

**MAIRIE DE ROQUEFORT**

**ETUDES PREALABLES A L'ETABLISSEMENT DES  
PERIMETRES DE PROTECTION**

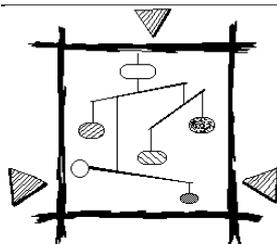
**SOURCE CAPTEE DE TENDIGUES**

**COMMUNE DE ROQUEFORT (12)**

**TRAÇAGE EN BASSES EAUX  
DU RAVIN DE LA MERDERIE**

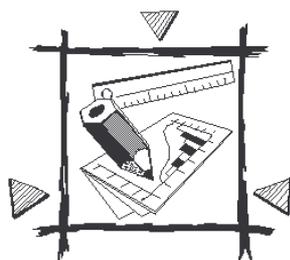
**RAPPORT CALLIGEE Périmpro Sout T05-12053**

<b>N° rév</b>	<b>Rédaction</b>	<b>Visa</b>	<b>Vérification</b>	<b>Visa</b>	<b>Technicienne</b>	<b>Visa</b>	<b>Date application</b>
1	Davy DOUAY		Christophe SUBIAS		Delphine MOINE		Octobre 2006



## SOMMAIRE

<b>LISTES DES FIGURES .....</b>	<b>3</b>
<b>1 – INTRODUCTION .....</b>	<b>4</b>
<b>2 – TRAÇAGE DU RAVIN DE LA MERDERIE .....</b>	<b>5</b>
2.1 – Localisation du captage .....	5
2.2 – Objectif du traçage .....	5
2.3 – Généralités .....	5
2.4 – Points d'injection .....	6
2.5 – Traceurs utilisés .....	6
2.6 – Conditions d'injection .....	6
2.7 – Déroulement de l'injection .....	6
2.8 – Suivi de la restitution .....	8
2.9 – Acquisition des débits .....	8
2.10 – Analyse des échantillons .....	9
2.11 – Résultats du traçage .....	10
<b>5 – CONCLUSION .....</b>	<b>15</b>
<b>PHOTOS .....</b>	<b>16</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>20</b>



## LISTES DES FIGURES

### LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Localisation du captage.....	5
Tableau 2 : Déroulement de l'injection .....	6
Tableau 3 : Débits mesurés au trop plein de la source de Tendigues .....	8
Tableau 4 : Caractéristiques spectrales des traceurs utilisés .....	10
Tableau 5 : Résultats du traçage du ravin de la Merderie.....	12

### LISTE DES FIGURES

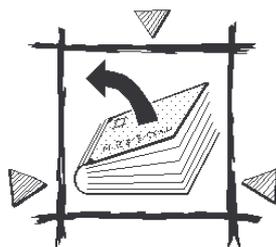
Figure 1 : Carte de localisation du captage et du point d'injection (carte IGN au 1/25 000) ....	7
Figure 2 : Précipitations à la station de St Affrique et débits mesurés au trop plein du captage de Tendigues .....	9
Figure 3 : Courbe des concentrations en fluorescéine mesurées à la source de Tendigues et au ruisseau.....	13
Figure 4 : Courbe des concentrations en fluorescéine mesurées à la source de Tendigues par le fluorimètre .....	14

### LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Injection de la fluorescéine dans le ravin de la Merderie .....	17
Photo 2 : Coloration du ravin de la Merderie.....	17
Photo 3 : Préleveur automatique à la source de Tendigues .....	18
Photo 4 : Préleveur automatique dans le ruisseau de Tendigues en aval de la source.....	18
Photo 5 : Jaugeage du ruisseau de Tendigues en aval de la source.....	19

### LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Résultats des traçages.....	21
Annexe 2 : Calcul des débits.....	24
Annexe 3 : Données météorologiques .....	26



## 1 – INTRODUCTION

Suite à la réunion interservices effectuée à la Mairie de Roquefort en présence des services de l'Etat (DDAF, DDASS, MISE) et de l'Assistant à Maître d'Ouvrage (ATD12) et de l'avis de M. RICARD, hydrogéologue agréé, notre bureau d'étude a présenté une synthèse des études préalables aux périmètres de protection de la source de Tendigues, captée par la commune.

Cette ressource en eau constitue un enjeu très important puisqu'elle sert à l'alimentation de l'ensemble de la commune et de son annexe Lauras. 70% de l'eau est consommée par les caves de Roquefort. De plus, il n'existe aucune interconnexion avec un autre réseau ou une autre ressource en eau, utilisables pour la commune en cas de pollution du captage.

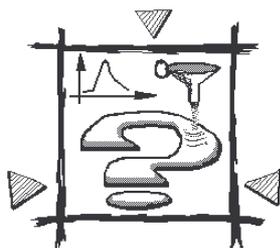
Les études préalables et l'avis de Monsieur RICARD, hydrogéologue agréé, indiquent une forte vulnérabilité de la ressource (système karstique) associée à une sensibilité importante d'un point de vue qualitatif (rejets et installations non conformes aux normes) et quantitatif (présence de puits privés). Des traçages réalisés en 2005 ont permis de confirmer les limites du bassin d'alimentation définies par M. RICARD en mai 2004 ainsi que la forte vulnérabilité de la nappe exploitée (rapport Calligée Perimpro Sout T05-12053).

Lors des premières études préalables à la mise en place des périmètres de protection, un lien entre les écoulements du ravin de la Merderie et le captage a été suspecté. En effet, des pollutions antérieures du captage ont été mises en relation avec des polluants affectant le ruisseau à l'amont de la source. De plus lors d'une visite sur le terrain en mai 2002, une zone de pertes située entre le pont de la D93 et le cours du ruisseau au droit du captage a pu être observée.

Cependant, des relations suspectées entre le ruisseau et la source captée n'ont pas pu être mis en évidence lors d'un traçage en moyennes eaux. Les conditions de moyennes eaux étant sans doute moins favorables à des pertes du ruisseau par rapport à une situation d'étiage sévère où les eaux se perdent complètement.

La connaissance des relations potentielles entre ces eaux de surface et les eaux captées est primordiale vu la vulnérabilité du cours d'eau aux pollutions chroniques (assainissement de Lauras) et accidentelles (présence des RD 999 et RD 23, nouvelle zone artisanale...).

Par conséquent, la mairie de Roquefort a demandé à la société Calligée de réaliser un traçage en période d'étiage sur le ravin de la Merderie afin de quantifier les pertes et de préciser la vulnérabilité de la ressource en eau potable.



