

**DEPARTEMENT DE L'HERAULT**

**SIEP du Pic Baudille.**

**Impact de la perte «Paloc» du ruisseau d'Aigues-Vives sur les forages du Drac  
Commune de Montpeyroux**



Janvier 2015

Conseil général de l'Hérault  
Pôle Développement Durable  
Service Eau Potable

1000 rue d'Alco - 34087 MONTPELLIER cedex 4



## SOMMAIRE

1. INTRODUCTION .....	4
2. CONTEXTE GENERAL .....	5
2.1. Localisation de la zone d'étude.....	5
2.2. Présentation du site du Drac.....	5
2.3. Historique des traçages dans le secteur .....	5
2.4. Problématique sur l'hypothèse d'un lien entre la perte et le captage.....	6
3. PHASE PREPARATOIRE DU TRAÇAGE.....	7
3.1. Préparation du traçage de la perte Paloc.....	7
3.1.1. Protocole d'injection.....	7
3.1.2. Protocole de surveillance .....	7
4. REALISATION DU TRAÇAGE .....	8
4.1. Injection de fluorescéine dans la perte Paloc.....	8
4.2. Mise en place du matériel de suivi .....	10
4.2.1. Source de la Clamouse.....	10
4.2.2. Forage Drac Est.....	10
5. RESULTATS ET INTERPRETATION .....	11
5.1. Description et analyse des résultats.....	11
5.1.1. Restitution à la source de la Clamouse.....	11
5.1.2. Restitution au forage Drac-Est.....	13
5.1.3. Etude comparative des deux restitutions.....	14
6. CONCLUSIONS .....	17

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Photo de la perte Paloc .....	7
Figure 2 : Injection de fluorescéine dans la perte Paloc.....	8
Figure 3 : Rinçage du matériel.....	9
Figure 4 : Avancée de la fluorescéine dans le ruisseau d'Aigues-Vives.....	9
Figure 5 : Courbe de restitution à la source de la Clamouse.....	11
Figure 6 : Tableau des caractéristiques de la restitution à la source de la Clamouse .....	12
Figure 7 : Courbe de restitution au forage Drac-Est.....	13
Figure 8 : Tableau des caractéristiques de la restitution au forage Drac-Est .....	14
Figure 9 : Courbe de restitution aux points d'échantillonnages sans le bruit de fond .....	15
Figure 10 : Tableau récapitulatif des caractéristiques du traçage .....	16

## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 - Localisation de Montpeyroux sur fond IGN.....	21
Annexe 2 - Localisation géographique du captage du Drac sur fond IGN.....	22
Annexe 3 - Localisation cadastrale du captage du Drac.....	23
Annexe 4 – Photographie du point d'échantillonnage de la source de la Clamouse.....	24
Annexe 5 – Photographie du point d'échantillonnage du forage DRAC EST.....	25
Annexe 6 - Photographie de l'intérieur du bâtiment de captage.....	27
Annexe 7 - Photographie du bâtiment de captage actuel.....	28
Annexe 8 - Courbe de restitution brute du traçage au Drac et la Clamouse.....	30
Annexe 9 – Courbe de restitution de la fluorescéine et de la température.....	30
Annexe 10 - Courbe de restitution de la fluorescéine et de la turbidité.....	32
Annexe 11 - Courbe piézométrique de F3 au cours de l'expérience.....	33
Annexe 12 – Courbe de restitution théorique à la source de la Clamouse à l'aide du logiciel TRAC.....	34
Annexe 13 - Courbe de restitution théorique au forage Drac-EST à l'aide du logiciel TRAC.....	35

<b>Suivi qualité des interventions et de la rédaction du rapport</b>			
Date	Opération	Réalisation	Validation
29/10/2014	Traçage depuis la perte « Paloc »	C. Chazot N. Liénart	N. Liénart
16/01/2015	Rédaction du rapport	C. Chazot N. Liénart	N. Liénart

# 1. Introduction

Le captage du Drac appartient au Syndicat Intercommunal des Eaux du Pic Baudille et alimente aujourd'hui les communes d'Arboras, Lagamas, Montpeyroux et Saint-Jean-de-Fos. Le prélèvement autorisé est de 100 m<sup>3</sup>/h pour un volume journalier maximal de 1800 m<sup>3</sup> destiné à l'alimentation en eau potable.

Le captage, constitué de deux forages, prélève de l'eau dans un vaste karst dont le système est complexe et développé. C'est pourquoi de nombreux traçages ont été effectués dans le passé, principalement réalisés par des spéléologues. Ces traçages ont eu pour but de mieux comprendre le fonctionnement du système karstique vers Clamouse.

Cependant, les données de traçages vers le Drac sont rares et elles permettraient de mieux qualifier la vulnérabilité des captages du Drac.

En 2011, une synthèse hydrogéologique et des essais par pompages ont été réalisés par le Conseil Général de l'Hérault pour le compte du syndicat des eaux. L'étude a permis de synthétiser les données connues sur le système aquifère. Le débit critique d'exploitation et les caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère ont été définis plus précisément. De plus, l'étude a révélé un traçage datant de 1964 reliant la perte « Paloc » située dans le ruisseau d'Aigues-Vives à la grotte de la Clamouse. Cette opération est antérieure à la création des forages du Drac et le site du Drac n'a pas été surveillé.

Le Conseil Général de l'Hérault a proposé au syndicat la réalisation d'un nouveau traçage afin d'identifier l'impact de la perte « Paloc » sur les forages du Drac.

Cette opération de traçage a été mise en œuvre en novembre 2014 sous l'encadrement du Conseil Général de l'Hérault, en partenariat avec la grotte de la Clamouse dans le cadre de son pôle recherche. Elle fait l'objet du présent rapport.

## 2. Contexte général

### 2.1. Localisation de la zone d'étude

Montpeyroux est un village situé dans le département de l'Hérault à 40 km au Nord-Ouest de Montpellier. Cette commune est alimentée par le captage du Drac, à 2,5 km à l'Est. Ce site est accessible par la D141 en direction de St-Jean-de-Fos, 2 km après Montpeyroux, prendre la petite route sur la gauche (350 m après un pont traversant le ruisseau d'Aigues-Vives). En roulant 500 m sur cette petite route entourée de vignes, se trouve le captage du Drac en bordure du ruisseau d'Aigues-Vives. (Voir plans IGN en annexe 1 et 2)

### 2.2. Présentation du site du Drac

Le captage du Drac est constitué de deux forages d'exploitations réalisés en 1985 (Forage Drac Est et Forage Drac Ouest) distants de 6 mètres.

Les deux forages sont identiques d'après le rapport d'ETEN. Leur mise en œuvre s'est faite de la manière suivante. Des forages de reconnaissance, forés en 164 mm de diamètre sur 60 m ont mis en évidence des fractures productrices entre 34 m et 40 m de profondeur. Dès lors, un réalésage des forages a été effectué en 220 mm de diamètre, tubé en acier sur les 40 premiers mètres. Les crépines sont installées au niveau de ces fractures productrices d'eau.

A la suite des importants travaux de décaissement, une buse métallique a été installée en 1985 sur le Trou du Drac permettant l'évacuation de l'eau lors de périodes de crues. Par-dessus, une grille amovible est fixée pour empêcher l'accès à la cavité.

Le site comporte une bache de reprise d'une capacité de 2000 m<sup>3</sup> et une station de pompage. Le piézomètre F3 (ancien forage de reconnaissance) est utilisé pour le suivi piézométrique des eaux souterraines du département de l'Hérault. D'une profondeur de 60 m, il est équipé d'un capteur de pression relié à une centrale d'acquisition appartenant au Conseil Général de l'Hérault. (Annexe 7)

En annexe 3, une photo aérienne illustrée présente toutes ces infrastructures, ainsi que le périmètre de protection immédiate.

### 2.3. Historique des traçages dans le secteur

De nombreux traçages ont été effectués dans le système karstique Drac-Clamouse. On en dénombre 12 depuis 1949. (ETEN 2011)

Le traçage effectué le 12/06/1964 dans la perte « Paloc » a mis en évidence une connexion hydraulique avec la source de la Clamouse. Après avoir injecté 1 kg de fluorescéine dans cette perte, le colorant est ressorti 56 heures plus tard à la source de la Clamouse de façon visible. La distance entre la perte et la source étant de 2800 mètres, la vitesse de déplacement est de l'ordre de 50 m/h. Les conditions hydrologiques de ce traçage étaient en phase de décrue.

## 2.4. Problématique sur l'hypothèse d'un lien entre la perte et le captage.

En 1964, lors de la réalisation du traçage dans la perte Paloc, les deux forages d'exploitations, F-Drac Est et F-Drac Ouest, n'existaient pas.

Depuis la création de ces deux forages en 1985, aucune action n'a été réalisée, permettant d'apprécier leur vulnérabilité. Ainsi, on ne sait pas si un lien hydraulique existe entre la perte Paloc et les forages du Drac.

Cette perte, située à 90 m des forages, peut représenter une vulnérabilité du site. En effet, elle est localisée en bordure d'une route agricole et dans le ruisseau d'Aigues-Vives. Les risques de pollutions liés à cette situation sont :

- Accident de véhicules sur cette route à proximité de la perte entraînant un déversement d'hydrocarbures et/ou de pesticides.
- Le ruisseau d'Aigues-Vives peut drainer les rejets des parcelles viticoles qu'il longe en amont de la perte. Un risque de lessivage des sols est possible en cas de ruissellement, et peut potentiellement transporter des produits épandus vers le cours d'eau.

Le Conseil Général de l'Hérault a donc proposé au syndicat intercommunal des eaux du Pic Baudille de mettre en œuvre un traçage afin d'évaluer la vulnérabilité du captage du Drac par rapport à la perte Paloc.

### 3.

## Phase préparatoire du traçage

Une reconnaissance préalable de terrain a permis de mieux identifier la zone de perte et de préparer les suivis à mettre en œuvre.

### 3.1. Préparation du traçage de la perte Paloc

#### 3.1.1. Protocole d'injection

Le 20/10/2014, la perte dans le ruisseau d'Aigues-Vives a été localisée. Le débit du ruisseau était très faible, permettant d'apprécier la zone où le cours d'eau se perdait. Aucune résurgence n'a été observée en aval, permettant d'affirmer qu'il s'agit bien d'une perte. Le traceur sera donc injecté à l'endroit où l'eau du ruisseau s'infiltré totalement dans le karst.

