

Bureau d'études  
d'ingénierie,  
conseils, services

# Nouveau forage de Fondremand (70)

## *Etude hydrogéologique complémentaire*

### Rapport de synthèse général



Sciences Environnement



Communauté de Communes  
du Pays Riolois

Juin 2019 – Ver 1.0

Ce dossier a été réalisé par :

**Sciences Environnement**  
Agence de Besançon

Pour le compte : Communauté de Communes du Pays Riolais

Personnel ayant participé à l'étude :

Chef de projet : Sébastien LIBOZ

Chargée d'études : Joanna LAPUYADE

Révisions du dossier :

- Version **1.0** de **juin 2019** : *Version initiale*

---

## Sommaire

---

<b>1</b>	<b>Rappels</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Estimation quantitative des besoins futurs</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Description du site de forage</b>	<b>10</b>
3.1	<b>Emplacement</b>	<b>10</b>
3.2	<b>Description de l'ouvrage du forage</b>	<b>11</b>
3.3	<b>Rappel du contexte hydrogéologique</b>	<b>13</b>
3.4	<b>Contexte hydrographique</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>Résultats des essais de pompage</b>	<b>16</b>
4.1	<b>Mise en œuvre des essais</b>	<b>16</b>
4.2	<b>Suivi du niveau dans le forage</b>	<b>18</b>
4.2.1	Essai en période de hautes-eaux	18
4.2.1	Essai en période de basses-eaux	19
4.3	<b>Suivi du débit de la source de la Romaine</b>	<b>20</b>
4.3.1	Essai en période de hautes-eaux	20
4.3.2	Essai en période de basses-eaux	22
<b>5</b>	<b>Qualité de l'eau</b>	<b>23</b>
5.1	<b>Résultats des analyses d'eau ponctuelles</b>	<b>24</b>
5.2	<b>Analyses ADUSO</b>	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>Traçage des eaux souterraines</b>	<b>27</b>
6.1	<b>Rappels</b>	<b>27</b>
6.2	<b>Déroulement du traçage des eaux souterraines</b>	<b>28</b>
6.2.1	Injection des colorants	28
6.2.2	Description des points de surveillance	31
6.2.3	Conditions pluviométriques	34
6.3	<b>Résultats – Conclusions</b>	<b>34</b>
6.3.1	Restitution observée et estimation des vitesses de circulation	34
6.3.2	Synthèse des traçages effectués sur le secteur d'études	38
<b>7</b>	<b>Contexte Climatique</b>	<b>39</b>
7.1	<b>Données météorologiques</b>	<b>39</b>
7.2	<b>Estimation du bilan hydrique</b>	<b>39</b>
<b>8</b>	<b>Délimitation du bassin d'alimentation</b>	<b>41</b>
<b>9</b>	<b>Vulnérabilité de l'aquifère et risque potentiel de pollution</b>	<b>43</b>
9.1	<b>Vulnérabilité de la ressource</b>	<b>43</b>
9.2	<b>Occupation du sol au sein du bassin d'alimentation supposé</b>	<b>43</b>
9.2.1	Agriculture	43
9.2.2	Urbanisme	44
9.2.3	Voies de communication	44
9.2.4	Etablissement et installations classées	45
9.2.5	Ouvrages souterrains	45
9.2.6	Inondation	45
<b>10</b>	<b>Situation des prélèvements vis à vis du Code de l'environnement</b>	<b>47</b>
<b>11</b>	<b>Conclusion</b>	<b>47</b>

## Liste des figures

Figure 1 : Plan de situation générale.....	5
Figure 2 : Synoptique du réseau d'eau potable actuel de Fondremand -Trésilley (Reilé 2014) .....	7
Figure 3 : Carte des interconnexions planifiées .....	9
Figure 4 : Plan de localisation parcellaire.....	10
Figure 5 : Piste d'accès à la plate-forme de forage .....	11
Figure 6 : Schéma du principe de fonctionnement du micromoulinet de forage .....	11
Figure 7 : Coupe technique du forage.....	12
Figure 8 : Contexte géologique général .....	13
Figure 9 : Série stratigraphique du secteur d'étude .....	14
Figure 10 : Profil géophysique au droit du secteur d'implantation du forage .....	15
Figure 11 : Contexte hydrographique de la zone d'étude.....	15
Figure 12 : Résultat de l'essai de pompage de longue durée initial d'avril 2017.....	16
Figure 13 : Planche photographique de l'installation de pompage et de refoulement .....	17
Figure 14 : Fluctuation du niveau de l'eau dans le forage en période de hautes-eaux .....	18
Figure 15 : Fluctuation du niveau de l'eau dans le forage en période de basses-eaux.....	19
Figure 16 : Planche photographique des installations de suivi de débit à la Romaine .....	20
Figure 17 : Suivi de débit de la source de la Romaine durant les essais de pompage .....	21
Figure 18 : Mise en relation des hauteurs d'eau au Forage et à la source de la Romaine.....	21
Figure 19 : Evolution du débit de la source en fonction du débit de forage.....	22
Figure 20 : Localisation du point d'injection de l'éosine.....	29
Figure 21 : Photographie de la perte active pendant l'injection d'éosine .....	29
Figure 22 : Localisation des points d'injection du naphthionate et de fluorescéine .....	30
Figure 23 : Photos de l'injection de la fluorescéine .....	30
Figure 24 : Plan de localisation des points de surveillance .....	33
Figure 25 : Pluviométrie quotidienne durant la période de traçage.....	34
Figure 26 : Courbes de restitution en éosine sur la source karstique de Maizières .....	35
Figure 27 : Courbe de restitution en naphthionate sur le nouveau forage de Fondremand.....	36
Figure 28 : Courbe de restitution en fluorescéine sur la source de la Romaine .....	37
Figure 29 : Carte de synthèse des colorations effectuées durant l'étiage 2018 .....	38
Figure 30 : Bilan des restitutions des colorations de 2018 .....	38
Figure 31 : Rapport ETR - Précipitations - Station de Rioz .....	40
Figure 32 : Délimitation du bassin d'alimentation supposé du forage de Fondremand.....	42
Figure 33 : Carte d'occupation des sols .....	44
Figure 34 : Carte d'occupation des sols .....	45
Figure 35 : Carte d'occupation des sols détaillée.....	46

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Bilan prévisionnel des volumes maximum sollicités depuis le forage sur base de projection 2040 .....	8
Tableau 2 : Calendrier des prélèvements pour analyses effectuées sur le forage de Fondremand .....	24
Tableau 3 : Synthèses de résultats d'analyses des nitrates et des pesticides sur l'eau du forage de Fondremand ...	25
Tableau 4 : Récapitulatif des injections .....	31
Tableau 5 : Description des points de surveillance.....	32
Tableau 6 : Bilan hydrique d'après les données de Météo-France - Station de Rioz.....	40

## Liste des annexes

Annexe 1 : Fiche de coloration et spectres des fluocapteurs .....	48
Annexe 2 : Résultats des analyses d'eau.....	49
Annexe 3 : Extrait du rapport du traçage de la perte de Trésilley d'octobre 2007.....	50

## 1 Rappels

La commune de Fondremand exploite la source de la Romaine pour son alimentation en eau potable et celle de la commune de Trésilly.

Compte tenu de son contexte d'émergence au cœur du village, cette ressource karstique a été jugée difficilement protégeable.

Afin de trouver une ressource en eau potable de substitution à cette source, la Communauté de Communes du Pays Riolais (CCPR) a fait réaliser en avril 2017 un forage par la société Vauthrin Forages sous la conduite d'un hydrogéologue de Sciences Environnement.

L'ouvrage a été exécuté jusqu'à 85 m de profondeur au travers des niveaux calcaires du Jurassique moyen.

Ce nouveau forage de Fondremand répond parfaitement aux objectifs de quantité et de qualité attendus pour la substitution des besoins en eau des communes de Fondremand et Trésilly actuellement alimentées par la source de la Romaine.

D'ailleurs, compte-tenu du débit de production potentiel observé, la CCPR envisage d'étendre la production d'eau à partir de ce nouveau forage à d'autres communes du secteur confrontées à des problématiques de production en période d'étiage et/ou de ressource difficilement protégeable.

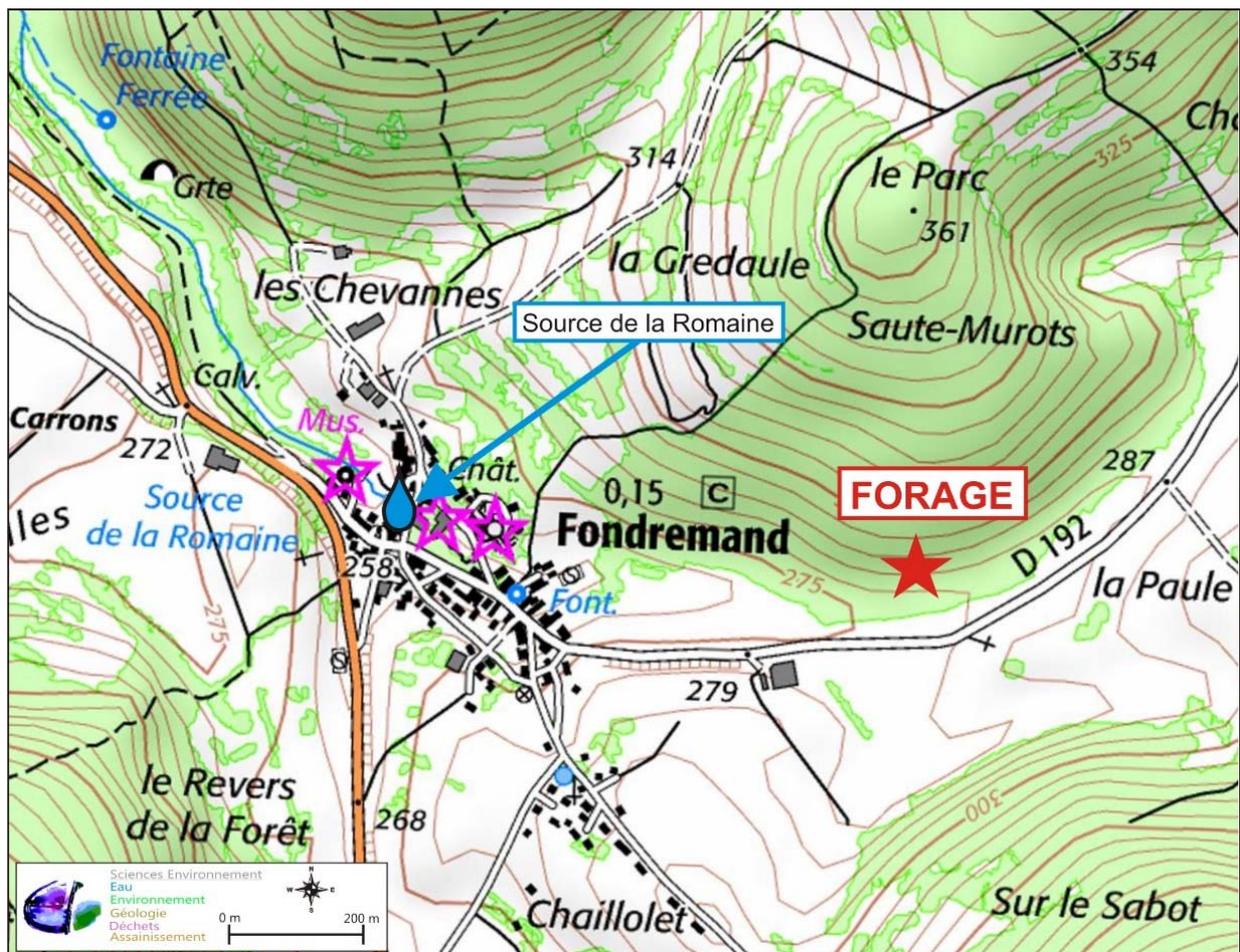


Figure 1 : Plan de situation générale

Un essai de pompage de longue durée réalisé en période de hautes à très hautes eaux entre novembre 2017 et mars 2018 a permis de confirmer l'excellent potentiel quantitatif de cette nouvelle ressource implantée sur un drain karstique associé au système de la source de la Romaine et en mesure d'atteindre un débit d'exploitation d'au moins 60 m<sup>3</sup>/h.

Du point de vue qualitatif, l'eau issue du forage apparaissait principalement marquée par des problèmes associés à la turbidité de l'eau et à la présence de germes bactériologiques pouvant être d'origine fécale.

Les teneurs en nitrates sont faibles mais la présence de traces d'herbicides souligne la vulnérabilité du milieu vis-à-vis des pratiques culturales existantes sur une partie de la zone de recharge de l'aquifère.

Dans de ce contexte climatique, ces essais avaient confirmé l'excellente productivité du forage implanté au droit d'un drain karstique très productif. Le pompage n'avait engendré qu'un faible rabattement au sein de l'ouvrage (de l'ordre de quelques centimètres) et une répercussion peu perceptible sur le débit de la source de la Romaine qui est resté supérieur à 200 l/s.

Les relevés effectués durant ces essais, complétés par une première série de traçages des eaux souterraines a permis de confirmer les contours du bassin d'alimentation de ce nouveau forage que son lien avec le réseau karstique à l'origine de la source de la Romaine.

Une nouvelle série d'essais de pompage et d'opérations de traçage ont été programmés durant la période d'étiage 2018 dans le but d'évaluer et de confirmer les points suivants :

- l'impact des prélèvements dans le forage sur le débit de la Romaine
- le maintien du potentiel productif du forage en période d'étiage
- la qualité de l'eau du forage en période d'étiage
- le lien entre le forage et les principaux points de vulnérabilité identifiés sur la zone d'alimentation supposée.

Ces essais ont été réalisés entre les mois de septembre et décembre 2018.

## 2 Estimation quantitative des besoins futurs

Le projet de forage avait initialement pour objectif principal de substituer l'alimentation en eau potable de Fondremand et de Trésilly actuellement alimenté par une prise d'eau installée dans la source de la Romaine située au cœur du village de Fondremand.

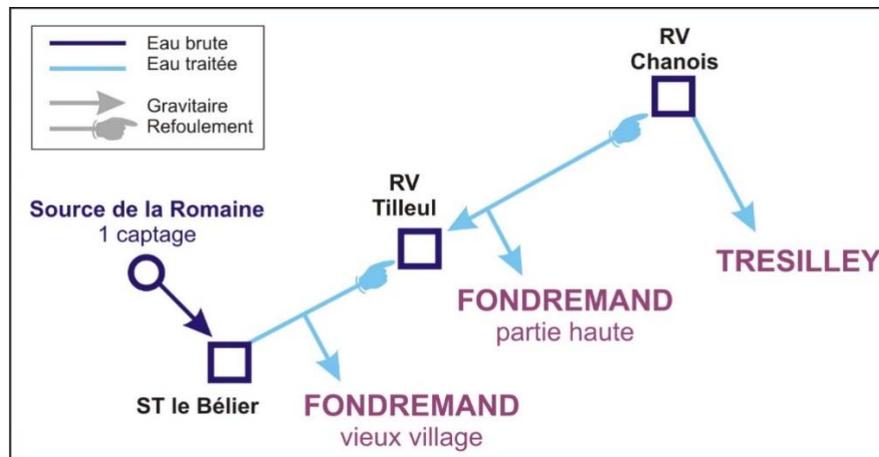


Figure 2 : Synoptique du réseau d'eau potable actuel de Fondremand -Trésilly (Reilé 2014)

Les volumes facturés sur les deux communes fluctuent depuis 2007 entre 18 000 et 28 000 m<sup>3</sup>/an avec une légère tendance à l'augmentation depuis 2009.

Les besoins en eau journaliers fluctuent ainsi entre 60 et 100 m<sup>3</sup>/j et l'objectif de la prospection était ainsi d'obtenir un débit d'exploitation d'au moins 5 à 10 m<sup>3</sup>/h.

En effet, d'après le schéma directeur d'alimentation en eau potable réalisé sur l'ensemble du territoire de la CCPR, à l'horizon 2040, les volumes nécessaires pour la production d'eau potable sur les communes de Fondremand et Trésilly seraient de l'ordre 139 m<sup>3</sup>/j.

Compte tenu de la productivité observée sur le nouveau forage de Fondremand, la CCPR envisage la réalisation des nouvelles interconnexions pour compléter ou substituer la production d'eau sur d'autres communes du secteur possédant des problématiques quantitatives et/ou qualitatives avec leurs ressources actuelles.

Plusieurs communes devraient ainsi faire l'objet d'un raccordement au nouveau forage à court terme (2021 à 2023) :

- Raccordement à Hyet permettant également l'alimentation de Pennesières et de Quenoche en complément.
- Raccordement à Recologne les Rioz via Maizières permettant également le soutien à l'étiage de la commune de Villers-Bouton.

Ces nouvelles interconnexions représenteraient ainsi un accroissement des besoins maximum en période pouvant atteindre jusqu'à 261 m<sup>3</sup>/j à l'horizon 2040.

Dans cette hypothèse probable, la production maximum nécessaire sur nouveau forage de Fondremand atteindrait ainsi 400 m<sup>3</sup>/j.

A plus long terme, la ressource de Fondremand pourrait également sécuriser l'alimentation en eau potable de :

- Montarlot-Lès-Rioz puis le Cordonnet dont l'autorisation de prélèvement actuel atteindra celui des besoins des deux communes à l'horizon 2040.
- La Malachère pour un éventuel complément à l'étiage à partir de 2030
- Rioz et Traitiefontaine pour des compléments à l'étiage via le réservoir des Fontenis (raccordement programmé à l'horizon 2029).
- Grandvèlle et le Perrenot qui sera raccordé au réseau de Maizières à l'horizon 2033.

Ces besoins complémentaires à long terme représenteront un niveau de production maximum supplémentaire de 229 m<sup>3</sup>/j.

Le tableau 1 et la figure 3 illustrent le lien et les volumes maximums susceptibles d'être sollicités à l'horizon 2040 par ces différents scénarii qui restent à préciser et à valider par la CCPR.

Collectivité concernée	Programmation	Raison du raccordement au nouveau forage	Production maximum dans le nouveau forage - Projection 2040	
			m <sup>3</sup> /an	m <sup>3</sup> /j
<b>Scénario de production initiale</b>				
Fondremand	Mise en production forage à partir de 2020-2021	Substitution source actuelle	25 941	71
Trésilley	Mise en production forage à partir de 2020-2022	Substitution source actuelle	24 865	68
		<b>Sous total</b>	<b>50 806</b>	<b>139</b>
<b>Scénario de production à court terme</b>				
Pennesières	Raccordement à Hyet en 2020	Abandon ressource actuelle	24 865	68
Hyet	Raccordement au forage de Fondremand en 2021-2022	Abandon ressource actuelle	19 710	54
Quenoche	Interconnexion existante depuis Hyet	Complément à l'étiage	11 090	30
Recolgne-Lès-Rioz - Maizières	Raccordement au forage de Fondremand en 2021-2022	Complément à l'étiage	22 335	61
Villers-Bouton	Raccordement à Recolgne-les-R en 2023	Complément à l'étiage	17 155	47
		<b>Sous total</b>	<b>95 155</b>	<b>261</b>
<b>TOTAL PRODUCTION A COURT TERME</b>			<b>145 961</b>	<b>400</b>
<b>Scénario de production à plus long terme</b>				
Montarlot-Lès-Rioz	Prévue en 2037-2038 depuis Trésilley	Sécurisation	1 825	5
Le Cordonnet	Prévue en 2019 depuis Montarlot-les-R	Sécurisation	1 825	5
La Malachère	Raccordement au forage de Fondremand en 2029	Complément à l'étiage	13 563	37
Rioz-Traitiefontaine (via R. Fontenis)	Raccordement au forage de Fondremand en 2029	Complément à l'étiage	64 605	177
Grandvèlle-et-le-Perrenot	Raccordement à Maizières en 2033	Sécurisation	1 825	5
		<b>Sous total</b>	<b>83 643</b>	<b>229</b>
<b>TOTAL PRODUCTION A LONG TERME</b>			<b>229 604</b>	<b>629</b>

Tableau 1 : Bilan prévisionnel des volumes maximum sollicités depuis le forage sur base de projection 2040

Ainsi à terme la production d'eau potable à partir du forage de Fondremand pourrait atteindre près de 629 m<sup>3</sup>/j en pointe soit au moins près de 32 m<sup>3</sup>/h sur 20 h d'exploitation quotidienne.

Précisons que ces évaluations de débit ont été effectuées à partir des données du schéma directeur en eau potable effectué à l'échelle de la CCPR en 2014. Le calcul des volumes prévisionnels prend en compte l'augmentation de la population avec un taux de croissance annuel moyen de 2,5 % et ainsi qu'un rendement de réseau ramené à 80 % à l'horizon 2040 pour l'ensemble des collectivités.

Les différents essais de pompage réalisés sur l'ouvrage ont montré que le nouveau forage de Fondremand était en mesure de produire aisément jusqu'à 65 m<sup>3</sup>/h et était ainsi en mesure de couvrir les besoins en eau du secteur projeté par la CCPR.

Afin de mener à bien son projet d'adduction et de sécurisation de la ressource en eau à partir du nouveau forage de Fondremand, les besoins en eau à autoriser au titre du Code de la Santé Publique se répartiraient de la manière suivante :

- Besoins horaires :
  - Production régulière à court terme pour 400 m<sup>3</sup>/j  
Sur une base de 10 h de pompage quotidien = 40 m<sup>3</sup>/h
  - Production à long terme pour 650 m<sup>3</sup>/j  
Sur une base d'environ 10 h de pompage quotidien = 65 m<sup>3</sup>/h
  - Débit d'exploitation maximum du forage = **65 m<sup>3</sup>/h**
- Besoins journaliers : **650 m<sup>3</sup>/j au maximum**
- Besoins annuels : **250 000 m<sup>3</sup>/an au maximum**

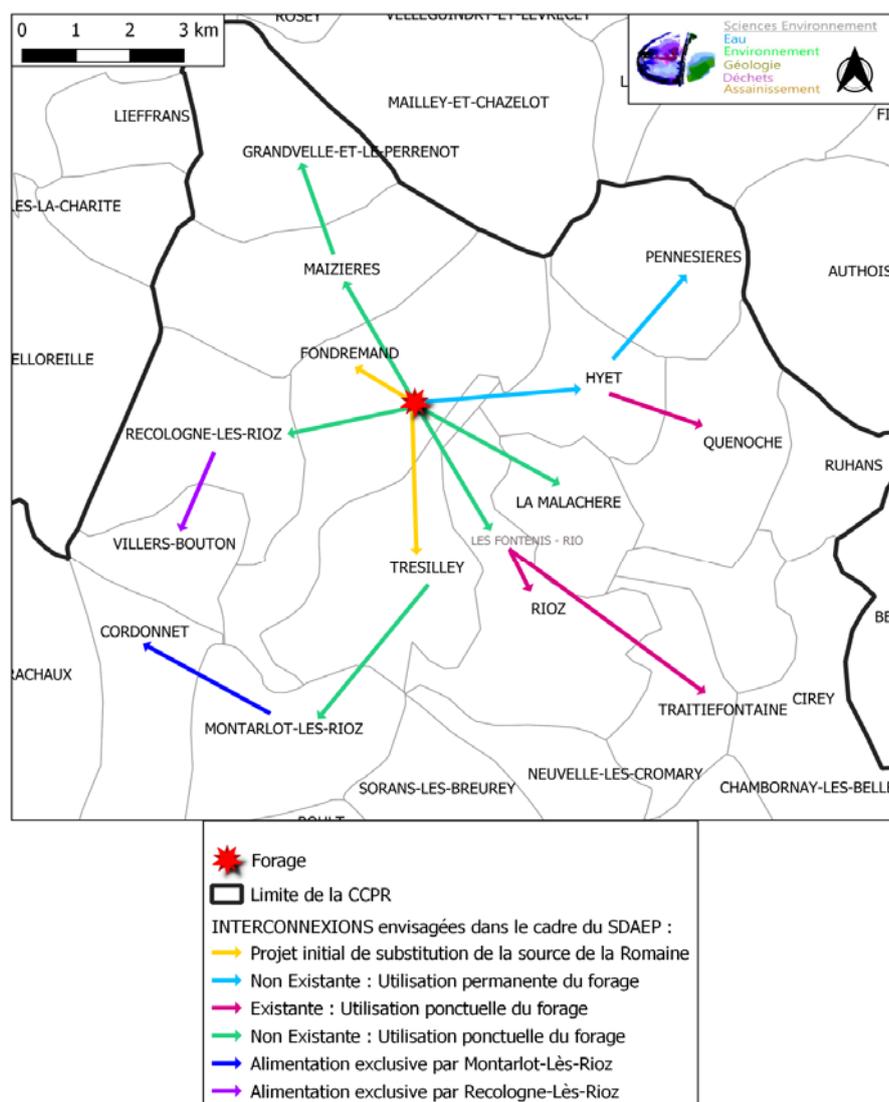


Figure 3 : Carte des interconnexions planifiées

### 3 Description du site de forage

#### 3.1 Emplacement

Le nouveau forage de Fondremand a été mis en place au pied du massif boisé de Saute Murots, situé à environ 600 m à l'Est du village, au cœur de la parcelle 20 de la section ZC de la commune de Fondremand, qui appartient au Groupement Forestier du Bois Royal (Figures 4 et 5).

L'accès au site de forage s'effectue par un chemin réalisé depuis la RD192 jusqu'au point de l'ouvrage situé dans le boisement.

Une plateforme de travail d'environ 15 x 15 m a été mise en place à l'aplomb du forage.

Les coordonnées géographiques du forage sont :

Coordonnées Lambert 93	Degrés sexagésimaux	N°BSS
X : 928 526	N 47°28' 28,16"	BSS003BHEK
Y : 6712629	E 06° 02' 05,48"	
Z : ~287 m		

A noter qu'une convention de travaux a été établie entre les propriétaires de terrains et la CCPR qui prévoit la vente à la CCPR des parties de parcelles supportant la piste d'accès, la plate-forme de forage et l'emprise du périmètre de protection immédiate en cas de succès de la prospection d'eau et de mise en service du nouveau forage de Fondremand.

La commune de Fondremand est également en négociation pour acquérir la totalité de la parcelle 20.

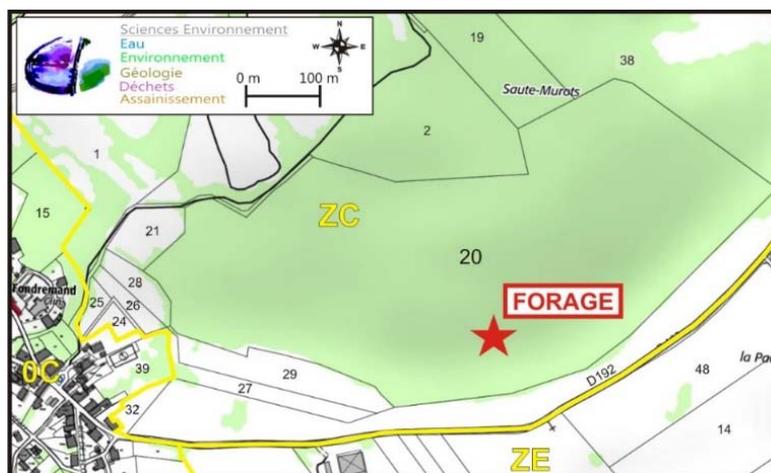


Figure 4 : Plan de localisation parcellaire

### 3.2 Description de l'ouvrage du forage

Le forage, d'une profondeur de 85 m, recoupe différentes couches de calcaires jusqu'à atteindre la base du niveau du Bajocien (niveau marneux du Lias).

L'arrivée d'eau principale se fait par une fissure située entre 30 et 30,6 m de profondeur.

Une diagraphie au micromoulinet a été réalisée dans l'ouvrage le 27 mars 2018 afin d'évaluer l'importance de la productivité des venues d'eau identifiées lors des travaux de forage.



Figure 5 : Piste d'accès à la plate-forme de forage

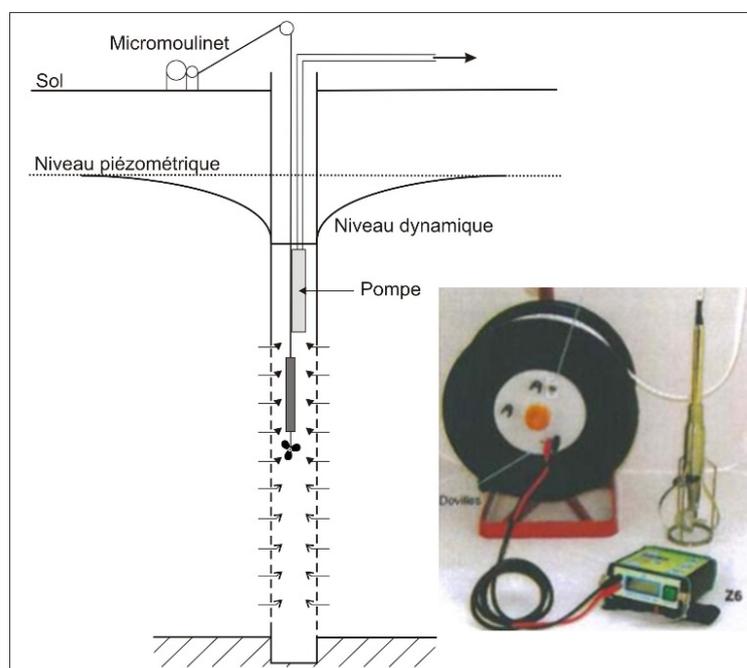


Figure 6 : Schéma du principe de fonctionnement du micromoulinet de forage

L'appareil à hélice à axe vertical a été descendu dans le forage pendant un pompage à 3,4 m<sup>3</sup>/h obtenu grâce à une pompe de faible encombrement de 3''. Grâce à la vitesse du courant à différentes profondeurs, on peut calculer le débit produit par une tranche de terrain ou une fissure donnée.

Au forage de Fondremand, le niveau piézométrique (28,30 m le jour du test) est très proche de la fissure productive située entre 30 et 30,6 m de profondeur. Ainsi, la pompe de 1 m de longueur a empêché au micromoulinet de remonter au-delà d'environ 31 m, gênant ainsi la mesure du débit issue de la fissure. Aucune arrivée d'eau n'a été détectée à partir de 31 m jusqu'au fond du forage.

