

Département de la Lozère

Commune de **SAINTE ÉNIMIE**

Lieu-dit : **Castelbouc**

RAPPORT HYDROGÉOLOGIQUE

**Réalisation d'un forage
d'exploitation et essais par
pompage**

Réalisé à la demande de :

**Communauté de Communes
des Gorges du Tarn et des
Grands Causses
Mairie de Sainte-Énimie
48210 SAINTE-ÉNIMIE**

Montpellier, le 31 décembre 2012

N° 48/146 G 12 110



EIRL BERGA-SUD - Géologue - contact@bergasud.fr - www.bergasud.fr
10 rue des Cigognes - 34000 Montpellier - tél. 04 67 99 52 52 - fax 04 67 99 52 53
Hameau de Prades - 30580 Lussan - tél. 04 66 72 98 44 - fax 04 67 99 52 53

RSEIRL Montpellier 325 439 974 - N° Intracommunautaire : FR93325439974 - Siret : 325 439 974 00032 - Code APE : 7112B

SOMMAIRE

1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE	3
2. SITUATION GÉOGRAPHIQUE	3
3. CONTEXTES GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE SUCCINCTS	4
4. TRAVAUX DE FORAGE	5
5. ESSAIS PAR POMPAGE	5
5.1. Caractéristiques techniques.....	6
5.2. Pompage par paliers de débit	7
5.2.1. Mise en œuvre.....	8
5.2.2. Résultats et interprétation	8
5.3. Essais par pompage de longue durée.....	9
5.3.1. Chronologie	9
5.3.2. Résultats et interprétation	10
6. QUALITÉ DES EAUX.....	14
6.1. Conductivité et température.....	14
6.2. Turbidité	15
6.3. Analyse de première adduction.....	16
7. PROPOSITION D'EXPLOITATION.....	16
8. CONCLUSION	17

1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE

La Communauté de Communes des Gorges du Tarn et des Grands Causses exploitait un réseau d'adduction d'eau potable comprenant plusieurs puits captant l'aquifère des alluvions du Tarn.

Dans le cadre de la pérennisation de l'alimentation en eau potable, il est apparu que la gestion de ces ouvrages fortement vulnérables (qualitativement et quantitativement) ne permettait pas leurs réhabilitations.

Un forage de reconnaissance implanté à Castelbouc en 1995, le forage des Estivants, avait montré la capacité des formations aquifères à subvenir à des besoins importants très largement compatibles avec ceux de la Communauté de Communes. Il a donc été envisagé de mettre ce forage en exploitation en remplacement des différents puits.

Dans cette optique, notre bureau d'études a été mandaté afin d'implanter et suivre les travaux de création d'un forage d'exploitation et des essais par pompage destinés à caractériser les potentialités de production des forages et du site.

2. SITUATION GÉOGRAPHIQUE

La Communauté de Communes des Gorges du Tarn et des Grands Causses s'étend sur les cinq communes du canton de Sainte-Énimie.

Le site d'implantation du futur captage se situe sur la commune de Sainte Enimie à 5,8 km au Sud-Est de la ville en rive gauche du Tarn au lieu-dit "Les estivants".

Le futur captage est composé actuellement de deux forages : F1 implanté en 1995 et F2 implanté et réalisé en 2011 (objet du rapport). Ces ouvrages ont été implantés à proximité de la Source des Estivants (cf. Figure 1).

Les coordonnées géographiques et cadastrales de ces ouvrages sont reportées dans le tableau suivant :

		F1	F2
Coordonnées géographiques (Lambert 93)	X (km)	737,638	737,635
	Y (km)	6 359,910	6 359,907
	Z (m)	494	496
Coordonnées cadastrales	Section	R	
	Parcelle	243	

3. CONTEXTES GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE SUCCINCTS

Le secteur d'étude est essentiellement composé des termes du Jurassique (supérieur-moyen) faiblement pentés en général qui forment les reliefs dans lesquels le Tarn a incisé son lit au cours du temps. Cette incision s'est ensuite accompagnée par le dépôt d'alluvions dans les vallées.

Cette structure tabulaire est affectée de nombreux accidents Nord-Sud dont la Faille de Castelbouc qui perturbe le pendage des couches localement.

D'un point de vue hydrogéologique, nous retrouvons cette distinction avec l'aquifère alluvial du Tarn, relativement productif mais vulnérable qualitativement et quantitativement et les aquifères en milieu fissuré-karstique du Jurassique : ***les dolomies et calcaires du Causse Méjean (139 a2)***. Cet aquifère est présent sous l'ensemble du Causse Méjean et participe à l'alimentation du réseau superficiel dont le Tarn, que ce soit par des sources en bordure de massif ou des sources dans le lit des cours d'eau.

La présence de résurgences à différentes altitudes à l'échelle du massif mais aussi à l'échelle du site (Sources de Castelbouc) montrent les effets de l'incision progressive des cours d'eau ainsi que les effets de compartimentation de l'aquifère dus à la présence de fractures plus ou moins colmatées et donc perméables, le traversant.

Compte tenu des débits des différentes exurgences de Castelbouc et de l'absence de sources anthropiques de pollution sur le Causse Méjean, il a été choisi d'implanter les forages dans cet aquifère.

4. TRAVAUX DE FORAGE

Ils ont été réalisés par l'entreprise ROUDIL Forages (Nîmes -30) en plusieurs étapes entre le 31 janvier 2011 et le 3 octobre 2012 et pilotés par BERGA-Sud.

La coupe géologique et technique du nouvel ouvrage F2 est tracée sur la Figure 2. Les travaux de forages ont été décrits dans la note BERGA-Sud n° 48/146 F 11 035 du 12 avril 2011.

Ces travaux ont dû être stoppés en 2011 en raison de la nécessité de mettre en place un développement énergétique de l'ouvrage avec un risque d'envoi des eaux turbides vers le Tarn soit directement par la résurgence soit par ruissellement. Ce problème était d'autant plus gênant que la période d'étiage du Tarn s'annonçait.

Après mise en place de bassins de décantation en bordure du Tarn (ce qui a nécessité préalablement l'achat de la parcelle), le développement de l'ouvrage à l'air lift a permis de "nettoyer" la zone karstique interceptée à 93 mètres de profondeur.

La coupe géologique et technique de l'ouvrage F1 est tracée sur la Figure 3.

5. ESSAIS PAR POMPAGE

Un essai par pompage d'une durée de trois jours environ a été réalisé sur les forages du captage des Estivants afin de tester l'aquifère contenu dans les calcaires du Bathonien interceptés par les ouvrages.

Dans un premier temps, un essai par pompage par paliers de débit enchaînés a été mené sur le forage F2 pour le caractériser hydrauliquement. A l'issue du dernier palier, le pompage s'est poursuivi sur F2 et le forage F1 a été mis en production en parallèle afin de tester les possibilités d'exploitation simultanée des ouvrages.

Ces essais avaient pour objectifs :

- le développement du forage F2,
- la détermination de l'équation caractéristique du forage F2,

- la détermination des caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère,
- l'appréciation du rendement et des possibilités d'exploitation du captage (évolution du rabattement en fonction du débit pompé et estimation de la ressource en eau exploitable),
- l'influence du pompage sur la nappe et les ouvrages proches : F1 et la Source de Castelbouc,
- un prélèvement d'échantillons pour analyse de première adduction.

5.1. Caractéristiques techniques

- **Conditions** : Basses à moyennes eaux.
- **Installateur** : Ent. ROUDIL Forages (Nîmes -30).
- **Groupe de pompage** :
 - F2 : pompe immergée 6" à 30 mètres de profondeur,
 - F1 : pompe immergée 6" à 22 mètres de profondeur.
- **Alimentation électrique** : Groupe électrogène.
- **Point de rejet de l'eau** : A 100 mètres dans le Tarn. En cours d'essai le rejet a été déplacé de façon à se trouver en aval de la Source des Estivants.
- **Mesure du débit** : Débitmètres électromagnétiques Krohne aquaflux 010K associé à un convertisseur IFC 090K relié à une centrale d'acquisition de données numériques Mac 10 de Paratronic sur F2 et non relié sur F1.
- **Points d'eau contrôlés** : F1, F2 et la Source des Estivants.
- **Niveaux initiaux (m/réf.)** :

F1 : 10,61 m	F2 : 12,21 m	Source : 4,88 m
--------------	--------------	-----------------
- **Références** :

F1 : 0,50 m	F2 : 1,20 m
--------------------	--------------------

Source : bassin de réception aménagé ponctuellement, la hauteur initiale de 4,88 m est choisie arbitrairement.

- **Distance forage / piézomètre** : 7 mètres.
- **Distance forages / Source** : 35 mètres.
- **Mesure des niveaux** :
 - mesures ponctuelles : limnimètre électrique manuel,
 - mesures continues sur F1 : sonde piézorésistive PTX de Druck qui convertit la pression d'eau en signal électrique par technologie piézorésistive et le conditionne en boucle (4-20 mA). Ce capteur est relié à une centrale d'acquisition et d'enregistrement de données numériques Octopus d'Hydreka,
 - mesures continues sur F2 : sonde piézorésistive PTX de Druck qui convertit la pression d'eau en signal électrique par technologie piézorésistive et le conditionne en boucle (4-20 mA). Ce capteur est relié à une centrale d'acquisition et d'enregistrement de données numériques DuoSens d'OTT,
 - mesures continues sur la Source : sonde piézorésistive PTX de Druck qui convertit la pression d'eau en signal électrique par technologie piézorésistive et le conditionne en boucle (4-20 mA). Ce capteur est relié à une centrale d'acquisition et d'enregistrement de données numériques Mac 10 de Paratronic.
- **Mesure de la conductivité et de la température** : Mesures continues au moyen du conductimètre WTW 3310 sur les eaux d'exhaure de F1. Des mesures ponctuelles sur les eaux de F2, de la Source des Estivants et du Tarn ont été prises.
- **Mesure de la turbidité** : Mesures continues à l'aide d'un turbidimètre Solitax TS-Line associé à un convertisseur SC100 d'Hach Lange relié à une centrale Duosens d'OTT.

5.2. Pompage par paliers de débit

La réalisation d'un forage perturbe l'écoulement des eaux souterraines au voisinage de l'ouvrage. Les pertes de charge induites par ce dernier (crépines, massif filtrant, casing, la fracturation de l'aquifère proche...) s'ajoutent à celles dues au magasin dans lequel circule l'eau.

Ce type d'essai a pour objectif de mettre en relation ces deux types de pertes de charge au sein d'une équation qui traduit la qualité de l'ouvrage.

5.2.1. Mise en œuvre

Le forage F2 a été mis en production à différents débits, appelés paliers de débit (cf. Figure 5).

▪ **Nombre de paliers** : 3.

