

RECHERCHE D'EAU

SUIVI HYDROGEOLOGIQUE DE LA REALISATION

D'UN POMPAGE D'ESSAI SUR LE Puits ET LE

FORAGE DES MATTES

- COMMUNE DE PUISSALICON -



Février 2013



Réalisé à la demande de :
Conseil général de l'Hérault
Pôle Développement Durable
Service Eau Potable
1000 rue d'Alco
34087 MONTPELLIER cedex 4



Pour :
Mairie de Puissalicon
Place Barbacane
34480 PUISSALICON

REFERENCES DU DOSSIER

ETUDE	Recherche d’eau Suivi hydrogéologique de la réalisation d’un pompage d’essai sur le puits et le forage des Mattes – Commune de Puissalicon																			
MAITRE D’OUVRAGE	Commune de Puissalicon Mairie de Puissalicon Place Barbacane 34480 PUISSALICON																			
ASSISTANT AU MAITRE D’OUVRAGE	Conseil général de l’Hérault Pôle Développement Durable Service Eau Potable 1000 rue Alco 34087 MONTPELLIER CEDEX 4 Personne à contacter : Nicolas LIENART Tél. : 04 67 67 80 28 Fax : 04 67 67 70 54																			
PRESTATAIRE	ETEN Environnement – Antenne locale Languedoc-Roussillon L’Espace Entreprise- Le Millénaire – Parc Mermoz 199 Rue Hélène Boucher 34170 CASTLENAU-LE-LEZ Contact : Clémentine BOSSA, Chargée d’études Eau-Hydrogéologie Tél. : 06 30 16 28 76 Mail : environnement@eten-languedoc.com <table><tr><td>Siège social 49 Rue Camille Claudel 40 990 Saint-Paul-lès-Dax environnement@eten-aquitaine.com</td><td>Agence Midi-Pyrénées 325 avenue du 08 mai 1945 82800 Nègrepelisse Tél : 05 63 02 10 47 / Fax : 05 63 67 71 56 environnement@eten-midi-pyrenees.com</td></tr></table>				Siège social 49 Rue Camille Claudel 40 990 Saint-Paul-lès-Dax environnement@eten-aquitaine.com	Agence Midi-Pyrénées 325 avenue du 08 mai 1945 82800 Nègrepelisse Tél : 05 63 02 10 47 / Fax : 05 63 67 71 56 environnement@eten-midi-pyrenees.com														
Siège social 49 Rue Camille Claudel 40 990 Saint-Paul-lès-Dax environnement@eten-aquitaine.com	Agence Midi-Pyrénées 325 avenue du 08 mai 1945 82800 Nègrepelisse Tél : 05 63 02 10 47 / Fax : 05 63 67 71 56 environnement@eten-midi-pyrenees.com																			
CODE INTERNE	Puissalicon – MP2012_EE002_D34																			
SUIVI DU DOSSIER	<table><tr><th>Version</th><th>Date</th><th>Rédigé par</th><th>Commentaire</th></tr><tr><td>V1 provisoire</td><td>06/12/2012</td><td>C. BOSSA</td><td>Transmission au CG34 le 06/12/2012</td></tr><tr><td>V2 provisoire</td><td>14/02/2013</td><td>C. BOSSA</td><td>Transmission au CG34 le 14/02/2013 suite aux remarques de N.LIENART en date du 31/01/2013</td></tr><tr><td>Version définitive</td><td>15/02/2013</td><td>C. BOSSA</td><td>Transmission au CG34 le 15/02/2013 suite à la validation de N.LIENART en date du 14/01/2013</td></tr></table>				Version	Date	Rédigé par	Commentaire	V1 provisoire	06/12/2012	C. BOSSA	Transmission au CG34 le 06/12/2012	V2 provisoire	14/02/2013	C. BOSSA	Transmission au CG34 le 14/02/2013 suite aux remarques de N.LIENART en date du 31/01/2013	Version définitive	15/02/2013	C. BOSSA	Transmission au CG34 le 15/02/2013 suite à la validation de N.LIENART en date du 14/01/2013
Version	Date	Rédigé par	Commentaire																	
V1 provisoire	06/12/2012	C. BOSSA	Transmission au CG34 le 06/12/2012																	
V2 provisoire	14/02/2013	C. BOSSA	Transmission au CG34 le 14/02/2013 suite aux remarques de N.LIENART en date du 31/01/2013																	
Version définitive	15/02/2013	C. BOSSA	Transmission au CG34 le 15/02/2013 suite à la validation de N.LIENART en date du 14/01/2013																	

Sommaire

I.	PRESENTATION DE L'ETUDE	5
II.	SITUATION GEOGRAPHIQUE	6
III.	CONTEXTE GEOLOGIQUE	6
IV.	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	7
V.	OUVRAGES EQUIPES	7
VI.	ESSAIS PAR POMPAGE	8
VI. 1.	Historique des opérations	8
VI. 2.	Caractéristiques techniques	9
VI. 3.	Pompage par paliers de débit sur le puits des Mattes	10
VI. 3. 1.	Mise en œuvre	10
VI. 3. 2.	Résultats et interprétation	11
VI. 4.	Essai par pompage de moyenne durée sur le puits des Mattes	12
VI. 4. 1.	Chronologie	12
VI. 4. 2.	Résultats et interprétation	12
VI. 4. 2. 1.	Descente	12
VI. 4. 2. 2.	Remontée	13
VI. 5.	Pompage par paliers de débit sur le forage des Mattes	14
VI. 5. 1.	Mise en œuvre	15
VI. 5. 2.	Résultats et interprétation	15
VI. 6.	Essai par pompage de longue durée sur le forage des Mattes	16
VI. 6. 1.	Chronologie	16
VI. 6. 2.	Résultats et interprétation	16
VI. 6. 2. 1.	Descente	16
VI. 6. 2. 2.	Remontée	18
VI. 7.	Suivi piézométrique du puits des Mattes, du puits de Canet et du forage de Carrebous	19
VII.	PASSAGE CAMERA	20
VIII.	QUALITE DE L'EAU CAPTEE	21
VIII. 1.	Suivi de la conductivité et de la température	21
VIII. 2.	Analyse de première adduction	21
IX.	CONCLUSION	23

Table des Figures

- Figure 1** : Situation géographique générale – Localisation du puits et du forage des Mattes
- Figure 2** : Situation géographique détaillée – Localisation du puits et du forage des Mattes
- Figure 3** : Situation géologique - – Localisation du puits et du forage des Mattes
- Figure 4** : Essai par paliers de débit sur le puits des Mattes
- Figure 5** : Essai par pompage de moyenne durée sur le puits des Mattes – Evolution du niveau d'eau dans le puits et le forage des Mattes
- Figure 6** : Essai par pompage de moyenne durée sur le puits des Mattes – Valeurs mesurées sur le puits des Mattes en descente et remontée
- Figure 7** : Essai par paliers de débit sur le forage des Mattes
- Figure 8** : Essai par pompage de longue durée sur le forage des Mattes – Evolution du niveau d'eau dans le forage et le puits des Mattes
- Figure 9** : Essai par pompage de longue durée sur le forage des Mattes – Valeurs mesurées sur le forage des Mattes en descente et remontée
- Figure 10** : Essai par pompage de longue durée sur le forage des Mattes - Valeurs mesurées sur le puits des Mattes en descente
- Figure 11** : Suivis piézométrique – Valeurs mesurées sur le puits des Mattes, le puits de Canet et le forage de Carrebous

Table des Annexes

- Annexe 1** : Inspection vidéo du forage piézométrique des Mattes – Commune de Puissalicon(34). Société FOCOR. Octobre 2012
- Annexe 2** : Rapport d'analyse du forage des Mattes. Eurofins IPL Sud. 05/10/2012.

I. Présentation de l'étude

La commune de Puissalicon était alimentée en eau par un puits captant l'aquifère des alluvions du Libron. La commune a abandonné ce puits, en raison de teneurs trop élevées en pesticides et autres éléments indésirables, au profit d'un forage situé 50 m en amont. Cependant, les analyses réalisées sur les eaux captées par cet ouvrage ont également témoigné de la présence de pesticides dépassant les normes autorisées.

Le Conseil général de l'Hérault a alors mené une recherche d'eau en 2010 qui a abouti à l'identification d'une nouvelle ressource au lieu-dit Carrebous. Un forage de 110 m de profondeur permet en effet d'exploiter un aquifère de grès et de conglomérat, mais qui reste insuffisant en quantité et présente de surcroît des teneurs en nitrates.

Une nouvelle recherche d'eau dans les alluvions du Libron a ainsi été proposée. Au printemps 2012, lors de travaux de nettoyage des berges du Libron dans le secteur où devait avoir lieu une étude par géophysique électrique et par sondage, des ouvrages ont été découverts : le puits des Mattes et le forage des Mattes.

Il a alors été décidé de tester le puits existant, avant de commencer toute investigation dans un nouveau secteur. Notre bureau d'études a été chargé de piloter une campagne d'essai par pompage sur le puits des Mattes. Les résultats n'étant pas en adéquation eu égard aux besoins, les opérations de pompage ont été réitérées et complétées sur le forage des Mattes.

Ce dernier a fait l'objet d'un prélèvement pour une analyse de première adduction et d'un passage caméra.

Ces études et investigations font l'objet de ce rapport.



Puits des Mattes



Forage des Mattes

	Puits des Mattes	Forage des Mattes
Diamètre	800 mm	220 mm
Profondeur	10,75 m	15,95 m
Référence du tubage	0,55 m / sol	0,33 m / sol
Matériau du tubage	Acier	Acier
Système de fermeture	Couvercle circulaire	Couvercle circulaire muni d'un cadenas d'artilleur

II. Situation géographique

La commune de Puissalicon, situé à 15 km au Nord-Est de Béziers, est perchée sur un coteau du Haut-Libron, entre Espondeilhan, Magalas et Puimisson.

→ Figure 1 : Situation géographique générale – Localisation du puits et du forage des Mattes

Le puits et le forage des Mattes se trouvent quant à eux au Sud-Ouest du centre du village de Puissalicon, à quelques dizaines de mètres du cours du Libron.

Les vignes occupent principalement l'environnement proche des ouvrages.

Les coordonnées géographiques et administratives de ces derniers sont regroupées dans le tableau suivant :

	Puits des Mattes	Forage des Mattes
Coordonnées Lambert 93		
X (m)	717 879	717 881
Y (m)	6 261 287	6 261 326
Z (m)	80	80
Coordonnées Lambert II Etendu		
X (m)	671 680	671 682
Y (m)	1 827 995	1 828 034
Z (m)	80	80
Situation cadastrale		
Département	34	
Commune	Puissalicon	
Lieu-dit	La Coundoumine	
Section	C	
Feuille	1	
Parcelle	397	398

→ Figure 2 : Situation géographique détaillée – Localisation du puits et du forage des Mattes

III. Contexte géologique

D'après les cartes géologiques au 1/50 000 du BRGM (feuilles de Saint-Chinian et de Pézenas), la commune de Puissalicon se trouve située dans le bassin miocène de la région de Béziers, à proximité de la limite entre le Miocène moyen vers l'Est et le Miocène supérieur et Pliocène continental inférieur vers l'Ouest. Localement, cette limite de direction Nord-Sud est marquée par le Libron.

A l'Est du Libron affleurent essentiellement les marnes molassiques du Miocène moyen. A l'Ouest du Libron, vers Puimisson, les marnes et sables de Pailhes (Miocène supérieur et Pliocène continental) forment une gouttière synclinale. Ces dépôts (m-pM) sont constitués d'argiles, d'argiles sableuses, et de limons beiges probablement lacustres qui reposent dans la Vallée du Libron sur des formations conglomératiques (m-pG). Cette série continentale peut atteindre plusieurs centaines de mètres de puissance.

Ailleurs, les marnes de Pailhès reposent directement sur les formations du Miocène moyen (m2) représentées par une molasse marine de faciès variés : marnes, marnes sableuses, sables, grès, calcaires et grès coquilliers à riche faune littorale de mollusques.

Le Libron est encaissé dans les formations du Miocène. L'épaisseur des alluvions est de 10 à 15 mètres. Elles sont constituées de limons et sables argileux emballant des galets. Localement, les formations de galets peuvent devenir prépondérantes, ce qui est le cas au droit de Puissalicon.

Sur le Miocène, les sols sur altération sont à dominante argileuse. Les alluvions du Libron sont en général recouvertes sur le lit majeur, par une couche de 3 à 6 mètres de limon. Le lit vif peut entailler ces limons et, mettre des niveaux de sables et galets en affleurement sur les berges.

IV. Contexte hydrogéologique

Le puits et le forage des Mattes interceptent la nappe alluviale du Libron.

L'entité hydrogéologique concernée est codifiée sous le numéro **557c**, et sous l'appellation « **Bas Languedoc / Biterrois** », dans le référentiel hydrogéologique français (RHF V2). Cette entité se reporte à la masse d'eau n° **FRDG510** : « Formations tertiaires et crétacées du bassin de Béziers-Pézenas (y compris alluvions du Libron) » (DCE Rapportage du 22/03/2010).

Au droit de Puissalicon, l'extension de la nappe alluviale du Libron est réduite à quelques dizaines de mètres de part et d'autre du lit majeur de la rivière. Elle n'a alors que très peu de réserve propre, son impluvium étant réduit. Elle est fortement sous la dépendance de l'état hydraulique et sanitaire du Libron.