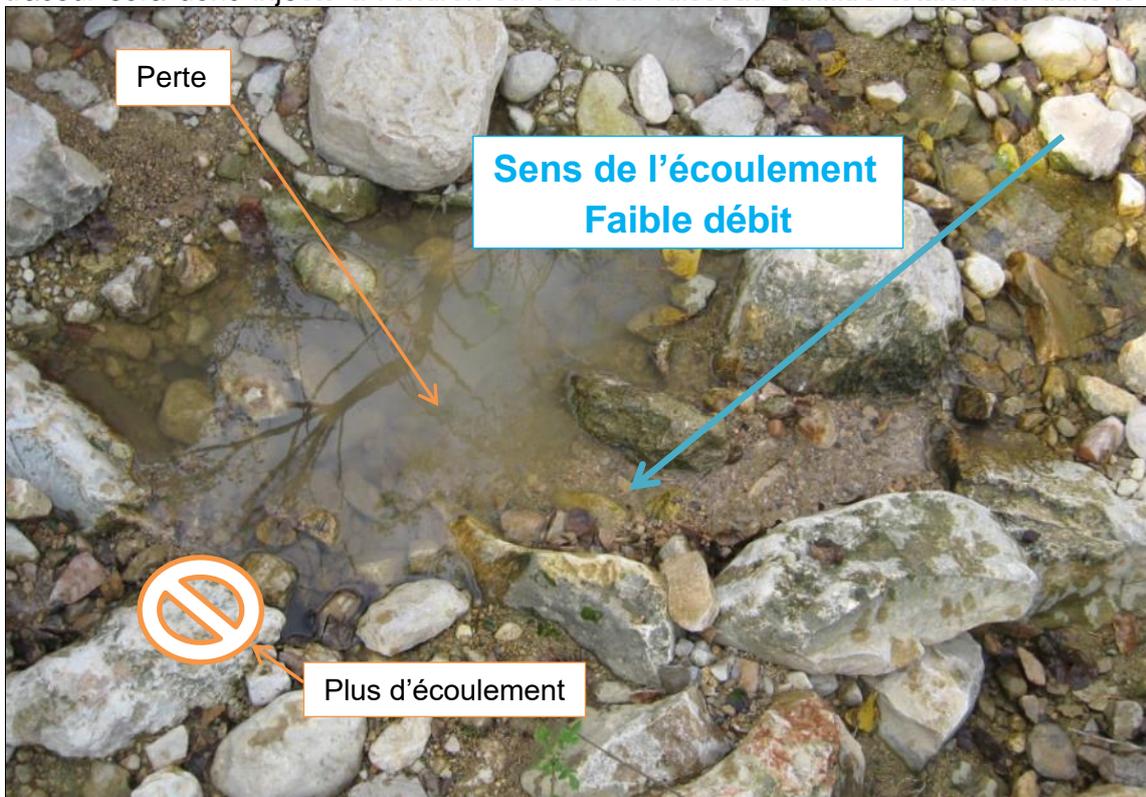


Figure 1 : Photo de la perte Paloc

#### 3.1.2. Protocole de surveillance

Le traçage sera suivi sur deux points de surveillance :

- Le forage Drac Est sera équipé d'un fluorimètre de terrain. Etant donné que les deux forages Drac Est et Drac Ouest puisent l'eau dans la même fracture, le suivi se fera uniquement sur un seul forage. (Annexe 5-6)
- La source de la Clamouse sera aussi équipée d'un fluorimètre de terrain. Les données acquises permettront de compléter quantitativement le traçage effectué en 1964. (Annexe 4)

Le mode opératoire de suivi sera par fluorimétrie au moyen de fluorimètres de terrain de type GGUN FL30 fabriqués par la société ALBILLIA (Suisse).

## 4. Réalisation du traçage

### 4.1. Injection de fluorescéine dans la perte Paloc

Le 29/10/2014 il est injecté 50,8 grammes de fluorescéine dans la perte Paloc à 14h12. Il n'y a pas eu de chasse étant donné que le ruisseau d'Aigues-Vives coulait.

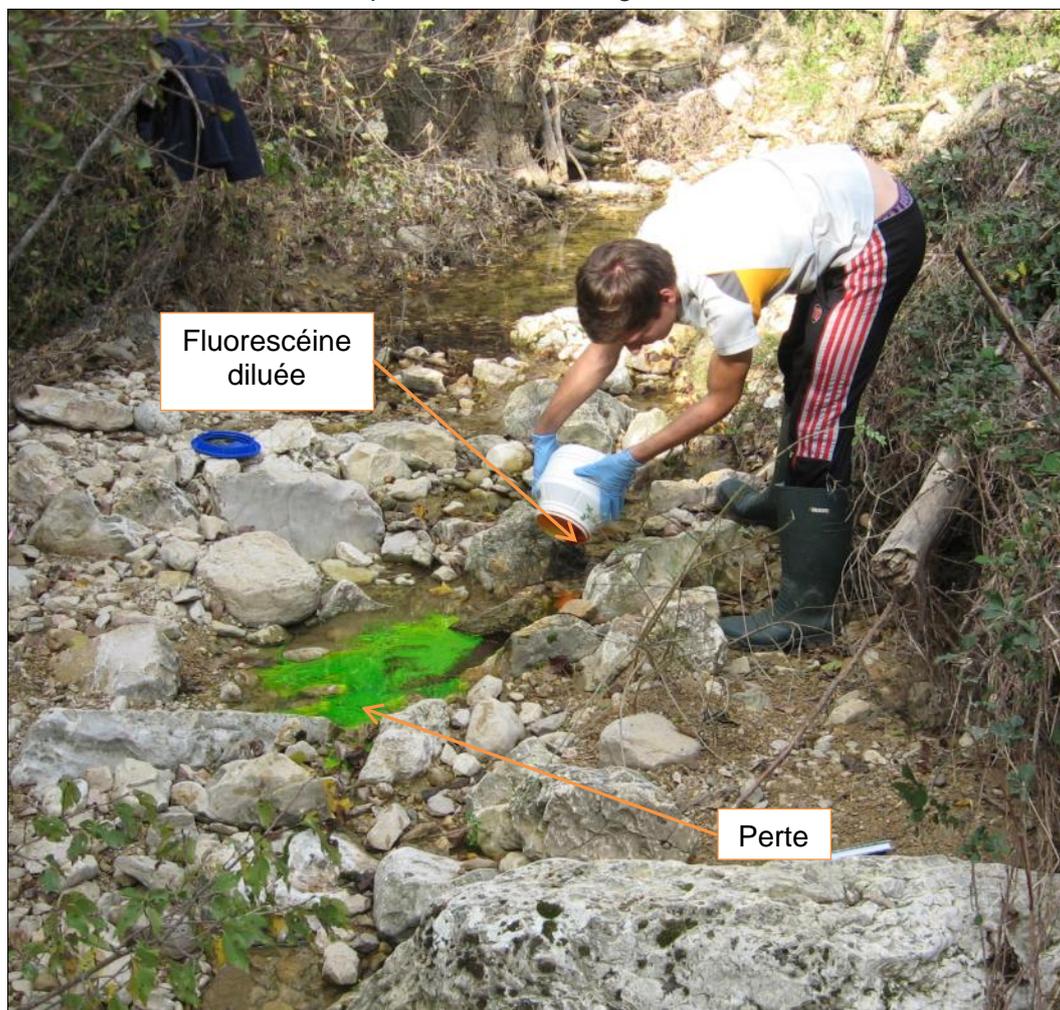


Figure 2 : Injection de fluorescéine dans la perte Paloc

Un rinçage de nettoyage du matériel a été effectué juste après l'injection du colorant permettant l'injection totale des 50,8 grammes de fluorescéine. Ce rinçage a rajouté une grande quantité d'eau au niveau de la perte (>50L) entraînant une augmentation temporaire de la charge en surface. De ce fait, l'eau s'est écoulée deux mètres en aval de la perte, n'impactant pas la poursuite du traçage car toute l'eau s'est infiltrée.

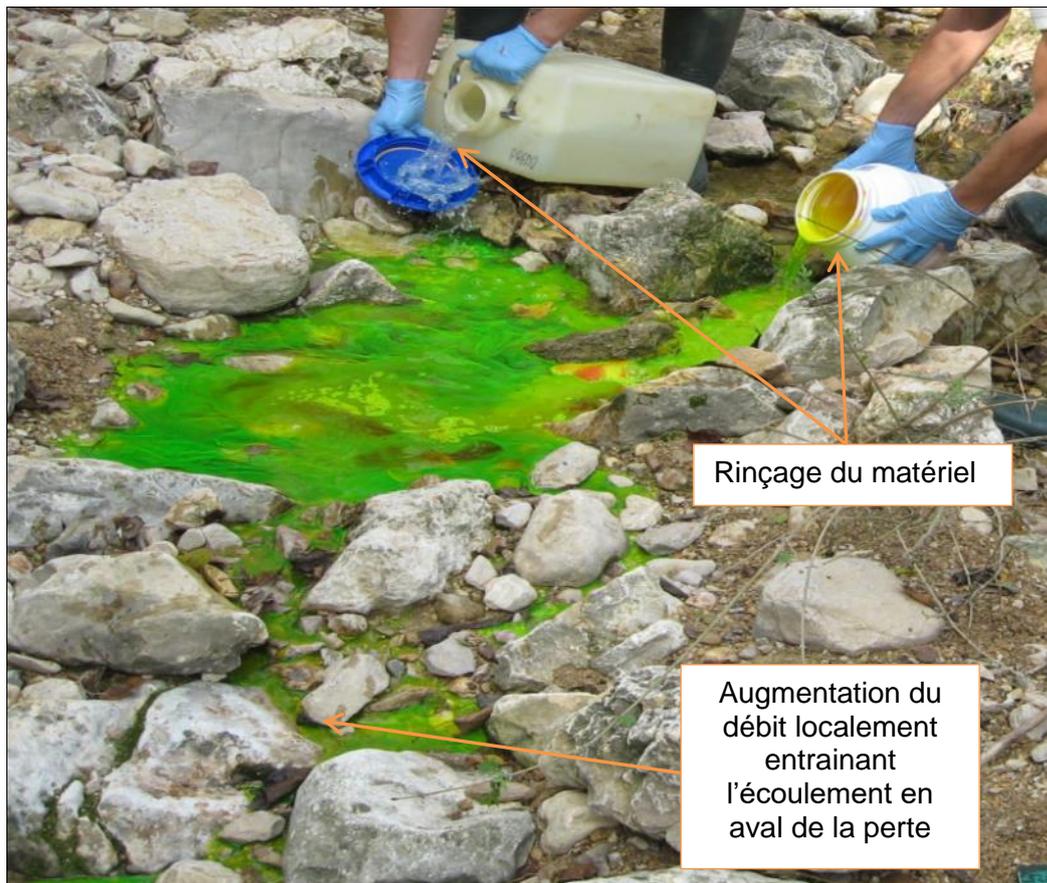


Figure 3 : Rinçage du matériel



Figure 4 : Avancée de la fluorescéine dans le ruisseau d'Aigues-Vives

## 4.2. Mise en place du matériel de suivi

### 4.2.1. Source de la Clamouse

Au niveau de la Clamouse, un fluorimètre (n° SN 238) a été immergé dans le conduit de la vasque (en bord de route) par M. Liénart. Le fluorimètre est attaché par une chaîne afin qu'il ne tombe pas plus profond. Les mesures ont été programmées au pas de temps de 5 minutes. Un bruit de fond a été mesuré de l'ordre de 0,01 µg/l de fluorescéine.