▪ **Débits** :

1^{er} palier : 19,74 m³/h

2^{ème} palier : 40,40 m³/h

3^{ème} palier : 59,40 m³/h.

▪ **Durée des paliers** : 50 minutes.

▪ **Temps de remontée** : nul, les paliers ont été enchaînés.

5.2.2. Résultats et interprétation

Les valeurs de rabattement à l'issue de chaque palier, ainsi que les débits correspondants sont reportés dans le tableau ci-dessous.

Paliers		1	2	3
Débit	Q (m ³ /h)	19,74	40,4	59,4
Rabattement	s (m)	0,96	2,62	4,74
Rabattement spécifique	s/Q (m/m ³ /h)	0,049	0,065	0,08

L'exploitation graphique des droites $s/Q = f(Q)$ représentées sur la Figure 5 permet de déterminer l'équation caractéristique suivante :

$$s = 8.10^{-4} Q^2 + 3,31.10^{-2} Q$$

Le coefficient de corrélation est de 1. Cette équation met en évidence que les pertes de charge de l'ouvrage caractérisées par le terme en Q^2 sont globalement équivalente à celles liées à l'écoulement au sein de l'aquifère jusqu'à un débit de 50 m³/h puis deviennent prépondérantes au-delà. Il convient de remarquer que ces rabattements restent très faibles compte tenu du débit pompé.

5.3. Essais par pompage de longue durée

A l'issue du dernier palier de débit, le pompage s'est poursuivi au débit moyen de 57 m³/h. En parallèle, légèrement avant la fin du dernier palier, le forage F1 a été mis en production avec un débit de 62 m³/h.

La Figure 4 retranscrit les différents suivis menés en fonction des prélèvements sur chaque ouvrage.

Il apparaît au niveau des suivis que les pompages ne montrent aucun effet réciproque et paraissent s'être déroulés de façon indépendante sans réelle corrélation possible.

Le rejet des eaux du forage F2 s'effectuait initialement en amont immédiat de la Source de Castelbouc et alimentait la vasque. Un déplacement de ce rejet le 9 octobre à 10 h 10 mn a été effectué. Pour ce faire, le pompage sur F2 a été arrêté 20 minutes.

Ce déplacement de rejet entraîne sur l'ensemble des points suivis (F1, F2 et la Source) une baisse du niveau qui n'était pas visible jusqu'alors. Cette baisse souligne donc un effet de réalimentation partielle de l'aquifère par le rejet précédent.

Par ailleurs, durant cet arrêt, le niveau du plan d'eau sur le forage F2 a quasiment été restauré. Cette hausse du niveau n'apparaît pas au niveau de l'évolution du niveau du plan d'eau sur F1.

5.3.1. Chronologie

▪ Descente :

Sur F2

du	08/10/2012	13 h 30 mn
au	11/10/2012	11 h 37 mn
soit 2 jours, 21 heures et 57 minutes.		

Sur F1

du 08/10/2012 15 h 45 mn
 au 11/10/2012 11 h 37 mn
 soit 2 jours, 19 heures et 52 minutes.

▪ **Remontée :****Sur F2**

du 11/10/2012 11 h 37 mn
 au 11/10/2012 16 h 38 mn
 soit 5 heures et 1 minute.

Sur F1

du 11/10/2012 11 h 37 mn
 au 12/10/2012 10 h 03 mn
 soit 22 heures et 26 minutes.

5.3.2. Résultats et interprétation**Descente**

▪ **Débit moyen :** 57 m³/h sur F2 et 62 m³/h sur F1.

▪ **Principales valeurs mesurées :**

Temps	0	30'	1h	2h15'	6h	12h	21h	1j	1j 12h	2j	2j21h57'
Q F2 (m ³ /h)	0	57									
Q F1 (m ³ /h)	0					62					
Source	Déversement en amont de la Source							Déversement en aval de la Source			

Sur F2 :

Profondeur du plan d'eau (m)	12,21	13,17	13,17	17,06	17,03	17,11	12,27	17,13	17,19	17,23	12,22
------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Sur F1 :

Profondeur du plan d'eau (m)	10,60	10,60	10,60	10,61	12,86	12,89	12,78	12,97	13,03	13,07	13,12
Rabatement (m)	0	0	0	0	2,25	2,28	2,17	2,36	2,42	2,46	2,51

Sur la Source :

Hauteur du plan d'eau (m)	-	-	-	4,88	4,89	4,93	4,93	4,78	4,70	4,70	4,42
Rabatement (m)	-	-	-	0	-0,01	-0,05	-0,05	0,10	0,18	0,18	0,46

▪ **Rabattements maximaux :**

F1 : 2,51 m **F2** : 5,01 m **la Source** : 0,46 m.

▪ **Volume extrait du forage** : 4 000 m³ environ sur F1 et sur F2.

L'absence de relation entre les deux pompages nous incite donc à les étudier de façon indépendante.

Nous savons que les essais menés en 1995 sur le forage F1 avaient affecté le débit de la Source des Estivants avec un essai à 70 m³/h. De même la relation entre le forage F2 et cette même exsurgence ne fait aucun doute (apparition de turbidité lors de la foration).

Il apparait donc que les effets mesurés sur la Source des Estivants après le déplacement du rejet de F2 est une conséquence des deux pompages cumulés.

Le rabattement du plan d'eau a été tracé en fonction du logarithme du temps sur la Figure 6 pour F2 et sur la Figure 7 pour F1.

Les points s'alignent selon une droite qui permet le calcul d'une valeur de la transmissivité équivalente si l'on adopte les hypothèses de traitement relatives au modèle simplifié de Jacob en régime hydrodynamique transitoire et en comparant l'aquifère des calcaires du Bathonien à un milieu poreux homogène, isotrope et infini :

$$T = \frac{0,183 Q}{\Delta s}$$

Avec : T = Transmissivité (m²/s)
Q = Débit (m³/s)
Δ s = Rabattement sur un cycle log (m)

L'absence de relation entre les deux pompages nous incite donc à les étudier de façon indépendante.

$T_{F2} = 1.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ $T_{F1} = 1,3.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$
--

Ces deux valeurs quasi-identiques soulignent que l'aquifère des calcaires bathoniens possède de bonnes qualités hydrodynamiques globales ce qui montre que c'est le même aquifère qui est sollicité par les deux ouvrages alors qu'ils captent des conduits différents qui ne sont pas en relation hydraulique directe.

Compte tenu de l'indépendance des signaux enregistrés sur les deux forages, il n'est pas possible de déterminer de coefficient d'emmagasinement selon les méthodes classiques de l'hydrogéologie quantitative. Néanmoins, il est vraisemblable que l'aquifère en grand soit libre mais que les écoulements dans les fractures puissent être considérés comme captifs.

Enfin, on notera la baisse brutale du niveau de la source de 0,25 mètre une demi-heure avant l'arrêt des prélèvements ainsi qu'une nouvelle baisse après l'arrêt des pompages dues à une dégradation du petit barrage qui avait été édifié pour permettre des mesures de niveau sur la source.

Remontée

▪ Principales valeurs mesurées :

Temps	t=2j21h57' t' = 0	5'	15'	30'	1h	2h	5h	12h	18h	22h 26'
-------	----------------------	----	-----	-----	----	----	----	-----	-----	---------

Sur F2 :

Profondeur du plan d'eau (m)	17,22	12,31	12,25	12,24	12,23	12,22	12,23
Rabatement (m)	5,12	0,10	0,04	0,03	0,02	0,01	0,02

Sur F1 :

Profondeur du plan d'eau (m)	13,12	10,14	10,06	10,07	10,11	10,16	10,28	10,32	10,35	10,40
Rabatement (m)	2,51	-0,47	-0,55	-0,54	-0,44	-0,46	-0,33	-0,29	-0,26	-0,22

A la Source :

Hauteur d'eau (m)	4,42	4,74	4,92	4,95	4,57	4,58
Rabatement (m)	0,51	0,19	0,01	-0,02	0,36	0,35

t = durée du pompage

t' = temps de remontée

La remontée a été quasiment instantanée sur F2. Sur F1, le niveau est largement remonté au-dessus du niveau initial et est progressivement redescendu tout en restant plus de 0,2 mètre au-dessus après un jour de remontée.

Au niveau de la Source des Estivants, la remontée a été assez atypique. Dans un premier temps, elle s'effectue rapidement puisqu'au bout de 15 minutes le niveau initial a été rattrapé mais brutalement, le niveau s'est effondré pour revenir à une cote équivalente à celle durant le pompage (avant la chute brutale de la dernière demi-heure).

La remontée enregistrée sur F2 a été portée sur diagramme semi-logarithmique en fonction d'une expression mettant en relation la durée du pompage et le temps écoulé depuis l'arrêt de celui-ci (cf. Figure 8).

Les points s'alignent selon une droite dont la pente permet le calcul de transmissivité équivalente par l'application de la méthode simplifiée de Jacob :

$$T = \frac{0,183 Q}{\Delta s} \quad \text{avec : } \begin{array}{ll} T & = \text{Transmissivité (m}^2/\text{s)} \\ Q & = \text{Débit (m}^3/\text{s)} \\ \Delta s & = \text{Rabatement sur un cycle log (m)} \end{array}$$

$T = 5.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$
--

Cette valeur est légèrement supérieure à celle obtenue pour l'aquifère des calcaires du Bathonien lors de la descente et n'est donnée qu'à titre indicatif compte tenu de l'évolution des niveaux et de la courte durée du suivi.

Compte tenu de l'ensemble des résultats obtenus au cours de cet essai par pompage, on peut considérer que la transmissivité équivalente des calcaires du Bathonien en grand est de l'ordre de :

$T = 1.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$
--

Cette valeur très élevée est due à la proximité de la source et donc de drains particulièrement actifs et ne doit évidemment pas être extrapolée à l'ensemble du massif.

6. QUALITÉ DES EAUX

Un suivi de la qualité des eaux d'exhaure du forage F2 a été effectué au cours de cet essai par pompage. Il était basé sur des mesures en continu de la conductivité et de la température et de la turbidité des eaux.

Ce suivi était opéré à partir d'un piquage en tête de forage dirigeant une partie des eaux (2 m³/h environ) vers un bac de mesure.

En parallèle, des mesures manuelles de conductivité et de température ont été effectuées sur le forage F1, la Source des Estivants et le Tarn.

Cet essai a permis également le prélèvement d'échantillons d'eau par le laboratoire départemental d'analyse de la Lozère, l'analyse de première adduction a été réalisée par ce même laboratoire et complétée par le laboratoire EUROFINs de Montpellier.

6.1. Conductivité et température

Les chroniques d'enregistrement du suivi de la conductivité et de la température sur les eaux d'exhaure de F2 sont fournies sur la Figure 9.