Ce dernier présente un régime permanent jusqu'à Magalas. Au droit de Puissalicon, il a un régime temporaire car il se perd entre Magalas et Puissalicon. Les alluvions récentes du Libron sont constituées de matériel limoneux, argileux et sableux emballant des graviers et des galets. Les alluvions reposent sur un substratum d'argiles jaunes du Mio-Pliocène.

L'origine des pertes du Libron est probablement due à la présence, dans les alluvions, d'une importante fraction de galets. Cette formation est alors très peu filtrante.

→ **Figure 3 : Situation géologique - - Localisation du puits et du forage des Mattes**

V. Ouvrages équipés

L'acquisition de mesures a été réalisée avec le concours du Conseil général de l'Hérault, dans le cadre du suivi piézométrique qu'il exerce sur différents aquifères du département. Nous avons ainsi pu disposer d'une chronique du Puits de Canet, du 28/09/2012 au 15/09/2012 et du forage de Carrebous du 13/08/2012 au 15/10/2012.

Le Conseil général avait également équipé le puits des Mattes avant les opérations de pompage afin de nous transmettre le niveau piézométrique dans l'ouvrage du 28/08/2012 au 15/09/2012.

Par ailleurs, ETEN Environnement a installé du matériel d'enregistrement automatique dans le puits et dans le forage des Mattes, du 01/10/2012 au 09/10/2012, à un pas de temps plus adapté aux pompages d'essais durant cette période.



Enregistreur ETEN

Enregistreur CG34



Enregistreur ETEN

Vues des équipements automatiques en place sur le puits des Mattes (à gauche) et le forage des Mattes (à droite)

VI. Essais par pompage

VI. 1. Historique des opérations

Initialement, les essais par pompage étaient prévus sur le puits des Mattes. Il était tout d'abord question d'un essai par pompage par paliers de débit (10, 20, 30 et 40 m³/h.) pour caractériser la relation entre l'ouvrage et l'aquifère, puis d'un essai de nappe sur 72 heures de pompage (entre 20 et 40 m³/h).

Vendredi 28/09/2012 : Visite du site en compagnie de M. RAJA J.-B.

Lundi 01/10/2012 : L'entreprise RAJA JB a amené et installé son matériel de pompage. Un essai par paliers de débits a été effectué (8,7 m³/h, 4,5 m³/h, et 2,7 m³/h). Les opérations ont rapidement montré l'inadéquation de cet ouvrage aux besoins de la commune.

Mardi 02/10/2012 : Le pompage de moyenne durée sur 12 heures a été lancé à 2,7 m³/h.

Mercredi 03/10/2012 : Le pompage moyenne durée a été arrêté afin d'extraire la pompe du puits pour la réinstaller dans le forage. L'essai de puits a été pratiqué sur le forage des Mattes (2,7 m³/h, 6,9 m³/h, 13,5 m³/h, 21,1 m³/h et 25 m³/h). L'essai de nappe a été lancé à un débit de 20,2 m³/h puis a été baissé à 15,1 m³/h 16 heures plus tard, afin d'écarter tout risque de dénoyage de la pompe jusqu'à la fin des 72 heures souhaitées.

Vendredi 05/10/2012 : Après 36 heures de pompage, un prélèvement des eaux d'exhaure du forage des Mattes, pour une analyse de première adduction a été effectué par le laboratoire Eurofins IPL Sud, en notre présence.

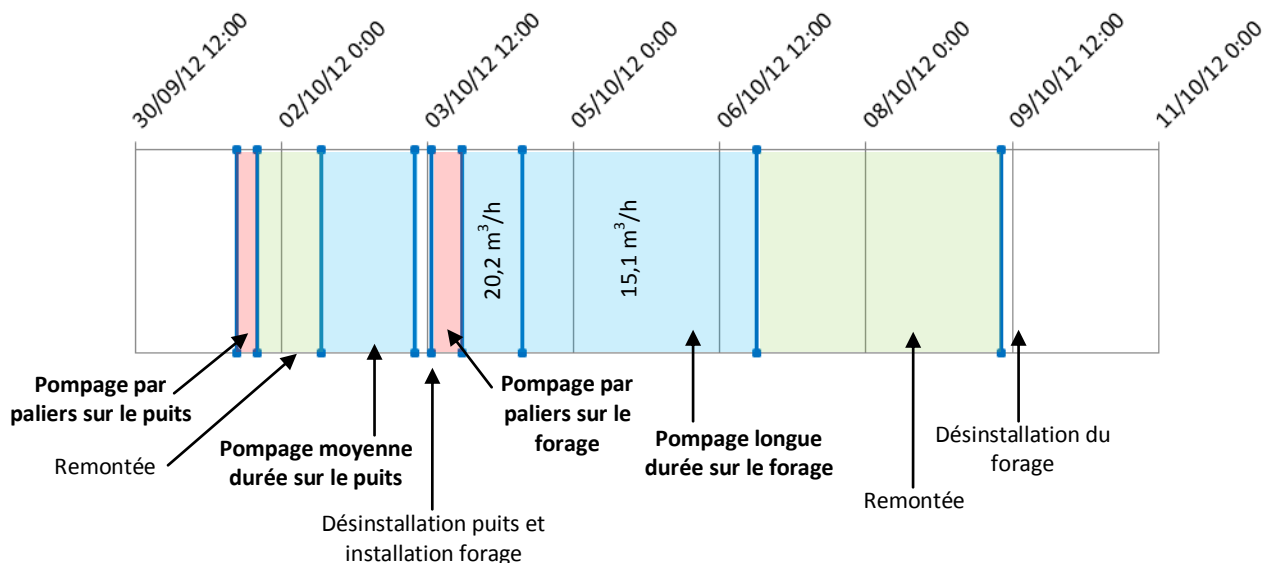
Samedi 06/10/2012 : Arrêt du pompage de longue durée.

Lundi 08/10/2012 : Repli du matériel de pompage de l'entreprise RAJA JB.

Mardi 09/10/2012 : Un passage caméra a été effectué dans le forage des Mattes par l'entreprise FOROC. Le matériel d'enregistrement automatique de la piézométrie, mis en place dans le puits et dans le forage des Mattes par ETEN Environnement a été enlevé.

Lundi 15/10/2012 : Un agent du service Eau Potable du Conseil général de l'Hérault a relevé les enregistreurs en place dans le Puits des Mattes et dans le Puits de Canet.

La chronologie des essais par pompage est représentée ci-après :



VI. 2. Caractéristiques techniques

- Conditions : **basses eaux**. Quelques précipitations ont eu lieu l'avant-veille du démarrage des opérations mais la faible ampleur de cet épisode pluvieux nous a permis de rester dans des conditions représentatives d'un étiage.
- Installateur : **Entreprise RAJA JB** de Balaruc-le-Vieux.
- Groupe de pompage : une seule et même **pompe immergée** à environ **9 mètres** de profondeur/tête de tubage du puits des Mattes, puis à environ **15 mètres** de profondeur/tête de tubage du forage des Mattes.
- Alimentation électrique : **groupe électrogène Atlas Copco QAS 28**.
- Point de rejet de l'eau : **200 m à l'aval du site, dans le Libron**.
- Mesure du débit : **Débitmètre/compteur volumétrique KRHONE**.
- Points d'eau contrôlés de manière automatique : **puits des Mattes, forages des Mattes, puits de Canet, forage de Carrebous**. Le puits et le forage des Mattes ont fait l'objet d'un suivi manuel ponctuel.
- Niveaux initiaux : Les niveaux initiaux ont été mesurés à partir des têtes de tubage :
 - **P_{Mattes} : 3,48 m/réf ;**
 - **F_{Mattes} : 4,38 m/réf ;**
- Référence :
 - **P_{Mattes} : 0,55 m/sol ;**
 - **F_{Mattes} : 0,46 m/sol ;**
- Distance puits/forage : **50 m**.

- Mesure des niveaux :
 - Mesures ponctuelles : **limnimètre électrique manuel** ;
 - Mesures continues sur le forage et le puits des Mattes : **sonde piézorésistive** 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 Hydreka.
- Mesure de la conductivité et de la température : mesures au moyen du **conductimètre WTW LF 340i** sur les eaux d'exhaure du puits, puis du forage des Mattes.

VI. 3. Pompage par paliers de débit sur le puits des Mattes

La réalisation d'un forage ou puits perturbe l'écoulement des eaux souterraines au voisinage de l'ouvrage. Les pertes de charge induites par ce dernier (crépines, massif filtrant, casing, taille des fractures,...) 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 caractéristique qui traduit le fonctionnement de l'ouvrage.



Vue des installations de pompage mises en place sur le puits des Mattes

VI. 3. 1. Mise en œuvre

Le puits des Mattes a été mis en production à différents débits, appelés paliers de débit.

→ **Figure 4 : Essai par paliers de débit sur le puits des Mattes**

- Nombre de paliers : 3
- Débits : 1^{er} palier : **8,7 m³/h**, 2^{ème} palier : **4,5 m³/h**, 3^{ème} palier : **2,7 m³/h**.
- Durée des paliers : 1^{er} palier : 30 minutes car risque de dénoyage de la pompe, 2^{ème} palier : 1h05, 3^{ème} palier : 1h.
- Temps de remontée : 1^{er} palier : 1h40, 2^{ème} palier : 1h10, 3^{ème} palier : jusqu'au lendemain.

VI. 3. 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)	2,6	4,5	8,7
Rabattement	s (m)	1,2	2,19	4,95
Rabattement spécifique	s/Q [m/(m ³ /h)]	0,461538	0,486667	0,568966

L'exploitation graphique de la droite $s/Q = f(Q)$ présentée sur la Figure 4 permet de déterminer l'équation caractéristique suivante :

$$S = 0,0289 Q^2 + 0,4254 Q$$

Le premier terme représente les pertes de charge quadratiques qui sont provoquées par l'écoulement turbulent dans l'ouvrage (crépine + tubage) et dans l'aquifère au voisinage de l'ouvrage. Elles dépendent essentiellement du débit pompé et caractérisent l'équipement de l'ouvrage et son environnement immédiat.

Le second terme représente les pertes de charge linéaires qui sont provoquées par l'écoulement laminaire dans l'aquifère.

Cette équation met en évidence que les pertes de charge totales sont importantes, même pour de faibles débits.

Dans l'hypothèse où le fonctionnement de l'ouvrage n'est pas modifié par le rabattement, il est possible d'extrapoler les rabattements théoriques obtenus par des pompages d'une heure pour différents débits (cf. tableau ci-après).

Débit (m ³ /h)	Perte de charge quadratique		Perte de charge linéaire		Perte de charge totale
	m	%	m	%	m
1	0,0289	6,36	0,4254	93,64	0,4543
2	0,1156	11,96	0,8508	88,04	0,9664
5	0,7225	25,36	2,1270	74,64	2,8495
7	1,4161	32,23	2,9778	67,77	4,3939
10	2,89	40,45	4,2540	59,55	7,1440
15	6,5025	50,47	6,3810	49,53	12,8835
20	11,56	57,60	8,5080	42,40	20,0680
25	18,0625	62,94	10,6350	37,06	28,6975
30	26,01	67,08	12,7620	32,92	38,7720
40	46,24	73,10	17,0160	26,90	63,2560
50	72,25	77,26	21,2700	22,74	93,5200

Il apparaît que le rabattement théorique au bout d'une heure à 2 m³/h serait d'environ 1 m et passerait à 4,4 m pour un pompage à 7 m³/h.

Le débit critique de l'ouvrage se situe entre 2,5 et 3 m³/h (cf. Figure 4).

VI. 4. Essai par pompage de moyenne durée sur le puits des Mattes

A l'issue du dernier palier de débit, l'arrêt du pompage a été maintenu jusqu'au lendemain matin (mardi 02/10/2012) afin de lancer le pompage de moyenne durée avec un niveau piézométrique stabilisé.

VI. 4. 1. Chronologie

- **Descente** : du 02/10/2012 09h53, au 03/10/2012 08h53, soit **11 heures**.
- **Remontée** : à partir du 03/10/2012 8h53.

VI. 4. 2. Résultats et interprétation

VI. 4. 2. 1. Descente

- **Débit moyen** : **2,7 m³/h**.
- **Principales valeurs mesurées** :

Temps	0	15 min	30 min	1 h	2 h	4 h	6 h	8h	11h
Q (m³/h)	0	2,7							
Sur le Puits des Mattes									
Profondeur du plan d'eau (m)	3,63	4,56	4,84	5,05	5,18	5,28	5,30	5,33	5,36
Rabattement (m)	0	0,93	1,21	1,42	1,55	1,65	1,67	1,7	1,73
Sur le Forage des Mattes									
Profondeur du plan d'eau (m)	4,4	4,4	4,4	4,41	4,42				4,43
Rabattement (m)	0	0	0	0.01	0.02				0.03

L'évolution de la profondeur du plan d'eau mesuré sur le puits des Mattes a été tracée sur la Figure 5. La piézométrie s'abaisse rapidement d'environ 1,50 m pour continuer une baisse progressive proche de 1 cm / heure.

Suite à l'arrêt de l'essai par pompage de moyenne durée, un pompage à 25 m³/h a été pratiqué durant 5 minutes. Celui-ci a mené au dénoyage du puits, qui nous a permis d'entendre et observer des arrivées d'eau dont les premières étaient situées à 6,70 m/réf. Il s'agissait probablement de trous oblongs, l'eau se déversant dans le puits tel un robinet ouvert.

L'impact du prélèvement sur le niveau d'eau dans le forage des Mattes a été très faible, de l'ordre de 3 cm après 11h de pompe continu (cf. Figure 5). De plus, cette baisse piézométrique pourrait être seulement liée à la « décrue » suite aux précipitations survenues quelques jours auparavant.