Le boîtier de mesures a été camouflé dans la végétation et enchaîné à la grille de protection. (Voir Annexe 4)

### 4.2.2. Forage Drac Est

Le fluorimètre (n° SN 715) a été installé au niveau de la conduite d'exhaure du forage Drac Est sur le robinet de prélèvement. Le fluorimètre a donc été connecté par un tuyau souple et le rejet s'est effectué au niveau du siphon de sol du local (Voir Annexe 5). Les mesures ont été programmées au pas de temps de 5 minutes. Aucun bruit de fond de fluorescéine n'a été détecté au niveau du forage.

## 5. Résultats et interprétation

### 5.1. Description et analyse des résultats

L'exploitation et l'analyse des résultats du traçage ont été réalisées manuellement, puis à l'aide du logiciel « Trac » (Annexe 12-13).

#### 5.1.1. Restitution à la source de la Clamouse

Les données du fluorimètre situé à Clamouse fournissent la courbe de restitution suivante :

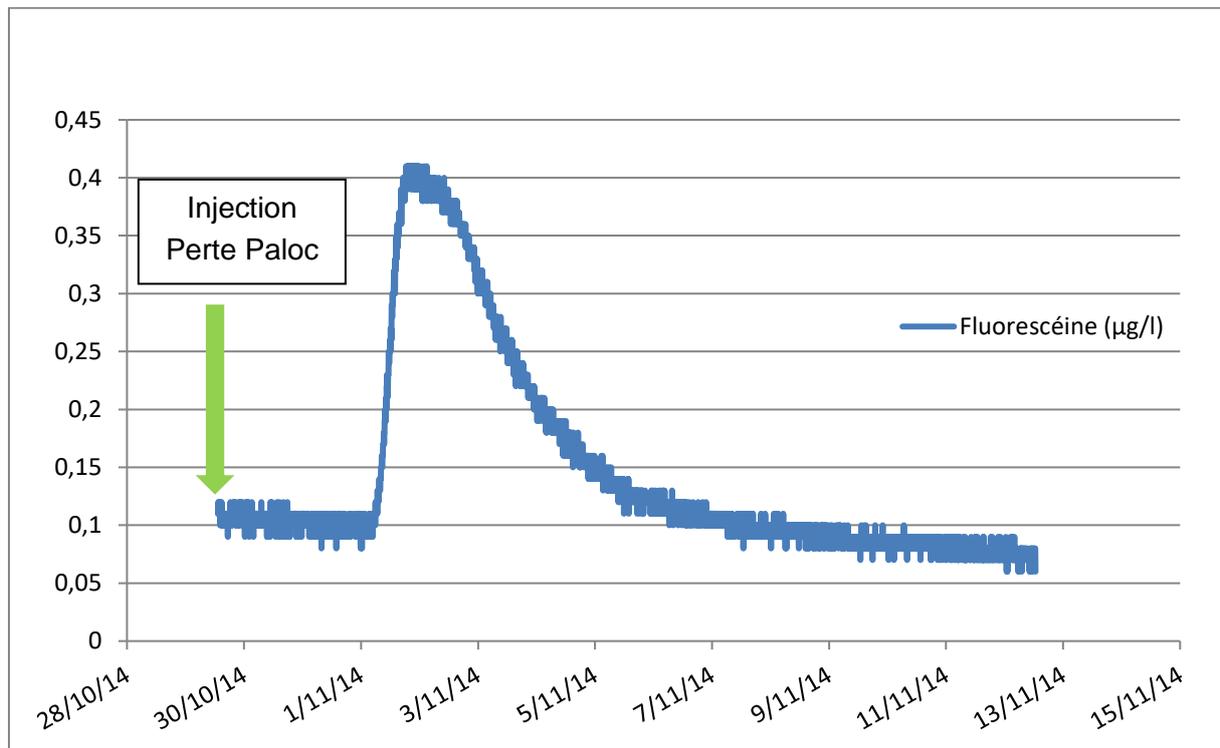


Figure 5 : Courbe de restitution à la source de la Clamouse

La courbe de restitution obtenue traduit nettement le passage de la fluorescéine dans le système. La montée est assez rapide, un léger palier se produit au maximum de la concentration et la descente est relativement rapide, avec une traîne faible.

Cette caractéristique s'interprète par des circulations rapides dans le système avec un drainage principal. Il est peu probable qu'un système annexe au drainage (SAD des modèles karstiques) soit développé sur le secteur compte-tenu de la forme de la courbe traduisant un écoulement unique dans un collecteur avec absence de diffusion et restitution franche.

Le site de Clamouse est vraisemblablement l'exutoire de ce collecteur dont les dimensions peuvent s'assimiler à une galerie de la grotte compte-tenu des vitesses.

Le tableau suivant présente les principales caractéristiques des résultats :

	Perte Paloc -> Clamouse
Distance à la perte Paloc (m)	2800
Temps de première arrivée (h)	63h40
Temps du pic de concentration (h)	78h48
Temps de montée (h)	15h08
Temps moyen (h)	108h39
Vitesse de première arrivée (m/h)	44
Vitesse du pic de concentration (m/h)	35,6
Vitesse moyenne (m/h)	25,7
Concentration maximale ( $\mu\text{g/l}$ )	0,4
Débit (l/h)	129000
Masse restituée (g)	2.5
Pourcentage de masse restituée (%)	5 *

\* le pourcentage de masse restituée est approximatif compte-tenu de l'absence de jaugeage et de la multitude de résurgences à Clamouse (dont une partie se situe dans le fleuve)

Figure 6 : Tableau des caractéristiques de la restitution à la source de la Clamouse

L'interprétation massique du traçage est difficile du fait de l'absence de mesure de débit total de l'exutoire. Cette information n'est pas nécessaire pour cette étude.

Le traçage permet de valider l'opération de 1964 par H. Paloc, surveillé visuellement. Elle met en évidence le lien hydraulique entre la perte Paloc et la source de la Clamouse, avec une vitesse moyenne de 25 m/h en étiage. La vitesse de circulation en crue permettrait d'obtenir un ordre de grandeur du collecteur principal. Elle ne pourra pas être obtenue à partir de la perte Paloc car elle n'est pas active en crue et le système est saturé. Il faudrait alors injecter un colorant depuis un autre point du système.

### 5.1.2. Restitution au forage Drac-Est

Les données du fluorimètre situé au forage Drac-Est fournissent la courbe de restitution suivante

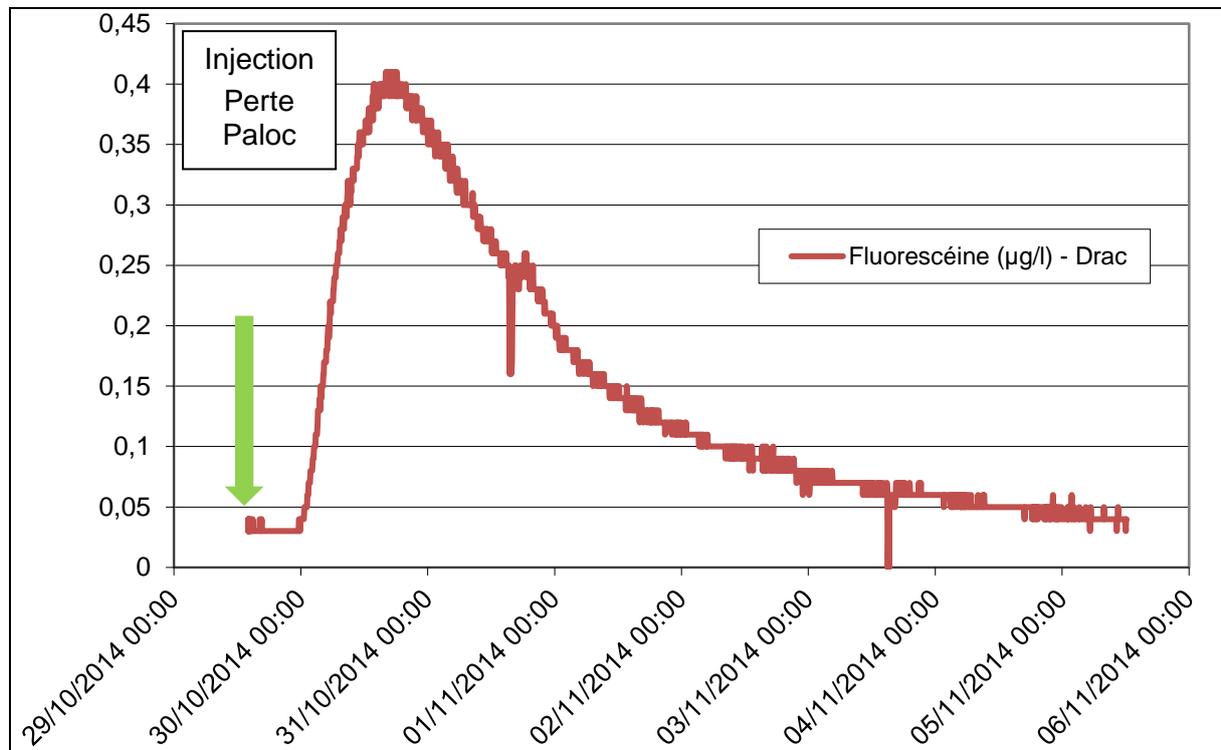


Figure 7 : Courbe de restitution au forage Drac-Est

La courbe de restitution obtenue traduit nettement le passage de la fluorescéine dans le système. La montée est assez rapide jusqu'à un maximum de concentration (37 fois le seuil bas) et la descente est relativement rapide, avec une traîne moyenne à longue jusqu'au retour à la valeur initiale. La traîne est plus longue que pour la décroissance de Clamouse.