Il apparaît que ces deux paramètres ont été assez stables durant l'essai par pompage avec une conductivité moyenne de 380 µS/cm et une température de 11,2 °C.

Ces mesures sont à comparer à celles obtenues le 10 octobre 2012 sur les autres points suivis :

	F1	Source	Tarn
Conductivité (µS/cm)	374	380	250
Température (°C)	11,6	11,1	16,3

De façon attendue, il apparaît que les eaux issues des calcaires du Bathonien (F1, de F2 et de la Source des Estivants) sont identiques. Cette cohérence souligne une fois de plus l'homogénéité en grand de l'aquifère de ces formations. On relèvera que ces valeurs sont assez basses pour un aquifère calcaire et des venues d'eau relativement profondes. Il semble donc que la circulation des eaux dans le massif du Causse Méjean soit assez rapide ce qui est à mettre en relation avec la proximité de la source.

En revanche, les eaux du Tarn montrent une nette différence avec une plus faible conductivité et une température nettement supérieure. Ces deux évolutions sont symptomatiques d'une eau de surface fortement affectée par la température extérieure et faiblement minéralisée (apports d'eau de pluie et des bassins versants non calcaires).

6.2. Turbidité

Le suivi de la turbidité est retranscrit sous forme graphique sur la Figure 9.

Ce suivi est classique dans le cadre de la mise en exploitation d'un aquifère fissuré-karstique avec notamment une forte turbidité des eaux initiale et un abaissement de la valeur de ce paramètre au cours du temps.

Dans notre cas, les premières eaux étaient assez chargées avec des valeurs de turbidité de plus de 200 NTU durant les paliers qui souligne le développement de la zone karstique exploitée, ces valeurs étant descendues à moins de 10 NTU après 5 heures de pompage. Lors de l'arrêt du pompage, cette valeur de turbidité n'était plus que de 1,75 NTU sur notre appareil et a été mesurée à 0,9 NFU par l'analyse de première adduction.

Par ailleurs, le développement de l'ouvrage s'est effectué durant l'ensemble de l'essai avec des phénomènes de débouillage qui entraînent l'apparition de pics de turbidité plus ou moins durables et de moins en moins importants avec l'avancée de l'essai.

Ces phénomènes de débouillage ont lieu au cours du pompage mais aussi lors de la sollicitation de l'aquifère (augmentation de débit et démarrage des pompes). Ainsi, le redémarrage du pompage le 9 octobre après le déplacement du rejet a entraîné une hausse de la turbidité à 80 NTU qui s'est rapidement atténuée.

Cette évolution montre que ce paramètre continuera à s'améliorer en cours d'exploitation avec toutefois un risque de légère dégradation passagère en période de crue.

6.3. Analyse de première adduction

Le rapport d'analyse du laboratoire départemental 48 est donné en Annexe I et celui du laboratoire Eurofins est donné en Annexe II.

Les eaux exploitées au niveau du futur captage de Castelbouc sont de bonnes qualités tant chimiques que bactériologiques.

En effet, ces eaux ne présentent ni métaux indésirables, ni produits anthropiques (phytosanitaire, hydrocarbures), ni bactéries indésirables.

7. PROPOSITION D'EXPLOITATION

Les travaux et essais par pompage menés sur le site du captage des Estivants ont démontré le fort potentiel de production d'une eau de bonne qualité de l'aquifère des calcaires et dolomies du Bathonien.

Compte tenu des besoins de la collectivité estimés entre 350 et 400 m³/jour, nous proposons la mise en place sur l'ouvrage d'exploitation F2 d'une pompe de 6" placée à 25 mètres de profondeur. Son débit sera de 30 m³/h avec un niveau dynamique à 15 mètres de profondeur.

L'ouvrage F1 pourra être équipé en secours de la même manière.

Ainsi en cas de problème sur le F2, le F1 pourra prendre le relais et dans le cas extrême où un besoin particulier apparaîtrait, les deux ouvrages pourraient fonctionner en parallèle avec donc un débit cumulé de 60 m³/h et un volume journalier de 1 200 m³.

Les essais ont montré par ailleurs qu'un débit très supérieur à 2400 m³/jour pourrait être obtenu sur le site avec des équipements adaptés.

La limitation du débit de la (ou les) pompe(s) aux besoins de la collectivité va dans le sens de la limitation des risques de turbidité et d'impact sur le débit de la source.

Compte tenu du type d'aquifère exploité, fissuré-karstique, il sera nécessaire de prévoir un suivi de la turbidité des eaux. Un équipement avec un turbidimètre et une vanne motorisée permettra de détourner les eaux vers le Tarn lorsque la turbidité dépassera les seuils de qualité.

De même, un suivi de l'évolution des niveaux sera effectué de façon automatique sur les deux ouvrages ou a minima sur l'ouvrage exploité et devra pouvoir être contrôlé manuellement (un tube guide-sonde sera placé dans chaque ouvrage à cet usage).

Enfin, un suivi du débit de la résurgence des Estivants serait souhaitable.

8. CONCLUSION

Les recherches d'eau menées par la Communauté de Communes des Gorges du Tarn et des Grands Causses ont permis de mettre en place un captage sur la commune de Sainte Enimie au lieu-dit "Castelbouc-Les Estivants".

Ce captage exploite les formations des calcaires et dolomies du Bathonien par un ouvrage d'exploitation en gros diamètre F2 et un ouvrage de secours d'un diamètre plus réduit F1. Ces forages ont rencontré en profondeur des fissures liées à la Source des Estivants.

Lors des essais menés dans le cadre de la caractérisation du potentiel de production du nouveau captage réalisé en octobre 2012, il est apparu que les deux forages n'exploitaient pas le même conduit karstique et pouvaient fonctionner de manière simultanée sans impact réciproque visible, avec des débits de l'ordre de 60 m³/h chacun, soit 120 m³/h en cumulé.

Toutefois, compte tenu du diamètre des forages, des besoins de la collectivité estimés entre 350 et 400 m³/jour, des risques de turbidité et de l'impact du prélèvement sur la Source des Estivants, nous proposons l'équipement en priorité de l'ouvrage d'exploitation F2 d'une pompe de 30 m³/h. L'ouvrage F1 pouvant être éventuellement équipé en secours de la même façon.

Ces pompages affectent faiblement l'aquifère avec des rabattements faibles sur les ouvrages. Leur impact est sensible au niveau du débit de la Source des Estivants et même si cet impact apparaît amorti, il conviendra de considérer que tout débit pompé se fera au détriment de celui de la Source des Estivants.

Il apparaît donc que le nouveau captage est apte à remplacer les prélèvements anciennement effectués sur les puits en bordure du Tarn par une ressource en eau de bonne qualité et plus facilement protégeable.

Montpellier, le 31 décembre 2012

Axel ROESCH

Jean-Marc FRANÇOIS

FIGURES

SITUATION GÉOGRAPHIQUE

1



EXTRAIT DES FONDs TOPOGRAPHIQUES IGN NUMÉRISÉS AU 1/25 000



Site de captage (F1 et F2)

S1 ♂

Source des Estivants

S2 ♂

Source de Castelbouc

0 1 2 km



BERGA Sud - Sainte-Énimie - 48/146 G 12 110

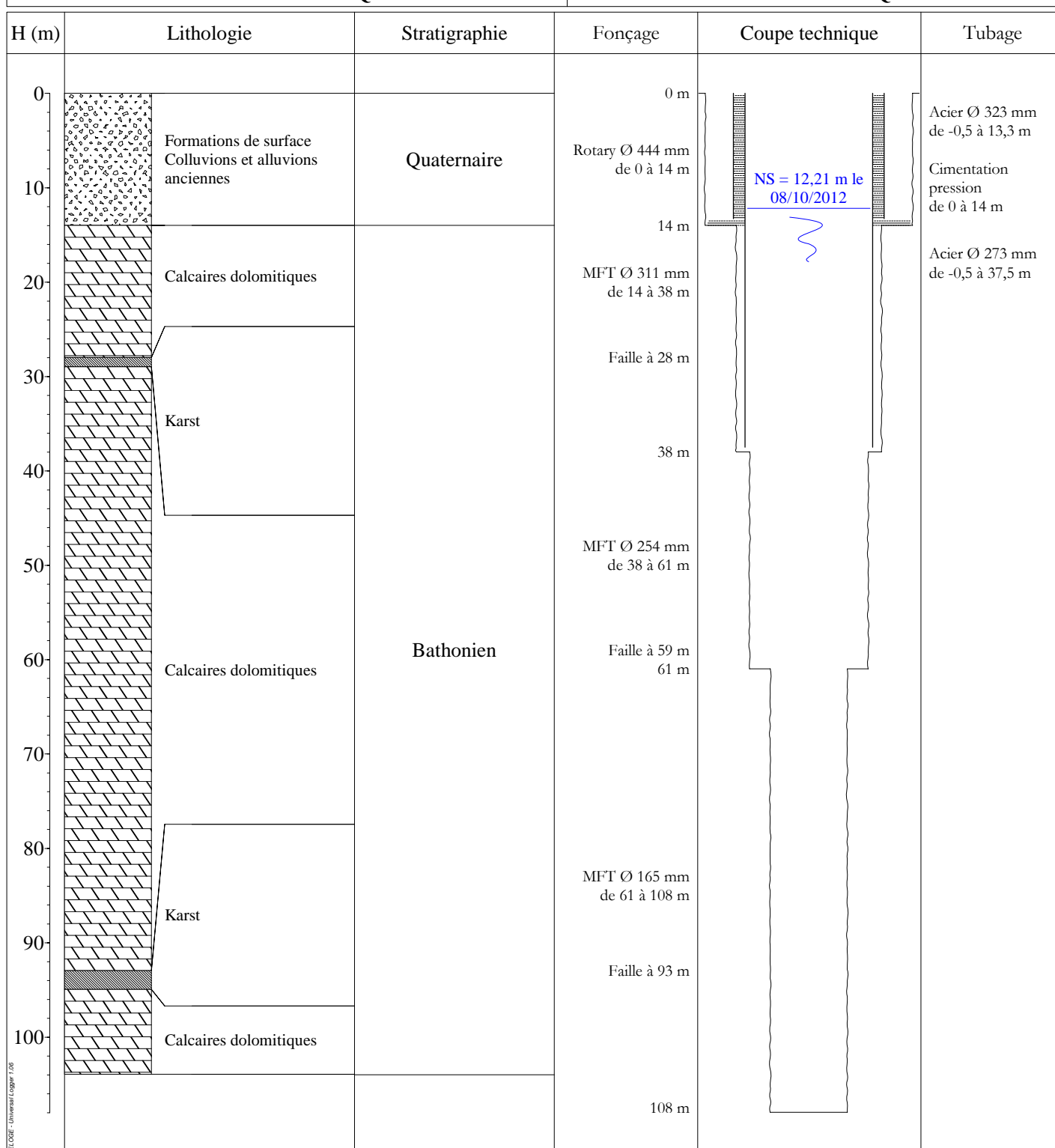


SAINTE ÉNIMIE (48) - Captage des Estivants
F2
L93 : x = 737, 647 54 y = 6 359, 912 68 z = 490

2

PROFIL GÉOLOGIQUE

PROFIL TECHNIQUE



Deux systèmes karstiques développés en relation avec la Source des Estivants ont été interceptés.

