

DEPARTEMENT DES ALPES DE HAUTE-PROVENCE

COMMUNE DE REILLANNE

ALIMENTATION EN EAU POTABLE

**Mise en conformité des captages
Délimitation des périmètres de protection
Source de la FARE
Forages d'exploitation 1 & 2 de La FARE**

Jean-François TAPOUL

Docteur en géologie
**Hydrogéologue agréé en matière d'Hygiène publique
pour le Département des Alpes de Haute -Provence**

Décembre 2019

Cet avis a été réalisé au titre **d'Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique pour le département des Alpes de Haute Provence**, après proposition du coordonnateur départemental sur demande de l'Agence Régionale de Santé, délégation territoriale des Alpes de Haute-Provence.

Il entre dans le cadre d'une procédure des captages publics d'eau destinée à la consommation humaine de la commune de Reillanne pour sécuriser son alimentation en eau potable.

La visite de terrain et la réunion en mairie ont eu lieu **le 08 novembre 2019** en présence de :

Mme Cl. Dufour Maire de Reillanne
 Mme S. Daumas, ARS 04
 Mme A. Thomas ARS 04
 M. B. Giorgi conseiller municipal en charge de l'eau et de l'assainissement
 M. G. Pra Directeur des services techniques Reillanne
 M. F. Kiston, Conseil Départemental 04
 M. B. Gea, BG consultant

L'avis attendu doit porter sur :

- la disponibilité en eau
- l'aménagement du captage et sa protection immédiate
- la délimitation des périmètres de protection
- les propositions de prescriptions à respecter à l'intérieur des périmètres de protection
- le projet en général

La justification circonstanciée des propositions (délimitations et prescriptions) doit être fournie d'un point de vue scientifique.

Le rapport a été établi après consultation du dossier préparatoire à la visite de l'hydrogéologue agréé réalisé par le bureau d'études BG Consultant de juillet 2019 qui reprend, entre autre, les éléments suivants :

- Commune de Reillanne - Rapport d'étude hydrogéologique, amélioration du captage communal de La Fare – Bureau d'études géologiques Pierre Rostan - décembre 1989
- Commune de Reillanne – Enquête hydrogéologique officielle – Délimitation du forage AEP de La Fare – Pierre Arlhac Hydrogéologue agréé 30 octobre 1990
- Commune de Reillanne - Rapport géologique Alimentation en eau de Reillanne – Captage de la source de La Fare – JL Pairis 10 février 1966
- Commune de Reillanne - Rapport d'étude hydrogéologique – Etude du captage de la Fare, analyse des ressources en eau – TETHYS HYDRO Janvier 2008
- Commune de Reillanne –Avis hydrogéologique AEP communale– Définition des périmètres de protection de la source de Tuvérenche, impact de la station d'épuration de Lincel – Pierre Arlhac Hydrogéologue agréé 30 octobre 2007
- Commune de Reillanne – Analyse DUPSO source de La Fare - 16 décembre 2016
- Commune de Reillanne – Fiche de terrain et CR de contrôle de l'assainissement non collectif de la ferme Angelvin de La Fare – Communauté Haute Provence Pays de Banon – 08 juillet 2019
- Carte géologique de Reillanne 1/50 000° édition BRGM

1. RAPPELS

L'alimentation en eau potable de la commune de Reillanne est assurée par le champ captant de « La Fare » situé à 3,6 km environ au nord-est du village, en rive droite du Largue. Le champ captant comprend trois ressources :

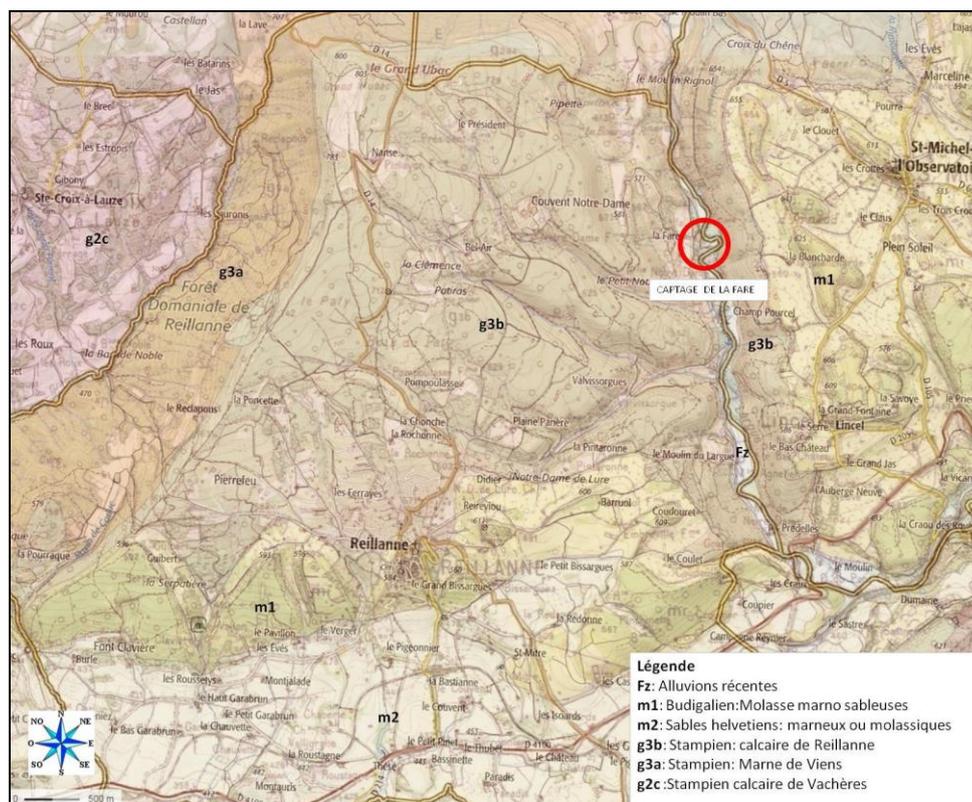
- **la source de La Fare** a été la ressource unique du village jusqu'en 1989. Elle n'est plus utilisée depuis 2009 en raison de la faiblesse de ses débits au moment des épisodes de sécheresse et de ses pics de turbidité pendant les épisodes orageux.

- **le forage d'exploitation n°1 de La Fare** qui exploite depuis 1990 la nappe d'accompagnement du Largue. Depuis 2016, cet ouvrage montre périodiquement des baisses importantes de capacité liées à des colmatages. Malgré des travaux de réhabilitation qui lui ont permis de recouvrer son débit d'origine, l'approvisionnement en eau de Reillanne reste fragile en période estivale avec une seule ressource exploitable et la collectivité a été amenée à rechercher une nouvelle ressource pour sécuriser son alimentation en eau.

- **le nouveau forage - forage d'exploitation n°2** - a été réalisé après de nombreuses études, en 2018. Cet ouvrage qui n'est pas encore opérationnel est situé en dehors du champ captant clôturé, à une quarantaine de mètres environ en aval, sur un terrain privé.

2. CONTEXTE GEOLOGIQUE

La morphologie du territoire est dominée par un ensemble collinaire qui occupe plus ou moins les 2/3 de la commune au nord du village, le tiers restant étant constitué pour l'essentiel d'une plaine située en bordure de l'Encrême. La limite Est de la commune reprend la vallée du Largue ; c'est une plaine d'orientation nord-sud limitée par des versants relativement abrupts. Le champ captant de La Fare est localisé à l'extrémité nord de cette plaine.



Extrait de la carte géologique au 1/50.000°

Département des Alpes de Haute Provence

Commune de REILLANNE -ALIMENTATION EN EAU POTABLE-

Mise en conformité des captages – Délimitation des périmètres de protection -

Source de la Fare, Forages d'exploitation 1 & 2 de la Fare

JF TAPOUL

Décembre 2019

La zone d'étude appartient au flanc septentrional du synclinal de Forcalquier qui s'étire selon un axe Est-Ouest depuis la vallée de la Durance jusqu'à Céreste.