Cette courbe caractéristique peut s'interpréter par des circulations rapides dans le système avec un drainage principal. Cependant, durant l'expérience, le site surveillé faisait l'objet de pompage artificiel à un débit constant de 110 m<sup>3</sup>/h. Nous ne pouvons donc pas extrapoler des valeurs de vitesse de circulation dans le milieu ; nous parlerons donc de vitesses influencées par le pompage.

Nous savons que le puits du Drac est relié au collecteur principal, puisque ce dernier sert de « soupape » de trop-plein lorsque le karst est en crue.

Il est cependant difficile de préjuger de la localisation des forages par rapport à cet axe de drainage principal. La présence d'un système annexe au drainage est possible. Les résultats des pompages d'essai réalisés en 2011 vont dans ce sens car ils montrent des pertes de charges lors de la mise en route des pompes et des différences de perte de charge entre les forages. La présence d'une traîne de décroissance assez longue par rapport à Clamouse peut également montrer le stockage du traceur dans un système fracturé local. La connexion au système principal de drainage n'est donc pas directe.

La courbe de restitution montre deux chutes de concentration sur une courte durée (31/10 et 3/11). Après analyse du suivi piézométrique en place sur le piézomètre F3 (situé à 30 m du forage Drac-Est), les deux anomalies traduisent en fait un arrêt de la pompe sur une courte durée. (Voir Annexe 11)

Le tableau suivant présente les principales caractéristiques des résultats :

	Perte Paloc -> Drac Est
Distance à la perte Paloc (m)	90
Temps de première arrivée (h)	8h30
Temps du pic de concentration (h)	25h08
Temps de montée (h)	16h
Temps moyen (h)	44h18
Vitesse de première arrivée (m/h)	10,5
Vitesse du pic de concentration (m/h)	3,6
Vitesse moyenne (m/h)	2
Concentration maximale ( $\mu\text{g/l}$ )	0,37
Débit (l/h)	110000
Masse restituée (g)	2
Pourcentage de masse restituée (%)	4

Figure 8 : Tableau des caractéristiques de la restitution au forage Drac-Est

Pendant toute la durée de l'étude, le forage Drac-Est pompait à un débit constant de 110 m<sup>3</sup>/h. La valeur de la masse restituée au forage Drac-Est a été calculée sur cette base. Néanmoins, ne s'agissant pas de l'exutoire du système, seule une partie du colorant a migré vers le forage. Le traçage permet de montrer que le site de captage du Drac est impacté par la perte Paloc lorsque celle-ci est active (en condition de basses eaux). L'expérience enrichit donc l'opération de 1964 menée par H. Paloc.

La vitesse moyenne de circulation de 2 m/h doit être prise en considération. Cette vitesse est entièrement artificielle en étiage car elle est générée par les pompages dans les forages. En crue, cette vitesse de circulation est induite par la mise en débordement du trop-plein au niveau du Puits du Drac et elle est certainement très supérieure à 2m/h. Cependant, durant les crues, la perte Paloc n'est pas active car le système est saturé.

Malgré la relation avérée entre la perte Paloc et les forages, la vulnérabilité des forages demeurent relativement faible sur un cycle hydrologique. Cette vulnérabilité n'existe que durant le période d'étiage où la perte est active et où les pompes sont en service. Enfin, le risque de pollution devra être considéré sur le bassin versant du ruisseau d'Aigues Vives, en amont de la perte Paloc.

### 5.1.3. Etude comparative des deux restitutions

Les courbes de restitution brutes des deux points d'échantillonnages sont présentées en annexe 8.

Afin d'appréhender la restitution sur le système aquifère, les courbes de restitutions des deux stations ont été superposées en retirant le bruit de fond.

L'échelle temporelle a été horodatée à zéro pour matérialiser l'injection.

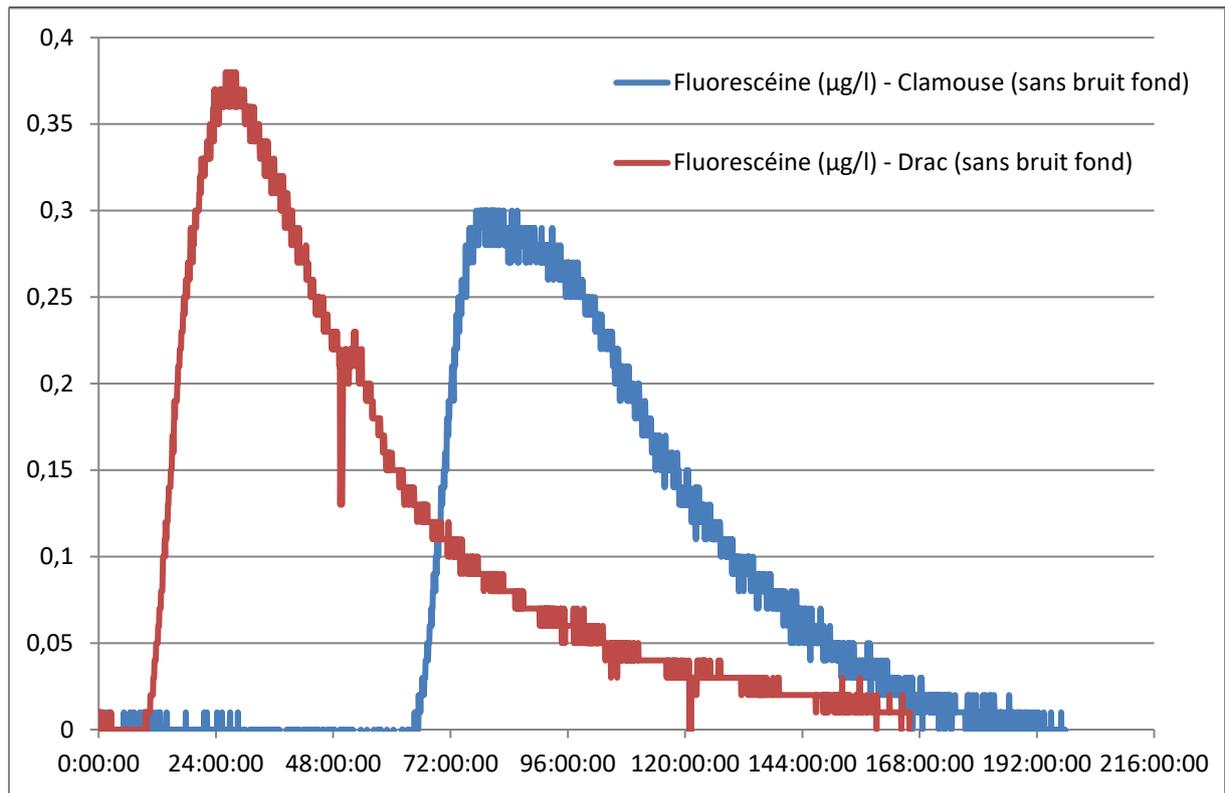


Figure 9 : Courbe de restitution aux points d'échantillonnages sans le bruit de fond

La superposition des deux courbes dévoile les observations et comparaisons suivantes :

- La restitution au Drac est plus rapide ; Clamouse montre un palier de concentration avant d'engager une décroissance plus lente
- La concentration à Clamouse est relativement importante et montre ainsi une faible dilution du traceur. Le palier au maximum de concentration traduit à étalement du panache de colorant dans le collecteur. Ces éléments favorisent encore l'hypothèse d'un drain principal.
- La durée de la traîne de décroissance est plus longue sur le Drac. Cela traduit la dispersion du colorant dans une zone fracturée ou broyée qui piège une partie du traceur sous l'action des pompes des forages. La décharge du colorant se fait ensuite progressivement jusqu'au renouvellement complet de l'eau contenant le colorant. Cela peut montrer que la zone de captage est moins transmissive, et donc plus filtrante, mais qu'elle dispose d'un effet capacitif non négligeable puisqu'elle a pu stocker du colorant. Cette hypothèse montrerait une vulnérabilité moindre de la zone de captage.

La vitesse moyenne de circulation de la perte Paloc à la Clamouse de 25 m/h est d'un ordre de grandeur classique pour les karsts locaux en période d'étiage. La vitesse moyenne vers le Drac est influencée par les pompages artificiels.

Cette étude montre que le temps de transit d'une substance depuis la perte Paloc jusqu'au forage avec les pompes en service est de 9h. Cet intervalle est relativement court en terme de délai de réaction pour faire face à une pollution.

Il est recommandé de réduire ce risque à l'échelle du bassin du ruisseau d'Aigues Vives. La présence d'autres pertes sur ruisseau est tout à fait probable. Des travaux de colmatage de cette perte ne serait pas une solution pérenne.

Le tableau suivant reprend les caractéristiques de l'opération de traçage :

	Perte Paloc -> Drac Est	Perte Paloc -> Clamouse
Distance à la perte Paloc (m)	90	2800
Temps de première arrivée (h)	8h30	63h40
Temps du pic de concentration (h)	25h08	78h48
Temps de montée (h)	16h	15h08
Temps moyen (h)	44h18	108h39
Vitesse de première arrivée (m/h)	10,5	44
Vitesse du pic de concentration (m/h)	3,6	35,6
Vitesse moyenne (m/h)	2	25,7
Concentration maximale ( $\mu\text{g/l}$ )	0,37	0,31
Débit (l/h)	110000	129000
Masse restituée (g)	2	2.5
Pourcentage de masse restituée (%)	4	5

Figure 10 : Tableau récapitulatif des caractéristiques du traçage

## 6. Conclusions

L'opération de traçage effectuée le 29 octobre 2014 depuis la perte Paloc confirme les résultats du traçage de 1964 de l'existence d'une relation avec Clamouse et fournit des données quantitatives de la circulation souterraine en condition de basses eaux.

Elle précise également la relation hydraulique existante entre la perte et les forages du Drac exploités pour l'eau potable.

L'approche quantitative permet de plus de décrire les modalités d'écoulements souterrains. Il est certain que l'écoulement entre la perte Paloc et Clamouse se produit dans un drain ou collecteur principal avec peu ou pas de réseaux annexes à cet axe majeur.

Les résultats des pompages menés en 2011 abondent dans ce sens puisque le sur-pompage sur le Drac avait conduit au tarissement de certains exutoires de Clamouse.

On peut ainsi émettre l'hypothèse les écoulements souterrains du bassin d'alimentation transitent selon un axe nord-sud jusqu'à Montpeyroux, puis que ces écoulements bifurquent vers le Drac en direction de Clamouse. En effet, les anciens traçages sur le bassin d'alimentation, notamment depuis le plateau, ont montré la relation avec Clamouse, mais pas avec le Drac – le site n'étant pas surveillé en dehors des périodes de crue. Il serait pertinent de reprendre les traçages les plus éloignés, notamment depuis l'Aven Barnabé ou l'Aven du Fontionnaire. La surveillance au Drac confirmerait le drainage du système souterrain.

