

## **Commune de Tourves**

**Définition de périmètres de protection autour des points d'eau utiles pour l'alimentation en eau potable.**

### **FORAGE DES FERRAGES N°1 (FF1)**

### **ENQUETE HYDROGÉOLOGIQUE REGLEMENTAIRE**

Rédaction :

**P. Fénart – Docteur en hydrogéologie  
Hydrogéologue agréé pour le Département du Var  
Quartier du Puey  
06 450 La Bollène-Vésubie**



# SOMMAIRE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>I . Caractéristiques du captage .....</b>                           | <b>7</b>  |
| <b>Contexte et moyens de la mission .....</b>                          | <b>7</b>  |
| Moyens.....  | 8         |
| Informations générales sur l'alimentation en eau de la commune .....   | 10        |
| Justification du besoin.....   | 14        |
| Objet de la demande .....  | 15        |
| <b>Situation du captage .....</b>                                      | <b>16</b> |
| Situation géographique.....  | 16        |
| Propriété du point d'eau.....  | 17        |
| Mode de gestion et exploitant.....                                     | 17        |
| Mode d'équipement .....  | 17        |
| <b>II . Contexte hydrogéologique .....</b>                             | <b>19</b> |
| <b>Contexte géologique .....</b>                                       | <b>19</b> |
| Cartes géologiques de référence .....                                  | 19        |
| Description sommaire du contexte géologique .....                      | 19        |
| Extension supposée du réservoir cible .....                            | 20        |
| <b>Caractéristiques hydrogéologiques .....</b>                         | <b>22</b> |
| Identification de la ressource sollicitée.....                         | 22        |
| Modèle hydrogéologique .....   | 25        |
| Caractérisation de la ressource en eau souterraine .....               | 26        |
| Vulnérabilité de la ressource.....                                     | 28        |
| <b>III . Etat qualitatif de la ressource .....</b>                     | <b>31</b> |
| <b>Qualité actuelle des eaux captées .....</b>                         | <b>31</b> |
| Caractéristiques physico chimiques et bactériologiques.....            | 31        |
| Traitement recommandé .....  | 32        |
| Contrôle de la qualité.....  | 32        |
| <b>Protection et menaces sur la ressource en eau souterraine .....</b> | <b>33</b> |
| Situation administrative .....   | 33        |
| Causes de pollution potentielle .....                                  | 33        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>IV . Avis et recommandations</b> .....                        | <b>37</b> |
| Disponibilité de la ressource.....                               | 37        |
| Mesures de protection .....                                      | 37        |
| Définition des périmètres .....                                  | 37        |
| Protection immédiate .....                                       | 37        |
| Protection rapprochée.....                                       | 39        |
| <b>V . Conclusions</b> .....                                     | <b>43</b> |
| <b>VI . Annexe : analyse RP de la ressource sollicitée</b> ..... | <b>44</b> |

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

|  |    |
|--|----|
| Figure 1 : Localisation de la zone projet. ....  | 7  |
| Figure 2 : Coupe technique du forage des Ferrages (d'après le site dossier ATEC Hydro 83R7-12-82Hy)..... | 18 |
| Figure 3 : Contexte géologique (extrait de la carte géologique au 1 : 50 000 de Brignoles). ....         | 21 |
| Figure 4 : Suivi piézométrique en 2016 (d'après ATC HYDRO, 2020). ....                                   | 23 |
| Figure 5 : Situation piézométrique à l'étiage – 06/09/2016 (d'après ATC HYDRO, 2020).....                | 24 |
| Figure 6 : Schéma hydrogéologique. ....  | 25 |
| Figure 7 : Carte topographique détaillée (données BD ALTI IGN). ....                                     | 27 |
| Figure 8 : Aménagement recommandé pour la tête de forage (d'après IDEES EAUX, 2004). ....                | 28 |
| Figure 9 : Log du forage Messies Peire 2. ....   | 29 |
| Figure 10 : Log du forage Messies Peire 3. ....  | 30 |
| Figure 11 : Zone d'alimentation préférentielle par drainance descendante de l'échelle jurassique. ....   | 34 |
| Figure 12 : Affleurements de calcaires jurassiques (colline des Grès). ....                              | 35 |
| Figure 13 : Section de canal agricole à étancher. ....   | 36 |
| Figure 14 : Localisation du périmètre de protection immédiate (1 : 1 000).....                           | 38 |
| Figure 15 : Localisation du périmètre de protection rapprochée (1 : 2 500).....                          | 40 |



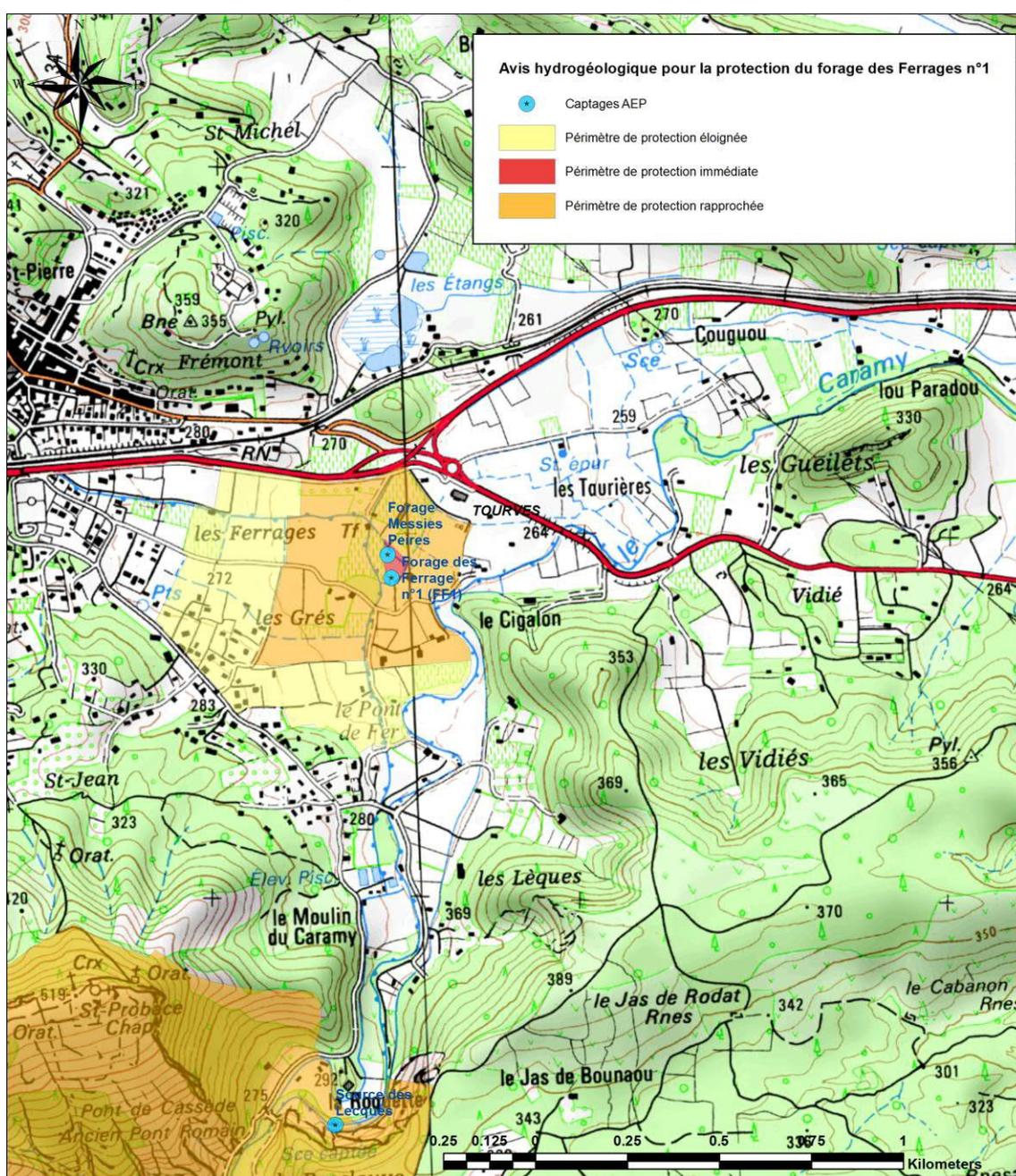
## I. CARACTERISTIQUES DU CAPTAGE

### CONTEXTE ET MOYENS DE LA MISSION

Suite à la demande du Coordonnateur départemental du Var, j'ai été missionné par l'Agence Régionale de Santé le 10 novembre 2020 pour établir les périmètres de protection réglementaire du forage des Ferrages (FF1), dont les eaux sont destinées à être utilisées pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP) de la commune de Tourves.

Le captage se situe sur la plaine du Caramy, au Sud-Est du bourg principal de Tourves, au quartier dit des Ferrages. Il est situé sur la même parcelle que les forages du camp captant de Messies Peire.

Figure 1 : Localisation de la zone projet.



## MOYENS

La mission a été réalisée pour partie par la collecte et la synthèse de la documentation scientifique et technique disponible.

Citons :

- **ATEC HYDRO, 2014** - Commune de Tourves : Sécurisation de la ressource en eau : réalisation de forages de reconnaissance et transformation en forage d'exploitation et piézomètre – - Réf. : 83R6-12-82Hy Tourves fin de chantier alluvions.
- **ATEC HYDRO, – 2014** - Commune de Tourves : Recherche d'une nouvelle ressource en eau : réalisation d'un forage de reconnaissance et transformation en forage test –Réf. : 83R7-12-82Hy Tourves fin de chantier calcaires.
- **ATEC HYDRO, 2020** – Procédure de périmètres de protection de captage AEP. Dossier préparatoire à l'hydrogéologue agréé. Forage des Ferrages FF1. Commune de Tourves. 254 p.
- **AFSSA, 2007**- Evaluation des risques sanitaires liés aux situations de dépassement des limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Tome 1, 252 p.
- **BEGEAT, 2012** – Plan local d'urbanisme de la commune de Tourves. Règlement, 58 p.
- **CEREG, 2016** – Commune de Tourves. Les inondations sur le territoire communal et les solutions pour en limiter les conséquences. CR de la réunion du 8/12/2016, 58 p.
- **Colomb E., 1993** - Commune de Tourves. Source des Lecques. Délimitation des périmètres de protection pour l'alimentation en eau potable. Avis d'hydrogéologue agréé. 5 p.
- **Durand J.P., Guieu G., Menessier G., Rouire J., Damiani I., Féraud J., Durozoy G. ; 1979** - Notice explicative de la carte géologique au 1 : 50 000 de Brignoles. Document BRGM, 30 p.
- **EGIS, 2011** - Ressource en eau des contreforts nord de la Sainte-Baume : Identification et caractérisation de la ressource majeure à préserver pour l'alimentation en eau potable. LOT 2 : Situation géographique de la ressource en eau des contreforts nord de la Sainte-Baume vis-à-vis des zones de forte consommation en eau potable et évaluation des possibilités de transferts. Phase 1 : diagnostic. Rapport technique pour le compte du Département du Var, 55 p.
- **EGIS, 2011** - Ressource en eau des contreforts nord de la Sainte-Baume : Identification et caractérisation de la ressource majeure à préserver pour l'alimentation en eau potable. LOT 2 : Situation géographique de la ressource en eau des contreforts nord de la Sainte-Baume vis-à-vis des zones de forte consommation en eau potable et évaluation des possibilités de transferts. Rapport Phases 2 et 3 : Estimation des besoins pour l'alimentation en eau potable à l'horizon 2030. Faisabilité d'un transfert d'eau. Rapport technique pour le compte du Département du Var, 25 p.
- **Fénart P., 2007** - Etude de la protection de la ressource en eau des anciennes mines de la commune de Mazaugues à titre patrimonial. Rapport de synthèse. Etude technique HYDROFIS pour le compte du Département du Var, 136 p.
- **IDEES EAUX, 2014** – Réception de deux forages AEP et d'un piézomètre pas inspection vidéo. Commune de Tourves, 35 p.

- **RIVAGES ENVIRONNEMENT, 2018** - Etude hydrologique et hydrogéologique du Caramy et de l'Issole. Phase 1. Etude technique pour le compte du Syndicat Mixte de l'Argens. 162 p.
- Avis hydrogéologue agréé relatif au forage de Messies Peire 1 et plan parcellaire PP - Janvier 1997 DUP forage Messies Peire 2 – Juin 2005
- **Solages S., 2013** – Source des Lecques. Avis d'hydrogéologue agréé relatif à la révision du périmètre de protection rapprochée du captage communal. Commune de Tourves. 35 p.
- **Solages S., 2014** - Avis hydrogéologue agréé relatif au forage de Messies Peire 3 - Avril 2014
- **Roques H., 1964** – Etude statique et cinétique des systèmes gaz carbonique-eau-carbonate. CNRS, Ann. Spéléo. XIX/2, 255-486.

Cette étude de la bibliographie a été complétée par une analyse des données sur le sous-sol disponibles dans la BSS entretenue par le BRGM.

De plus, deux visites de site ont été réalisées :

- Visite du site de captage le lundi 21 décembre 2020 en présence de M. Constant (maire de Tourves), Mme Lemaire (responsable du service Eaux et Assainissement), Mme Boyé (ARS), M. Applincourt (SPL ID83) et M. Desagher (ATEC HYDRO).
- Visite de reconnaissances des formations géologiques et des hydro systèmes dans le secteur d'étude le mardi 26 janvier 2021.

Informations générales sur l'alimentation en eau de la commune

### Situation actuelle

**La commune de Tourves dispose actuellement de plusieurs captages d'eau potable qui alimentent une seule unité de distribution (UDI) pour l'alimentation en eau potable de la commune. Cette unité est actuellement alimentée par un mélange d'eau entre les forages du champ captant de Messies Peire et la source des Lecques. Les besoins en eaux de la commune peuvent être entièrement couverts par la source des Lecques, sauf en période de turbidité due aux fortes pluies. Ils sont alors couverts par les forages de Messies Peire 2 et 3 ; ces forages présentent une faible productivité instantanée qui limite les débits en pointe.**

Rappelons que la source des Lecques est un des exutoires naturels d'un aquifère karstique de grande dimension qui intéresse la totalité du plateau de Mazaugues qui forme le relief qui domine au Sud le village de Tourves. Cet aquifère est composé des calcaires à rudistes du Turonien supérieur et du Coniacien inférieur en continuité hydraulique avec la puissance séries carbonatée du Jurassique supérieur. La protection de ce captage a fait l'objet d'un avis officiel de la part de M. Colomb, Hydrogéologue Agréé en 1993 et d'un arrêté de DUP du 03/07/1997. Des études récentes (P. Fénart, 2007 ; EGIS, 2011) ont montré que le périmètre était sous-dimensionné (forte connectivité des vides à l'échelle du plateau, causé par les travaux miniers) ; suite à ce constat, l'ARS a engagé une procédure de révision des périmètres de protection de ce captage. Un avis officiel a été depuis rendu par M. Solages en sa qualité d'Hydrogéologue Agréé (2013).

Le champ captant de Messies Peire est lui actuellement composé de deux forages de production qui prélèvent les eaux de la nappe alluviale du Caramy.

- Selon APEC HYDRO (2020), le forage de Messies Peire 2 est un forage moyennement productif de 30 m de profondeur, qui exploite la nappe d'accompagnement du Caramy au sein de dépôts alluviaux. L'ouvrage, réalisé en juin 1999, a fait l'objet d'avis officiels de la part de M. Colomb, Hydrogéologue Agréé en date du 15/01/1997 et du 29/10/1999 et d'un arrêté de DUP du 21/06/2005. L'ouvrage est vieillissant et présentait dès 2009 des marques de corrosion intenses et des perforations. Une opération d'acidification effectuée en 2009 a permis de décolmater partiellement l'ouvrage et ainsi de retrouver une productivité satisfaisante. Il a également été mis en évidence une très grande fragilité du cuvelage en place ainsi que des perforations (corrosion de l'acier). Une opération de rechemisage et de décolmatage à l'Hydropulse a été réalisée en mars 2019 pour permettre une nouvelle remise à niveau de l'ouvrage et un renforcement de sa structure pour les décennies à venir.

- Le nouveau forage Messies Peire 3 (mis en place en 2014) d'une profondeur de 30 m intéresse lui aussi les alluvions du Caramy. Il a fait l'objet d'un avis d'Hydrogéologue agréé par M. Solages en date du et d'un arrêté de DUP du 20/06/2014. Celui-ci confirme la possibilité d'exploiter l'ouvrage Messies Peire 3 dans les limites indiquées dans l'arrêté de DUP de 2005 (débit d'exploitation maximal du site à 35 m<sup>3</sup>/h) et de maintenir les périmètres de protection existants.

La qualité des eaux exploitées au niveau des forages communaux de Messies Peire est réputée bonne et peu influencée par les activités anthropiques (ATEC HYDRO, 2020). La principale limite d'exploitation de ce champ captant est liée à la faible productivité des ouvrages ; des essais de pompages simultanés en décembre 2013 sur MP2 et MP3 ont permis de montrer une limite d'utilisation cumulée de 35 m<sup>3</sup>/h.

Le réseau d'adduction communal comprend 2,6 km d'adduction et près de 27 km de distribution (ATEC HYDRO, 2020). L'ensemble des ressources est rassemblée au niveau de la station de pompage de Messies Peire, située à proximité des forages. Cette station comprend le dispositif de traitement et une bache de reprise de 51 m<sup>3</sup> à partir de laquelle l'eau est refoulée vers le réservoir d'eau du Frémont qui est la réserve principale de la commune (2 \* 500 m<sup>3</sup>).

**Face aux épisodes de turbidité de la source des Lecques et aux difficultés de production sur le champ captant de Messies Peire, la commune a engagé depuis 2013 des études de recherche d'eau. En effet, lors des très fortes pluies, le Caramy est susceptible de déborder et d'envoyer la plaine ; il y a alors un risque de contamination des eaux prélevées par des eaux superficielles fortement turbides et potentiellement bactériologiquement dégradées. De plus, les épisodes de fortes pluies se traduisent par des pics de turbidité des eaux de la source des Lecques ; la source est alors déconnectée du réseau par une vanne télécommandée asservie aux mesures de turbidité.**

### Historique des recherches d'eau

Selon ATEC HYDRO (2020), au cours des études hydrogéologiques effectuées pour implanter le forage Messies Peire 3 pour la sécurisation de l'alimentation en eau de la commune de Tourves, il a été mis en évidence la présence d'une structure géologique composé de calcaires à faible profondeur sous les alluvions ; cette observation a conduit à deux hypothèses :

(1) Que ces calcaires pouvaient appartenir à une unité tectonique de calcaires du Jurassique supérieur en position intermédiaire entre les séries marno calcaires du Bajocien Bathonien au Sud et les séries laminées du Trias au Nord.

(2) Que cette unité pouvait contenir une ressource en eau souterraine abondante mais différente de celles actuellement captées (alluvions du Caramy et système karstique du plateau de Mazaugues).

Une étude complète a donc été réalisée pour étudier la possibilité de capter cette ressource :

- Reprise des données de géophysique pour étudier l'implantation optimale d'un ouvrage de captage de cette unité aquifère.

- Réalisation d'un forage de reconnaissance qui a été transformé en forage test nommé FF1 (chantier en décembre 2013 avec réalisation du forage par FORASUD et suivi par ATEC HYDRO). Le forage est situé près de l'extrémité sud de la parcelle communale, à proximité du portail d'accès au champ captant ; le forage FF1 se trouve à l'intérieur du périmètre de protection immédiat des forages de Messies Peire 2 et 3. Cet ouvrage de reconnaissance a confirmé le caractère abondant de la ressource et sa relative indépendance vis-à-vis des autres ressources locales en eau souterraine.

Selon ATEC HYDRO (2020), les terrains traversés sont :

- 0 à 1,5 m limon argileux.
- 1,5 à 7 m gravier roulé grossier avec un peu.
- 7 à 10,5 m alluvions grossières (graviers roulés grossiers et sables grossiers) dans une matrice argileuse assez peu perméable
- 10,5 à 60 m calcaires.