## 2 – TRAÇAGE DU RAVIN DE LA MERDERIE

### 2.1 – LOCALISATION DU CAPTAGE

Le captage AEP se situe en rive droite du ruisseau de Tendigues, sur la commune de Roquefort (12) (figure 1 et tableau 1).

Tableau 1 : Localisation du captage

Coordonnées Lambert II étendue (m)	Z (m NGF)	Indice National
650 610	2 186 765	445 ± 5
		09356X0027/HY

Commune	Section	Parcelles
Roquefort	?	124 – 677 - 680

### 2.2 – OBJECTIF DU TRAÇAGE

Dans ce cas, le but du traçage est de vérifier ou non les relations entre le ravin de la Merderie et la source captée. Si c'est le cas, le traçage permet :

- de quantifier les pertes du ruisseau,
- de définir la vitesse de contamination de la source,
- de quantifier la capacité de dilution au sein de l'aquifère pour définir la vulnérabilité du captage à une pollution accidentelle atteignant le ruisseau.

### 2.3 – GENERALITES

L'opération de traçage est facile à mettre en œuvre mais nécessite cependant de respecter certaines conditions, notamment :

- la masse de traceur injectée doit être suffisante pour que sa présence puisse être détectée à l'exutoire mais pas trop importante pour ne pas colorer de manière conséquente l'eau captée. Les limites de détection des laboratoires actuels sont cependant très faibles (de 0,1 à 0,2 µg/l pour les traceurs fluorescents, 2 µg/l pour le KI),
- l'échantillonnage à la sortie du système karstique (source) doit être réalisé avec un pas de temps adapté pour établir les variations de concentration du traceur restitué en fonction du temps.

Des mesures de débits doivent être réalisées afin de calculer notamment le pourcentage de traceur restitué à l'exutoire.

## 2.4 – POINTS D'INJECTION

Le traceur a été injecté dans le ravin de la Merderie, au niveau du gué, en aval de la nouvelle déviation de la RD 22 (route de Roquefort) (**figure 1**).

Ce point a été choisi pour les raisons suivantes :

- le ravin de la Merderie (point de la 1<sup>ère</sup> injection) était sec,
- ce point se situe en amont des pertes du ruisseau,
- ce point se situe en aval de la déviation, source potentielle de pollution par accident,
- ce point se situe en aval de la zone artisanale et du bourg de Lauras,
- ce point est facile d'accès.

Ce pont se situe à 565 m de la source en ligne droite et à 735 m en suivant le lit du ruisseau.

## 2.5 – TRACEURS UTILISES

Le traceur utilisé est de la fluorescéine, facile à mettre en oeuvre et à analyser par les laboratoires spécialisés.

## 2.6 – CONDITIONS D'INJECTION

L'injection s'est déroulée le 31 juillet 2006 par temps sec. Le débit du ruisseau au point d'injection était très faible (de l'ordre de 0,2 l/s). Le ruisseau était à sec à 150 m en aval du point d'injection. Le trop-plein du captage constituait l'ensemble du débit du ruisseau de Tendigues en aval de la source.

## 2.7 – DEROULEMENT DE L'INJECTION

L'injection a été réalisée le ravin de la Merderie, au niveau du gué (**photo 1**).

500 g de fluorescéine ont été mélangés à 4000 l d'eau contenus dans une citerne. La concentration de la solution injectée est de 0,125 g/l.

L'injection a commencé à 16h45 et s'est terminée vers 19h45, soit sur 3 h.

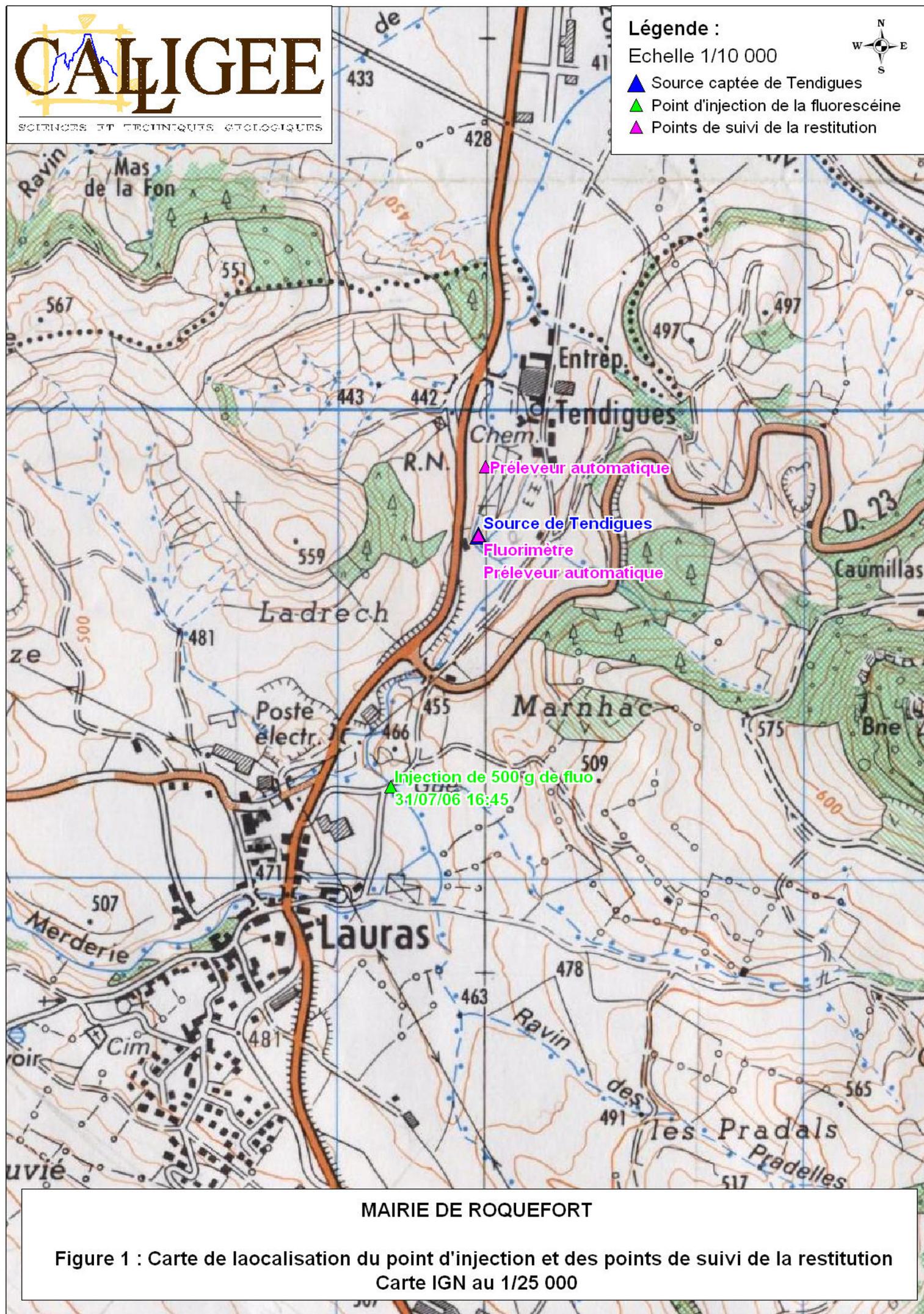
**Tableau 2 : Déroulement de l'injection**