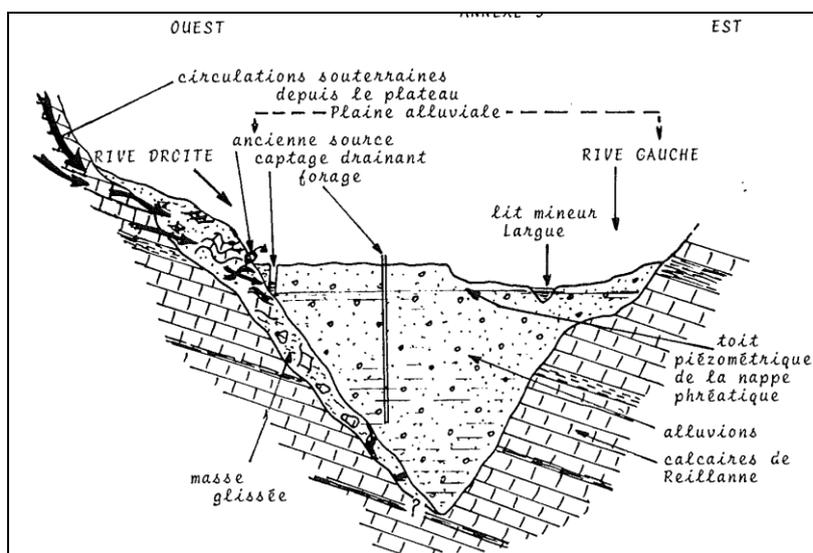
Le substratum rocheux est formé de calcaires lacustres vacuolaires entrecoupés de niveaux de marnes grises de l'Oligocène connus sous le nom de « Calcaires de Reillanne », établis en bancs successifs relativement réguliers, avec un pendage de 10° à 20° vers le sud-est. Ces terrains sont recouverts au cœur de la structure synclinale par les molasses du Burdigalien qui forment l'ossature des reliefs qui dominent le torrent du Largue.

Dans la plaine du Largue, les formations rocheuses sont en revanche entièrement recouvertes par des épandages d'alluvions torrentielles grossières à éléments calcaires, qui s'intriquent en pied de versant avec des colluvions.

3. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

Du point de vue hydrogéologique, l'impluvium constitué par les calcaires de Reillanne et la molasse est fissuré, perméable en « grand ».

Au niveau du site, les eaux météoritiques qui s'infiltrent sur le plateau circulent au sein de la structure dans les bancs calcaires et sont drainées vers la vallée du Largue. En bordure de la plaine alluviale, les eaux souterraines traversent des formations béchiques adossées au versant avant de ressortir en pied de versant au contact des colluvions et alluvions du Largue. Une partie de ces eaux est captée par la source de la Fare grâce à un drain placé en pied de versant ; ce qui échappe au captage va rejoindre les alluvions et la nappe d'accompagnement du Largue.



Coupe géologique schématique transversale de la vallée du Largue (P. Arlhac 1990)

Les alluvions du Largue constituent une nappe libre s'écoulant du nord vers le sud parallèlement au cours d'eau. Les alluvions sont alimentés à la fois par les eaux de la rivière et les écoulements souterrains attenants. Le forage d'exploitation n°1 et le nouveau forage sont implantés dans la nappe alluviale.

4. BESOINS EN EAU DE LA COLLECTIVITE

Le service de l'eau potable est exploité en régie par la collectivité. Le Schéma Directeur Eau Potable est ancien et date de 2001.

Le réseau est structuré en une seule unité de distribution. Le traitement des eaux consiste en un dispositif d'injection de chlore gazeux au niveau de la station de pompage du champ captant.

Département des Alpes de Haute Provence

Commune de REILLANNE -ALIMENTATION EN EAU POTABLE-

Mise en conformité des captages – Délimitation des périmètres de protection -

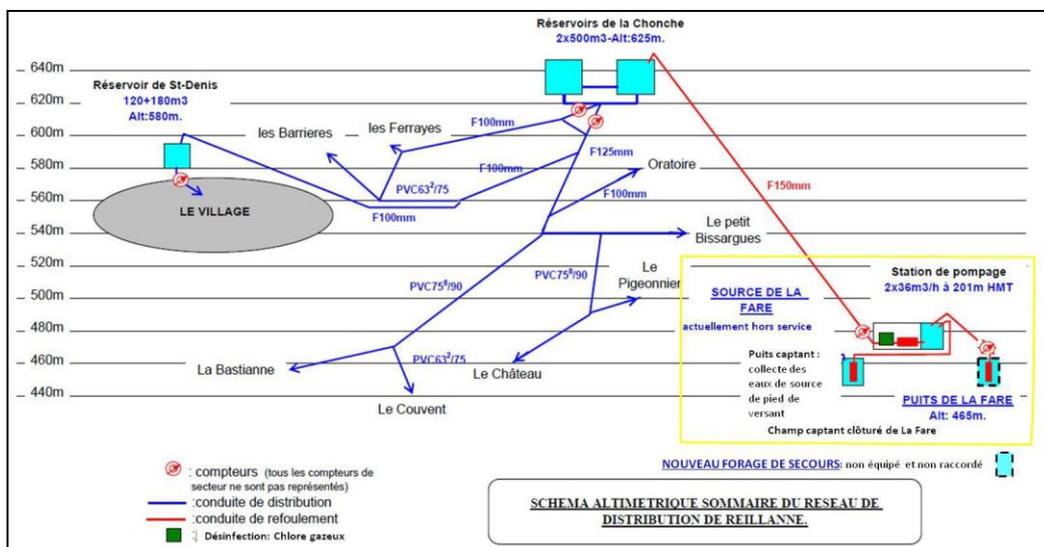
Source de la Fare, Forages d'exploitation 1 & 2 de la Fare

JF TAPOUL

Décembre 2019

Le village, dont l'altitude est comprise entre 500 et 580 m, est alimenté directement par les réservoirs de la Chonche et le réservoir de Saint Denis.

Les habitations situées sur les hauteurs de Reillanne, au nord du village, sont directement alimentées par le réservoir de la Chonche, qui dessert également par le biais de deux conduites de distribution distinctes, les écarts de la partie sud de la commune.



D'après le Rapport pour la Qualité et le Prix du Service de l'eau 2018, le réseau d'eau de Reillanne a une longueur 3,9 km pour les conduites d'adduction par refoulement depuis la station de La Fare et 36,1 km pour les conduites de distribution sur lesquelles sont raccordés 1017 abonnés domestiques.

En 2018, la valeur de rendement était de **66,12%** et l'indice linéaire de pertes du réseau à **1.1 m³/km/jour** peut être considéré comme acceptable au regard des références définies par l'Agence de l'Eau.

La commune compte actuellement **1653 habitants permanents** (INSEE janvier 2019, recensement 2016) avec un taux d'accroissement annuel moyen de la commune de 1,22 %. La population en pointe estivale sur la commune est estimée à **2 095 habitants**.

L'analyse des données générales sur l'eau concernant la période de 2009 à 2018 donne les valeurs suivantes :

- la consommation unitaire moyenne, tout confondu est de **151,5 litres/habitant/jour** ;
- le volume journalier moyen en période de pointe, au mois d'août est de **444 m³/jour**, pour un rendement moyen du réseau de **74.77%** ;
- le besoin estival (cumul de juin à août inclus) représente près d'1/3 des prélèvements totaux annuels ;
- le volume annuel prélevé moyen actuel est de l'ordre de **127 000 m³**, pour un prélèvement journalier moyen de **489 m³** ;
- la projection pour 2040 donne un volume annuel de **143 000 m³** pour un prélèvement moyen journalier de **552 m³** dont **17 000 m³/mois** en pointe estivale.

Le bilan besoins-ressource établi à la lumière de ces chiffres montre que le forage N°1 de la Fare peut fournir en période d'étiage, les besoins en pointe de la commune, depuis qu'il a été réhabilité en 2017.