Il semblerait que les deux ouvrages soient peu connectés l'un à l'autre, et/ou que le faible débit de pompage n'ait pas été suffisant pour impacter davantage le niveau d'eau dans le forage des Mattes.

- **Rabattelements maximaux** : **P_{Mattes} : 5,36 m/réf ;**
F_{Mattes} : 0,03 m/réf ;

- **Volume extrait du puits** : environ 30 m³.
- **Transmissivité moyenne obtenue** :

L'évolution de la profondeur du plan d'eau mesuré sur le puits des Mattes a été tracée en fonction du logarithme du temps sur la Figure 6.

Selon cette projection, il est possible de mettre en évidence le comportement de l'aquifère et de le caractériser mathématiquement. Pour cela on détermine des portions de courbes pour lesquelles les points s'alignent selon une droite dont la pente permet le calcul d'une valeur de la transmissivité si l'on adopte les hypothèses de traitement relatives au modèle simplifié de Jacob en régime hydrodynamique transitoire et en comparant l'aquifère des alluvions du Libron à un milieu poreux homogène, isotrope et infini :

$$T = (0,183 Q) / \Delta s$$

avec : T = Transmissivité (m²/s)

Q = Débit (m³/s)

Δs = Rabattement sur un cycle log (m)

La transmissivité moyenne qui peut être retenue est **T = 1,1.10⁻³ m²/s.**

Cette transmissivité obtenue est cohérente avec celles communément rencontrées dans des aquifères de type poreux, comme les alluvions du Libron.

- **Coefficient d'emmagasinement**

En raison du faible rabattement enregistré sur le forage des Mattes et des paliers de débits perturbant le niveau d'eau dans l'ouvrage à la suite de l'essai de moyenne durée sur le puits des Mattes, le calcul du coefficient d'emmagasinement par extrapolation graphique n'est pas envisageable.

VI. 4. 2. 2. Remontée

- **Principales valeurs mesurées** :

Un pompage à 25 m³/h a été pratiqué durant 5 minutes suite à l'arrêt du pompage de moyenne durée. Les valeurs considérées s'appliquent à la remontée du niveau suite à ce pompage inopportun, soit à partir du 03/10/2012 09h45 (au lieu de 08h53).

Temps	t=11 h t'=0	15 min	30 min	1 h	2 h	4 h	6 h	8 h	12 h
Sur le Puits des Mattes									
Profondeur du plan d'eau (m)	5,36	4,65	4,27	4,04	3,93	3,86	3,84	3,85	3,86
Rabattement (m)	1,73	1,02	0,64	0,41	0,3	0,23	0,21	0,22	0,23
Sur le Forage des Mattes									
Profondeur du plan d'eau (m)	4,43	4,44	-		Mesures non représentatives car niveau d'eau influencé par les paliers de débit sur le forage des Mattes				
Rabattement (m)	0,03	0,04	-		-				

L'évolution de la profondeur du plan d'eau mesuré sur le puits des Mattes a été tracée sur la Figure 6. Au bout de 3 heures de remontée, le pompage par paliers de débit a débuté sur le forage des Mattes (valeurs non représentatives de la remontée). Il semblerait que cet essai ait eu un impact sur le

niveau d'eau dans le puits des Mattes, comme en témoigne la Figure 6, ainsi que les valeurs ci-dessus. La remontée apparaît incomplète puisqu'il manque près d'une vingtaine de centimètres par rapport au niveau en début d'essai. Cependant, il convient d'envisager que ce rabattement résiduel pourrait être moindre si l'aquifère est en « décrue » suite aux précipitations survenues quelques jours auparavant.

La remontée du niveau d'eau dans le puits des Mattes a été tracée sur un 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 6).

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

$$T = (0,183 Q) / \Delta s$$

avec : T = Transmissivité (m^2/s)

Q = Débit (m^3/s)

Δs = Rabattement sur un cycle log (m)

La transmissivité moyenne qui peut être retenue est $T = 1,3 \cdot 10^{-3} m^2/s$.

Cette valeur est quasiment identique à celle calculée lors de la descente.

On peut considérer que la transmissivité équivalente moyenne dans l'aquifère à proximité du puits des Mattes est de $1 \cdot 10^{-3} m^2/s$.

VI. 5. Pompage par paliers de débit sur le forage des Mattes



Vue des installations de pompage sur le forage des Mattes

VI. 5. 1. Mise en œuvre

Le forage des Mattes a été mis en production à différents débits, appelés paliers de débit.

→ **Figure 7 : Essai par paliers de débit sur le forage des Mattes**

- Nombre de paliers : 5
- Débits : 1^{er} palier : **2,7 m³/h**, 2^{ème} palier : **6,9 m³/h**, 3^{ème} palier : **13,5 m³/h**, 4^{ème} palier : **21,1 m³/h** et 5^{ème} palier : **25 m³/h**.
- Durée des paliers : 1^{er} palier : 30 minutes, 2^{ème} palier : 1h, 3^{ème} palier : 1h, 4^{ème} palier : 1h, 5^{ème} palier : 1h.
- Temps de remontée : 1^{er} palier : 5 minutes, 2^{ème} palier : 1h, 3^{ème} palier : 1h, 4^{ème} palier : 1h, 5^{ème} palier : 1h.

VI. 5. 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	4	5
Débit	Q (m ³ /h)	2,7	6,9	13,5	21,5	25
Rabattement	s (m)	0,06	0,265	0,73	2,72	6,2
Rabattement spécifique	s/Q [m/(m ³ /h)]	0,022222	0,038406	0,054074	0,126512	0,248000

L'exploitation graphique de la droite $s/Q = f(Q)$ présentée sur la Figure 7 permet de déterminer l'équation caractéristique suivante :

$$S = 0,0054 Q^2 + 0,0004 Q$$

Le premier terme représente les pertes de charge quadratiques qui sont provoquées par l'écoulement turbulent dans l'ouvrage (crépine + tubage) et dans l'aquifère au voisinage de l'ouvrage. Elles dépendent essentiellement du débit pompé et caractérisent l'équipement de l'ouvrage et son environnement immédiat.

Le second terme représente les pertes de charge linéaires qui sont provoquées par l'écoulement laminaire dans l'aquifère.

Cette équation met en évidence que les pertes de charge totales sont faibles. De plus, les pertes de charges liées à l'ouvrage et à son environnement immédiat sont largement prédominantes pour tout débit, devant celles liées à l'aquifère.

Dans l'hypothèse où le fonctionnement de l'ouvrage n'est pas modifié par le rabattement, il est possible d'extrapoler les rabattements théoriques obtenus par des pompages d'une heure pour différents débits (cf. tableau ci-après).

Débit (m ³ /h)	Perte de charge quadratique		Perte de charge linéaire		Perte de charge totale
	m	%	m	%	m
1	0,0054	93,10	0,0004	6,90	0,0058
2	0,02	96,43	0,0008	3,57	0,0224
5	0,14	98,54	0,0020	1,46	0,1370
7	0,26	98,95	0,0028	1,05	0,2674
10	0,54	99,26	0,0040	0,74	0,5440
15	1,22	99,51	0,0060	0,49	1,2210
20	2,16	99,63	0,0080	0,37	2,1680
25	3,38	99,70	0,0100	0,30	3,3850
30	4,86	99,75	0,0120	0,25	4,8720
40	8,64	99,82	0,0160	0,18	8,6560
50	13,50	99,85	0,0200	0,15	13,5200

Il apparaît que le rabattement théorique au bout d'une heure à 20 m³/h serait d'environ 2,2 m et passerait à 3,4 m pour un pompage à 25 m³/h.

Le débit critique du forage semble être de 20 m³/h (cf. Figure 7).

VI. 6. Essai par pompage de longue durée sur le forage des Mattes

VI. 6. 1. Chronologie

- **Descente** : du 03/10/2012 21h30, au 06/10/2012 21h04, soit **71 h et 34 min** (≈ 3 jours).
- **Remontée** : du 06/10/2012 21h04, au 09/10/2012 09h25, soit **60 h et 21 min** (≈ 2,5 jours).

VI. 6. 2. Résultats et interprétation

VI. 6. 2. 1. Descente

- **Débit moyen** : 20,2 m³/h durant les 16 premières heures, puis **15,1 m³/h** durant les 55h30 suivantes.

- **Principales valeurs mesurées** :

Temps	0	15 min	30 min	1 h	2 h	6 h	12 h	16h	16h15	16h30	17h	18h	22h	36h	48h	72h	
Q (m³/h)	0	20,2					15,1										
Sur le Forage des Mattes																	
Profondeur du plan d'eau (m)	4,52	5,89	6,04	7,31	9,64	11,48	12,32	12,33	10,63	9,88	9,39	9,08	9,02	9,14	9,51	9,89	
Rabattement (m)	0	1,37	1,52	2,79	5,12	5,86	7,80	7,81	6,11	5,36	4,87	4,56	4,5	4,62	4,99	5,37	
Sur le Puits des Mattes																	
Profondeur du plan d'eau (m)	3,85	3,86	3,87	3,88	3,98	4,10	4,16	4,17	4,17	4,15	4,13	4,11	4,09	4,10	4,13	4,16	
Rabattement (m)	0	0,01	0,02	0,03	0,13	0,25	0,31	0,32	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24	0,25	0,28	0,31	

L'évolution de la profondeur du plan d'eau mesuré sur le forage des Mattes a été tracée sur la Figure 8. La première partie de la descente présente une baisse de la piézométrie rapide (de l'ordre de 7,8 m) en raison du débit pompé équivalent à 20,2 m³/h. La pompe risquant d'être dénoyée et l'essai écourté, le débit de pompage a été réduit à 15,1 m³/h, ce qui a permis de réaliser un pompage sur 72 heures. Le niveau d'eau dans le forage est alors remonté (de l'ordre de 3,3 m) pour ensuite reprendre une baisse progressive (1,5 cm par heure). Le graphique présenté en Figure 8 montre qu'aucune limite à charge constante ou à flux nul n'est atteinte (pas de stabilisation). L'alimentation de l'aquifère par le Libron n'est pas mis en évidence.

Il est intéressant de constater que le rabattement induit après 2h de pompage à 20,2 m³/h correspond à celui induit par un pompage à 15,1 m³/h après 51 heures.

Par ailleurs, des ondulations non explicables du niveau d'eau dans le forage des Mattes ont été observées en cours de pompage. Elles ne sont pas visibles sur le suivi dans le puits des Mattes et le débit de prélèvement dans le forage était régulier. Ces variations du niveau d'eau pourraient s'apparenter à un phénomène de débouillage, mais l'ouvrage avait déjà subi un plus fort débit au début de l'essai de longue durée. Il est alors probable que le forage des Mattes ait été influencé par un autre prélèvement dans le secteur, non négligeable eu égard aux rabattements induits dans l'ouvrage. Afin de lever le doute, un suivi en continu du niveau piézométrique dans le forage des Mattes est préconisé.

L'impact du prélèvement sur le niveau d'eau dans le puits des Mattes a été de l'ordre de 30 cm après 72h de pompe continu (cf. Figure 8). De plus, la hauteur d'eau dans cet ouvrage a également réagit par une hausse lorsque le débit de pompage a été abaissé. Le comportement piézométrique en ce point est ainsi similaire à celui du forage, mais de manière amortie.

- **Rabattements maximaux :** **F_{Mattes} : 7,81 m/réf ;**
 P_{Mattes} : 0,32 m/réf ;

- **Volume extrait du puits : 1150 m³.**

- **Transmissivité moyenne obtenue**

L'évolution de la profondeur du plan d'eau mesuré sur le puits des Mattes a été tracée en fonction du logarithme du temps sur la Figure 9.

Selon cette projection, il est possible de mettre en évidence le comportement de l'aquifère et de le caractériser mathématiquement. Pour cela on détermine des portions de courbes pour lesquelles les points s'alignent selon une droite dont la pente permet le calcul d'une valeur de la transmissivité si l'on adopte les hypothèses de traitement relatives au modèle simplifié de Jacob en régime hydrodynamique transitoire et en comparant l'aquifère des alluvions du Libron à un milieu poreux homogène, isotrope et infini :

$$T = (0,183 Q) / \Delta s$$

avec : T = Transmissivité (m²/s)

Q = Débit (m³/s)

Δs = Rabattement sur un cycle log (m)

Les transmissivités que l'on obtient lors de la première partie du pompage à 20,2 m³/h sont de l'ordre de 4.10⁻³ m²/s puis 6.10⁻⁴ m²/s (lorsque le rabattement dans l'ouvrage induit le dénoyage de certaines zones productrices.) Celle retenue, et la plus représentative du pompage longue durée effectuée à 15,1 m³/h, est de **2.10⁻³ m²/s**.

Cette transmissivité obtenue est légèrement meilleure que celle à proximité du puits des Mattes. Elle est également cohérente avec un aquifère de type poreux tel que celui des alluvions du Libron.

- Coefficient d'emmagasinement

Le graphique obtenu à partir du report des rabattements sur le puits des Mattes (cf. Figure 10) permet, par extrapolation graphique, le calcul d'une valeur du coefficient d'emmagasinement :

$$S = (2,25 T t_0) / r^2$$

avec : S = Coefficient d'emmagasinement

T = Transmissivité (m²/s)

t₀ = Abscisse à l'origine

r = Distance puits-forage

Le coefficient d'emmagasinement moyen qui peut être retenu est **S = 6,5 %**.

La valeur de ce coefficient est caractéristique d'une nappe libre à bonne porosité efficace caractéristique d'un magasin poreux à granulométrie hétérogène.