Date	Heure	Tache	Détail
31/07/06	16 h 00	Dilution de 500 g de fluorescéine dans 20 l d'eau	4000 l de solution injectée à une concentration de 0,125 g/l. Débit moyen d'injection : 1,3 m <sup>3</sup> /h
	16 h 45	Dilution de la solution dans la citerne de 4 m <sup>3</sup>	
	11 h 25 – 16 h 35	Injection de la solution dans le ruisseau,	

Légende :

Echelle 1/10 000

- ▲ Source captée de Tendigues
- ▲ Point d'injection de la fluorescéine
- ▲ Points de suivi de la restitution



MAIRIE DE ROQUEFORT

Figure 1 : Carte de la localisation du point d'injection et des points de suivi de la restitution  
Carte IGN au 1/25 000

## 2.8 – SUIVI DE LA RESTITUTION

### 2.8.1 – Suivi au moyen de préleveurs automatiques

Le suivi de la restitution du traceur s'est fait grâce à des préleveurs automatiques installés dans le bassin du captage ainsi que sur le ruisseau de Tendigues en aval du trop plein de la source.

Les prélèvements ont été réalisés sur 1 mois (du 31 juillet au 30 août) avec un pas de temps variant de 1 h à 12 h suivant la période de mesure.

### 2.8.2 – Suivi en continu

Un Fluorimètre de terrain type SCHNEGG a été installé dans le trop plein de la source de Tendigues du 31 juillet au 13 août. Le pas de temps d'enregistrement était de 10 minutes.

L'appareil est constitué d'une sonde que l'on plonge dans l'eau et d'un boîtier d'acquisition. L'eau, grâce au courant naturel, transite à l'intérieur d'une chambre optique équipée de 4 lampes différentes et de 3 photodiodes. Les 4 lampes s'allument à tour de rôle ce qui permet de mesurer les tensions et par conséquent les concentrations de 3 traceurs différents ainsi que la turbidité et la température.

## 2.9 – ACQUISITION DES DEBITS

Le débit du ruisseau de Tendigues était constitué en presque totalité du trop plein de la source.

Le débit du ruisseau de Tendigues et les trop-pleins de la source ont été mesurés au micromoulinet ([photo 5](#)).

La mesure des niveaux d'eau dans les trop-pleins ont également été mesurés à chaque visite. Les débits ont pu être calculé grâce à la courbe de tarage réalisée lors des premiers traçages ([annexe 2](#)).

Les débits mesurés sont présentés sur la figure et le tableau suivants.

**Tableau 3 : Débits mesurés au trop plein de la source de Tendigues**

Date	Débit source (m3/s)
01/08/06	0.021
03/08/06	0.032
07/08/06	0.027
18/08/06	0.034

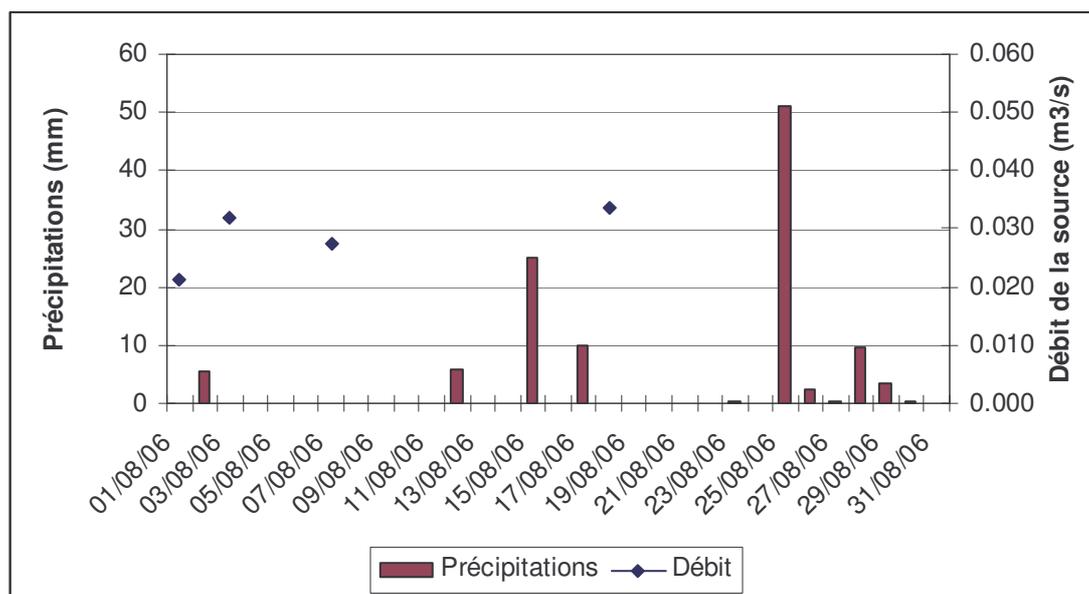


Figure 2 : Précipitations à la station de St Afrique et débits mesurés au trop plein du captage de Tendigues

Les augmentations de débits correspondent aux épisodes pluvieux (données de précipitations à la station météorologique de St Afrique, voir [annexe 3](#)).

## 2.10 – ANALYSE DES ECHANTILLONS

Les échantillons prélevés ont été stockés dans des flacons en verre brun fumé rincés à l'eau prélevée. L'analyse par spectrofluorimétrie a été réalisée au Laboratoire d'Hydrogéologie d'Orléans. Le spectrofluorimètre est un appareil mono-faisceau dont la résolution du balayage spectral est de l'ordre de 2 nm.

Sous l'action d'un rayon lumineux de longueur d'onde bien précise (**pic d'excitation**), les produits fluorescents émettent un rayonnement (**pic d'émission**) dont l'amplitude est proportionnelle à la concentration du produit analysé. La comparaison entre l'amplitude obtenue sur l'échantillon et l'amplitude d'une gamme étalon réalisée sur le même colorant permet alors de déterminer la concentration du produit.