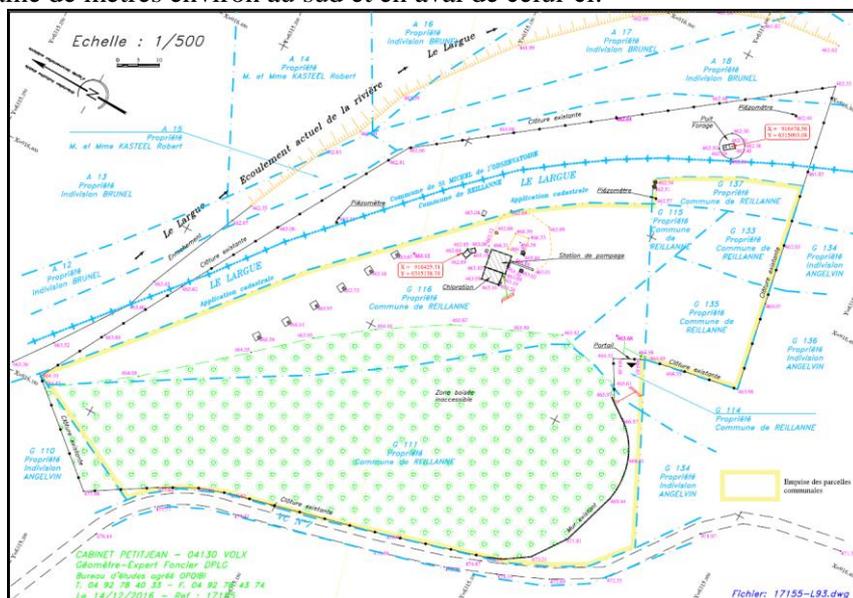
Les pompages d'essai permettent en effet d'envisager une exploitation journalière de **400 à 500 m³/jour**, avec un pompage à **58 m³/h** sur 8 à 10 heures par jour.

Il apparaît néanmoins nécessaire, au vu de l'historique de cet ouvrage qui subit des colmatages périodiques, de **sécuriser l'alimentation en eau de la commune par une ressource équivalente. C'est dans ce but que la commune a engagé des recherches d'eau et réalisé un 2° forage appelé forage d'exploitation N°2 dans le rapport.**

5. PERIMETRES DE PROTECTION DU CHAMP CAPTANT DE LA FARE

51 - Situation cadastrale des captages

Le champ captant clôturé inclut la source et le forage d'exploitation n°1. Le forage d'exploitation N°2 n'est pas encore raccordé ; il est situé sur une parcelle agricole privée dans le lit majeur du Largue, contiguë au site clôturé, à une cinquantaine de mètres environ au sud et en aval de celui-ci.



Situation cadastrale du champ captant clôturé

Du point de vue cadastral, les parcelles actuellement clôturées sont les suivantes :

- G 114, G 115, G 116, G 133, G135 et G137 en totalité, et G 111 pour partie, propriété de la commune de Reillanne et situées sur son territoire ;
- G110, pour partie, parcelle privée appartenant en indivision à la famille ANGELVIN, située sur le territoire communal ;
- A18, pour partie, parcelle privée appartenant à l'indivision BRUNEL, située sur le territoire de la commune Saint Michel l'observatoire;
- le lit du Largue situé sur la commune de Reillanne ;
- le lit du Largue situé sur la commune de Saint Michel l'observatoire.

NB : Les distorsions entre le report cadastral et le lever de terrain feront l'objet d'un bornage contradictoire entre les différents propriétaires.

52 - Caractéristiques des captages

La source de la Fare

Coordonnées Lambert 93 : X **916425**, Y **6315138**, Z **462 m**

Parcelle cadastrale : **Section G n°116**

Propriétaire : Commune de Reillanne

La source est située à l'intérieur du périmètre de protection immédiate, en rive droite et à une trentaine de mètres du lit vif actuel du torrent.

En 1965, après plusieurs épisodes de sécheresse qui avaient mis la commune de Reillanne en difficulté, des études ont permis de mettre en évidence dans ce secteur des venues d'eau relativement importantes, avec un débit de l'ordre de 10 l/s (36 m³/h).

Département des Alpes de Haute Provence

Commune de REILLANNE -ALIMENTATION EN EAU POTABLE-

Mise en conformité des captages – Délimitation des périmètres de protection -

Source de la Fare, Forages d'exploitation 1 & 2 de la Fare

JF TAPOUL

Décembre 2019

L'ouvrage de captage réalisé en 1966, comprend un drain long de 43 ml disposé plus ou moins en travers de la plaine depuis le pied de versant en amont, jusqu'à un puits de reprise des eaux en aval.

Le drain, constitué par des buses en béton (DN 400 mm) placées à 2,50 m de profondeur, est équipé de 7 regards de visite régulièrement espacés (+/- 8 m). Dans sa partie aval, au sud, le drain débouche dans un puits de reprise de 3.00 m de profondeur, doté d'un petit ouvrage technique, hors-sol situé aujourd'hui immédiatement à l'arrière du local technique des pompes de refoulement vers le réservoir du village.

Le puits est équipé des deux pompes de relevage qui renvoyaient les eaux de la source vers la bache de refoulement ; elles sont actuellement déconnectées du réseau.

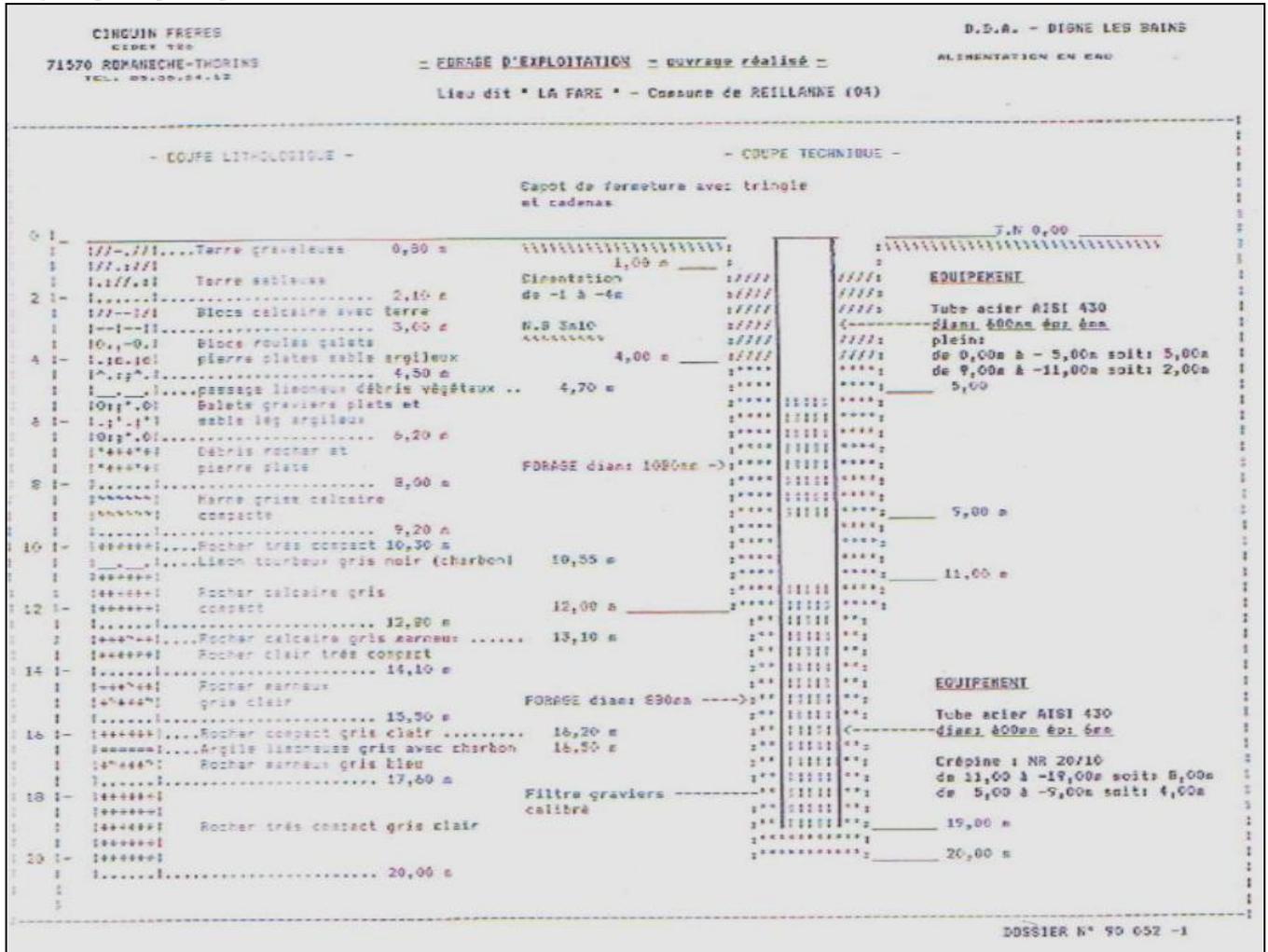
Le forage d'exploitation n°1

Coordonnées Lambert 93 : X 916478, Y 6315093, Z 462 m

Parcelle cadastrale : **Lit du Largue**

Propriétaire : Commune de Saint Michel l'observatoire

NB : La commune indique qu'un bornage contradictoire avec relevé d'arpentage sera réalisé après passage de l'Hydrogéologue Agréé.