- Rayon d'action

Les paramètres hydrodynamiques calculés lors des essais par pompage permettent de calculer le rayon d'action du pompage par l'application de la formule suivante :

$$R = 1,5 \sqrt{(Tt/S)}$$

avec : R = Rayon d'action (m)

T = Transmissivité (m²/s)

t = durée du pompage (s)

S = Coefficient d'emmagasinement

On obtient un rayon d'action théorique de l'ordre de **300 mètres** pour un pompage de 48 heures à un débit de 15,1 m³/h.

VI. 6. 2. 2. Remontée

On considère ici le niveau piézométrique initial équivalent au niveau obtenu en fin de remontée, étant donné que ce dernier était supérieur à tous les niveaux enregistrés depuis le début des opérations. La période de remontée n'a pas subi de précipitation. Il semblerait alors que les essais par pompage aient décolmaté l'ouvrage.

Le niveau d'eau dans le puits des Mattes en fin de remontée était également supérieur à celui en début d'essai. En effet, lorsque les essais avaient démarré sur le forage des Mattes, la remontée du niveau dans le puits n'était pas complète. Le niveau initial considéré pour le puits des Mattes équivaut au niveau obtenu avant le lancement de l'essai par pompage de moyenne durée sur le puits.

Ainsi, on a : niveaux initiaux :

- **F_{Mattes} : 3,78 m/réf** (fin de remontée essai de nappe du forage) ;
- **P_{Mattes} : 3,63 m/réf** (avant essai de nappe du puits).

Temps	t=72 h t'=0	15 min	30 min	1 h	2 h	4 h	6 h	8h	12h	24	36
Sur le Forage des Mattes											
Profondeur du plan d'eau (m)	9,89	4,9	4,16	3,97	3,87	3,83	3,82	3,81	3,80	3,79	3,78
Rabattement (m)	6,11	1,12	0,38	0,19	0,09	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	0
Sur le Puits des Mattes											
Profondeur du plan d'eau (m)	4,16	4,12	4,09	4,05	4,00	3,95	3,93	3,90	3,87	3,83	3,79
Rabattement (m)	0,53	0,49	0,46	0,42	0,37	0,32	0,3	0,27	0,24	0,20	0,16

L'évolution de la profondeur du plan d'eau mesuré sur le forage des Mattes a été tracée sur la Figure 8.

Le niveau d'eau dans le forage remonte rapidement (0,19 cm de rabattement résiduel après une heure d'arrêt), pour remonter progressivement (1 cm en 12 heures) et dépasser le niveau piézométrique initial avant la campagne d'essai par pompage, sans qu'il y ait eu de précipitation.

La remontée du niveau d'eau dans le puits des Mattes a été tracée sur un 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 9).

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

$$T = (0,183 Q) / \Delta s$$

avec : T = Transmissivité (m²/s)

Q = Débit (m³/s)

Δs = Rabattement sur un cycle log (m)

La transmissivité moyenne qui peut être retenue est **T = 7.10⁻³ m²/s**.

Cette valeur est meilleure que celle calculée lors de la descente.

VI. 7. Suivi piézométrique du puits des Mattes, du puits de Canet et du forage de Carrebous

A l'occasion de la recherche d'eau menée sur le puits des Mattes, les services techniques du Conseil général de l'Hérault ont équipé temporairement l'ouvrage d'un enregistreur automatique du niveau piézométrique. Dans le cadre du suivi piézométrique que le Conseil général réalise sur différents aquifères du département, nous avons également pu disposer d'une chronique du Puits de Canet (actuellement utilisé pour l'alimentation en eau potable de la commune de Puissalicon) et du forage de Carrebous (ouvrage issu de la recherche d'eau menée par le Conseil général en 2009).

L'évolution du niveau d'eau dans ces trois ouvrages a été tracée sur la Figure 11, du 24/08/2012 au 14/10/2012.

Le puits des Mattes et le puits de Canet, tous deux situés en rive gauche du Libron, interceptent les alluvions du Libron. Ces deux ouvrages sont distants de 750 m. L'impact des pompages sur le site des Mattes semble inexistant sur le puits de Canet (cf. Figure 11), ce qui concorde avec le rayon d'action calculé précédemment. On peut également noter que le puits de Canet présente une réactivité plus nette que celui des Mattes eu égard aux précipitations de fin août.

Le forage de Carrebous, se situe quant à lui environ 1 km au Nord-Ouest du site des Mattes, en rive gauche du Libron, et en capte l'aquifère plus profond et localisé des molasses marines miocènes. Aucun impact relatif aux pompages sur le site des Mattes n'a été observé (cf. Figure 11). Cela est cohérent étant donné que les deux aquifères considérés sont indépendants. Par ailleurs, aucune hausse du niveau piézométrique n'a été enregistrée suite aux précipitations de fin août. La seule modification notable du niveau d'eau dans l'ouvrage réside en son utilisation ponctuelle à la mi-septembre, lors de la période des vendanges.

VII. Passage caméra

Suite aux essais par pompage effectué sur le forage des Mattes, une inspection vidéo camera a été réalisée sur ce même ouvrage, le 09/10/2012 (24 heures après la relève des installations de pompage), par la société FOROC (cf. Annexe 1).

Dans sa partie supérieure, de 0 jusqu'à 8,30 m/tête du tubage, il tubé en acier Ø 219 mm, avec des raccords par soudure. Dans sa partie inférieure, de -8,30 à -15,60 m / tête du tubage, il est équipé de tubes crépinés (d'une longueur de 4 m) en acier Ø 219 mm à nervures repoussées et à raccords par soudure.

A -8,30 m, au niveau du raccord entre le premier tube plein et le dernier tube crépiné posés, un creux d'une taille significative abîmant le tube crépiné a été observé. Ce « trou » semble être ancien puisque recouvert de concrétionnements.

A partir de -10,50 m/tête du tubage (début de la partie productrice des crépines), de fortes concrétions sont en places, empêchant une nette visibilité des soudures et obturant de manière importante les crépines.

Le forage des Mattes atteint une profondeur de 15,60 m/tête du tubage. Le fond est obstrué par des sédiments.

VIII. Qualité de l'eau captée

VIII. 1. Suivi de la conductivité et de la température

Des mesures de la conductivité et de la température ont été réalisées en continu et ponctuellement au cours des essais par pompage sur les eaux d'exhaure du puits et du forage des Mattes.

La conductivité, pour chacun des ouvrages testés, s'est révélée relativement constante : de l'ordre de 985 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour le puits des Mattes et 928 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pour le forage des Mattes.

La température, quant à elle, a diminué concernant le puits des Mattes, avec une valeur de 17,1 °C lors des essais par paliers pour se stabiliser à 15,1°C dès le début de l'essai de moyenne durée. Cela témoigne que la mise en production du forage a renouvelé l'eau dans l'ouvrage.

Pour le forage des Mattes, la température se trouvait à 16,1°C durant la globalité des tests réalisés.

Pour comparaison, la conductivité et la température des eaux du Libron, en amont du site des Mattes étaient équivalentes à 710 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et 16,9°C.

VIII. 2. Analyse de première adduction

Un prélèvement d'échantillons a été réalisé le 05/10/2012, après 36 heures de pompage, par le laboratoire Eurofins IPL Sud. Le rapport d'analytique est placé en Annexe 2.

Le tableau suivant synthétise les éléments majeurs de cette analyse de première adduction :

Paramètre	Résultat
Température (°C)	16
Conductivité à 25°C ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	920
Turbidité (NFU)	1,6
pH (unité pH)	7,25
Hydrogénocarbonates (mg/l)	360
Carbonates (mg/l)	-
Magnésium (mg/l)	21
Potassium (mg/l)	2,2
Sodium (mg/l)	30
Calcium (mg/l)	140
Chlorures (mg/l)	63
Sulfates (mg/l)	89
Fer total ($\mu\text{g}/\text{l}$)	< 20
Manganèse total ($\mu\text{g}/\text{l}$)	< 5
Ammonium (mg/l)	< 0,05
Nitrates (mg/l)	16
Nitrites (mg/l)	< 0,05
Pesticides totaux ($\mu\text{g}/\text{l}$)	0,327
Hydrocarbures (mg/l)	< 0,01
Bactéries revivifiables à 36° - 44h (nb/ml)	3
Bactéries revivifiables à 22° - 68h (/ml)	26
Escherichia Coli (nb/100ml)	52
Coliformes totaux (nb/100ml)	52
Entérocoques (nb/100ml)	2
Spoires de micro-organismes anaérobies sulfito-réducteurs (nb/100ml)	1

Les résultats montrent une eau de bonne qualité dont l'ensemble des paramètres recherchés respectent les exigences de qualité (limites) fixées par l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007 en vigueur à la date de rédaction de ce rapport.

On peut toutefois souligner la présence des activités anthropiques puisque plusieurs molécules de pesticides (total égal à 0,327 µg/l) et un taux de nitrate significatif (équivalent à 16 mg/l) ont été décelés.

Pour rappel, la limite de qualité des eaux brutes concernant une substance pesticide individuelle est fixée à 2,0 µg/L et à 5 µg/L pour l'ensemble des pesticides (total).

Elle est fixée à 100 mg/l pour les nitrates.

Le puits de Canet, actuellement exploité pour l'alimentation en eau potable de Puissalicon présente des problèmes de qualité concernant les pesticides. Il fait alors parti du réseau départemental de suivi des eaux souterraines afin de contrôler l'évolution des pesticides des eaux captées. Le tableau suivant synthétise les valeurs (les plus récentes) des molécules obtenues :

Molécule	Forage des Mattes (05/10/2012)	Puits de Canet				
	Teneur (µg/L)	Teneur (µg/L) au 15/01/2013	Teneur (µg/L) au 11/10/2012	Teneur (µg/L) au 16/07/2012	Teneur (µg/L) au 15/03/2012	Teneur (µg/L) moyenne année 2012
Simazine	0,040	0,033	0,036	0,047	0,039	0,0388
Hydroxysimazine	0,007	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Desisopropyl atrazine	0,040	0,024	0,102	0,030	0,038	0,0485
Terbuthylazine	0,080	0,076	< 0,020	0,249	0,303	0,2093
Desethylterbuthylazine	0,130	0,071	0,030	0,102	0,114	0,0793
Hydroxyterbuthylazine	0,020	0,058	< 0,025	0,056	0,055	0,0563
Déséthyldeisopropyl atrazine	-	< 0,050	0,109	0,077	0,069	0,0850
Anthraquinone	-	< 0,035	< 0,035	0,300	0,500	0,400
AMPA	-	< 0,050	< 0,050	0,066	< 0,050	-
Biphényle	-	< 0,020	< 0,020	< 0,020	0,110	-
Diuron	0,010	< 0,020	< 0,020	0,122	0,161	-

Sur les 7 molécules observées dans le forage des Mattes, 5 sont présentes également dans les eaux captées par le puits de Canet de manière significative : simazine, desisopropyl atrazine, terbuthylazine, desethylterbuthylazine et hydroxyterbuthylazine.

- Les deux premières molécules (simazine et desisopropyl atrazine) présentent une teneur relativement équivalente à celles dans le puits de Canet au cours de l'année 2012.
- La teneur en terbuthylazine (0,080 µg/l), quant à elle, est cohérente seulement avec la teneur obtenue en janvier 2013 sur le puits de Canet (0,076 µg/l). Eu égard aux données issues du suivi de l'évolution de la qualité des eaux réalisé par le Conseil général, sur le puits de Canet, la teneur en cette molécule aurait tendance à avoir considérablement augmenté depuis 2009 (0,024 µg/l en moyenne pour cette année 2009), bien qu'elle ait baissé durant l'année 2012.
- La teneur en desethylterbuthylazine (0,130 µg/l) dans le forage est largement supérieure à celle obtenue à la même période au puits de Canet. En ce dernier, elle, aussi, aurait eu tendance à fortement augmenter depuis 2004 (0,04 µg/l en moyenne de 2004 à 2009).
- L'hydroxyterbuthylazine, en revanche, est moins présente dans le forage (0,020 µg/l contre 0,0563 µg/l en moyenne dans le puits de Canet). La teneur dans le puits est relativement constante durant l'année 2012.
- A noter que la molécule de diuron est présente de manière importante dans le puits de Canet (et ne l'était pas à cette concentration de 2004 à 2009) alors qu'elle n'est qu'à 0,010 µg/l dans le forage.

En cas d'exploitation du forage des Mattes, un suivi des teneurs en pesticides devra également être mis en œuvre sur cet ouvrage, afin d'apprécier leur évolution annuelle et interannuelle.

IX. Conclusion

Les essais par pompage réalisés sur le puits des Mattes ont permis d'écarter cet ouvrage pour une exploitation future, étant mal connecté à l'aquifère (pertes de charges totales très importantes).

Les essais par pompage alors effectué, en solution de replis, sur le forage des Mattes, ont quant à eux concluent à une meilleure réalisation et localisation de l'ouvrage, permettant une exploitation à un débit de l'ordre de 15 m³/h, en cohérence avec les besoins de la commune.

Cependant, le passage caméra a mis en évidence le caractère très concrétionné de l'ouvrage non exploité jusqu'alors, réduisant probablement ses possibilités d'exploitation.

Compte-tenu des résultats positifs de l'analyse de première adduction réalisée sur le forage des Mattes, et sous-réserve d'un suivi régulier des teneurs en nitrates et pesticides, il est envisageable de réaliser un ouvrage d'exploitation à proximité immédiate du forage des Mattes.

La profondeur prévisionnelle de ce nouveau forage pourra être modulée au cours des travaux de foration mais se situera entre 15 et 20 m.