Les terrains rencontrés ont été productifs à partir de 14 m. Une zone très fracturée a été traversée entre 20 et 35 m de profondeur (amas gréseux vacuolaires vers 20 m, brèches polygéniques et blocs de calcites). Des calcaires plus stables ont été traversés entre 35 et 45 m puis entre 45 et 60 m le forage a de nouveau traversé des calcaires fracturés.

**L'ouvrage est apparu très productif (non quantifiable, mais débit très supérieur à 30 m<sup>3</sup>/h). Compte tenu de la nature des terrains traversés et de la très bonne productivité potentielle de l'ouvrage, il a été décidé d'engager la transformation du forage de reconnaissance en forage test. Le choix de la commune s'est fait sur la mise en place d'un tubage acier en 244 mm de diamètres après alésage.**

L'ouvrage test présentait alors des caractéristiques très prometteuses :

- À la fin du chantier de réalisation de ce forage, le niveau piézométrique observé dans cet ouvrage était nettement plus haut que celui observé dans les forages de Messies Peire. Le comportement hydraulique de l'ouvrage est donc supposé « différent », au moins pendant certaines périodes de l'année. De plus, des essais hydrodynamiques ont été réalisés en février 2014 en période de décrue de la nappe. Les essais de puits ont été réalisés avec 5 paliers de débit compris entre 50 et 165 m<sup>3</sup>/h ; les rabattements associés étaient faibles (environ 20 cm pour 165 m<sup>3</sup>/h avec des rabattements non stabilisés) et le débit critique de l'ouvrage n'a pas été atteint, ce qui confirme sa forte productivité instantanée.

- Un essai de longue durée a été effectué à 165 m<sup>3</sup>/h pendant 72 h. Le rabattement final a atteint 46 cm dans le forage FF1. L'influence sur la nappe alluviale sus-jacente est faible (25 cm dans le forage Messies Peire 3) ; cette influence n'a été observée qu'en période de très hautes eaux car les terrains calcaires semblent alimenter fortement les alluvions qui les masquent. Notons que les essais par pompage réalisés sur le forage Messies Peire 3 en décembre 2013 n'ont pas mis en évidence l'influence des prélèvements dans la zone alluviale sur le forage dans les calcaires (1 à 2 cm de rabattement induit dans le forage FF1 alors que le rabattement était de 6,45 m à la fin du pompage de longue durée à 33 m<sup>3</sup>/h du forage MP3).

- La turbidité a été observée tout au long des essais. Elle n'était que de 0,34 NTU en fin de pompage. Il n'y a donc aucun problème par rapport à ce paramètre dans les conditions hydrogéologiques des essais. Il est important de noter que cette excellente qualité des eaux a été obtenue alors que de fortes intempéries ont eu lieu dans les jours et semaines précédant ces essais. A la même période, l'eau de la source des Lecques était trouble.

**Un dossier a été transmis à l'ARS afin de solliciter un avis provisoire de la part d'un Hydrogéologue agréé à propos de ce forage des Ferrages n°1. M. de Sartiges, Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique pour le département du Var a remis un pré-avis le 5 octobre 2016. Celui-ci confirmait l'intérêt de cette ressource pour l'alimentation en eau potable de la commune. Il précisait également la nécessité de mener des études complémentaires sur cette nouvelle ressource.**

Ces compléments d'études ont été réalisés entre 2017 et 2019 par ATC HYDRO :

- Le suivi piézométrique de la ressource des Ferrages et comparaison avec les autres eaux souterraines de la zone d'étude.
- Le suivi physico-chimique de la ressource des Ferrages et comparaison avec les autres eaux souterraines de la zone d'étude.
- Un pompage de très longue durée a été réalisé en 2016 (16 jours à 80 m<sup>3</sup>/h puis à 180 m<sup>3</sup>/h).

L'enjeu principal était alors de statuer sur l'origine des eaux souterraines sollicitées par le forage des Ferrages n°1 :

- Ressource locale spécifique à l'échelle de calcaires du Jurassique supérieur ?
- Alimentation par le système karstique de Mazaugues à l'origine des sources des Lecques de Lieutaud et de la Figuière via un réseau de fracture ?
- Alimentation forages de Messies Peire 2 et 3 qui pénétreraient dans les calcaires très fracturés ?
- Alimentation par les eaux superficielles du Caramy, qui s'infiltrerait dans les calcaires jurassiques fracturés à proximité du forage ?
- Une combinaison d'une ou plusieurs de ces hypothèses ?

**Les éléments d'information apportés par ces études, complètes et de grande qualité, sont repris et synthétisés dans les chapitres relatifs à l'identification et la caractérisation de la ressource en eau souterraine sollicitée par le forage des Ferrages n°1.**

## JUSTIFICATION DU BESOIN

Nous reprenons ici intégralement les éléments d'information collectés par ATEC HYDRO (2020) dans le dossier préparatoire :

« La commune de Tourves compte actuellement environ 5025 habitants (2017), mais avec une croissance continue depuis la fin des années 1970. D'après les projections prévues dans le projet de PLU, la population devrait atteindre 6141 habitants en 2040 (variation moyenne annuelle de 1 %).

..... Le réseau de distribution ne s'étend pas sur l'ensemble du territoire communal et de nombreuses habitations sont autonomes pour leur alimentation en eau (ainsi que pour l'assainissement). Il dessert cependant la majorité de la population de la commune.

La consommation d'eau de la commune a évolué assez nettement à la baisse au cours des dernières années grâce aux nombreux efforts fait par la commune pour diminuer les fuites en réseau et par sa politique de sensibilisation des usagers en faveur des économies d'eau. Cette communication a été très importante, et efficace, lors des années de très forte sécheresse où la disponibilité de la ressource était limitée.

..... Il apparaît que ce débit moyen journalier est d'environ 686 m<sup>3</sup>/j au cours des 5 dernières années, soit un volume annuel de l'ordre de 265 000 m<sup>3</sup>/an.

D'après l'étude réalisée par le service des eaux de la commune dans le cadre du projet de révision du PLU (note du 17/7/2018), les besoins ont été estimés comme indiqué dans le Tableau 4 de la page suivante. Il convient toutefois de rappeler que la source des Lecques est parfois indisponible pendant des périodes relativement longues (arrêt total pendant 15 j en 2018 et débit réduit pendant 19 j supplémentaires). »

**Suite à ces constats, les autorisations sollicitées pour le nouveau forage des Ferrages n°1 (FF1) ont été pensées pour se décliner en débit instantané, débit journalier et annuel pour s'adapter aux contraintes climatiques et techniques du moment, avec un objectif de couverture de 60 % des besoins en eau annuels futurs de la commune.**

Les besoins en eau pour 2045 sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Besoins en eau à l'horizon 2045 (d'après BEGEAT et le service des Eaux de Tourves).

|                          | Population actuelle desservie | Population future desservie | Production journalière de pointe actuelle (m <sup>3</sup> /j) | Production journalière de pointe future (m <sup>3</sup> /j) | DUP (m <sup>3</sup> /h) | DUP (m <sup>3</sup> /j) | Production 2014-18 (m <sup>3</sup> /an) | Production future (m <sup>3</sup> /an) |
|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---|---|-------------------------|-------------------------|---|--|
| Commune                  | 5251                          | 6252                        | 1220<br>(aout 2017)   | 1355  |                         |                         | 265 500                                 | 315 000                                |
| Forages de Messies Peire |                               |                             |   |   | 35                      | 840                     | 95 800                                  | 80 000                                 |
| Source des Lecques       |                               |                             |   |   | 23,4                    | 562                     | 169 700                                 | 130 000                                |
| Forage des Ferrages 1    |                               |                             |   |   | <b>80*</b>              | <b>1 200*</b>           | 0                                       | 105 000                                |

**Notons qu'il n'existe aucune interconnexion du réseau d'eau potable avec d'autres collectivités ou services.**

## OBJET DE LA DEMANDE

Il est précisé que la commune de Tourves exploite également la source des Lecques et le champ captant de Messies Peire. Comme énoncé dans le chapitre relatif à la situation actuelle de la Commune en termes d'alimentation en eau potable, ces champs captants disposent d'arrêtés de DUP.

**L'obtention d'un arrêté de DUP pour le forage des Ferrages n°1 permettra:**

- **De définir des périmètres de protection afin de protéger au mieux la ressource.**
- **D'optimiser le système d'exploitation au vu des besoins de la commune et des difficultés actuelles de production d'eau potable, notamment en termes de sécurisation. En effet, ce forage a pour vocation de sécuriser la ressource utilisée par la commune à terme, notamment en cas de défaillance momentanée (pic de turbidité, panne ou casse) ou permanente des autres captages de la commune, dans un contexte d'augmentation des besoins en eau de la commune conformément à son projet de révision du PLU.**

Le projet consiste donc à obtenir l'autorisation administrative d'exploiter le forage des Ferrages n°1 (FF1) pour l'alimentation en eau potable de la Commune de Tourves

**Dans le détail, les objectifs de production sont les suivants :**

- **Débit instantané maximum : 22,25 l/s**
- **Débit d'exploitation horaire maximum : 80 m<sup>3</sup>/h ;**
- **Volume journalier en pointe : 1 200 m<sup>3</sup>/j ;**
- **Volume journalier moyen : 500 m<sup>3</sup>/j ;**
- **Volume annuel : 182 500 m<sup>3</sup>/an.**

Le débit d'exploitation horaire sollicité a été défini pour pouvoir couvrir au besoin l'ensemble des besoins en eau futur de la commune en 10 à 12 h de pompage par jour (indisponibilité temporaire de la source des Lecques et des forages de Messies Peire), voir en 15 h de pompage par jour en période de pointe exceptionnelle.

Le débit d'exploitation annuel sollicité de 180 000 m<sup>3</sup>/an correspond approximativement à 75 % de la production annuelle actuelle (avec un rendement de réseau à 86 %) ou 60 % des besoins annuel futur (en cas de rendement inchangé).

## SITUATION DU CAPTAGE

### SITUATION GEOGRAPHIQUE

La commune de Tourves se trouve dans le centre-ouest du département du Var, proche de l'axe autoroutier de l'A9, sur l'axe de la RN7. Située au pied des contreforts Nord du massif de la Sainte Baume, la commune s'étend sur un large territoire (65,62 km<sup>2</sup>). La commune fait désormais partie de la Communauté d'Agglomération de la Provence Verte.

**Le forage des Ferrages est situé sur la même parcelle que le champ captant de Messies Peire, dans la plaine alluviale du Caramy, au Sud du centre bourg. Le Caramy coule vers le nord et nord-est dans des gorges qui descendent du massif calcaire de la Ste Baume et du plateau karstique de Mazaugues. Après avoir traversé la petite plaine où se trouve le site des Ferrages, le cours d'eau s'oriente vers l'est en direction de Brignoles puis de Vins avant de rejoindre l'Issole dans le Lac de Carcès. La confluence avec l'Argens se fait peu en aval du lac sur la commune de Carcès. Le Caramy est alimenté par plusieurs sources permanentes : en amont des gorges par les sources de Mazaugues et dans les gorges par les sources de la Figuière, de Lieutaud et des Lecques.**

La plaine alluviale est intéressée par un autre hydro système superficiel. Sur son flanc Ouest, la source de la Foux est à l'origine de nombreux petits canaux qui parcourent la commune et le village ; c'est l'exutoire naturel d'un aquifère triasique. Cette eau irrigue une partie importante des terres agricoles, notamment dans la plaine située entre le village et le Caramy. Les débits d'étiage sont faibles et la source tarit lors des étiages sévères.

D'autres canaux permettent d'acheminer l'eau du Caramy sur la même plaine et en aval de celle-ci, notamment à partir du captage de la source des Lecques.

Ces canaux bordent le périmètre de protection immédiat existant côté nord (canal de la Foux) et sur les côtés sud et est (canal du Caramy). Ce dernier passe en aérien à 8-9 m du forage FF1. Ces deux canaux sont interconnectés en aval du site. La destination finale de ces canaux est le Caramy à quelques dizaines ou centaines de mètres en aval du site.

#### Commune de localisation :

Tourves

#### Références cadastrales :

Parcelle D372

#### Coordonnées Lambert 93 :

Le forage des Ferrages n°1 a fait l'objet d'un référencement par un géomètre :

X = 937 900 m

Y = 6 260 355 m

Z = 266 m

#### N°BSS :

10226X0147/FE3 – BSS002JRYY

Bien que la commune ne dispose pas actuellement de Plan de Prévention des Risques inondations, une étude récente (CEREG, 2016) a montré que le captage se situe en zone inondable, pour des événements de récurrence supérieure à la pluie décennale ; les modélisations prédisent une hauteur inondée de l'ordre de 20 cm pour un évènement centennal.

### **PROPRIETE DU POINT D'EAU**

La parcelle où est implanté le forage appartient à la Commune.

Notons que le forage FF1 se trouve à l'intérieur du périmètre de protection immédiat des forages de Messies Peire 2 et 3. Son périmètre de protection grillagé actuel inclut les parcelles 371 à 373 de la section D du cadastre de la commune. Son accès se fait par la limite sud-ouest de ce périmètre, depuis le chemin des Naïs. Le forage FF1 se trouve à l'extrémité sud de la parcelle D 372 alors que les forages MP2 et MP 3 se trouvent sur la parcelle D 373.

La station de pompage qui collecte l'eau de l'ensemble des captages (Messies Peire et source des Lecques) avant un refoulement vers le réservoir d'eau potable principal de la commune se trouve sur la parcelle D 200.

### **MODE DE GESTION ET EXPLOITANT**

Le maître d'ouvrage de l'ensemble des captages de la commune et de l'ensemble des installations de distribution et de traitement est la « Commune de Tourves ». L'exploitation est assurée par les services techniques des eaux de la commune.

### **MODE D'EQUIPEMENT**

Le forage test des Ferrages a été réalisé avec la technique du tubage à l'avancement en diamètre 425 mm pour traverser les alluvions puis au marteau fond de trou jusqu'à 60 m de profondeur (Ø 165 mm puis alésé en Ø 311 mm). Il a été équipé d'un tube en acier noir de 244 mm de diamètre.

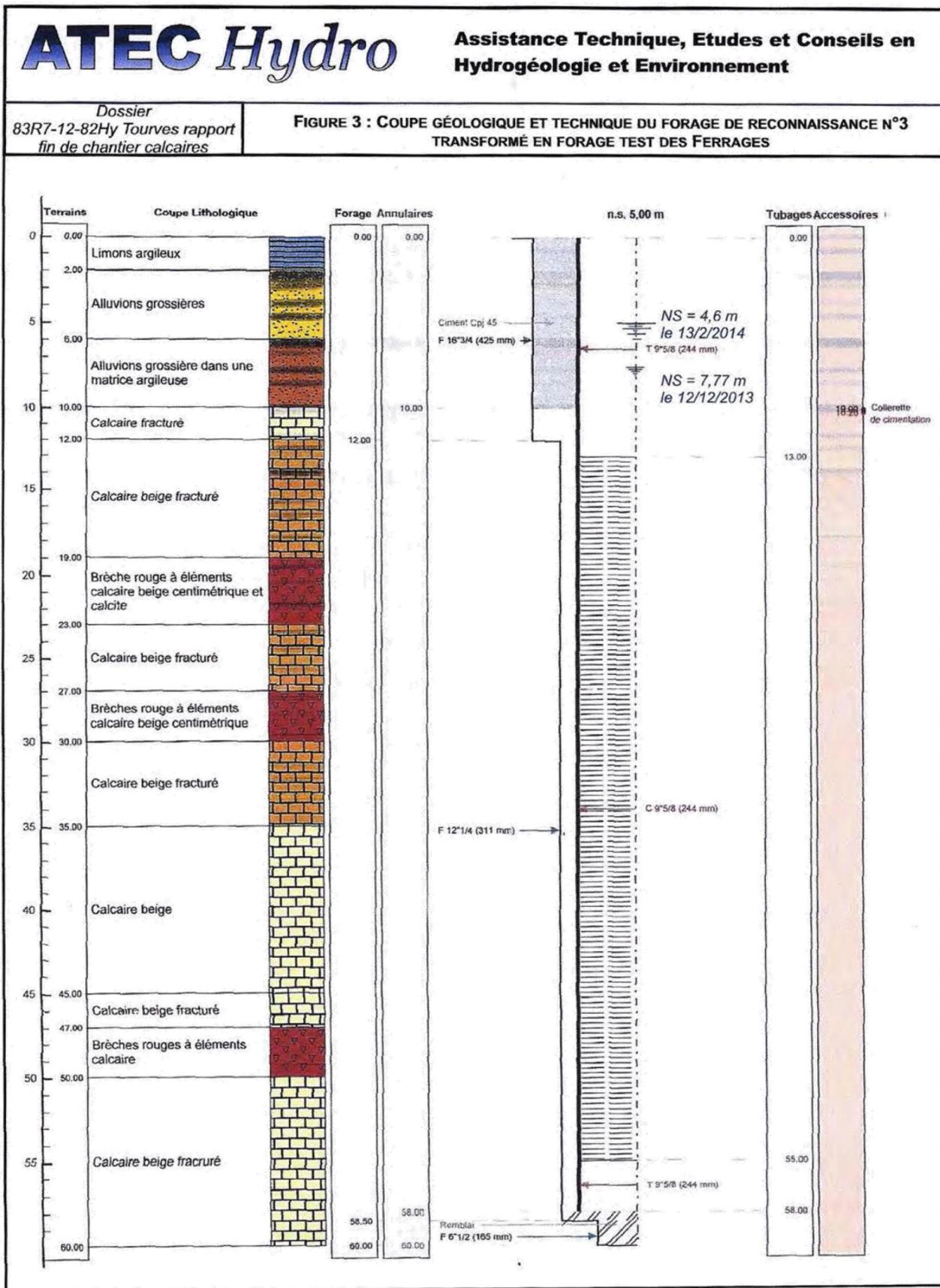
Le choix technique des diamètres a été fait de manière à disposer d'un espace suffisant pour mettre en place une pompe de 8.

La crépine à trou oblong permet d'avoir un bon pourcentage de vide et des pertes de charge minimales.

La productivité de l'ouvrage (débit optimum d'exploitation) est excellente, elle a été fixée à 200 m<sup>3</sup>/h par défaut car les performances de l'ouvrage sont très supérieures au débit testé. Le débit critique n'a pas été atteint alors que les essais ont été menés jusqu'à 165 m<sup>3</sup>/h.

A ce jour, le forage n'est pas équipé de pompe.

Figure 2 : Coupe technique du forage des Ferrages (d'après le site dossier ATEC Hydro 83R7-12-82Hy).



## II . CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

### CONTEXTE GEOLOGIQUE

#### CARTES GEOLOGIQUES DE REFERENCE

Le secteur d'étude s'étend sur les cartes géologiques au 1 : 50 000 de Brignoles (n°1022) et de Cuers (n°1045).

#### DESCRIPTION SOMMAIRE DU CONTEXTE GEOLOGIQUE

La commune de Tourves se situe sur trois domaines géologiques :

- Au sud, le système karstique du plateau de Mazaugues, drainé par les sources du Caramy. Il affecte principalement les séries calcaires et dolomitiques du Jurassique supérieur, secondairement les calcaires à rudistes du Turonien/Coniacien. Il a pour mur les séries marno-calcaires du Bajocien Bathonien et pour toit les séries hétérogènes du Santonien. Cette pile sédimentaire plonge vers le Sud avec un pendage compris entre 30 et 45 ° (flanc Nord d'un vaste synclinal d'envergure plurikilométrique).

- Au Nord, le domaine triasique. Le Trias présente une forte hétérogénéité sédimentaire (depuis le Muschelkalk calcaire puis dolomitique au Keuper caractérisé par la prédominance des faciès argileux et la présence d'horizons évaporitiques). Il est fortement laminé, faillé et plissé. Au vu de cette double complexité tectonique et sédimentaire, il est difficile de définir une structure d'ensemble de ces séries.