Le forage a été réalisé, en juin 1990 ; il est situé à l'intérieur du périmètre clôturé du champ captant, 80 m environ, en aval, au sud de la source.

Le toit du substratum rocheux en place a été atteint vers -8 m/TN. Le forage capte l'eau des alluvions entre 5.00 et 9.00 m et l'eau des alternances marnes-calcaires du substratum entre 11.00 et 19.00 m. L'ouvrage est équipé d'un tube acier de diamètre 430 mm, d'un massif de gravier dans l'espace inter annulaire et d'une cimentation de tête entre 0.00 et 4.00m.

Département des Alpes de Haute Provence

Commune de REILLANNE -ALIMENTATION EN EAU POTABLE-

Mise en conformité des captages – Délimitation des périmètres de protection -

Source de la Fare, Forages d'exploitation 1 & 2 de la Fare

JF TAPOUL

Décembre 2019

Il est équipé de deux pompes fonctionnant en alternance, avec des caractéristiques identiques ($Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ sous HMT 15 m) positionnées à -15 m/TN, suspendues par leurs colonnes de refoulement en acier galvanisé (DN 100).

On notera que le forage a déjà subi deux épisodes de perte de productivité du fait du colmatage des crépines et certainement aussi de l'encaissant environnant par les racines des arbres alentours. Trois campagnes de nettoyage ont été successivement réalisées pour que l'ouvrage puisse retrouver ses capacités d'origine. Le dernier essai de pompage a démontré que le forage avait retrouvé son potentiel avec un débit critique de l'ordre de $65 \text{ m}^3/\text{h}$.

Le forage d'exploitation N°2

Coordonnées Lambert 93 : X 916472, Y 6315025, Z 462 m (provisoires)

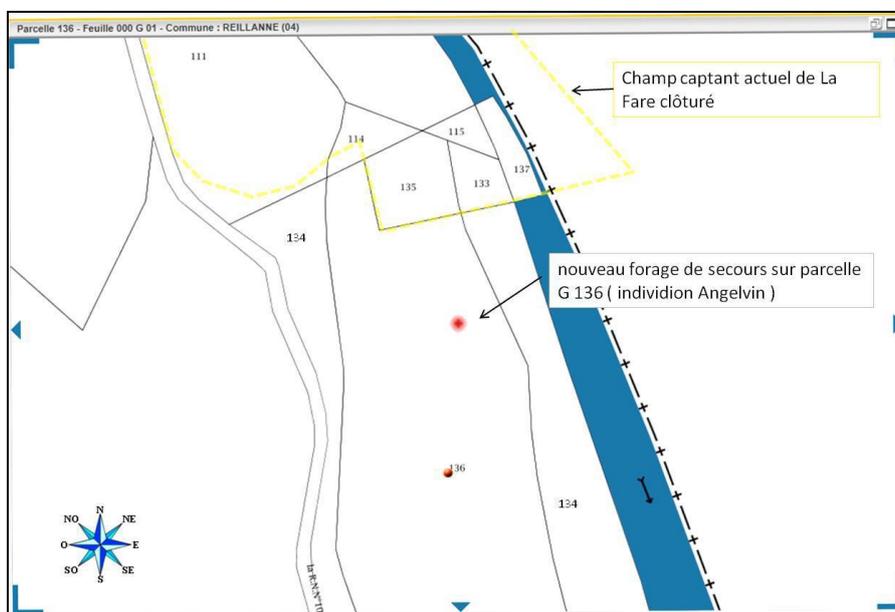
Parcelle cadastrale : **Section G136** (report des coordonnées prises au GPS de terrain sur le cadastre)

Propriétaire : Indivision Angelvin

NB : Sa situation devra être confirmée par un géomètre.

Ce forage est l'aboutissement des études et travaux engagés par la commune depuis 2017 pour sécuriser son approvisionnement en eau potable.

Le nouvel ouvrage est situé une centaine de mètres en aval, du périmètre clôturé, sur la parcelle privée G 136. La commune est actuellement en cours de négociation pour acquérir les parcelles G 134 et G 136 concernées par l'implantation du forage et des piézomètres.



Le forage d'exploitation définitif a été réalisé en 2018 après les piézomètres et le forage d'essai.

Coupe géologique du forage :

- de 0,00 à -0,50 m/TN : de la 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.

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

Équipement du forage d'exploitation N°2 :

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

Département des Alpes de Haute Provence

Commune de REILLANNE -ALIMENTATION EN EAU POTABLE-

Mise en conformité des captages – Délimitation des périmètres de protection -

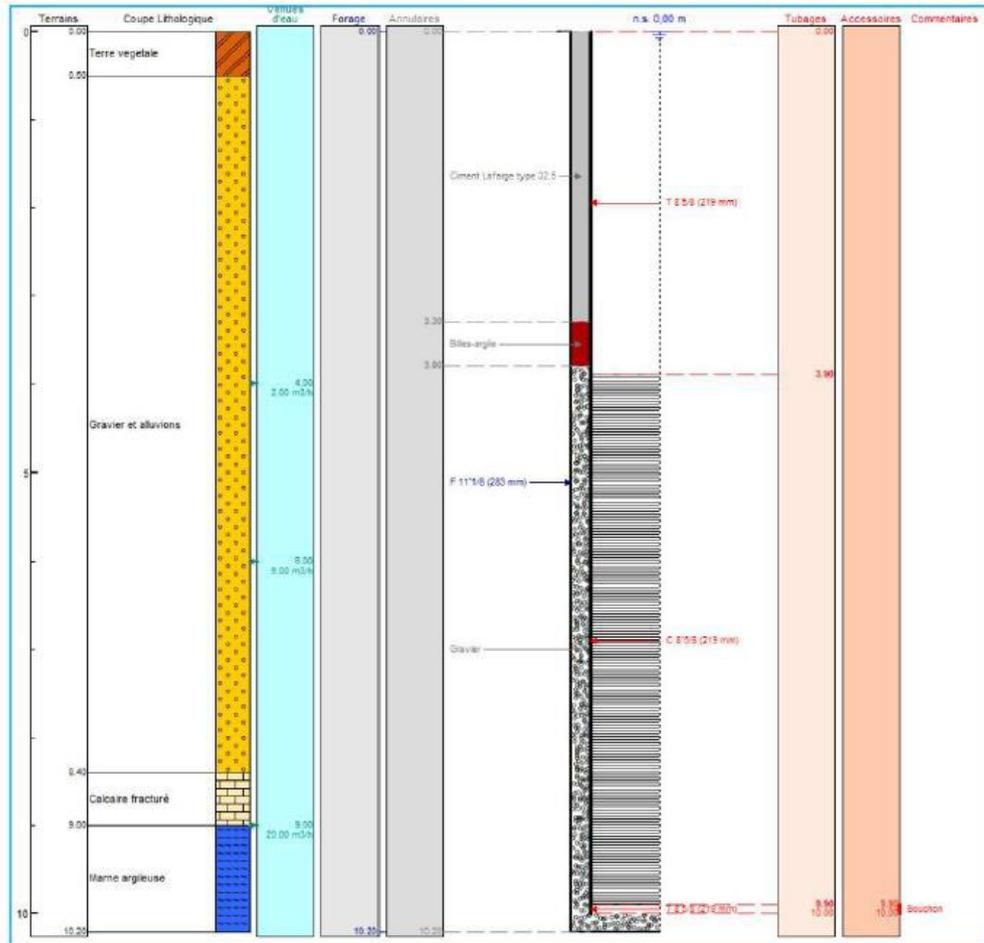
Source de la Fare, Forages d'exploitation 1 & 2 de la Fare

JF TAPOUL

Décembre 2019

Résultats de l'essai de pompage (BET Géosynergie) :

- débit critique à 55 m³/h.
- Transmissivité de l'aquifère $1.33 \cdot 10^{-3}$ m²/s (méthode de Theis) à $1.38 \cdot 10^{-2}$ m²/s
- perméabilité $7.9 \cdot 10^{-2}$ à $7.6 \cdot 10^{-3}$ m/s, caractéristique des aquifères alluvionnaires
- coefficient d'emmagasinement 0.39
- rayon d'influence fictif du forage 91 m, (méthode de Cooper Jacob), de **55 à 60 mètres après mesure du rabattement sur les piézomètres.**



Ce nouvel ouvrage a des caractéristiques comparables au forage d'exploitation N°1. Lorsqu'il sera équipé, il permettra de sécuriser l'alimentation en eau de la commune en fonctionnant de manière alternative avec le forage N°1 pour un débit de prélèvement global de 60 m³/h.