L'ouvrage devra être réalisé au Rotary à la boue, compte tenu de la présence de terrains bouillants (sables et galets). Cette technique permet de maintenir les parois de l'ouvrage et assure une bonne mise en place du massif de graviers.

Un premier tube en acier pourra être mis en place sur les 6 premiers mètres afin d'assoir convenablement l'ouvrage. Un second tube en PVC, pourvu de crépines au niveau de la zone productrice pourra ensuite être posé à l'intérieur du premier. Ce deuxième tube disposera d'un bouchon à la base. Selon la teneur en sable des cuttings extraits lors de la foration, ce tube devra être muni d'un massif filtrant de graviers siliceux qui assurera le maintien des parois et la filtration des sables de l'aquifère pour empêcher leur passage au travers des crépines.

Selon la zone productrice rencontrée, un surcreusement pourra être opéré afin de descendre davantage la pompe pour exploiter au maximum l'aquifère. La position des crépines dans le tube PVC permettra une circulation de l'eau qui assurera le refroidissement du moteur de la pompe.

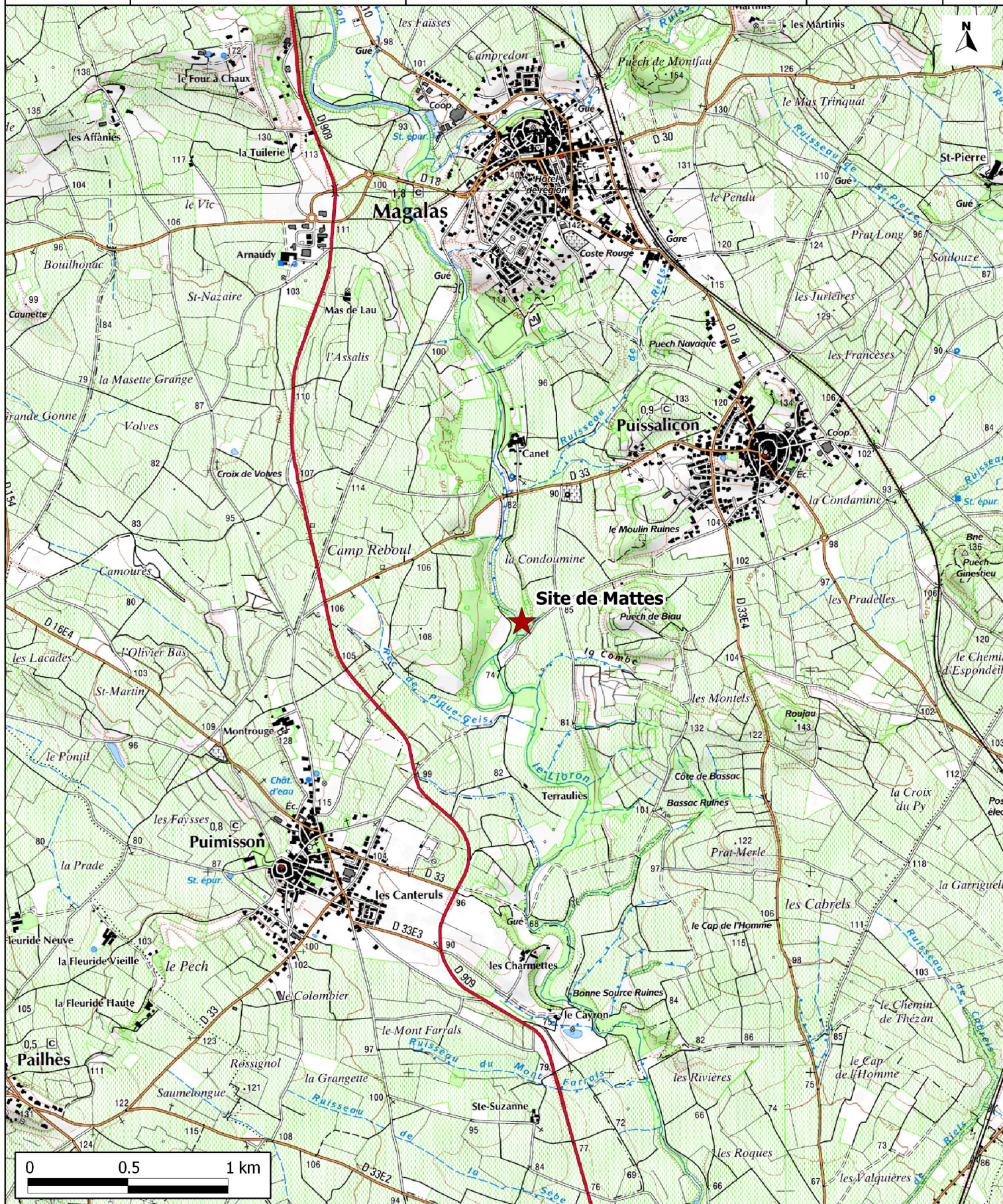
Conformément à la réglementation, l'espace annulaire devra être cimenté.

En cas de résultat positif, un essai par pompage de 36 à 72 heures permettra de s'assurer de la productivité du nouvel ouvrage et de déterminer une profondeur optimale d'installation de la pompe. Lors de la fin de cette opération, un prélèvement d'eau de l'aquifère devra être à nouveau réalisé et permettre une analyse physico-chimique et bactériologique simplifiée.

Le forage des Mattes actuel pourra, quant à lui, être conservé comme piézomètre et sera notamment utile lors des essais par pompage indispensable à la mise en service du futur captage. Un suivi piézométrique pourra être mis en œuvre afin de moduler les prélèvements, le cas échéant.

Par ailleurs, il faudra veiller à reboucher le puits des Mattes dans les règles de l'art, afin de réduire le risque d'intrusion directe d'un polluant dans la nappe.

FIGURES



EXTRAITS DES FONDS TOPOGRAPHIQUES IGN NUMERISES AU 1/25000

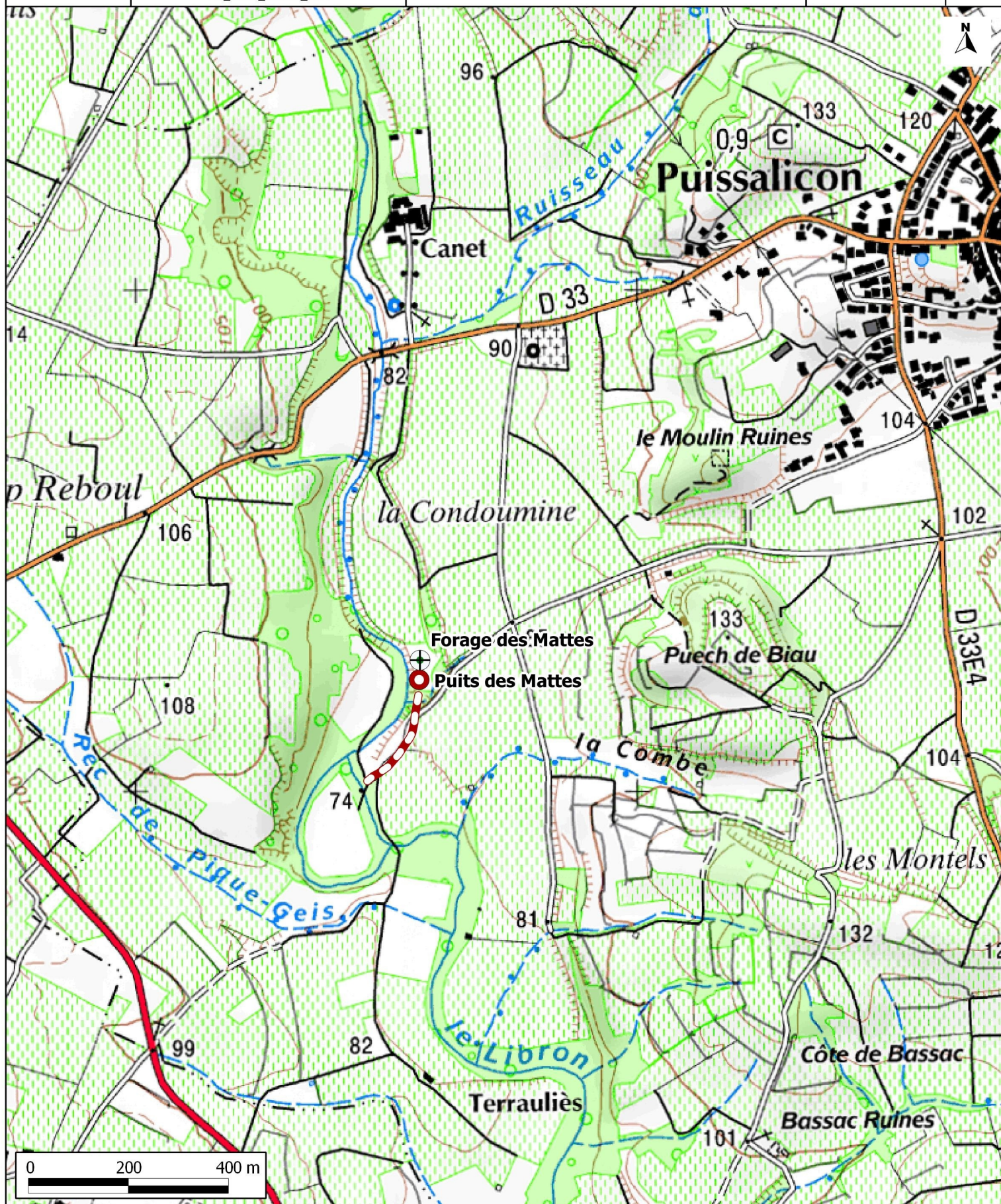
Légende:



Site (puits et forage)



Conduite de rejet des eaux d'exhaure



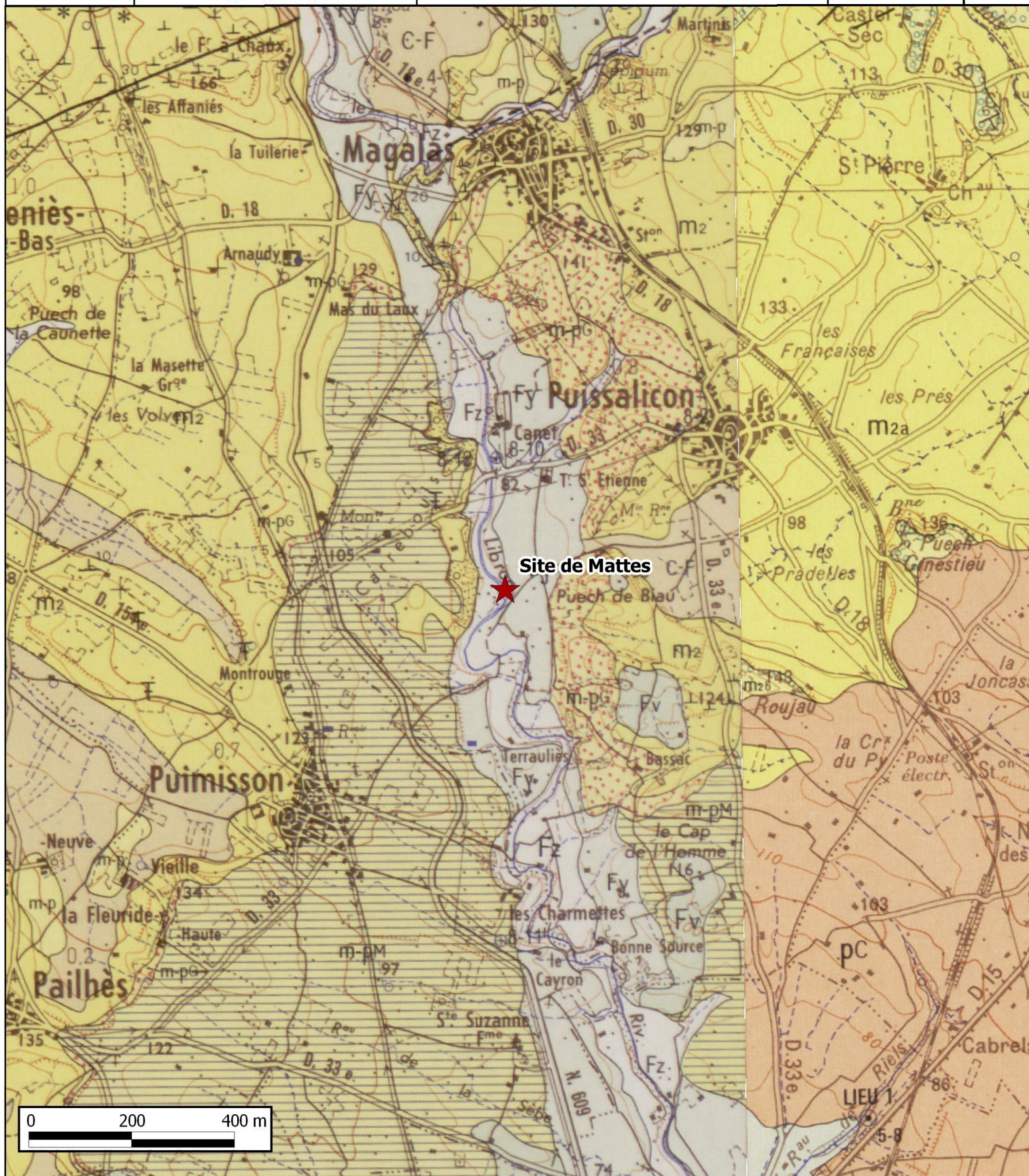
EXTRAIT DES FONDS TOPOGRAPHIQUES IGN NUMERISES AU 1/10000

Légende:

 Puits













 Forage

 Conduite de rejet des eaux d'exhaure



EXTRAIT DES CARTES GEOLOGIQUES DU BRGM AU 1/50000
FEUILLES N°1014 SAINT-CHINIAN ET N°1015 PEZENAS - AGRANDISSEMENT AU 1/25000

Légende:

	Cailloutis siliceux de plateau ("Villafranchien")		Colluvions et alluvions de fond de vallon.		Miocène moyen (Burdigalien - Langhien)
	F- Alluvions indifférenciées.		Miocène Supérieur - Pliocène inférieur (dépôts continentaux).		m2 - Grès et marnes molassiques.
	Fz- Alluvions actuelles et récentes.		m-p - Mio-pliocène indifférencié.		1- faciès récifaux d'Autignac.
	Fy- Alluvions anciennes de moyenne terrasse.		m-pU - Travertins de Murviel.		2- faciès calcaires blancs.
	Fx-y Alluvions anciennes indifférenciées.		m-pM - Marnes de Pailhès.		3- faciès à dragées.
	Fx2- Alluvions anciennes de haute terrasse.		m-pG - Grès, conglomérats, formations à blocs.		m2G- conglomérats littoraux.
	Fx1- Très haute terrasse de l'Orb.				