Le forage a été réalisé en trois étapes : eu 31/01 au 04/02/2011, puis du 29/03 au 07/04/2011 et développé les 26/09/2011 (15 heures) et 03/10/2012.

Le tube acier Ø 273 assure une bonne étanchéité vis-à-vis de la fracture de 28 mètres.

Forage d'exploitation. Travaux réalisés par l'entreprise Roudil Forages (Nîmes - 30) du 31/01/2011 au 03/10/2012.

Débit instantané : > 50 m³/h.

F1 Forage des Estivants

3

DEPARTEMENT : LOZERE
COMMUNE : SAINTE ENIMIE
LIEU DIT : Castelbouc
OBJET : Recherche d'eau potable
COORDONNEES LAMBERT III : X = 690.54 Y = 3226.95 Z = 491.00 m

DATE DES TRAVAUX : du 5 au 11/09/95
ENTREPRISE : ROUDIL
DEBIT INSTANTANE : 60.0 m³/h
NIVEAU STATIQUE : 11.4 m le 06/09/95

PROFIL GEOLOGIQUE				PROFIL TECHNIQUE		
H	LOG	COMMENTAIRE	STRATIGRAPHIE	FORAGE	PROFIL	TUBAGE
m				m		m
0				0		-0.8
		<i>Eboulis de pente</i>	QUATERNAIRE			Cimentation gravitaire 0.0->11.0 m
8.0		<i>Limons et galets, alluvions du Tarn</i>				
11.7				11.2		11.7
				Rotary 0- 11 m Q= 311		De -0.8 m à 11.7 m acier Q 244x6,3
		<i>Calcaire dolomitique gris brun</i>	BATHONIEN			
42.0				Marteau Fond de Trou -> 58 m Q= 219		De -0.8 m à 57.2 m PVC Q 180x8,5
		<i>Calcaire beige clair très fissuré</i>				Crépines 50.0->57.0
51.0						
		<i>Calcaire gris foncé très fissuré</i>				
58.0				58.0		57.2

OBSERVATIONS : " ——— " FAILLES : 19.0 m,43.0 m,53.0 m,54.0 m

La première venue d'eau a été observée à 17 mètres, un débit de 7 m³/h a été obtenu à 21 mètres et c'est la faille de 54 mètres qui assure le débit maximal avec une présence importante de sable blanc et d'argile.

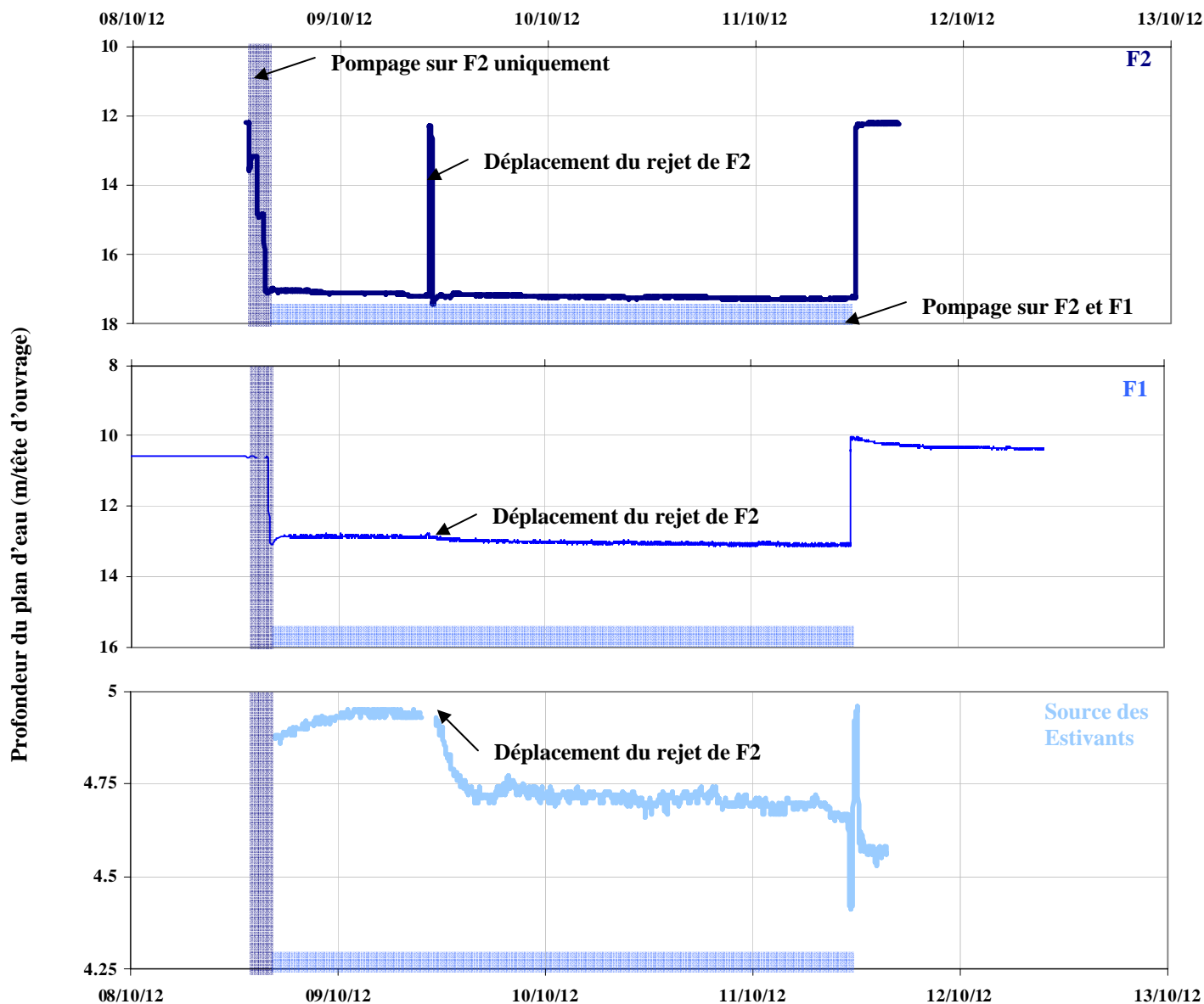
ESSAI PAR POMPAGE SUR F2 ET F1

- Ste Énimie (48) – Captage des Estivants

Du 08 au 11 octobre 2012

4

ÉVOLUTION DU NIVEAU DU PLAN D'EAU DANS LES FORAGES F2, F1 ET DE LA SOURCE DES ESTIVANTS EN FONCTION DES DÉBITS PRÉLEVÉS



Débits moyens : 57 m³/h sur F2 et 62 m³/h sur F1

Niveaux initiaux :

Sur F1 : 10,61 m

Sur F2 : 12,21 m

A la Source : 4,88 m

Rabattelements maximaux :

Sur F1 : 2,51 m

Sur F2 : 5,01 m

A la Source : 0,46 m

Temps de pompage : 2 jours, 21 heures et 57 minutes sur F2 et 2 jours, 19 heures et 52 minutes sur F1

Temps de remontée : 22 heures et 26 minutes sur F2



ESSAI PAR PALIERS DE DÉBIT SUR F2

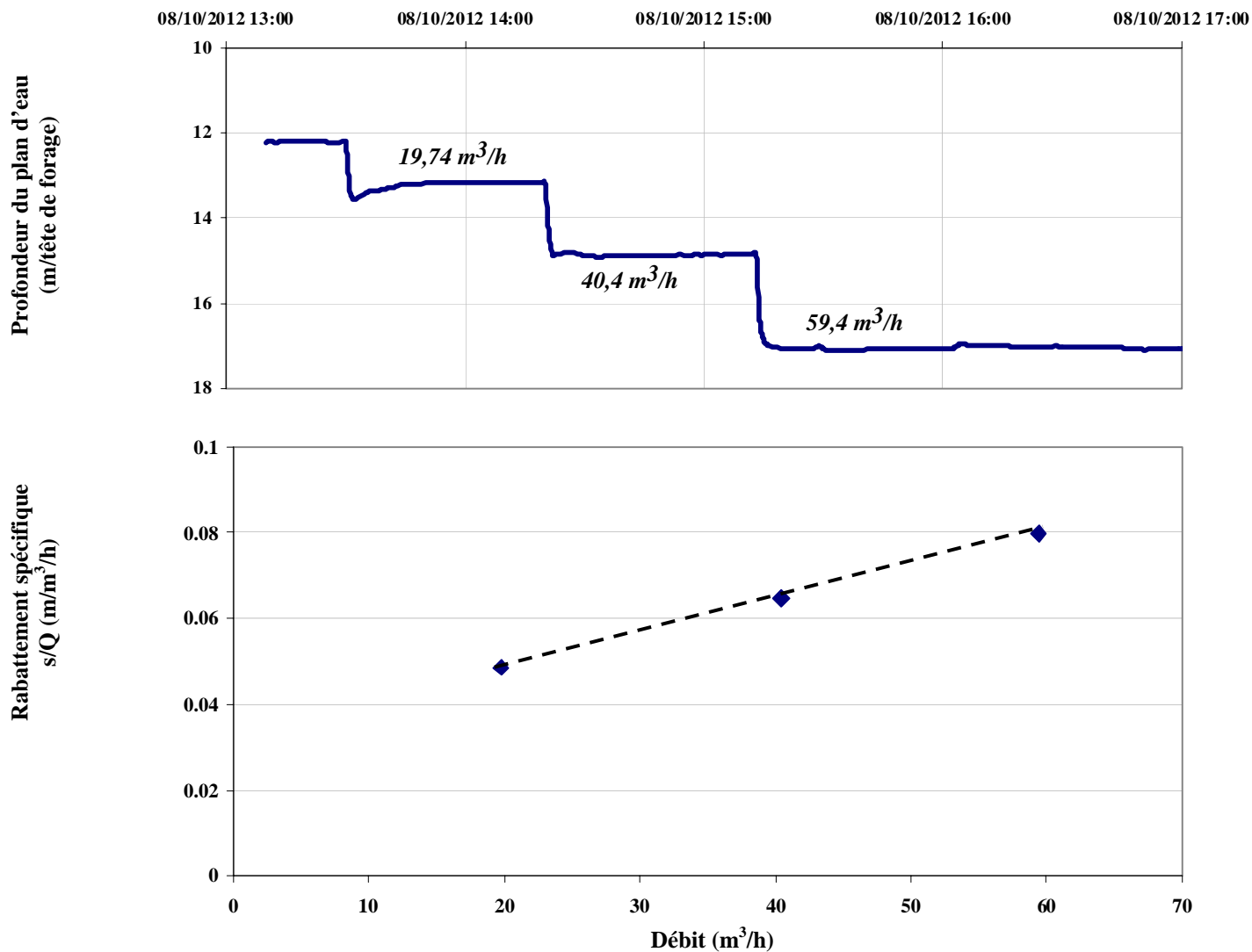
5

- Ste Énimie (48) - Captage des Estivants

Le 08 octobre 2012

ÉVOLUTION DU NIVEAU DU PLAN D'EAU SUR F2 EN FONCTION DES DÉBITS

DROITE CARACTÉRISTIQUE DU FORAGE F2 : $s/Q = f(Q)$



Paliers		1	2	3
Débit	Q (m ³ /h)	19,74	40,4	59,4
Rabatement	s (m)	0,96	2,62	4,74
Rabatement spécifique	s/Q [m/(m ³ /h)]	0,049	0,065	0,08