La comparaison entre les longueurs d'ondes des échantillons analysés (**spectres d'émission et d'excitation**) et du traceur utilisé lors de l'injection permet de vérifier que l'intensité mesurée correspond bien aux produits recherchés.

Ainsi le spectre positif signifie que le colorant est présent dans l'échantillon analysé. A l'inverse, si le spectre est négatif, le produit analysé n'est pas le colorant mais un tout autre produit comme la matière organique ou divers polluants pouvant contenir un mélange fluorescent interférent avec la mesure.

Les caractéristiques spectrales des traceurs utilisés sont données dans le tableau suivant :

**Tableau 4 : Caractéristiques spectrales des traceurs utilisés**

Traceur	Longueur d'onde d'excitation ( $\lambda_{exc}$ )	Longueur d'onde d'émission ( $\lambda_{ém}$ )	Ecart ( $\lambda_{ém} - \lambda_{exc}$ )
Uranine	452	513	61

Dans la mesure où les concentrations en traceur sont très faibles, il peut être réalisé une **extraction** sur colonne à partir d'un échantillon moyen de 50 ml. La méthode permet de concentrer le produit et de l'extraire à l'aide d'une solution de méthanol d'1 ml.

Les analyses réalisées par la Laboratoire d'Orléans ont porté sur les éléments suivants :

- concentration corrigée de traceur en  $\mu\text{g/l}$  détectée dans l'échantillon,
- spectre d'excitation,
- spectre d'émission.

## 2.11 – RESULTATS DU TRAÇAGE

Le but de ce traçage était de vérifier l'alimentation ou non de la source captée par le ravin de la Merderie.

La restitution de la fluorescéine a été suivie dans le trop plein de la source de Tendigues grâce à un fluorimètre de terrain et à un préleveur automatique.

Les concentrations ont parallèlement été suivies dans le ruisseau de Tendigues en aval de la source par l'intermédiaire d'un préleveur automatique.

Les échantillons prélevés ont ensuite été analysés au laboratoire d'Orléans. Les courbes de restitution sont présentées en **annexe 1**.

### 2.11.1 – Restitution à la source

La courbe de restitution enregistrée par le fluorimètre est présentée sur la **figure 4**. La courbe est très hachée à cause des très faibles concentrations. Une légère restitution est observée à partir du 3/08/06 vers 12h00 soit 67 h après l'injection (0,09 ppb au maximum).

Ce pic est confirmé par les analyses de laboratoire où une légère restitution est observée à cette même période avec cependant une valeur positive le 2/08/06 à 10h mais avec des concentrations plus faibles (0,016 ppb au maximum).

Les concentrations nettes corrigées sont présentées sur la **figure 3**. Le bruit de fond a été supprimé. On remarque que le bruit de fond est assez important par rapport aux concentrations observées.

Les résultats du traçage sont présentés dans le **tableau 5**.

La masse restituée calculée est très faible (proche de 0,005%). Les hypothèses sont :

- le traceur est ressorti dans la source après le suivi (hypothèse qui paraît peu probable vu la distance de l'injection et vu qu'il n'y avait plus de traceur stagnant dans le ruisseau 15 jours après l'injection),
- une très faible quantité de fluorescéine a contaminé la source captée. La relation entre le ravin de la Merderie et le captage sont pratiquement inexistantes dans les conditions de très basses eaux.

### 2.11.2 – Restitution dans le ruisseau

La *quasi* totalité du débit du ruisseau provient de la source de Tendigues.

La **figure 3** présente les concentrations nettes corrigées en fonction du temps depuis l'injection. On observe une restitution plurimodale de concentrations très faibles. Les augmentations de concentrations semblent se superposer en partie avec les précipitations.

La restitution débute 1h30 après l'injection, ce qui est surprenant vu le faible débit du ruisseau au point d'injection et à l'évolution visuelle du traceur. Le 1<sup>er</sup> échantillon a été contrôlé faiblement positif par le Laboratoire. Ceci est dû à l'interférence de la matière organique présente dans les eaux qui émettent à une longueur d'onde proche de celle du traceur.

La concentration maximale est observée le 9/08/2006 à 12:40 soit 8 jours et 20 h après l'injection.

La masse restituée est également très faible (375 mg, soit 0,08 % de restitution), malgré que le préleveur ait été placé sur le trajet théorique du traceur. Plusieurs raisons peuvent expliquer cette faible restitution :

- le traceur s'est perdu en amont du préleveur automatique dans des fractures du calcaire et est ressorti en aval du préleveur (hypothèse peu probable),
- le traceur a été chassé par effet piston lors d'une crue du ruisseau de Tendigues. Le traceur est passé entre deux prélèvements automatiques ponctuels (pas de temps de 1h à 10 h).

Tableau 5 : Résultats du traçage du ravin de la Merderie

	Source	Ruisseau
Lieu d'injection	Ravin de la Merderie	
Date d'injection	31/07/06 16h45 – 20h00	
Traceur	Fluorescéine (500 g)	
Restitution	Source de Tendigues	Ruisseau de Tendigues
Distance apparente	565 m	600 m
Masse restituée	0,023 g	0,375 g
% restitution	0,005 %	0,08 %

TEMPS		
apparition du traceur	41 h 45 min	1 h 30 min
temps modal	71 h	212 h
durée de restitution		

VITESSES		
Vitesse d'apparition	13,54 m/h	400 m/h
Vitesse modale	7,96 m/h	2,84 m/h

CONCENTRATIONS ET DILUTIONS		
Concentration initiale	125 mg/l	
Concentration max	$1,6 \cdot 10^{-8}$ g/l	$1,7 \cdot 10^{-8}$ g/l
Dilution minimale	$1,28 \cdot 10^{-7}$	$1,36 \cdot 10^{-7}$
Dilution unitaire	$3,2 \cdot 10^{-11} \text{ l}^{-1}$	$3,4 \cdot 10^{-11} \text{ l}^{-1}$