- Au centre, le domaine sédimentaire alluvial qui intéresse une vaste plaine au Sud du centre bourg. On peut distinguer les séries alluviales complexes et anciennes, que l'on observe sur une grande partie de la plaine (avec potentiellement localement des intercalations avec des colluvions et/ou des matériaux d'altération du substratum rocheux sous-jacents) des séries alluviales dites modernes qui forment l'appareil alluvial du Caramy dans son tracé actuel (alluvions sablo-argileuses peu perméables selon nos observations de terrain). Les épaisseurs de ces matériaux de recouvrement sont très variables (de quelques mètres à plus de 10 mètres).

Il est important de rappeler les caractéristiques sédimentaires des formations géologiques dans l'environnement immédiat du captage (extrait des notices des cartes géologiques de référence) :

- **t 1-2** : grès bigarré du Trias inférieur.
- **t 3-4** : Anhydritgruppe. Dolomies fortement cargneulisées associées à des marnes dolomitiques.
- **t 5-6** : Calcaires et dolomies du Muschelkalk.
- **t 7-9** : Keuper. Il constitue un ensemble puissant d'argiles bariolées, bancs calcaire dolomitiques, argiles et marnes.
- **t10 : Rhétien**. Il est constitué de quelques dizaines de mètres de calcaires sublithographiques, de marno calcaires jaunes, de cargneules et de marnes vert réséda.

- **J1-2b** : Bajocien et Bathonien. Il s'agit de marno calcaires gris avec une alternance régulière de bancs calcaires et de bancs marneux. C'est une formation puissante d'environ 200 m d'épaisseur dans le secteur d'étude ; le haut de la série est plus calcaire.
- **J3-6** : Callovo-Oxfordien. Il s'agit de calcaires marneux d'environ 40 m d'épaisseur.
- **J7-J8** : Calcaires du Kimmeridgien. Il s'agit de calcaires beiges à patine blanche bien lités. La puissance de la série est d'environ 150 m.
- **Fz** : alluvions récentes.

#### EXTENSION SUPPOSEE DU RESERVOIR CIBLE

Le forage des Ferrages n°1 (FF1) est implanté dans des calcaires jurassiques kimméridgiens sous couverture alluviale. Ce forage a été implanté sur un système de faille complexe qui met en contact plusieurs compartiments aquifères, qui a été mis en évidence par les reconnaissances géophysiques.

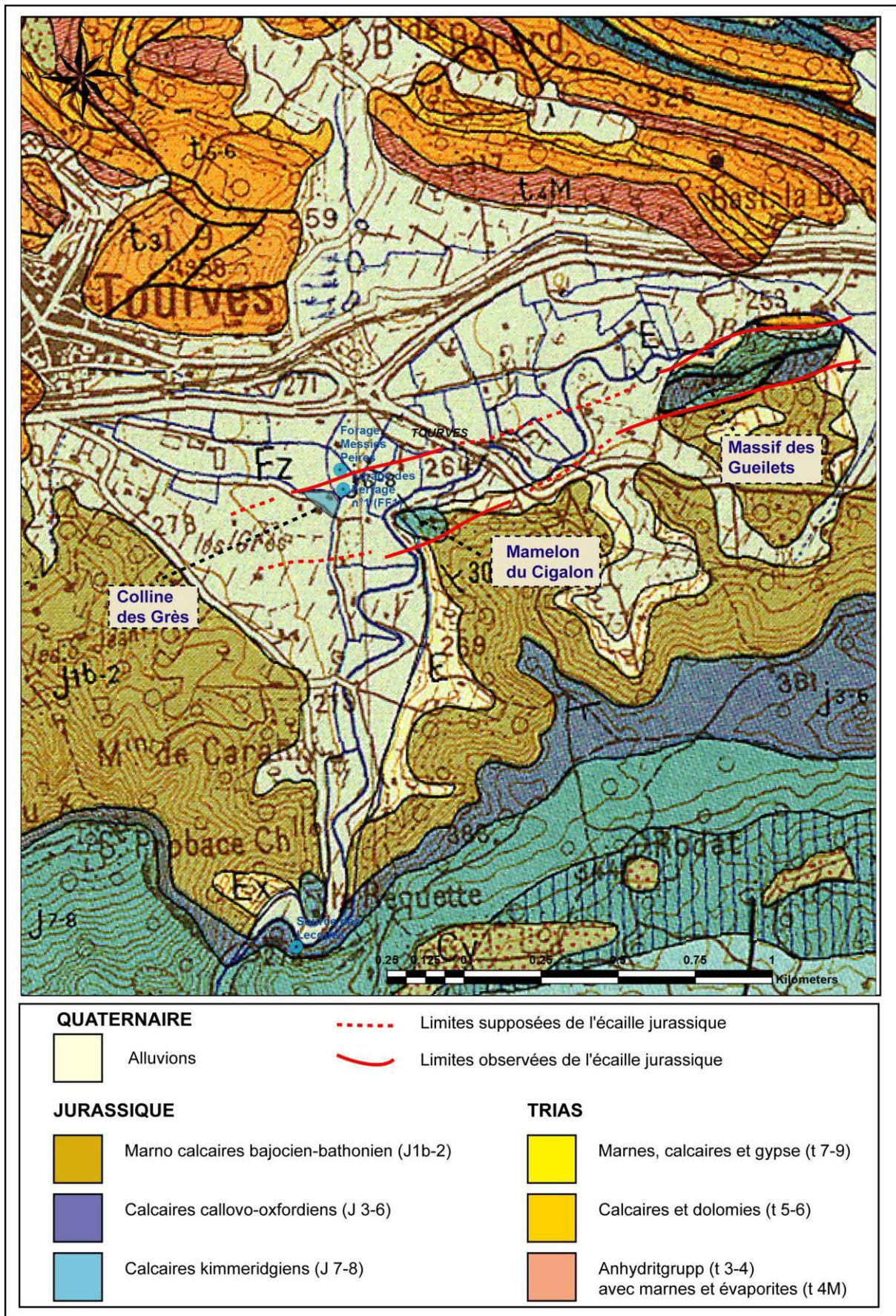
L'observation de la carte géologique fait apparaître trois affleurements de ces calcaires kimméridgiens, orientés selon un même axe N080-090 :

- Colline des Grès (affleurements entre 266 et 270m NGF).
- Mamelon du Cigalon (affleurements entre 265 et 290 m NGF).
- Massif des Gueilets (affleurements entre 250 et 330 m NGF).

Leur alignement est conforme avec les failles identifiées lors des campagnes de reconnaissance géophysique et avec les grands accidents cartographiés sur la carte géologique de référence. Cette structure forme une écaille tectonique en contact anormal avec ces encaissants : les marno calcaires du Bajocien Bathonien au Sud et les séries hétérogènes du Trias au Nord.

**La carte géologique au 1 : 80 000 indique clairement que ces trois affleurements appartiennent à la même unité structurale. Pourtant, cette interprétation n'est pas évidente : les recouvrements quaternaires empêchent la lecture des structures profondes ; la continuité entre les affleurements à l'Ouest et le massif des Gueilets à l'Est reste à être démontrée. Les implications de cette incertitude sur le comportement hydrogéologique de cet aquifère sont discutées plus avant dans le rapport.**

Figure 3 : Contexte géologique (extrait de la carte géologique au 1 : 50 000 de Brignoles).



## CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES

### IDENTIFICATION DE LA RESSOURCE SOLLICITEE

D'un point de vue hydrogéochimique, en première approximation, l'eau du forage FF1 est issue d'un mélange qui fluctue au cours du temps. Elle est généralement proche des caractéristiques de l'aquifère Jurassique supérieur (du même type que la source des Lecques) et des alluvions (comme les forages Messies Peire 2 et 3) mais elle subit toutefois parfois l'influence d'eaux nettement plus marquées par les évaporites du Trias.

Le croisement des données de chimie avec les données de piézométrie permet d'affiner les considérations sur l'origine des eaux qui participent à la recharge de l'écaille de Jurassique supérieur :

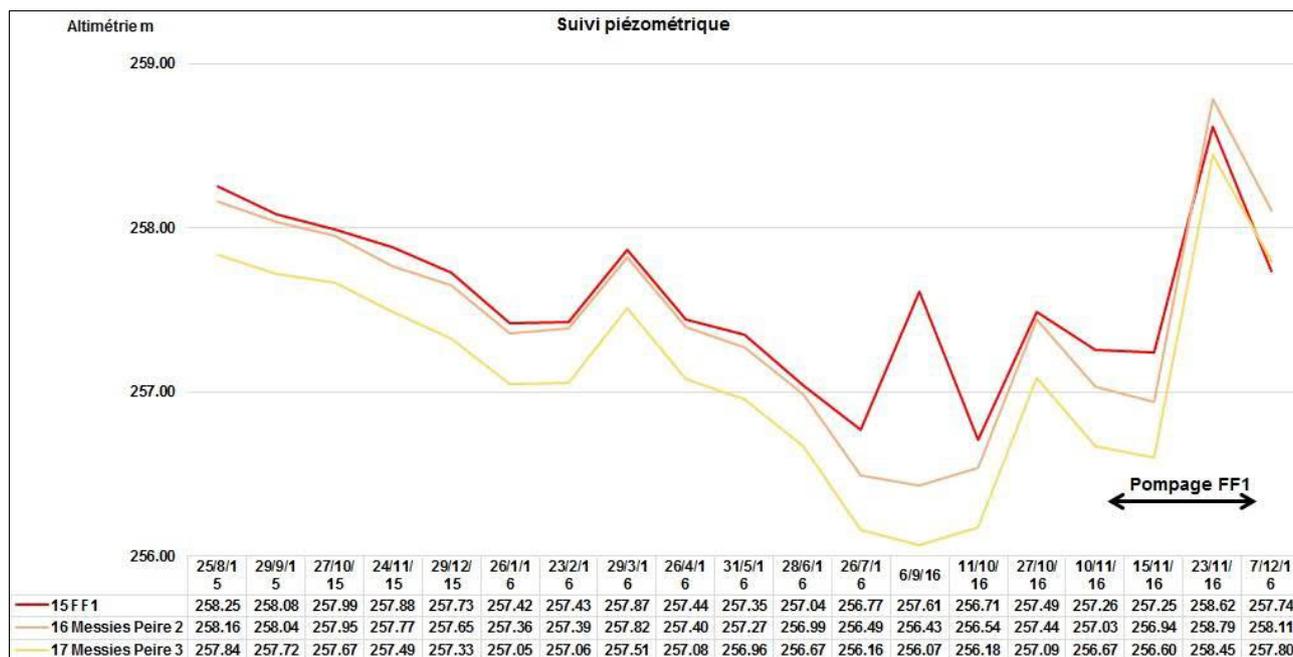
- Il est évident qu'une partie importante de la recharge de cette unité aquifère se fait par infiltration des eaux de pluie sur les rares impluviums de l'écaille jurassique. On observe en effet une forte réactivité aux pluies (battements métriques en cas d'évènements pluvieux de l'ordre de 50 mm) ; notons que la première réaction à une pluie est une baisse de la conductivité des eaux de l'écaille jurassique qui indique une arrivée d'eaux peu minéralisées dans le réservoir à proximité du point de prélèvement. Dans un deuxième temps, on observe une lente augmentation de la conductivité mais qui peut être expliquée par l'augmentation synchrone de la conductivité des eaux sus-jacentes de la nappe alluviale, elle-même expliquée par un effet piston dans le Trias.

- Les relations avec la nappe alluviale du Caramy sont complexes, car variables dans le temps et l'espace. En schématisant, les deux nappes sont généralement à l'équilibre, excepté durant les épisodes de hautes eaux qui voient une alimentation de la nappe par les calcaires sous-jacents ou durant les épisodes de pompage importants qui se traduisent par une alimentation des calcaires par la nappe sus-jacente :

- D'un point de vue hydrodynamique, le comportement de la nappe exploitée par le forage FF1 est le plus souvent similaire à celui de la nappe alluviale sus-jacente. En période de hautes eaux, on observe une forte mise en charge dans l'écaille jurassique par rapport à la nappe alluviale, qui se traduit par une décharge des calcaires au bénéfice de la nappe alluviale. En dehors de ces périodes de mise en charge, le forage FF1 a une charge hydraulique très proche de celles des ouvrages environnants, qui indique une situation d'équilibre entre les eaux de l'écaille jurassique et celles de la nappe alluviale. Notons que pour des périodes de pompage particulièrement fort et prolongé (cas du pompage d'essai longue durée de 2016), la charge dans les calcaires jurassiques sous-passe localement celle de la nappe alluviale, ce qui se traduit alors par une alimentation des calcaires jurassiques par la nappe alluviale.

- D'un point de vue hydrochimique, les eaux du forage des Ferrages sont très proches de celles du Caramy et de sa nappe alluviale, ce qui renforce le modèle hydrogéologique proposé. Les données sur les isotopes de l'eau sont très discriminantes et montrent une forte proximité entre les deux masses d'eau.

Figure 4 : Suivi piézométrique en 2016 (d'après ATC HYDRO, 2020).

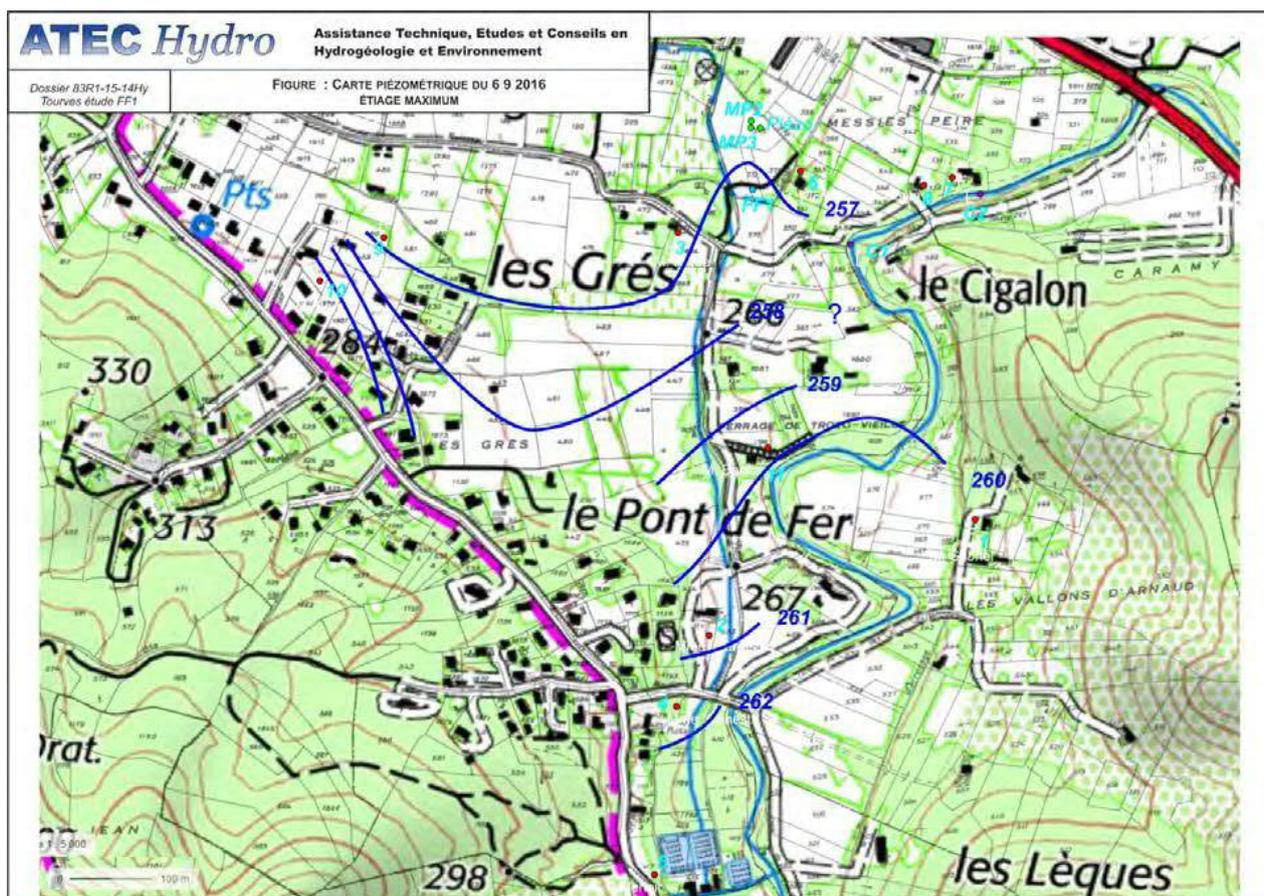


- En ce qui concerne une connexion profonde avec la nappe karstique des plateaux de Mazaugues, la position structurale avec un écran marno calcaire de plus de 100 mètres d'épaisseur et les données de géochimie sur les isotopes de l'eau permettent de proposer une absence de connexion hydraulique significative entre les deux formations.

- En ce qui concerne un flux d'alimentation en provenance des séries aquifères du Trias, un tel flux est possible et probable. Ces séries sont en contact avec l'aquifère et la piézométrie à l'échelle de la plaine montre un sens d'écoulement Ouest Est à l'étiage qui indique une circulation depuis les séries du Trias vers l'écaille tectonique de Jurassique supérieur ; notons cependant que les données sur les ions majeurs, la conductivité et les teneurs en conductivité indiquent un faible marquage géochimique des eaux de l'unité cible par les séries évaporitiques du Trias. On peut donc supposer que cette alimentation est faible et localisée. C'est une hypothèse cohérente avec la disposition structurale peu favorable aux échanges entre les deux unités aquifères et par les séries peu perméables en grand des séries du Trias.

- L'ensemble des observations collectées permettent d'exclure une alimentation directe de l'écaille jurassique par les eaux superficielles du Caramy ; l'alimentation est indirecte et se fait après un passage au travers de la nappe alluviale. Les données récoltées par ATC HYDRO (2020) montrent en effet que le Caramy tout le temps en position haute par rapport à la nappe dans l'ensemble de la zone d'étude. La rivière alimente la nappe alluviale (via les berges), mais le flux d'eau est difficile à estimer puisque les berges sont assez fortement colmatées (flux limité par les particules fines des dépôts vaseux et par les limons du lit et des berges de la rivière). Ajoutons toutefois que les données de rabattement du pompage de très longue durée réalisé en 2016 (16 jours à 80 m<sup>3</sup>/h puis à 180 m<sup>3</sup>/h) montrent une absence de stabilisation, ce qui indique l'absence de limites à charge constante (pas d'alimentation directe par les eaux du Caramy). Cette hypothèse est confortée par l'absence de turbidité des eaux prélevées par le forage des Ferrages n°1, même en cas de crues du Caramy.

Figure 5 : Situation piézométrique à l'étiage – 06/09/2016 (d'après ATC HYDRO, 2020).



En conclusion, l'eau de l'écaille jurassique est issue d'un mélange qui fluctue au cours du temps entre des eaux de pluie infiltrées au droit des rares impluviums et des eaux de la nappe alluviale du Caramy. Elle subit toutefois parfois et façon secondaire l'influence d'eaux nettement plus marquées par les évaporites du Trias. Au vu des données actuelles, une alimentation directe par les eaux superficielles du Caramy paraît exclue ; les contributions du système karstique du plateau de Mazaugues seraient négligeables.