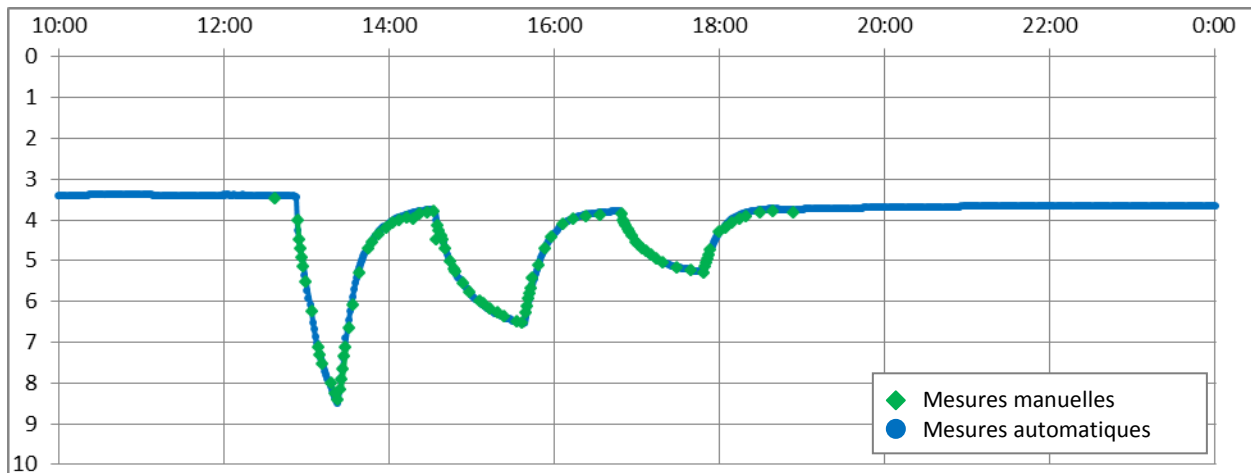
ESSAI PAR PALIERS DE DEBIT SUR LE PUIT DES MATTES

4

Puissalicon (34) - 01/10/2012

ÉVOLUTION DU NIVEAU D'EAU DANS LE PUIT DES MATTES DROITE CARACTERITSTIQUE DE L'OUVRAGE : $s / Q = f(Q)$

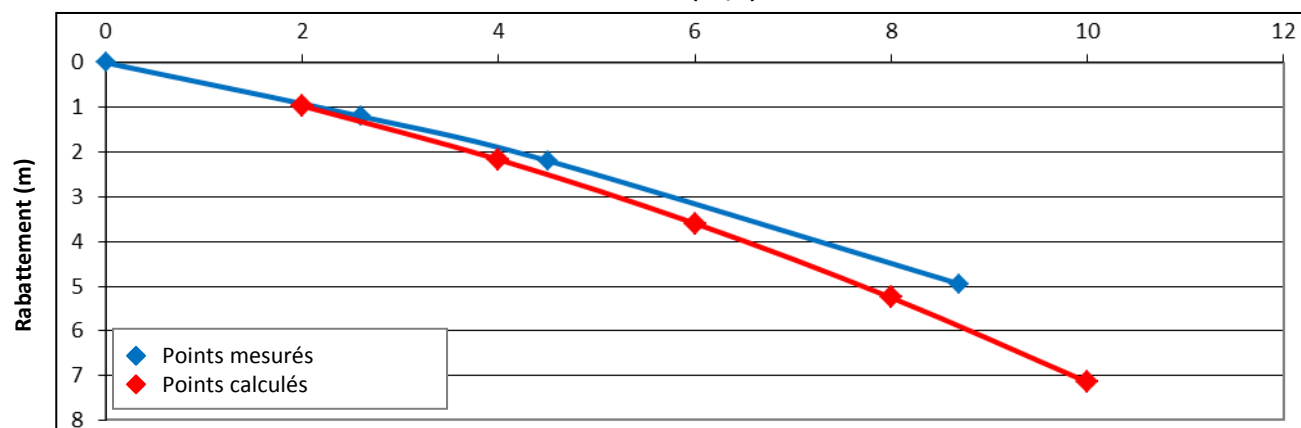
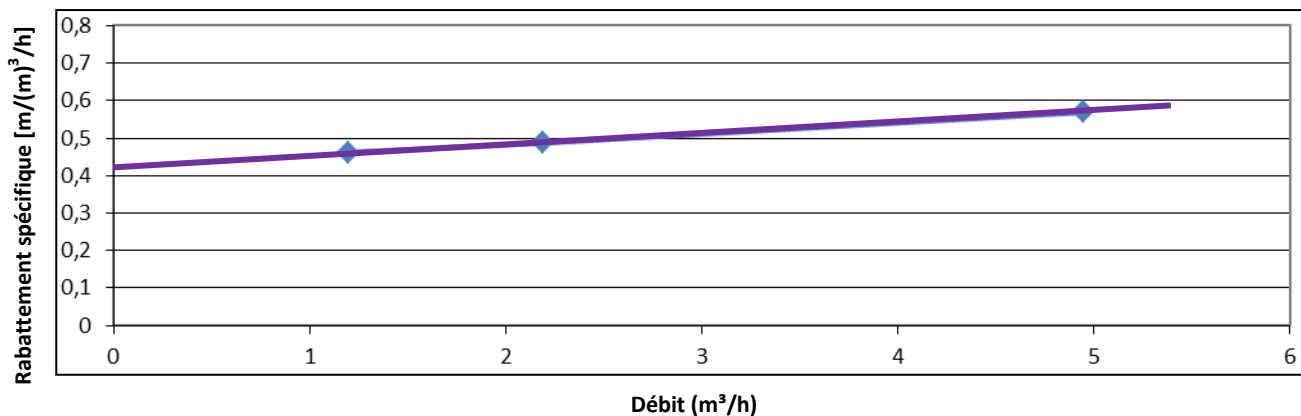
Niveau piézométrique dans l'ouvrage (m/tête du tubage)



Paliers		1	2	3
Débit	Q (m ³ /h)	2,6	4,5	8,7
Rabatement	s (m)	1,2	2,19	4,95
Rabatement spécifique	s/Q [m/(m ³ /h)]	0,461538	0,486667	0,568966

Équation de la droite caractéristique du puits des Mattes : $s = 0,0289 Q^2 + 0,4254 Q$

Coefficient de corrélation $R^2=0,999$

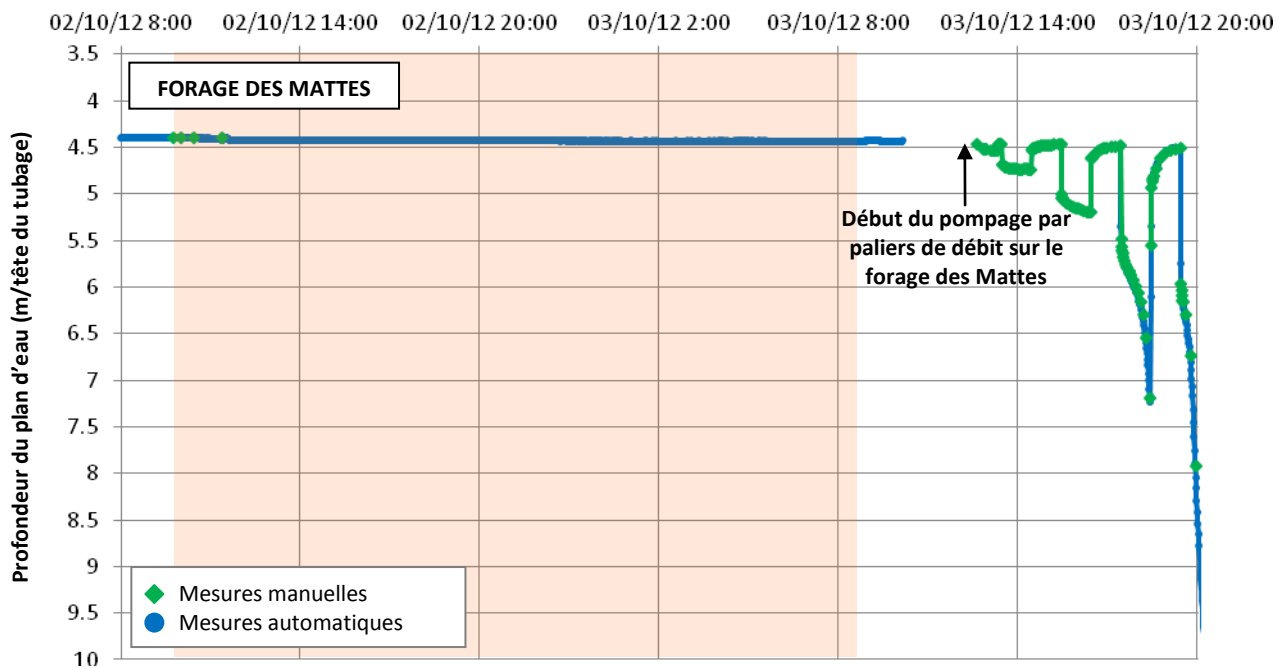
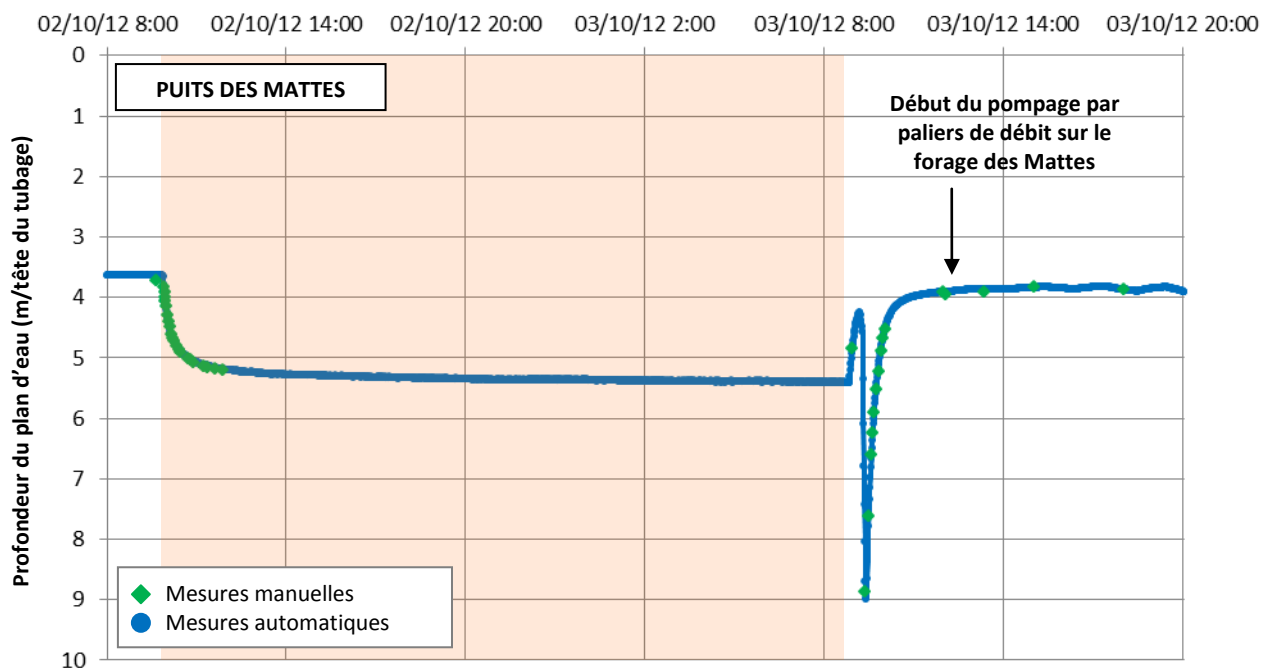