Équation de la droite caractéristique du forage F2 :
[coefficient de corrélation (R²=1)]

$$s = 8.10^{-4} Q^2 + 3,31.10^{-2} Q$$



ESSAI PAR POMPAGE SUR F2

- Ste Énimie (48) – Captage des Estivants

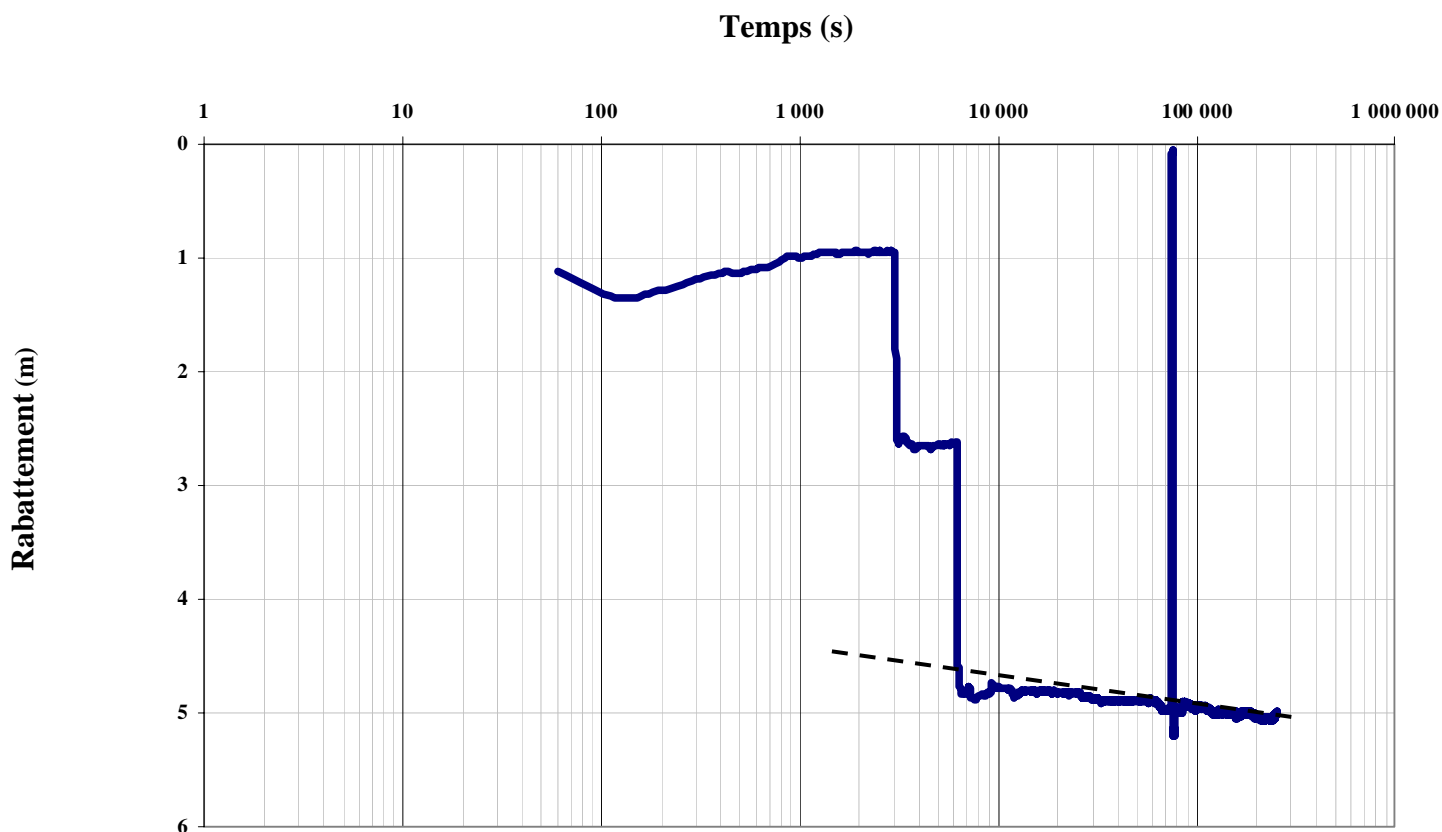
Du 08 au 11 octobre 2012

6

VALEURS MESURÉES SUR F2

DESCENTE

Graphe $s = f(\log(t))$



AQUIFÈRE : Calcaires du Bathonien

RÉSULTATS DE L'INTERPRÉTATION DE LA COURBE DE DESCENTE

MÉTHODE DE THEIS – JACOB

(Débit moyen sur F2 = 57 m³/h)

Transmissivité :

$$T = 1,16 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$$

ESSAI PAR POMPAGE SUR F1

- Ste Énimie (48) – Captage des Estivants

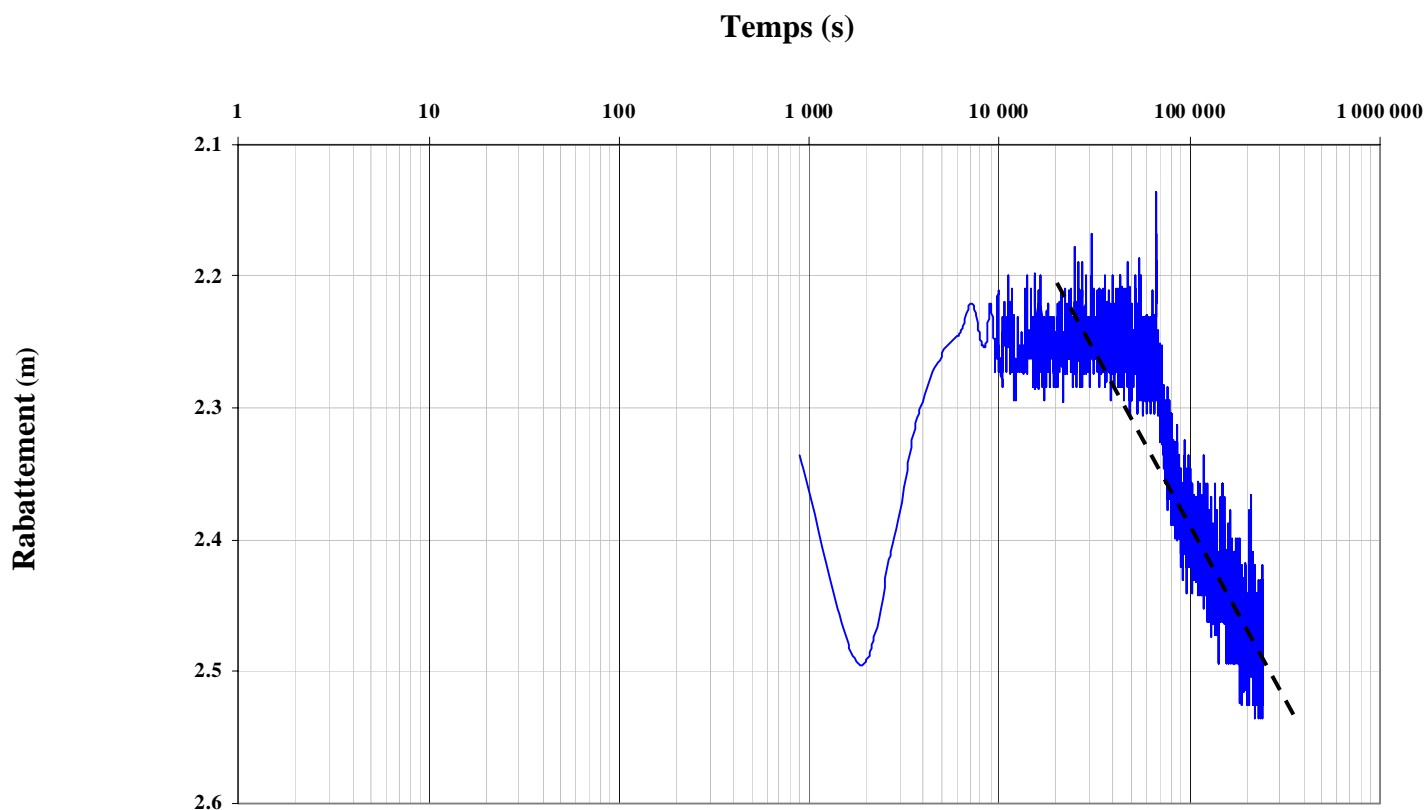
Du 08 au 11 octobre 2012

7

VALEURS MESURÉES SUR F1

DESCENTE

Grappe $s = f(\log(t))$



AQUIFÈRE : Calcaires du Bathonien

RÉSULTATS DE L'INTERPRÉTATION DE LA COURBE DE DESCENTE

MÉTHODE DE THEIS – JACOB

(Débit moyen sur F1 = 62 m³/h)