53 - Qualité des eaux

La source de La Fare

Du point de vue physico chimique, les résultats de l'analyse d'eau type DUPSO, réalisée le 16/12/2016 mettent en évidence le caractère bicarbonaté-calcique (Bicarbonates 351mg/l, Calcium 107.8 mg/l, Magnésium 14.33mg/l) de l'eau est conforme aux normes de potabilité et à l'arrêté du 11/01/2007 relatifs aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine.

C'est une eau de minéralisation moyenne, avec une conductivité de l'ordre de 650 µS /cm et présentant une turbidité importante de 2.5 NFU.

Département des Alpes de Haute Provence

Commune de REILLANNE -ALIMENTATION EN EAU POTABLE-

Mise en conformité des captages – Délimitation des périmètres de protection -

Source de la Fare, Forages d'exploitation 1 & 2 de la Fare

JF TAPOUL

Décembre 2019

Le taux de sulfates est assez faible (60 mg/l). Le taux de nitrates de 10,8 mg/l semble indiquer une légère incidence des pratiques culturales alentours ou de toute autre pollution anthropique (emploi engrais, proximité de dispositifs d'assainissement non collectif, ...). En revanche, aucun xénobiotique n'a été détecté, ni pesticide, ni hydrocarbure.

Enfin, avec un Titre Hydrotimétrique de 32,9 °F, les eaux peuvent être qualifiées de dures.

Du point de vue bactériologique, les analyses indiquent la présence de quelques colonies d'Escherichia coli (8 UFC/100 ml) et d'entérocoques (1 UFC/100 ml), avant traitement, témoignant d'une **pollution d'origine bactériologique**, mais largement en deçà des limites de qualité respectivement de 20 000 et 10 000 UFC/100 ml

Le forage d'exploitation N°1

Une analyse de type RP a été réalisée dans le cadre d'un contrôle obligatoire le 21/04/2014. Elle a été complétée par une analyse, faite à la demande de l'ARS 04 le 16/12/2016 pour répondre aux besoins de la procédure de DUP.

Du point de vue physico chimique, les résultats obtenus mettent en évidence une eau bicarbonatée-calcique (Calcium 99,7mg/l, Magnésium 10,94 mg/l), conforme en terme de potabilité aux normes en vigueur et à l'arrêté du 11/01/2007 relatifs aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine. Il s'agit d'une eau de minéralisation moyenne avec une conductivité de l'ordre de 582 µS/cm et présentant une turbidité de 0,1 NFU.

Le taux en sulfates est de 23,9 mg/l. Le taux de nitrates, très faible de 1,7 mg/l semble indiquer une faible incidence de la pollution d'origine anthropique comme l'utilisation d'engrais ou la proximité de dispositifs d'assainissement non collectif déficients. Aucun xénobiotique n'a par ailleurs été détecté, ni pesticide, ni hydrocarbure.

Enfin, l'eau présente un Titre Hydrotimétrique de 29,4 °F mettant en évidence la dureté importante de la ressource.

Du point de vue bactériologique, les résultats de l'analyse de décembre 2016 ont mis en évidence aucun signe de pollution bactériologique avant traitement (<1UFC/100 ml d'Escherichia coli et <1UFC/100 ml d'entérocoques), témoignant de la bonne qualité de la ressource et de sa bonne protection naturelle.

Le suivi de la qualité des eaux qui a été réalisé de 2014 à juin 2019 montre que les résultats obtenus ne dépassent pas les limites de qualité réglementaires physico chimiques et bactériologiques même si concernant ce dernier point, l'ARS relève à 21 reprises un taux de chlore trop faible.

On a pu observer cependant

- deux dépassements **de référence de qualité bactériologique** (0 UFC /100 ml) les 7/03/2018 et 24/08/2017 sur le paramètre coliformes totaux avec respectivement 2 UFC/100 ml et 28 UFC/100 ml ;
- deux dépassements **de référence de qualité physico-chimique** concernant le paramètre d'équilibre calco-carbonique le 23/10/2014 et le 28/10/2016, soulignant notamment le caractère incrustant de la ressource qui peut être à l'origine de dépôts importants de calcaires au niveau des ouvrages de stockage, des canalisations et des différents organes du réseau d'adduction et de distribution. Cet aspect est souligné par ailleurs par un Titre Hydrotimétrique généralement élevé.

Le forage d'exploitation N°2

Sur le plan physico-chimique les paramètres sont conformes aux références et limites de qualité, et proches des valeurs rencontrées sur les analyses des eaux du forage d'exploitation réalisées dans le cadre de la surveillance réglementaire par l'Agence Régionale de Santé de 2014 à 2019, avec :

- turbidité : 0.14 NFU
- pH : 7.29
- Conductivité : 563 µS/cm
- TH 33.7°F
- Chlorures 4.7 mg/l
- Sulfates 38.5 mg/l
- Nitrates 5.6 mg/l

Sur le plan bactériologique, on observe les résultats suivants :

- Bactéries coliformes : 32 UFC/100 ml ;
- Escherichia coli : 10 UFC/100 ml ;

Département des Alpes de Haute Provence

Commune de REILLANNE -ALIMENTATION EN EAU POTABLE-

Mise en conformité des captages – Délimitation des périmètres de protection -

Source de la Fare, Forages d'exploitation 1 & 2 de la Fare

JF TAPOUL

Décembre 2019

- Entérocoques : 2 UFC/100 ml ;
- Aérobies sulfite-réducteurs : <1 UFC/100 ml.

Le laboratoire CARSO indique, à juste titre, que l'eau, est non conforme pour une analyse de type P1 (au point de mise en distribution) sur les paramètres Bactéries coliformes, Escherichia coli et Entérocoques, qui dépassent les limites de qualité.

En revanche pour une analyse d'eau brute de type Ressource Profonde, avant traitement de désinfection, comme tel est le cas, les valeurs indiquées sont conformes aux limites de qualité fixées par le Code de la Santé Publique, qui sont, pour les Escherichia coli 20 000 UFC/100 ml et pour les Entérocoques 10 000 UFC/100 ml.

Les résultats obtenus sur le prélèvement du 30/04/2019 (analyse DUPSO) mettent en évidence une eau bicarbonatée-calcique (Calcium 106.03 mg/l, Magnésium 11.8 mg/l), conforme aux normes en vigueur et à l'arrêté du 11/01/2007 relatifs aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine. Il s'agit d'une eau de minéralisation moyenne avec une conductivité de l'ordre de 620 µS/cm et présentant une turbidité de 0,18 NFU.

Le taux de concentration en sulfates est de 24 mg/l. Le taux de nitrate, très faible de 2.3 mg/l semble indiquer une faible incidence de la pollution d'origine anthropique (engrais ou ANC). Aucun élément toxique ou indésirable n'a par ailleurs été détecté, ni pesticide, ni hydrocarbure.

Enfin, l'eau présente un Titre Hydrotimétrique de 31.43 °F mettant en évidence une dureté importante.