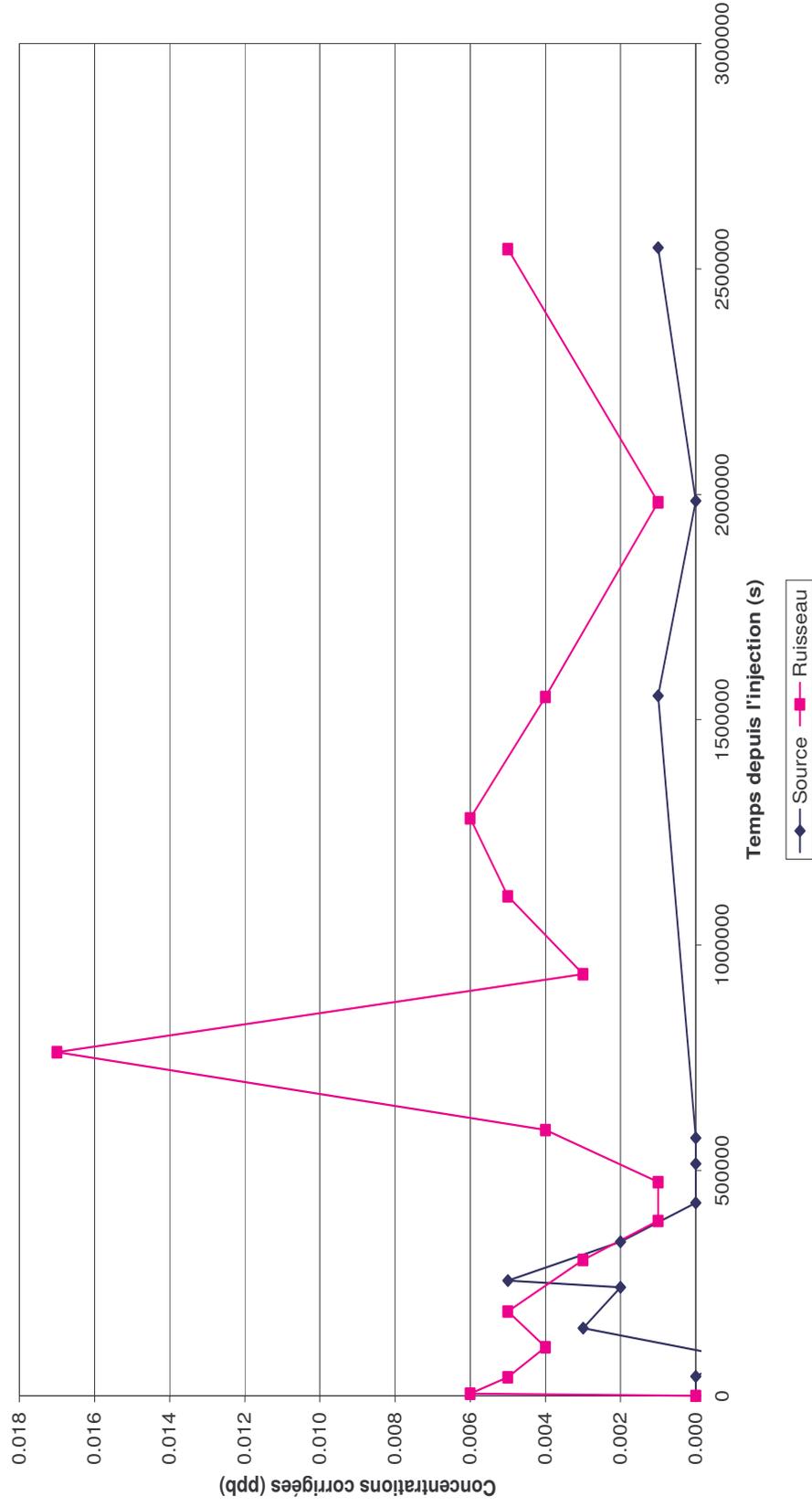


Figure 3 : Courbe des concentrations en fluorescéine mesurées à la source de Tendigues et au ruisseau

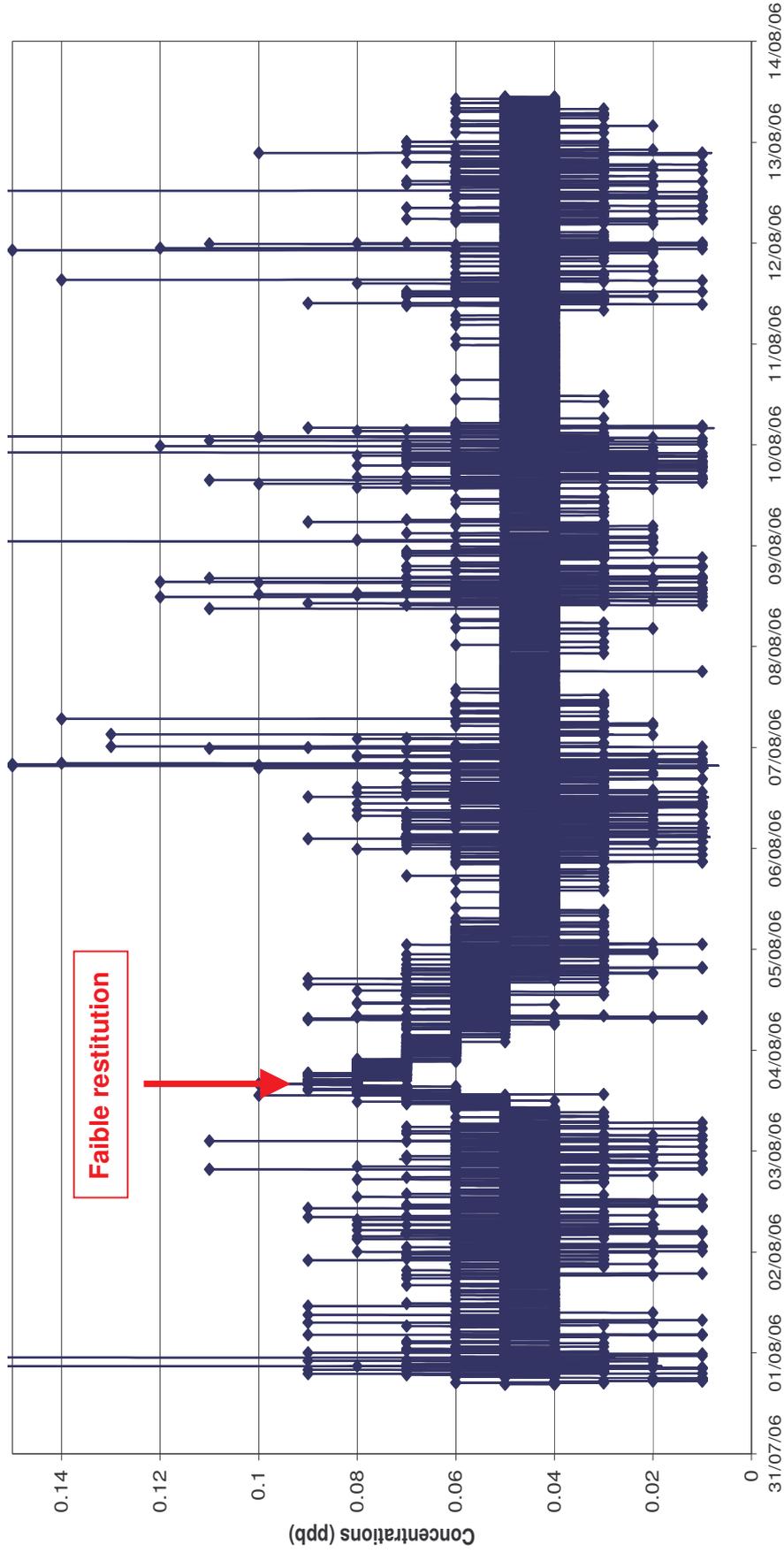
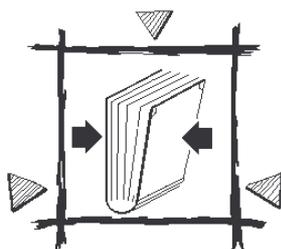