Transmissivité :

$$T = 1,31 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$$

ESSAI PAR POMPAGE SUR F2

- Ste Énimie (48) – Captage des Estivants

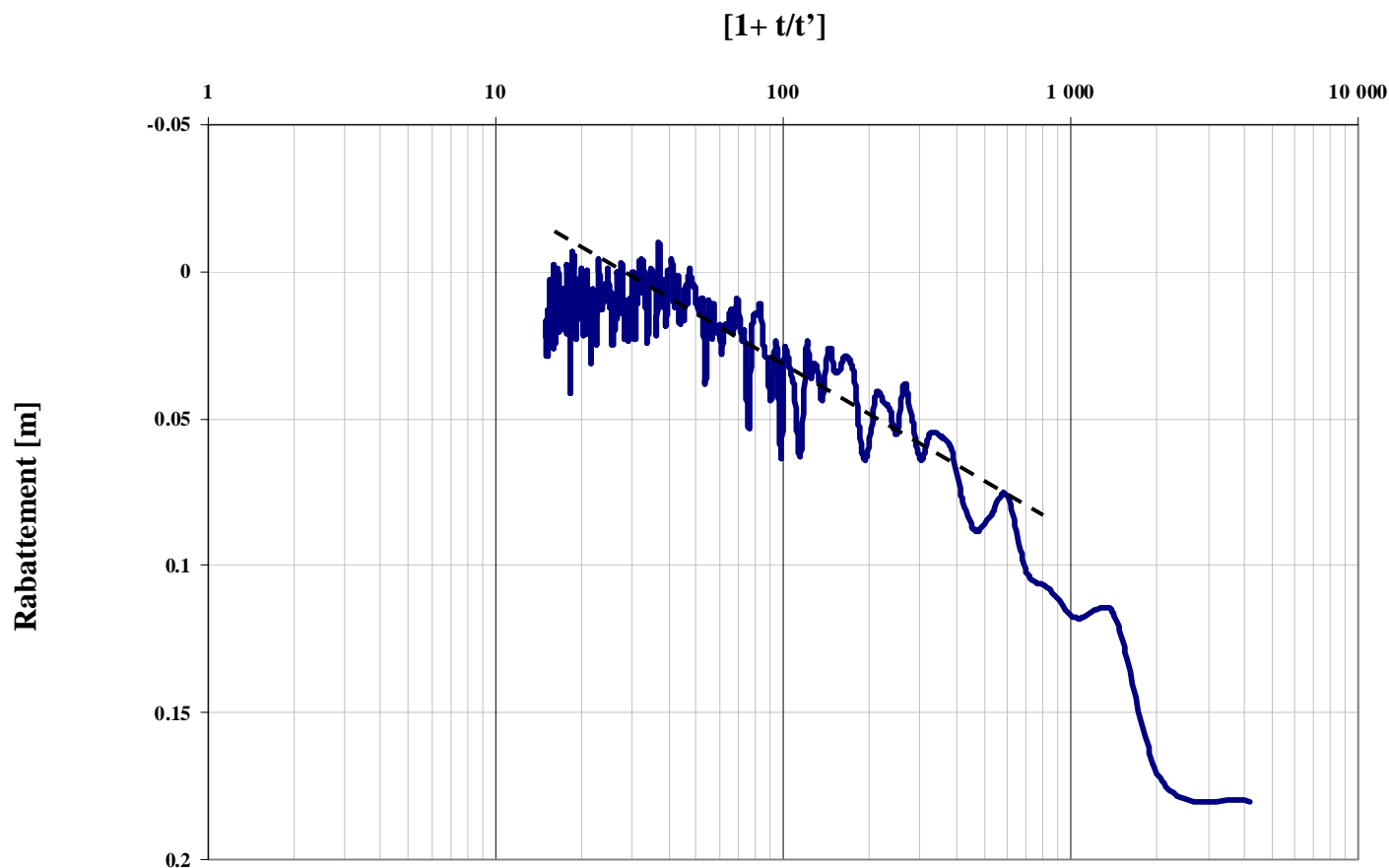
Du 08 au 11 octobre 2012

8

VALEURS MESURÉES SUR F2

REMONTÉE

Graphe $s = f(\log(1+t/t'))$



t : temps de pompage, t' : temps de remontée

AQUIFÈRE : Calcaires du Bathonien

RÉSULTATS DE L'INTERPRÉTATION DE LA COURBE DE REMONTÉE

MÉTHODE DE THEIS – JACOB

(Débit moyen = 57 m³/h)

Transmissivité :

$$T = 5.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$$

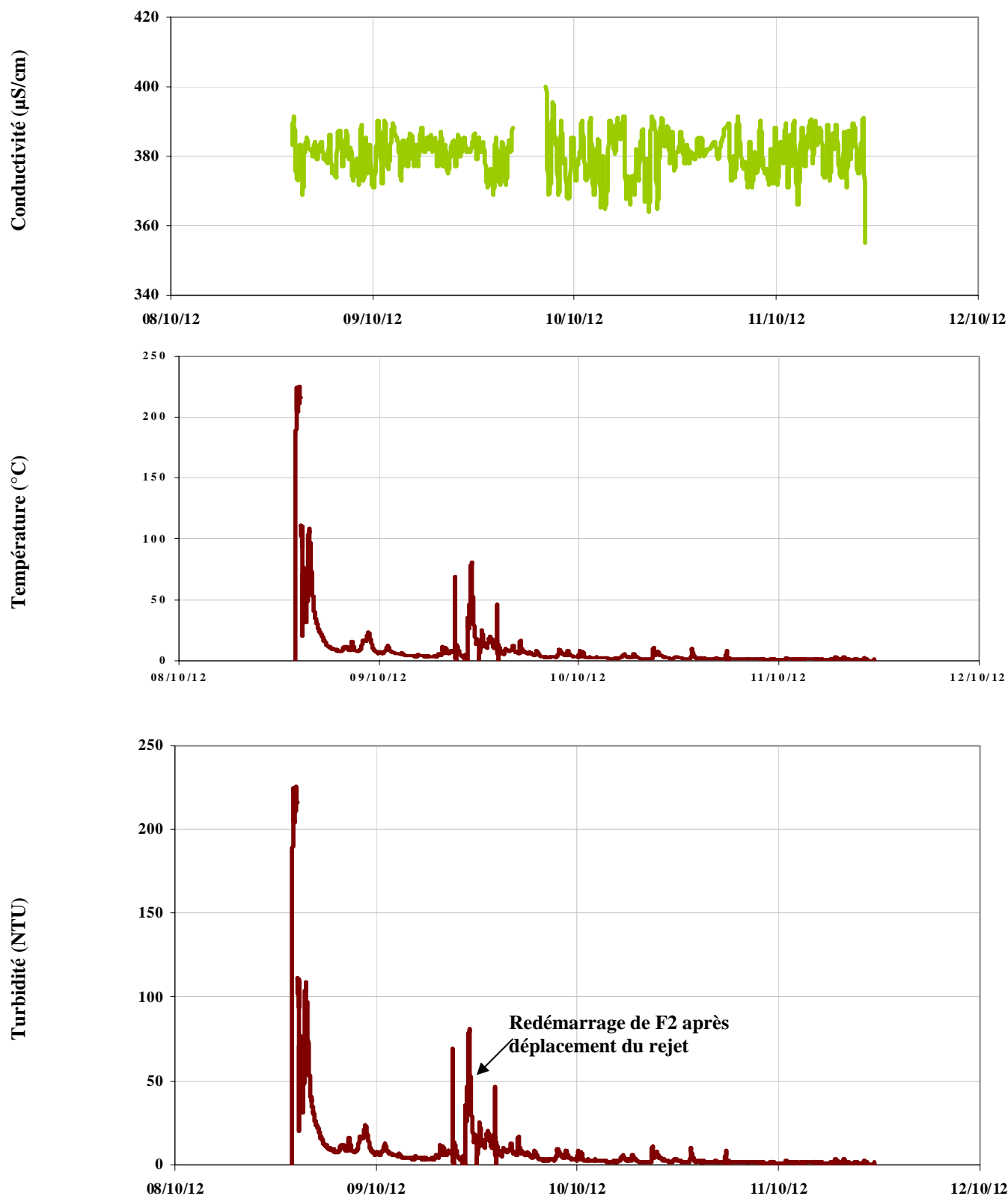
ESSAI PAR POMPAGE SUR F2 ET F1

- Ste Énimie (48) – Captage des Estivants

Du 08 au 11 octobre 2012

9

ÉVOLUTION DE LA QUALITÉ DES EAUX D'EXHAURE DU FORAGE F2




ANNEXES

CLIENT		ARS L.R. (DDASS)			
Nom : COMMUNAUTE DES COMMUNES GORGES DU TARN					
Adresse : ET GRANDS CAUSSES					
Commune : 48210 STE ENIMIE					
SITE DE PRELEVEMENT		IMMEUBLE "LE SAINT CLAIR" AV. DU 11 NOVEMBRE 48005 MENDE CEDEX			
Nom : PROJET FORAGE DES ESTIVANTS					
Code : PSV0000007549					
Point précis : BAC DE PRISE					
Commune : STE ENIMIE		<table border="1"> <tr> <td>Copie à :</td> </tr> <tr> <td>LDA 48</td> </tr> <tr> <td>COMMUNAUTE DES COMMUNES GORGES DU TARN</td> </tr> </table>	Copie à :	LDA 48	COMMUNAUTE DES COMMUNES GORGES DU TARN
Copie à :					
LDA 48					
COMMUNAUTE DES COMMUNES GORGES DU TARN					
Préleveur : LDA48- MERAS CHLOE (LCM)					
Prélèvement eaux destinées à la consommation humaine Accrédité					
DOSSIER N° : 121011 008486 01		ECHANTILLON N° : 034756			
Analyse demandée: A48_3 : Annexe I.1 et .2 du decret n°2001-122		Nature de l'échantillon : Eaux de consommation (ARS)			
N° analyse client : 00067693		Date de prélèvement : 11/10/2012			
N° prélèvement : 00059122		Heure de prélèvement : 10:40			
Ref. du flaconnage: 59122		Date de réception : 11/10/2012			
Remarques : Néant					

Paramètres	Résultats	Unités	Méthodes	Date de début d'analyse
<u>Analyses bactériologiques</u> réalisées par le personnel défini selon l'organigramme en vigueur				
☒ Spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices	0	spore(s)/100ml	NF EN 26461-2 numération après 48h	11/10/2012
☒ Bactéries coliformes	0	germe(s)/100ml	NF EN ISO 9308-1	11/10/2012
☒ Entérocoques intestinaux	0	germe(s)/100ml	NF EN ISO 7899-2	11/10/2012
☒ Escherichia coli	0	germe(s)/100ml	NF EN ISO 9308-1	11/10/2012
☒ Micro-organismes revivifiables à 22°C	4	germe(s)/ml	NF EN ISO 6222 incorporation - 72h	11/10/2012
☒ Micro-organismes revivifiables à 36°C	5	germe(s)/ml	NF EN ISO 6222 incorporation - 48h	11/10/2012
☒ Pseudomonas aeruginosa	1	germe(s)/250ml	NF EN ISO 16266	11/10/2012
<u>Analyses physico-chimiques</u> réalisées par le personnel défini selon l'organigramme en vigueur				
☒ Indice SABM (agent de surface)	<0.1	mg/l de lauryl	NF EN 903	11/10/2012
<u>Paramètres physico-chimiques</u>				
☒ Couleur (présence=1,absence=0)	0	qualit.	NF EN ISO 7887	12/10/2012
<u>Structure naturelle des eaux</u>				
☒ Conductivité à 25°C	385	µS/cm	NF EN 27888	11/10/2012
T° mesure CDT25/correction dispositif compensation	20.9	°C	Mesure directe(NC)	11/10/2012
☒ Turbidité néphélométrique	0.9	NFU	NF EN ISO 7027	11/10/2012
☒ Fluorures	<0.2	mg/l F	NF EN ISO 10304-1	11/10/2012

Les commentaires et signatures se trouvent en fin de rapport.