Sur le plan bactériologique, les résultats de l'analyse révèlent une faible charge bactérienne avant traitement témoignant d'une assez bonne qualité de la ressource, malgré l'absence de périmètre de protection, avec : Bactéries coliformes : 5 UFC/100 ml ; Escherichia coli : 1 UFC/100 ml (limite de qualité 20 000 UFC/100 ml) ; Entérocoques : <1 UFC/100 ml (limite de qualité 10 000 UFC/100 ml) Aérobies sulfite-réducteurs : <1 UFC/100 ml.

Dans l'ensemble, la qualité des eaux des différents ouvrages est identique avec une origine karstique plus affirmée pour l'eau de la source qui présente une turbidité, une dureté, un taux de sulfates et un taux de nitrates plus importants que sur les autres ressources. Du point de vue bactériologique, c'est à la source qu'on note une pollution d'origine anthropique, sans doute liée à l'activité humaine sur le plateau (ferme, agriculture) et à l'état actuel du captage.

54 - Environnement et vulnérabilité

Les calcaires fissurés de Reillanne, présents sur les versants et plateaux de part et d'autre du Largue sont vulnérables car ils sont fissurés et perméables en « grand ».

La nappe d'accompagnement du cours d'eau est elle aussi vulnérable aux pollutions car proche du sol, à - 2,0 m/TN, tant par les activités agricoles existantes sur la plaine alluviale que par les pollutions susceptibles de provenir de l'amont par les eaux superficielles du cours d'eau.

Le bureau d'études a répertorié les activités pouvant entraîner des pollutions sur le secteur de La Fare jusqu'à 500 m et plus, au nord et en amont, à savoir :

- la ferme de la Fare, les bâtiments d'exploitation et la bergerie. Les eaux usées rejetées par l'habitation sans traitement entraînent un risque de pollution bactériologique et chimique tout comme le stockage des fumiers et des produits nécessaires à l'exploitation agricoles (engrais, phytosanitaires, hydrocarbures...)
- les parcelles agricoles plantées en céréales, luzerne et vergers. Certaines parcelles sont situées à proximité immédiate du champ captant, dans le lit majeur du Largue ; les autres sont situées en rive droite autour de la ferme de La Fare ; elles peuvent être amendées en engrais et traitées par des produits phytosanitaires.
- l'élevage ; les zones de stabulation et de pâturage des troupeaux d'ovins et de caprins intéressent des parcelles en amont (stabulation des animaux, stockage des fumiers...) et des parcelles dans la plaine; mais, cela ne concerne a priori qu'un seul troupeau de 180 têtes environ qui est en voie de réduction.
- les routes et chemins d'exploitation. Le « Chemin du Largue », goudronné situé directement à l'ouest topographiquement au dessus de la zone de captage permet l'accès depuis la D 4100 à la ferme de La Fare et au champ captant.

- les puits et forages privés qui peuvent être des vecteurs de pollution s'ils n'ont pas de cimentation de tête; le puits de la ferme de « La Blancharde », situé sur le plateau de Lincel, à 700 m environ à l'est de la zone de captage de La Fare (Code BSS002FCCU) ; le forage du couvent Notre Dame, situé à 1700 m en amont à l'ouest de la zone de captage de La Fare (Code BSS002FCBF).
- les modalités d'exploitation des bois et des forêts.
- les activités à vocation ludique et naturaliste, randonnées pédestres ou sportives (VTT, parcours d'observation et de découverte, cueillette des champignons, chasse, motos...)

Il convient cependant de noter que les suivis d'analyses d'eau effectués au droit des différents points de captage tendent plutôt à démontrer le faible impact des activités rencontrées tant sur la qualité physico-chimique que bactériologique des ressources aquifères locales.

55 - Mesures de protection

551- Protection des ouvrages

La source de La Fare

Comme il l'a été indiqué précédemment, une partie des eaux de la source rejoint les alluvions présentes sous le drain et participe au soutien de la nappe d'accompagnement du Largue. Le captage, même s'il n'est plus utilisé doit donc être maintenu en bon état de salubrité pour ne pas contaminer la nappe sous-jacente, d'autant que la source se situe dans le périmètre de protection immédiate, à une quarantaine de mètres environ du forage d'exploitation n°1.

Le captage apparaît actuellement en mauvais état :

- les regards positionnés sur le drain ne sont pas étanches et fermés à clé. Le dernier regard en amont, ouvert, laisse la possibilité aux insectes, rongeurs, reptiles et amphibiens de pénétrer dans le captage.
- les dalles en béton qui soutiennent les regards sont affouillées laissant les eaux de ruissellement pénétrer facilement dans le drain.
- les racines des arbres situés autour et en pied de versant pénètrent dans le drain.
- le local technique du puits de reprise est ouvert, le matériel de pompage, hors service depuis une dizaine d'années est encore en place.

On recommandera donc la réalisation des aménagements suivants pour sécuriser le captage et réduire les risques de pollution sur toute la zone d'émergence :

- le remplacement des regards actuels par des regards rehaussés, ventilés et verrouillés,
- le blocage des dalles béton qui soutiennent les regards, aux endroits où elles sont affouillées, pour empêcher la pénétration des eaux de ruissellement et des rongeurs dans le drain.
- la fermeture du local technique, la vérification des ventilations et la dépose du matériel de pompage hors service.
- la vérification des clapets anti-retour sur les conduites de trop plein et de vidange.
- la coupe des arbres situés à moins de 6.0 m du drain au pied du versant ainsi que ceux situés autour du puits de reprise.

Le forage d'exploitation n°1

Le regard du forage est en bon état surélevé d'une vingtaine de centimètres par rapport à la dalle en béton d'étanchéité de surface créée pour éviter la pénétration des eaux de ruissellement, l'espace annulaire du forage étant lui-même cimenté sur 2.00 m/TN.

On recommandera simplement la reprise des maçonneries sur le regard et la mise en place d'une ventilation haute sur l'ouvrage. On veillera à ce que les souches des arbres coupés autour du forage ne repoussent pas.

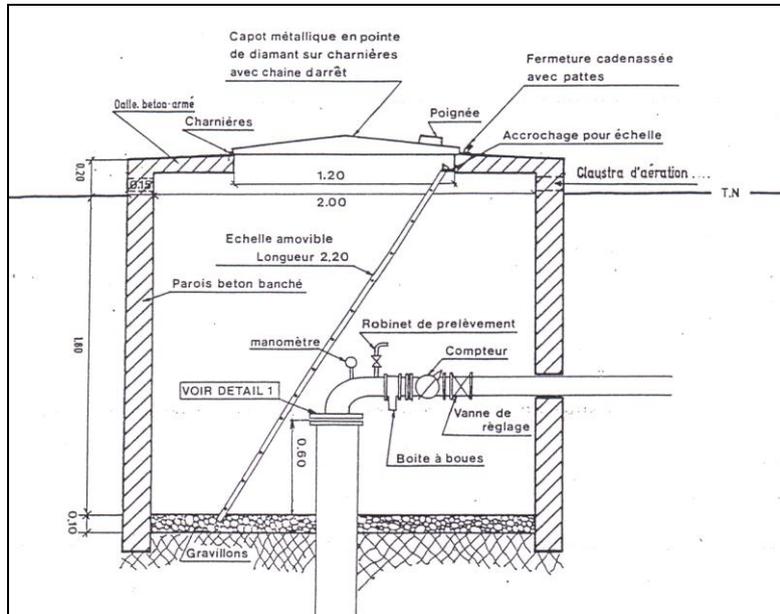
Le forage d'exploitation n°2

Le forage n'est pas encore raccordé à l'ensemble des installations. Il est actuellement protégé par un tube métallique capoté et cadénassé.

La cimentation gravitaire de l'espace annulaire a été réalisée entre -3.30 m et 0.00 m/TN après la mise en place d'un bouchon d'argiles gonflantes entre -3.80 m et -3.30 m/TN.

On recommandera de créer :

- un regard étanche sur les mêmes bases que celui du forage n°1 au moment de son raccordement avec une dalle d'étanchéité de surface qui ceinturera le regard sur au moins 1.00 m avec une épaisseur hors sol de 0.20m.
- le capot métallique sera surélevé par rapport à la dalle de couverture et ventilé, étanche monté sur charnières et cadénassé, centré sur le tube de forage (la trappe de visite doit être suffisamment grande pour permettre les travaux d'entretien et l'accès aux vannes et canalisations).
- la fermeture cadénassée des piézomètres et du forage d'essai.