## MODELE HYDROGEOLOGIQUE

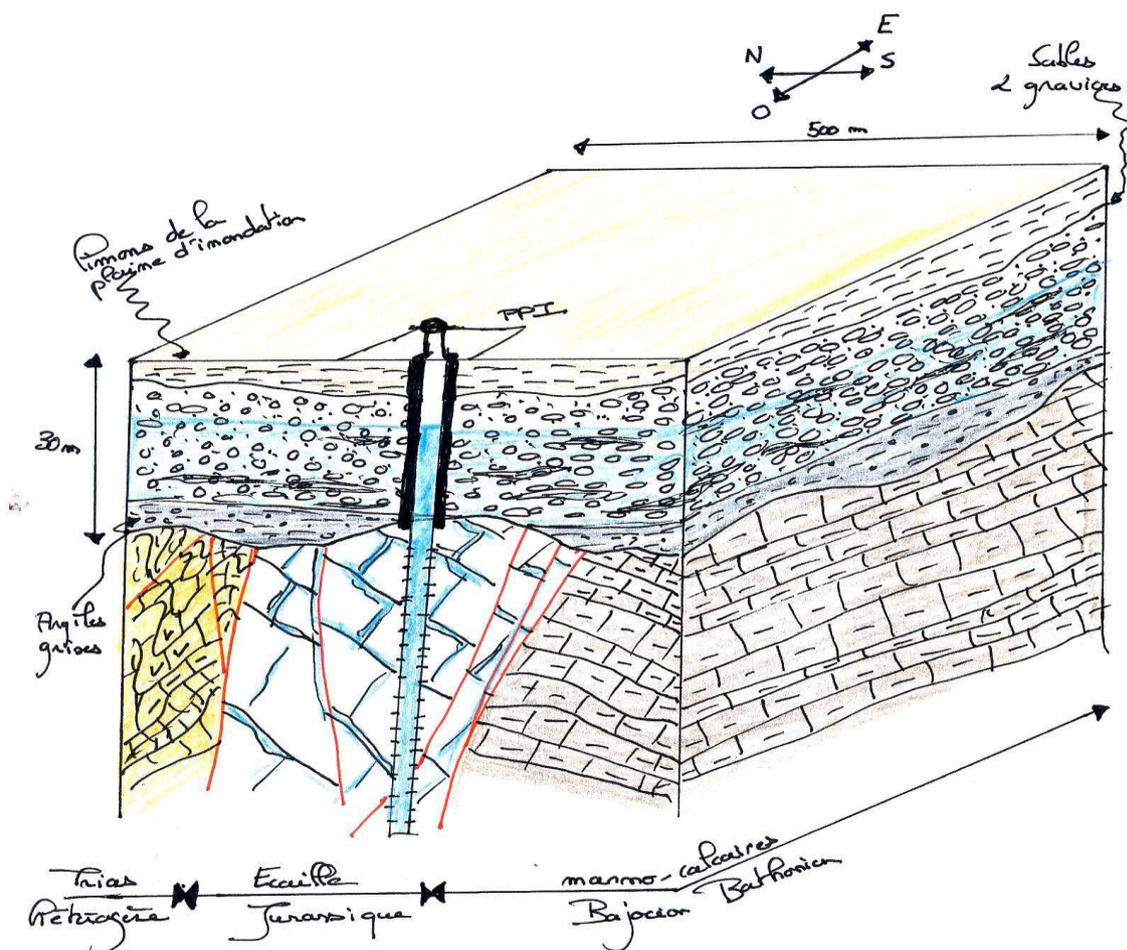
L'ensemble des données collectées et des observations supportent un modèle hydrogéologique correspondant à un aquifère bicouche avec un compartiment transmissif surmonté d'un compartiment capacitif :

- Le compartiment profond correspond aux séries carbonatées de l'écaïlle jurassique. Il s'agit d'un aquifère faillé et probablement karstifié, caractérisé par de grandes transmissivités le long des axes drainants probablement orientés selon l'axe N080-N090. C'est cette caractéristique qui assure une productivité instantanée importante au forage des Ferrages FF1. Les battements pluri-métriques observés pour des pluies relativement modestes témoignent d'un volume de vides relativement faible dans la zone de battement.

- Le compartiment superficiel correspond à la nappe alluviale du Caramy. Les séries sont relativement peu perméables mais son extension et son épaisseur assure un volume stocké important.

Quand on sollicite par pompage le forage des Ferrages FF1, on commence d'abord par solliciter la ressource propre de l'écaïlle jurassique ; au bout d'un certain temps, la chute de pression dans le réservoir profond se traduit alors par un « appel » des eaux de la nappe alluviale sus-jacente par drainance descendante.

Figure 6 : Schéma hydrogéologique.



## CARACTERISATION DE LA RESSOURCE EN EAU SOUTERRAINE

En ce qui concerne les modalités d'alimentation, on peut proposer une alimentation binaire :

- Par infiltration directe des eaux de pluie sur les surfaces affleurantes de jurassique kimméridgien. Au regard de la disposition topographique des affleurements des calcaires de cette écaïlle tectonique (données de la BD ALTI de l'IGN), on peut proposer un schéma composé de deux zones de recharge directes par infiltration des eaux de pluie :

- Colline des Grès (entre 266 et 270m NGF).
- Mamelon du Cigalon (entre 265 et 290 m NGF). Ces calcaires sont en contact avec les alluvions modernes du Caramy qui aurait localement une ligne d'eau entre 260 et 263 m NGF.

- Par contribution diffuse (drainance descendante) de la nappe alluviale du Caramy.

Avec un impluvium jurassique d'environ 0,02 km<sup>2</sup>, si on accepte une recharge correspondant à 80% d'une pluie efficace annuelle de l'ordre de 300 m, on peut estimer la recharge directe par infiltration des eaux de pluie à environ 5 000 m<sup>3</sup> par an (réserve renouvelable sans influence anthropique). En prenant l'hypothèse d'un réservoir de dimension de 1 000 x 250 x 40 (soit environ 10 Mm<sup>3</sup>) et l'hypothèse pessimiste d'une porosité d'environ 1%, la réserve statique serait de l'ordre de 100 000 m<sup>3</sup>. Notons que l'expérience de pompage longue durée semble confirmer cet ordre de grandeur (inversion de la charge entre alluvions et calcaires pour un volume exhauré compris entre 50 et 100 000 m<sup>3</sup>).

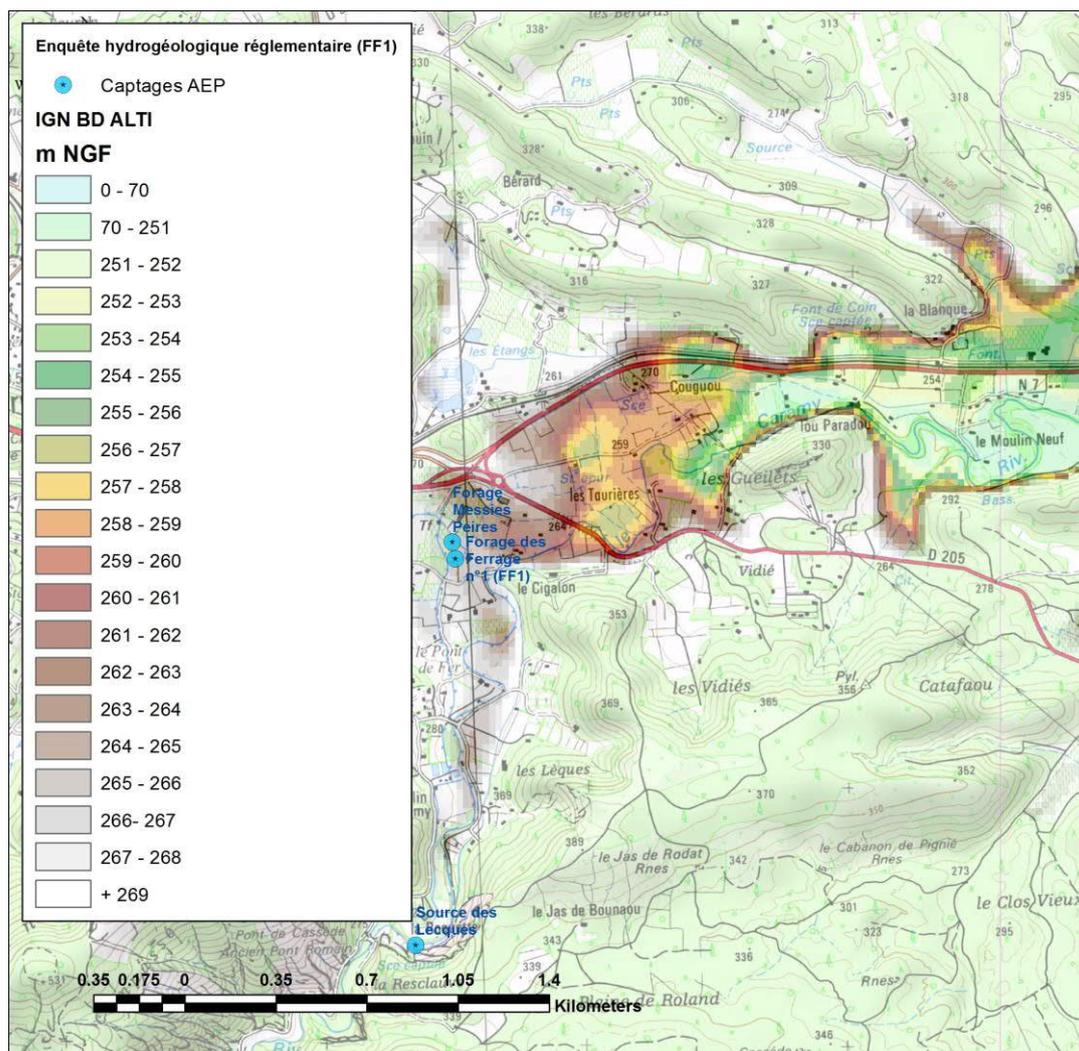
Ceci étant, en cas de prélèvement dépassant une certaine valeur seuil, l'alimentation principale se fera par un sous-tirage diffus de la nappe alluviale sus-jacente. Or, il s'agit d'une nappe puissante, alimentée principalement par l'infiltration des eaux de pluie et par le Caramy sur sa bordure Sud. On peut supposer que ce sous-tirage (drainance descendante) se fera préférentiellement au contact entre calcaires jurassiques et alluvions.

En ce qui concerne les modalités d'exutoire, il existe une incertitude liée à l'absence d'informations consolidées de la continuité de l'écaïlle jurassique vers l'Est. Il en résulte la possibilité de trois zones potentielles de vidange :

- Si l'écaïlle présente une continuité vers l'Est, l'exutoire serait alors le massif des Gueïlets (affleurements entre 250 et 330 m NGF). Les calcaires sont alors en contact avec les alluvions modernes du Caramy vers 252 m NGF en amont du seuil de Paradou et vers 250 m NGF en aval.
- Dans le cas inverse, on peut supposer que l'exutoire des eaux transitant dans l'écaïlle jurassique serait principalement la nappe alluviale du Caramy, depuis la colline des Grès jusqu'à la plaine des Tourières.

**En termes de protection de la ressource en eau souterraine sollicitée par le pompage des Ferrages N°1 (FF1), cette incertitude n'a aucune conséquence ; qu'il soit en continuité hydraulique ou non avec la zone prélevée, le massif des Gueïlets n'est pas une zone d'alimentation à protéger. Il en va de même pour les prélèvements en termes d'impact sur les hydro systèmes superficiels ; l'exutoire final de cette écaïlle reste l'appareil alluvial du Caramy dans les deux hypothèses.**

Figure 7 : Carte topographique détaillée (données BD ALTI IGN).



### Propriétés hydrodynamiques

Dans ce réservoir bi-couche, la nappe alluviale est caractérisée par un très faible débit spécifique, compris entre de 2 m<sup>3</sup>/h par m de rabattement. Ces mauvaises propriétés hydrodynamiques correspondent à une transmissivité de 6.10<sup>-4</sup> m<sup>2</sup>/s.

L'aquifère des calcaires jurassiques présente lui une transmissivité très élevée, de l'ordre de 2 à 4 10<sup>-2</sup> m<sup>2</sup>/s (rapport ATEC HYDRO, 2020) ; le débit spécifique est de l'ordre de 700 à 800 m<sup>3</sup>/h par m de rabattement.

## VULNERABILITE DE LA RESSOURCE

### Vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère

La vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère est contrastée, et ce pour les raisons suivantes :

- Les zones d'affleurement des calcaires kimméridgiens sont des zones de forte vulnérabilité ; l'infiltration des substances au sol se fait directement vers la zone noyée (pas ou peu de sols). Rappelons que les circulations sont supposées rapides dans ce type d'aquifère karstifié.

- Les sédiments alluviaux du Caramy présente une relative protection vis-à-vis des pollutions potentielles à son toit. Ces sédiments se caractérisent sur une majorité de la plaine par un horizon limono-argileux pluri-métrique au toit des séries graveleuses ; on observe aussi un horizon d'argiles grises, de nouveau pluri-métrique en interface entre les séries aquifères des alluvions et les calcaires sous-jacents. Les trois logs de forage portent tous cette même séquence qui induit une double protection entre la surface et les eaux prélevées dans les calcaires par le forage des Ferrages n°1. Les données de qualité des eaux prélevées sur ce champ captant attestent de la relativement bonne protection des eaux de la nappe alluviale (absence de pollutions « anthropiques », peu de nitrates). Les logs des forages ci-dessous attestent de cette double protection.

### Vulnérabilité de l'ouvrage de captage

Actuellement, le captage peut être jugé comme peu vulnérable.

La cimentation au droit de l'extrados du tubage sur la totalité de la hauteur des alluvions interdit toute infiltration des eaux superficielles vers la nappe profonde et les échanges autour de l'ouvrage entre la nappe alluviale et la nappe profonde.

Actuellement, le tubage de la colonne captant dépasse de 37 cm autour du sol (IDEES EAUX, 2014).

Nous recommandons de finaliser la protection de l'ouvrage selon les règles de l'Art. Au vu du caractère inondable de la plaine alluviale, même exceptionnel, il serait judicieux d'inclure la tête de forage dans un local technique à toit démontable, dont le sol serait rendu entièrement étanche (superficie minimale de 3 m<sup>2</sup> selon la norme NFX10-999) et de positionner cette tête de forage dans un tube plein, d'au moins 50 cm de hauteur, ancré dans la dalle bétonnée.

Notons que c'est ce type d'aménagement qui a été réalisé sur le forage Messies Peire 3 :

Figure 8 : Aménagement recommandé pour la tête de forage (d'après IDEES EAUX, 2004).

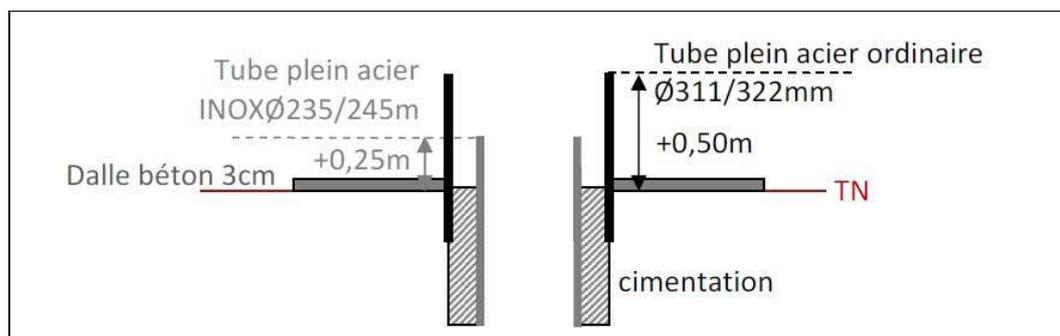


Figure 9 : Log du forage Messies Peire 2.

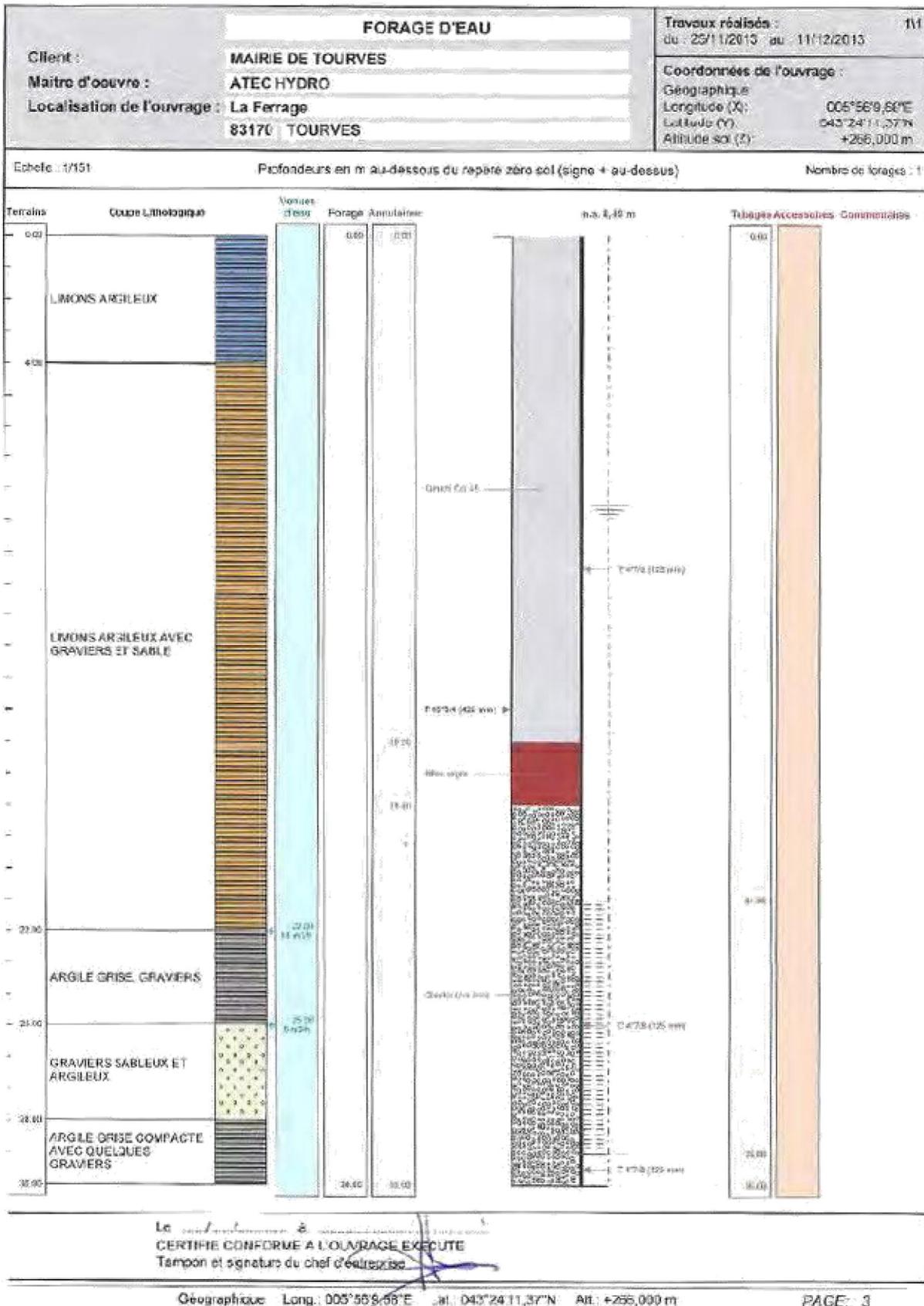
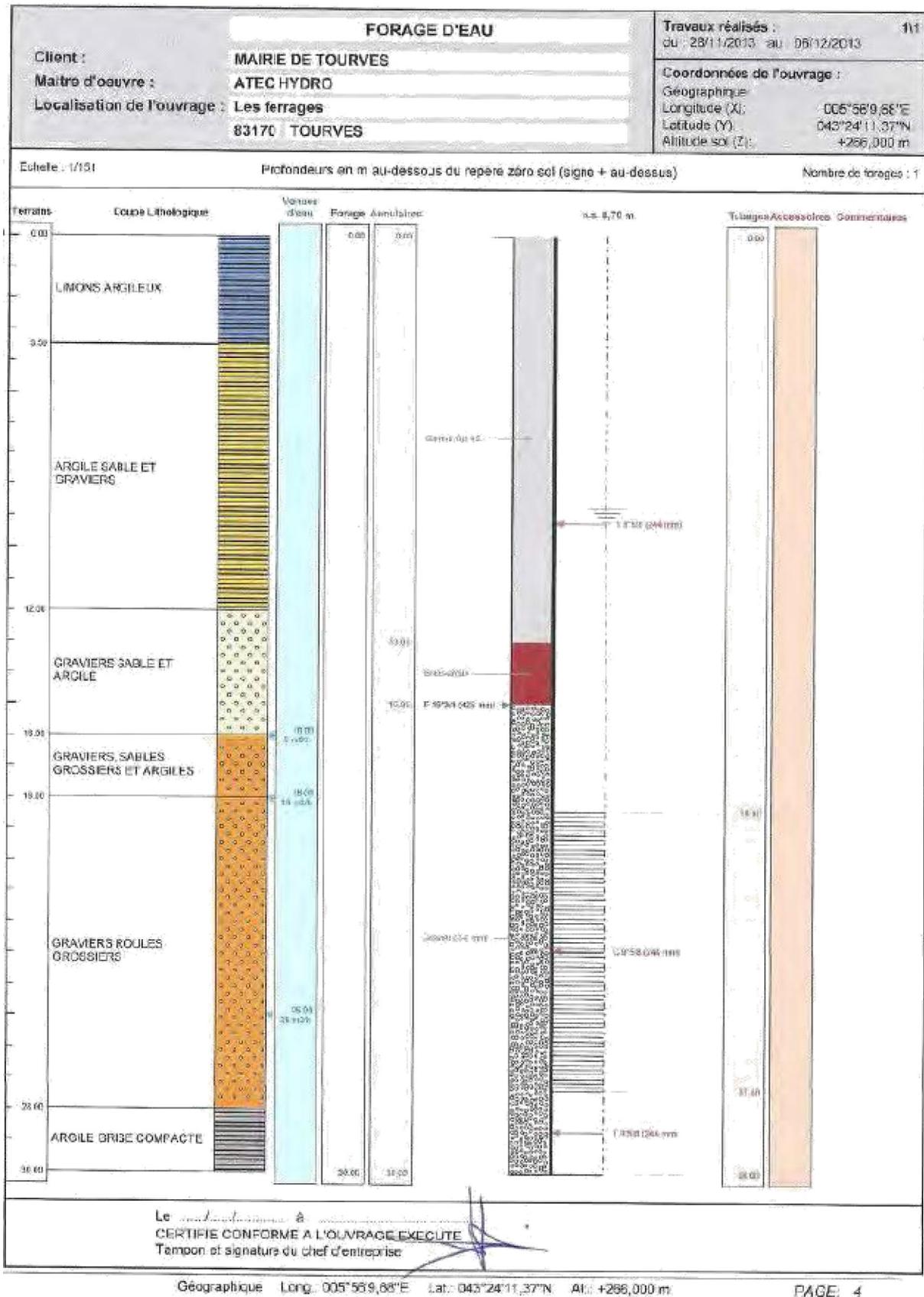


Figure 10 : Log du forage Messies Peire 3.