Figure 4 : Courbe des concentrations en fluorescéine mesurées à la source de Tendigues par le fluorimètre



## 5 – CONCLUSION

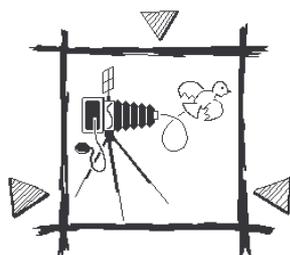
Le traçage a permis de montrer que les relations entre le ravin de la Merderie et la source de Tendigues sont très faibles dans des conditions de très basses eaux.

Les concentrations mesurées en traceur (0,016 ppb) et la masse restituée à la source de Tendigues (0,005%) sont très faibles, avec un bruit de fond élevé.

La restitution a été suivie en continu pendant 15 jours à la source de Tendigues à l'aide d'un Fluorimètre de terrain. Aucune forte restitution n'a été observée pendant cette période. De plus, il est peu probable que le traceur soit ressorti en masse entre 2 prélèvements après ces 15 jours de suivi. Aucun témoignage ne fait part d'une coloration des eaux aussi bien dans le réseau d'eau potable qu'au ruisseau. Les prélèvements ponctuels effectués à la source et analysés en Laboratoire confirment cette hypothèse.

Par conséquent, il est simplement possible qu'il y ait très peu d'alimentation de la source par le ravin dans les conditions d'injection (étiage sévère), la charge étant sans doute trop faible pour une infiltration des eaux.

Nous pouvons donc en déduire que la source est peu sensible à une pollution accidentelle qui se produirait en période de basses eaux et qui pourrait atteindre le ruisseau de Tendigues (accident routier par exemple).



## PHOTOS

### LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Injection de la fluorescéine dans le ruisseau de Tendigues .....	17
Photo 2 : Coloration du ruisseau de Tendigues .....	17
Photo 3 : Préleveur automatique à la source de Tendigues .....	18
Photo 4 : Préleveur automatique dans le ruisseau de Tendigues en aval de la source.....	18
Photo 5 : Jaugeage du ruisseau de Tendigues en aval de la source.....	19



Photo 1 : Injection de la fluorescéine dans le ravin de la Merderie



Photo 2 : Coloration du ravin de la Merderie



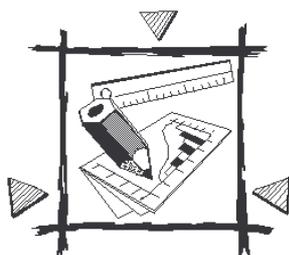
Photo 3 : Préleveur automatique à la source de Tendigues



Photo 4 : Préleveur automatique dans le ruisseau de Tendigues en aval de la source



Photo 5 : Jaugeage du ruisseau de Tendigues en aval de la source



## ANNEXES

### LISTES DES ANNEXES

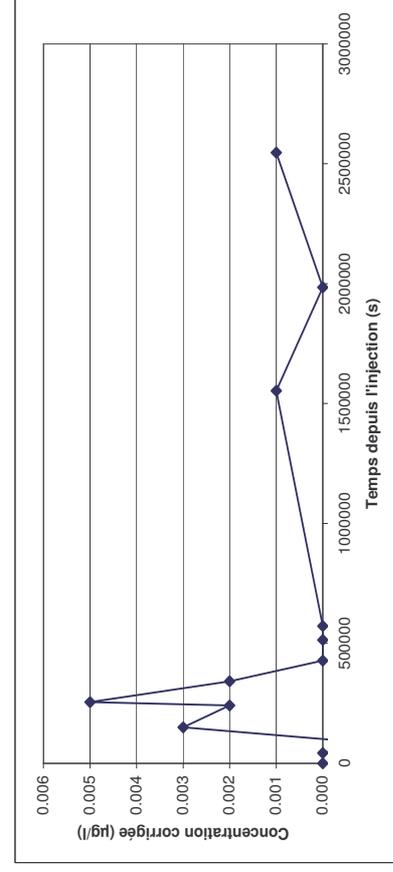
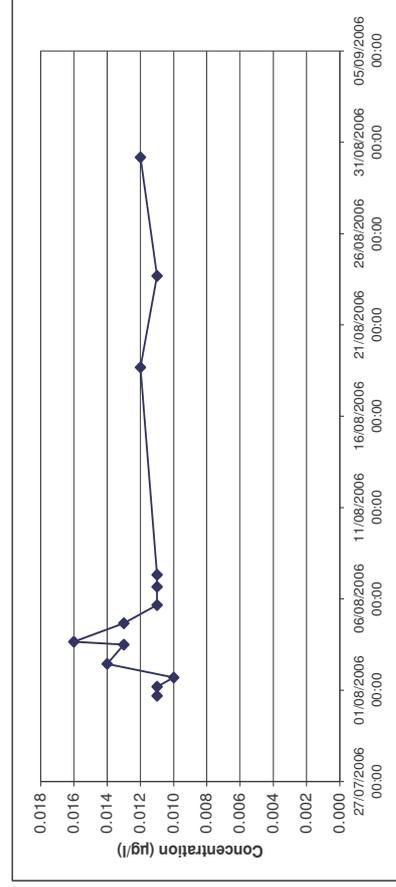
Annexe 1 : Résultats des traçages.....	21
Annexe 2 : Calcul des débits.....	24
Annexe 3 : Données météorologiques .....	26