Coupe type d'un regard de forage

552 - Périmètre de protection immédiate

Le périmètre de protection immédiate reprendra l'ensemble des ouvrages de captage, la source et son drain ainsi que les forages n°1 et n°2 sur un périmètre unique et clôturé.

Le périmètre clôturé existant (cf. 51 situation cadastrale des captages page 6), mis en œuvre après les recommandations de l'hydrogéologue agréé en 1990 pourra être modifié à la marge en fonction du bornage du géomètre si la clôture empiète sur des terrains privés, notamment au nord ouest en limite de la parcelle G 110 (Indivision Angelvin) ainsi qu'à l'est dans le lit du Largue (commune de Saint Michel de l'observatoire suivant l'emprise cadastrale) et au niveau de la parcelle A18.

On recommandera :

- le remplacement du grillage sur tout le périmètre afin d'empêcher l'intrusion de la faune sauvage. La clôture devra avoir une hauteur de 2 m minimum. Les portails d'accès devront être verrouillés.

L'extension du périmètre en aval concerne la totalité des parcelles privées G134 et G136 (Indivision Angelvin) sur lesquelles sont implantés le nouveau forage d'exploitation n°2, le forage d'essai et les piézomètres de contrôle (les emplacements sont à confirmer par le géomètre). Ce périmètre prendra en compte le rayon d'influence du forage en pompage (55.00 à 60.00 m).

Ces parcelles devront être acquises en pleine propriété par la commune de Reillanne, mais une partie des parcelles seulement sera clôturée.

- la clôture sera posée suivant les indications fournies au bureau d'études le jour de la visite. Pour des raisons pratiques, il sera laissé une bande de 6.00 m à usage de chemin d'exploitation, à l'extrémité sud des parcelles G134 et G136 en limite du bois, et en pied du versant ouest à partir du chemin d'accès (parcelle G134) pour permettre le

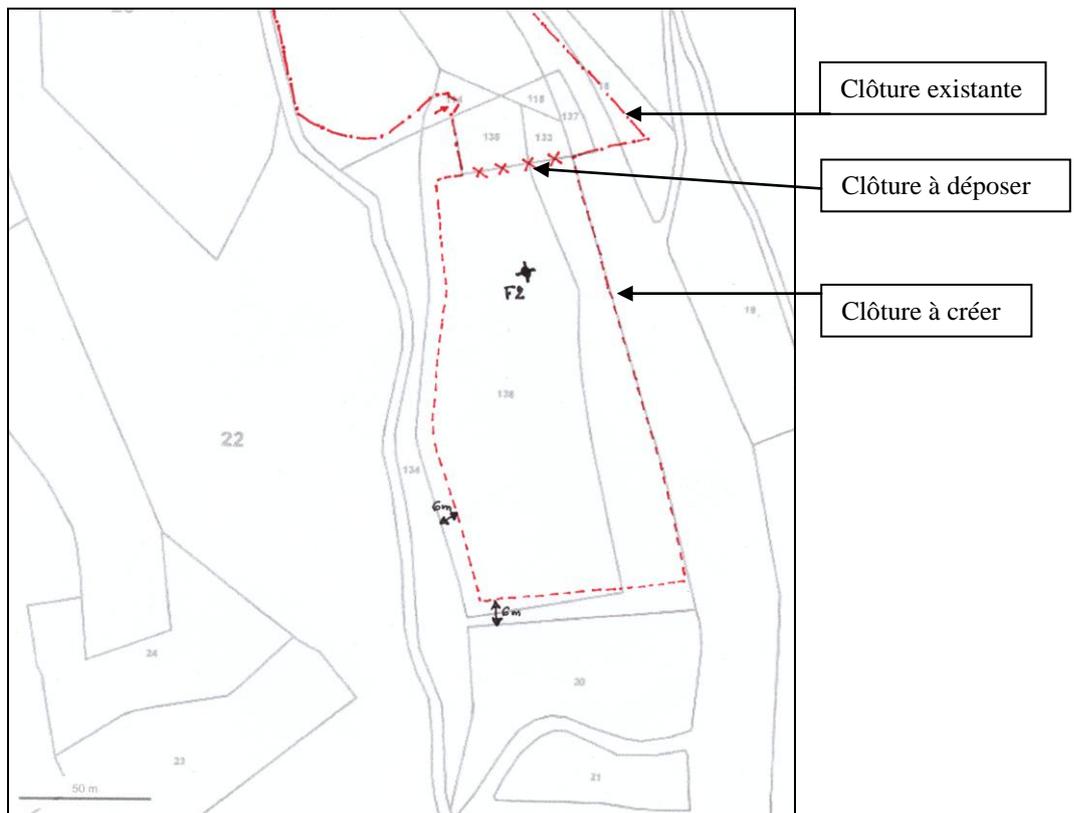
passage des moissonneuses-batteuses au moment des récoltes. La clôture existante au sud du périmètre immédiat actuel sera déposée.

- le portail d'entrée sera remplacé. Un deuxième portail sera placé côté opposé, à l'est, pour permettre l'entretien des terrains en bordure du Largue.
- la clôture devra être ensouillée pour empêcher les animaux de pénétrer dans le périmètre.
- les arbres existant dans le périmètre devront être abattus pour éviter les queues de renard dans les captages ; les bois devront être évacués. D'une manière générale, les arbres sont à proscrire dans ce périmètre pour éviter les queues de renard dans les captages.
- la zone devra être entretenue périodiquement, débroussaillée mécaniquement 3 fois par an; les désherbants sont naturellement prohibés.
- les fossés devront être purgés et maintenus en bon état pour permettre l'évacuation des eaux de ruissellement en dehors du périmètre.
- un caniveau sera installé en bordure du chemin le long de la clôture pour éviter le ruissellement des eaux météoriques sur le talus qui surplombe le captage drainant comme l'avait déjà demandé l'hydrogéologue P. Arlhac dans son précédent rapport.

Rappel de la réglementation

Dans le périmètre de protection immédiate, toutes les activités et faits autres que ceux qui sont nécessités par les besoins de l'entretien du captage seront interdits.

L'enceinte grillagée d'une hauteur de 2.00 m doit être maintenue en bon état et équipée d'un portail fermant à clé.



553 - Périmètre de protection rapprochée

La mise en place d'un périmètre de protection rapprochée a pour but de maintenir la qualité chimique et microbiologique de l'eau prélevée. Son rôle est de protéger efficacement les captages de la migration des substances polluantes d'origine superficielle dans la nappe.

Le périmètre de protection rapprochée englobera la totalité périmètre rapproché et une partie du périmètre éloigné définis par P. Arlhac en 1989.