### III . ETAT QUALITATIF DE LA RESSOURCE

#### QUALITE ACTUELLE DES EAUX CAPTEES

##### CARACTERISTIQUES PHYSICO CHIMIQUES ET BACTERIOLOGIQUES

Une analyse complète de type CESO (RP DUP) a été effectuée sur un échantillon d'eau prélevé sur le forage après le pompage de longue durée, le 24/02/2014. Dans cette analyse, l'eau apparaît relativement minéralisée (conductivité électrique de 651  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à 25 °C) proche de celle de l'eau des alluvions. Les teneurs en chlorures et en sulfates sont non négligeables et très proches des valeurs observées sur les forages Messies Peire 2 et 3.

**Les résultats de cette analyse sont parfaitement conformes à la production d'eau potable. Il convient de noter la valeur extrêmement faible de turbidité (0,21 NFU) ainsi que la faible teneur en nitrate (6,5 mg/l). Aucun élément xénobiotique indésirable (pesticide, hydrocarbure, composé halogéné) n'a été détecté dans l'eau du captage.**

Cette analyse montre qu'il s'agit d'une eau de type bicarbonatée calcique (teneur en calcium de 110 mg/l et en hydrogénocarbonates de 364 mg/l). La minéralisation est relativement élevée (651  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) mais conforme au regard de la référence de qualité (entre 200 et 1 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Selon le Laboratoire d'analyse, les eaux seraient à l'équilibre calco-carbonique (titre alcalimétrique complet à 34,9°F). Selon Roques (1964), bien que les eaux soient basiques (pH moyen autour de 7.4), d'un point de vue de l'équilibre calco-carbonique, elles sont légèrement dures, sursaturées en calcium.

Dans le détail, les eaux captées présentent les caractéristiques physico-chimiques suivantes :

- L'eau présente des taux faibles, proche du bruit de fond en chlorures (9,5 mg/l) et en nitrates (6,5 mg/l),
- La concentration en sulfates est relativement élevée à 52 mg/l et trouve son origine (1) dans une alimentation secondaire par les formations du Trias en contact avec l'écaille jurassique, (2) par des teneurs en sulfates élevées dans les eaux du Caramy qui alimentent la nappe alluviale (entre 40 et 60 mg/l mesurées sur le champ captant de Messies Peire, de 20 à 100 mg/l dans les eaux de la source des Lecques).

Le suivi de conductivité réalisé durant le pompage longue durée montre une stabilité des caractéristiques physico-chimiques des eaux pompées.

**Notons la présence de bactéries aérobies revivifiables dans les eaux souterraines mais les bactéries fécales (coliformes, E. coli, Entérocoques intestinaux, bactéries sulfato-réductrices) sont toutes absentes (<1 UFC / 100 ml).**

L'analyse RP DUP du 24/02/2014 est disponible en annexe du rapport.

## **TRAITEMENT RECOMMANDE**

Au vu de la nature de l'aquifère sollicité et des analyses de qualité disponibles, nous recommandons la mise en place d'une filière de traitement au chlore par éliminer tout risque de contamination bactérienne.

L'exploitation de ce forage FF1, compte tenu de la proximité avec les autres forages communaux du site, se fera en direction de la station de pompage. L'ensemble des eaux produites pour l'AEP communal y est rassemblé et traité au chlore avant d'être refoulée vers les réservoirs communaux. Ces installations sont suffisantes pour traiter les eaux prélevées.

## **CONTROLE DE LA QUALITE**

Le suivi de la qualité de l'eau sera assuré grâce aux analyses réglementaires fixées par l'arrêté du 20 juin 2007.

La surveillance de la ressource sera assurée par les analyses réglementaires prévues par la réglementation, avec des analyses sur l'eau brute du forage (type RP ou P) et sur l'eau traitée (type D).

La tête de forage sera aménagée de manière à protéger l'ouvrage, à permettre un suivi quantitatif de la ressource. De plus, un picage sera réalisé sur la canalisation en sortie de forage pour permettre une prise d'échantillon d'eau brute par l'intermédiaire d'un robinet métallique (pour une désinfection par flambage).

## PROTECTION ET MENACES SUR LA RESSOURCE EN EAU SOUTERRAINE

### SITUATION ADMINISTRATIVE

Le forage des Ferrages est implanté sur la commune de Tourves et situé en zone agricole AP, correspondant à un secteur « à protéger en raison de la présence d'une nappe d'eau souterraine pouvant être utilisée à des fins domestiques ».

Le forage des Ferrages n°1 est inclus dans l'enceinte du Périmètre de Protection Rapprochée (PPR) des forages de Messies Peire, protégés par arrêté préfectoral.

### CAUSES DE POLLUTION POTENTIELLE

Notons que le site n'est pas concerné par les zones mentionnées aux articles 3 et 4 de l'arrêté interministériel du 11 septembre 2003, ni par une zone de protection de la nature (ZNIEFF, Natura 2000,...) à l'exception du périmètre de protection immédiat des forages de Messies Peire 2 et 3. Il est prévu, dans les arrêtés de déclaration d'utilité publique correspondants, que la réalisation de forage est réglementée dans cet espace sauf ceux liés aux besoins de la collectivité.

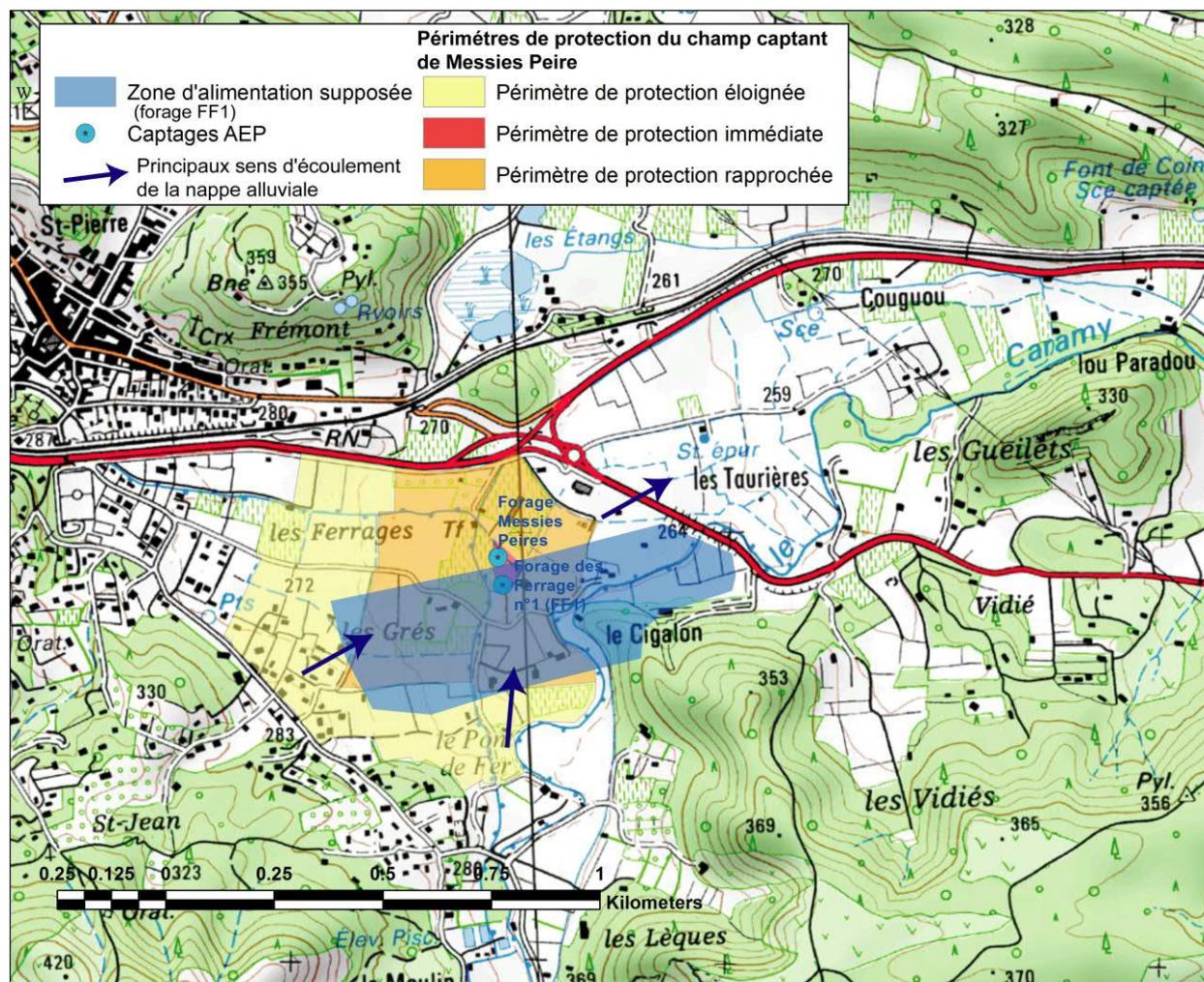
En termes de menace sur la qualité des eaux souterraines, rappelons qu'il faut distinguer deux phénomènes principaux susceptibles de concourir à la recharge de l'unité aquifère sollicitée :

- Une alimentation par la nappe alluviale qui recouvre les calcaires du Jurassique supérieur. Cette alimentation se ferait alors localement et temporairement par drainance descendante, et seulement en cas de forte sollicitation de l'unité aquifère cible. Cette plaine a principalement une vocation agricole, sauf à son extrémité nord-est où s'est développée la zone d'activité de la commune.
- Une alimentation par infiltration des eaux de pluie sur les deux impluviums localisés de l'écaille de Jurassique supérieur : colline des Grès et mamelon du Cigalon. Ces deux impluviums sont principalement boisés avec la présence de résidences sur leur périphérie.

**Le premier phénomène intéresse donc majoritairement la plaine alluviale du Caramy en rive gauche du cours d'eau. La carte ci-dessous présente la zone d'appel potentielle des eaux de la nappe alluviale au regard de la disposition de l'écaille de Jurassique supérieur ; notons que dans cette cartographie la zone d'appel est volontairement limitée à la D205 ; en effet, à ce jour, il n'est pas prouvé que l'écaille jurassique se prolonge plus loin vers l'Est, assurant ainsi une continuité structurale et hydraulique avec le massif des Gueilets.**

Point d'importance, rappelons qu'une partie importante de cette plaine est d'ores et déjà protégée par les périmètres de protection du champ captant de Messies Peire. Le périmètre de protection rapproché des forages de Messies Peire englobe le terrain où se trouvent les forages de Messies Peire et le forage FF1. Il forme approximativement un carré d'environ 500 m de côté. Il s'étend au nord jusqu'à la zone d'activité, à l'est jusqu'au Caramy, au sud jusqu'au Ferrage de Troto-Vielle, au sud-ouest au quartier des Grès et au quartier du Peiron au nord-ouest. Le périmètre de protection éloigné s'étend plus au sud et à l'ouest vers le quartier de La Ferrage et au sud en direction du pont de fer.

Figure 11 : Zone d'alimentation préférentielle par drainage descendante de l'écaïlle jurassique.



Les sources de pollution potentielle pour la nappe alluviale superficielle ont été identifiées par ATEC HYDRO (2020) :

- L'environnement général de la zone est constitué de terrains agricoles (maraichage, prairies...). Au nord, une pépinière longtemps abandonnée est en train de redémarrer (à plus de 100 m du forage FF1).
- Les activités d'élevage sont également très limitées et désormais plus aucun troupeau ne pâture à proximité des ouvrages de captages.
- Plusieurs maisons se trouvent dans la zone d'alimentation supposée de l'écaïlle jurassique. L'habitat disséminé qui se trouve dans la plaine alluviale du Caramy est équipé de dispositifs d'assainissement autonome. De plus, de nombreuses maisons sont équipées de forages privés domestiques pour couvrir leur besoins en eau potable et/ou en eau d'agrément. L'inventaire réalisé dans le cadre de l'étude hydrogéologique préalable a révélé la présence d'une vingtaine de puits et forage dans cette zone.

**Rappelons qu'actuellement, la qualité des eaux de la nappe alluviale, exploitée au niveau des forages de Messies Peire 2 et 3, est bonne et peu influencée par les activités anthropiques (ATEC HYDRO 2020).**

Pour ce qui concerne les deux impluviums directs de l'unité du Jurassique supérieur (colline des Grès et mamelon de Cigalon), nous pouvons proposer les observations suivantes :

- Lorsque le calcaire affleure, la parcelle est boisée, sans occupation des sols préjudiciable à la qualité des eaux souterraines. Notons cependant la présence d'habitations sur le contact entre calcaires et recouvrements quaternaires. Il s'agit d'habitations principales ou secondaires qui sont localisées en dehors du système collectif de récupération des eaux usées. Le traitement de ces eaux usées se fait donc en assainissement autonome.
- Présence de canaux d'irrigation, susceptibles de servir de vecteur à des pollutions. Au nord et au sud, le périmètre de protection immédiat des forages de Messies Peire 2 et 3 est bordé par des canaux d'irrigation ; les ASA de ces deux ouvrages (canal de la Foux au nord du terrain et canal du Caramy à l'est du terrain) ne seraient plus opérationnelles actuellement (ATEC HYDRO, 2020). Ces deux canaux sont interconnectés en aval du site. La destination finale de ces canaux est le Caramy à quelques dizaines ou centaines de mètres en aval du site. Un des canaux passe en bordure de la colline des Grès et on peut observer que le fond du canal repose sur les calcaires jurassiques avec une possibilité d'infiltration des eaux superficielles vers la nappe profonde.

Figure 12 : Affleurements de calcaires jurassiques (colline des Grès).

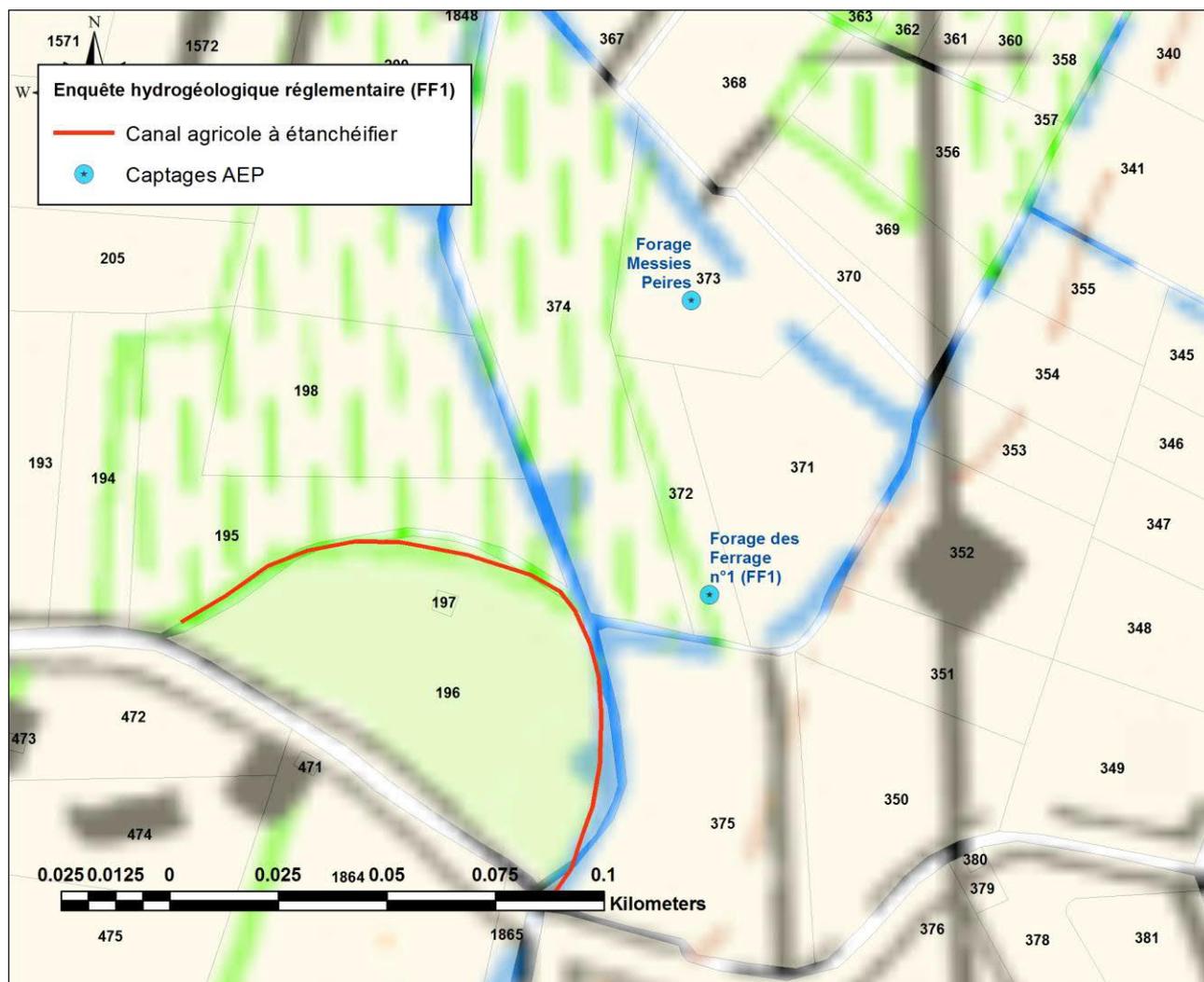


En synthèse, les sources de pollution potentielle actuelles sont relativement limitées :

✚ Le principal risque pour la qualité de eaux infiltrées au droit des affleurements de jurassique supérieur est la présence d'un canal non revêtu qui met en contact l'aquifère et les eaux susceptibles de transiter dans ce canal (récolte des eaux de ruissellement mais aussi potentiellement des excédents d'eaux agricoles). Ce risque justifie la recommandation de procéder à des travaux d'étanchéité de ce canal sur la section qui borde au Nord la colline des Grès (cf. carte de localisation ci-dessous).