## Annexe 1 : Résultats des traçages

**SOURCE DE TENDIGUES**

Lieu injection	Ruisseau de Tendigues	Masse injectée (g)		500	Vitesse moyenne	spline
Date injection	31/07/2006 16:45	Masse restituée M (g)		0.0228	(m/s)	trapeze
Cmax (g/l)	1.60E-08			0.0229		moyenne
Distance x (m)	565			0.02285	Vitesse apparente	
to (s)	150300.00	Taux de restitution (%)		0.00%	Taux de dilution unitaire	(t-1)
Vmax (m/s)	0.00376	tps moy séjour (s)			Concentration initiale	g/l
temps modal tm	255600				Taux de dilution minimale	(s-1)
Vitesse modale Vm	0.00221				DTS max	

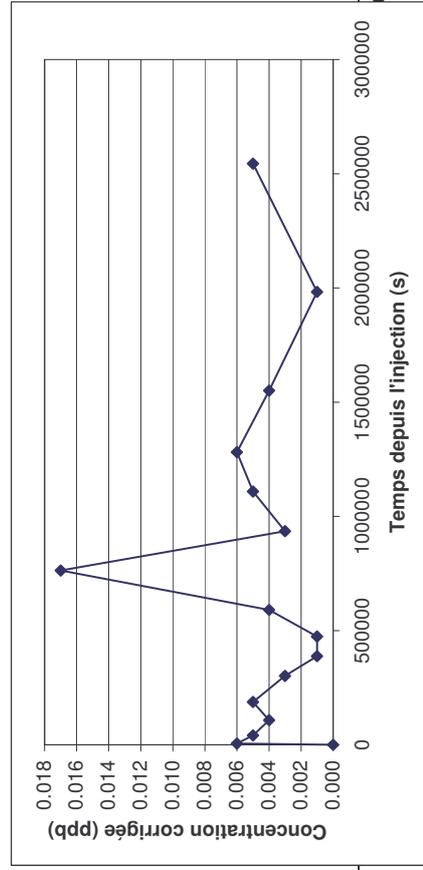
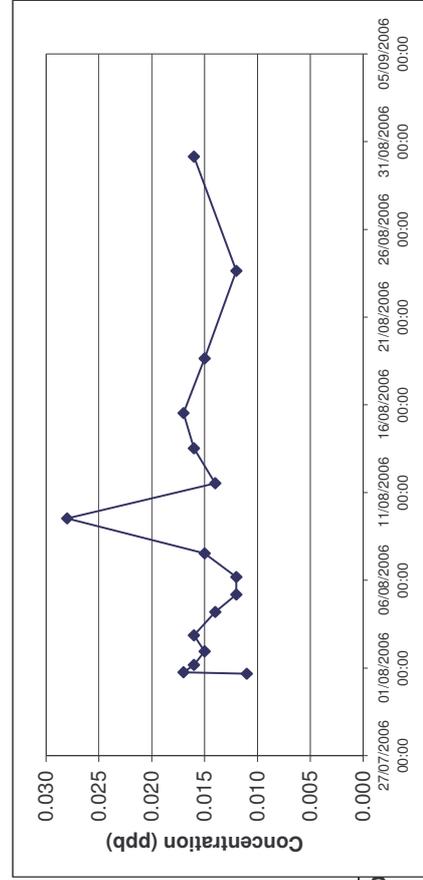
Date et heure	Temps relatif depuis injection (s)	Débit moyen journalier évalué m3/s	Sulfo source µg/l	Sulfo source corrigé µg/l	Flux massique (g/s)	h(t)	h(t)*t	ln(t)*1/t
31/07/2006 16:45	0	0	0.021	0.000	2.310E-07			
01/08/2006 04:45	43200	0.021	0.011	0.000	2.310E-07			
01/08/2006 16:30	85500	0.021	0.010	-0.001	2.100E-07			
02/08/2006 10:30	150300	0.026	0.014	0.003	3.640E-07			
03/08/2006 11:45	241200	0.032	0.013	0.002	4.160E-07			
03/08/2006 15:45	255600	0.032	0.016	0.005	5.120E-07			
04/08/2006 15:45	342000	0.031	0.013	0.002	4.030E-07			
05/08/2006 15:45	428400	0.03	0.011	0.000	3.300E-07			
06/08/2006 15:45	514800	0.029	0.011	0.000	3.190E-07			
07/08/2006 07:45	572400	0.027	0.011	0.000	2.970E-07			
18/08/2006 16:15	1553400	0.034	0.012	0.001	4.080E-07			
23/08/2006 16:15	1985400	0.048	0.011	0.000	5.280E-07			
30/08/2006 04:15	2547000	0.06	0.012	0.001	7.200E-07			



RUISSEAU DE TENDIGUES

Lieu injection	Ruisseau de Tendigues	Masse injectée (g)		Vitesse moyenne	spline
Date injection	31/07/2006 16:45	Masse restituée M (g)		0.37 (m/s)	trapèze
Cmax (g/l)	1.70E-08			0.38	moyenne
Distance x (m)	600.00	Taux de restitution (%)		0.375	(m/s)
to (s)	5400.00	Taux de dilution unitaire (I-1)		0.08%	3.40E-11
Vmax (m/s)	0.11111	tps moy séjour (s)		Concentration initiale	g/l
temps modal tm	762900			Taux de dilution minimale	1.36E-07
Vitesse modale Vm	0.00079			DTS max	(s-1)