Page 1/3

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous la forme d'un facsimilé photographique intégral. Il comporte 3 pages et 0 annexe. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole . Les incertitudes des paramètres chimiques et bactériologiques accrédités peuvent être communiquées sur demande. Par mesure de confidentialité, aucun résultat ne sera donné par téléphone. Les résultats mentionnés ne sont applicables qu'aux échantillons soumis à l'essai au laboratoire, tels qu'ils sont définis dans le présent document. L'accréditation de la Section Laboratoires du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.

LDA 48 - Rue du Gévaudan - 48000 MENDE - Tél. 04 66 65 72 10 - Fax 04 66 65 72 14 - E-mail : lda@cg48.fr

CLIENT

Nom : COMMUNAUTE DES COMMUNES GORGES DU
TARN

Adresse : ET GRANDS CAUSSES

Commune : 48210 STE ENIMIE

ARS L.R. (DDASS)

SITE DE PRELEVEMENT

Nom : PROJET FORAGE DES ESTIVANTS


Code : PSV0000007549

Paramètres	Résultats	Unités	Méthodes	Date de début d'analyse
<input checked="" type="checkbox"/> Chlorures	2	mg/l Cl	NF EN ISO 10304-1	11/10/2012
<input checked="" type="checkbox"/> Sulfates	2	mg/l SO4	NF EN ISO 10304-1	11/10/2012
<input checked="" type="checkbox"/> Calcium	58.2	mg/l Ca	NF EN ISO 11885	26/10/2012
<input checked="" type="checkbox"/> Magnésium	14.01	mg/l Mg	NF EN ISO 11885	26/10/2012
<input checked="" type="checkbox"/> Sodium	1.1	mg/l Na	NF EN ISO 11885	26/10/2012
<input checked="" type="checkbox"/> Potassium	<0.4	mg/l K	NF EN ISO 11885	26/10/2012
<input checked="" type="checkbox"/> Aluminium total	81	µg/l Al	NF EN ISO 11885	29/10/2012
<u>Equilibre calco-carbonique</u>				
<input checked="" type="checkbox"/> pH à la température de mesure	7.7	unité pH	NF T90-008	11/10/2012
Température de mesure du pH	20.9	°C	Mesure directe(NC)	11/10/2012
<input checked="" type="checkbox"/> Titre alcalimétrique	0	°F	NF EN ISO 9963-1	12/10/2012
<input checked="" type="checkbox"/> Titre alcalimétrique complet	19.2	°F	NF EN ISO 9963-1	12/10/2012
Carbonates	<6	mg/l CO3	RODIER(NC)	12/10/2012
Hydrogénocarbonates	234	mg/l HCO3	RODIER(NC)	12/10/2012
Anhydride carbonique libre (CO2 dissous)	8	mg/l CO2	NF T90-011(NC)	11/10/2012
<u>Indices globaux</u>				
<input checked="" type="checkbox"/> Carbone organique total	<0.50	mg/l C	NF EN 1484	11/10/2012
<u>Paramètre azotés et phosphorés</u>				
<input checked="" type="checkbox"/> Ammonium	<0.05	mg/l NH4	NF T90-015-2	11/10/2012
<input checked="" type="checkbox"/> Nitrates	3	mg/l NO3	NF EN ISO 10304-1	11/10/2012
<input checked="" type="checkbox"/> Nitrites	<0.03	mg/l NO2	NF EN ISO 10304-1	11/10/2012
<u>Substances indésirables</u>				
<input checked="" type="checkbox"/> Baryum	<0.01	mg/l Ba	NF EN ISO 11885	29/10/2012
<input checked="" type="checkbox"/> Cuivre	<0.05	mg/l Cu	NF EN ISO 11885	18/10/2012
<input checked="" type="checkbox"/> Fer total	<100	µg/l Fe	NF EN ISO 11885	18/10/2012
<input checked="" type="checkbox"/> indice phénol (sans extraction) après distillation	<0.01	mg/l	NF EN ISO 14402	17/10/2012

Les commentaires et signatures se trouvent en fin de rapport.

Page 2/3

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous la forme d'un facsimilé photographique intégral. Il comporte 3 pages et 0 annexe.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole . Les incertitudes des paramètres chimiques et bactériologiques accrédités peuvent être communiquées sur demande. Par mesure de confidentialité, aucun résultat ne sera donné par téléphone. Les résultats mentionnés ne sont applicables qu'aux échantillons soumis à l'essai au laboratoire, tels qu'ils sont définis dans le présent document. L'accréditation de la Section Laboratoires du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux
- portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.

LDA 48 - Rue du Gévaudan - 48000 MENDE - Tél. 04 66 65 72 10 - Fax 04 66 65 72 14 - E-mail : lda@cg48.fr

CLIENT	
Nom :	COMMUNAUTE DES COMMUNES GORGES DU TARN
Adresse :	ET GRANDS CAUSSES
Commune :	48210 STE ENIMIE
SITE DE PRÉLEVEMENT	
Nom :	PROJET FORAGE DES ESTIVANTS
Code :	PSV0000007549

ARS L.R. (DDASS)

Paramètres	Résultats	Unités	Méthodes	Date de début d'analyse
☒ Manganèse total	<2	µg/l Mn	NF EN ISO 11885	18/10/2012
☒ Zinc	0.06	mg/l Zn	NF EN ISO 11885	18/10/2012
<u>Substances toxiques</u>				
☒ Cadmium	<0.5	µg/l Cd	NF EN ISO 11885	18/10/2012
☒ Antimoine	<4	µg/l Sb	NF EN ISO 15586	22/10/2012
☒ Arsenic	<5	µg/l As	NF EN ISO 11885	18/10/2012
☒ Bore	<0.010	mg/l B	NF EN ISO 11885	29/10/2012
☒ Chrome total	<2	µg/l Cr	NF EN ISO 11885	18/10/2012
☒ Cyanures totaux	<10	µg/l CN	NF EN ISO 14403	11/10/2012
☒ Mercure	<0.30	µg/l Hg	NF EN ISO 17852	11/10/2012
☒ Nickel	<2	µg/l Ni	NF EN ISO 11885	18/10/2012
☒ Plomb	<5	µg/l Pb	NF EN ISO 11885	18/10/2012
☒ Sélénium	<5	µg/l Se	NF EN ISO 11885	18/10/2012

Légende : ☒ = paramètre accrédité E.C. = en cours d'analyse N.M. = Non mesuré NC = Non Cofrac

Commentaires : Mesure de la couleur apparente effectuée d'après le test Aquaquant 1 14421 0001 Color et selon la méthode D de la norme

Visa technique le : 15/10/2012
par : Florence BESSIERES
La suppléante du responsable de l'unité BAE

Visa technique le : 29/10/2012
par : Isabelle DONAT-SALLES
La suppléante de la responsable de l'unité chimie

Validation le : 30/10/2012
par : Le suppléant de la directrice du laboratoire
Nicolas AZAÏS



Département : 48

Commune : STE ENIMIE

COM GORGES DU TARN GDS CAUSSES

CAPTAGE

type d'eau : B EAU BRUTE SOUTERRAINE

No : 7549 PROJET FORAGE DES ESTIVANTS

BAC DE PRISE

Exploitant : COM.COM. GORGES DU TARN GDS CAUSSES

Unité de gestion : C. DE COM. DES GORGES DU TARN



ARS LANGUEDOC-ROUSSILLON
DELEGATION TERRITORIALE LOZERE
IMMEUBLE ST CLAIR
AVENUE DU 11 NOVEMBRE
48000 MENDE

I = prestation Groupe IPL

* = mesure sous accréditation

M = mesure du laboratoire de Montpellier

Paramètre

Méthode

Résultat

Unité

Réf. qualité / limites qualité / valeurs guides val. impératives

PREMIERE ADDUCTION ESO

RADIOACTIVITE

Activité due au Tritium	NF M 60-802	* <7	Bq/l	
Indice alpha en équivalent 239Pu	NF ISO 10704	* 0.03	Bq/l	
Indice beta en equiv. 90Sr/90Y	NF ISO 10704	* <0.09	Bq/l	
Dose Totale Indicative (calcul)	Calcul	<0.1	mSv / an	
Date d'évaporation (activ.alpha)	-	17/10/2012		
Date d'évaporation (activi.beta)	-	17/10/2012		
Date de mesure (activité alpha)	-	24/10/2012		
Date de mesure (activité beta)	-	25/10/2012		
Date de mesure(activité tritium)	-	18/10/2012		
Incertitude mesure alpha (k=2)	Calcul	0.020	Bq/l	
Incertitude mesure beta (k=2)	Calcul		Bq/l	
Incertitude mesure tritium (k=2)	Calcul		Bq/l	

PARAMETRES INDESIRABLES

Indice Hydrocarbures C10 a C40	NF EN ISO 9377-2	* <0.10	mg/l	≤ 1
--------------------------------	------------------	-----------	------	-----

HYDROCARB. POLYCYCLIQUES

Benzo(b)fluoranthene	NF EN ISO 17993	* <0.0050	ug/l	≤ 1
Benzo(k)fluoranthene	NF EN ISO 17993	* <0.0050	ug/l	≤ 1
Benzo(a)pyrene	NF EN ISO 17993	* <0.0050	ug/l	≤ 1
Benzo(ghi)perylene	NF EN ISO 17993	* <0.010	ug/l	≤ 1
Indeno (1,2,3-cd) pyrene	NF EN ISO 17993	* <0.010	ug/l	≤ 1
Somme des quatre HPA détectés	Calcul	<0.01	ug/l	

PESTICIDES ORGANO-CHLORES

Hexachlorobenzene	LL GC MS s.NF EN ISO 6468*	<0.005	ug/l	≤ 2
Gamma-hexachlorocyclohexane	LL GC MS s.NF EN ISO 6468*	<0.001	ug/l	≤ 2
Heptachlore	LL GC MS s.NF EN ISO 6468*	<0.005	ug/l	≤ 2
Heptachlore epoxyde trans	LL GC MS s.NF EN ISO 6468*	<0.01	ug/l	≤ 2
Aldrine	LL GC MS s.NF EN ISO 6468*	<0.01	ug/l	≤ 2
Dieldrine	LL GC MS s.NF EN ISO 6468*	<0.01	ug/l	≤ 2
Endosulfan-alpha	LL GC MS s.NF EN ISO 6468*	<0.020	ug/l	≤ 2
Endosulfan-beta	LL GC MS s.NF EN ISO 6468*	<0.01	ug/l	≤ 2
Endosulfan sulfate	LL GC MS s.NF EN ISO 6468	<0.01	ug/l	≤ 2
Somme endosulfans A, B, Sulfate	Calcul	<0.02	ug/l	
Captane	LL/GC/MS	<0.050	ug/l	≤ 2

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme d'un facsimile photographique intégral. Ce document comporte 4 pages et 0 annexe.