La limite Est du bassin hydrogéologique devrait donc être précisée.

Au-delà de l'intérêt hydrogéologique de la compréhension globale de l'hydrosystème, l'opération écrite dans le présent rapport démontre la vulnérabilité des forages vis-à-vis de la perte Paloc. Cette vulnérabilité demeure relativement faible sur un cycle hydrologique complet puisqu'elle n'existe que durant le période d'étiage où la perte est active et lorsque les pompes sont en service.

Cette étude montre que le temps de transit d'une substance depuis la perte Paloc jusqu'au forage avec les pompes en service est de 9 heures. Cet intervalle est relativement court pour lancer une intervention et faire face à une pollution.

De plus, la présence d'autres pertes sur le ruisseau est tout à fait probable. Des travaux de colmatage de la perte Paloc ne seraient donc pas une solution pérenne.

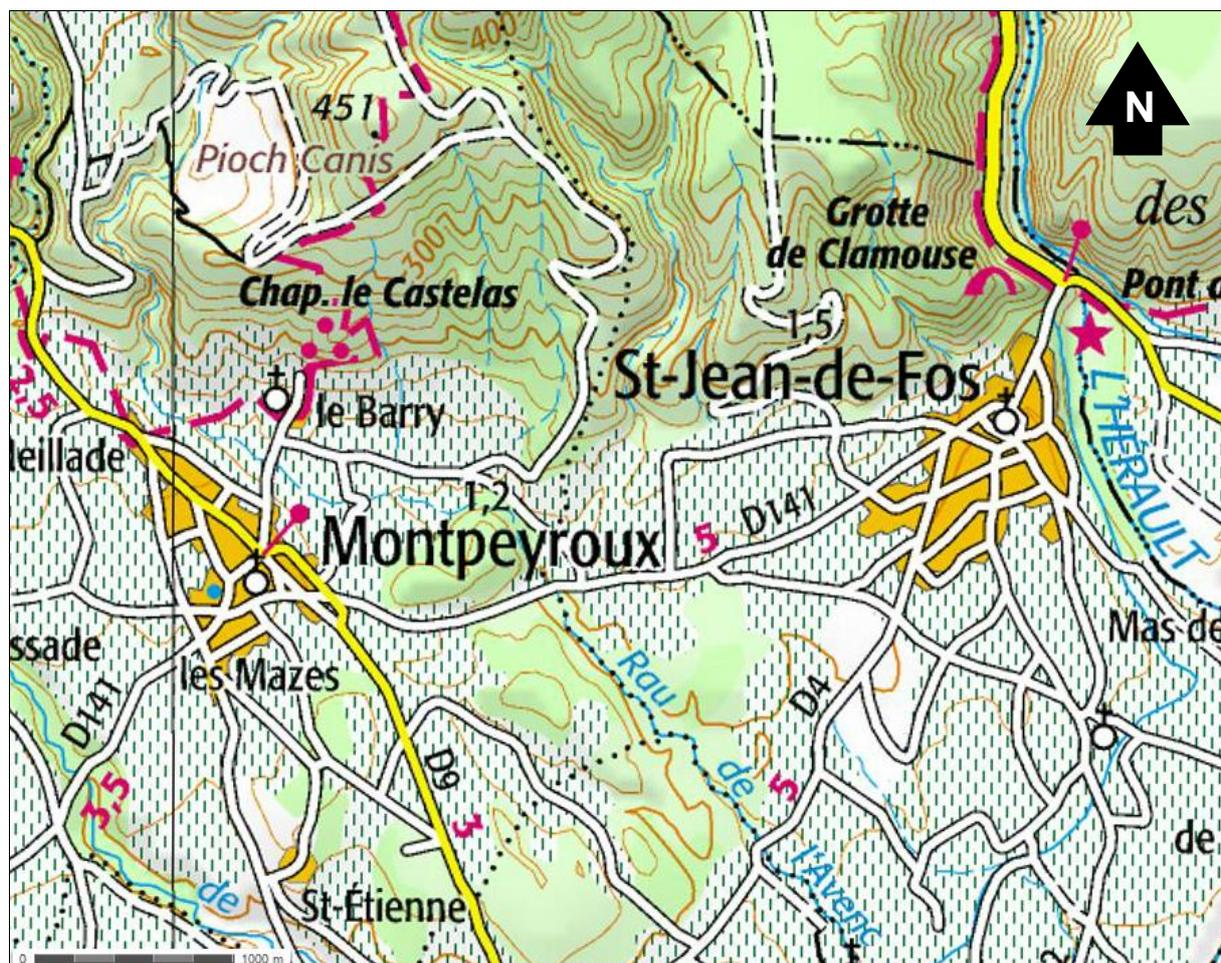
Ainsi, le risque de pollution devra être considéré à l'échelle du bassin versant du ruisseau d'Aigues Vives, en amont de la perte Paloc. Le bassin possède des routes et des terres cultivées. Les risques d'accident d'engins (chute dans le ruisseau, renversement de cuves...) ou le ruissellement de substances utilisées pour les cultures devront être pris en compte.

Ces éléments devront être intégrés dans toutes nouvelles démarches visant à réviser l'arrêté de DUP sur les captages. Ce dossier sera transmis à l'hydrogéologue agréé qui décidera des modalités de protection à mettre en œuvre.

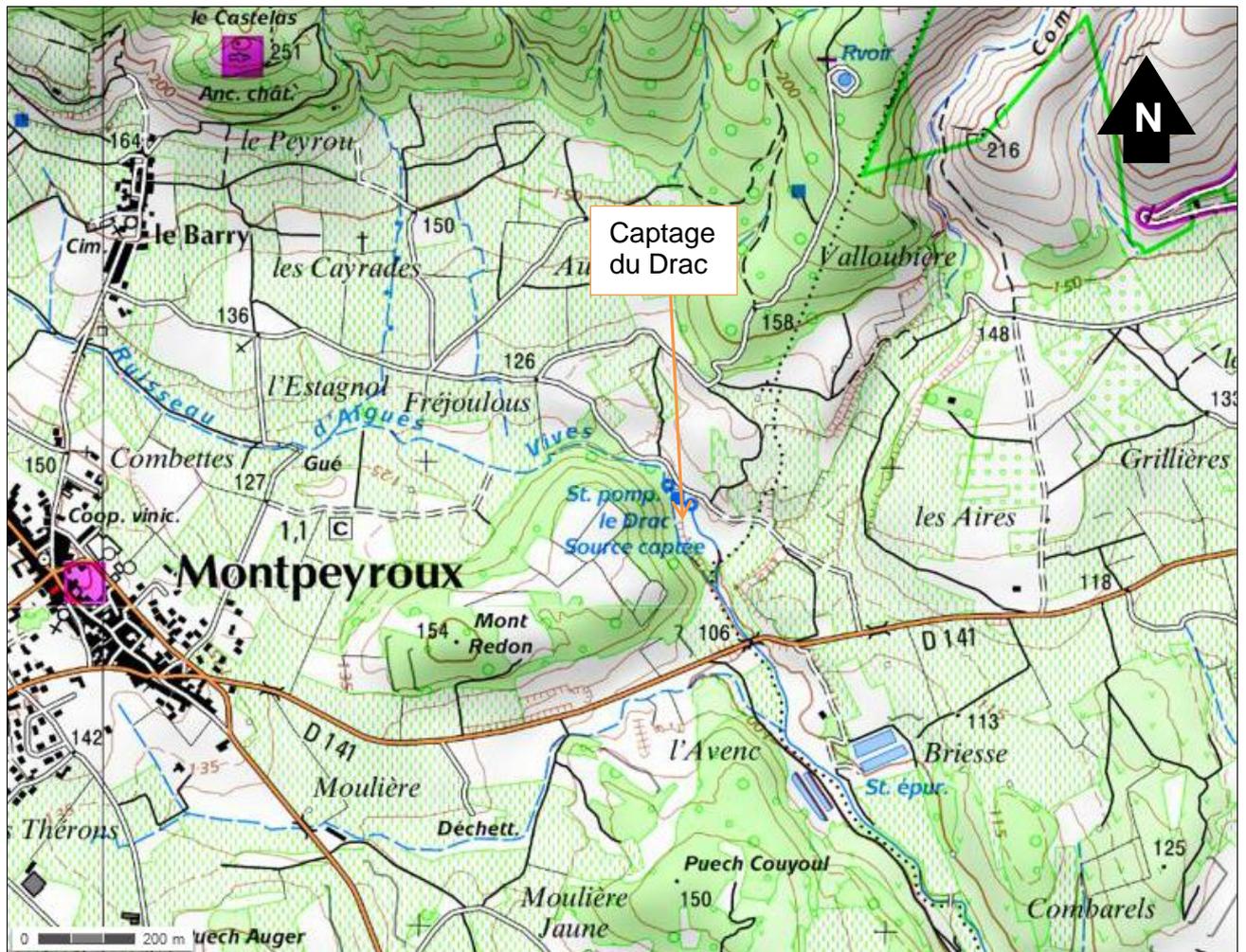
## **BIBLIOGRAPHIE**

- BERGA SUD. Compte rendu des essais par pompage réalisés sur les forages Drac Ouest et Drac Est. Commune de Montpeyroux (Hérault) – captage du DRAC. N°34/173 B 11 103. 22/09/2012
- BRGM. Les outils de l'hydrogéologie karstique pour la caractérisation de la structure et du fonctionnement des systèmes karstiques et l'évaluation de leur ressource. RP-58237-FR. 03/2010
- ETEN environnement. C. BOSSA. Synthèse hydrogéologique de l'historique du site du Puits du Drac. Commune de Montpeyroux (Hérault) – 34/173 11 003. 14/09/2012
- OGEF. Dr P. Heitzmann. Utilisation des traceurs artificiels en hydrogéologie. 2002