Une deuxième fissure identifiée par le foreur entre 71 et 71,5 m n'est pas apparue productive dans les conditions de réalisation de la mesure.

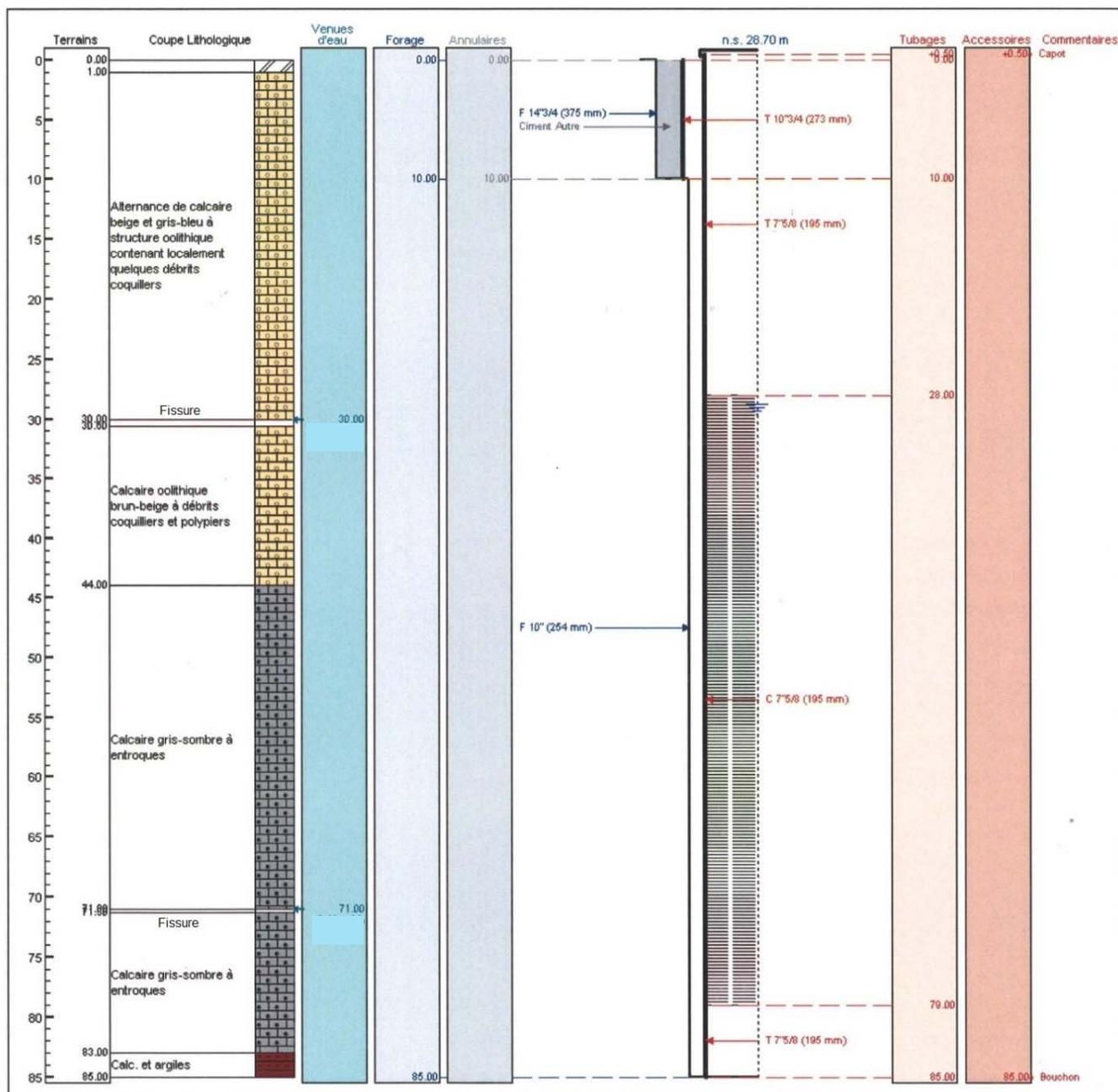


Figure 7 : Coupe technique du forage

### 3.3 Rappel du contexte hydrogéologique

Le secteur de Fondremand est situé au centre de la zone de plateaux de Haute-Saône dont l'ossature est principalement constituée par les niveaux calcaires du Jurassique moyen.

La vallée de la Romaine entaille le plateau sur un peu plus de 150 m de dénivelé, recoupe l'épaisse série du Bathonien et laisse apparaître à l'affleurement les niveaux de calcaires coquillés du Bajocien desquels prend naissance la source karstique de la Romaine au cœur du village de Fondremand.

Ce vaste ensemble composé essentiellement de calcaires bioclastiques d'une centaine de mètres d'épaisseur est le siège de circulations de type karstique à l'origine de nombreuses sources sur le secteur.

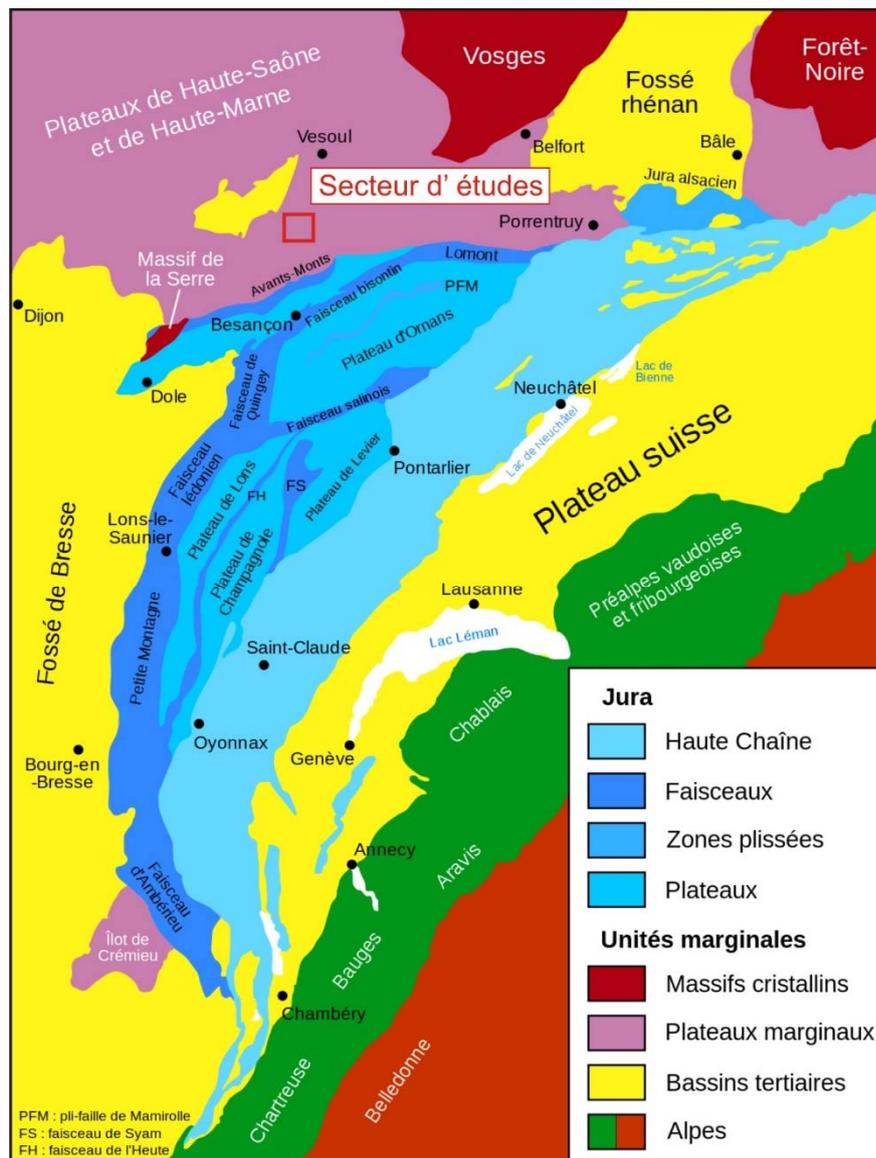


Figure 8 : Contexte géologique général

Compte tenu de sa position topographique, la source de la Romaine est un exutoire de type Vauclusien qui correspond au point de débordement actuel d'un système karstique où le drainage souterrain s'organise sous le niveau de l'exutoire.

Dans le secteur de Fondremand, la base de l'aquifère (marnes imperméables du Lias), se situerait au moins à 50 m de profondeur, ce qui sous-entend ainsi une partie noyée dans les calcaires du Bajocien potentiellement exploitable par forage d'une épaisseur équivalente.

Les profils géophysiques réalisés en 2014 (Figure 10), ont permis de confirmer l'analyse lithologique locale avec des niveaux de marnes situés au-delà de 50 m de profondeur.

Du point de vue structural, ils confirment également la présence de grands accidents au rejet limité mais compartimentant le massif en petites zones de horsts et grabens.

La présence de ces accidents décrochants est généralement associée à une meilleure potentialité de circulation de l'eau dans le massif calcaire et ces secteurs ont été privilégiés pour le choix des points d'implantation des forages de reconnaissance.

Suite aux différents échanges entre les propriétaires et exploitants des secteurs d'implantation, le point de forage finalement retenu par la CCPR ayant fait consensus a été légèrement décalé vers le nord-ouest par rapport à celui proposé initialement.

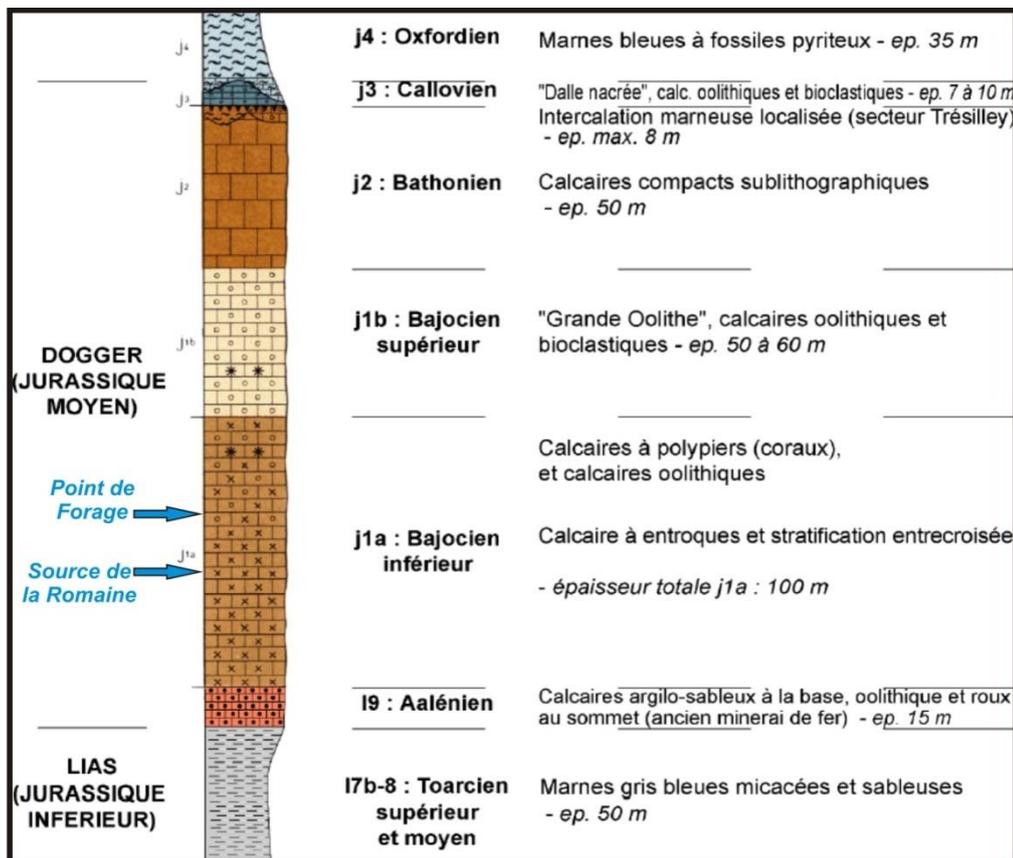


Figure 9 : Série stratigraphique du secteur d'étude (origine du document C. Reilé)

D'après le profil géophysique établi, le nouveau point d'implantation restait dans un "secteur altéré" des calcaires du massif et fut positionné au droit d'une zone de fracture potentielle.

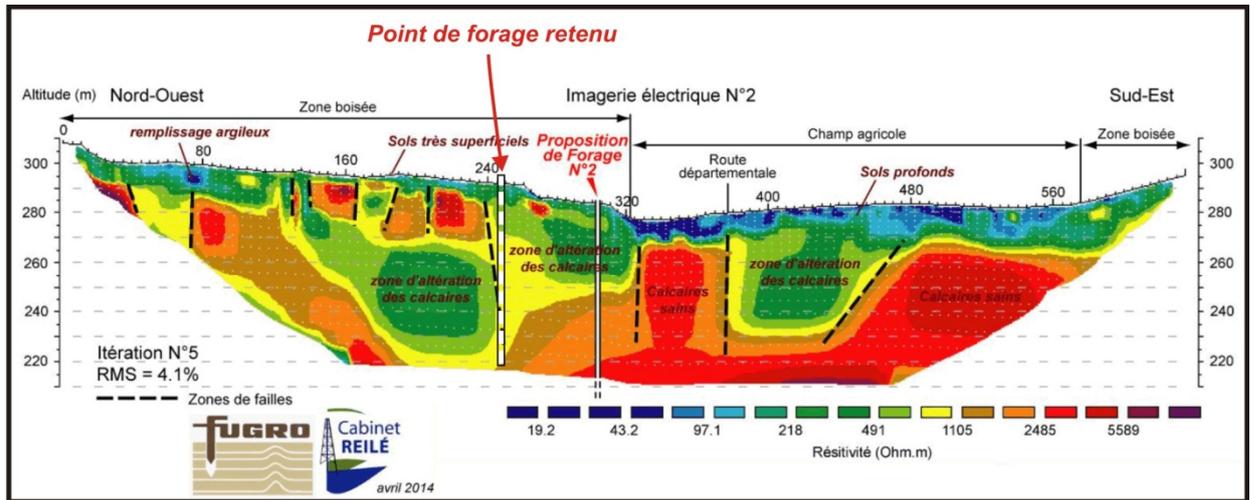


Figure 10 : Profil géophysique au droit du secteur d'implantation du forage (origine du document C. Reilé)

### 3.4 Contexte hydrographique

La zone d'étude est constituée principalement de vallées sèches. Hormis quelques rus et sources annexes, la Romaine est la rivière principale du secteur de Fondremand.

La Romaine prend sa source à l'ouest de Fondremand puis passe par les cantons de Rioz, Scey-sur-Saône, Fresne-Saint-Mamès pour se jeter dans la Saône au niveau du canton de Dampierre-sur-Salon après un parcours de 25,4 km.

Il existe une station de mesure à Maizières (U0620530) qui enregistre les niveaux d'eau depuis 2001. Les statistiques présentent un débit moyen de 0,8 m<sup>3</sup>/s et un QMN<sub>5</sub> de 0,160 m<sup>3</sup>/s.

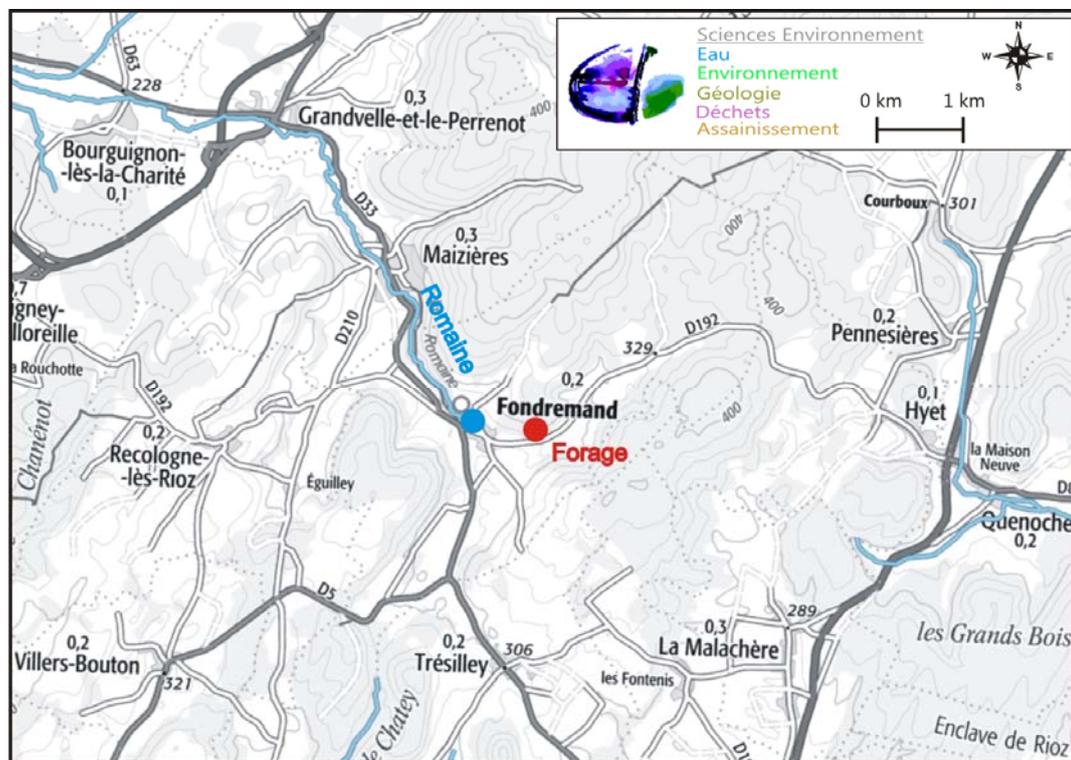


Figure 11 : Contexte hydrographique de la zone d'étude

## 4 Résultats des essais de pompage

### 4.1 Mise en œuvre des essais

Après la création du forage, les essais de pompage par paliers et de longue durée de 48 h ont rapidement montré l'excellente productivité du forage. A 30,5 m<sup>3</sup>/h, le rabattement du niveau statique de l'eau s'est abaissé de 5 cm dans le forage et a été observé durant tout la durée de l'essai.

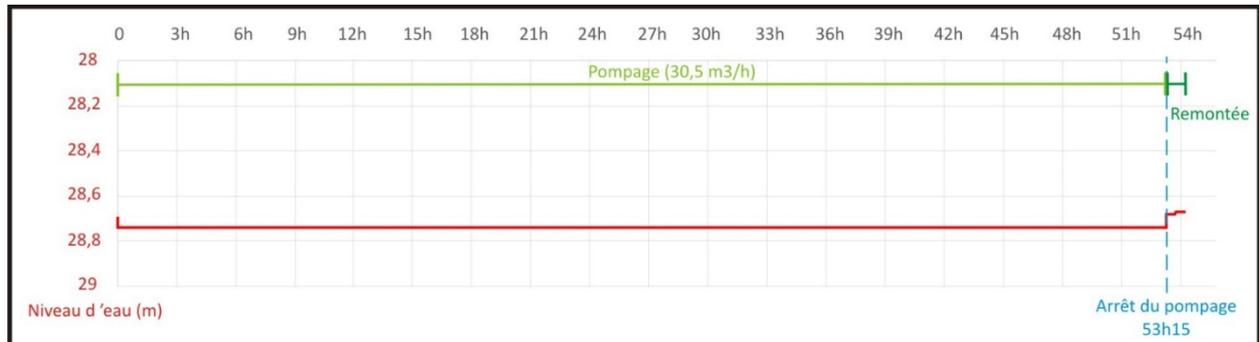


Figure 12 : Résultat de l'essai de pompage de longue durée initial d'avril 2017

Afin de mieux connaître la dynamique de fonctionnement de la ressource karstique recoupée par le forage tant du point de vue quantitatif que qualitatif et ses impacts potentiels sur la source de la Romaine, deux essais de longue durée ont été réalisés :

- En période de hautes-eaux du 27/11/2017 au 5/03/2018
- En période de basses-eaux du 5/09/2018 au 7/12/2018.

Lors des essais de pompages initiaux, l'eau du forage avait été refoulée directement dans la zone de perte située au pied du boisement à l'amont de source de la Romaine.

Afin d'éviter toute réalimentation et apprécier au mieux l'impact des pompages sur cette importante source karstique, pour la réalisation des 2 séquences d'essais de très longue durée, les eaux pompées dans le forage ont été dirigées jusqu'au réseau pluvial situé à l'entrée Est de la commune et dont l'émissaire est situé à l'aval de la zone de source (figure 13).

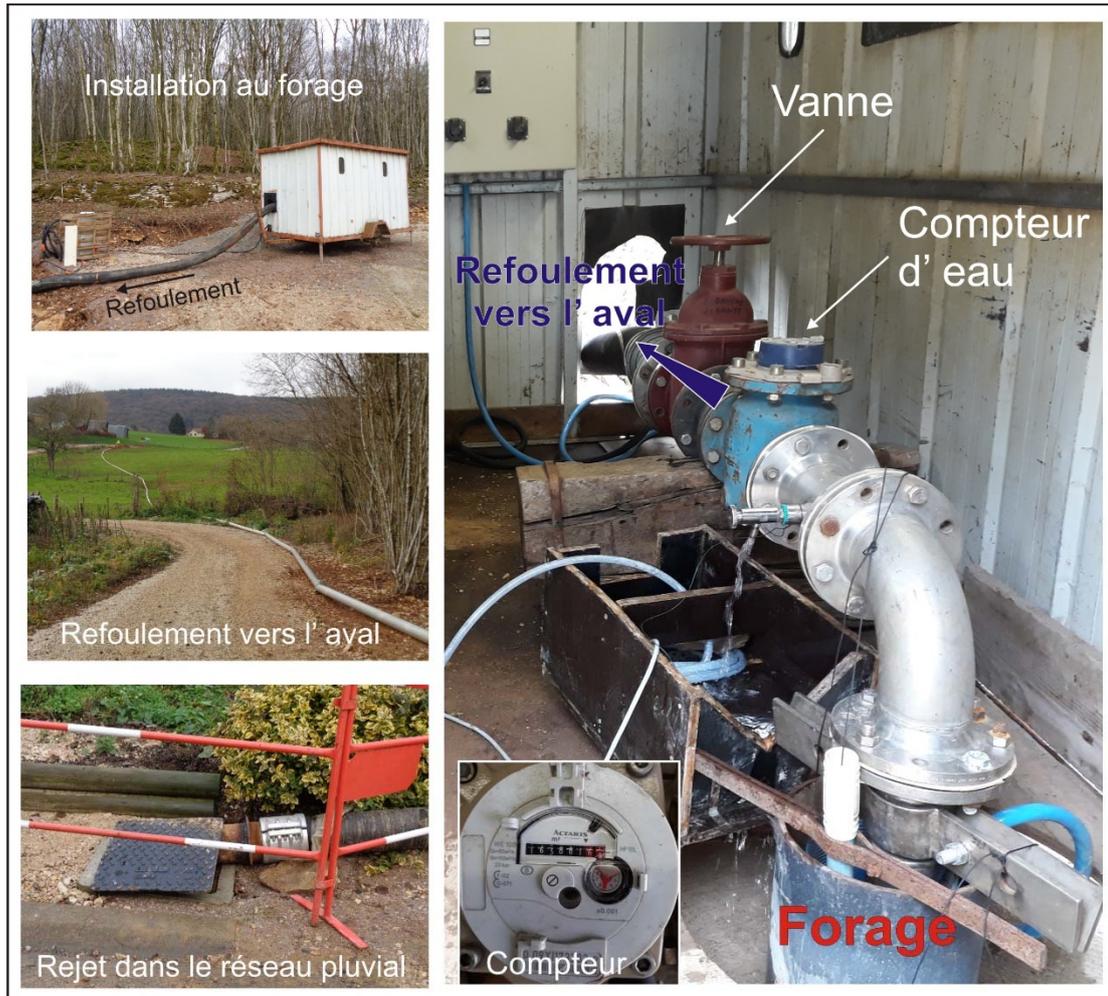


Figure 13 : Planche photographique de l'installation de pompage et de refoulement

## 4.2 Suivi du niveau dans le forage

### 4.2.1 Essai en période de hautes-eaux

L'essai de pompage très longue durée effectué au début de l'hiver 2017-2018 a été réalisé en pompage continu avec un débit maintenu à 65 m<sup>3</sup>/h.

Cette opération s'est déroulée pendant une période hautes à très hautes eaux notamment marquée par d'importants épisodes de précipitations où des niveaux de crues biennales et décennales ont été atteints à plusieurs reprises (principalement en janvier 2018).

Un capteur de pression de type Diver a été installé dans le forage afin de suivre l'évolution piézométrique de la nappe pendant toute la durée du pompage de très longue durée.

Les données pluviométriques collectées durant la période de l'essai de pompage proviennent de la station de Rioz, située à 4,9 km au sud-est de Fondremand et à une altitude comparable.

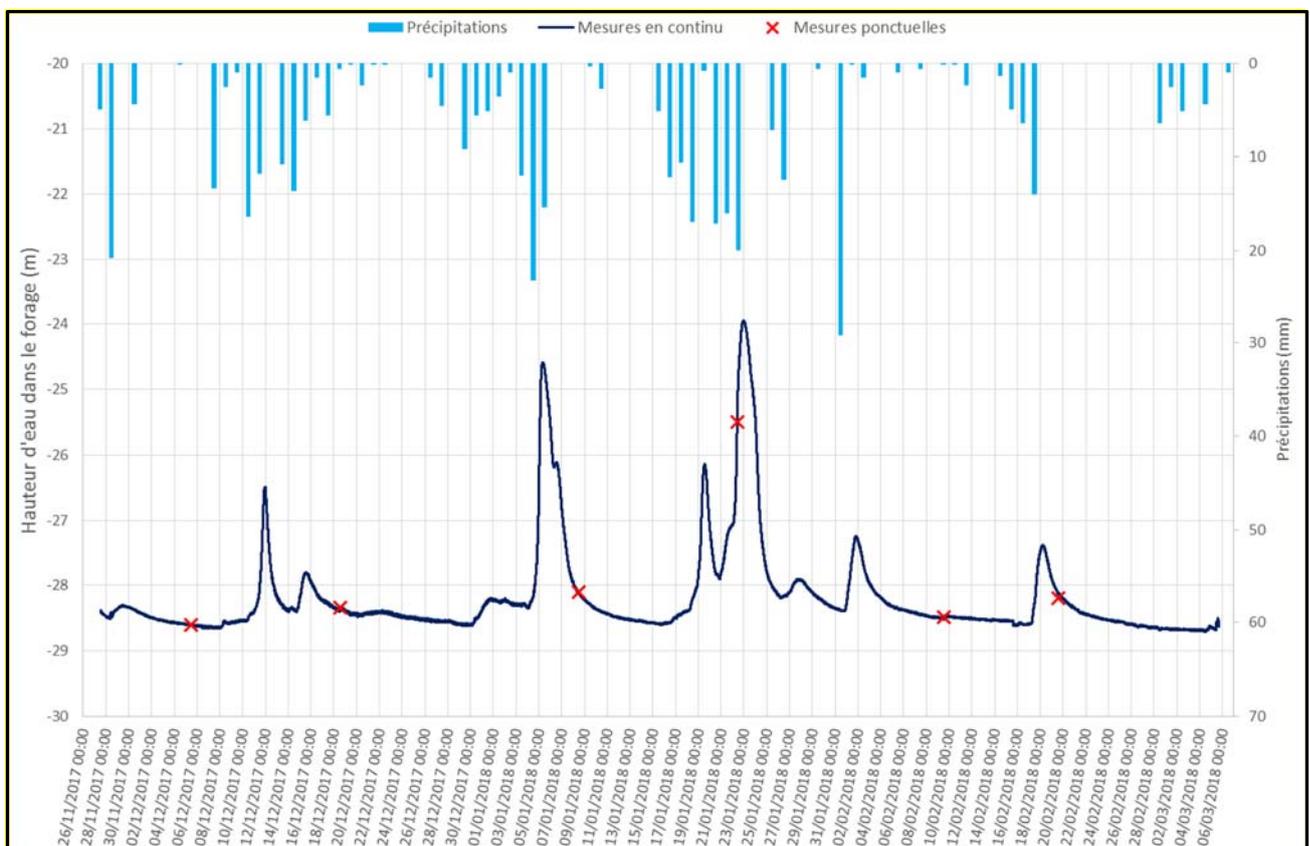


Figure 14 : Fluctuation du niveau de l'eau dans le forage durant l'essai de pompage en période de hautes-eaux

Le jour du lancement, une séquence de pompage par paliers de quelques heures a été réalisée par l'entreprise de forage à 30, 40, 50 et 60 m<sup>3</sup>/h. L'abaissement étant de l'ordre de quelques centimètres, l'essai a rapidement été fixé au débit maximal de la pompe (65 m<sup>3</sup>/h) avec un rabattement correspondant d'environ 8 cm.

Les résultats observés sur cette première séquence d'exploitation montrent que malgré l'importance des prélèvements, le niveau de l'eau dans le forage reste relativement stable et réagit fortement aux épisodes de pluie qui entraînent une mise en charge importante du système karstique qui peut atteindre 4 à 4,5 m au droit du forage.

### 4.2.1 Essai en période de basses-eaux

L'essai de pompage très longue durée a été réalisé durant l'importante période de sécheresse survenu en fin d'été et automne 2018.

Compte-tenu de l'impact des prélèvements d'eau sur le débit de la source de la Romaine, le débit de pompage a été réduit progressivement.

Initié à 75 m<sup>3</sup>/h, le débit de pompage a été réduit à 65 m<sup>3</sup>/h les premiers jours de l'essai. Interrompu durant une dizaine de jours, l'essai a été relancé au régime de 50 m<sup>3</sup>/h au début du mois d'octobre puis ramené progressivement à 40 m<sup>3</sup>/h au début du mois de novembre.