✚ Le principal risque pour la qualité des eaux de la nappe alluviale susceptibles d'être mobilisées pour alimenter l'écaille jurassique sous-jacente est lié à la présence de systèmes d'assainissement autonome. Au vu de leur faible nombre et d'existence de limons de surface (2 à 4 m d'épaisseur), on peut qualifier ce risque de faible. Nous recommandons cependant au SPANC de prioriser les actions de diagnostic et de rénovation des systèmes d'assainissement autonome existants dans la zone supposée d'alimentation du forage.

Figure 13 : Section de canal agricole à étanchéifier.



## IV . AVIS ET RECOMMANDATIONS

### DISPONIBILITE DE LA RESSOURCE

Les éléments d'information disponibles permettent de définir un contexte hydrogéologique favorable en termes de disponibilité de la ressource.

La productivité instantanée est excellente et le modèle géologique devrait assurer une ressource disponible bien supérieur au besoin exprimé (182 500 m<sup>3</sup>/an) ; l'essai de pompage longue durée en atteste avec l'exhaure de près de 100 000 m<sup>3</sup> en un mois pour un rabattement associé inférieur à 1 mètre.

### MESURES DE PROTECTION

Au des éléments de contexte relatif à la protection naturelle du point d'eau, nous recommandons la mise en place des éléments de protection suivants :

- La mise en place d'une filière de traitement au chlore par éliminer tout risque de contamination bactérienne.
- Mesure et enregistrement du niveau de la nappe par sonde piézométrique au droit du forage d'exploitation avec alarmes de niveau bas (avec arrêt des pompes).
- Travaux d'étanchéité du canal de la Foux qui borde au Nord la Colline des Grès.

### DEFINITION DES PERIMETRES

**Au vu de la configuration hydrogéologique, nous recommandons la mise en place de périmètres de protection immédiate et rapprochée. L'instauration d'un périmètre de protection éloignée est jugée non nécessaire.**

#### PROTECTION IMMEDIATE

##### Limite du périmètre de protection immédiate

Le périmètre de protection immédiate du forage des Ferrages FF1 intégrera :

(1) Les parcelles 371, 372 et 373 qui forment actuellement le périmètre de protection du champ captant de Messies Peires. Ces parcelles sont propriétés de la commune.

(2) Une partie de la parcelle 374 (parcelle sous propriété privée actuellement), de façon à assurer une protection efficace de la proximité de la tête de forage et à disposer d'un espace nécessaire à son aménagement et à la foration d'un ouvrage de secours si nécessaire (option technique exprimée par les représentants de la commune lors de la visite officiel de site). En effet, actuellement, la tête de forage est proche de la limite entre les parcelles 372 et 374, ce justifie cette extension du périmètre de protection immédiat.

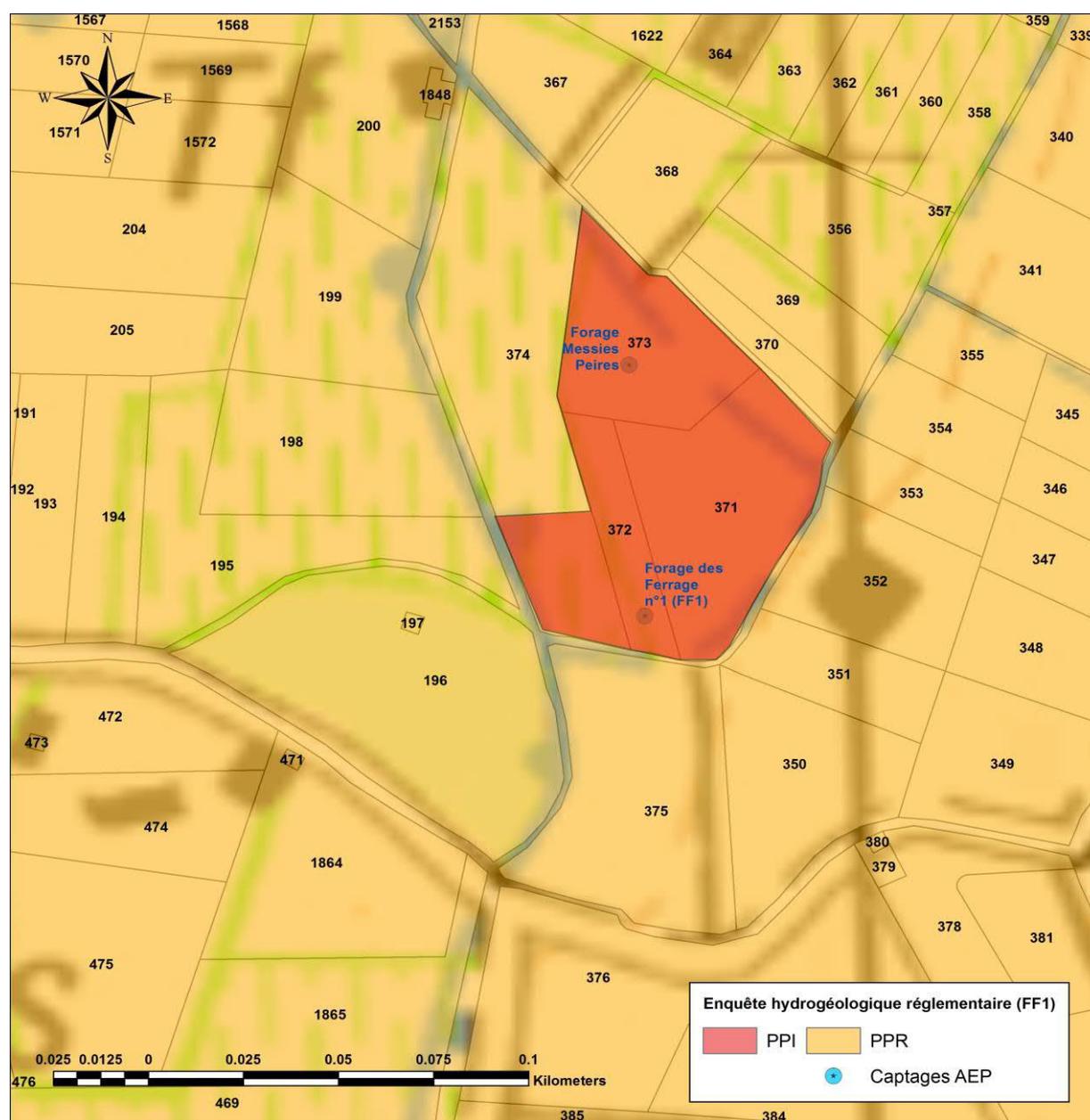
Le périmètre sera matérialisé par une clôture périphérique autour du forage, avec portail cadenassé.

La disposition sur site de la clôture se fera de manière à ne pas dépasser la limite de la parcelle communale et à intégrer les contraintes de site en termes d'accès. Son but est d'éviter toute introduction directe de substances indésirables dans les ouvrages de production et de prévenir toute dégradation de ces ouvrages. Il s'agit d'interdire l'accès aux personnes non autorisées et aux gros animaux (sangliers, chevreuils...) dans l'enceinte du champ captant.

Le forage sera enfermé dans une chambre maçonnée ; cet ouvrage maçonné devra permettre un accès au forage lui-même, pour son entretien et pour le retrait des équipements de pompage. Une fermeture sécurisée et une alarme anti intrusion seront mises en place sur cet ouvrage.

La pente et la configuration des sols devront permettre la bonne évacuation des eaux de pluie et le ruissellement vers l'extérieur de la parcelle.

Figure 14 : Localisation du périmètre de protection immédiate (1 : 1 000).



### **Servitudes et prescriptions associées au périmètre de protection immédiate**

Dans ce périmètre, toutes activités, toutes installations et tous dépôts, de quelque nature que ce soit, exceptées les activités autorisées concernant l'exploitation, le service et l'entretien des ouvrages et du périmètre lui-même, sont interdits.

Le nettoyage de la parcelle du périmètre devra être réalisée régulièrement, mécaniquement, sans pesticides ni aucun produit chimique. Des précautions spécifiques seront prises pour limiter le risque d'épandage de substances polluantes au sol (huiles et carburants) : stockage et manipulation des produits sur des surfaces étanches temporaires.

Dans le cadre des travaux de finalisation du projet de captage, nous recommandons de faire prendre aux entreprises de travaux toutes les précautions nécessaires pour ne pas engendrer de pollution dans le périmètre.

Il devra s'agir au minimum du respect des règles suivantes :

- Vérification préalable des matériels (véhicules, flexibles, joints, systèmes de rétention,...).
- Accès au chantier aux seuls personnels ayant reçu une formation dédiée.
- Présence d'un kit anti-pollution dans chaque engin.
- Pose de surfaces étanches temporaires sous les engins en position stationnaire.

### **PROTECTION RAPPROCHEE**

#### **Limite du périmètre de protection rapprochée**

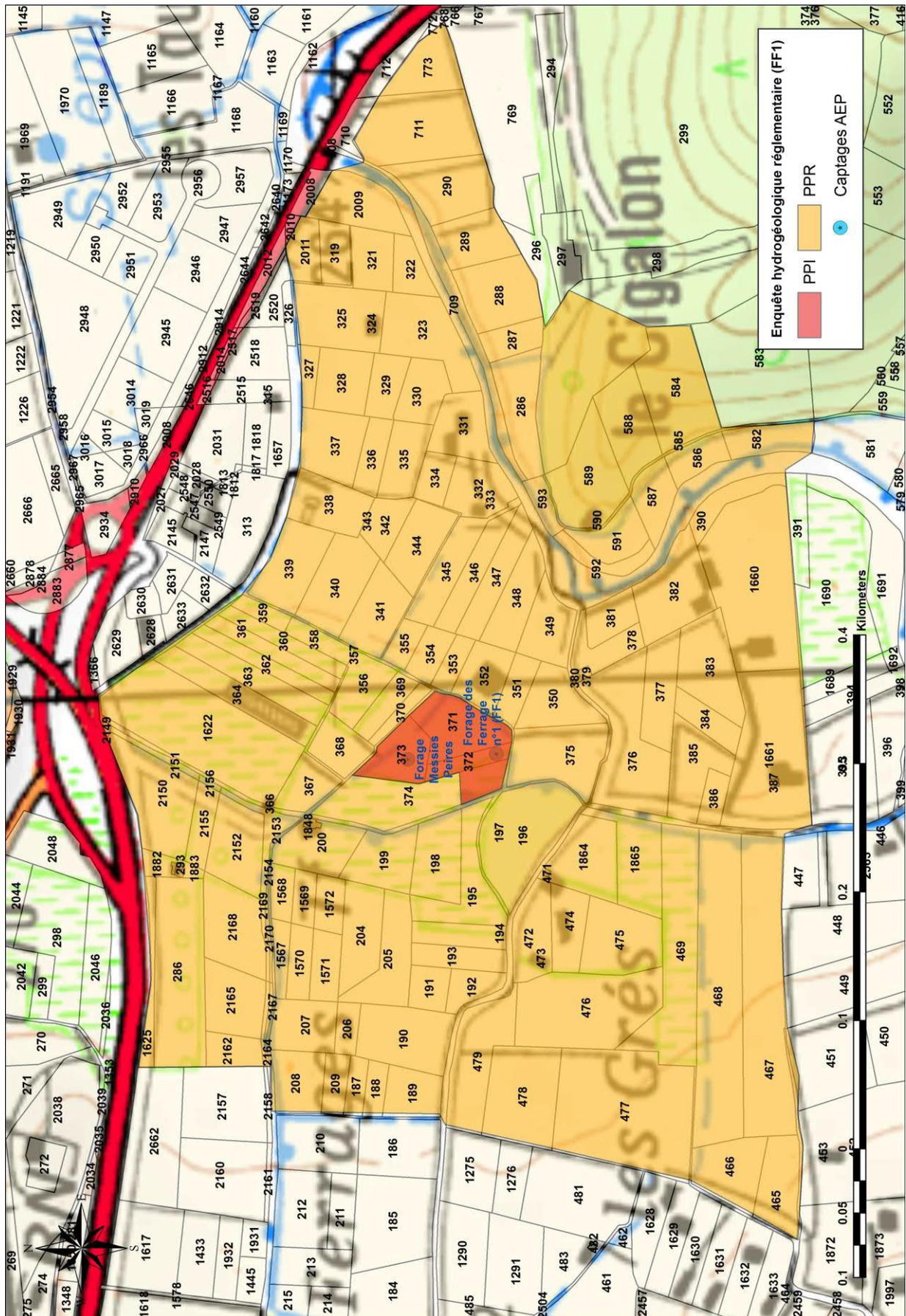
**La mise en place d'un périmètre de protection rapprochée a pour but de maintenir la qualité de l'eau prélevée à un niveau compatible avec le traitement appliqué, notamment du point de vue chimique et bactériologique. Son rôle est donc de contribuer à protéger efficacement le captage de la migration souterraine de substances polluantes d'origine superficielle. Le périmètre de protection rapprochée est destiné à lutter contre les pollutions accidentelles et ponctuelles.**

L'article R. 1321-13 du Code de la Santé Publique précise qu'à l'intérieur du périmètre de protection rapprochée, sont interdits les travaux, installations, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols susceptibles d'entraîner une pollution de nature à rendre l'eau impropre à la consommation humaine.

**Le périmètre de protection couvre la zone d'alimentation supposée du forage, telle qu'elle a été définie et justifiée dans le présent rapport.**

Notons que ce périmètre recouvre à 70% celui du champ captant de Messies Peire. Seules les parcelles à l'Est du périmètre recommandé n'appartiennent pas au champ captant de Messies Peire.

Figure 15 : Localisation du périmètre de protection rapprochée (1 : 2 500).



Ce périmètre est constitué par les parcelles cadastrales suivantes :

En totalité :

465, 466, 468, 469, 471, 472, 473, 474, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 1864, 1865, 196, 197, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 198, 199, 200, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 2164, 2167, 2170, 2169, 2154, 2153, 1848, 1567, 1568, 1569, 1570, 1571, 1572, 1625, 286, 2162, 2165, 2168, 2152, 1882, 293, 1883, 2155, 2150, 2149, 2151, 2156, 366, 1622, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 367, 368, 369, 370, 319, 321, 322, 323, 324, 325, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 390, 1660, 1661, 773, 711, 290, 289, 288, 287, 286, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 593, 589, 590, 591, 592, 593, 709, 2009, 2011.

Pour partie :

374, 299.

**Servitudes et prescriptions associées au périmètre de protection rapprochée**

**Au vu de la vulnérabilité de la ressource en eau souterraine, dans ce périmètre, les activités et faits mentionnés dans la liste ci-dessous seront soumis aux contraintes et interdictions énoncées ci-après :**

- Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sont interdites (hormis celles utiles à la production ou au traitement de l'eau potable).
- Les dépôts de déchets de toute nature ou de produits et matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux sont interdits.
- Les nouvelles constructions superficielles ou souterraines sont interdites, à l'exception (1) de l'extension des bâtiments et sièges d'exploitations agricoles existants, sous réserve de conformité avec le PLU ou de constructions nécessitées par des modifications du réseau d'adduction d'eau communal, (2) des bâtiments utiles et nécessaires à l'exploitation de l'eau potable.
- L'installation de réservoirs, de canalisations d'hydrocarbures liquides ou de tout autre produit liquide ou gazeux susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux est interdite.
- La création de nouveaux points de prélèvement qui auraient pour objectif de prélever les eaux souterraines de l'écaïlle jurassique est interdite, sauf au bénéfice de la collectivité bénéficiaire de l'autorisation et après autorisation préfectorale (sous réserve de vérification de la disponibilité de la ressource). Cette interdiction couvre également les forages privés à usages domestiques.
- Modification des terrains. L'ouverture et l'exploitation de carrières ou gravières est interdite. L'ouverture d'excavations autres que carrières ou gravières est interdite au-delà de 2 m de profondeur. De la même façon, le remblaiement ou comblement d'excavations (même naturelles), ou de carrières, ou de vallons au-delà de 2 mètres est interdit.
- Les dispositifs d'exploitation d'énergie par doublet géothermique visant à exploiter la nappe profonde de l'écaïlle jurassiques sont interdits.
- L'exploitation forestière est interdite. Seront autorisés l'abattage d'arbres susceptibles de

mettre en péril l'exploitation du captage ou qui menacent les voies de communication existantes. Le défrichement se fera dans le strict respect des préconisations réglementaires éditées par arrêté préfectoral dans le but de réduire le risque incendie ; des précautions spécifiques seront alors prises pour limiter le risque d'épandage de substances polluantes au sol (huiles et carburants) : stockage et manipulation des produits sur des surfaces étanches temporaires.

- Le rejet ou l'épandage de lisiers, d'eaux ou de boues industrielles sont interdits.
- L'utilisation de produits biocides ou phytopharmaceutiques (phytosanitaires, herbicides, fongicides, etc.) est interdit pour tout usage : usage agricole, entretien des forêts, des talus, des fossés, des cours d'eau (même temporaires) et des berges, des espaces verts et jardins publics et/ou privés, des terrains de sports, des accotements de routes et le traitement des voies ferrées.
- L'utilisation de produits fertilisants est autorisée mais il est conseillé de limiter l'utilisation de produits fertilisants nécessaires aux cultures en adoptant une pratique raisonnée. Dans tous les cas, l'utilisation de ces produits n'est pas autorisée au-delà des doses prescrites dans le cadre des bonnes pratiques culturales élaborées en concertation avec la Chambre d'Agriculture (les pratiques culturales devront limiter les intrants aux seuls besoins des plantes). Dans le cadre d'une activité agricole, le stockage de matières fermentescibles destinées à l'alimentation du bétail, de fumier, d'engrais organiques ou chimiques et de tous produits ou substances destinés à la fertilisation des sols est autorisé sous réserve d'être réalisé sur une aire étanche équipée d'un bac de récupération sur le siège de l'installation.
- La stabulation, l'élevage intensif et l'établissement d'étables sont interdits.
- La création de cimetière est interdite. L'agrandissement de cimetière et l'inhumation en terrain privé sont soumis à autorisation préfectorale sur avis d'un hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique.
- La création de camping-caravaning est interdite ; la création d'aire de stationnement de camping-car, ou d'aire pour gens du voyage est interdite.

**Toute activité non explicitement citée ci-dessus mais susceptible d'altérer la qualité ou la quantité d'eau disponible est interdite.**

## V . CONCLUSIONS

Avec les réserves et les conditions nécessaires préalables à toute exploitation et distribution des eaux souterraines présentées dans ce rapport,

Compte tenu des informations et données disponibles à ce jour,

**Un avis sanitaire préliminaire favorable peut être donné pour l'exploitation du forage des Ferrages n°1 (FF1), dévolue à la desserte en eau destinée à la consommation humaine de la commune de Tourves.**



*P. Fénart, en qualité d'hydrogéologue agréé en matière d'eau et d'hygiène publique.*

Fait à la Bollène-Vésubie, le 10 février 2021.