Les incertitudes ne sont pas prises en compte dans les déclarations de conformité et sont disponibles sur demande. Ce rapport d'essai ne concerne que les objets soumis aux analyses.

Origine des critères de qualité : Code de santé publique.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux

- portée détaillée de l'agrément disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 29/11/2006.

Laboratoire accrédité par

la section essai du COFRAC

sous le numéro

1-0903 (M).

Eurofins IPL Sud

SAS au capital de 783 000 euros RCS Montpellier 415 110 808 Siret 415 110 808 00011 TVA FR 70 415 110 808

Siège social Parc Euromédecine 778 rue de la Croix Verte 34196 MONTPELLIER cedex 5 T 04 67 84 74 03 F 04 67

Portées disponibles sur www.cofrac.fr

cofrac



ESSAIS

Département : 48

Commune : STE ENIMIE

COM GORGES DU TARN GDS CAUSSES

CAPTAGE

type d'eau : B Eau BRUTE SOUTERRAINE

No : 7549 PROJET FORAGE DES ESTIVANTS

BAC DE PRISE

ARS LANGUEDOC-ROUSSILLON
DELEGATION TERRITORIALE LOZERE
IMMEUBLE ST CLAIR
AVENUE DU 11 NOVEMBRE
48000 MENDE

Exploitant : COM.COM. GORGES DU TARN,GDS CAUSSES

Unité de gestion : C. DE COM. DES GORGES DU TARN

I = prestation Groupe IPL
* = mesure sous accréditation

M = mesure du laboratoire de Montpellier

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Réf. qualité / valeurs guides	limites qualité / val. impératives
Folpel	LL/GC/MS	<0.080	ug/l		≤ 2
PESTIC. ORGANO-PHOSPHORES					
Methyl parathion	LL-GCMS Selon NF EN 12918	<0.050	ug/l		≤ 2
Parathion	LL-GCMS Selon NF EN 12918	<0.040	ug/l		≤ 2
Fenitrothion	LL-GCMS Selon NF EN 12918	<0.010	ug/l		≤ 2
Malathion	LL-GCMS Selon NF EN 12918	<0.050	ug/l		≤ 2
Oxydemeton methyl	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Diazinon	LL-GCMS Selon NF EN 12918	<0.020	ug/l		≤ 2
Chlorpyrifos ethyl	LL GC MS s.NF EN ISO 6468*	<0.0050	ug/l		≤ 2
Chlorfenvinphos	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Dichlorvos	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Phoxim	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Temephos	LL-GCMS Selon NF EN 12918	<0.050	ug/l		≤ 2
Methidathion	LL-GCMS Selon NF EN 12918	<0.050	ug/l		≤ 2
HERBICIDES AZOTES					
Trifluraline	LL GC MS s.NF EN ISO 6468*	<0.0050	ug/l		≤ 2
Simazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Hydroxysimazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Atrazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Desethylatrazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Desisopropyl atrazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Terbutylazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Desethylterbutylazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Hydroxyterbutylazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Cyanazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Propazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Terbumeton	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Ametryne	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Terbutryne	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Pendimethaline	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Hexazinone	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
PESTIC. UREES CARBAMATES					
Isoproturon	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Desmethylisoproturon	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Methabenzthiazuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme d'un facsimile photographique intégral. Ce document comporte 4 pages et 0 annexe.

Les incertitudes ne sont pas prises en compte dans les déclarations de conformité et sont disponibles sur demande. Ce rapport d'essai ne concerne que les objets soumis aux analyses.

Origine des critères de qualité : Code de santé publique.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrains et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux

- portée détaillée de l'agrément disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 29/11/2006.

Laboratoire accrédité par

la section essai du COFRAC

sous le numéro

1-0903 (M).

Eurofins IPL Sud

SAS au capital de 783 000 euros RCS Montpellier 415 110 808 Siret 415 110 808 00011 TVA FR 70 415 110 808

Siège social Parc Euromédecine 778 rue de la Croix Verte 34196 MONTPELLIER cedex 5 T 04 67 84 74 00 F 04 67 84 74 01

Portées disponibles sur www.cofrac.fr



Département : 48

Commune : STE ENIMIE

COM GORGES DU TARN GDS CAUSSES

CAPTAGE

type d'eau : B EAU BRUTE SOUTERRAINE

No : 7549 PROJET FORAGE DES ESTIVANTS

BAC DE PRISE

ARS LANGUEDOC-ROUSSILLON
DELEGATION TERRITORIALE LOZERE
IMMEUBLE ST CLAIR
AVENUE DU 11 NOVEMBRE
48000 MENDE

Exploitant : COM.COM. GORGES DU TARN,GDS CAUSSES

Unité de gestion : C. DE COM. DES GORGES DU TARN

I = prestation Groupe IPL
* = mesure sous accréditation

M = mesure du laboratoire de Montpellier

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Réf. qualité / valeurs guides	limites qualité / val. impératives
Diuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
1-(3,4-diCphenyl)-3-methyl uree	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Metoxuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Linuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Monolinuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Chlortoluron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Carbofuran	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Hydroxycarbofuran	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Metobromuron	LL GC MS s.NF EN ISO 6468	<0.050	ug/l		≤ 2
SULFONYL-UREES					
Metsulfuron methyl	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Flazasulfuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Sulfosulfuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
HERBICIDES DIVERS					
MCPA	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Triclopyr	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Oxadiazon	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Mecoprop (MCP)	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Mecoprop-P	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Norflurazon	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Desmethylnorflurazon	LL/GC/MS	<0.020	ug/l		≤ 2
2,4-D	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Dichlorprop(2,4-DP)	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Dichlorprop-p	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Metolachlore	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
S-Metolachlore	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.050	ug/l		≤ 2
Metazachlor	LL GC MS s.NF EN ISO 6468	<0.050	ug/l		≤ 2
Alachlore	LL GC MS s.NF EN ISO 6468*	<0.020	ug/l		≤ 2
Bentazone	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Bromacil	SPE LC MS MS	* <0.005	ug/l		≤ 2
Bromoxynil	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Ioxynil	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Acetochlore	LL GC MS s.NF EN ISO 6468*	<0.050	ug/l		≤ 2
Tebutame	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.050	ug/l		≤ 2
Sulcotrione	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme d'un facsimilé photographique intégral. Ce document comporte 4 pages et 0 annexe.
Les incertitudes ne sont pas prises en compte dans les déclarations de conformité et sont disponibles sur demande. Ce rapport d'essai ne concerne que les objets soumis aux analyses.
Origine des critères de qualité : Code de santé publique.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrains et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux
- portée détaillée de l'agrément disponible sur demande -
Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 29/11/2006.

Laboratoire accrédité par
la section essai du COFRAC
sous le numéro
1-0903 (M).



Département : 48

Commune : STE ENIMIE

COM GORGES DU TARN GDS CAUSSES

CAPTAGE

type d'eau : 5 EAU BRUTE SOUTERRAINE

No : 7549 PROJET FORAGE DES ESTIVANTS

BAC DE PRISE

Exploitant : COM.COM. GORGES DU TARN,GDS CAUSSES

Unité de gestion : C. DE COM. DES GORGES DU TARN

ARS LANGUEDOC-ROUSSILLON
DELEGATION TERRITORIALE LOZERE
IMMEUBLE ST CLAIR
AVENUE DU 11 NOVEMBRE
48000 MENDE

I = prestation Groupe IPL
* = mesure sous accréditation

M = mesure du laboratoire de Montpellier

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Réf. qualité / valeurs guides	limites qualité / val. impératives
Carfentrazone ethyl	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
PESTICIDES DIVERS					
Cymoxanil	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Iprovalicarb	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.10	ug/l		≤ 2
Famoxadone	LL/GC/MS	<0.050	ug/l		≤ 2
Fenamidone	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.05	ug/l		≤ 2
Cypermethrine	LL GC MS s.NF EN ISO 6468	<0.080	ug/l		≤ 2
Fenpropiidine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Dimethomorphe	LL GC MS s.NF EN ISO 6468	<0.050	ug/l		≤ 2
Kresoxim methyl	LL/GC/MS	<0.010	ug/l		≤ 2
Hexaconazole	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Metalaxyl	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Azoxystrobin	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Carbendazime	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Oxadixyl	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Imidaclopride	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Prochloraze	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Tebuconazole	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Napropamide	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Spiroxamine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Dinocap	LL/GC/MS	<0.10	ug/l		≤ 2
Dimethachlore	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
2,6 dichlorobenzamide	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Piperonyl butoxide	LL/GC/MS	<0.040	ug/l		≤ 2
Somme pesticides	Calcul	<0.10	ug/l		≤ 5
COMPOSES ORGA. VOLATILS					
1,2 dichloroethane	NFEN ISO 15680	<1.0	ug/l		
Trichlorethylene	NFEN ISO 15680	<0.5	ug/l		
Tetrachlorethylene	NFEN ISO 15680	<0.5	ug/l		
Somme Tri et Tetrachloethylene	Calcul	<0.5	ug/l		
COMPOSES BENZENIQUES					
Benzene	NFEN ISO 15680	<0.20	ug/l		
INSECTICIDES PYRETHROIDES					
Deltamethrine	LL-GCMS s.NF EN ISO 10695	<0.080	ug/l		≤ 2

A Montpellier, le 01/11/2012

Le Chef de Laboratoire,

J-F HERNANDEZ, Directeur

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme d'un facsimile photographique intégral. Ce document comporte 4 pages et 0 annexe.
Les incertitudes ne sont pas prises en compte dans les déclarations de conformité et sont disponibles sur demande. Ce rapport d'essai ne concerne que les objets soumis aux analyses.
Origine des critères de qualité : Code de sante publique.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux
- portée détaillée de l'agrément disponible sur demande -

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 29/11/2006.

Laboratoire accrédité par
la section essai du COFRAC
sous le numéro
1-0903 (M).

cofrac



Eurofins IPL Sud

SAS au capital de 783 000 euros RCS Montpellier 415 110 808 Siret 415 110 808 00011 TVA FR 70 415 110 808
Siège social Parc Euromédecine 778 rue de la Croix Verte 34196 MONTPELLIER cedex 5 T 04 67 84 74 00 F 04 67 84 74 00
Portées disponibles sur www.cofrac.fr