Les fluctuations de l'eau dans le forage, sont restées relativement stables (comprises en -28,7 m et -29 m) durant toute la durée de l'essai avec un impact de la mise en route du pompage sur le niveau statique de l'eau de l'ordre de 5 à 10 cm selon l'importance du débit.

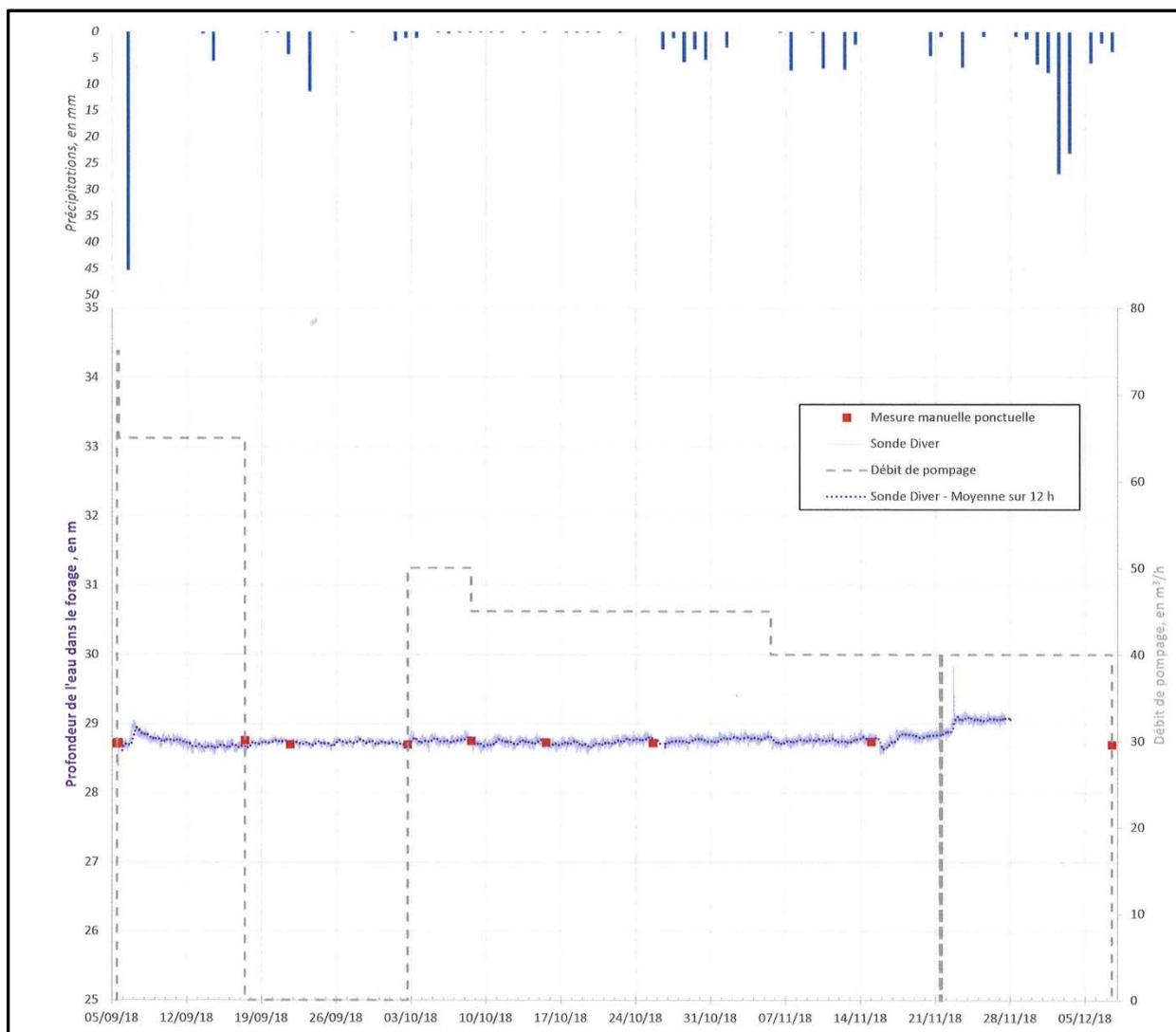


Figure 15 : Fluctuation du niveau de l'eau dans le forage durant l'essai de pompage en période de basses-eaux

### 4.3 Suivi du débit de la source de la Romaine

Un suivi de débit en continu a été mis en place sur la source de la Romaine tout au long des deux séquences de pompage de très longue durée, de manière à évaluer les impacts du forage en condition de pompage.

Le suivi de débit de la Romaine a été effectué par le biais d'une sonde pressiométrique reliée à un enregistreur permettant une lecture des fluctuations du niveau d'eau. La sonde a été positionnée directement dans la vasque d'émergence située au cœur du village dont le niveau est régulé par un seuil en pierre situé à l'aval de la vasque.

Des mesures ponctuelles au courantomètre ont été réalisées dans le cours de la Romaine à l'aval de la vasque d'émergence principale tout au long du suivi afin de corrélérer au mieux la relation hauteur/débit.

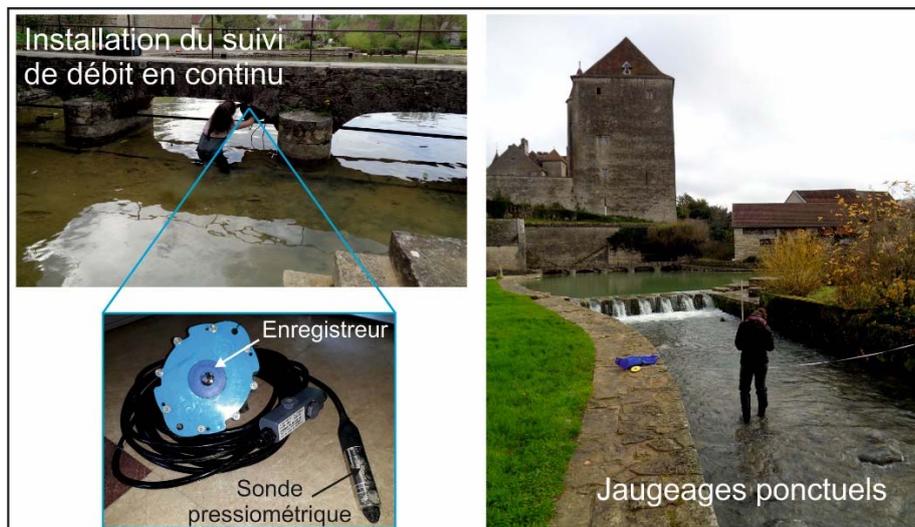


Figure 16 : Planche photographique des installations de suivi de débit à la Romaine

#### 4.3.1 Essai en période de hautes-eaux

En période de hautes-eaux, le débit de la Romaine a varié dans une amplitude de débit comprise entre 0,15 et au moins 1,2 m<sup>3</sup>/s avec une moyenne durant l'essai proche de 0,5 m<sup>3</sup>/s.

A l'image des variations de mise en charge du massif observés dans le forage, les pics de crue sont parfaitement corrélés aux précipitations.

La réactivité du débit de la source par rapport aux épisodes pluvieux est très rapide. La comparaison des relevés observés dans le forage avec les mesures effectuées dans la source de la Romaine montre que les pics de mise en charge dans le massif s'observent avec un décalage inférieur à 1 heure avec les pics de crue dans la source.

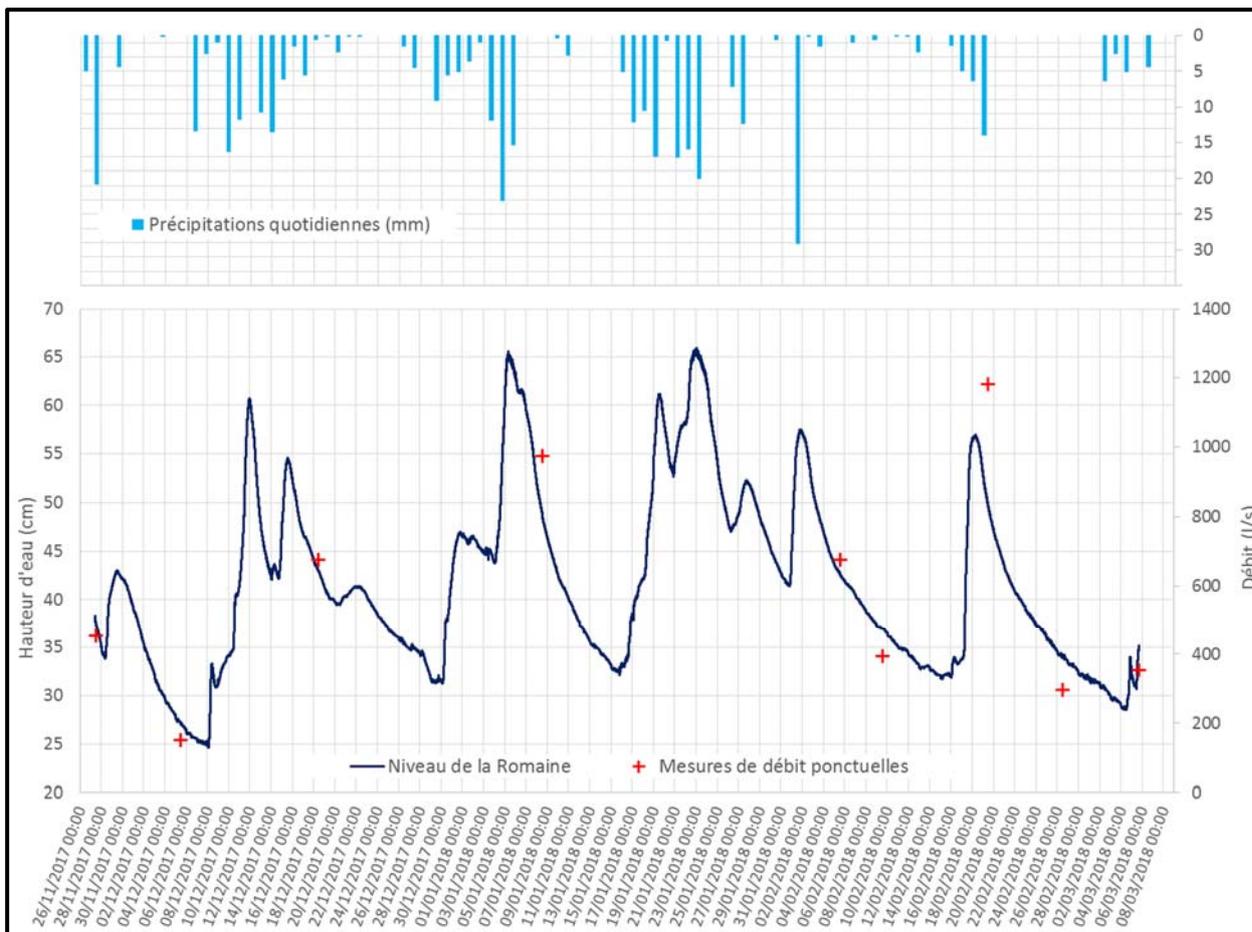


Figure 17 : Suivi de débit de la source de la Romaine durant les essais de pompage longue durée en hautes-eaux.

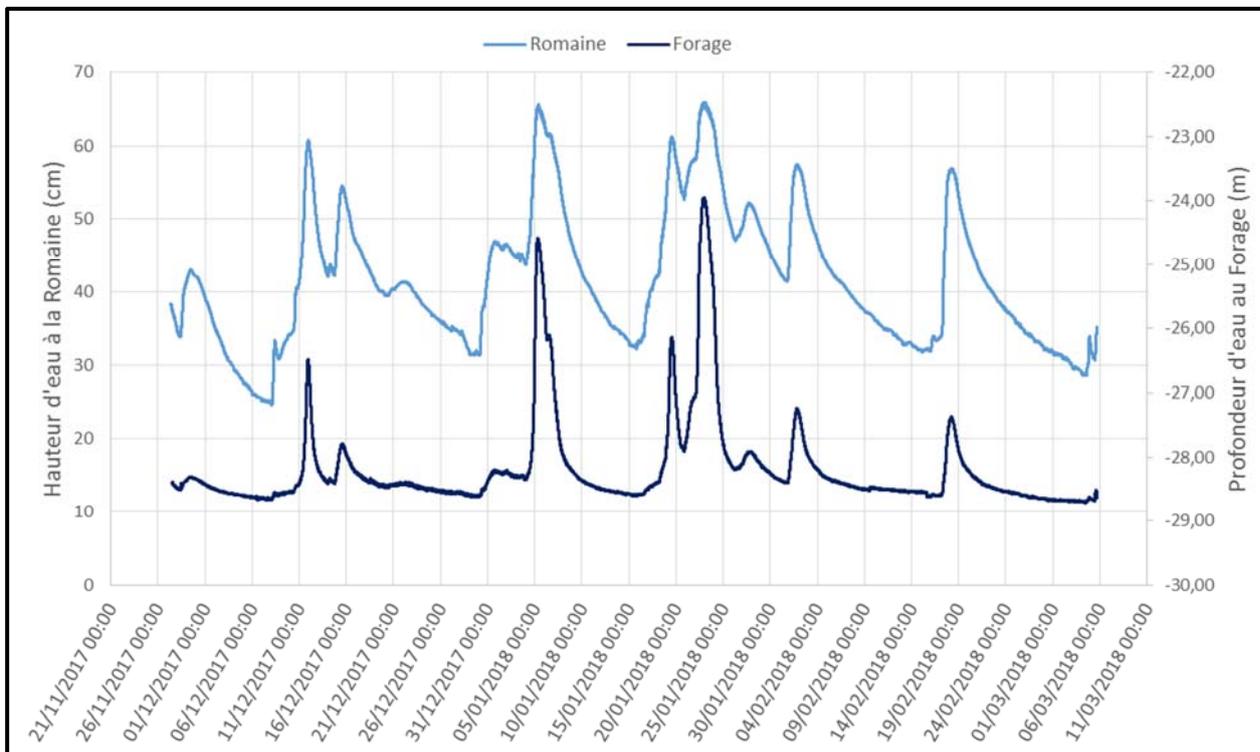


Figure 18 : Mise en relation des hauteurs d'eau au Forage et à la source de la Romaine en période de hautes-eaux

### 4.3.2 Essai en période de basses-eaux

La période d'été et d'automne 2018 a été marquée par une épisode de sécheresse particulièrement intense sur le secteur, et le débit de la source de la Romaine s'est notablement infléchi.

Au début du mois d'août, le débit de la Romaine atteignait encore 73 l/s. Lors du lancement de l'essai, son débit à l'aval immédiat de la vasque d'émergence était réduit à 45 l/s soit près de 160 m<sup>3</sup>/h.

L'essai de pompage initié au régime de 75 m<sup>3</sup>/h a très rapidement impacté le débit de la source de la Romaine.

En effet, 4 h après le lancement des pompes le débit de la source s'était réduit à 31 l/s soit 110 m<sup>3</sup>/h en provoquant un abaissement du niveau de la vasque de l'ordre d'une vingtaine de centimètres qui nous a conduit à réduire le débit de pompage jusqu'à 65 m<sup>3</sup>/h.

Le 17 septembre, le débit de la source de la Romaine à l'aval de la vasque principale était de l'ordre de 26 l/s, soit 94 m<sup>3</sup>/h.

Malgré la reprise de l'étanchéité du seuil régulant le niveau de l'eau dans la vasque par la commune, cette réduction de débit impactait notablement l'aspect visuel de ce secteur touristique qui nous a conduit à stopper l'essai pour quelques semaines.

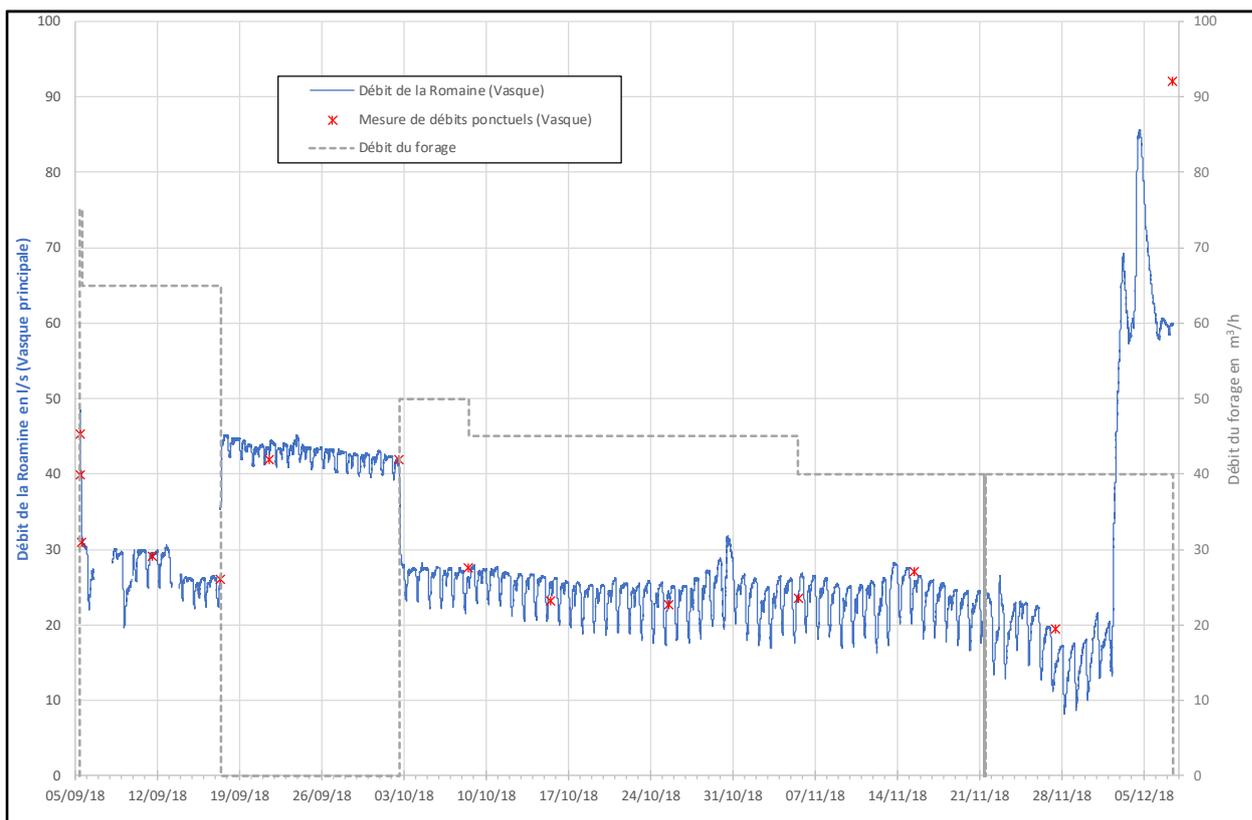


Figure 19 : Evolution du débit de la source en fonction du débit de forage

Le 3 octobre, pour assurer le lancement des opérations de traçage, le pompage dans le forage a été relancé au régime de 50, puis 45 et finalement 40 m<sup>3</sup>/h.

A la reprise du pompage, le débit de la source à l'aval de la vasque est passé de 42 l/s à 27 l/s pour atteindre au plus bas de la période, un peu moins de 22 l/s soit 80 m<sup>3</sup>/h.

Il convient de noter qu'une partie de l'eau de la Romaine ne transite pas par la vasque et rejoint la rivière plus à l'aval du village. Cette part varie en fonction du niveau de l'eau dans la vasque mais peut être estimé entre 5 et 10 l/s.

Au final, on constate que la mise en route du forage impacte directement et d'autant le débit de la source de la Romaine, ce qui tend à confirmer le lien direct entre la source et le forage.

Rappelons que les fluctuations régulières du niveau d'eau observables sur la figure 19 sont liées aux prélèvements quotidiens d'eau effectués par la commune de Fondremand pour ses besoins en eau potable.

Une prise d'eau installée dans la vasque soustrait actuellement par le biais d'une station de pompage équipé d'une pompe de 15 m<sup>3</sup>/h (4,2 l/s), en moyenne 80 m<sup>3</sup>/j (soit 5 h de pompage quotidien) pour couvrir les besoins des communes de Fondremand et Trésilly.

---

## 5 Qualité de l'eau

---

A l'issue des essais de pompage initiaux d'avril 2017, un première analyse complète de type ADUSO avait été réalisée en fin de pompage.

Celle-ci avait montré que l'eau issue du nouveau forage de Fondremand est une eau bicarbonatée calcique plutôt bien minéralisée, présentant un pH proche de la neutralité et donc un faciès tout à fait classique pour une ressource issue d'un aquifère carbonaté. Malgré des caractéristiques d'une eau relativement dure, elle reste proche de l'équilibre calco-carbonique.

Du point de vue bactériologique, la qualité de l'eau est marquée par la présence de bactéries coliformes dont Escherichia Coli. Les numérations de ces bactéries d'origine fécale restent faibles (6 n/100ml) et ne s'accompagnent pas de présence d'Entérocoques. Ce niveau de contamination peut être considéré comme tout à fait habituel pour une eau issue d'une ressource d'origine karstique.

Les teneurs en nitrates sont faibles 7,4 mg/l et proches du bruit de fond naturel local pour ce type de ressource (3 à 6 mg/l).

La recherche des micropolluants organiques témoignait néanmoins de la présence de traces de pesticides et notamment de métolachlore et de 2,6-dichlorobenzamide.

Les essais initiaux de 2017 ayant été réalisés dans une période de moyennes – basses eaux, l'eau du forage était parfaitement limpide et une turbidité inférieur à 1 NFU.

Le protocole de suivi des deux séquences d'essais de pompage de très longue durée effectués en 2018 prévoyait la mise en place de prélèvements ponctuels en vue d'analyses de type P1 et de la recherche de pesticides.

Deux analyses d'eau de type ADUSO ont également été réalisées l'une en juin 2018 avec une pompe de prélèvement spécifiquement mise en place dans le forage et une seconde en fin de l'essai de pompage de très longue durée en période de basses eaux.

## 5.1 Résultats des analyses d'eau ponctuelles

Au total neuf analyses d'eau ponctuelles ont été effectuées au forage au cours des essais de pompage de très longue-durée.

Les analyses de type P1 permettent d'avoir une appréciation des variations physico-chimiques générales de l'eau ainsi que sa charge bactériologique.

Elles ont été complétées par 4 séries de prélèvements complémentaires pour une recherche de pesticides basée sur la liste utilisée par l'ARS de la Haute-Saône portant sur un peu moins de 600 substances.

Analyses de type P1	Analyses de Pesticides	Analyses ADUSO
<b>Essai de pompage initial – Avril 2017 – Moyennes-basses eaux</b>		
		26/04/2017 13h30
<b>Essai de pompage hiver 2017-2018 – Hautes eaux</b>		
05/12/18 11h30		
18/12/18 13h10	18/12/18 13h10	
08/01/18 12h15		
22/01/18 9h55	22/01/18 9h55	
05/02/18 14h40		
19/02/18 14h00	19/02/18 14h00	
<b>Prélèvement ponctuel de juin 2018 – Moyennes eaux</b>		
		20 juin 2018 12h10
<b>Essai de pompage étiage 2018 – Basses eaux</b>		
10/09/18 15h10		
15/10/18 14h05		
	05/11/18 14h40	
		4/12/2018 10h10 (*)

(\*) ADUSO partielle

Tableau 2 : Calendrier des prélèvements pour analyses effectuées sur le forage de Fondremand

Les analyses ponctuelles réalisées durant les différentes séquences d'essai pompage confirment assez bien les résultats des analyses ADUSO.

Les eaux pompées présentent généralement une contamination bactériologique modérée à importante pouvant être d'origine fécale.

En période de hautes-eaux, la turbidité de l'eau du forage apparaît systématiquement supérieure à la limite en production de 1 NFU. La valeur maximale (112 NFU) est observée lors du prélèvement du 22/01/18, journée de très fortes précipitations. Ce jour-là, sa valeur de couleur apparente a atteint 250 mg/l et était supérieure à la limite de qualité (200 mg/l).

En période de basses eaux, en absence de précipitations, l'eau est apparue parfaitement limpide avec à nouveau des valeurs de turbidité inférieures à la norme de 1 NFU.

Les teneurs en nitrates présentent une variabilité notable en fonction de la période hydrologique et/ou de la saison. Faibles, proches du bruit fond géochimique naturel en période de basses eaux, elles augmentent notablement en période de hautes et moyenne eaux avec une teneur moyenne de l'ordre de 10 à 14 mg/l.

Le prélèvement réalisé le 4 décembre 2018 juste après la reprise des précipitations survenues après la longue période d'étiage de l'automne 2018, témoigne d'une valeur notablement plus élevée de 22 mg/l.

Pour rappel, la limite de qualité pour les eaux distribuées est de 50 mg/l mais ces fluctuations de teneurs en nitrates témoignent de la sensibilité de la ressource vis-à-vis des pratiques de fertilisation sur tout ou partie de la zone d'alimentation.

	Nitrates (mg/l)	Chlortoluron (µg/l)	Métolachlor (µg/l)	2,6 dichlorob. (µg/l)	Somme pesticides
26/04/2017	7,4	< 0,005	0,011	0,005	0,016
05/12/2017	12,1	<b>0,176</b>	0,01	0,005	0,191
18/12/2017	11,9				
08/01/2018	11,6	0,043	0,07	< 0,005	0,05
22/01/2018	11,2				
05/02/2018	9,2	0,011	< 0,005	< 0,005	0,011
19/02/2018	7,9				
20/06/2018	14	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,048 (*)
11/09/2018	6				
15/10/2018	5,7				
05/11/2018	6,1	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< seuils détection
04/12/2018	26				
	limite : 50 mg/l	limite eau distribuée = 0,1 µg/l par substance - 0,5 µg/l pour la somme des pesticides			
		(*)traces : atrazine, terbuthylazine et boscalid			

Tableau 3 : Synthèses de résultats d'analyses des nitrates et des pesticides sur l'eau du forage de Fondremand

Les différentes séries d'analyses de pesticides témoignent de la présence ponctuelle de produits phytosanitaires.

En période de hautes eaux la concentration de chlortoluron (herbicide des céréales d'hiver) mesurée au début du suivi quelques jours après la reprise des précipitations hivernales était supérieure à la limite de qualité pour les eaux distribuées (0,176 µg/l > à 0,1 µg/l).

Les autres analyses effectuées durant cette période montrent également la présence sous forme de traces d'autres pesticides sur chacun des prélèvements). Rappelons que le métolachlore est interdit d'utilisation depuis 2003, mais son isomère le S-métolachlore reste autorisé. La différenciation de ces 2 molécules par les Laboratoires d'analyses demeure souvent délicate mais la présence de cette famille d'herbicide dans les eaux souterraines est le plus souvent associée à la présence de culture de maïs dans la zone d'alimentation.

La détection de 2,6-dichlorobenzamide (sous-produit de dégradation du Dichlobénil) témoigne également de la sensibilité de la ressource vis-à-vis de l'usage des herbicides à usage non agricole au sein du bassin d'alimentation. Le Dichlobénil dont la vocation principale était la lutte contre la prolifération des mauvaises herbes en contextes viticoles et sylvicoles n'est plus autorisé par la réglementation depuis mars 2010.

L'analyse de moyennes eaux effectuée en juin, n'a pas mis en évidence de trace des produits détectés en période hivernale mais elle reste affectée par des traces de triazine (interdite d'utilisation depuis de nombreuses années) ainsi que boscalid (fongicide à spectre large utilisé sur différentes cultures tel colza, céréales, raisins, haricots, pois, salades, pommes, ...).

Au cœur de la période d'étiage, aucune trace de pesticide n'a été retrouvée.

## 5.2 Analyses ADUSO

Le forage ayant été déséquipé après la réalisation du premier essai de très longue durée, la seconde analyse complète du 20 juin 2018, effectuée dans une période de moyennes-basses-eaux, a été prélevée par le biais d'une pompe de prélèvement pour forage 3" mise en fonctionnement durant 2 h au régime de 3 m<sup>3</sup>/h.

Les résultats de cette analyse sont principalement marqués par un niveau de contamination bactériologique important, nettement supérieur à celui rencontré dans les précédentes analyses effectuées en conditions de hautes et moyennes eaux.

En effet, les numérations observées restaient généralement de l'ordre de quelques dizaines de germes d'origine fécale alors qu'elles atteignent plusieurs centaines voire de milliers dans cette analyse.

Elles s'accompagnent également de présence d'ammonium, de nitrites et de la présence de fer (total et dissous) ainsi que de manganèse dans des teneurs significativement élevées qui témoignent généralement de la présence de conditions réductrices au moment du prélèvement.

La pompe de prélèvement, dont le corps inox relié à un tuyau d'exhaure en PEHD alimentaire (préalablement désinfecté à l'eau de javel), a été positionnée dans la partie supérieure de l'ouvrage, au droit de la zone de fissure principale identifiée lors de la réalisation du forage.

Cette importante dégradation apparente de la qualité de l'eau en période sèche n'a pas été confirmée lors des analyses complémentaires réalisées durant le second essai de très longue durée.

	Escherichia Coli.	Entérocoques	Bact. Coliformes	Turbidité	Fer dissous	Mn dissous	Ammonium	Nitrites
unité	n / 100 ml	n / 100 ml	n / 100 ml	NFU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
26/04/2017	6	< 1	6	0,87	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,02
05/12/2017	27	10	44	1,8	-	< 0,01	< 0,05	< 0,02
28/12/2017	46	8	46	5,7	-	< 0,01	< 0,05	< 0,02
08/01/2018	220	11	220	6,2	-	< 0,01	< 0,05	< 0,02
22/01/2018	86	47	130	112	-	< 0,01	< 0,05	< 0,02
05/02/2018	3	4	20	2,8	-	< 0,01	< 0,05	< 0,02
19/02/2018	40	38	320	11	-	< 0,01	< 0,05	< 0,02
20/06/2018	1000	600	1000	4,4	0,0228	0,095	0,06	0,529
11/09/2018	3	< 1	20	0,51	-	< 0,01	< 0,05	< 0,02
15/10/2018	1	< 1	10	0,35	-	< 0,01	< 0,05	< 0,02
04/12/2018	200	51	200	9,6	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,02

## 6 Traçage des eaux souterraines

### 6.1 Rappels

Lors de la réalisation de l'essai de pompage de très longue durée en période de hautes-eaux, une première série de traçage des eaux souterraines a été effectuée au mois de février 2018.

