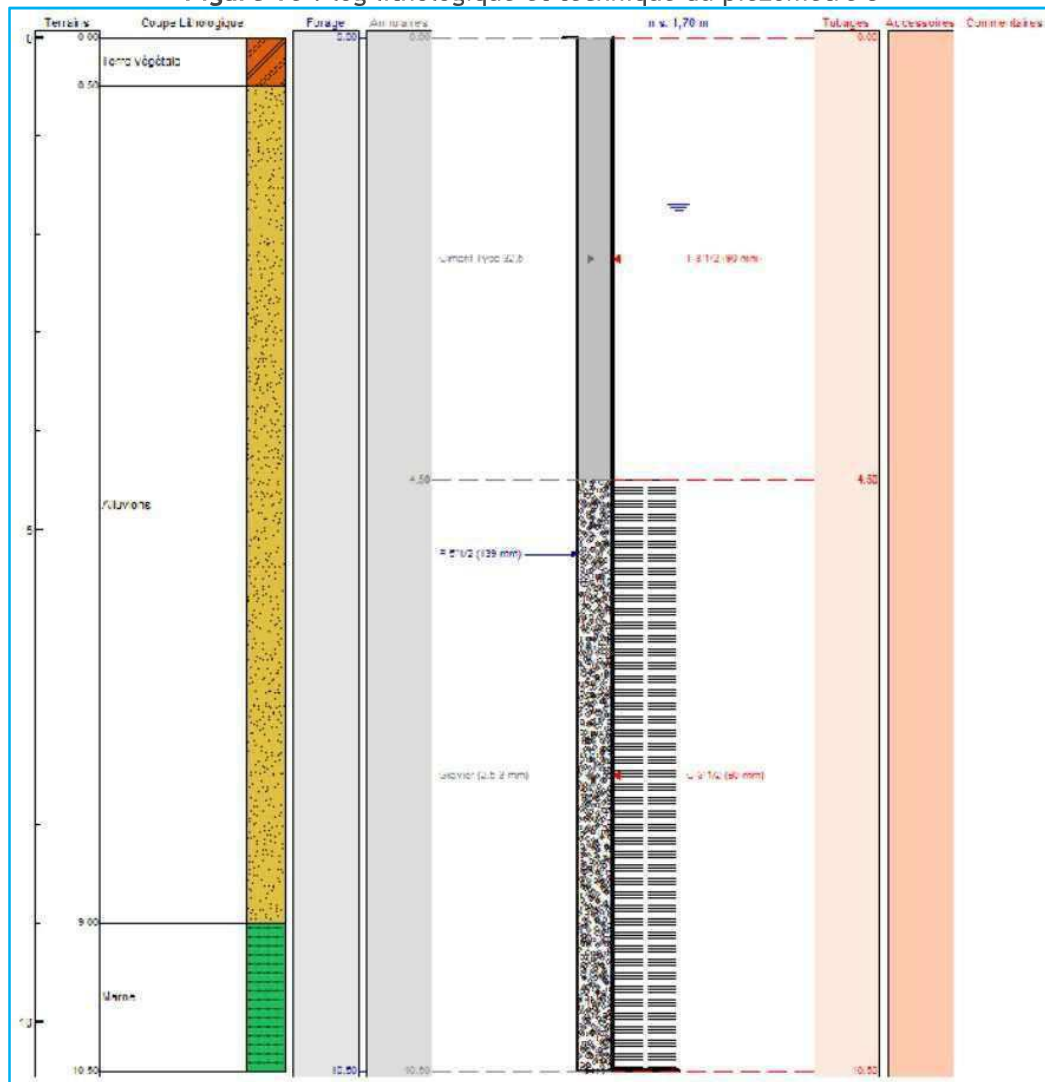
Le piézomètre 3 a été équipé comme suit :

- tube PVC bleu crépiné Ø 83-90 mm (fente d'usine et slot de 1 mm) de -10,50 à -4,50 m/TN ;
- tube PVC bleu plein Ø 83-90 mm de -4,50 à 0,00 m/TN ;
- gravillonnage de l'espace annulaire de -10,50 à -4,50 m/TN ;
- cimentation gravitaire de l'espace annulaire de -4,50 à 0,00 m/TN ;
- capot de protection métallique scellé en tête.