## VI. ANNEXE : ANALYSE RP DE LA RESSOURCE SOLLICITEE



LABORATOIRE DEPARTEMENTAL DU VAR - SITE DE TOULON

Laboratoire accrédité  
sous le n° 1-2010  
Portée disponible sur  
www.cofrac.fr

agrée par le Ministère de la Santé

agrée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable

Toulon, le 07/03/2014

Destinataire :

COMMUNE DE TOURVES MR LARCHER  
SERVICE DES EAUX  
PLACE DE L'HOTEL DE VILLE

83170 TOURVES

Rapport définitif

Numéro Labo : 2014.444-1-1

Déposé le.....: 24/02/2014 13:41  
 Prélevé le.....: 24/02/2014 09:40 par PARMENTIER BERNARD (c)  
 Méthode de prélèvement...: FD T 90-520  
 Motif de prélèvement.....: Analyse à la demande de l'intéressé. Type de visite :  
 Type de prélèvement.....: Eau brute de type B  
 Type d'analyse.....: Analyse complète pour les eaux souterraines  
 Commune du point.....: TOURVES  
 Nom du point .....: FORAGE LES FERRAGES  
 Localisation du point.....: FORAGE N°3  
 Captage.....: Forage n°3 58m ; Pompe à 55m Traitement.....:  
 Date début d'analyse .....: 24/02/2014 Date de fin d'analyse : 05/03/2014  
 Prélèvement effectué au niveau d'un FORAGE  
 Prélèvement effectué après flambage

**Résultats****Méthodes****Paramètres Terrain**

|                                       |        |           |                        |
|---------------------------------------|--------|-----------|------------------------|
| Température de l'Eau                  | 13.5   | °C        | méthode interne (c)    |
| PH Terrain                            | 7.4    | unités pH | NF EN ISO 10523 (c)(e) |
| Sulfures (sur le terrain)             | < 0.05 | mg/l      | Colorimétrie           |
| Taux de saturation en Oxygène Dissous | 61     | %sat      | méthode interne (c)    |

**Caractéristiques organoleptiques**

|  |      |         |                       |
|--|------|---------|-----------------------|
| Turbidité néphélométrique                        | 0.21 | NFU     | NF EN ISO 7027 (c)(e) |
| Couleur (0=r.a.s., sinon =1,cf comm.)            | 0    | qualit. | méthode interne       |
| Odeur Saveur (0=r.a.s., sinon =1,cf commentaire) | 0    | qualit. | -                     |

**Oxygène et matières organiques**

|   |           |         |                  |
|---|-----------|---------|------------------|
| Carbone Organique Total                   | 0.4 (*)   | mg/l C  | NF EN 1484       |
| DBO5                                      | < 0.5 (*) | mg/l O2 | NF EN 1899-2     |
| DCO                                       | < 20 (*)  | mg/l O2 | NF 190-101       |
| Mat.en Susp.(filtre sartorius 13440-47-Q) | < 2       | mg/L    | NF EN 872 (c)(e) |

**Minéralisation**

|                     |      |       |                        |
|---------------------|------|-------|------------------------|
| Conductivité à 25°C | 651  | µS/cm | NF EN 27888 (c)(e)     |
| Calcium total       | 110  | mg/l  | NF EN ISO 11885 (c)(e) |
| Magnésium total     | 20,5 | mg/l  | NF EN ISO 11885 (c)(e) |
| Sodium total        | 4,7  | mg/l  | NF EN ISO 11885 (c)    |
| Potassium total     | 1,04 | mg/l  | NF EN ISO 11885 (c)(e) |
| Chlorures           | 9,5  | mg/l  | NF EN ISO 10304-1 (c)  |
| Sulfates            | 52,4 | mg/l  | NF EN ISO 10304-1 (c)  |

Le rapport ne concerne que les échantillons soumis à analyse. Il contient 10 page(s). Les incertitudes de mesure sont disponibles sur demande.

La déclaration de conformité du champ commentaire ne tient pas explicitement compte des incertitudes associées aux résultats.

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale après autorisation du laboratoire.

L'accréditation de la section essais du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

(c) : Analyse accréditée par le COFRAC - (e) : Analyse réalisée sous couvert de l'agrément du ministère en charge de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011. (ST) : analyse sous-traitée - statut d'accréditation sur demande

LABO. DEP. DU VAR (SITE DE TOULON) - 6, Av François Cuzin - 83000 TOULON - tel : 04 94 36 32 30 - Fax : 04 94 03 31 58 - Lda83@cgvar.fr

N° labo :  
2014.444-1-1

Page 1 / 10



LABORATOIRE DEPARTEMENTAL DU VAR - SITE DE TOULON


 Laboratoire accrédité  
 sous le n° 1-2010  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr

 agréé par le Ministère de la Santé  
 agréé par le Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable

Toulon, le 07/03/2014

|   | Résultats                          | Méthodes                |
|---|------------------------------------|-------------------------|
| Silice (en SiO <sub>2</sub> )                       | 6.3 mg/l                           | NF EN ISO 11885 (c)     |
| <b>Equilibre calco-carbonique</b>                   |                                    |                         |
| PH Laboratoire                                      | 7.3 unités PH                      | NF EN ISO 10523 (c)(e)  |
| Température de mesure du pH                         | 22.2 °C                            | méthode interne         |
| Titre Alcalimétrique                                | < 0.05 °F                          | NF EN ISO 9963-1        |
| Titre Alcalimétrique Complet                        | 29.7 °F                            | NF EN ISO 9963-1 (c)(e) |
| Titre Hydrotimétrique                               | 34.9 °F                            | NF T 90-003 (c)(e)      |
| CO <sub>2</sub> libre calculé                       | 26.2 mg/l                          | Par calcul              |
| Hydrogénocarbonates (en CO <sub>3</sub> H) calculés | 36.4 mg/l                          | Par calcul              |
| Carbonates (en CO <sub>3</sub> ) calculés           | 0.4 mg/l                           | Par calcul              |
| PH Equilibre Calculé                                | 7.30 unités pH                     | Par calcul              |
| Equilibre calcocarbonique                           | Eau à l'équilibre calco-carbonique | qualit. Par calcul      |
| <b>Paramètres azotés et phosphorés</b>              |                                    |                         |
| Azote Kjeldahl (en N)                               | < 0.5 mg/l                         | NF EN 25663 (c)(e)      |
| Ammoniaque (en NH <sub>4</sub> )                    | < 0.02 mg/l                        | NF EN ISO 11732 (c)(e)  |
| Nitrites (en NO <sub>2</sub> )                      | < 0.01 mg/l                        | NF EN ISO 13395 (c)(e)  |
| Nitrates (en NO <sub>3</sub> )                      | 6.5 mg/l                           | NF EN ISO 10304-1 (c)   |
| Phosphore Total (en P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | < 0.023 (*) mg/l                   | NF EN ISO 11885         |
| <b>Oligo-éléments et micropolluants minéraux</b>    |                                    |                         |
| Aluminium Total                                     | < 10 (*) µg/l                      | NF EN ISO 11885         |
| Antimoine total                                     | < 1 (*) µg/l                       | NF EN ISO 11885         |
| Arsenic total                                       | < 2 (*) µg/l                       | NF EN ISO 11885         |
| Baryum total  | 0.016 (*) mg/l                     | NF EN ISO 11885         |
| Bore total  | 0.012 (*) mg/l                     | NF EN ISO 11885         |
| Cadmium total                                       | < 1 (*) µg/l                       | NF EN ISO 11885         |
| Chrome Total (en Cr)                                | < 5 (*) µg/l                       | NF EN ISO 11885         |
| Cuivre total  | < 0.010 (*) mg/l                   | NF EN ISO 11885         |
| Mercuré total (en Hg)                               | < 0.01 (*) µg/l                    | NF EN ISO 17 852        |
| Nickel total  | < 5 (*) µg/l                       | NF EN ISO 11885         |
| Plomb total   | < 2 (*) µg/l                       | NF EN ISO 11885         |
| Sélénium total                                      | < 2 (*) µg/l                       | NF EN ISO 11885         |
| Zinc total  | < 0.010 (*) mg/l                   | NF EN ISO 11885         |
| Cyanures Totaux (en CN)                             | < 10 µg/l                          | NF EN ISO 14 403-2 (c)  |
| Fluorures   | 0.11 mg/L                          | NF EN ISO 10304-1 (c)   |
| <b>Fer, Manganèse et divers</b>                     |                                    |                         |
| Fer Total   | < 10 (*) µg/l                      | NF EN ISO 11885         |
| Manganèse total                                     | < 10 (*) µg/l                      | NF EN ISO 11885         |
| <b>Divers micropolluants organiques</b>             |                                    |                         |
| Hydrocarbures (Indice hydrocarbure GC-FID)          | 0.1 mg/l                           | NF EN ISO 9377-2 (ST)   |
| Agents de Surface(Réag. Bleu Méth en L.A.S)         | < 0.05 (*) mg/l                    | NF EN 903               |
| Phénols (Indice Phénol C6H5OH) en flux              | < 0.001 mg/l                       | NF EN ISO 14402 (c)     |
| <b>Hydrocarbures polycycliques aromatiques</b>      |                                    |                         |
| 2-méthyl fluoranthène                               | < 0.01 µg/l                        | GC/MS/SPE-HAP (ST)      |
| 2-méthyl naphthalène                                | < 0.01 µg/l                        | GC/MS/SPE-HAP (ST)      |
| Acénaphthène  | < 0.01 µg/l                        | GC/MS/SPE-HAP (ST)      |

Le rapport ne concerne que les échantillons soumis à analyse. Il contient 10 page(s). Les incertitudes de mesure sont disponibles sur demande. N° Labo : 2014.444-1-1  
 La déclaration de conformité du champ commentaire ne tient pas explicitement compte des incertitudes associées aux résultats.  
 La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale après autorisation du laboratoire.  
 L'accréditation de la section essais du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.  
 (c) : Analyse accréditée par le COFRAC - (e) : Analyse réalisée sous couvert de l'agrément du ministère en charge de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011. (ST) : analyse sous-traitée ; statut d'accréditation sur demande  
 LABO. DEP. DU VAR (SITE DE TOULON) - 6, Av François Cuzin - 83000 TOULON - tel : 04 94 36 32 30 - Fax : 04 94 03 31 58 - Lda83@cgvar.fr Page 2 / 10


**LABORATOIRE DEPARTEMENTAL DU VAR - SITE DE TOULON**

 agréé par le Ministère de la Santé  
 agréé par le Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable

 Laboratoire accrédité  
 sous le n° 1-2010  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr

Toulon, le 07/03/2014

|  | Résultats   | Méthodes           |
|--|-------------|--------------------|
| Acénaphthylène                               | < 0.01 µg/l | GC/MS/SPE-HAP (ST) |
| Anthracène                                   | < 0.01 µg/l | GC/MS/SPE-HAP (ST) |
| Benzo (a) pyrène                             | < 0.01 µg/l | GC/MS/SPE-HAP (ST) |
| Benzo (a) anthracène                         | < 0.01 µg/l | GC/MS/SPE-HAP (ST) |
| Benzo (b) fluoranthène                       | < 0.01 µg/l | GC/MS/SPE-HAP (ST) |
| Benzo (ghi) pérylène                         | < 0.01 µg/l | GC/MS/SPE-HAP (ST) |
| Benzo (k) fluoranthène                       | < 0.01 µg/l | GC/MS/SPE-HAP (ST) |
| Chrysène                                     | < 0.01 µg/l | GC/MS/SPE-HAP (ST) |
| Dibenzo (a,h) anthracène                     | < 0.01 µg/l | GC/MS/SPE-HAP (ST) |
| Fluoranthène                                 | < 0.01 µg/l | GC/MS/SPE-HAP (ST) |
| Fluorène                                     | < 0.01 µg/l | GC/MS/SPE-HAP (ST) |
| Indéno (1,2,3 cd) pyrène                     | < 0.01 µg/l | GC/MS/SPE-HAP (ST) |
| Naphtalène                                   | < 0.01 µg/l | GC/MS/SPE-HAP (ST) |
| Phénanthrène                                 | < 0.01 µg/l | GC/MS/SPE-HAP (ST) |
| Pyrène                                       | < 0.01 µg/l | GC/MS/SPE-HAP (ST) |
| HPA totaux sauf fluoranthène, benzo(a)pyrène | < 0.10 µg/l | Par calcul (ST)    |

**Pesticides de la liste Régionale (SIRIS)**

|                    |              |  |
|--------------------|--------------|--|
| Aldicarbe          | < 0.100 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>o</sup> directe (ST) |
| Pyrimicarb         | < 0.020 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>o</sup> directe (ST) |
| Améthryne          | < 0.055 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Azoxystrobine      | < 0.050 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>o</sup> directe (ST) |
| Bupirimate         | < 0.040 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Carbaryl           | < 0.020 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>o</sup> directe (ST) |
| Carbofuran         | < 0.020 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>o</sup> directe (ST) |
| Chlorpropham       | < 0.050 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Diméthoate         | < 0.020 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Ethoprophos        | < 0.050 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Imidaclopride      | < 0.050 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>o</sup> directe (ST) |
| Métalaxyl          | < 0.020 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>o</sup> directe (ST) |
| Methomyl           | < 0.020 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>o</sup> directe (ST) |
| Monolinuron        | < 0.020 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>o</sup> directe (ST) |
| Oxadiazon          | < 0.040 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Pendiméthaline     | < 0.020 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Piperonil butoxide | < 0.020 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Procyridone        | < 0.020 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Propyzamide        | < 0.010 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Pyrimethanil       | < 0.035 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Propoxur           | < 0.020 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>o</sup> directe (ST) |
| Quinoxyfen         | < 0.065 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Tebuconazole       | < 0.100 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Triadimenol        | < 0.050 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Trifluraline       | < 0.050 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>o</sup> directe (ST) |
| Terbuphos          | < 0.045 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Propachlore        | < 0.050 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |

**Pesticides organochlorés**

|                 |              |                        |
|-----------------|--------------|------------------------|
| chlordane cis   | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST) |
| chlordane trans | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST) |
| chlorméphos     | < 0.045 µg/l | met 074 SPE GC MS (ST) |

Le rapport ne concerne que les échantillons soumis à analyse. Il contient 10 page(s). Les incertitudes de mesure sont disponibles sur demande.

La déclaration de conformité du champ commentaire ne tient pas explicitement compte des incertitudes associées aux résultats.

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale après autorisation du laboratoire.

L'accréditation de la section essais du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

(c) : Analyse accréditée par le COFRAC - (e) : Analyse réalisée sous couvert de l'agrément du ministère en charge de l'environnement dans les conditions

de l'arrêté du 27 octobre 2011. (ST) : analyse sous-traitée ; statut d'accréditation sur demande

LABO. DEP. DU VAR (SITE DE TOULON) - 6, Av François Cuzin - 83000 TOULON - tel. 04 94 36 32 30 - Fax : 04 94 03 31 58 - Lda83@cgvar.fr

N° labo :

2014.444-1-1

Page 3 / 10



LABORATOIRE DEPARTEMENTAL DU VAR - SITE DE TOULON


 Laboratoire accrédité  
 sous le n° 1-2010  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr

agrée par le Ministère de la Santé

agrée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable

Toulon, le 07/03/2014

|                                  | Résultats    | Méthodes                               |
|----------------------------------|--------------|--|
| Aldrine                          | < 0.010 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST) |
| chlorpyrifos méthyl              | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                 |
| DDD op'                          | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                 |
| DDD pp'                          | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                 |
| DDE op'                          | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                 |
| DDE pp'                          | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                 |
| DDT op'                          | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                 |
| DDT pp'                          | < 0.02 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                 |
| dichlofenthion                   | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                 |
| dicofol                          | < 0.02 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                 |
| endrin                           | < 0.02 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                 |
| HCH alpha                        | < 0.02 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                 |
| HCH bêta                         | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                 |
| HCH delta                        | < 0.035 µg/l | met 074 SPE GC MS (ST)                 |
| pretilachlor                     | < 0.035 µg/l | met 074 SPE GC MS (ST)                 |
| Dieldrine                        | < 0.010 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST) |
| Endosulfan Alpha                 | < 0.020 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST) |
| Endosulfan Bêta                  | < 0.050 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST) |
| Endosulfan sulfate               | < 0.010 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST) |
| HCH Gamma (Lindane)              | < 0.008 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST) |
| Heptachlore                      | < 0.020 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST) |
| Heptachlore Epoxide              | < 0.030 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST) |
| Heptachlore Epoxide cis          | < 0.020 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST) |
| Heptachlore Epoxide trans        | < 0.010 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST) |
| <b>Pesticides triazines</b>      |              |  |
| ethion                           | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                 |
| secbumeton                       | < 0.02 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                 |
| Atrazine                         | < 0.030 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST) |
| métamitron                       | < 0.020 µg/l | méthode interne                        |
| Simazine                         | < 0.045 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST) |
| Terbuméton                       | < 0.020 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST) |
| Terbutylazine                    | < 0.030 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST) |
| <b>Métabolites des triazines</b> |              |  |
| Atrazine Déséthyl                | < 0.040 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST) |
| Atrazine Déisopropyl             | < 0.020 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST) |
| Terbutylazine Déséthyl           | < 0.020 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST) |
| Terbumeton déséthyl              | < 0.100 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST) |
| amidosulfuron                    | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)               |
| atrazine 2 hydroxy               | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)               |
| atrazine desethyl 2 hydroxy      | < 0.05 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)               |
| azimsulfuron                     | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)               |
| bensulfuron methyl               | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)               |
| buturon                          | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)               |
| chlorbromuron                    | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)               |
| chlorimuron ethyl                | < 0.05 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)               |
| chloroxuron                      | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)               |
| chlorsulfuron                    | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)               |

Le rapport ne concerne que les échantillons soumis à analyse. Il contient 10 page(s). Les incertitudes de mesure sont disponibles sur demande.

N° labo :

La déclaration de conformité du champ commentaire ne tient pas explicitement compte des incertitudes associées aux résultats.

2014.444-1-1

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale après autorisation du laboratoire.