L'objectif de cette première campagne de traçage était de mieux évaluer les contours de l'aire d'alimentation du forage et ses liens entre les principaux points de vulnérabilité recensés dans le secteur.

Cette première série de traçages a notamment permis de confirmer l'appartenance des eaux issues du forage au sous-bassin versant dit de Rouge-Terre qui s'étend en direction du nord-est du point de forage.

Une injection de traceur dans la perte des égouts de Trésilley a montré le drainage direct des eaux s'infiltrant dans ce secteur vers le système karstique de Maizières sans affecter la ressource de Fondremand en sous entendant ainsi l'exclusion du sous-système de Trésilley de l'aire d'alimentation du forage.

Durant l'essai de pompage de très longue durée en basses eaux, une nouvelle série d'injection de traceurs fluorescents a été effectuée avec une méthodologie équivalente.

La surveillance des 3 exutoires principaux (Nouveau Forage, Romaine et source karstique de Maizières) a été effectuée par le biais de fluorimètres de terrain et de préleveurs d'eau automatiques pour assurer une quantification précise des restitutions.

Cette surveillance a été complétée par un contrôle qualitatif de la restitution via l'utilisation de fluocapteurs dont l'installation a été étendue aux autres exutoires secondaires potentiels du secteur. Il s'agit de petits sachets poreux remplis de charbon actif ayant la propriété de fixer les molécules de colorant présentes dans l'eau, généralement relevées avec un pas de temps variable de 5 à 20 jours.

Les échantillons d'eau et les fluocapteurs collectés lors de chaque tournée sont analysés dans notre propre laboratoire d'analyses de colorant, équipé d'un spectrofluorimètre de marque Perkin Elmer qui permet l'analyse à double balayage synchronisé.



Fluocapteurs



Spectrofluorimètre LS-50B de Sciences Environnement

Ce type de matériel est particulièrement adapté pour l'analyse des composés fluorescents dans le domaine des traces. Il est actuellement considéré comme la méthode standard d'analyse de ce type de traceurs.

Elle permet notamment l'identification fiable et certaine de la présence du ou des colorants dans l'échantillon analysé et limite, dans certains cas, les erreurs d'interprétation liées aux variations d'intensité de la fluorescence naturelle.

Les analyses ont été effectuées dans les jours suivant le ramassage des échantillons, ce qui permet d'avoir un suivi en temps réel de la restitution et d'ajuster au mieux le suivi du traçage.

## **6.2 Déroulement du traçage des eaux souterraines**

### **6.2.1 *Injection des colorants***

Les choix des points d'injection ont été réalisés en concertation avec la Communauté de Communes du Pays Riolais (CCPR) avec un double objectif :

- la validation du concept hydrogéologique sur le fonctionnement de la ressource en période d'étiage ;
- le test de nouveaux points de vulnérabilité identifiés sur la zone d'alimentation supposée.

Les injections ont été réalisés en deux temps :

- le 2 octobre 2018 : mise en œuvre de l'éosine et du naphthionate de sodium.
- le 21 novembre 2018 : injection de fluorescéine.

#### **6.2.1.1 Injection d'éosine (02/10/18)**

Un traçage réalisé en octobre 2007 dans la perte de Trésilley avait montré le lien entre cette entrée naturelle et la source de la Romaine et de Maizière (résultats positifs sur fluocapteurs et observations de la population – cf. annexe 3).

Une opération identique conduite en juin 2013 avait confirmé le lien entre cette zone de perte active et la source karstique de Maizières mais aucune trace du colorant n'a été mise en évidence sur l'eau de la source de la Romaine.

L'injection de février 2018 avait conduit aux mêmes observations qu'en 2013 et pour valider ou infirmer ces résultats et notamment en période de basses eaux une nouvelle injection de traceur a été effectuée en octobre 2018 dans cette perte ou sont rejetées les eaux usées de la commune de Trésilley.

Pour ce faire, 2,5 kg du traceur éosine ont été injectés directement au point de rejet des eaux usées communales le 2 octobre 2018 entre 17h30 et 17h50.

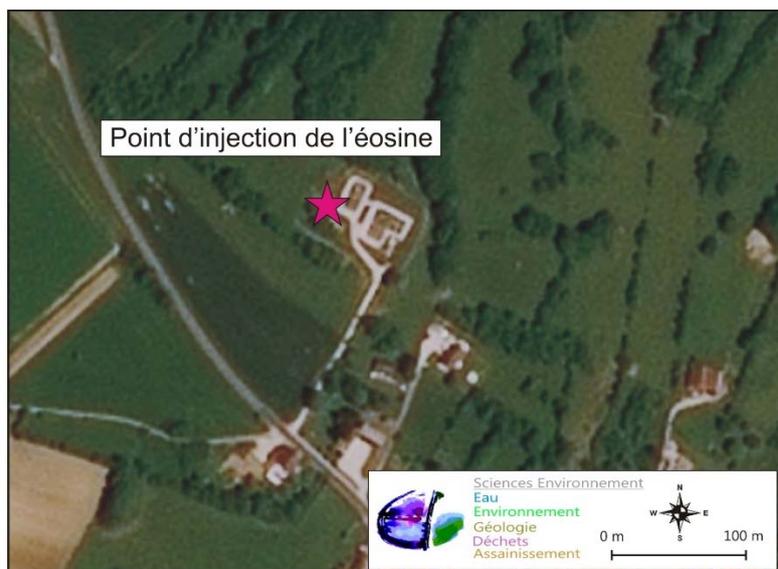


Figure 20 : Localisation du point d'injection de l'éosine



Figure 21 : Photographie de la perte active pendant l'injection d'éosine

#### 6.2.1.2 Injection de Naphtionate de Sodium (02/10/18)

Au début de l'été 2018, une carrière d'équitation a été mise en place dans le vallon emprunté par la RD192 à l'Est de Fondremand à une centaine de mètres plus au sud du point de forage.

A cette occasion, un forage destiné à l'arrosage ponctuel de l'aire d'entraînement équestre a été implanté à proximité du site dans les calcaires du Jurassique Moyen.

En accord avec le propriétaire du site, 2kg du traceur incolore naphtionate préalablement dilué ont été injectés directement dans l'ouvrage accompagné d'environ 40 litres d'eau entre 16h30 et 16h45.

L'objectif de ce traçage était de mettre en évidence l'existence d'une relation entre les 2 forages exploitant le même niveau aquifère.

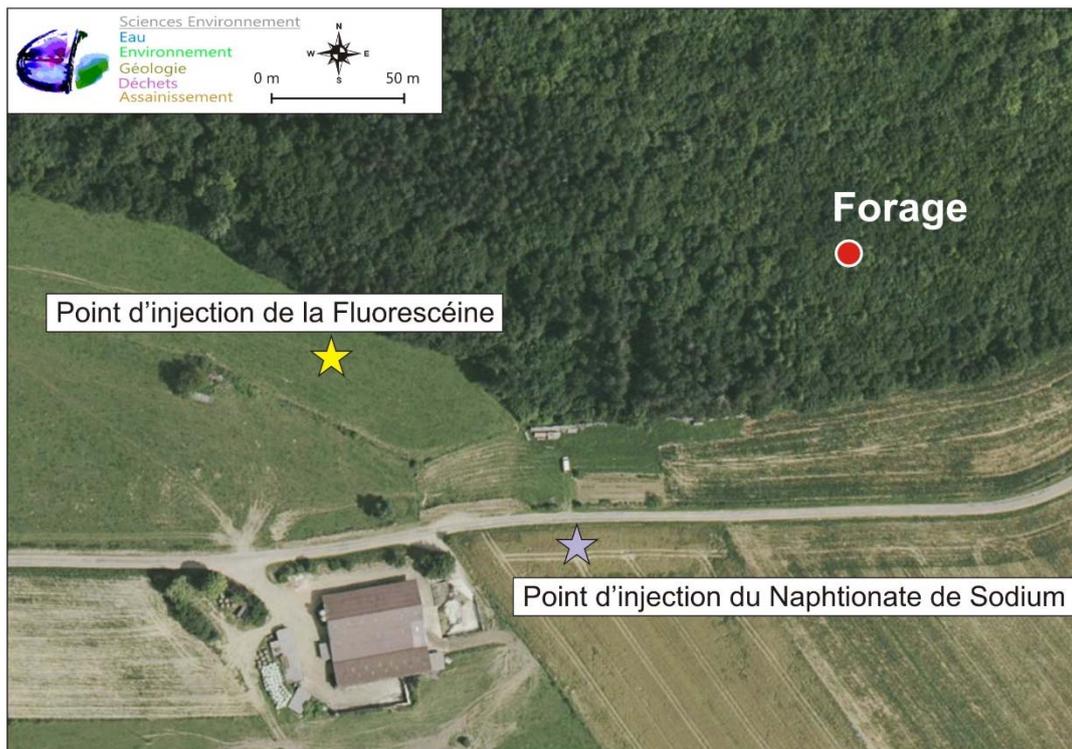


Figure 22 : Localisation des points d'injection du naphthionate et de fluorescéine

### 6.2.1.3 Injection de Fluorescéine (21/11/18)

L'injection de 0,5 kg de fluorescéine a été réalisé le 21 novembre 2018 entre 13h et 13h10 directement dans la zone de perte dont la fonctionnalité avait été confirmée lors des essais de pompage initiaux dans le forage.

L'objectif de ce traçage complémentaire était de confirmer l'absence de lien entre cette zone d'infiltration recueillant notamment les eaux pluviales collectées sur le bâtiment agricole proche et une partie des eaux de ruissellement circulant dans le vallon en période de crue.

Après avoir temporairement débranché la canalisation de refoulement de l'eau du forage (environ 3 h), le traceur a été déversé directement à l'aplomb de la zone d'infiltration rendu visible par l'écoulement ainsi créé.



Figure 23 : Photos de l'injection de la fluorescéine

#### 6.2.1.4 Récapitulatif des injections

Le tableau ci-dessous récapitule l'opération d'injection des traceurs.

Colorant injecté	Lieu	Quantité injectée	Condition d'infiltration
Eosine	Perte des égouts Trésille	2,5 kg	Très bonne
Naphtionate de sodium	Forage de la carrière à chevaux	2 kg	Moyenne
Fluorescéine	Perte diffuse de la prairie en contrebas du forage	0,5 kg	Bonne

Tableau 4 : Récapitulatif des injections

#### 6.2.2 Description des points de surveillance

Lors de cette opération de traçage des eaux souterraines, 10 points distincts ont fait l'objet d'une surveillance régulière (**Figure 32**).

Le tableau suivant présente les principales caractéristiques de ces points de contrôle qui ont tous fait l'objet d'une surveillance par fluocapteurs renouvelés tous les 7 à 15 jours après l'injection (**Annexe 1**).

Une série de témoins a été placée du 21 septembre au 1<sup>er</sup> octobre 2018 sur les points de surveillance de façon à établir le bruit de fond analytique et de confirmer l'absence de trace de colorant sur les principaux exutoires avant les opérations d'injection.

Les surveillances du Nouveau Forage, de la Romaine et de la source de Maizières (points A, B et C) ont chacune été complétées par la mise en place d'instruments de suivis quantitatifs :

- un fluorimètre de terrain permettant d'assurer une analyse régulière de la concentration en colorants dans l'eau avec un pas de temps de 5 minutes.
- un préleveur d'eau automatique assurant un échantillonnage d'eau toutes les 12h en vue d'analyses au spectrofluorimètre de laboratoire.

Au niveau du forage, ces appareils ont été placés dans un bac de mesure alimenté par l'eau issue de la colonne de pompage maintenu en fonctionnement permanent au régime de 40 à 45 m<sup>3</sup>/h durant toute la durée du suivi.

A la Romaine, les appareils ont été placés au bord du cours d'eau, les prélèvements et mesures se faisant directement dans la rivière à une centaine de mètres à l'aval de la vasque principale.

Sur la source de Maizières, le matériel a été installé directement au point de résurgence.

Il est à noter qu'aucune anomalie ou dysfonctionnement du réseau de surveillance n'a été constaté durant toute la durée du suivi.

N°	Nom	Commune	Coordonnées Lambert 93	Contexte
<b>A</b>	Forage	Fondremand	X : 928524 Y : 6712630 Z : 286	Nouveau forage
<b>B</b>	Source de la Romaine	Fondremand	X : 927781 Y : 6712704 Z : 258	Source karstique majeure
<b>C</b>	Fontaine Ferrée	Fondremand	X : 927309 Y : 6713271 Z : 257	Source qui exhale des niveaux du Bajocien inférieur
<b>D</b>	Source de Maizières	Maizières	X : 926440 Y : 6714648 Z : 245	Source karstique qui se jette dans la Romaine
<b>E</b>	Ruisseau les cloîtres	Trésilley	X : 926909 Y : 6708029 Z : 280	Source karstique qui exhale des niveaux du Callovien
<b>F</b>	La Tounolle	Fondremand	X : 925958 Y : 67077637 Z : 265	Ruisseau drainant les bois au Nord de Montarlot-lès-Rioz
<b>G</b>	Source de Noirfond	Rioz	X : 931157 Y : 6707782 Z : 260	Source karstique qui exhale du Rauracien
<b>H</b>	Rivière la Romaine aval	Fondremand	X : 927781 Y : 6712704 Z : 258	Rivière issue d'une source karstique
<b>I</b>	Source des Duits	Frétigney	X : 922263 Y : 6712708 Z : 239	Source karstique qui exhale des calcaires de l'Aalénien

Tableau 5 : Description des points de surveillance

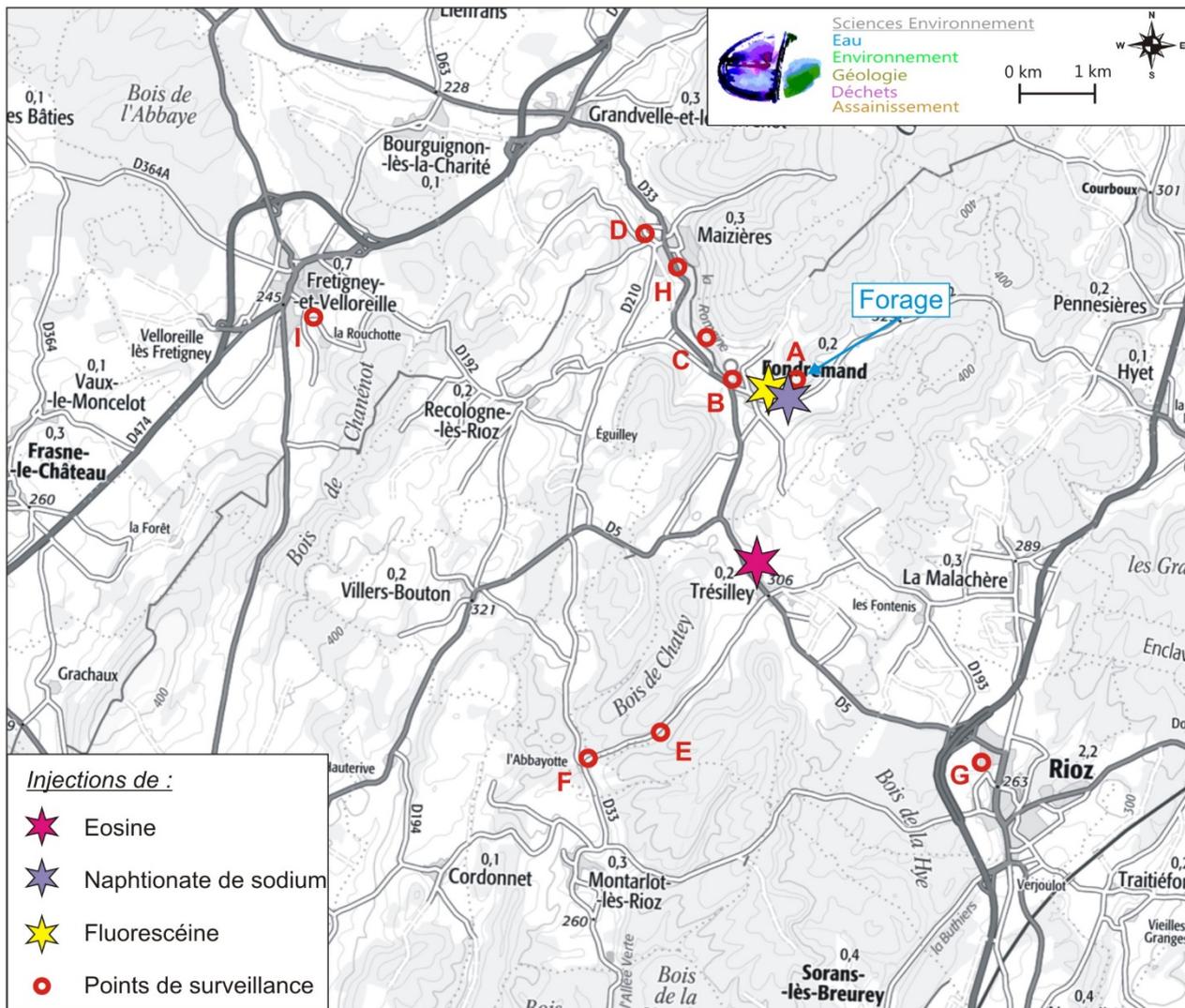


Figure 24 : Plan de localisation des points de surveillance

### 6.2.3 Conditions pluviométriques

L'injection s'est déroulée au cœur d'une période de sécheresse très prononcée (régime de très basses eaux), marquée par quelques épisodes pluvieux ponctuels en milieu d'automne.

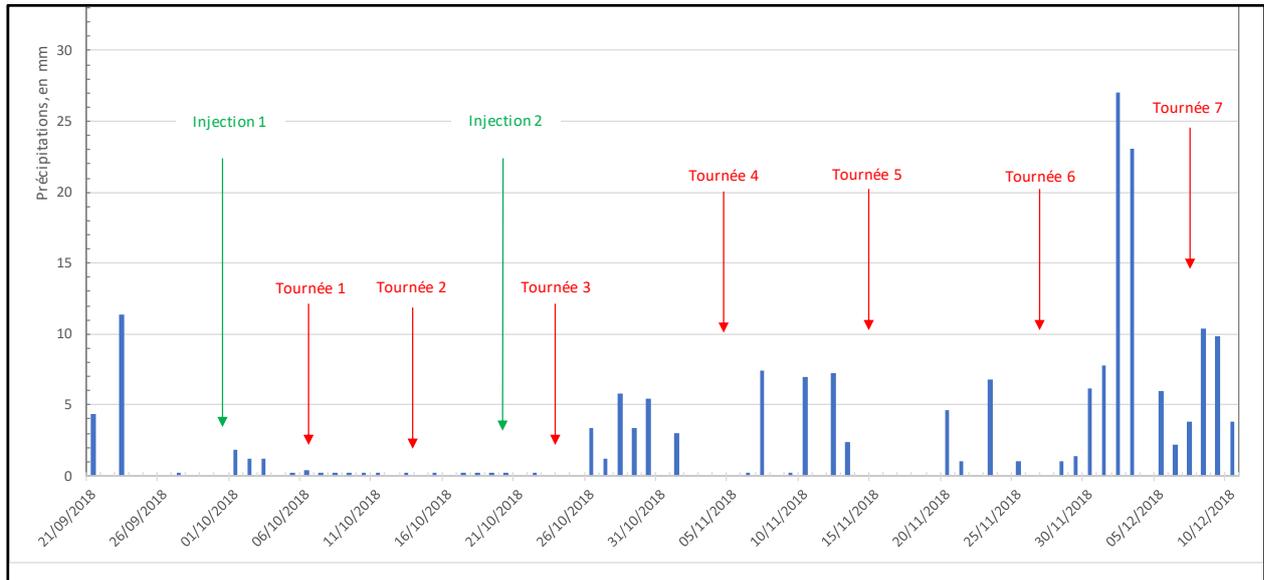


Figure 25 : Pluviométrie quotidienne durant la période de traçage (source Météo-France)

## 6.3 Résultats – Conclusions

### 6.3.1 Restitution observée et estimation des vitesses de circulation

#### 6.3.1.1 Eosine

Comme lors du traçage réalisé en février 2018 sur la perte du rejet des eaux usées traitées de Trésilley, les résultats montrent une très bonne restitution du traceur **éosine** à la source de Maizières.

Les premières traces de colorant sont détectées sur l'échantillon d'eau prélevé le 6 novembre 2018 à 15h00 soit plus de 35 jours après l'injection. Le pic de restitution s'observe entre les 14 et le 17 novembre et atteint une concentration notablement importante de l'ordre de 20 µg/l.

La vitesse moyenne apparente de circulation dans le système, 100 m/j, apparaît fortement ralentie par rapport aux résultats observés en périodes de hautes-eaux (> 1 000 m/j) qui s'explique par la période de sécheresse subit à l'automne 2018.

Celle-ci reste néanmoins relativement importante et il est probable que les petits épisodes pluvieux survenus à la fin du mois d'octobre aient pu favoriser la migration du traceur dans le système souterrain.

Les fluocapteurs de contrôle installés à la source ont également parfaitement réagit à la présence d'éosine dans l'eau de la source dans la seconde partie du suivi de l'opération de traçage.

Par contre, aucune autre trace d'éosine n'a été détectée sur les autres points de surveillance quantitatif et qualitatif mise en place durant le suivi et particulièrement sur la source de la Romaine et le nouveau forage de Fondremand.

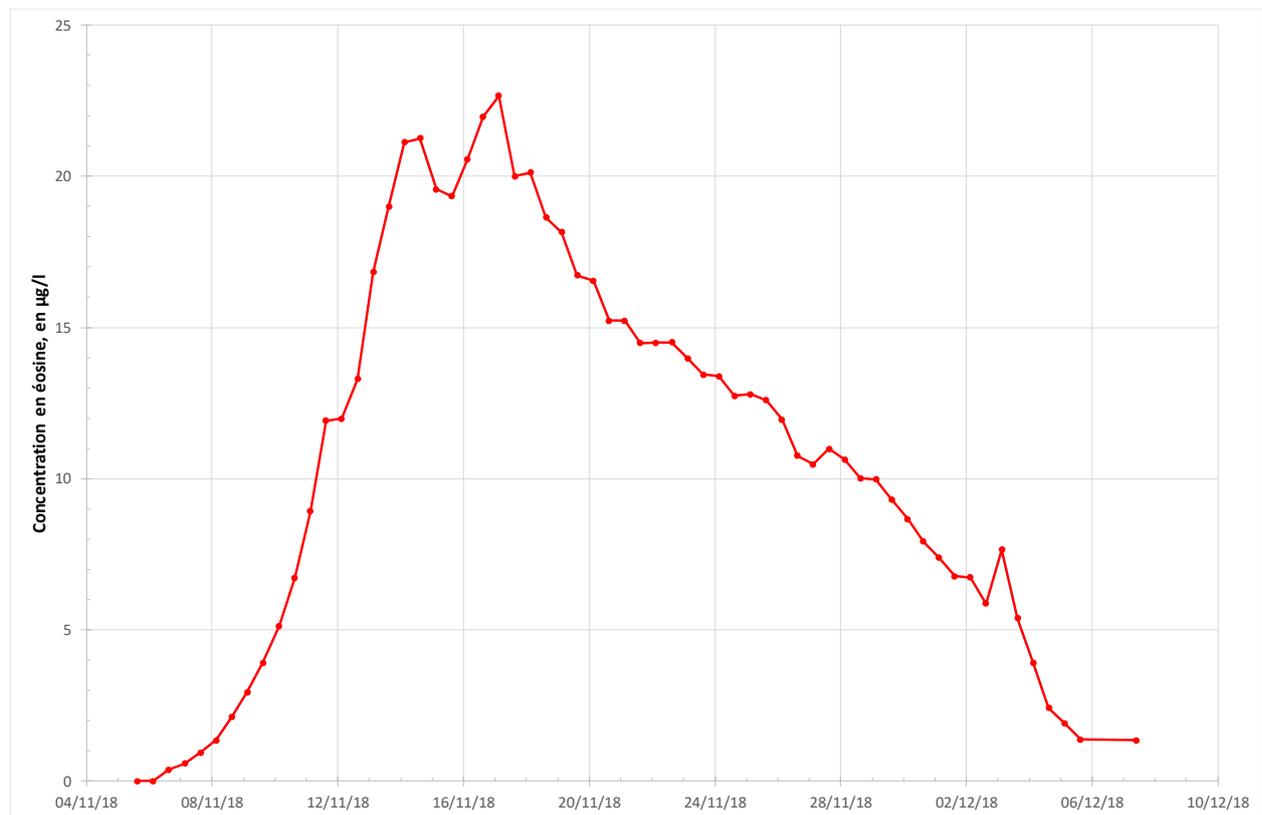


Figure 26 : Courbes de restitution en éosine sur la source karstique de Maizières

#### 6.3.1.2 Naphtionate de sodium

Du naphtionate de sodium a été détecté sous forme de trace dans l'eau du nouveau forage de Fondremand sur les échantillons d'eau collectés par le préleveur d'eau automatique installé pour l'occasion sur le système d'exhaure.

Le niveau de quantification de ce traceur incolore est nettement supérieur à ceux des traceurs standard, mais l'étude des spectres d'analyses obtenue au spectrofluorimètre de laboratoire permet néanmoins de confirmer sa restitution sur le nouveau forage.

Celle-ci s'observe entre le 31 octobre et le 8 novembre 2018 avec un pic le 2 novembre soit environ 30 jours après son injection dans le forage.

A nouveau, la concomitance de la restitution avec l'épisode pluvieux de la fin du mois d'octobre (25 mm cumulé) laisse suggérer une remobilisation du traceur dans le système grâce à une reprise temporaire de l'écoulement durant la sécheresse.

En effet, injecté directement dans la partie active de l'aquifère à quelques centaines de mètre du nouveau forage mis en pompage en continu, il est surprenant de n'avoir observé aucune restitution du traceur durant les premiers jours après l'injection et de ne l'avoir détecté sous forme de traces qu'après cet unique épisode de pluie survenu au cours de la sécheresse.

Il est à noter qu'aucune trace de naphthionate n'a été détectée sur la source de la Romaine durant toute la période de suivi. Signalons qu'après les pluies de fin octobre, le bruit de fond de la fluorescence naturelle de l'eau s'accroît légèrement à la fois sur le forage et la Romaine mais les traces de naphthionate apparaissent uniquement sur l'eau du nouveau forage.

Il n'est pas exclu que le débit relativement soutenu de la Romaine, y compris en période de sécheresse, ait pu conduire à une dilution trop importante du signal, rendant ainsi le traceur indétectable, y compris sur le spectrofluorimètre de laboratoire.

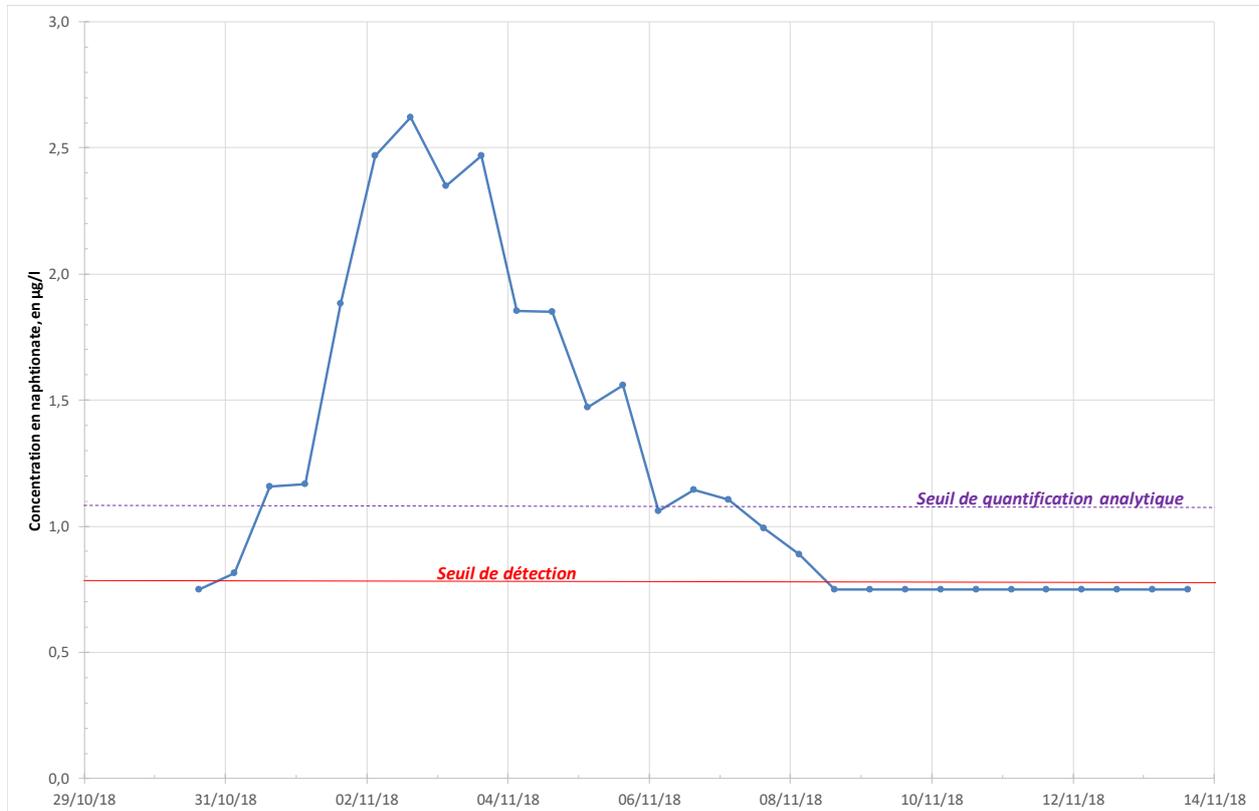


Figure 27 : Courbe de restitution en naphthionate sur le nouveau forage de Fondremand

### 6.3.1.3 Fluorescéine

La fluorescéine injectée dans la zone de perte identifiée à l'amont du village de Fondremand est réapparue très rapidement dans la source de la Romaine.