La cote piézométrique de la nappe a été mesurée vers -1,70 m/TN.

**Demandeur :**  
**Commune de Reillanne**  
 Hôtel de Ville  
 Rue des Ecoles  
 04410 REILLANNE

**Géosynergie – Agence Alpes-Durance**  
 Jouglard-Le Poët  
 05200 CROTS  
 Courriel : yb.geosynergie@gmail.com  
 SIRET : 535.396.683.00026 – APE : 7112 B

**Figure 10 : log lithologique et technique du piézomètre 3**


▪ **Concernant le piézomètre 4**

Le log de terrain est le suivant :

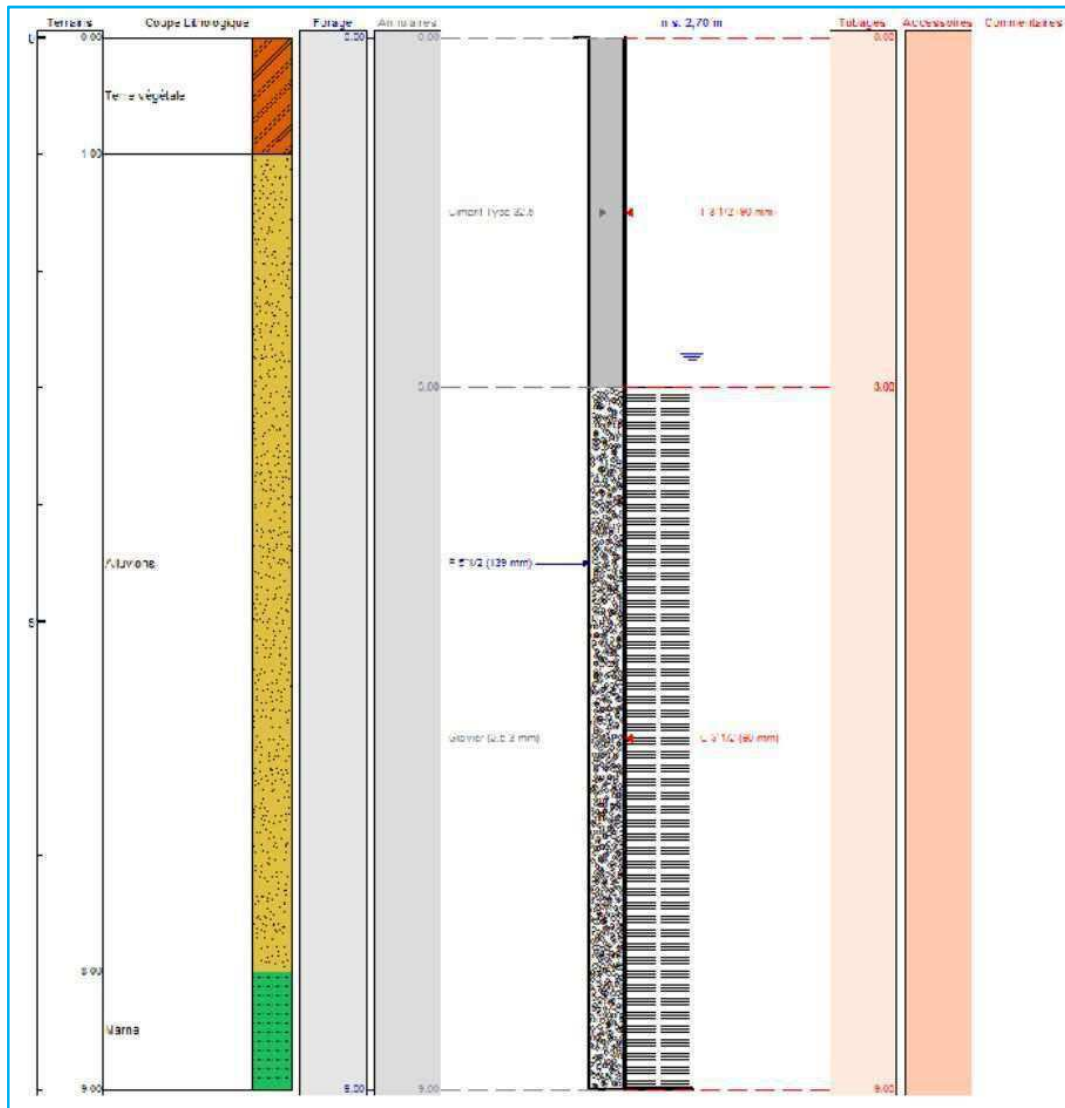
- de 0,00 à -1,00 m/TN : terre végétale ;
- de -1,00 à -8,00 m/TN : des alluvions graveleuses ;
- de -8,00 à -9,00 m/TN : des marnes.