L'accréditation de la section essais du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

(c) : Analyse accréditée par le COFRAC - (e) : Analyse réalisée sous couvert de l'agrément du ministère en charge de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011. (ST) : analyse sous-traitée ; statut d'accréditation sur demande

Page 4 / 10

LABO. DEP. DU VAR (SITE DE TOULON) - 6, Av François Cuzin - 83000 TOULON - tel : 04 94 36 32 30 - Fax : 04 94 03 31 58 - Lda83@ogvar.fr



LABORATOIRE DEPARTEMENTAL DU VAR - SITE DE TOULON



Laboratoire accrédité  
sous le n° 1-2010  
Portée disponible sur  
www.cofrac.fr

agrée par le Ministère de la Santé  
agrée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable

Toulon, le 07/03/2014

|                              | Résultats    | Méthodes                 |
|------------------------------|--------------|--------------------------|
| cinosulfuron                 | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| cyanazine                    | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| cyromazine                   | < 0.03 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| daimuron                     | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| DCEMU (1)                    | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| DCEPU                        | < 0.05 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| desmethrin                   | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| difenoxyuron                 | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| diflufenoxuron               | < 0.05 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| dimefuron                    | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| dimethamethryn               | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| ethamsulfuron -methyl        | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| ethidimuron                  | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| ethoxysulfuron               | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| fenuron                      | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| flazasulfuron                | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| fluometuron                  | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| flupyrsulfuron-methyl sodium | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| foramsulfuron                | < 0.05 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| forchlorfenuron              | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| halosulfuron-methyl          | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| hexaziné                     | < 0.05 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| iodosulfuron methyl          | < 0.05 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| isoproturon desmethyl IPPMU  | < 0.05 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| mesosulfuron methyl          | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| methabenzthiazuron           | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| metobromuron                 | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| metoxuron                    | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| metribuzin                   | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| metsulfuron-methyl           | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| monuron                      | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| neburon                      | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| nicosulfuron                 | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| oxasulfuron                  | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| pencycuron                   | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| prometon                     | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| prometryn                    | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| propazine                    | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| propazine 2 hydroxy          | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| prosulfuron                  | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| pymetrozine                  | < 0.05 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| pyrazosulfuron ethyl         | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| rimsulfuron                  | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| sebutylazine                 | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| sebutylazine 2 hydroxy       | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| sebutylazine desethyl        | < 0.05 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| siduron                      | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| simazine 2 hydroxy           | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST) |
| simetryn                     | < 0.025 µg/l | ID lc ms ms met 100 (ST) |

Le rapport ne concerne que les échantillons soumis à analyse. Il contient 10 page(s). Les incertitudes de mesure sont disponibles sur demande. N° labo : 2014.444-1-1  
La déclaration de conformité du champ commentaire ne tient pas explicitement compte des incertitudes associées aux résultats.  
La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale après autorisation du laboratoire.  
L'accréditation de la section essais du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.  
(c) : Analyse accréditée par le COFRAC - (e) : Analyse réalisée sous couvert de l'agrément du ministère en charge de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011. (ST) : analyse sous-traitée ; statut d'accréditation sur demande Page 5 / 10  
LABO. DEP. DU VAR (SITE DE TOULON) - 6, Av François Cuzin - 83000 TOULON - tel : 04 94 36 32 30 - Fax : 04 94 03 31 58 - Lda83@cgvar.fr



## LABORATOIRE DEPARTEMENTAL DU VAR - SITE DE TOULON



Laboratoire accrédité  
sous le n° 1-2010  
Portée disponible sur  
www.cofrac.fr

agrée par le Ministère de la Santé

agrée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable

Toulon, le 07/03/2014

|                                     | Résultats    | Méthodes                                       |
|-------------------------------------|--------------|--|
| sulfometuron-méthyl                 | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)                       |
| sulfosulfuron                       | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)                       |
| tobuthiuron                         | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)                       |
| terbutylazine 2 hydroxy             | < 0.025 µg/l | ID lc ms ms met 100 (ST)                       |
| terbutryn                           | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)                       |
| thiazafuron                         | < 0.05 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)                       |
| thiazuron                           | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)                       |
| thifensulfuron méthyl               | < 0.05 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)                       |
| triasulfuron                        | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)                       |
| tribenuron-méthyl (technical)       | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)                       |
| trifazine                           | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)                       |
| trifazine 2 hydroxy                 | < 0.05 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)                       |
| trifazine desethyl                  | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)                       |
| trisulfuron méthyl                  | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 100 (ST)                       |
| <b>Pesticides urées substituées</b> |              |  |
| Chlortoluron                        | < 0.020 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>o</sup> directe (ST) |
| Diuron                              | < 0.020 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>o</sup> directe (ST) |
| Isoproturon                         | < 0.020 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>o</sup> directe (ST) |
| Linuron                             | < 0.020 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>o</sup> directe (ST) |
| <b>Pesticides organophosphorés</b>  |              |  |
| bromophos éthyl                     | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| bromophos méthyl                    | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| carbophénouthion                    | < 0.02 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| disulfoton                          | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| fenchlorphos                        | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| fonofos                             | < 0.02 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| isophenphos                         | < 0.05 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| mévinphos                           | < 0.02 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| phosalone                           | < 0.02 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| propétamphos                        | < 0.02 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| pyrazophos                          | < 0.05 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| Azinphos éthyl                      | < 0.050 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Azinphos méthyl                     | < 0.020 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| pyrimiphos éthyl                    | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| pyrimiphos méthyl                   | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| quinalphos                          | < 0.045 µg/l | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| sulfotep                            | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| tetrachlorvinphos                   | < 0.02 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| tetradifon                          | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| triazophos                          | < 0.05 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| Chlorfenvinphos                     | < 0.020 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Chlorpyrifos éthyl                  | < 0.050 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Diazinon                            | < 0.020 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Malathion                           | < 0.020 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Parathion méthyl                    | < 0.050 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Parathion éthyl                     | < 0.020 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| Phosphamidon                        | < 0.050 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| <b>Pesticides carbamates</b>        |              |  |

Le rapport ne concerne que les échantillons soumis à analyse. Il contient 10 page(s). Les incertitudes de mesure sont disponibles sur demande. N° labo : 2014.444-1-1  
 La déclaration de conformité du champ commentaire ne tient pas explicitement compte des incertitudes associées aux résultats.  
 La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale après autorisation du laboratoire.  
 L'accréditation de la section essais du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.  
 (c) : Analyse accréditée par le COFRAC - (e) : Analyse réalisée sous couvert de l'agrément du ministère en charge de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011. (ST) : analyse sous-traitée ; statut d'accréditation sur demande  
 LABO. DEP. DU VAR (SITE DE TOULON) - 6, Av François Cuzin - 83000 TOULON - tel : 04 94 36 32 30 - Fax : 04 94 03 31 58 - Lda83@cgvar.fr Page 6 / 10



LABORATOIRE DEPARTEMENTAL DU VAR - SITE DE TOULON


 Laboratoire accrédité  
 sous le n° 1-2010  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr

agrée par le Ministère de la Santé

agrée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable

Toulon, le 07/03/2014

|   | Résultats    | Méthodes                                       |
|---|--------------|--|
| 3 hydroxy carbofuran                      | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| aldicarb sulfone= aldoxicarb              | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| aldicarb sulfoxide                        | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| carbendazime                              | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| carbetamide                               | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| chlorbufam                                | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| di allate                                 | < 0.05 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| diethofencarb                             | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| diméthilan                                | < 0.01 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| EPTC                                      | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| ethiofencarb                              | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| fenoxycarb                                | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| iprovalicarb                              | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| methiocarb                                | < 0.01 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| oxamyl                                    | < 0.01 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| promecarb                                 | < 0.01 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| propamocarb                               | < 0.01 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| propham                                   | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| prosulfocarb                              | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| thiodicarb                                | < 0.01 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| triallate                                 | < 0.05 µg/l  | ID lc ms ms met 111 (ST)                       |
| <b>Pesticides triazoles</b>               |              |  |
| Aminotriazole                             | < 0.050 µg/l | LC/MS-MS                                       |
| Fludioxonil                               | < 0.010 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>o</sup> directe (ST) |
| <b>Pesticides nitrophénols et alcools</b> |              |  |
| Fenarimol                                 | < 0.050 µg/l | GC/MS après extr <sup>o</sup> SPE (ST)         |
| <b>Pesticides aryloxyacides</b>           |              |  |
| 2,4 DB                                    | < 0.1 µg/l   | ID lc ms ms Met-081 (ST)                       |
| 2,4 D                                     | < 0.020 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>o</sup> directe (ST) |
| 2,4 MCPA                                  | < 0.020 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>o</sup> directe (ST) |
| 2,4,5 T                                   | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms Met-081 (ST)                       |
| Dichlorprop                               | < 0.030 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>o</sup> directe (ST) |
| Triclopyr                                 | < 0.020 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>o</sup> directe (ST) |
| 2,4,5 TP = fenoprop                       | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms Met-081 (ST)                       |
| acifluorfen                               | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms Met-081 (ST)                       |
| bentazone                                 | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms Met-081 (ST)                       |
| bromoxinil                                | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms Met-081 (ST)                       |
| dicamba                                   | < 0.06 µg/l  | ID lc ms ms Met-081 (ST)                       |
| dichlorophene                             | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms Met-081 (ST)                       |
| dinoseb                                   | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms Met-081 (ST)                       |
| dinoterb                                  | < 0.03 µg/l  | ID lc ms ms Met-081 (ST)                       |
| DNOC                                      | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms Met-081 (ST)                       |
| fluroxypyr                                | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms Met-081 (ST)                       |
| ioxinil                                   | < 0.01 µg/l  | ID lc ms ms Met-081 (ST)                       |
| MCPB                                      | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms Met-081 (ST)                       |
| MCPB                                      | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms Met-081 (ST)                       |
| MCPB                                      | < 0.02 µg/l  | ID lc ms ms Met-081 (ST)                       |
| pentachlorophénol                         | < 0.06 µg/l  | ID lc ms ms Met-081 (ST)                       |

Le rapport ne concerne que les échantillons soumis à analyse. Il contient 10 page(s). Les incertitudes de mesure sont disponibles sur demande.

N° labo :

La déclaration de conformité du champ commentaire ne tient pas explicitement compte des incertitudes associées aux résultats.

2014 444-1-1

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale après autorisation du laboratoire.

L'accréditation de la section essais du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

(c) : Analyse accréditée par le COFRAC - (e) : Analyse réalisée sous couvert de l'agrément du ministère en charge de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011. (ST) : analyse sous-traitée ; statut d'accréditation sur demande

Page 7 / 10

LABO. DEP. DU VAR (SITE DE TOULON) - 6, Av François Cuzin - 83000 TOULON - tel : 04 94 36 32 30 - Fax : 04 94 03 31 58 - Lda83@cgvar.fr



## LABORATOIRE DEPARTEMENTAL DU VAR - SITE DE TOULON



Laboratoire accrédité  
sous le n° 1-2010  
Portée disponible sur  
www.cofrac.fr

agrée par le Ministère de la Santé  
agrée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable

Toulon, le 07/03/2014

|  | Résultats    | Méthodes                                       |
|--|--------------|--|
| <b>Pesticides dicarboximides</b>           |              |  |
| vinchlozoline                              | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| <b>Pesticides divers</b>                   |              |  |
| anthraquiné                                | < 0.035 µg/l | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| AMPA (Acide Amino Méthyl Phosphonique)     | < 0.050 µg/l | HPLC/post-dérivation (ST)                      |
| Aclonifen                                  | < 0.050 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST)         |
| Chlorthal-diméthyl                         | < 0.050 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST)         |
| Diquat                                     | < 0.050 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>s</sup> directe (ST) |
| Famoxadone                                 | < 0.020 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST)         |
| Folpel                                     | < 0.100 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST)         |
| Glyphosate                                 | < 0.050 µg/l | HPLC/post-dérivation (ST)                      |
| Iprodione                                  | < 0.020 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST)         |
| Oryzalin                                   | < 0.100 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>s</sup> directe (ST) |
| Paraquat                                   | < 0.050 µg/l | HPLC/MS/MS après inj <sup>s</sup> directe (ST) |
| benalaxil                                  | < 0.04 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| buprofezin                                 | < 0.03 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| Napropamide                                | < 0.045 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST)         |
| cycluron                                   | < 0.035 µg/l | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| dichlobenil                                | < 0.045 µg/l | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| Diméthomorphe                              | < 0.050 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST)         |
| dichlofluaniil                             | < 0.01 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| ethofumesate                               | < 0.035 µg/l | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| fluralaxyl                                 | < 0.035 µg/l | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| ofurace                                    | < 0.04 µg/l  | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| thiobencarb                                | < 0.045 µg/l | met 074 SPE GC MS (ST)                         |
| Oxadixyl                                   | < 0.040 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST)         |
| Pesticides totaux                          | < 0.500 µg/l | Par calcul (ST)                                |
| <b>Pesticides pyrèthrinoides</b>           |              |  |
| Deltaméthrine                              | < 0.050 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST)         |
| Lambda cyhalotrine                         | < 0.050 µg/l | GC/MS après extr <sup>s</sup> SPE (ST)         |
| <b>Composés organohalogénés volatils</b>   |              |  |
| 1,1,1-trichloroéthane                      | < 0.5 µg/L   | HS/GC/MS-OHV (ST)                              |
| 1,1,2,2-tétrachloroéthane                  | < 0.5 µg/L   | HS/GC/MS-OHV (ST)                              |
| 1,1,2-trichloroéthane                      | < 0.5 µg/L   | HS/GC/MS-OHV (ST)                              |
| 1,1,2-trichlorotrifluoroéthane (fréon 113) | < 0.5 µg/L   | HS/GC/MS-OHV (ST)                              |
| 1,1-dichloroéthane                         | < 0.5 µg/L   | HS/GC/MS-OHV (ST)                              |
| 1,1-dichloroéthylène                       | < 0.5 µg/L   | HS/GC/MS-OHV (ST)                              |
| 1,2-dibromoéthane                          | < 0.5 µg/L   | HS/GC/MS-OHV (ST)                              |
| 1,2-dichloroéthane                         | < 0.5 µg/L   | HS/GC/MS-OHV (ST)                              |
| 1,2-dichloropropane                        | < 0.5 µg/L   | HS/GC/MS-OHV (ST)                              |
| 2,3-dichloropropène                        | < 0.5 µg/L   | HS/GC/MS-OHV (ST)                              |
| 3-chloropropène (chlorure d'allyle)        | < 0.5 µg/L   | HS/GC/MS-OHV (ST)                              |
| Bromochlorométhane                         | < 0.5 µg/L   | HS/GC/MS-OHV (ST)                              |
| Cis 1,2-dichloroéthylène                   | < 0.5 µg/L   | HS/GC/MS-OHV (ST)                              |
| Cis 1,3-dichloropropylène                  | < 2.00 µg/L  | HS/GC/MS-OHV (ST)                              |
| Tétrachlorure de carbone                   | < 0.5 µg/L   | HS/GC/MS-OHV (ST)                              |
| Chlorométhane                              | < 0.5 µg/L   | HS/GC/MS-OHV (ST)                              |

Le rapport ne concerne que les échantillons soumis à analyse. Il contient 10 page(s). Les incertitudes de mesure sont disponibles sur demande.

La déclaration de conformité du champ commentaire ne tient pas explicitement compte des incertitudes associées aux résultats.

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale après autorisation du laboratoire.

L'accréditation de la section essais du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

(c) : Analyse accréditée par le COFRAC - (e) : Analyse réalisée sous couvert de l'agrément du ministère en charge de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011. (ST) : analyse sous-traitée ; statut d'accréditation sur demande

LABO DEP. DU VAR (SITE DE TOULON) - 6, Av François Cuzin - 83000 TOULON - tel : 04 94 36 32 30 - Fax : 04 94 03 31 58 - Lda83@cgvar.fr

N° labo :  
2014.444-1-1

Page 8 / 10



LABORATOIRE DÉPARTEMENTAL DU VAR - SITE DE TOULON


 Laboratoire accrédité  
 sous le n° 1-2010  
 Portée disponible sur  
 www.cofrac.fr

agrée par le Ministère de la Santé

agrée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable

Toulon, le 07/03/2014

|  | Résultats     | Méthodes             |
|--|---------------|----------------------|
| Dichlorométhane                                      | < 5.00 µg/L   | HS/GC/MS-OHV (ST)    |
| Hexachloroéthane                                     | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-OHV (ST)    |
| Trans 1,2-dichloroéthylène                           | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-OHV (ST)    |
| Trans 1,3-dichloropropylène                          | < 2.00 µg/L   | HS/GC/MS-OHV (ST)    |
| Trichlorofluorométhane                               | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-OHV (ST)    |
| Tétrachloroéthylène                                  | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-OHV (ST)    |
| Trichloroéthylène                                    | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-OHV (ST)    |
| Chlorure de vinyle                                   | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-CLVIN (ST)  |
| 1,2-dichlorobenzène                                  | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-CLBNZ (ST)  |
| 1,3-dichlorobenzène                                  | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-CLBNZ (ST)  |
| 1,4-dichlorobenzène                                  | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-CLBNZ (ST)  |
| 2-chlorotoluène                                      | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-CLBNZ (ST)  |
| 3-chlorotoluène                                      | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-CLBNZ (ST)  |
| 4-chlorotoluène                                      | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-CLBNZ (ST)  |
| Monochlorobenzène                                    | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-CLBNZ (ST)  |
| 1,2,4-triméthylbenzène (pseudocumène)                | < 1.00 µg/L   | HS/GC/MS-BTEX (ST)   |
| 1,3,5-triméthylbenzène (mésitylène)                  | < 1.00 µg/L   | HS/GC/MS-BTEX (ST)   |
| 4-isopropyltoluène (p cymène)                        | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-BTEX (ST)   |
| Isopropylbenzène (cumène)                            | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-BTEX (ST)   |
| MTBE   | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-BTEX (ST)   |
| n-butyl benzène                                      | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-BTEX (ST)   |
| Styrène  | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-BTEX (ST)   |
| Tert butylbenzène                                    | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-BTEX (ST)   |
| Total trichloroéthylène + tétrachloroéthylène        | < 0.05 µg/L   | Par calcul (ST)      |
| <b>Composés organiques volatils et semi-volatils</b> |               |                      |
| Benzène  | < 1 µg/l      | NF EN ISO 15680      |
| 1,2,3-triméthylbenzène                               | < 1.00 µg/L   | HS/GC/MS-BTEX (ST)   |
| Benzène  | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-BTEX (ST)   |
| Ethylbenzène   | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-BTEX (ST)   |
| Toluène  | < 1.00 µg/L   | HS/GC/MS-BTEX (ST)   |
| Xylènes (m + p)                                      | < 1.00 µg/L   | HS/GC/MS-BTEX (ST)   |
| Xylène ortho   | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-BTEX (ST)   |
| <b>Sous produits de la désinfection</b>              |               |                      |
| Bromoforme   | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-OHV (ST)    |
| Chloroforme  | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-OHV (ST)    |
| Dibromochlorométhane                                 | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-OHV (ST)    |
| Dichlorobromométhane                                 | < 0.5 µg/L    | HS/GC/MS-OHV (ST)    |
| Trihalométhane totaux                                | < 100 µg/L    | Par calcul (ST)      |
| <b>Paramètres liés à la radioactivité</b>            |               |                      |
| Activité alpha totale                                | < 0.04 Bq/l   | NF M 60-801 (ST)     |
| Activité bêta totale                                 | < 0.05 Bq/l   | NF M 60-800 (ST)     |
| Activité Tritium                                     | < 6.00 Bq/l   | NF M 60-802-1 (ST)   |
| Dose Totale Indicative                               | < 0.1 mSv/an  | interprétation (ST)  |
| <b>Bactériologie</b>                                 |               |                      |
| Bactéries aérobies revivifiables à 22°C              | 136 UFC/ml    | NF EN ISO 6222 (c)   |
| Bactéries aérobies revivifiables à 36°C              | 63 UFC/ml     | NF EN ISO 6222 (c)   |
| Bactéries coliformes                                 | < 1 UFC/100ml | NF EN ISO 9308-1 (c) |

Le rapport ne concerne que les échantillons soumis à analyse. Il contient 10 page(s). Les incertitudes de mesure sont disponibles sur demande.  
 La déclaration de conformité du champ commentaire ne tient pas explicitement compte des incertitudes associées aux résultats.

 N° labo :  
 2014.444-1-1

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale après autorisation du laboratoire.

L'accréditation de la section essais du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.  
 (c) : Analyse accréditée par le COFRAC - (e) : Analyse réalisée sous couvert de l'agrément du ministère en charge de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011. (ST) : analyse sous-traitée ; statut d'accréditation sur demande

Page 9 / 10

LABO. DEP. DU VAR (SITE DE TOULON) - 6, Av François Cuzin - 83000 TOULON - tel : 04 94 36 32 30 - Fax : 04 94 03 31 58 - L.da83@cgvar.fr



LABORATOIRE DEPARTEMENTAL DU VAR - SITE DE TOULON



Laboratoire accrédité  
sous le n° 1-2010  
Portée disponible sur  
www.cofrac.fr

agrée par le Ministère de la Santé  
agrée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable

Toulon, le 07/03/2014

|  | Résultats | Méthodes             |
|--|-----------|----------------------|
| Escherichia coli                                   | < 1       | UFC/100ml            |
| Entérocoques intestinaux                           | < 1       | UFC/100ml            |
| Spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices | < 1       | UFC/100ml            |
|  |           | NF EN ISO 9308-1 (c) |
|  |           | NF EN ISO 7899-2 (c) |
|  |           | NF EN 26461-2 (c)    |

(\*) Analyse sous traitée à Carso-LSEHL

Observation(s) terrain.....:

Observation(s) laboratoire.:

N° bon de commande.....: Devis n°4874-1

Conclusion hors accréditation:

**Au moment du prélèvement : pour les paramètres demandés, eau conforme aux limites et références de qualité fixées par le code de la santé publique : articles R 1321-1 à 1321-5, Annexes 13-1**

Caroline BERNARD  
Responsable service Chimie

Le rapport ne concerne que les échantillons soumis à analyse. Il contient 10 page(s). Les incertitudes de mesure sont disponibles sur demande.  
La déclaration de conformité du champ commentaire ne tient pas explicitement compte des incertitudes associées aux résultats.  
La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale après autorisation du laboratoire.  
L'accréditation de la section essais du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.  
(c) : Analyse accréditée par le COFRAC - (e) : Analyse réalisée sous couvert de l'agrément du ministère en charge de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011. (ST) : analyse sous-traitée ; statut d'accréditation sur demande

N° labo :  
2014.444-1-1

Page 10 / 10

LABO. DEP. DU VAR (SITE DE TOULON) - 6, Av François Cuzin - 83000 TOULON - tel : 04 94 36 32 30 - Fax : 04 94 03 31 58 - Lda83@cgvar.fr