Les premières traces du colorant apparaissent dès le lendemain de l'injection (23 h après) et le pic de restitution est atteint 11 h plus tard.

Malgré les conditions de sécheresse particulièrement marquées durant cette période, la vitesse apparente de circulation reste notablement élevée, de l'ordre de 15 m/h soit 360 m/j.

Le suivi de débit effectué sur la source de la Romaine durant les essais permet de calculer précisément le taux de restitution du traçage qui atteint 95 %.

Aucune autre trace du colorant n'a été détectée sur les autres exutoires du secteur et notamment sur l'eau du nouveau forage de Fondremand.

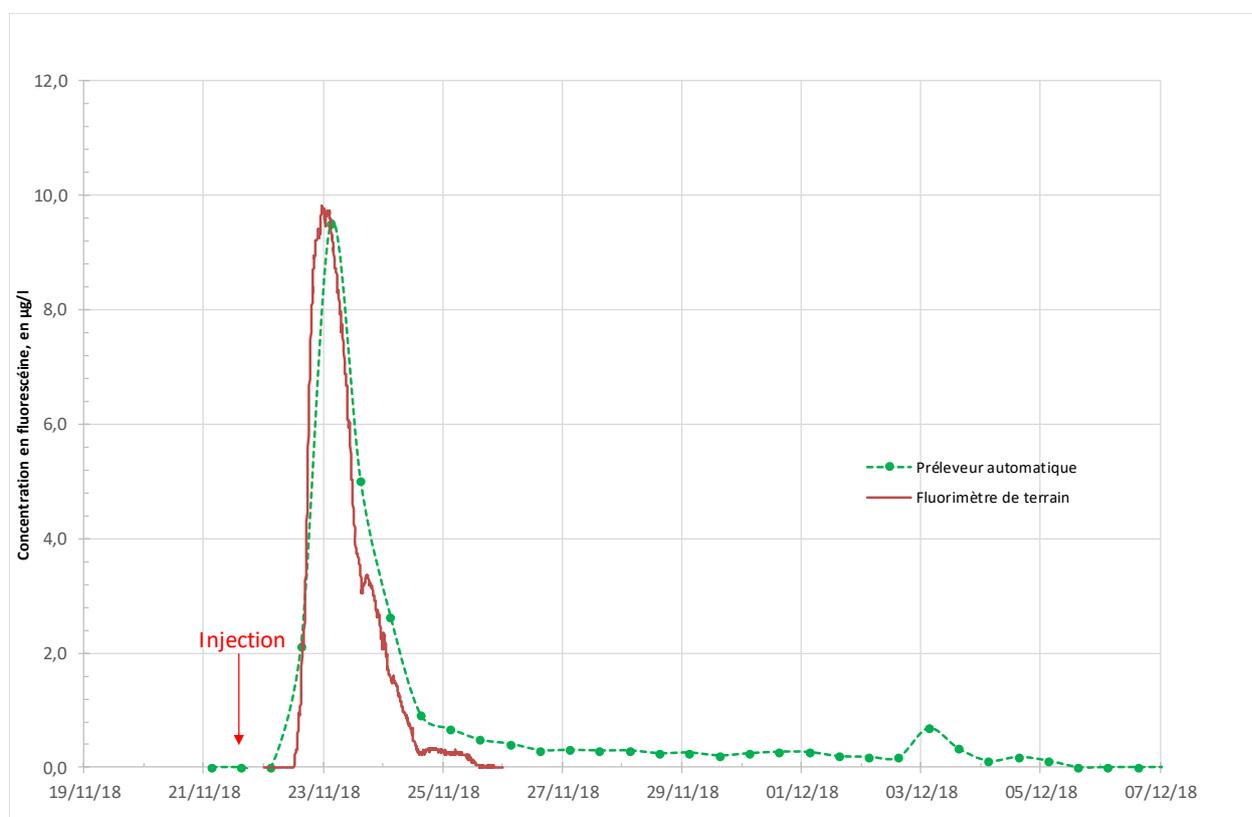


Figure 28 : Courbe de restitution en fluorescéine sur la source de la Romaine

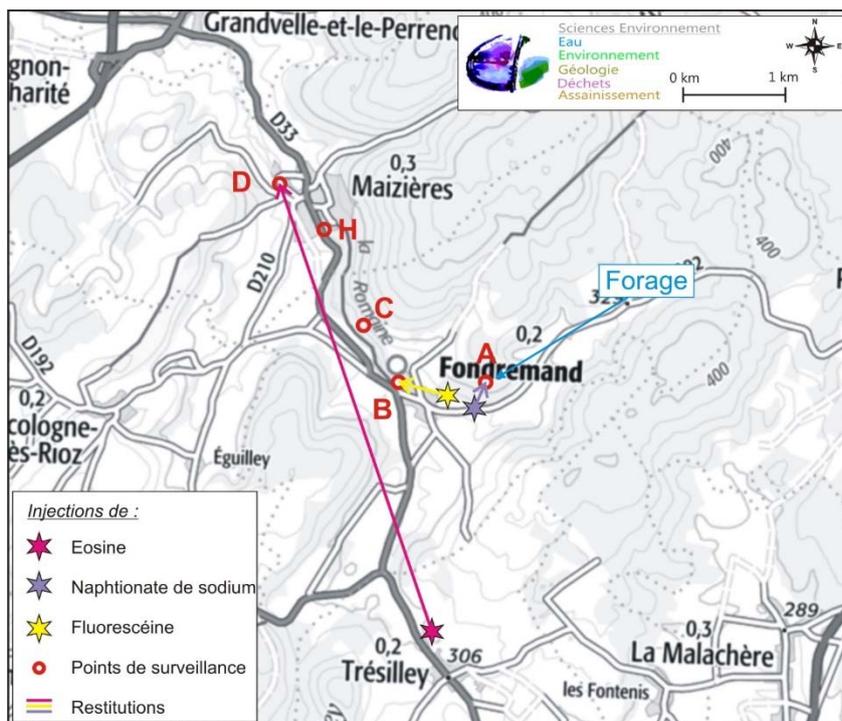


Figure 29 : Carte de synthèse des colorations effectuées durant l'été 2018

### 6.3.2 Synthèse des traçages effectués sur le secteur d'études

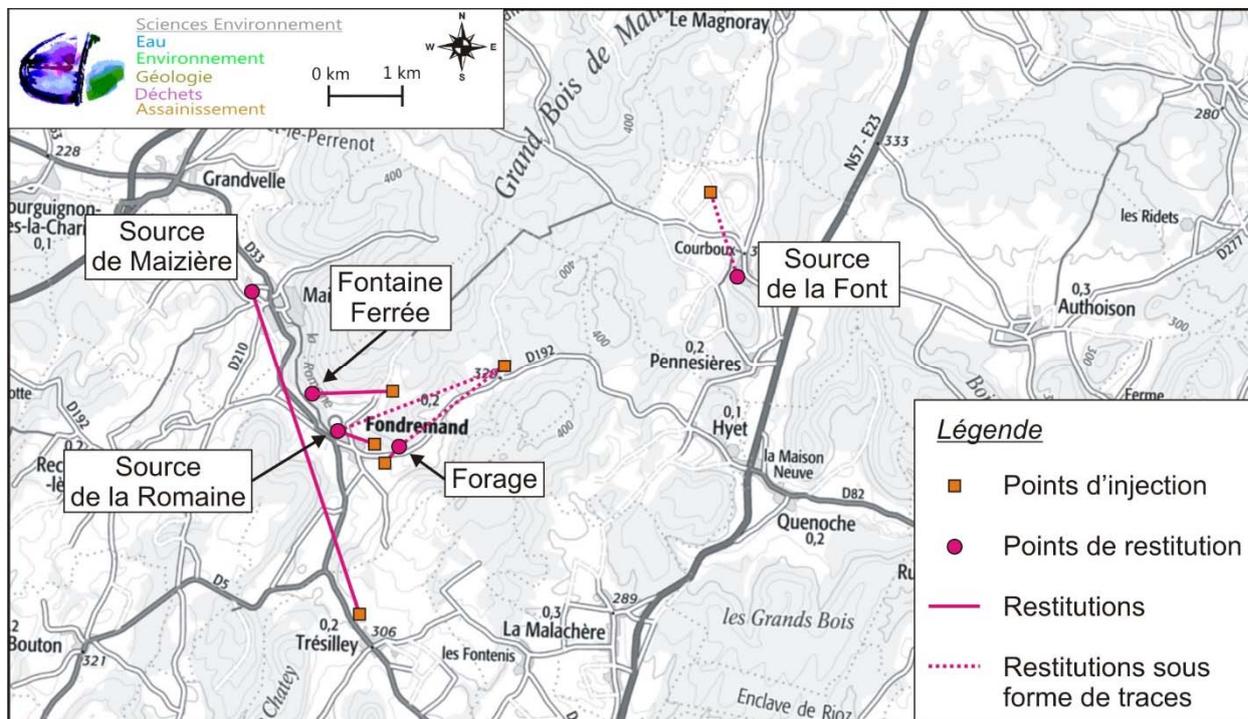


Figure 30 : Bilan des restitutions des colorations de 2018

## 7 Contexte Climatique

### 7.1 Données météorologiques

La pluviométrie est significative avec des précipitations même en période estivale sèche. Le printemps (mars-avril) correspond à l'épisode le plus sec de l'année avec des valeurs proches de 60 mm/mois. La moyenne des précipitations sur la dernière décennie s'élève à 1082 mm/an.

L'amplitude thermique est relativement importante entre l'été et l'hiver. Les températures moyennes fluctuent entre 2,7°C en janvier et 20,3°C en juillet, avec une moyenne annuelle de l'ordre de 11,1°C.

### 7.2 Estimation du bilan hydrique

A partir des données météorologiques de la station de Rioz qui dispose d'une longue chronique météorologique complète, l'application de la méthode de Thornwaite permet de calculer un bilan hydrique mensuel afin de connaître la pluie efficace (lame d'eau infiltrée susceptible d'alimenter la source).

Sur un bassin versant, le bilan hydrique s'exprime par les égalités suivantes :

$$P = ETR + P_{\text{eff}} \text{ où } P = ETP - RFU + R + I$$

Avec, en mm :	P = Précipitations totales
	ETP = Evapotranspiration potentielle
	RFU = Réserve en eau facilement utilisable
	ETR = Evapotranspiration réelle
	$P_{\text{eff}}$ = Pluie efficace
	R = ruissellement de surface
	I = Infiltration = pluie efficace corrigée

Le tableau n°5 présente les grandes lignes de calcul utilisées pour l'estimation de la lame d'eau moyenne infiltrée sur le secteur.

La valeur de l'ETP est calculée à partir des données météo locales et des abaques de la méthode de Thornwaite.

La réserve hydrique des sols (RFU) de laquelle est déduite la valeur d'ETR dépend bien évidemment du type de sol et de la végétation présente sur le secteur. Elle a été fixée à une valeur moyenne de 50 mm pour le secteur.

Pour parfaire l'estimation de la lame d'eau rejoignant le système souterrain, il convient également d'ajouter au bilan général, la part d'eau ruisselée. De nouveau, la valeur du coefficient de ruissellement reste délicate à fixer puisqu'elle dépend à la fois de la nature du sol, de la topographie et du type de végétation.

Pour les sols forestiers, les coefficients utilisés varient généralement de 0,1 à 0,3 en fonction de l'importance des pentes. Les secteurs en prairie ou en culture possèdent quant à eux des coefficients de l'ordre de 0,2 à 0,3.

Compte tenu de la nature du sol, nous avons appliqué un coefficient global de 0,2 réduit à 0,05 durant les périodes où la RFU n'est pas entièrement reconstituée le mois précédent (les mois d'été).

en mm	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total
Précipitations	105,21	82,72	64,50	64,63	106,63	91,44	91,48	90,45	87,05	83,33	104,74	109,84	1082,00
ETP	6,70	7,37	28,23	51,92	81,50	115,75	131,50	116,77	77,74	47,97	21,33	8,85	695,64
RFU	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	25,69	0,00	0,00	9,31	44,67	50,00	50,00	-
ETR	6,70	7,37	28,23	51,92	81,50	115,75	117,16	90,45	77,74	47,97	21,33	8,85	654,98
Peff (mm)	98,51	75,35	36,27	12,72	25,12	0,00	0,00	0,00	9,31	35,36	83,40	100,99	427,03
Ruissellement	21,04	16,54	12,90	12,93	21,33	18,29	4,57	4,52	4,35	4,17	5,24	21,97	147,85
Peff (mm) corrigée	77,47	58,80	23,37	-0,21	3,80	0,00	0,00	0,00	4,95	31,19	78,17	79,02	329,18

Tableau 6 : Bilan hydrique d'après les données de Météo-France - Station de Rioz

Ces données permettent d'obtenir une pluie efficace moyenne de l'ordre de 330 mm/an, soit un débit spécifique équivalent d'environ 10,4 l/s/km<sup>2</sup>.

Evidemment à l'échelle locale, la part d'eau infiltrée ou ruisselée peut notablement évoluer en fonction de l'occupation des sols ou de la topographie du secteur.

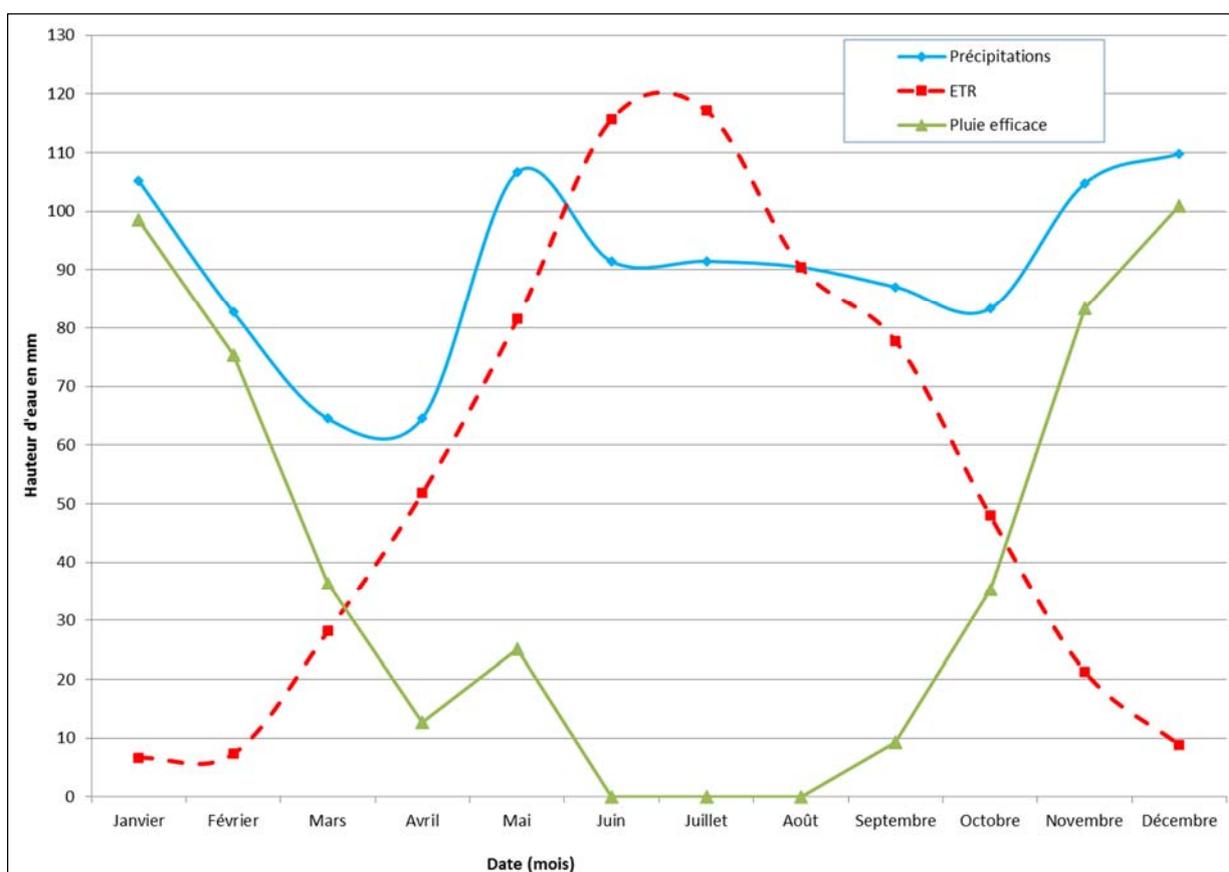


Figure 31 : Rapport ETR - Précipitations - Station de Rioz

En été, une période de déficit hydrique est perceptible sur le secteur.

## 8 Délimitation du bassin d'alimentation

---

Les investigations conduites en 2018 durant les périodes de hautes et basses eaux, ont permis de confirmer la relation étroite entre le réseau karstique recoupé par le forage est celui à l'origine de la source de la Romaine.

Les deux opérations de traçage effectuées depuis la perte de Trésilley n'ont pas permis de confirmer les résultats du traçage d'octobre 2007 (étiage) qui était réapparu de manière visible à la source de la Romaine (extrait des résultats en annexe 3).

Les injections effectuées dans cette perte en avril 2013 (hautes-eaux), février 2018 (hautes eaux) et en octobre 2018 (sécheresse) ont quant à elles toutes montrées une relation unique et directe avec la source karstique de Maizières.

Ces résultats tendent donc ainsi à montrer la faible contribution du sous bassin karstique de Trésilley avec le système de la Romaine et de surcroît l'absence de lien probablement avec le forage positionné au centre du vallon sec du sous bassin dit de Rougeterre qui apparaît être la zone de drainage principale du drain karstique recoupé par le nouveau forage.

Ce bassin d'alimentation atteint ainsi une superficie d'environ 10 km<sup>2</sup>. Il est orienté NNE en direction du Bois de Mailley. Sa limite se base sur les contours de la vallée sèche s'étendant jusqu'au gouffre de Rouge Terre à 3 km de Fondremand. Il se prolonge ensuite jusqu'au delà du gouffre des Vieilles Assiettes.

Cette limite Nord-est est relativement incertaine et se base sur un traçage réalisé en 1980 (SHAG) depuis le gouffre des Vieilles Assiettes qui avait mis en évidence sa relation avec la source de la Romaine. L'organisation entre le réseau de la Romaine et la Fontaine de Courboux reste encore imprécise.

Toutefois, au niveau de la bordure NE du compartiment du Grand Bois de Mailley, la faille de Courboux met en contact l'aquifère des calcaires du Bajocien inférieur (compartiment Ouest) avec les marnes imperméables de l'Oxfordien (compartiment Est), formant ainsi un rejet vertical de 150 m et ainsi une probable limite hydrogéologique.

A proximité du forage, l'injection de fluorescéine dans la zone de perte située dans la zone agricole à l'ouest du chemin d'accès au forage a permis de confirmer sa relation rapide et directe avec la source de la Romaine et par conséquent une extension limitée de la zone d'appel du forage vers l'ouest.

Par contre, le traceur injecté dans le forage de la carrière équestre nouvellement créé le long de la RD192, a montré l'appartenance de cette partie des calcaires à la zone d'appel du forage (cf. détail du tracé figure 35).

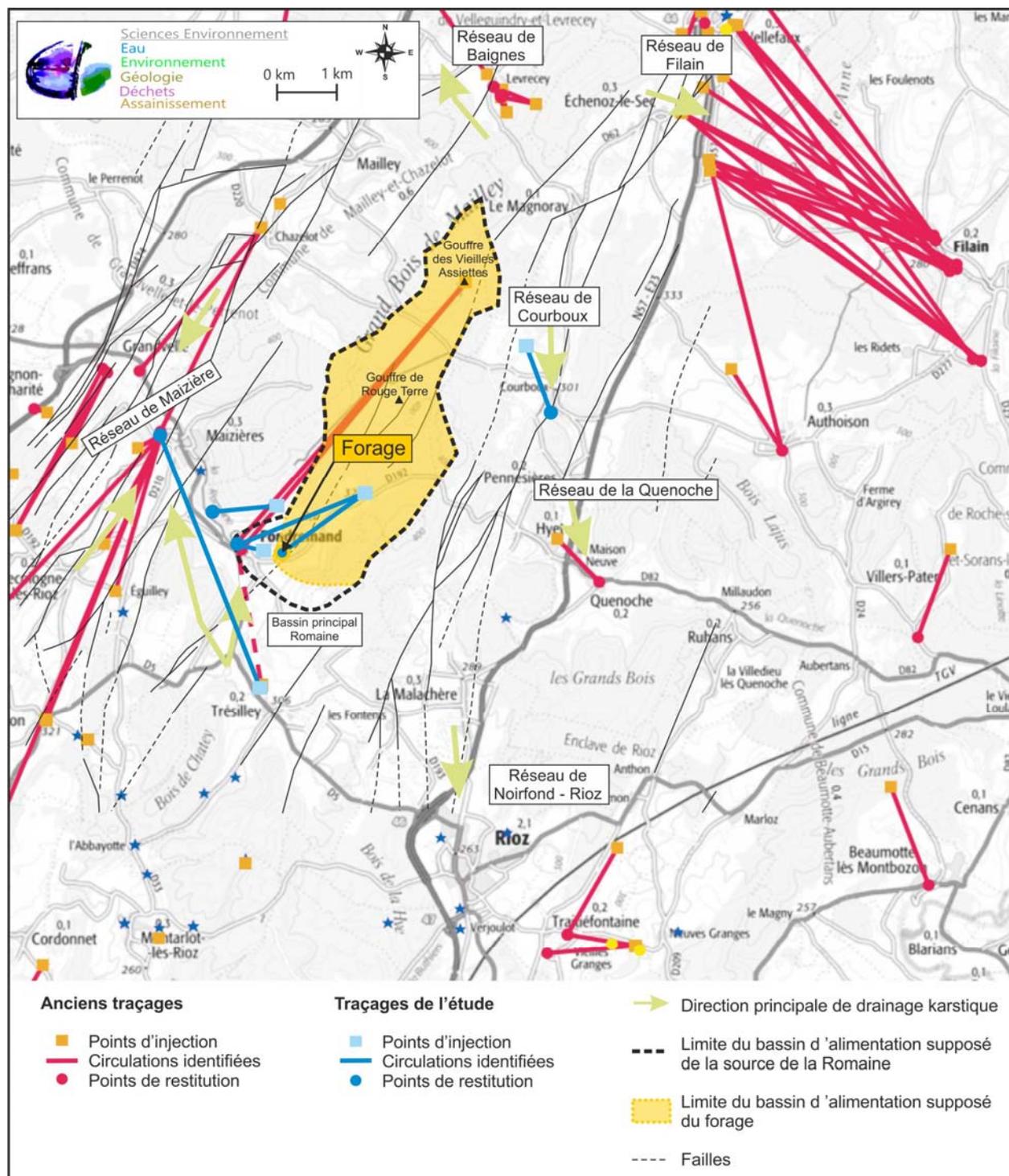


Figure 32 : Délimitation du bassin d'alimentation supposé du forage de Fondremand

## 9 Vulnérabilité de l'aquifère et risque potentiel de pollution

### 9.1 Vulnérabilité de la ressource

De par la nature karstique du sous-sol, l'eau du forage peut être jugée comme relativement vulnérable aux risques de pollution chronique et accidentelle. La réactivité de la ressource face aux précipitations confirme cette vulnérabilité.

La morphologie karstique de surface de cette zone se limite à des vallées sèches, des dolines et quelques gouffres.

Il n'y a pas eu d'étude complète de la pédologie du secteur de Fondremand, cependant d'après les observations de terrain, le sol serait argileux voire argilo-marneux dans les premiers mètres de profondeur.

En outre, les travaux de terrassement de la carrière équestre créé durant l'été 2018, a permis de constater que le fond du vallon était recouvert d'au moins 2 à 3 m de limons vraisemblablement peu perméables qui assurent ainsi un certain degré de protection de la ressource karstique dans ce secteur.

### 9.2 Occupation du sol au sein du bassin d'alimentation supposé

Le bassin d'alimentation supposé est essentiellement constitué de boisements (à 90-95%). Seul le talweg emprunté par la RD192 est occupé par quelques zones de cultures (**Figure 39**).

#### 9.2.1 *Agriculture*

Les surfaces exploitées pour les usages agricoles représentent environ 5-10 % de la surface du bassin d'alimentation supposé de la source, soit environ 0,5 à 1 km<sup>2</sup>.

Les prairies permanentes représentent 40 % de cette superficie, le reste étant composé de prairies temporaires (10 %) et zones de cultures (50%) qui se concentrent principalement dans la partie sud.

Ces zones de cultures regroupent du maïs d'ensilage, de l'avoine de printemps, de l'orge, du blé tendre et du colza d'hiver (**Figure 40**). De la luzerne avait été implantée sur une parcelle pour la récolte de 2015.

Les teneurs en nitrates relevées au forage semblent traduire un faible impact des pratiques de fertilisation sur sa qualité. La quasi-absence de pesticides pourrait également témoigner d'un très léger impact des traitements phytosanitaires appliqués sur certaines zones de cultures. Rappelons néanmoins qu'à cette période de l'année les fortes précipitations ont probablement dilué les concentrations et que la faible activité agricole engendre des apports en nitrates limités.

### 9.2.2 Urbanisme

La zone d'alimentation supposée du forage n'englobe aucune agglomération ou construction. Notons néanmoins, la présence d'une carrière équestre implantée en 2018 le long de la RD192 à proximité de l'entrée au site de forage.

Le traçage réalisé dans le forage destiné à l'arrosage de la carrière, a montré la liaison entre l'eau s'écoulant dans les calcaires sous-jacents et le nouveau forage de Fondremand. La présence d'un important recouvrement limoneux dans ce secteur limite néanmoins vraisemblablement la vulnérabilité de la ressource dans ce secteur.

D'après le propriétaire du site, le forage est équipé d'une tête de puits cimentée conforme aux exigences de l'arrêté forage du 11 septembre 2003.

Concernant le bâtiment d'élevage agricole situé dans ce même secteur, les eaux usées agricoles sont récupérées dans une cuve étanche jouxtant le bâtiment. Celles-ci sont reprise en saisons pour assurer l'amendement organique des terres agricoles de l'exploitant.

Les eaux pluviales (cours et toiture) sont quant à elles dirigées vers la zone de perte située au débouché du vallon où le traçage à la fluorescéine réalisée à l'automne 2018 a montré son lien unique avec la source de la Romaine.

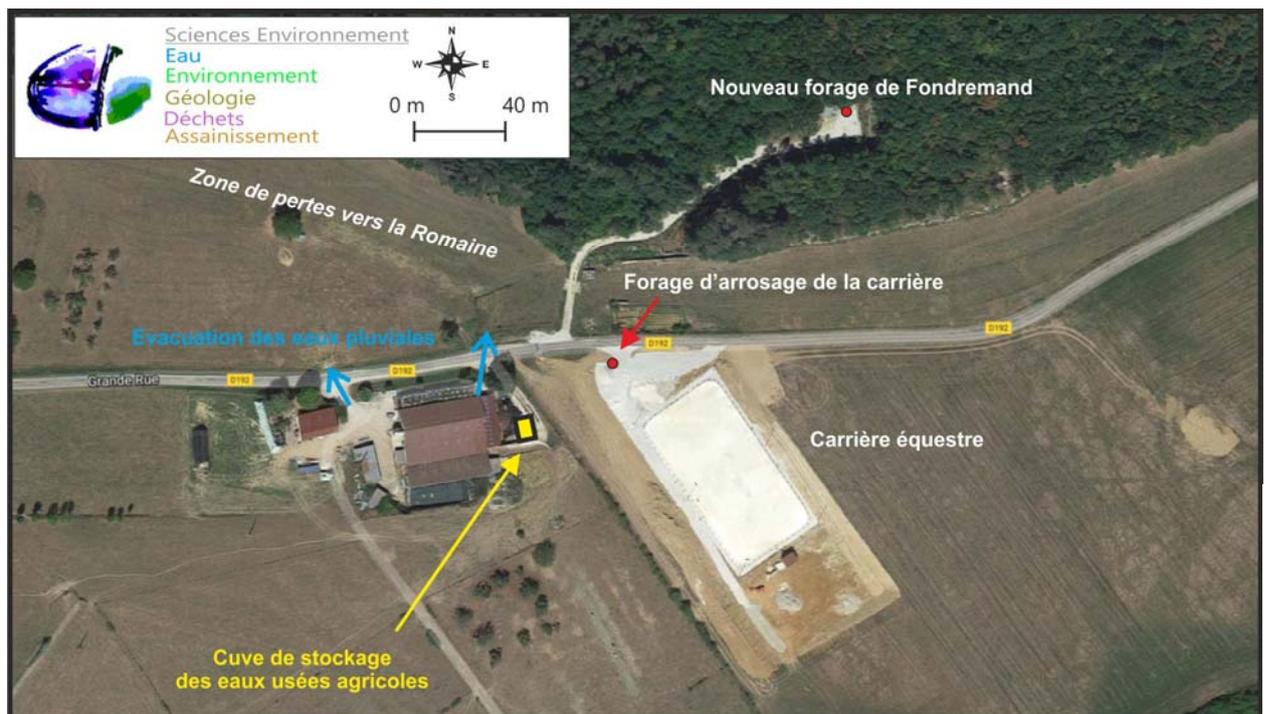


Figure 33 : Carte d'occupation des sols

### 9.2.3 Voies de communication

La route départementale D192 est située en contrebas du forage et traverse la zone sud de son bassin d'alimentation supposé. Il s'agit d'un axe routier mineur.

Il en est de même pour le chemin des Ayets qui relie Courboux à Chazelot.

### 9.2.4 Etablissement et installations classées

Il n'existe pas d'établissement ou installations classées sur le secteur d'étude.

### 9.2.5 Ouvrages souterrains

Aucun ouvrage souterrain n'est recensé au sein du bassin d'alimentation du forage.

### 9.2.6 Inondation

Le secteur d'étude ne se trouve pas en zone inondable.