Le piézomètre 4 a été équipé comme suit :

- tube PVC bleu crépiné Ø 83-90 mm (fente d'usine et slot de 1 mm) de -9,00 à -3,00 m/TN ;
- tube PVC bleu plein Ø 83-90 mm de -3,00 à 0,00 m/TN ;
- gravillonnage de l'espace annulaire de -9,00 à -3,00 m/TN ;
- cimentation gravitaire de l'espace annulaire de -3,00 à 0,00 m/TN ;
- capot de protection métallique scellé en tête.

La cote piézométrique de la nappe a été mesurée vers -2,70 m/TN.

Figure 11 : log lithologique et technique du piézomètre 4



#### 4.1.2.2. RESULTAT DU FORAGE D'ESSAI

Qu'il s'agisse du premier forage non réceptionné, comme de l'ouvrage finalisé implanté au nord-ouest du premier, les logs établis à la suite des travaux apparaissent relativement identiques, avec :

- de 0,00 à -0,50 m/TN : terre végétale ;
- de -0,50 à -8,40/8,50 m/TN : des alluvions graveleuses ;
- de -8,40/8,50 à -9,00 m/TN : des calcaires ;
- de -9,00 à -10,20 m/TN des marnes.

Le forage définitif a été équipé comme suit :

- tube en acier inox avec crépines à fil enroulé (slot de 1mm) Ø 219 mm de -10,00 à -3,90 m/TN, avec bouchon de fond ;
- tube acier inox plein Ø 219 mm de -3,90 à 0,00 m/TN ;
- bouchon d'argile gonflante de -3,80 à -3,30 m/TN ;
- cimentation gravitaire de l'espace annulaire de -3,30 à 0,00 m/TN ;