ESSAI PAR POMPAGE DE MOYENNE DUREE SUR LE PUITS DES MATTES

5

Puissalicon (34) - Octobre 2012

ÉVOLUTION DU NIVEAU D'EAU DANS LE PUIT ET LE FORAGE DES MATTES



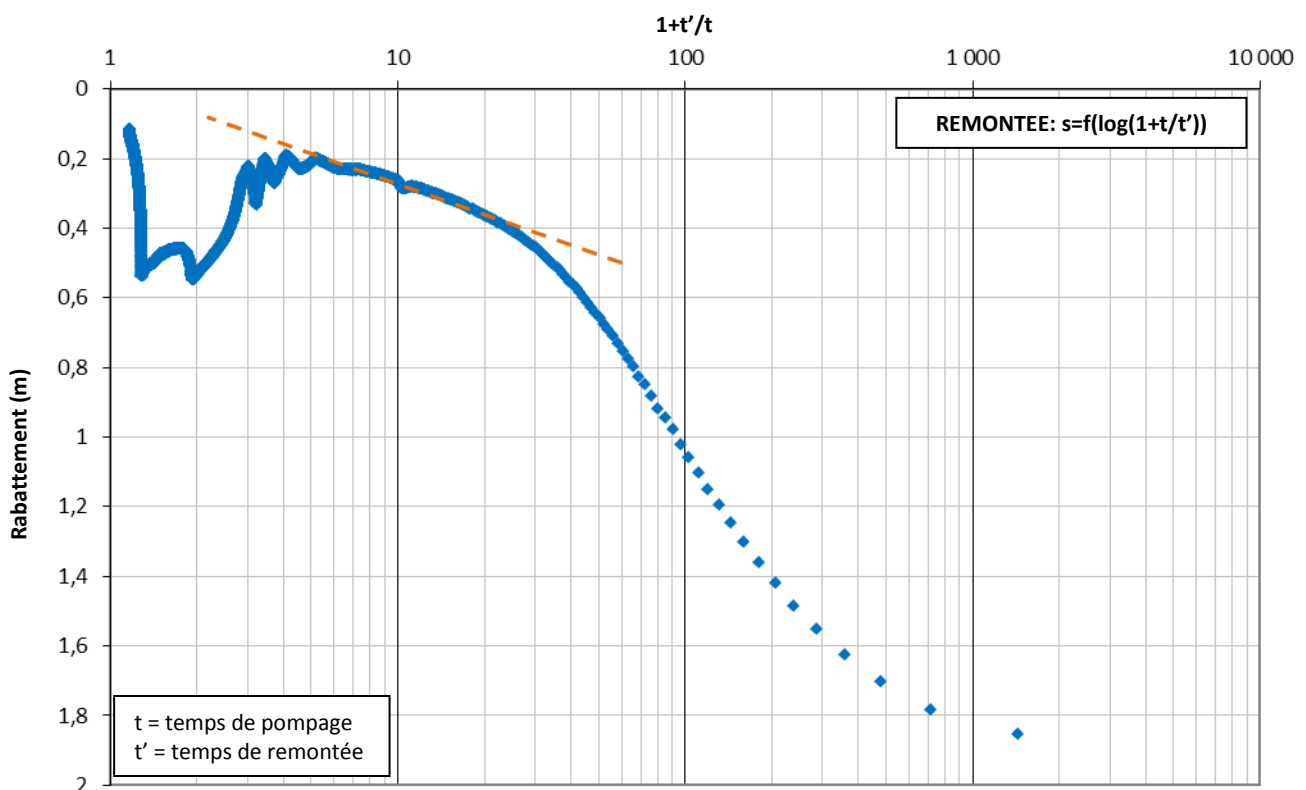
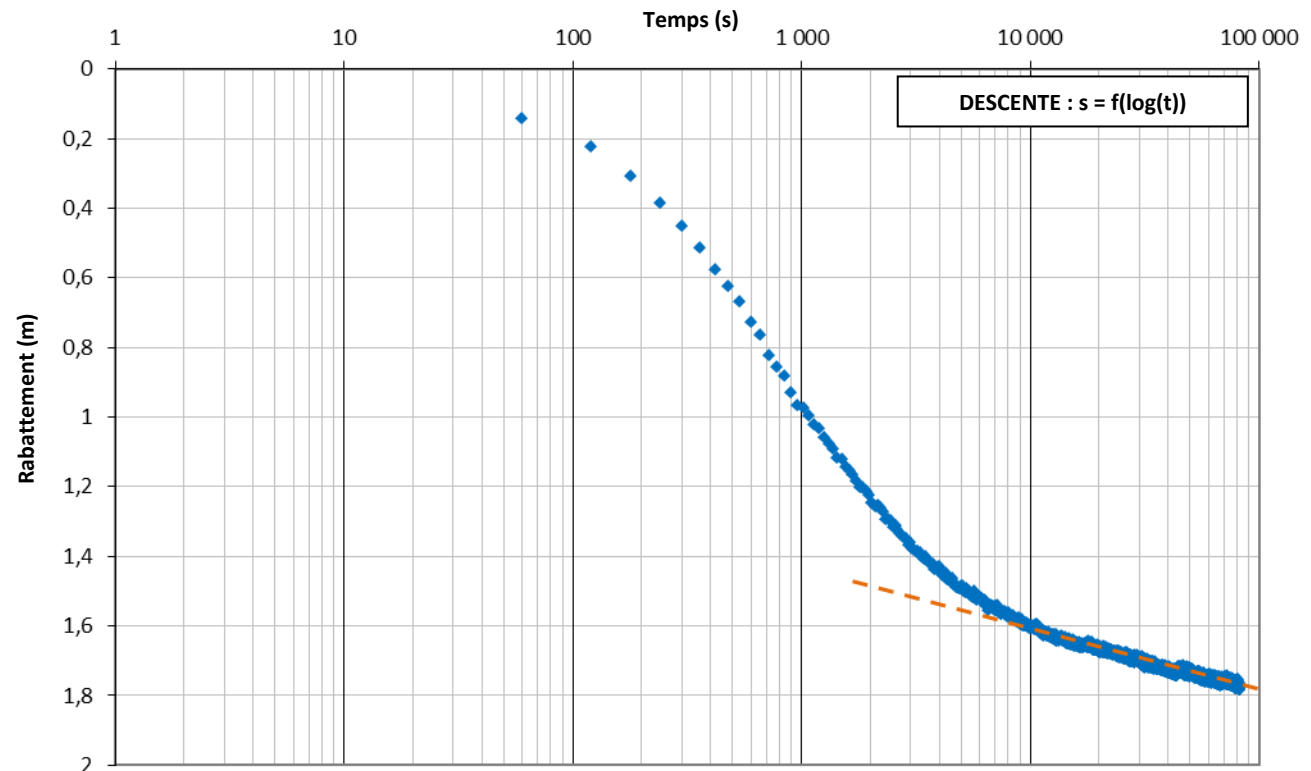
■ Période de pompage moyenne durée sur le Puits des Mattes

ESSAI PAR POMPAGE DE MOYENNE DUREE SUR LE PUITS DES MATTES

6

Puissalicon (34) - Octobre 2012

VALEURS MESUREES SUR LE PUIT DES MATTES DESCENTE et REMONTEE



RÉSULTATS DE L'INTERPRÉTATION DES COURBES - MÉTHODE DE THEIS – JACOB (Débit moyen = 2,7 m³/h) :

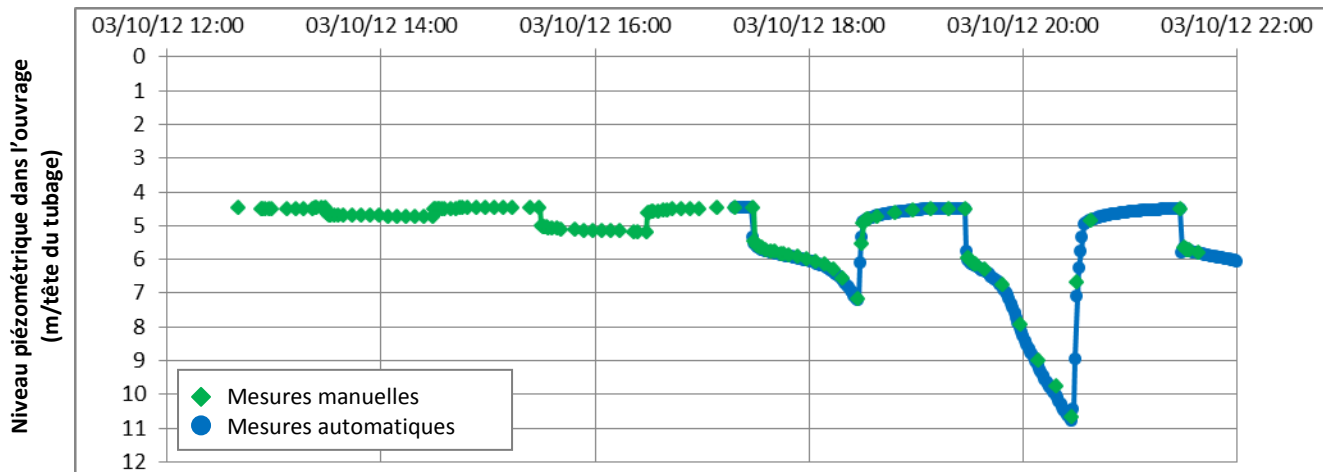
- Descente : Transmissivité moyenne: $T = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$
- Remontée : Transmissivité moyenne : $T = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$

ESSAI PAR PALIERS DE DEBIT SUR LE FORAGE DES MATTES

7

Puissalicon (34) - 03/12/2012

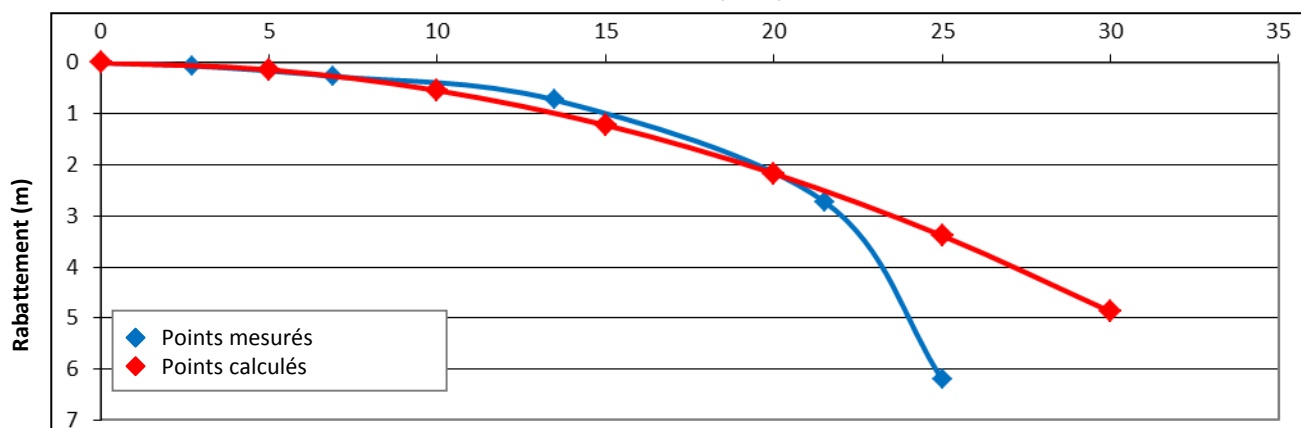
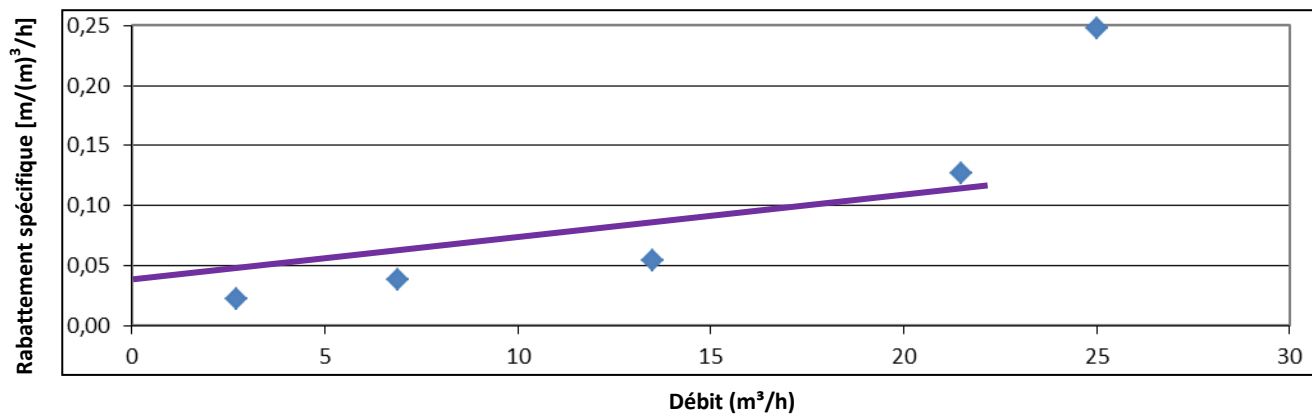
ÉVOLUTION DU NIVEAU D'EAU DANS LE FORAGE DES MATTES DROITE CARACTERITSTIQUE DE L'OUVRAGE : $s / Q = f(Q)$



Paliers		1	2	3	4	5
Débit	Q (m³/h)	2,7	6,9	13,5	21,5	25
Rabatement	s (m)	0,06	0,265	0,73	2,72	6,2
Rabatement spécifique	s/Q [m/(m³/h)]	0,022222	0,038406	0,054074	0,126512	0,248000

Équation de la droite caractéristique du puits des Mattes : $s = 0,0054 Q^2 + 0,0004 Q$