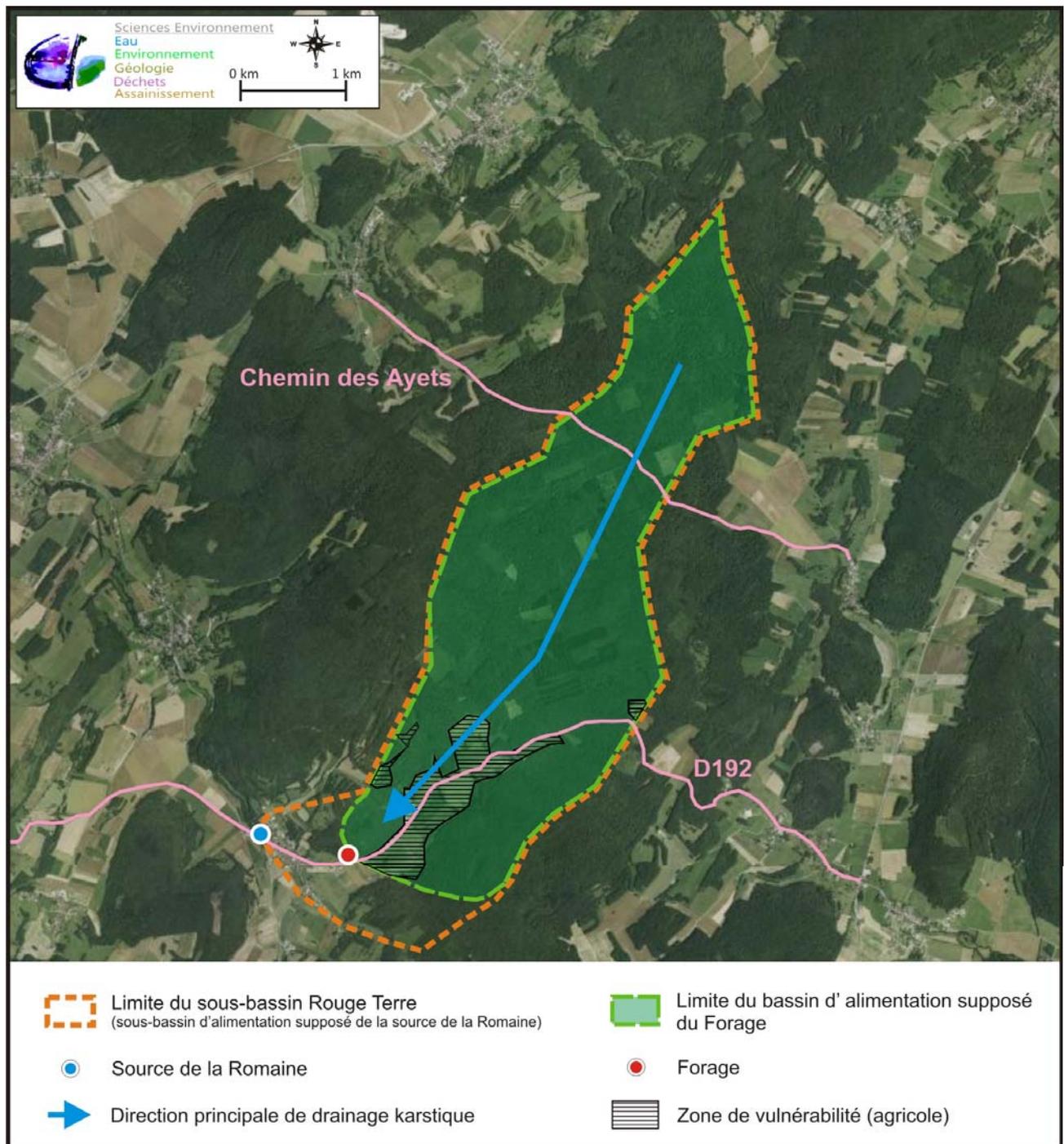


Figure 34 : Carte d'occupation des sols

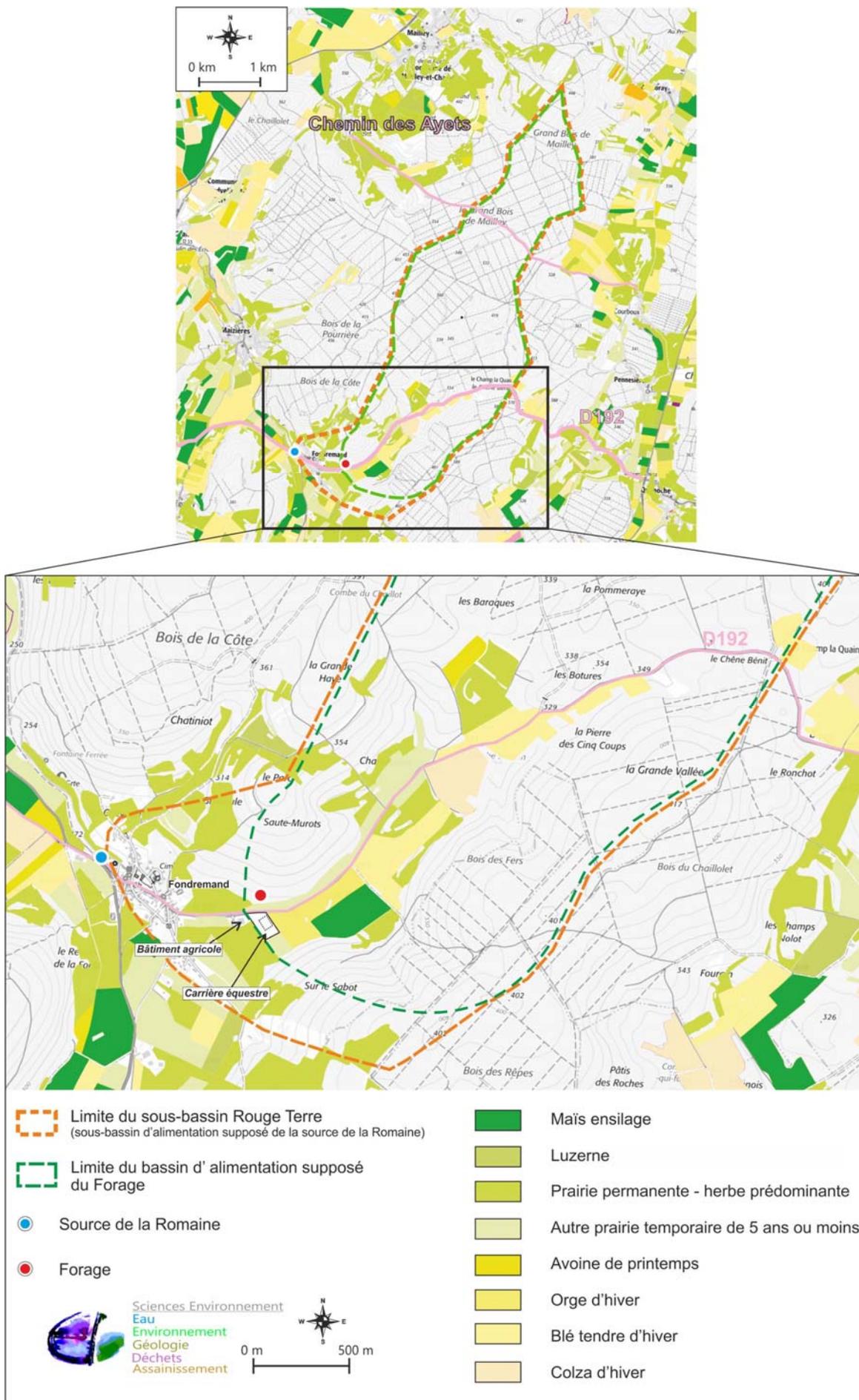


Figure 35 : Carte d'occupation des sols détaillée

## 10 Situation des prélèvements vis à vis du Code de l'environnement

---

Conformément à l'article R. 214-1 du Code de l'environnement, relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du même code, le projet concerne les rubriques suivantes :

### Rubrique 1.1.2.0

Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion des nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage drainage, dérivation ou tout autre procédé.

- 1° Supérieur ou égal à 200 000 m<sup>3</sup>/an (Autorisation) ;
- 2° Supérieur à 10 000 m<sup>3</sup>/an mais inférieur à 200 000 m<sup>3</sup>/an (Déclaration).

Le volume annuel de prélèvement prévu à long terme par la CCPR sur le nouveau forage de Fondremand atteignant de 250 000 m<sup>3</sup>/an, ces prélèvements seront soumis à autorisation au titre du Code de l'Environnement.

---

## 11 Conclusion

---

Les essais de pompage de longue durée complémentaires qui ont été réalisés durant l'important épisode de sécheresse de la fin d'été 2018 ont permis de confirmer l'excellente productivité du nouveau forage de Fondremand dont le débit d'exploitation est en mesure d'atteindre 65 m<sup>3</sup>/h.

L'ouvrage semble en effet parfaitement bien connecté à un drain karstique en lien direct avec la source de la Romaine dont le débit à l'exutoire a par contre été nettement impacté par les prélèvements effectués dans le forage durant la période de sécheresse.

L'évaluation des incidences sur le débit et qualité générale du cours d'eau est en cours d'évaluation et conduira probablement à la mise en œuvre d'un débit réservé à l'exutoire qui impactera ainsi certainement le débit de production du forage en période d'étiage.

D'un point de vue qualitatif, en période pluvieuse, la ressource exploitée par le forage est systématiquement affectée par des problèmes de turbidité qui imposeront un traitement de clarification et/ou de filtration pour la production d'eau potable.

A l'image des exutoires karstiques de la région, l'eau issue du forage est également fréquemment affectée par la présence de germes bactériologiques pouvant être d'origine fécale.

Les teneurs en nitrates restent faibles mais la détection ponctuelle d'herbicides souligne la vulnérabilité du milieu vis-à-vis des pratiques culturales existantes sur une partie de la zone de recharge de l'aquifère.

La zone d'alimentation couvrant principalement des secteurs boisés, en dehors de la nécessité d'assurer un traitement de correction efficace de la turbidité et une désinfection de l'eau, la mise en service et la protection de ce nouvel ouvrage de captage pour la production d'eau potable ne devrait pas poser de problème particulier.



---

## **Annexe 1 :**

### **Fiche de coloration et spectres des fluocapteurs**

---



- Etude Hydrogéologique -  
- Traçage des eaux souterraines -  
Résultats d'analyses et spectres des fluocapteurs

Les lettres correspondent aux emplacements des sites où les fluocapteurs ont été ramassés.

Les fluocapteurs - 0, - 1, - 2, - 3, - 4, - 5, - 6 et - 7 correspondent respectivement aux numéros des tournées de ramassage des fluocapteurs :

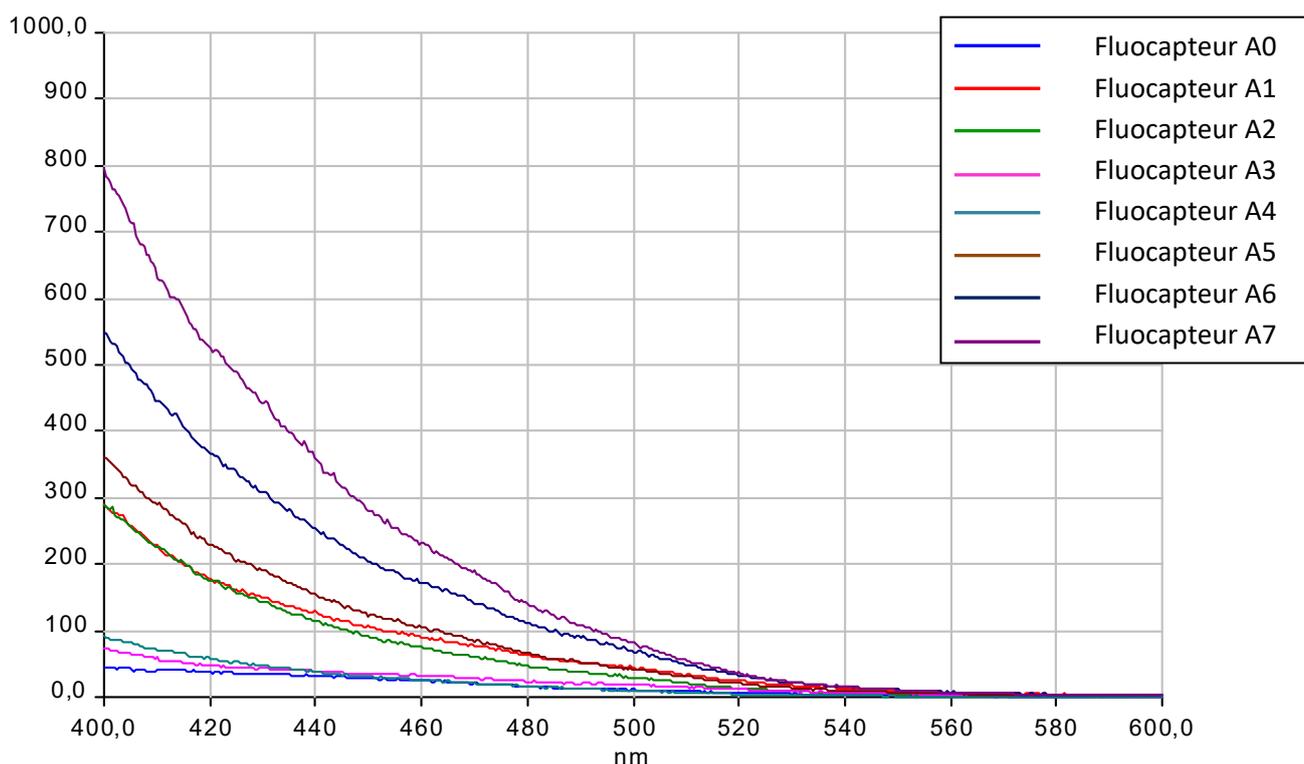
- 0 : fluocapteur témoin ;
- 1 : 7 jours après la première injection ;
- 2 : 14 jours après la première injection ;
- 3 : 24 jours après la première injection ;
- 4 : 35 jours après la première injection ;
- 5 : 45 jours après la première injection ;
- 6 : 57 jours après la première injection ;
- 7 : 67 jours après la première injection ;

Chaque colorant apparait sous forme d'un pic centré à une longueur d'onde spécifique en cas de présence dans l'éluant du fluocapteur :

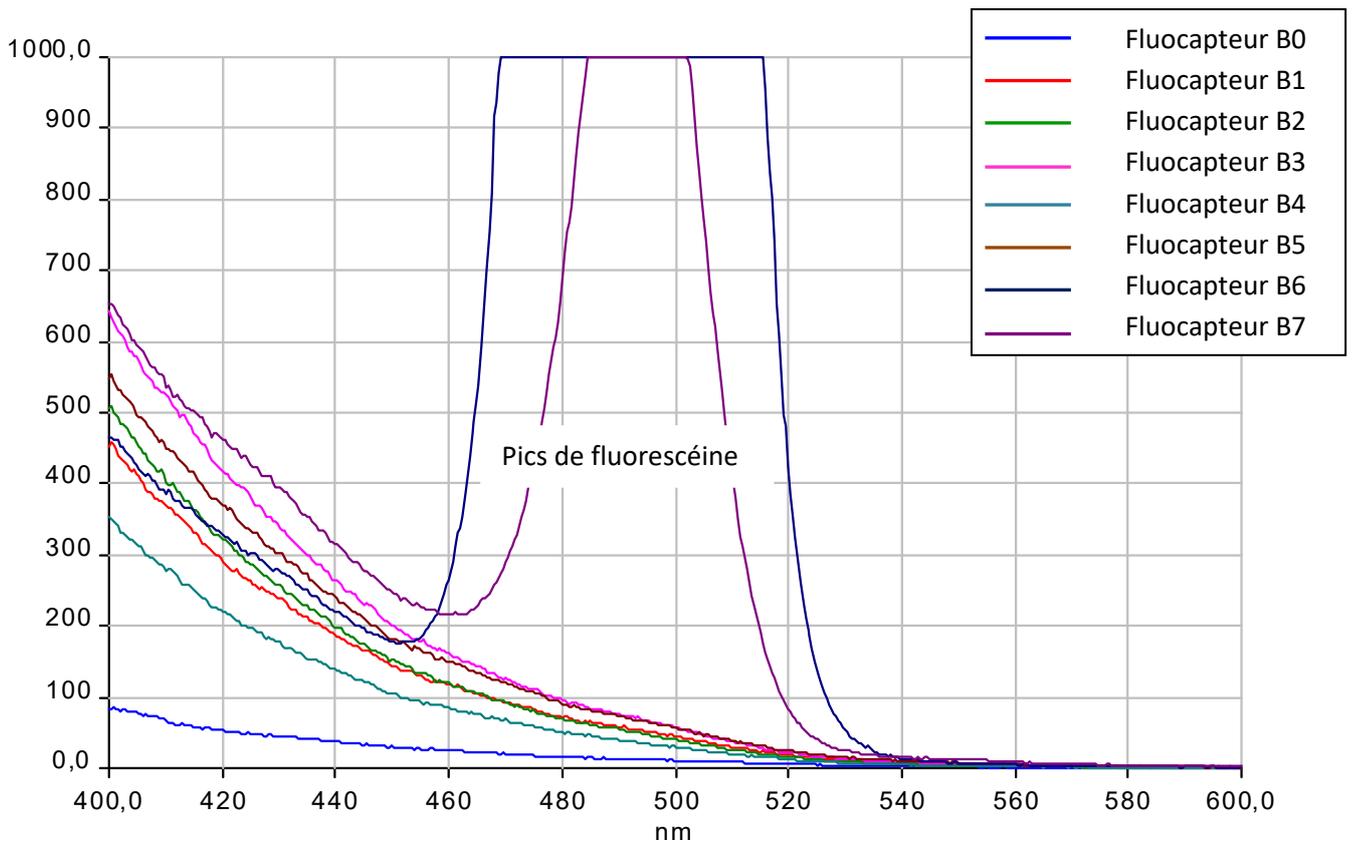
- Fluorescéine : 490 nm
- Eosine : 512 nm

Du naphthionate de sodium (449 nm) a également été injecté pour réaliser cette étude. Cependant, son intensité en analyse au spectromètre de masse **sur fluocapteur** est trop proche du bruit de fond naturel des cours d'eau/sources pour être observable.