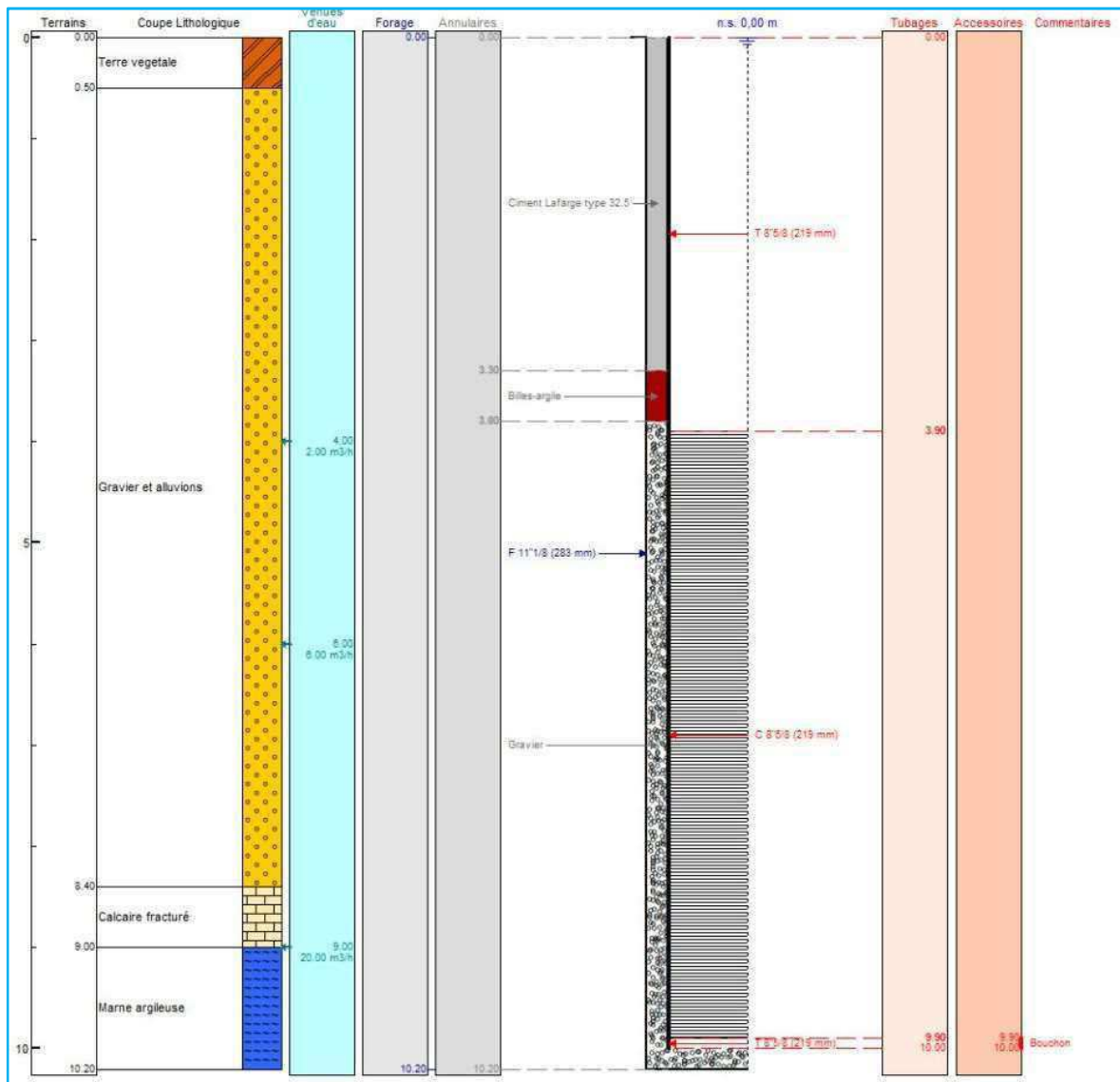
**Demandeur :**  
**Commune de Reillanne**  
 Hôtel de Ville  
 Rue des Ecoles  
 04410 REILLANNE

**Géosynergie – Agence Alpes-Durance**  
 Jouglard-Le Poët  
 05200 CROTS  
 Courriel : yb.geosynergie@gmail.com  
 SIRET : 535.396.683.00026 – APE : 7112 B

- capot de protection métallique scellé en tête.

La cote piézométrique de la nappe a été mesurée vers -1,90 m/TN.

Figure 12 : log lithologique et technique du forage définitif



Soit ici 4,4 m de tube crépiné, d'où, avec  $Q_{sp} = 4,6$  l/s/m, un potentiel de captage de  $74,5$  m<sup>3</sup>/h.

Le log du forage non réceptionné est présenté en annexe du rapport.

#### 4.1.3. REMARQUES ET CONCLUSIONS

Les résultats des travaux de forage ont montré que l'épaisseur des alluvions sur la zone était plus importante en partie centrale de la vallée (entre 8,40 m et 9,00 m) qu'à proximité du pied de versant à l'ouest (5,50 m en Pz2).

Le toit du substratum rocheux en place est apparu relativement plat et uniforme, et aucun surcreusement alluvial n'a finalement été mis en évidence comme le laissaient espérer les conclusions de la prospection géophysique réalisée en tranche ferme de la mission.

Le forage d'essai a donc été implanté de manière aussi judicieuse que possible, là où l'épaisseur des alluvions est apparue la plus importante, en partie centrale de la vallée du Largue.