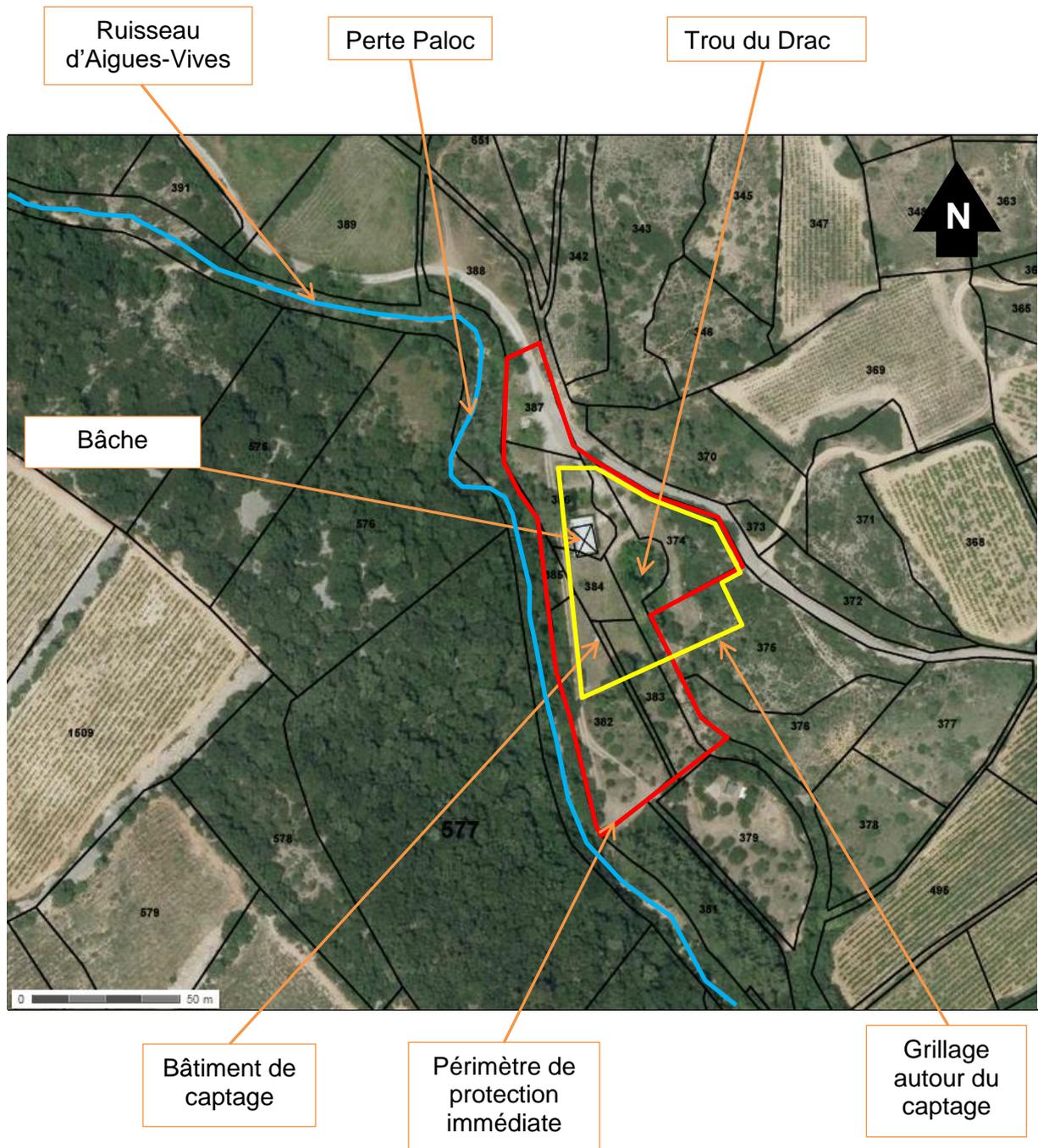
## **ANNEXES**



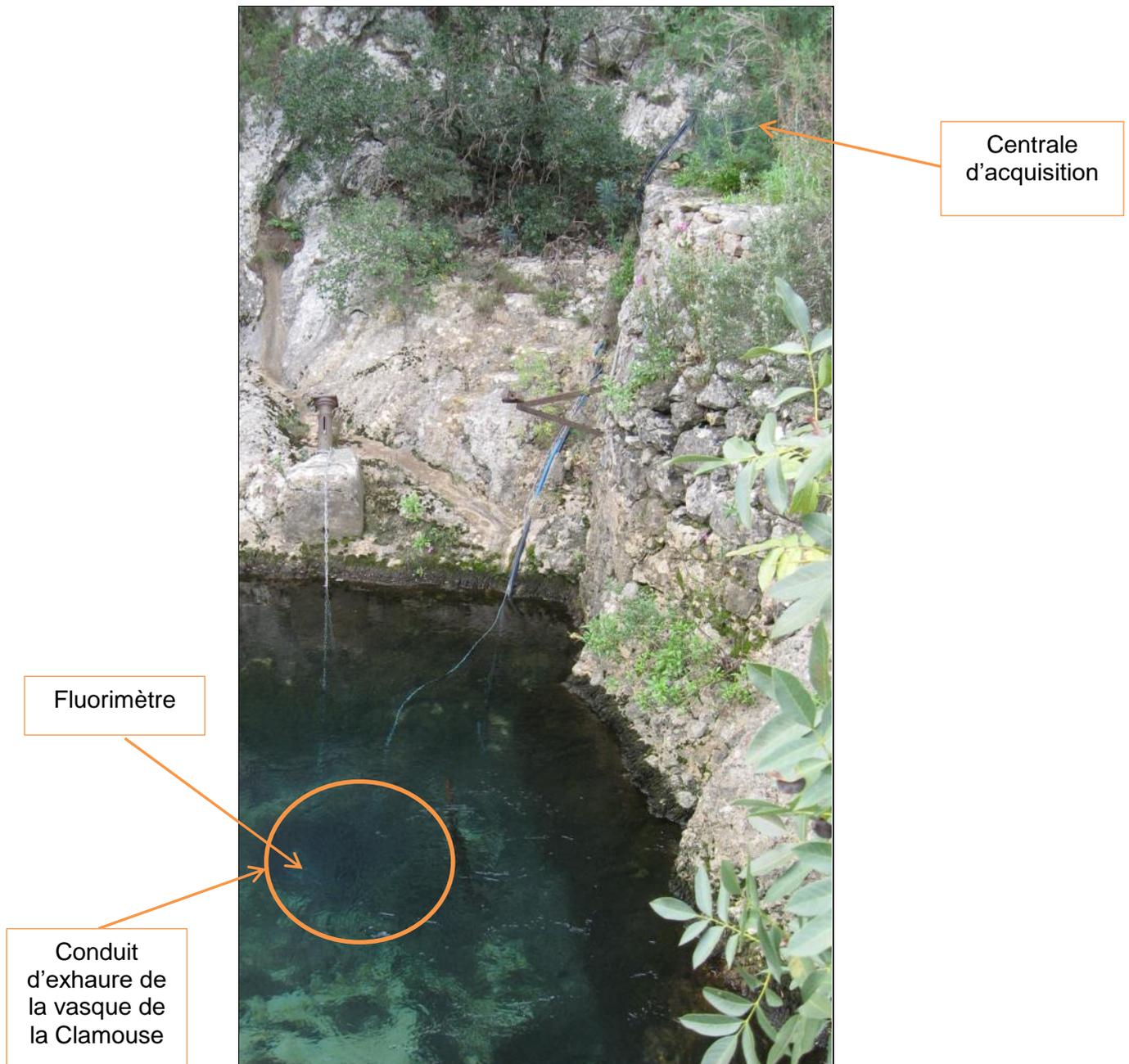
Annexe 1 - Localisation de Montpeyroux sur fond IGN



Annexe 2 - Localisation géographique du captage du Drac sur fond IGN



Annexe 3 - Localisation cadastrale du captage du Drac

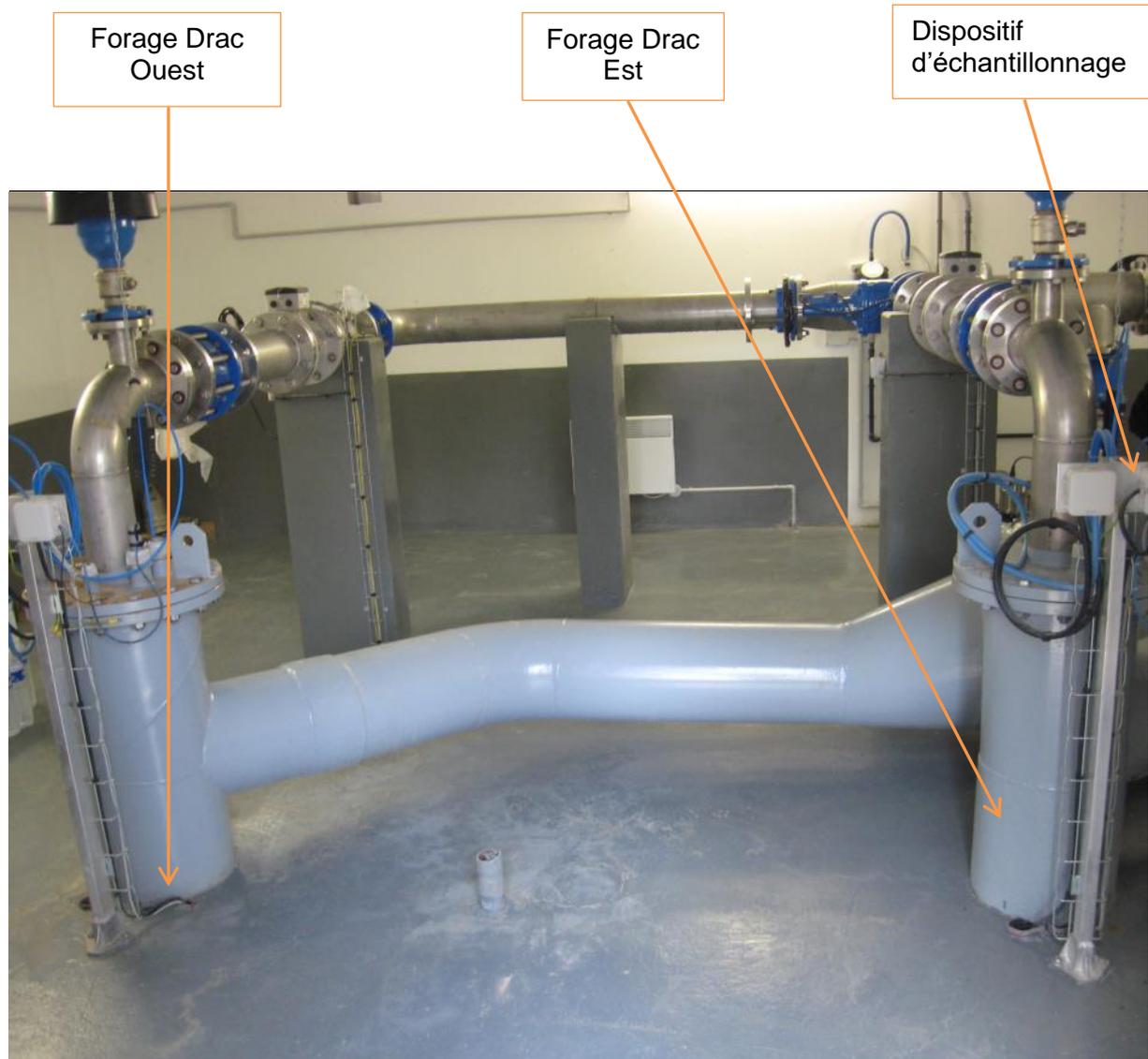


Nota : Le fluorimètre a été installé dans le conduit de la source. Il est suspendu par une chaîne et raccordé par le câble à la centrale d'acquisition.