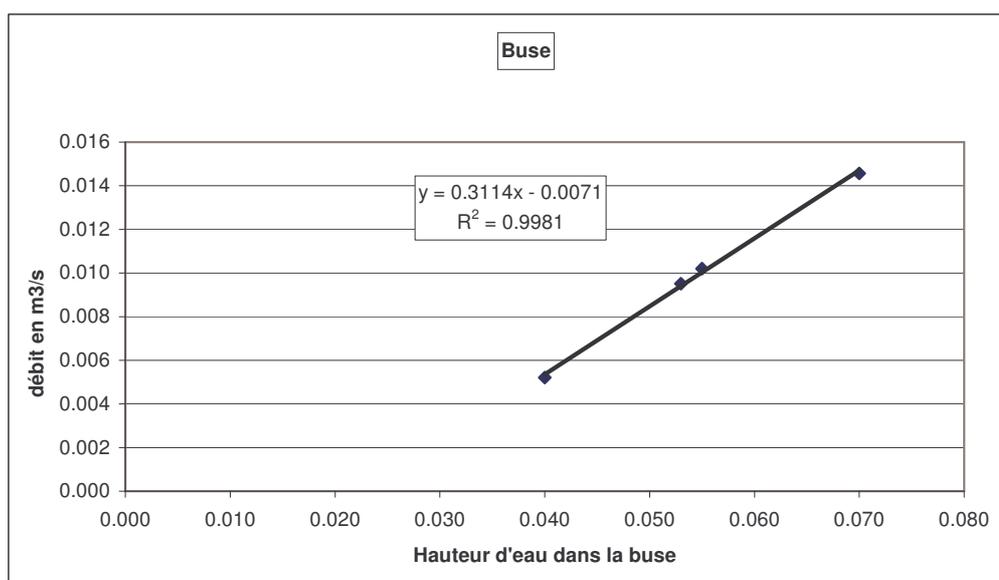
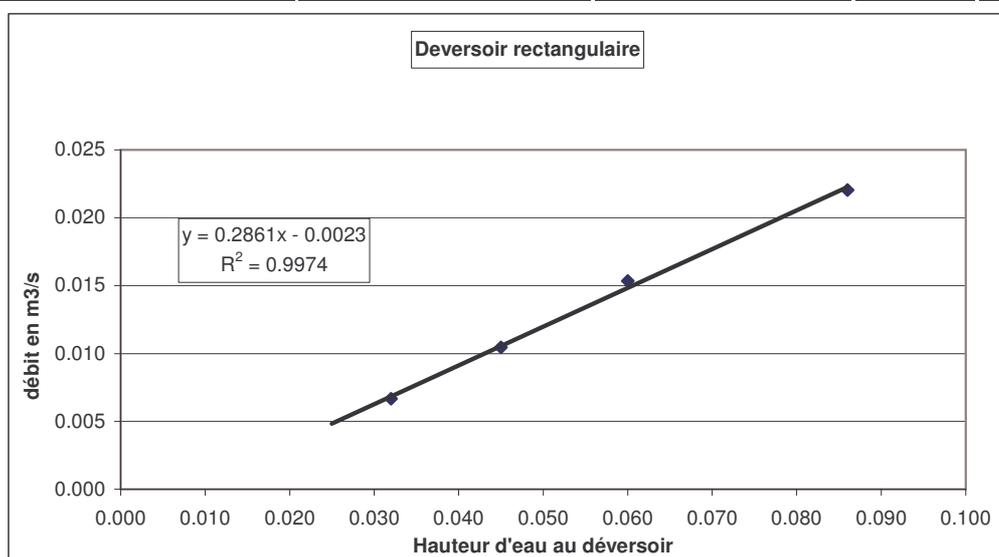
Date et heure	Temps relatif depuis injection (s)	Débit moyen journalier évalué m3/s	Fluo ruisseau µg/l	Fluo ruisseau corrigé µg/l	Flux massique (g/s)	h(t) m	h(t)*t	h(t)*t/h
31/07/2006 16:15	0	0.021	0.011	0.000	0.000	2.310E-07		
31/07/2006 18:15	5400	0.021	0.017	0.006	0.006	3.570E-07		
01/08/2006 04:15	41400	0.021	0.016	0.005	0.005	3.360E-07		
01/08/2006 22:45	108000	0.021	0.015	0.004	0.004	3.150E-07		
02/08/2006 20:45	187200	0.026	0.016	0.005	0.005	4.160E-07		
04/08/2006 04:35	301800	0.031	0.014	0.003	0.003	4.340E-07		
05/08/2006 04:35	388200	0.03	0.012	0.001	0.001	3.600E-07		
06/08/2006 04:35	474600	0.029	0.012	0.001	0.001	3.480E-07		
07/08/2006 12:40	590100	0.027	0.015	0.004	0.004	4.050E-07		
09/08/2006 12:40	762900	0.029	0.028	0.017	0.017	8.120E-07		
11/08/2006 12:40	935700	0.03	0.014	0.003	0.003	4.200E-07		
13/08/2006 12:40	1108500	0.031	0.016	0.005	0.005	4.960E-07		
15/08/2006 12:40	1281300	0.032	0.017	0.006	0.006	5.440E-07		
18/08/2006 15:30	1550700	0.034	0.015	0.004	0.004	5.100E-07		
23/08/2006 15:30	1982700	0.048	0.012	0.001	0.001	5.760E-07		
30/08/2006 03:30	2544300	0.06	0.016	0.005	0.005	9.600E-07		



## Annexe 2 : Calcul des débits

### Captage de Tendigues, mesures de débit, hauteurs d'eau

date repère	ruisseau	courbe de tarage au captage		déversoir rectangulaire		buse de trop plein	
	débit du Tendigues	H eau échelle	débit des trop pleins	débit	Hauteur d'eau déversoir	débit	Hauteur d'eau buse aval
	en m3/s	en m	en m3/s	en m3/s	en m	en m3/s	en m
8/12/05 14:25		0.125					
13/12/05 17:00	0.017	0.105	0.026	0.015	0.060	0.010	0.055
22/12/05 15:00		0.070			0.025		0.040
3/1/06 17:00	0.089	0.135	0.037	0.022	0.086	0.015	0.070
17/1/06 13:00	0.033	0.095	0.020	0.010	0.045	0.010	0.053
25/1/06 14:30	0.009	0.080	0.012	0.007	0.032	0.005	0.040
1/8/06 12:00	0.028			0.003	0.020	0.018	0.080
3/8/06 12:00				0.008	0.030	0.024	0.100
7/8/06 12:00				0.003	0.020	0.240	0.100
18/8/06 12:00				0.008	0.035	0.026	0.105



## Annexe 3 : Données météorologiques



**METEO FRANCE**

## RECAPITULATIF DE VALEURS QUOTIDIENNES

Précipitations quotidiennes (mm)

2006

ST AFFRIQUE (12)

COLLEGE AGRICOLE  
 12208001, alt. : 365 m, lat. : 43°57'6 N, lon. : 02°51'1 E

Date	août 2006
Période	06-06
1	.
2	5.6
3	.
4	.
5	.
6	.
7	.
8	.
9	.
10	.
11	.
12	6.0
13	.
14	.
15	25.0
16	.
17	10.0
18	.
19	.
20	.
21	.
22	.
23	0.4
24	.
25	51.0
26	2.5
27	0.5
28	9.5
29	3.5
30	0.2
31	.
Décade 1	5.6
Décade 2	41.0
Décade 3	67.6
Mois	114.2

ref: S 1402

mq : donnée manquante - Heures indiquées en UTC. Pour obtenir l'heure légale, ajouter 1 h l'hiver, 2 h l'été.

Page 1/1

NB : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues en l'état  
 ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE.

Edité le 07/09/2006

Centre départemental de l'Aveyron  
 SOULOBRES 12100 MILLAU  
 Tél. : 05 65 59 26 30 - Fax : 05 65 59 26 35 - <http://www.meteo.fr>