Département des Alpes de Haute Provence

Commune de REILLANNE -ALIMENTATION EN EAU POTABLE-

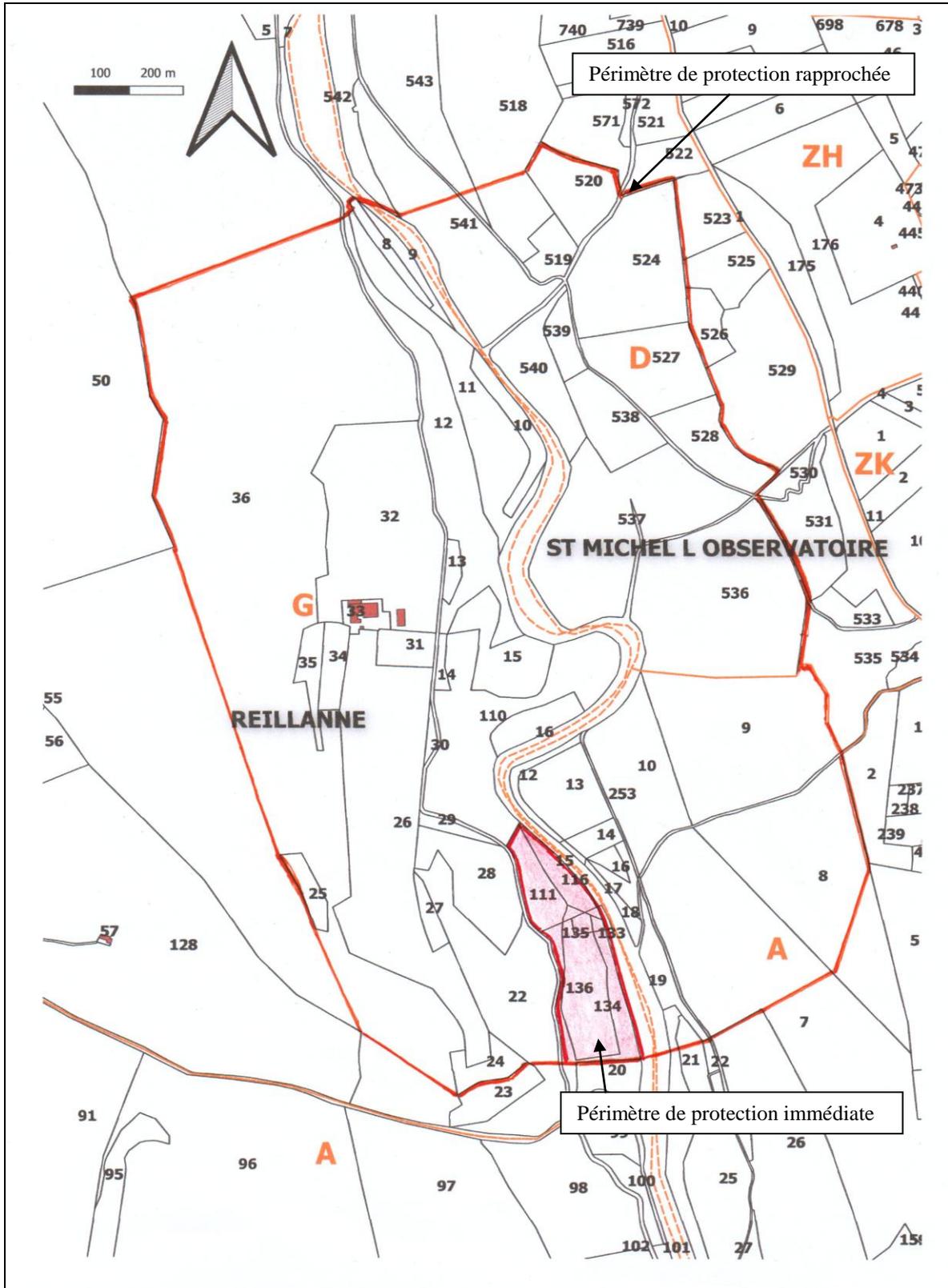
Mise en conformité des captages – Délimitation des périmètres de protection -

Source de la Fare, Forages d'exploitation 1 & 2 de la Fare

JF TAPOUL

Décembre 2019

Il se développera principalement en amont du captage, sur 800 m environ de manière à englober la totalité des terrasses alluviales qui bordent le Largue parce que le niveau de la nappe d'accompagnement est très proche du sol et que ces terres sont cultivées. Le périmètre couvrira aussi les versants calcaires de part et d'autre du cours d'eau et les replats cultivés de la ferme de la Fare.



Département des Alpes de Haute Provence

Commune de REILLANNE -ALIMENTATION EN EAU POTABLE-

Mise en conformité des captages – Délimitation des périmètres de protection -

Source de la Fare, Forages d'exploitation 1 & 2 de la Fare

JF TAPOUL

Décembre 2019

Les parcelles concernées sont les suivantes :

Commune de Reillanne Section G : parcelles 8, 9, 10, 11, 12(pp), 13, 14, 15, 16, 22(pp), 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36(pp), 110

Commune de Saint Michel l'observatoire Section A : 7(pp), 8(pp), 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20(pp), 21(pp), 253, 254

Section D : 518(pp), 519, 520, 524, 527, 528, 536, 537, 538, 539, 540, 541(pp), 543(pp)

Rappel des servitudes et prescriptions associées au périmètre de protection rapprochée et s'appliquant sur l'ensemble du périmètre.

Au delà du strict respect de la réglementation en vigueur, à l'intérieur de ce périmètre, **les activités suivantes seront interdites** :

- La réalisation de puits, captages de sources ou forages, sauf dans le cas d'un renforcement de la ressource en eau potable de la collectivité,
- L'ouverture d'excavations ou remblaiements, installations de dépôts d'ordures ménagères, d'immondices ou de détritiques quels qu'ils soient,
- l'implantation d'ouvrages de transport ou de stockage permanents ou provisoires d'eaux usées d'origine domestique, animale ou agricole (stockage de fumiers, de boues de station d'épuration ou d'engrais),
- l'épandage de lisiers, purins, boues des stations d'épuration et d'eaux usées humaines ou agricoles,
- l'utilisation d'herbicides rémanents pour l'entretien des voies de circulation et de leurs abords,
- le camping organisé ou sauvage,
- les installations à usage agricole, notamment celles destinées à abriter du bétail,
- l'installation de nouvelles habitations.
- La stabulation des troupeaux

Recommandations concernant l'agriculture

Les activités suivantes seront réglementées, sous réserve que les analyses de surveillance ne fassent apparaître une dégradation de la qualité des eaux liée à ces usages :

- L'épandage de fumier et de compost sera limité en moyenne annuelle à 10 tonnes /hectare
- La fertilisation organo-minérale annuelle moyenne par hectare sera limitée à 60/60/60 unités N, P, K
- La diversification des cultures, ainsi que l'introduction de cultures légumineuses dans les rotations seront obligatoires
- L'utilisation des produits phytosanitaires conventionnels de synthèse est conditionnée au respect de l'adoption des méthodes de la lutte raisonnée (cahier d'enregistrement des pratiques, observation des cultures en préalable à tout traitement, sur une bande de 5 m en bordure des cours d'eau, pas de traitement pendant les périodes de risque de transfert, acceptation d'un taux de parasitisme supérieur, ...)
- Au delà de ces prescriptions, on retiendra que le périmètre s'étend sur des pentes assez fortes, en partie rocheuses qui doivent être conservées dans un environnement naturel.
- Au niveau de la ferme de la Fare :
 - le compte rendu de contrôle ANC (Communauté Haute Provence Pays de Banon) mentionne l'absence d'installation autonome de traitement des eaux usées. Une filière d'assainissement non collectif adaptée devra être impérativement mise en place dans les plus brefs délais conformément à la réglementation.
 - l'état des cuves à hydrocarbures (habitation et exploitation agricole) devra être vérifié et elles seront placées hors sol sur bac de rétention pour éviter tout risque de pollution.
 - le stockage de fumier ne sera possible qu'à l'extérieur du périmètre rapproché et les stockages signalés par le bureau d'études dans le périmètre rapproché devront être résorbés.
 - l'activité pastorale extensive pourra être poursuivie, mais le parcage sera interdit pour tout type de bétail dans le périmètre rapproché.
- Dans le cas où il est envisagé une exploitation forestière dans le périmètre de protection rapprochée, il conviendra d'interdire les coupes « à blanc » et le défrichage intensif. Des précautions devront être prises lors de la création des pistes de débardage pour veiller à ne pas déstabiliser le versant. Une fois le débardage du bois terminé, les pistes devront être résorbées dans la mesure du possible. Pour celles qui

seraient conservées, afin de minimiser les risques, des dispositifs de type coupe-eau, revers d'eau, rigoles ou cunettes espacés régulièrement seront réalisés pour répartir les ruissellements.

544-Périmètre de protection éloignée

Il n'est pas nécessaire de définir un périmètre de protection éloignée; les pentes et le massif étant conservés dans un environnement naturel.

6. CONCLUSIONS

Compte- tenu :

- des observations faites sur le terrain, pour les ressources de la commune de Reillanne,
- du caractère prioritaire de ces ressources pour la sécurité et le renforcement de l'alimentation en eau potable de la commune,

sous réserve de l'application des prescriptions ci-dessus énoncées et de la mise en place effective sur le terrain des périmètres de protection des sources de Fare, des forages d'exploitation n°1 et 2 de la Fare, **j'émet un avis favorable à l'exploitation des points d'eau.**

Draguignan, le 05 décembre 2019

Jean-François TAPQUL

Docteur en géologie

Hydrogéologue agréé en matière

d'hygiène publique