Annexe 4 – Photographie du point d'échantillonnage de la source de la Clamouse



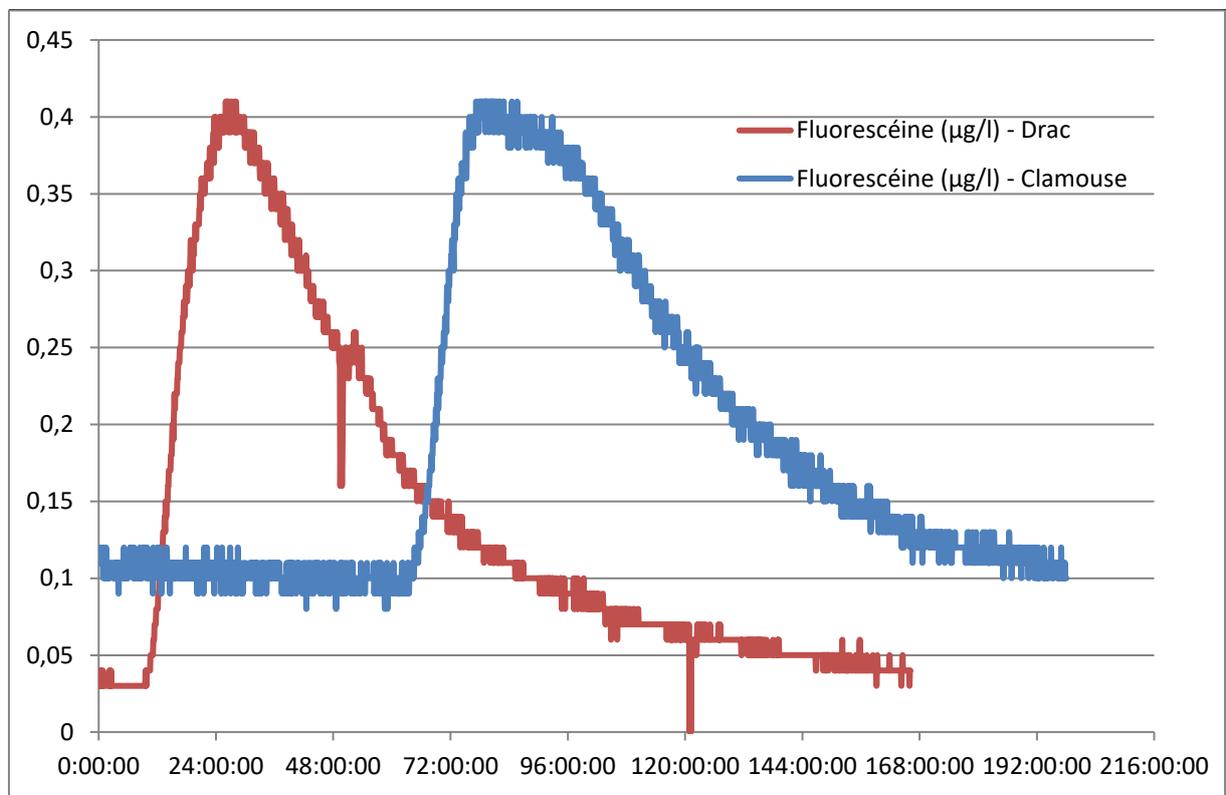
Annexe 5 – Photographie du point d'échantillonnage du forage DRAC EST



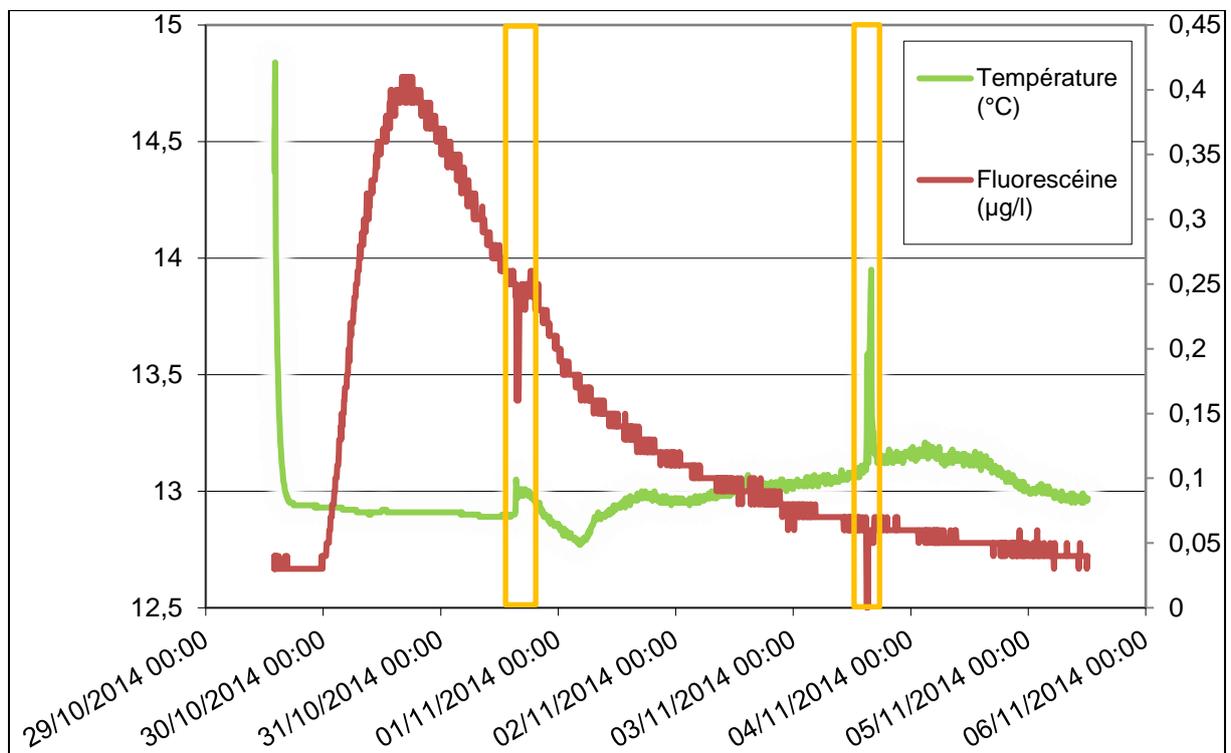
Annexe 6 - Photographie de l'intérieur du bâtiment de captage



Annexe 7 - Photographie du bâtiment de captage actuel

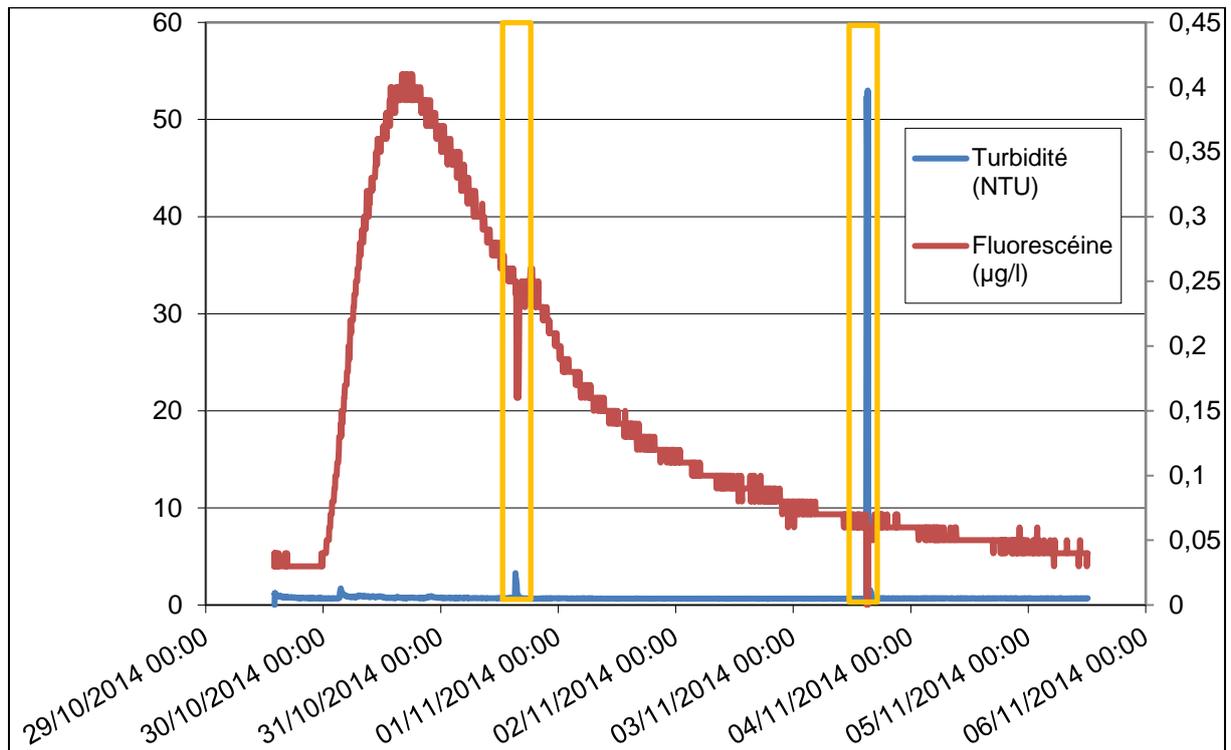


Annexe 8 - Courbe de restitution brute du traçage au Drac et la Clamouse.