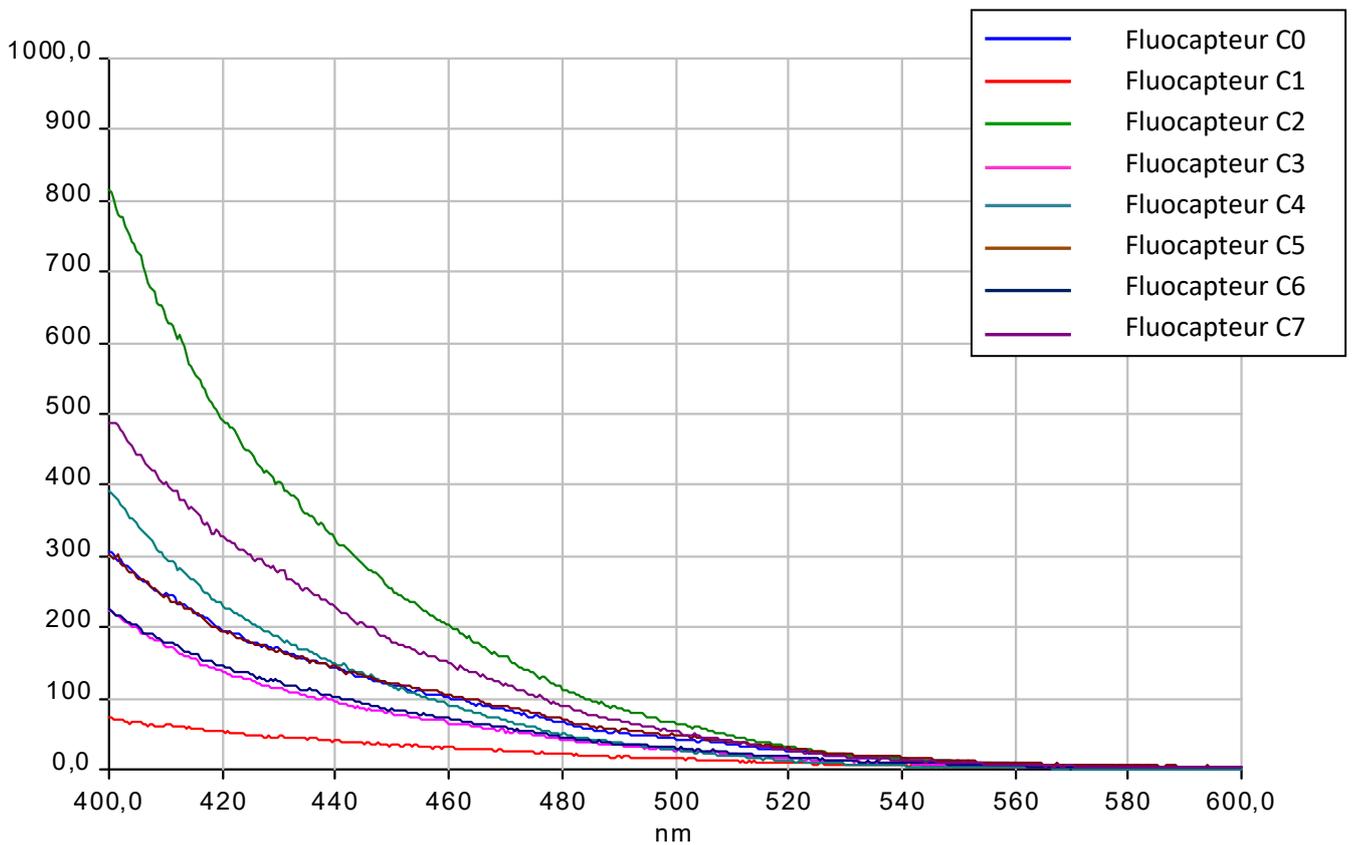
## A. FORAGE



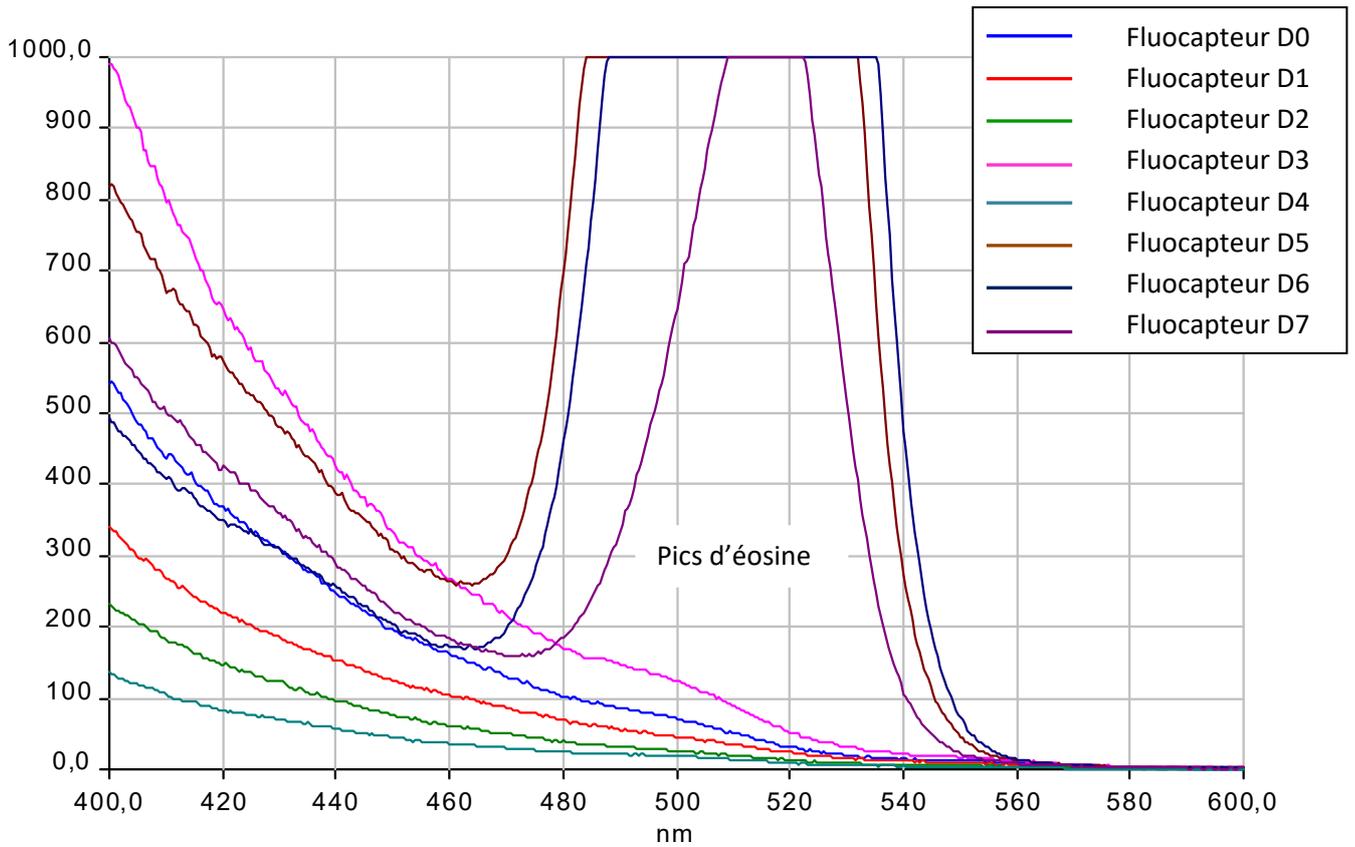
## B. SOURCE DE LA ROMAINE



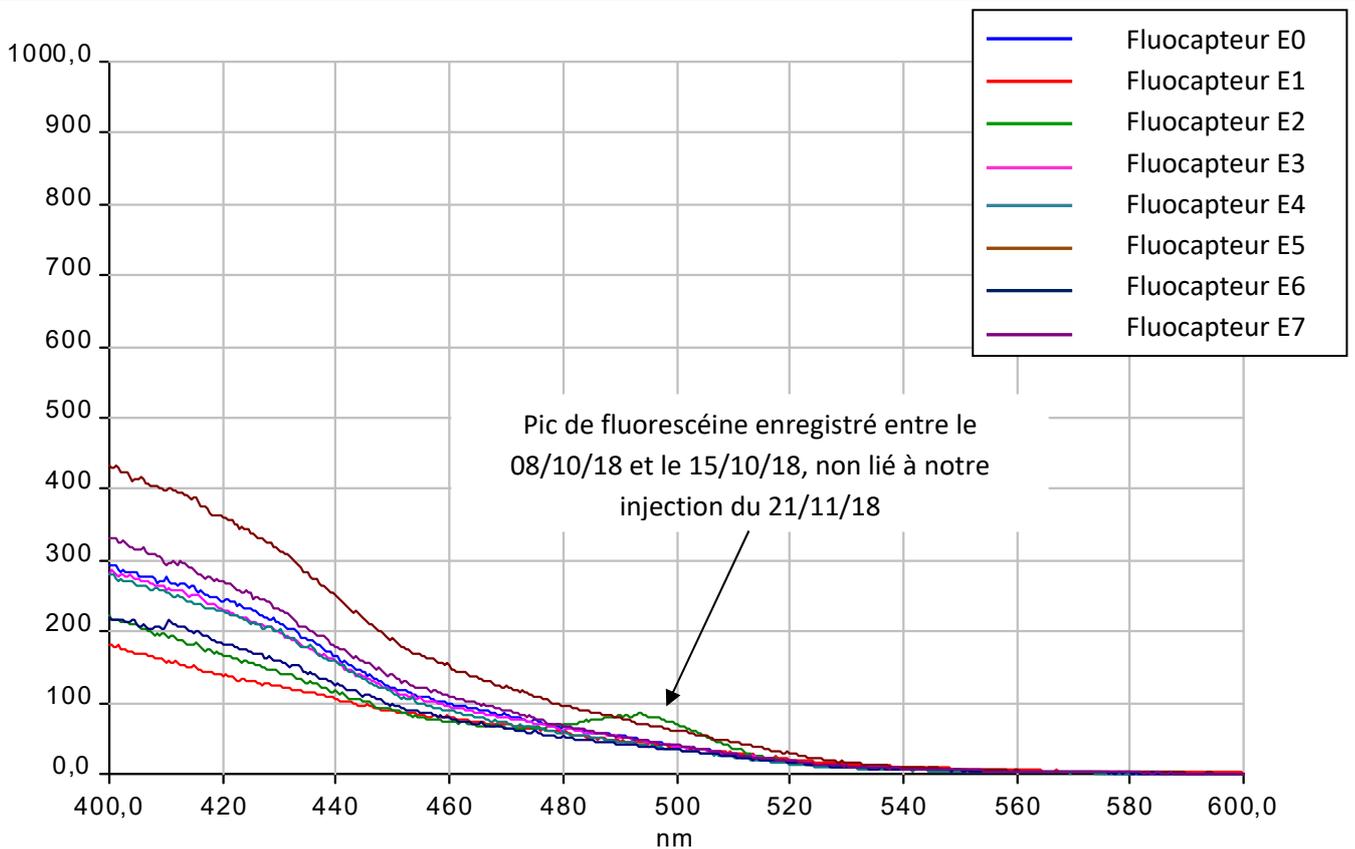
## C. FONTAINE FERREE



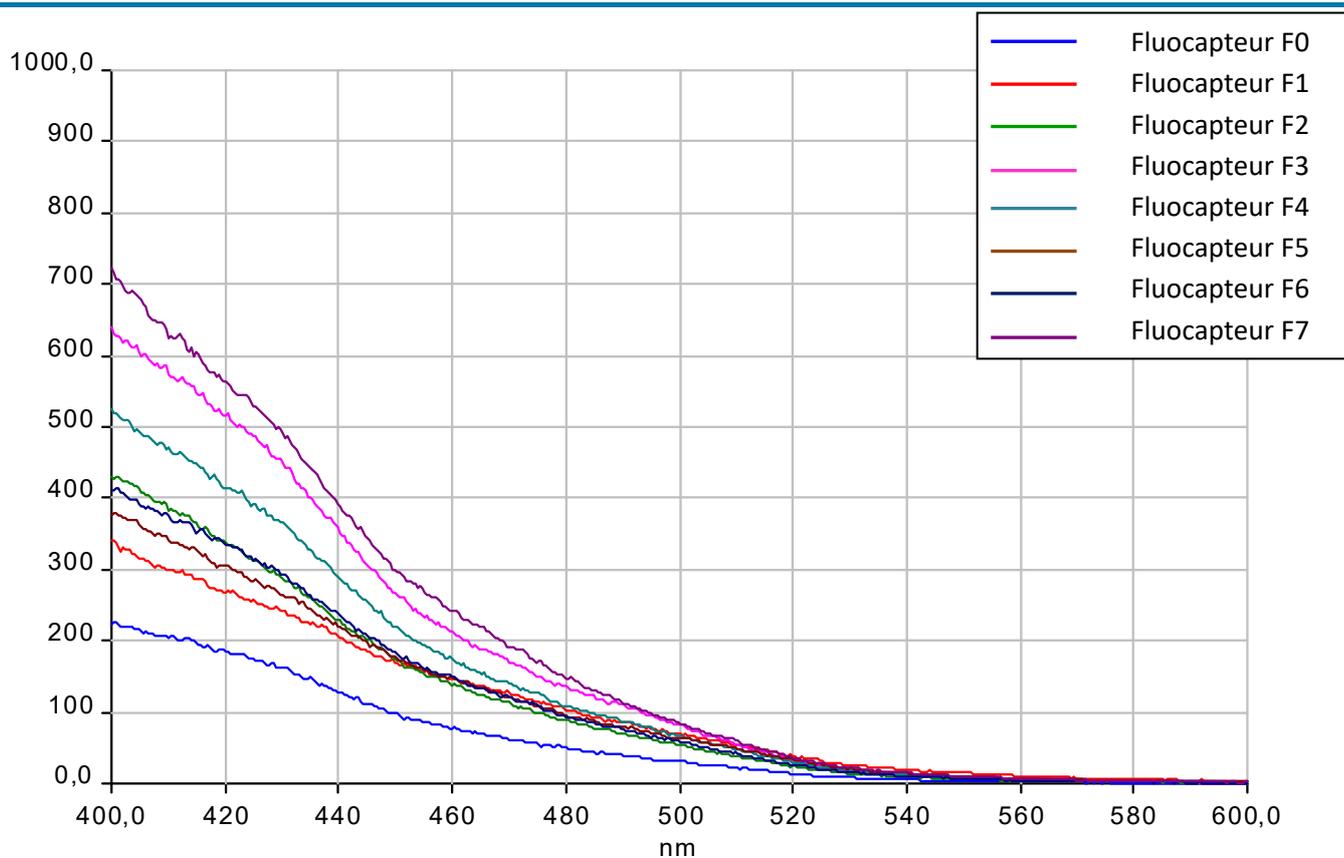
## D. SOURCE DE MAIZIERES



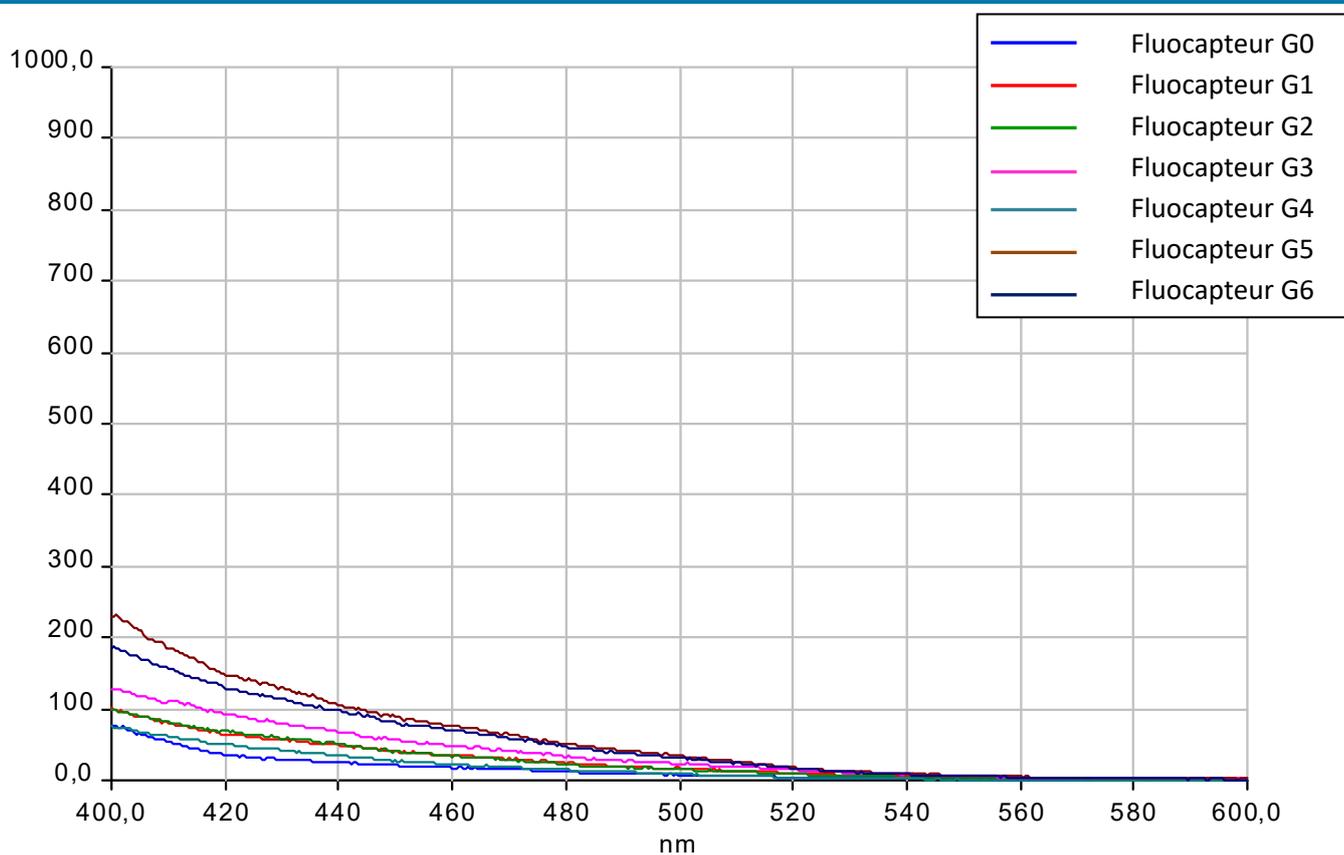
## E. RUISSEAU LES CLOITRES



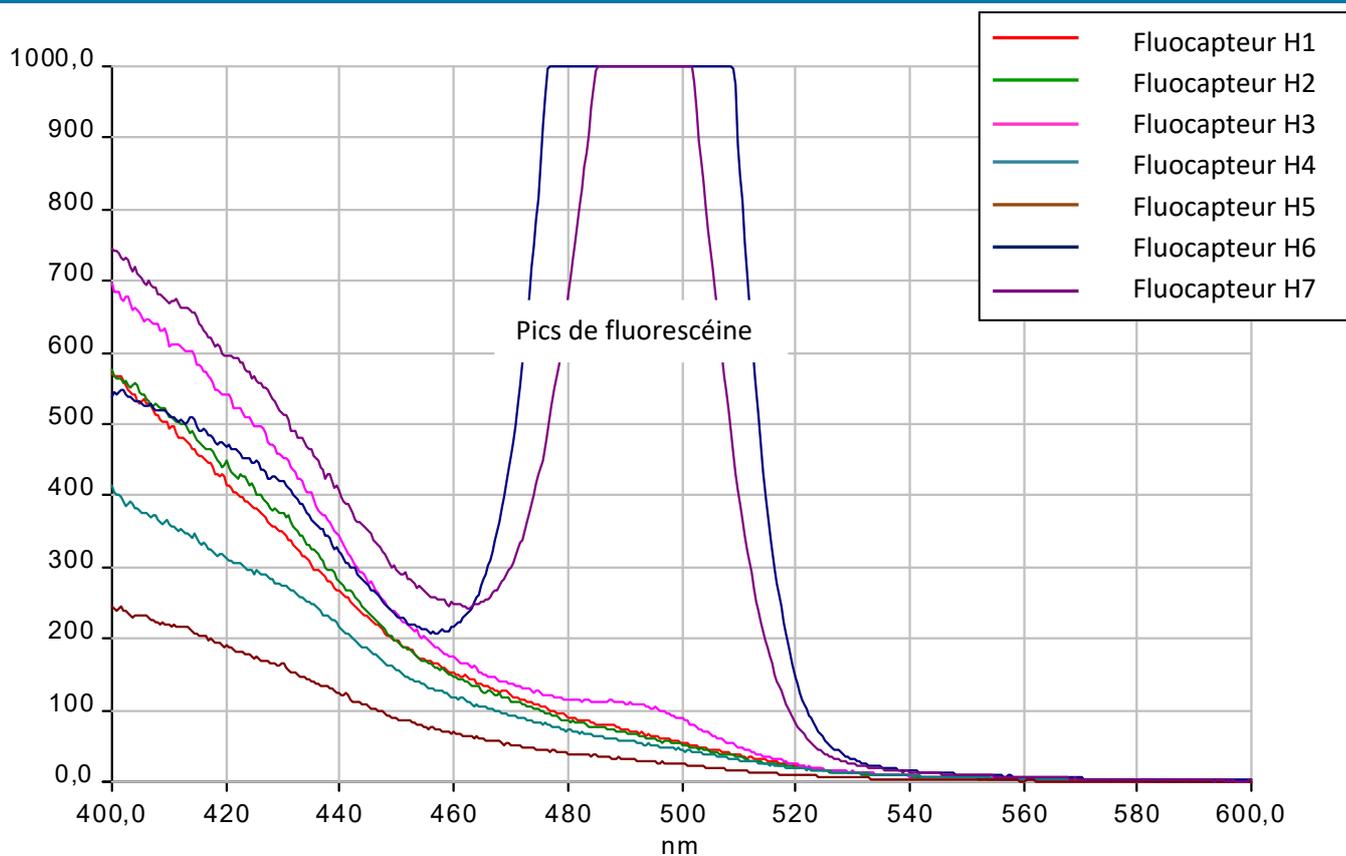
## F. LA TOUNOLLE



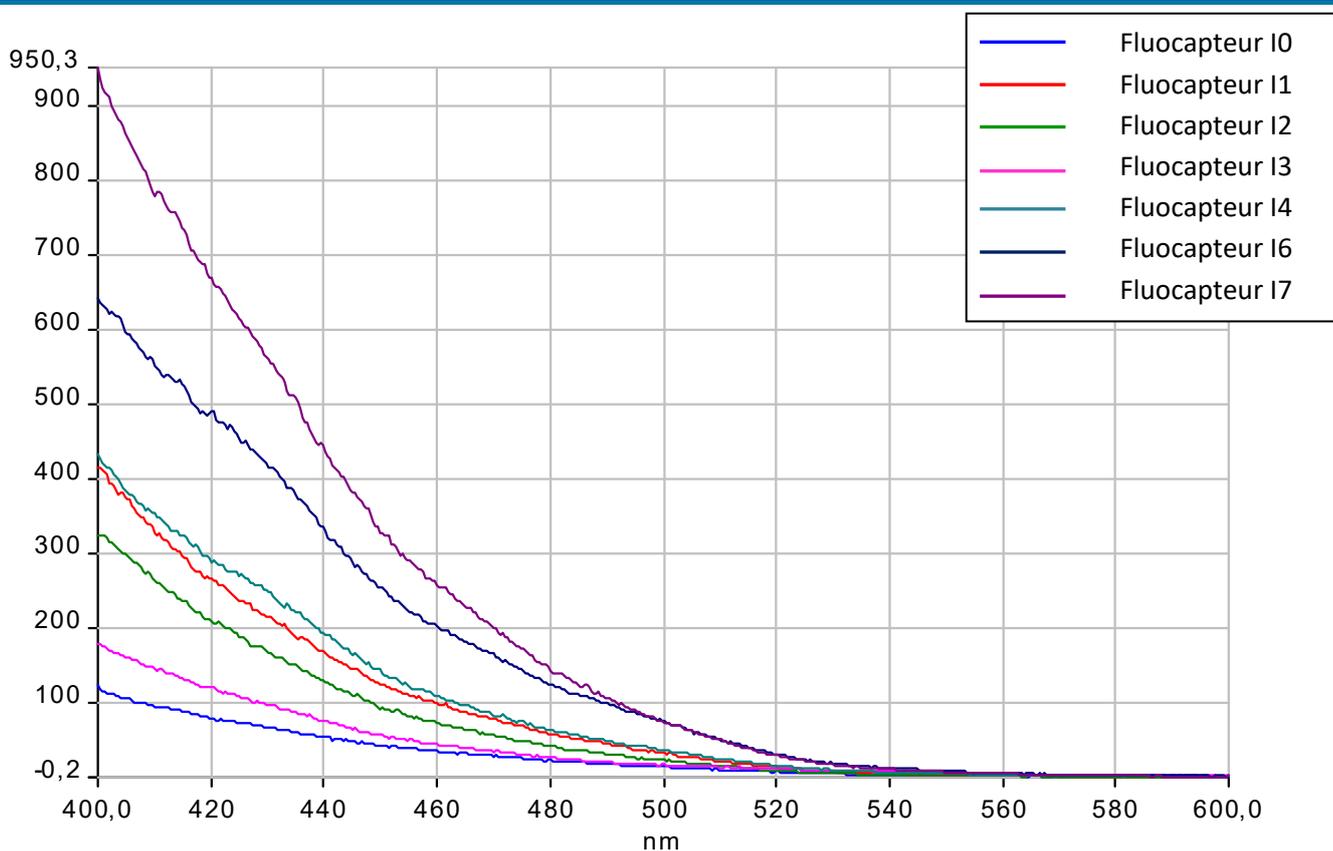
## G. SOURCE DE NOIRFOND



## H. RIVIERE LA ROMAINE AVAL



## I. SOURCE DES DUITES





---

## **Annexe 2 :**

### **Résultats des analyses d'eau**

---



Rapport d'analyse Page 1 / 2  
Edité le : 28/09/2018

SCIENCES ENVIRONNEMENT  
Mme Joanna LAPUYADE

6 bd Diderot  
25000 BESANCON

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

<b>Identification dossier :</b>	LSE18-143245	<b>Référence contrat :</b>	LSEC18-6786
<b>Identification échantillon :</b>	<b>LSE1809-40106-1</b>		
<b>Nature:</b>	Eau de ressource souterraine		
<b>Origine :</b>	Forage		
<b>Dept et commune :</b>	<b>70 FONDREMAND</b>		
<b>Prélèvement :</b>	Prélevé le 11/09/2018 à 15h10 Réceptionné le 12/09/2018 Prélevé et mesuré sur le terrain par le client SCIENCES ENVIRONNEMENT / LAPUYADE Joan Circonstances atmosphériques : Beau Temps		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Date de début d'analyse le 12/09/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Mesures sur le terrain</b>							
Température de l'eau _P1	N.M.	°C			25		
<b>Analyses microbiologiques</b>							
Microorganismes aérobies à 36°C _P1	64	UFC/ml	Incorporation	NF EN ISO 6222			#
Microorganismes aérobies à 22°C _P1	250	UFC/ml	Incorporation	NF EN ISO 6222			#
Bactéries coliformes à 36°C _P1	20	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 9308-1			#
Escherichia coli _P1	3	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 9308-1	20000		#
Entérocoques (Streptocoques fécaux) _P1	< 1	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 7899-2	10000		#
Anaérobies sulfito-réducteurs (spores) _P1	< 1	UFC/100 ml	Filtration	NF EN 26461-2			#
<b>Caractéristiques organoleptiques</b>							
Odeur _P1	0 Néant	-	Qualitative				
Saveur _P1	0 Néant	-	Qualitative				
Couleur apparente (eau brute) _P1	< 5	mg/l Pt	Comparateurs	NF EN ISO 7887	200		#
Couleur vraie (eau filtrée) _P1	< 5	mg/l Pt	Comparateurs	NF EN ISO 7887	200		#
Turbidité _P1	0.51	NFU	Néphélométrie	NF EN ISO 7027			#
<b>Analyses physicochimiques</b> <i>Analyses physicochimiques de base</i>							

.../...

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
pH	7.20	-	Electrochimie	NF EN ISO 10523		#
Température de mesure du pH	21.6	°C				
Conductivité électrique brute à 20°C	439	µS/cm	Conductimétrie	NF EN 27888		#
Conductivité électrique brute à 25°C	487	µS/cm	Conductimétrie	NF EN 27888		#
TAC (Titre alcalimétrique complet)	25.65	° f	Potentiométrie	NF EN 9963-1		#
TH (Titre Hydrotimétrique)	27.3	° f	Calcul à partir de Ca et Mg	Méthode interne M_EM144		#
Carbone organique total (COT)	0.6	mg/l C	Pyrolyse ou Oxydation par voie humide et IR	NF EN 1484	10	#
<b>Cations</b>						
Ammonium	< 0.05	mg/l NH4+	Spectrophotométrie au bleu indophénol	NF T90-015-2	4	#
<b>Anions</b>						
Chlorures	2.8	mg/l Cl-	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1	200	#
Sulfates	5.2	mg/l SO4--	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1	250	#
Nitrates	6.0	mg/l NO3-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 13395	100	#
Nitrites	< 0.02	mg/l NO2-	Spectrophotométrie	NF EN 26777		#
<b>Métaux</b>						
Manganèse dissous	< 0.010	mg/l Mn	ICP/MS après filtration	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2		#

\_P1

ANALYSE (P1) DE ROUTINE D'UNE EAU A LA PRODUCTION (arrêté 2010)

Eau conforme aux limites de qualité fixées par le Code de la Santé Publique, articles R 1321-1 à 1321-5, arrêté du 11 janvier 2007 pour les paramètres analysés.

Jerome CASTAREDE  
Ingénieur de Laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 2  
Edité le : 27/10/2018

SCIENCES ENVIRONNEMENT  
Mme Joanna LAPUYADE

6 bd Diderot  
25000 BESANCON

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

<b>Identification dossier :</b>	LSE18-165533	<b>Référence contrat :</b>	LSEC18-6786
<b>Identification échantillon :</b>	<b>LSE1810-45001-1</b>		
<b>Nature:</b>	Eau de ressource souterraine		
<b>Origine :</b>	Forage		
<b>Dept et commune :</b>	<b>70 FONDREMAND</b>		
<b>Prélèvement :</b>	Prélevé le 15/10/2018 à 14h05 Réceptionné le 16/10/2018 Prélevé et mesuré sur le terrain par le client SCIENCES ENVIRONNEMENT / J. LAPUYADE Circonstances atmosphériques : Temps ensoleillé		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Date de début d'analyse le 16/10/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Mesures sur le terrain</b>							
Température de l'eau	_P1	11.5	°C			25	
<b>Analyses microbiologiques</b>							
Microorganismes aérobies à 36°C	_P1	48	UFC/ml	Incorporation	NF EN ISO 6222		#
Microorganismes aérobies à 22°C	_P1	210	UFC/ml	Incorporation	NF EN ISO 6222		#
Bactéries coliformes à 36°C	_P1	10	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 9308-1		#
Escherichia coli	_P1	1	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 9308-1	20000	#
Entérocoques (Streptocoques fécaux)	_P1	< 1	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 7899-2	10000	#
Anaérobies sulfito-réducteurs (spores)	_P1	< 1	UFC/100 ml	Filtration	NF EN 26461-2		#
<b>Caractéristiques organoleptiques</b>							
Odeur	_P1	0 Néant	-	Qualitative			
Saveur	_P1	0 Néant	-	Qualitative			
Couleur apparente (eau brute)	_P1	< 5	mg/l Pt	Comparateurs	NF EN ISO 7887	200	#
Couleur vraie (eau filtrée)	_P1	< 5	mg/l Pt	Comparateurs	NF EN ISO 7887	200	#
Turbidité	_P1	0.35	NFU	Néphélométrie	NF EN ISO 7027		#
<b>Analyses physicochimiques</b> <i>Analyses physicochimiques de base</i>							

.../...

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
pH	7.35	-	Electrochimie	NF EN ISO 10523		#
Température de mesure du pH	21.4	°C				
Conductivité électrique brute à 20°C	434	µS/cm	Conductimétrie	NF EN 27888		#
Conductivité électrique brute à 25°C	482	µS/cm	Conductimétrie	NF EN 27888		#
TAC (Titre alcalimétrique complet)	25.50	° f	Potentiométrie	NF EN 9963-1		#
TH (Titre Hydrotimétrique)	25.48	° f	Calcul à partir de Ca et Mg	Méthode interne M_EM144		#
Carbone organique total (COT)	0.5	mg/l C	Pyrolyse ou Oxydation par voie humide et IR	NF EN 1484	10	#
<b>Cations</b>						
Ammonium	< 0.05	mg/l NH4+	Spectrophotométrie au bleu indophénol	NF T90-015-2	4	#
<b>Anions</b>						
Chlorures	2.8	mg/l Cl-	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1	200	#
Sulfates	4.5	mg/l SO4--	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1	250	#
Nitrates	5.7	mg/l NO3-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 13395	100	#
Nitrites	< 0.02	mg/l NO2-	Spectrophotométrie	NF EN 26777		#
<b>Métaux</b>						
Manganèse dissous	< 0.010	mg/l Mn	ICP/MS après filtration	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2		#

\_P1

ANALYSE (P1) DE ROUTINE D'UNE EAU A LA PRODUCTION (arrêté 2010)

Eau conforme aux limites de qualité fixées par le Code de la Santé Publique, articles R 1321-1 à 1321-5, arrêté du 11 janvier 2007 pour les paramètres analysés.

Jerome CASTAREDE  
Ingénieur de Laboratoire



Rapport d'analyse Page 1 / 17  
Edité le : 30/11/2018

SCIENCES ENVIRONNEMENT  
Mme Joanna LAPUYADE

6 bd Diderot  
25000 BESANCON

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 17 pages.  
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.  
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.  
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (\*).

<b>Identification dossier :</b>	LSE18-176204	<b>Référence contrat :</b>	LSEC18-6786
<b>Identification échantillon :</b>	<b>LSE1811-25889-1</b>		
<b>Nature:</b>	Eau de ressource souterraine		
<b>Origine :</b>	Forage		
<b>Dept et commune :</b>	<b>70 FONDREMAND</b>		
<b>Prélèvement :</b>	Prélevé le 05/11/2018 à 14h40 Réceptionné le 06/11/2018 Prélevé par le client SCIENCES ENVIRONNEMENT / J.LAPUYADE Circonstances atmosphériques : Temps ensoleillé		

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Date de début d'analyse le 06/11/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
<b>Analyses physicochimiques</b> <i>Anions</i>							
Nitrates	6.1	mg/l NO3-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 13395	100		#
<b>COV : composés organiques volatils</b> <i>Solvants organohalogénés</i>							
Hexachlorocyclopentadiène	< 0.5	µg/l	GC/MS après extraction LL au CH2Cl2	Méthode interne M_ET078			
<i>Autres</i>							
Biphényle	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172			#
<b>HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques</b> <i>HAP</i>							
Anthraquinone liée à la chloration des HAP	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172			#
<b>Pesticides</b> <i>Total pesticides</i>							
Somme des pesticides identifiés	<0.500	µg/l	Calcul		5		
<i>Pesticides azotés</i>							
Cyromazine	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2		#
Amétryne	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2		#

.../...

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Atrazine	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Atrazine 2-hydroxy	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Atrazine déséthyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Cyanazine	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Desmetryne	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Hexazinone	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Metamitron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Metribuzine	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Prometon	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Prometryne	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Propazine	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Pymetrozine	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Sebuthylazine	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Secbumeton	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Simazine 2-hydroxy	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Terbumeton	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Terbumeton déséthyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Terbuthylazine	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Terbuthylazine déséthyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Terbuthylazine 2-hydroxy (Hydroxyterbuthylazine)	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Terbutryne	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Triétazine	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Simetryne	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Dimethametryne	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Propazine 2-hydroxy	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Triétazine 2-hydroxy	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Triétazine déséthyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Sébuthylazine déséthyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Sebuthylazine 2-hydroxy	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Atrazine déséthyl 2-hydroxy	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Simazine	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Atrazine déisopropyl	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Atrazine déisopropyl 2-hydroxy	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Terbuthylazine déséthyl 2-hydroxy	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Mesotrione	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Sulcotrione	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Atrazine déséthyl déisopropyl	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
<b>Pesticides organochlorés</b>						
Methoxychlor	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Chlordécone	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#

Edité le : 30/11/2018

Identification échantillon : LSE1811-25889-1

Destinataire : SCIENCES ENVIRONNEMENT

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Quintozène	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
2,4'-DDD	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
2,4'-DDE	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
2,4'-DDT	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
4,4'-DDD	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
4,4'-DDE	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
4,4'-DDT	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Aldrine	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Chlordane cis (alpha)	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Chlordane trans (béta)	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Chlordane (cis + trans)	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Dicofol	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Dieldrine	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Endosulfan alpha	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Endosulfan béta	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Endosulfan sulfate	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Endosulfan total (alpha+beta)	< 0.015	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Endrine	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
HCB (hexachlorobenzène)	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
HCH alpha	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
HCH béta	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
HCH delta	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
HCH epsilon	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Heptachlore	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Heptachlore époxyde endo trans	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Heptachlore époxyde exo cis	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Heptachlore époxyde	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Isodrine	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Lindane (HCH gamma)	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Somme des isomères de l'HCH (sauf HCH epsilon)	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Endrine aldéhyde	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Nitrofen	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Chlordane gamma	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
DDT total (24 DDTet 44' DDT)	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Hexachlorobutadiène	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
<b>Pesticides organophosphorés</b>						
Formothion	< 0.1	µg/l	GC/MS après extraction LL au CH2Cl2	Méthode interne M_ET078		#
Ométhoate	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Azametiphos	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Acéphate	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Temefos	< 0.10	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	
Demeton S-méthyl sulfone	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Dichlorvos	< 0.030	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Dicrotophos	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Malathion	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Mevinphos	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Monocrotophos	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Naled	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Phosmet	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Phoxime	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Profenofos	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Trichlorfon	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Vamidothion	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Mecarbam	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Fosthiazate	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Methamidophos	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Oxydemeton méthyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Methacrifos	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Phenthoate	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Sulprofos	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Anilophos	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Diméthylvinphos (chlorveninphos-méthyl)	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Edifenphos	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Famphur	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Fenamiphos	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Malaaxon	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Mephosolan	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Merphos	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Paraoxon éthyl (paraoxon)	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Piperophos	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Pyraclofos	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Propaphos	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Etrifos	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Crufomate	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Butamifos	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Amidithion	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Pyridaphenthion	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Tebupirimfos	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Isoxathion	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
lprobenfos (IBP)	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
EPN	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Cyanofenphos	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Crotoxypfos	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Cythioate	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Chlorthiophos	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Amiprofos-méthyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Dithianon	< 0.10	µg/l	HPLC/MS/MS après extr. SPE	Méthode interne M_ET256	2	#
Iodofenphos	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Azinphos éthyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Azinphos méthyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Bromophos éthyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Bromophos méthyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Cadusafos	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Carbophénouthion	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Chlorfenvinphos (chlorfenvinphos éthyl)	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Chlormepfos	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Chlorpyriphos éthyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Chlorpyriphos méthyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Coumaphos	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Demeton O+S	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Demeton S méthyl	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Diazinon	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Dichlofenthion	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Dimethoate	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Disulfoton	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Ethion	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Ethoprophos	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Fenchlorphos	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Fenitrothion	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Fenthion	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Fonofos	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Heptenophos	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Isazofos	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Isofenphos	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Methidathion	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Parathion éthyl (parathion)	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Parathion méthyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Phorate	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Phosalone	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Phosphamidon	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Pyrimiphos éthyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Pyrimiphos méthyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Propetamphos	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Pyrazophos	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Quinalphos	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Sulfotep	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Terbufos	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Tetrachlorvinphos	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Tetradifon	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Thiometon	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Triazophos	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Somme des parathions éthyl et méthyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Demeton O	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Demeton S	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
<b>Carbamates</b>						
Carbaryl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Carbendazime	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Carbétamide	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Carbofuran	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Carbofuran 3-hydroxy	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Ethiofencarb	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Mercaptodiméthur (Methiocarbe)	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Methomyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Oxamyl	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Pirimicarbe	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Propoxur	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Furathiocarbe	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Thiofanox sulfone	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Thiofanox sulfoxyde	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Carbosulfan	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Chlorbufam	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Benfuracarbe	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Dioxacarbe	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Thiofanox	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Formetanate	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
3,4,5-triméthacarbe	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Aldicarbe sulfoxyde	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Dimétilan	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Iprouvicarbe	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Promecarbe	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Propham	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Phenmedipham	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Fenothiocarbe	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Diethofencarbe	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Bendiocarb	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Thiodicarbe	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Pirimicarbe desmethyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Ethiofencarbe sulfone	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Aminocarbe	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Ethiofencarbe sulfoxyde	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Methiocarbe sulfoxyde	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Pirimicarbe formamido desmethyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Indoxacarb	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Aldicarbe sulfone	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Butilate	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Cycloate	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Diallate	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Dimepiperate	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
EPTC	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Fenobucarbe	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Fenoxycarbe	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Iodocarbe	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Isoprocarbe	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Metolcarb	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Mexacarbate	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Propamocarbe	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Prosulfocarbe	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Proximpham	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Pyributicarbe	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Tiocarbazil	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Carboxine	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Desmediphame	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Penoxsulam	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Bufencarbe	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Karbutilate	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Allyxycarbe	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Aldicarbe	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Propoxycarbazone-sodium	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Benomyl	< 0.030	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Asulame	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après extr. SPE	Méthode interne M_ET256	2	#