**Demandeur :**  
**Commune de Reillanne**  
 Hôtel de Ville  
 Rue des Ecoles  
 04410 REILLANNE

**Géosynergie - Agence Alpes-Durance**  
 Jouglard-Le Poët  
 05200 CROTS  
 Courriel : yb.geosynergie@gmail.com  
 SIRET : 535.396.683.00026 - APE : 7112 B

## 5. ANALYSE DES DONNEES DE POMPAGE

### 5.1. DONNEES CLIMATIQUES

L'essai de pompage s'est déroulé du 15 au 18 octobre 2018, et en dépit de quelques précipitations automnales, nous pouvons considérer ici que l'intervention s'est déroulée en fin d'étiage estival et avant la période de hautes eaux de la nappe.

Les cumuls mensuels de précipitations pour les mois de septembre et d'octobre 2018 (jusqu'au 18/10) sont présentés dans le tableau suivant (données météoFrance) :

Mois	Cumul de précipitations (mm)	Hauteur max (mm)	Hauteur min (mm)	Nombre de jours
Septembre 2018	5,9	2,9	0,1	19/30
Octobre 2018	127,8	56,3	0,1	12/18

### 5.2. REMARQUES PREALABLES

L'essai de pompage a été réalisé dans le forage d'essai qui n'avait pas encore été réceptionné, le nouvel ouvrage n'étant toujours pas réalisé au moment de l'intervention. Rappelons que désormais finalisé, ce dernier ne diffère du premier que par une hauteur plus importante de tube plein en tête et par au moins 3 m de cimentation.

L'essai a été mis en œuvre à l'aide d'une électro-pompe immergée 6'' (WPS 60-2 - 60 m<sup>3</sup>/h à 16 m HMT) disposée dans le forage, vers -7 m/TN environ.

L'alimentation électrique a été assurée par un groupe électrogène de puissance adaptée le temps du chantier.

Les eaux d'exhaure ont été rejetées le plus en aval possible par une canalisation souple de 50 m environ disposée en travers de la plaine en direction du lit vif du large.

Le test a consisté en deux phases successives de pompage, comprenant :

- un essai par paliers de débits croissants (essai de puits), mis en œuvre entre le 15/10 et le 16/10. Exceptionnellement, cet essai a été réalisé en deux temps, avec deux paliers mis en œuvre le 15/10 après midi et deux autres paliers le 16/10 au matin ;
- un essai longue durée à débit constant (essai de nappe), réalisé entre le 16/10 et le 18/10.

Les mesures de débit ont été réalisées à l'aide d'un débitmètre électromagnétique à affichage digital.

Tout au long de l'intervention, des mesures physico-chimiques simples des eaux (pH, conductivité et température) ont été réalisées à l'aide de matériels portatifs.

Enfin, le prélèvement d'un échantillon d'eau n'ayant pu être fait de façon opportune en fin d'essai de pompage comme cela avait été prévu (les flacons n'ayant pas été livrés), une nouvelle intervention a dû être organisée ultérieurement, et une analyse d'eau type P1 a finalement pu être réalisée, confiée au laboratoire LSEH de LYON, accrédité COFRAC.

Initialement, un enregistreur automatique de niveau d'eau avait été placé dans le forage d'essai. Malheureusement, un défaut de paramétrage n'a pas permis de suivre en totalité l'évolution piézométrique de la nappe pendant l'essai de pompage. Seules les 37 dernières heures du pompage longue durée ont été enregistrées, suivies de l'intégralité de la courbe de remontée.

Le suivi des niveaux d'eau a été complété par des mesures à la sonde électrique réalisées régulièrement dans le forage d'essai et plus ponctuellement dans les quatre piézomètres situés à proximité, qui n'avaient pu être équipés d'enregistreurs de niveau.