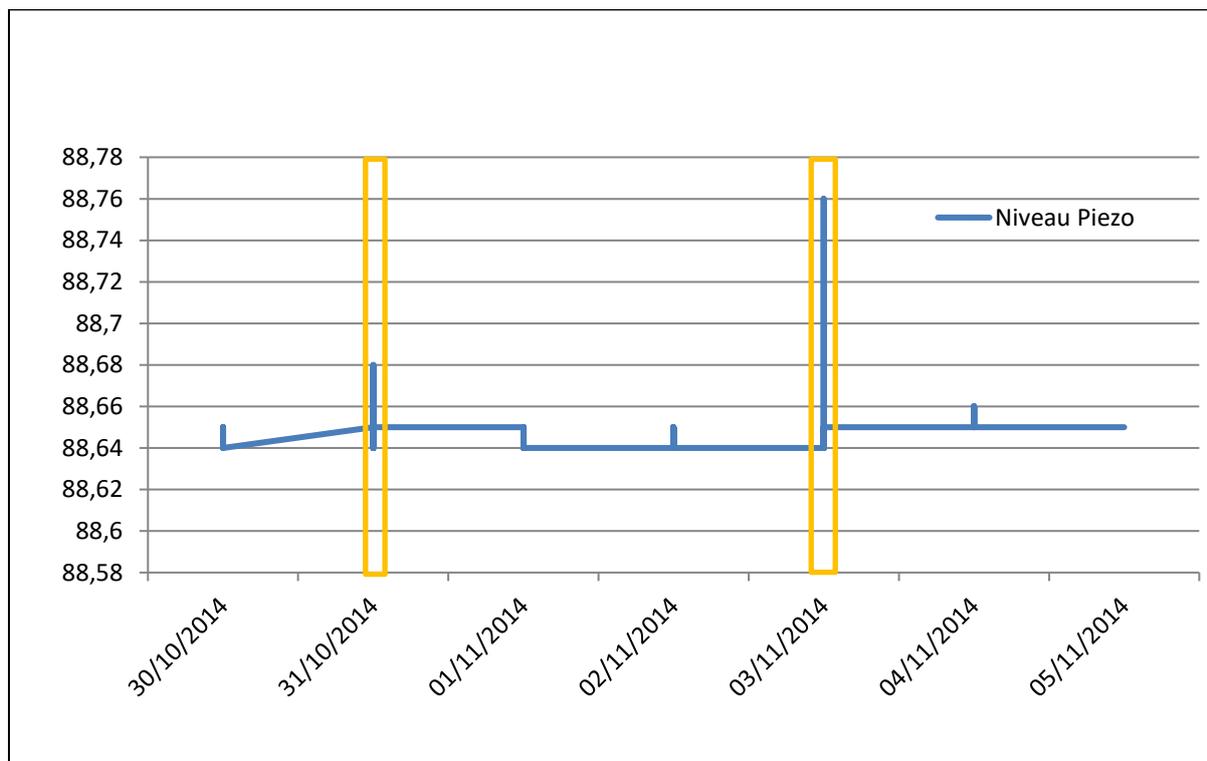


Annexe 9 – Courbe de restitution de la fluorescéine et de la température



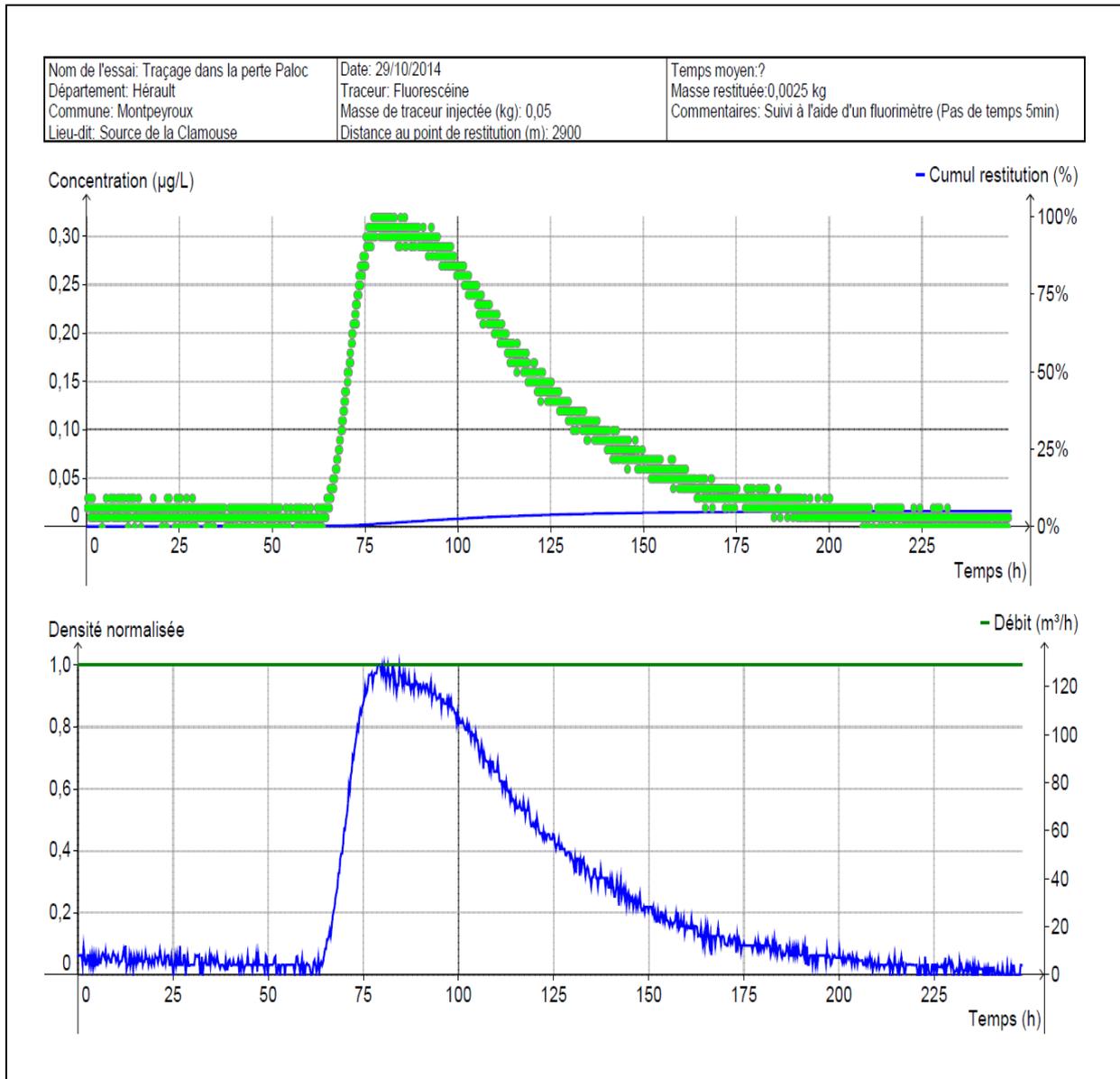


Annexe 10 - Courbe de restitution de la fluorescéine et de la turbidité

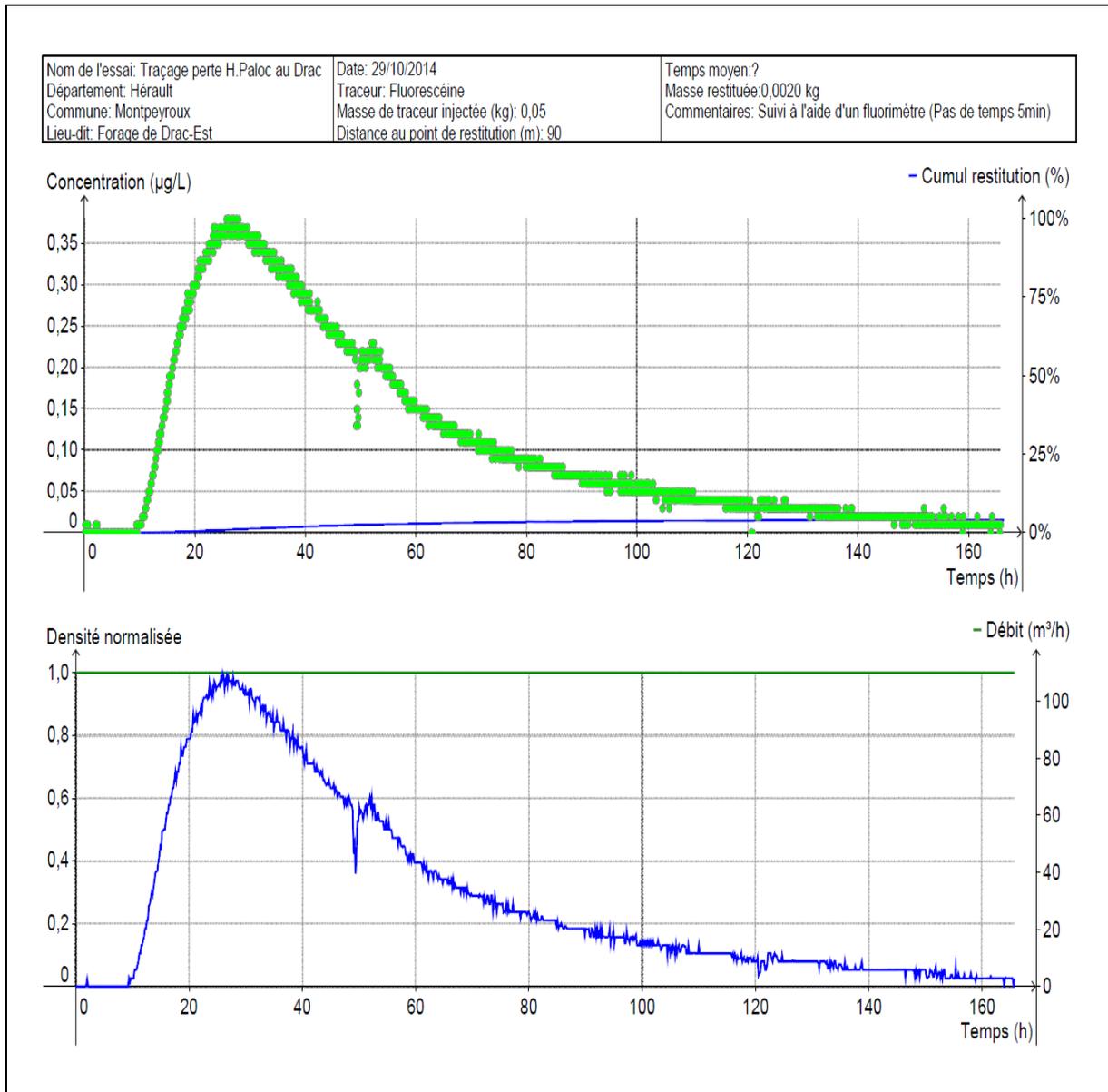


Remontée rapide du niveau piézométrique traduisant l'arrêt de la pompe pour une courte durée.

Annexe 11 - Courbe piézométrique de F3 au cours de l'expérience



Annexe 12 – Courbe de restitution théorique à la source de la Clamouse à l'aide du logiciel TRAC



Annexe 13 - Courbe de restitution théorique au forage Drac-EST à l'aide du logiciel TRAC