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Chinométhionate	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	
Benthiocarbe (thiobencarbe)	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Chlorprofam	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Molinate	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Benoxacor	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Triallate	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
<b>Dithiocarbamates</b>						
Thiram	< 0.100	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	
<b>Néonicotinoïdes</b>						
Acetamipride	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Imidaclopride	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Thiaclopride	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Thiamethoxam	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
<b>Amides</b>						
Boscalid	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Metalaxyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Isoxaben	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Zoxamide	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Flufenacet (flurthiamide)	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Isoxaflutole	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Hexythiazox	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Mandipropamide	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Acétochlore	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Alachlore	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Amitraze	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Furalaxyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Métazachlor	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Napropamide	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Ofurace	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Oxadixyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Propyzamide	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Tebutam	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Dimethenamide	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
2,6-dichlorobenzamide	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Mefenacet	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Propachlore	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Tolyfluanide	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Prétilachlore	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Oxadiargyl	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Fenhexamid	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Diméthachlore	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Dichloromide	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
<b>Ammoniums quaternaires</b>						
Chlorméquat	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS injection directe	Méthode interne M_ET055	2	#
Mépiquat	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS injection directe	Méthode interne M_ET055	2	#
Mépiquat-chlorure	< 0.066	µg/l	HPLC/MS/MS injection directe	Méthode interne M_ET055	2	#
<b>Anilines</b>						
Oryzalin	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Benalaxyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Métolachlor	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Benfluraline	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Butraline	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Pendiméthaline	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Trifluraline	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
<b>Azoles</b>						
Aminotriazole	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET130	2	#
Triticonazole	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Azaconazole	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Bromuconazole	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Cyproconazole	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Difenoconazole	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Diniconazole	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Epoxyconazole	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Fenbuconazole	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Flusilazole	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Hexaconazole	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Metconazole	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Penconazole	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Propiconazole	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Tebuconazole	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Tetraconazole	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Prothioconazole	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Bitertanol	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Imazalil	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Myclobutanil	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Paclobutrazole	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Triadimenol	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Prochloraze	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Thiabendazole	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Furilazole	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Uniconazole	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Imibenconazole	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Tricyclazole	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Fenclorazole-ethyl	< 0.10	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Etoazole	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Pyraflufen-ethyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Flutriafol	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Imazaméthabenz méthyl	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Tebufenpyrad	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Fluquinconazole	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Triadimefon	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
<b>Benzonitriles</b>						
Ioxynil	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Bromoxynil	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Chlorthiamide	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Aclonifen	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Chloridazone	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Dichlobenil	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Fenarimol	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Ioxynil-octanoate	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Ioxynil-méthyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Bromoxynil-octanoate	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
<b>Dicarboxymides</b>						
Captafol	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Captane	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Dichlofuanide	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Folpel (Folpet)	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Iprodione	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Procymidone	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Vinchlozoline	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
<b>Phénoxyacides</b>						
Diclofop méthyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
2,4-D	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
2,4-DB	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
2,4,5-T	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
2,4-MCPA	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
2,4-MCPB	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
MCCP (Mecoprop) total	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Dicamba	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Triclopyr	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
2,4-DP (Dichlorprop) total	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Quizalofop	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Quizalofop éthyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Propaquizalofop	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Haloxypop P-méthyl (R)	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Fenoprop (2,4,5-TP)	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Fluroxypyr	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Fluazifop	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Clodinafop-propargyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Cyhalofop butyl	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Flamprop-méthyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Flamprop-isopropyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Haloxypop 2-éthoxyéthyl	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Fenoxaprop-ethyl	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Haloxypop	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Fluazifop-butyl	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
fluroxypyr-meptyl ester	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
MCPP-n et isobutyl ester	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
MCPP-methyl ester	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
MCPP-2 otyl ester	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
MCPP- 2-ethylhexyl ester	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
MCPP-2,4,4-trimethylpentyl ester	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
MCPP-1-octyl ester	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
MCPA-methyl ester	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
MCPA-ethylhexyl ester	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
MCPA-ethyl ester	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
MCPA-butoxyethyl ester	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
MCPA-1-butyl ester	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
MCPP-2-butoxyethyl ester	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
2,4-D-methyl ester	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
2,4-D-isopropyl ester	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
<b>Phénols</b>						
DNOC (dinitrocrésol)	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Dinoseb	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Dinoterb	< 0.030	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Pentachlorophénol	< 0.030	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Dinocap	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Dichlorophene	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
<b>Pyréthroïdes</b>						
Acrinathrine	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Alléthrine (depalléthrine)	< 0.030	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	
Bifenthrine	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Bioresméthrine	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Cyfluthrine	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Cyperméthrine	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Esfenvalérate	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Fenpropathrine	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Lambda cyhalothrine	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Permethrine	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Tefluthrine	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Deltaméthrine	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Fenvalérate	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	
Tralométhrine	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	
Tau-fluvalinate	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Betacyfluthrine	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	
Cyhalothrine	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	
Resmethrine	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	
<b>Strobilurines</b>						
Pyraclostrobine	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Azoxystrobine	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Kresoxim-méthyl	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Picoxystrobine	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Trifloxystrobine	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
<b>Pesticides divers</b>						
Cymoxanil	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Bentazone	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Chlorophacinone	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Fludioxonil	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Glufosinate	< 0.020	µg/l	HPIC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET116	2	#
Quinmerac	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
AMPA	< 0.020	µg/l	HPIC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET116	2	#
Glyphosate (incluant le sulfosate)	< 0.020	µg/l	HPIC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET116	2	#
Fosetyl-aluminium	< 0.020	µg/l	HPIC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET116	2	#
Acifluorène	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Fomesafen	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Tebufenozide	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Coumatetralyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Dimethomorphe	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Flurtamone	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Imazaquin	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Spiroxamine	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Mefluidide	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Bromadiolone	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Cycloxydime	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Flutolanil	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Fluazinam	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Triazoxide	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Florasulam	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Metaflumizone	< 0.030	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Imazamethabenz	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Fenazaquin	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Fluridone	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Metosulam	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Triforine	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Thiophanate méthyl	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Thiophanate éthyl	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Pyrazoxyfen	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Coumafene (warfarin)	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Difenacoum	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Picolinafen	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Pyroxulam	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Bensulide	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Difethialone	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Clethodim	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Fenamidone	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Toclophos-méthyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Sethoxydim	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Acibenzolar S-méthyl	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Imazamox	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Trinexapac-éthyl	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Imazapyr	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Triazamate	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Spinosad (A+D)	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Spinosad A (Spinosyne A)	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Spinosad D (Spinosyne D)	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Dodine	< 0.10	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Naptalame	< 0.010	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	2	#
Mepronil	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Bifenox	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Bromopropylate	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Bupirimate	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Propanil	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Buprofezine	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Clopyralid	< 0.10	µg/l	HPLC/MS/MS après extr. SPE	Méthode interne M_ET256	2	#
Diphénylamine	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après extr. SPE	Méthode interne M_ET256	2	#
Picloram (Tordon K)	< 0.100	µg/l	HPLC/MS/MS après extr. SPE	Méthode interne M_ET256	2	#
Pyrimethanil	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Abamectin	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après extr. SPE	Méthode interne M_ET261	2	#
Chloroneb	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Chlorothalonil	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Clomazone	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Cloquintocet mexyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Cyprodinil	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Diflufenican (Diflufenicanil)	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Ethofumesate	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Fenpropidine	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Fenpropimorphe	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Fipronil	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Flumioxiazine	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Flurochloridone	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Flurprimidol	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Lenacile	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Métaldéhyde	< 0.020	µg/l	GC/MS après extraction SPE	Méthode M_ET193	2	#
Bromacile	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Pyridate	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Norflurazon	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Norflurazon désméthyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Nuarimol	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Oxadiazon	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Oxyfluorène	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Piperonil butoxyde	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Propargite	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Pyridaben	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Pyrifénox	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Quinoxifène	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Roténone	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Terbacile	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Tridemorph	< 0.100	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Chlorthal-diméthyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Carfentrazone ethyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Mefenpyr diethyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Mepanipirim	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Thiocyclam hydrogene oxalate	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Famoxadone	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Isoxadifen-éthyl	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Pyriproxyfen	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Tetrasul	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Tecnazene	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Fonicamid	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Metrafenone	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Fenson (fenizon)	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Chlorfenson	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
Phosphate de tributyle	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#
<b>Urées substituées</b>						
Chlortoluron (chlorotoluron)	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Chloroxuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Chlorsulfuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Diflubenzuron	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Diméfurone	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Diuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Fenuron	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Isoproturon	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Linuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Methabenzthiazuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Metobromuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Metoxuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Monuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Neburon	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Triflumuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Triasulfuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Thifensulfuron méthyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Tebuthiuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Sulfosulfuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Rimsulfuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Prosulfuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Pencycuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Nicosulfuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Monolinuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Mesosulfuron methyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
Iodosulfuron méthyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Foramsulfuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Flazasulfuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Ethoxysulfuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Ethidimuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Difénoxuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
DCPU (1-(3,4-dichlorophénylurée))	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
DCPMU (1-(3-4-dichlorophényl)-3-méthylurée)	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Cycluron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Buturon	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Chlorbromuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Amidosulfuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Siduron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Metsulfuron méthyl	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Azimsulfuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Oxasulfuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Cinosulfuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Fluometuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Halosulfuron-méthyl	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Bensulfuron-méthyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Sulfometuron-méthyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Ethametsulfuron-méthyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Chlorimuron-éthyl	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Tribenuron-méthyl	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Triflusulfuron méthyl (trisulfuron-méthyl)	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Thiazafuron (thiazfluron)	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Flupyrsulfuron-méthyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Daimuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Thidiazuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Forchlorfenuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Pyrazosulfuron-éthyl	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
IPPU (1-4(isopropylphényl)-urée)	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
IPPMU (isoproturon-desmethyl)	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
CMPU	< 0.020	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
DPU (diphénylurée)	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Hexaflumuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Teflubenzuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Flufenoxuron	< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Lufenuron	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	2	#
Chlorfluazuron	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172	2	#

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité
<b>PCB : Polychlorobiphényles</b> <i>PCB par congénères</i>						
PCB 28	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 31	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 52	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 101	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 105	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 118	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 138	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 149	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 153	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 180	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 194	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 35	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 54	< 0.030	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 128	< 0.030	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 126	< 0.030	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 156	< 0.030	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 169	< 0.030	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 77	< 0.030	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 170	< 0.010	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 209	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 44	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 125	< 0.030	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
Somme des 7 PCB indicateurs quantifiés	< 0.045	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
PCB 18	< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode M_ET172		#
<b>Composés divers</b> <i>Divers</i>						
Benzidine	< 0.050	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109		#

Eau conforme aux limites de qualité fixées par le Code de la Santé Publique, articles R 1321-1 à 1321-5, arrêté du 11 janvier 2007 pour les paramètres analysés.

Les résultats sont rendus en prenant en compte les matières en suspension (MES) sauf quand la filtration est indiquée dans les normes analytiques.

Vincent DRIFFORD  
Ingénieur de Laboratoire





Vesoul, le 15 janvier 2019

MADAME, MONSIEUR LE PRESIDENT  
 COM COM PAYS RIOLAIS  
 Parc d'activités 3R - Rioz Nord-Est  
 Rue des frères Lumière  
 70190 RIOZ

**Contrôle sanitaire des  
 EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE  
 AD. COM. FONDREMAND**

Les analyses sont effectuées par le laboratoire départemental vétérinaire et d'hydrologie de Vesoul  
 et/ou le laboratoire Eurofins Hydrologie Est de Maxeville.

Type	Code	Nom
Prélèvement	00099579	
Unité de gestion	0093	AD. COM. FONDREMAND
Installation	CAP 003745	FORAGE FONDREMAND 2017
Point de surveillance	P 0000003696	FORAGE FONDREMAND 2017
Localisation exacte		ROBINET FORAGE FONDREMAND
Commune		FONDREMAND

Prélevé le : mardi 04 décembre 2018 à 10h10  
 par : ARS DT 70  
 Type visite : D1

**Mesures de terrain**

	Résultats	Limites de qualité		Références de qualité	
		inférieure	supérieure	inférieure	supérieure
<b>CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL</b>					
Température de l'eau	11,7 °C		25,00		

**Analyse laboratoire**

Type de l'analyse : D1

Code SISE de l'analyse : 00103310

Référence laboratoire : HY1849-4489/1

	Résultats	Limites de qualité		Références de qualité	
		inférieure	supérieure	inférieure	supérieure
<b>CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES</b>					
Aspect (qualitatif)	0				
Couleur (qualitatif)	0				
Odeur (qualitatif)	0				
Turbidité néphélobimétrique NFU	9,6 NFU				
<b>EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE</b>					
pH	7,1 unité pH				
<b>FER ET MANGANESE</b>					
Fer dissous	1,6 µg/L				

INFORMATION DU PUBLIC : la conclusion sanitaire doit être affichée dans les 2 jours après réception ( code de la santé publique)

Type de l'analyse : D1

Code SISE de l'analyse : 00103310

Référence laboratoire : HY1849-4489/1

	Résultats	Limites de qualité		Références de qualité	
		inférieure	supérieure	inférieure	supérieure
<b>FER ET MANGANESE</b>					
Fer total	358 µg/L				
Manganèse dissous	0,07 µg/L				
Manganèse total	<25 µg/L				
<b>MINERALISATION</b>					
Conductivité à 25°C	556 µS/cm				
<b>PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES</b>					
Ammonium (en NH4)	<0,05 mg/L		4,00		
Nitrates (en NO3)	22 mg/L		100,00		
Nitrites (en NO2)	<0,020 mg/L				
<b>PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES</b>					
Bact. aér. revivifiables à 22°-68h	>300 n/mL				
Bact. aér. revivifiables à 36°-44h	ILLISIBL n/mL				
Bactéries coliformes /100ml-MS	200 n/(100mL)				
Bact. et spores sulfito-rédu./100ml	ILLISIBL n/(100mL)				
Entérocoques /100ml-MS	51 n/(100mL)		10000		
Escherichia coli /100ml - MF	200 n/(100mL)		20000		

**Conclusion sanitaire ( Prélèvement N° : 00099579)**

Analyse complémentaire aux analyses de première adduction effectuée dans le cadre de la procédure réglementaire de protection et d'autorisation. Cette eau ne pourra être distribuée qu'après autorisation préfectorale.

Pour le Directeur général,  
 La Cheffe de l'Unité Territoriale Santé-Environnement,

  
 Audrey JAOUEN

---

**Annexe 3 :**

**Extrait du rapport du traçage de la perte de  
Trésilley d'octobre 2007**

---



## **IV INJECTION SUR LA COMMUNE DE TRÉSILLEY**

### **IV.1 Injection du colorant**

La première campagne d'injection a été réalisée au mois d'octobre et Novembre 2007 sur la commune de Trésilley. Dans le cadre de cette étude, le site d'injection avait été préalablement défini par le bureau d'étude Gerris en fonction de l'exutoire retenu pour l'évacuation des eaux traitées.

Elle consistait en l'injection d'un colorant au niveau de la perte récoltant actuellement les eaux pluviales et usées de la commune.

Dans le cadre de cette étude hydrogéologique, l'injection de colorant a été réalisée, le Jeudi 04 Octobre 2007 au matin par temps couvert, au niveau de la perte actuellement utilisée par la commune de Trésilley pour ses rejets d'eau pluviales et usées.

Ainsi, 4 kg de fluorescéine ont été injectés directement dans la perte communale qui draine actuellement une partie des eaux usées et de seaux de ruissellement.

Les coordonnées Lambert sont les suivantes :

$$\begin{aligned} X &= 917,568 \\ Y &= 2287,326 \\ Z &= 435 \text{ m (NGF)} \end{aligned}$$

Le colorant a été préalablement dilué dans un récipient de 80 l avant d'être déversé sur la zone d'infiltration choisie pour l'injection. Il fut ensuite « poussé » par 6 m<sup>3</sup> d'eau afin de favoriser son infiltration dans la roche et la mise en charge des formations calcaires.

Lors de l'injection, les eaux mélangées au colorant se sont infiltrées très rapidement dans l'ouvrage.

### **IV.2- Points de surveillance**

Compte tenu de l'absence de restitution obtenue lors des traçages réalisés antérieurement au niveau de la perte de Trésilley, la surveillance a été étalée sur un vaste secteur afin de s'assurer de détecter le colorant.

Ainsi pour cette coloration, 25 points ont été surveillés pendant près d'un mois et demi par le biais de fluocapteurs relevés avec un pas de temps d'environ une semaine (détail des dates de prélèvement en annexe 1).

La surveillance a été axée essentiellement sur les cinq grosses résurgences du secteur, à savoir la source de la Romaine, la source de Quenoche, la source de la Douin à Etuz, la résurgence de la Tounolle et la source de

Certaines sources émergent dans un contexte géologique différent. Cependant elles ont tout de même été surveillées la présence de failles et décrochements importants pouvant générer la mise en relation d'aquifères pourtant initialement indépendant.

La liste des différents points de surveillance est récapitulée dans le tableau suivant :



# PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE

## *Injection de la fluorescéine dans la perte de Trésilley*



*Le colorant est préalablement dilué dans un récipient de 80 l avant d'être injecté*



*Une fois dilué, le colorant est déversé sur la zone d'infiltration et "poussé" par 6 m<sup>3</sup> d'eau afin de favoriser sa circulation dans la roche*

<b>N°</b>	<b>Nom du point de surveillance</b>	<b>Commune</b>	<b>Altitude</b>	<b>Contexte géologique</b>	<b>Moyen de surveillance</b>
<b>A</b>	Source de la Romaine	Fondremant	245 m	Contact calcaire bajocien inférieur / calcaires de l'Aalénien	Fluocapteurs
<b>B</b>	Ruisseau de la Romaine	Maizières	245 m	-	Fluocapteurs
<b>C</b>	Ruisseau de la romaine aval	Maizières	235 m	-	Fluocapteurs
<b>D</b>	Source du Lavoir de Quenoche	Quenoche	269m	Contact calcaire Argovien / Marnes oxfordienne	Fluocapteurs
<b>E</b>	Source du Mont	Quenoche	270 m	Contact calcaire Argovien / Marnes oxfordienne	Fluocapteurs
<b>F</b>	Source de Noirfond	Rioz	275 m	Contact calcaire séquanien/calcaires Rauracien par le biais d'une faille	Fluocapteurs
<b>G</b>	Source de Chaillot	Rioz	270 m	Source issue des formations marno-calcaires de l'Argovien	Fluocapteurs
<b>H</b>	Rivière du Buthier	Rioz	265 m	-	Fluocapteurs
<b>I</b>	Ruisseau des Ermites	Neuve-Lès - Cromary	248 m	Récolte les eaux issues d'une source émergeant du séquanien par le biais d'une faille.	Fluocapteurs
<b>J</b>	Rivière du Buthier ( source du Mont Thiéland et fontaine de la Baume)	Sorans-lès-Breurey	235 m	Source issues d'un contact calcaire Argovien / Marnes oxfordienne	Fluocapteurs
<b>K</b>	source captée des Preulot	Breurey	275m	Contact calcaire Argovien / Marnes Oxfordienne	Fluocapteurs
<b>L</b>	Source de Renouillot	Trésilley	290 m	Source issue des marnes de l'Oxfordien. Draine les eaux des calcaires de l'Argovien, voire du Callovien-	Fluocapteurs
<b>M</b>	Source du Bois de Chatey	Trésilley	290 m	Contact calcaire Argovien / Marnes oxfordienne -	Fluocapteurs

N°	Nom du point de surveillance	Commune	Altitude	Contexte géologique	Moyen de surveillance
N	Ruisseau de l'Abbayote	Montarlot-lès-Rioz	260 m	-	Fluocapteurs
O	Source captée des Sept Fontaines	Montarlot-lès-Rioz	300 m	Contact calcaire Argovien / Marnes oxfordienne -	Fluocapteurs
P	Ruisseau de l'Abbayote aval	Montarlot-lès-Rioz	252 m	-	Fluocapteurs
Q	Sources des Bois du Chanois et source des Fontenottes (surveillance en aval dans le ruisseau)	Boult	245 m	Contact calcaire Argovien / Marnes oxfordienne -	Fluocapteurs
R	Source de la Tounolle amont	Boult	230 m	Contact calcaire Rauracien/calcaire Argovien	Fluocapteurs
S	Résurgence de la Tounolle	Boult	225 m	Contact calcaire Rauracien/ calcaire Argovien	Fluocapteurs
T	Source de Montnain	Boulot	220 m	Contact calcaire Portlandien/calcaire Argovien par le biais d'une faille.	Fluocapteurs
U	Ruisseau de la Tounolle	Boulot	215 m	-	fluocapteurs
V	Résurgence de la Su	Etuz	225 m	Contact calcaire Rauracien/calcaire Argovien -	Fluocapteurs
W	Résurgence de la Douin	Etuz	230m	Contact calcaire séquanien/calcaire du Rauracien	Fluocapteurs

**Tableau 1 : Récapitulatif des points de surveillance mis en place lors du traçage des eaux souterraines de Trésilly**

### **IV.3 - Restitution observée**

La fluorescéine a été injectée le 05 Octobre 2007. La surveillance a été effectuée sur l'ensemble des points décrits ci-dessus du 10 septembre au 18 octobre 2007.

Le colorant a été détecté à compté du 26 octobre 2006 au matin au niveau de la source de la Romaine, soit près de trois semaines jours pour jours après l'injection. Le colorant a été observé de manière visuelle par la population et le maire de Maizières qui nous a prévenu de la restitution.

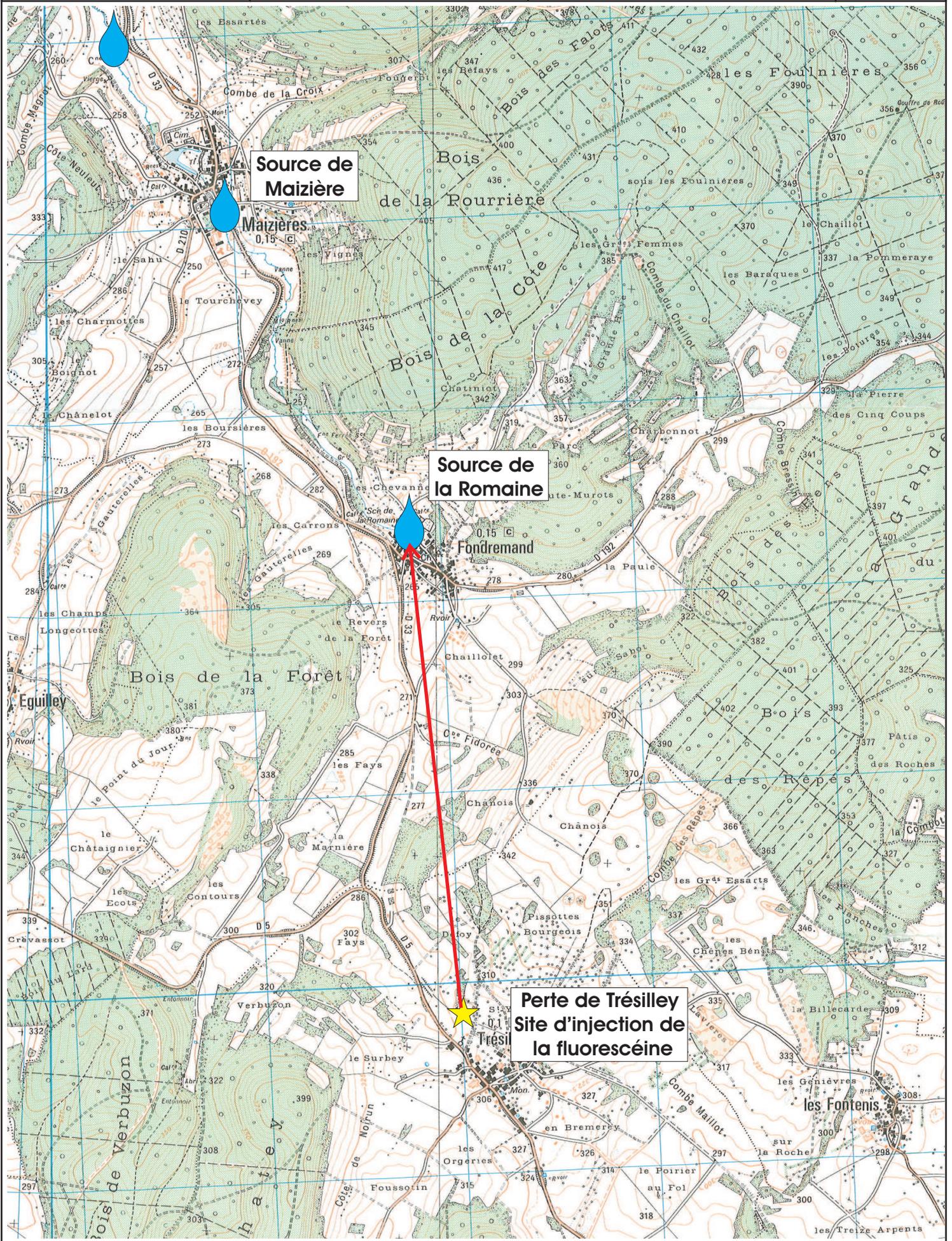
Ainsi, la fluorescéine est ressortie en forte concentration au matin au niveau de la résurgence de la Romaine à Fondremand. Le colorant est réapparu suite aux fortes précipitations qui ont affecté le secteur dans la semaine lesquelles ont probablement généré une mise en charge importante du système karstique. Les différents fluocapteurs placés dans le ruisseau de la Romaine en aval de la résurgence ont confirmé la restitution du colorant en ce point.

### **IV.4 - Conclusion**

Ce traçage fait apparaître une circulation souterraine et karstique avec un drainage des eaux en direction de la commune de Fondremand. Le traçage montre une relation entre les eaux qui s'infiltrent au cœur de la perte de Trésilley et la résurgence de la Romaine située à environ 2,5 kilomètres plus au Nord. La vitesse de transit entre la perte active où s'infiltrent actuellement les eaux usée et les eaux de ruissellement communales, et la résurgence est estimée à 119 m/j, vitesse moyenne pour un système karstique mais qui peut s'expliquer par des conditions météorologiques sèches peu favorables à des circulations souterraines rapides avant les précipitation affectant le secteur avant la semaine de restitution.

Aucune source captée n'a été colorée lors du traçage. Les autres sources du secteur surveillées n'ont pas été affectées par le colorant.

D'un point de vue hydrogéologique, la mise en place d'une nouvelle station de traitement des eaux usées avec rejet des eaux traitées dans la perte de Trésilley ne semble pas poser de problème.



# PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE

*Source et ruisseau de la Romaine -  
Traçage de Trésilley*

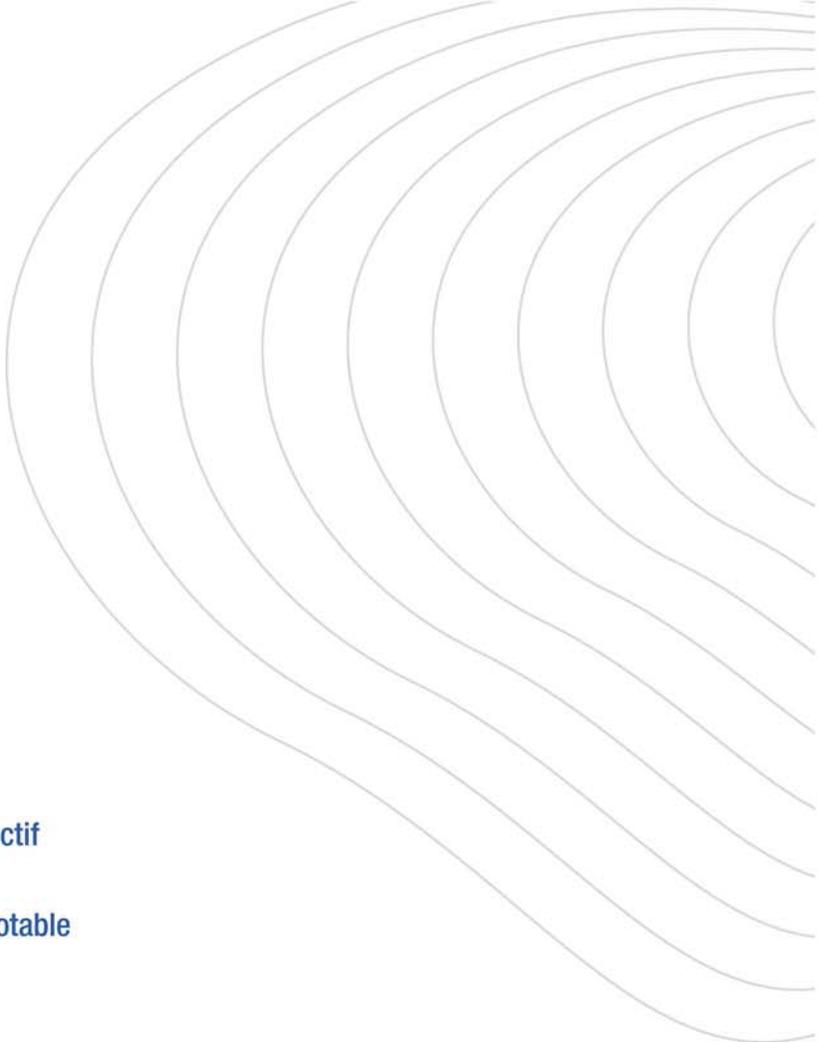


*Source de la Romaine à Fondremand*



*Ruisseau de la Romaine à Maizières*



- 
-  Énergies renouvelables
  -  Aménagement et environnement
  -  Déchets, Diagnostics de pollution
  -  Carrières, Installations classées
  -  Milieu naturel
  -  Hydrogéologie
  -  Eaux superficielles
  -  Assainissement collectif et non collectif
  -  Maîtrise d'œuvre et réseaux d'eau potable



## Sciences Environnement

Agence de Clermont-Ferrand  
5 bis allée des roseaux  
63200 Riom  
Tél. +33 (0)4 73 38 84 73  
Fax +33 (0)3 81 80 01 08  
clermont-ferrand@sciences-environnement.fr

Agence de Besançon et Siège social  
6 boulevard Diderot  
25000 Besançon  
Tél. +33 (0)3 81 53 02 60  
Fax +33 (0)3 81 80 01 08  
besancon@sciences-environnement.fr

Agence d'Auxerre  
12 rue du stade  
89290 Vincelles  
Tél. +33 (0)9 67 29 27 28  
Fax +33 (0)3 81 80 01 08  
auxerre@sciences-environnement.fr