---

**Demandeur :**  
**Commune de Reillanne**  
Hôtel de Ville  
Rue des Ecoles  
04410 REILLANNE

---

**Géosynergie – Agence Alpes-Durance**  
Jougard-Le Poët  
05200 CROTS  
Courriel : yb.geosynergie@gmail.com  
SIRET : 535.396.683.00026 – APE : 7112 B

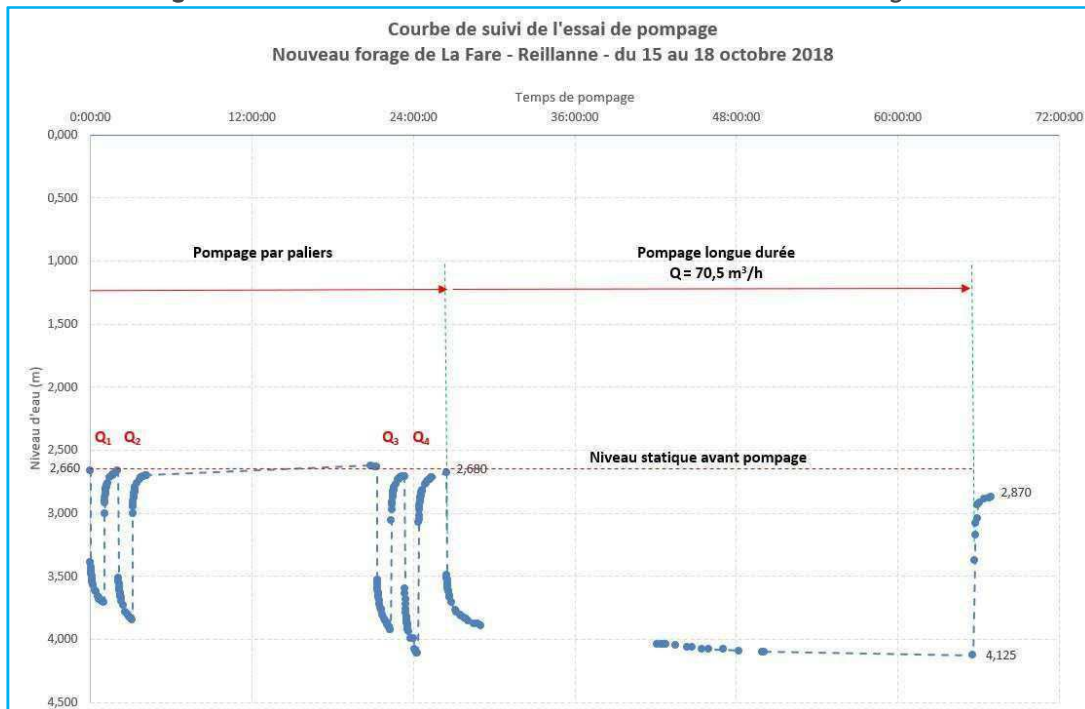
Figure 13 : atelier de pompage - octobre 2018



### 5.3. ANALYSE DES COURBES DE SUIVI DES NIVEAUX D'EAU

La courbe de suivi des niveaux d'eau issue des mesures réalisées à partir du forage d'essai, donne une vision globale de l'évolution de la cote piézométrique de la nappe en ce point tout au long de l'essai de pompage.

Figure 14 : courbe de suivi des niveaux d'eau au droit du forage d'essai



**Demandeur :**  
**Commune de Reillanne**  
Hôtel de Ville  
Rue des Ecoles  
04410 REILLANNE

**Géosynergie - Agence Alpes-Durance**  
Jougard-Le Poët  
05200 CROTS  
Courriel : yb.geosynergie@gmail.com  
SIRET : 535.396.683.00026 - APE : 7112 B



L'analyse initiale de la courbe amène les remarques suivantes :

- le niveau statique de la nappe au début de l'intervention le 15 octobre 2018 était de -2,66 m/TN ;
- pour chaque phase de pompage mise en œuvre, qu'il s'agisse du pompage d'essai par paliers de débits croissants ou du pompage longue durée, le niveau d'eau dans l'ouvrage s'abaisse instantanément dès le démarrage de la pompe ;
- au cours du pompage par paliers, au bout d'une heure, bien que la forme de la courbe tende progressivement vers une asymptote, le niveau d'eau n'apparaît pas tout à fait stabilisé ;
- au cours du pompage longue durée, la stabilisation ne semble atteinte qu'après plusieurs heures de pompage seulement, et le niveau d'eau mesuré en fin d'essai est de -4,125 m ;
- à la fin de chaque palier de pompage (essai par paliers), le niveau d'eau remonte rapidement dans le forage dès l'arrêt de la pompe, et atteint en quelques minutes à peine une cote proche de la cote statique initiale ;
- au terme du pompage longue durée, le niveau d'eau dans le forage remonte également rapidement dès l'arrêt de la pompe. Malgré tout, il peine cette fois-ci à se stabiliser et à atteindre le niveau statique initial. Au bout de plus de 2h00 de mesure, il restait encore un rabattement résiduel de 21 cm ;
- l'analyse de la courbe de remontée enregistrée grâce à la sonde de mesure montre que la cote piézométrique initiale avant pompage est finalement atteinte au bout de 9h00 de mesure.

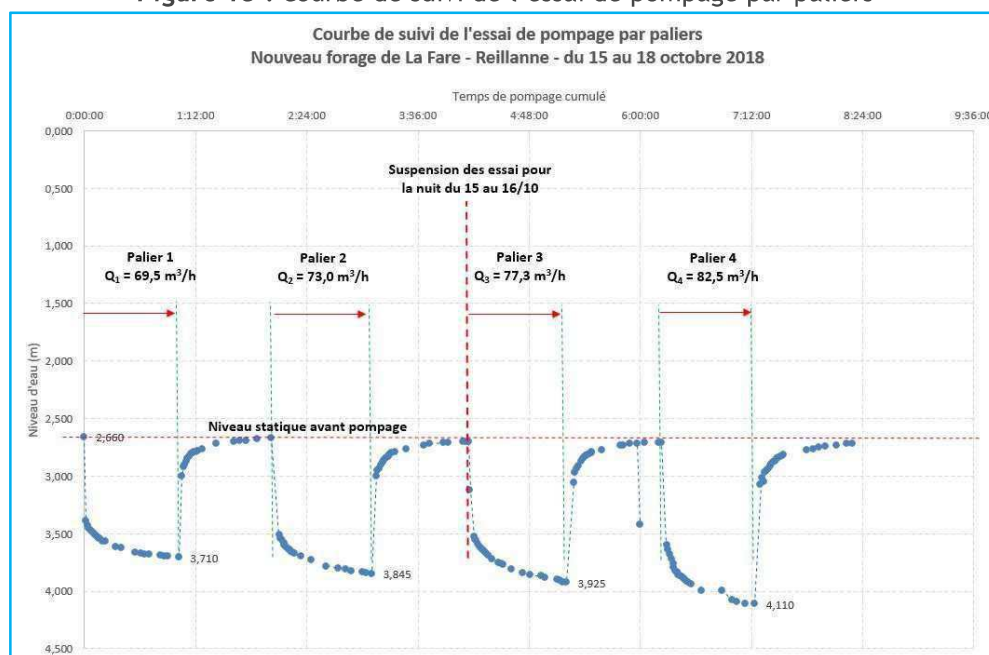
## 5.4. ANALYSE DU POMPAGE PAR PALIERS

### 5.4.1. RESULTAT DU SUIVI

L'essai de pompage par paliers a été réalisé entre le 15 et le 16 octobre 2018. Comme vu plus haut, les deux premiers paliers ont été réalisés le 15/10 après midi et les deux derniers le 16/10 au matin.

Afin de faciliter la lecture de la courbe de suivi et son interprétation, le graphe a volontairement été redessiné, sans tenir compte de l'évolution des niveaux d'eau pendant la nuit du 15 au 16/10.

Figure 15 : courbe de suivi de l'essai de pompage par paliers



**Demandeur :**  
**Commune de Reillanne**  
 Hôtel de Ville  
 Rue des Ecoles  
 04410 REILLANNE

**Géosynergie – Agence Alpes-Durance**  
 Jouglard-Le Poët  
 05200 CROTS  
 Courriel : yb.geosynergie@gmail.com  
 SIRET : 535.396.683.00026 – APE : 7112 B