Coefficient de corrélation $R^2=0,9178$

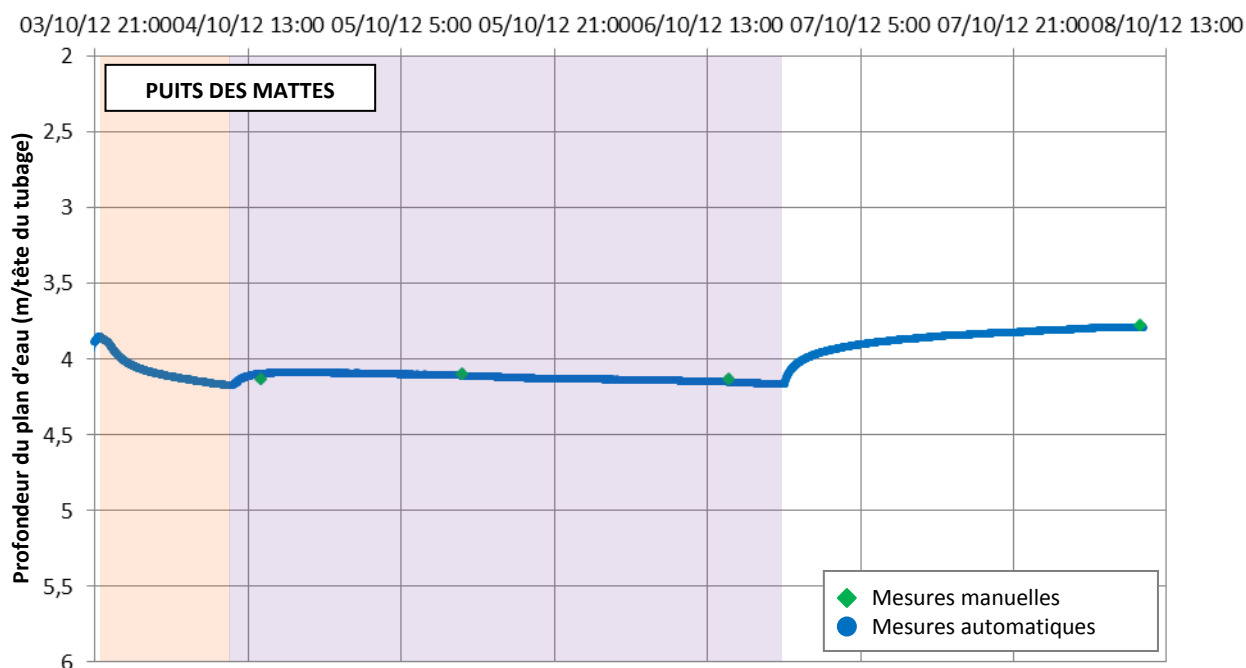
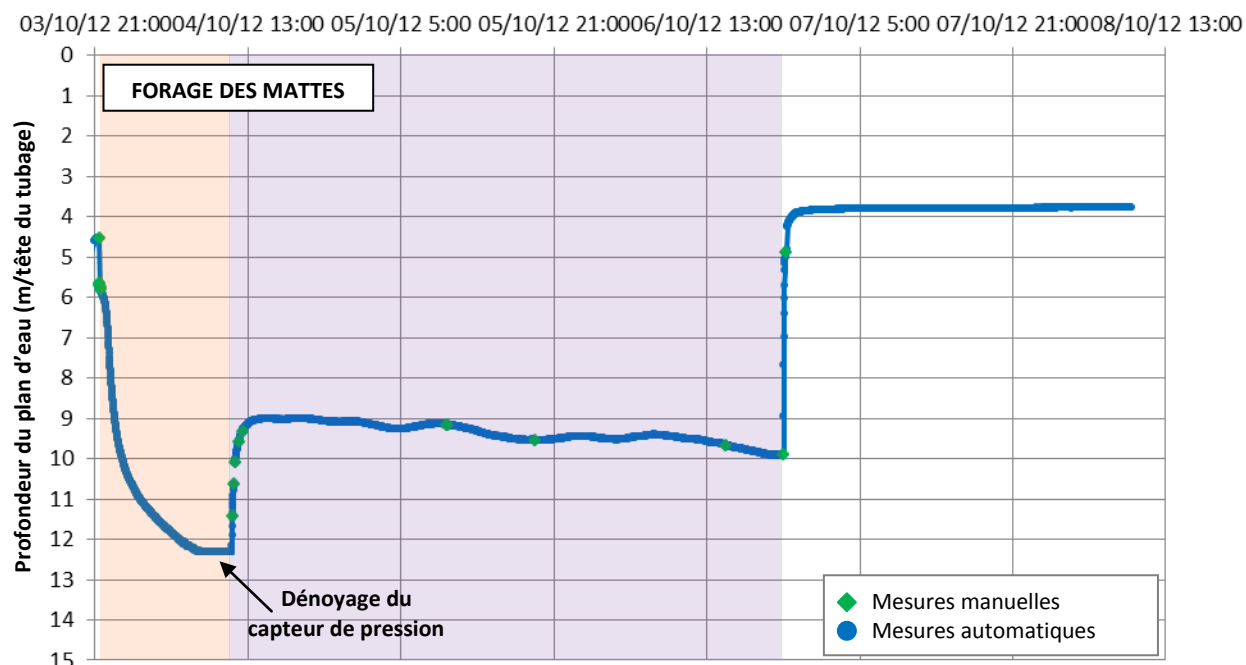




ESSAI PAR POMPAGE DE LONGUE DUREE SUR LE FORAGE DES MATTES

8

Puissalicon (34) - Octobre 2012

ÉVOLUTION DU NIVEAU D'EAU DANS LE FORAGE ET LE PUIT DES MATTES



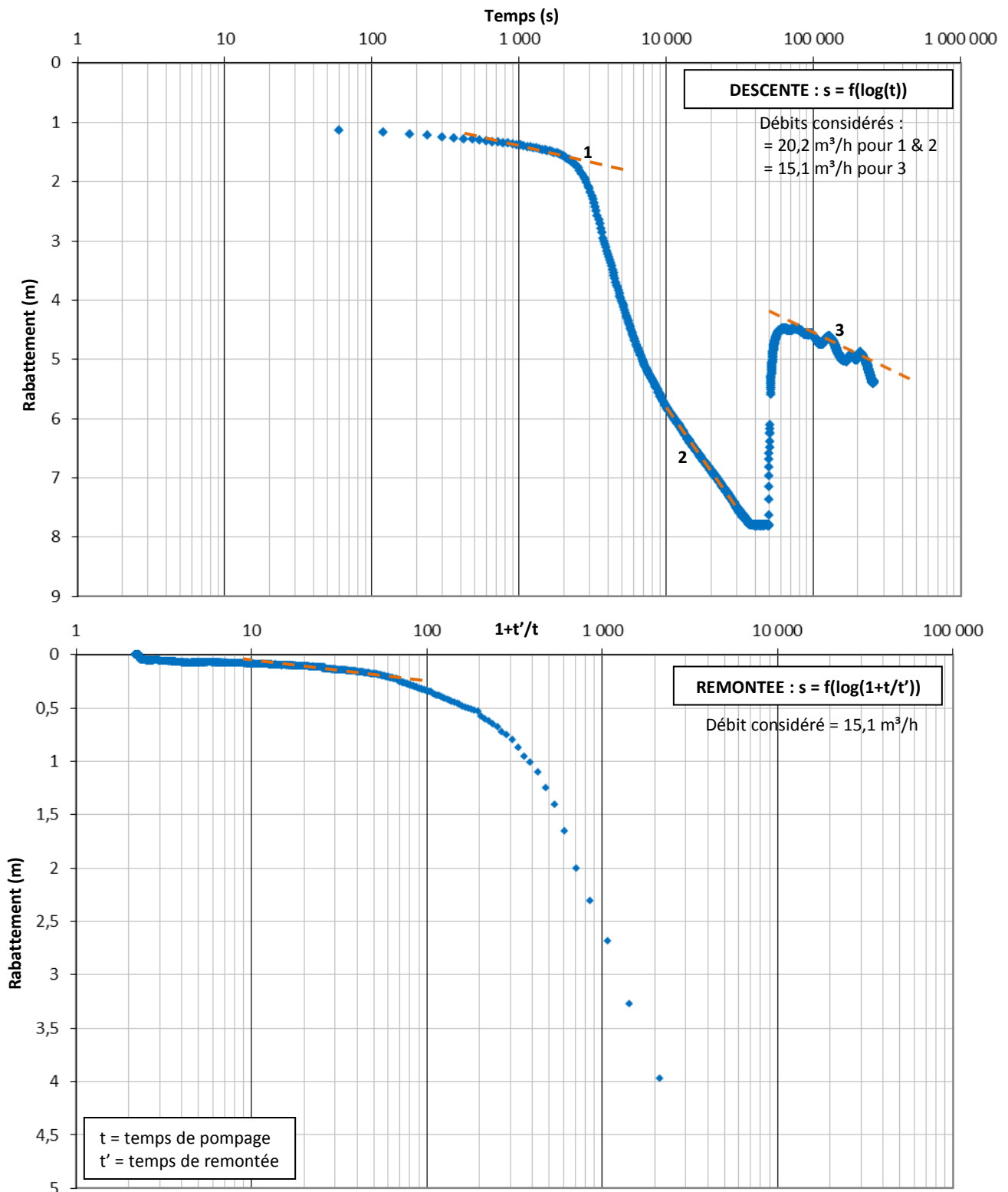
 Période de pompage à 20,2 m³/h
 Période de pompage à 15,1 m³/h

ESSAI PAR POMPAGE DE LONGUE DUREE SUR LE FORAGE DES MATTES

9

Puissalicon (34) - Octobre 2012

VALEURS MESUREES SUR LE FORAGE DES MATTES DESCENTE et REMONTEE



RÉSULTATS DE L'INTERPRÉTATION DES COURBES - MÉTHODE DE THEIS – JACOB :

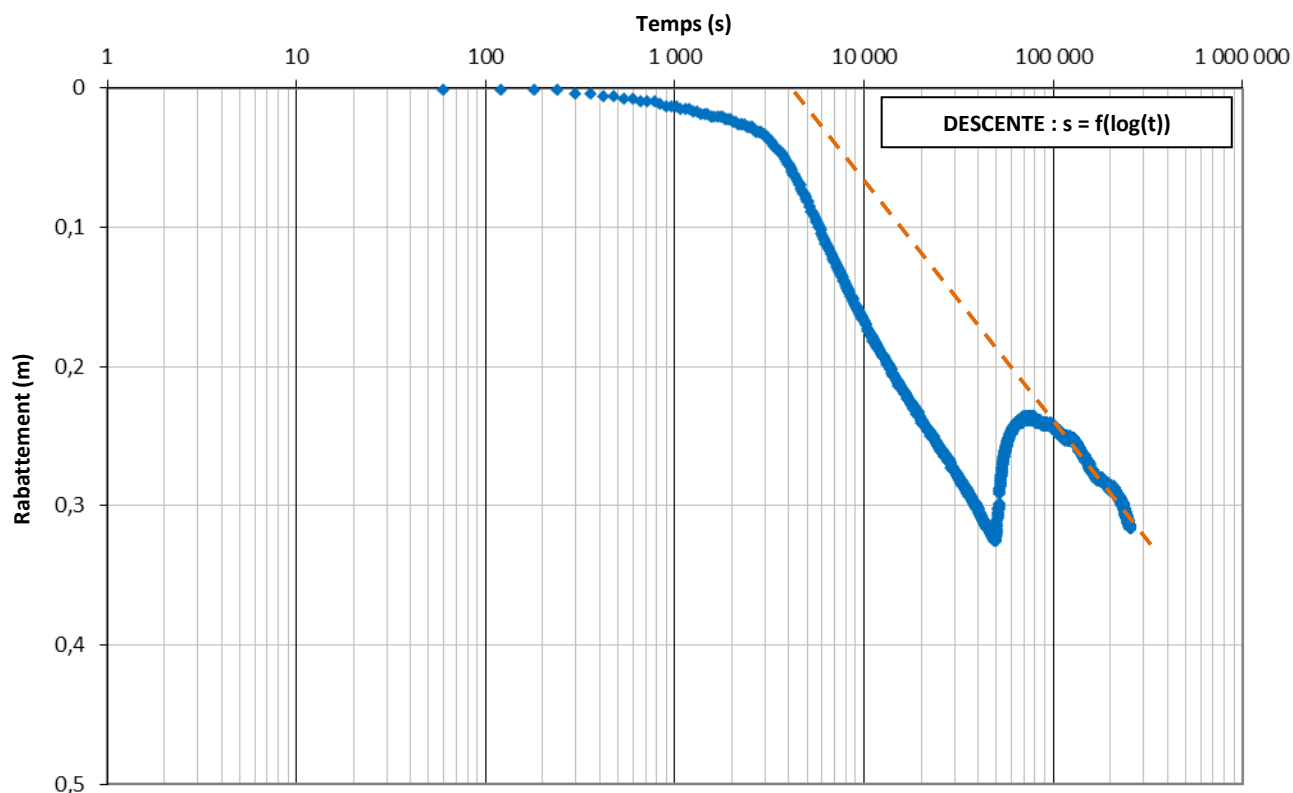
- Descente : Transmissivités moyennes : T1 = 4.10^{-3} m²/s, T2 = 6.10^{-4} m²/s, T3 = 2.10^{-3} m²/s
- Remontée : Transmissivité moyenne : T = 7.10^{-3} m²/s

ESSAI PAR POMPAGE DE LONGUE DUREE SUR LE FORAGE DES MATTES

10

Puissalicon (34) - Octobre 2012

VALEURS MESUREES SUR LE PUIT DES MATTES DESCENTE



RÉSULTATS DE L'INTERPRÉTATION DES COURBES - MÉTHODE DE THEIS – JACOB (Débit considéré = 15,1 m³/h) :

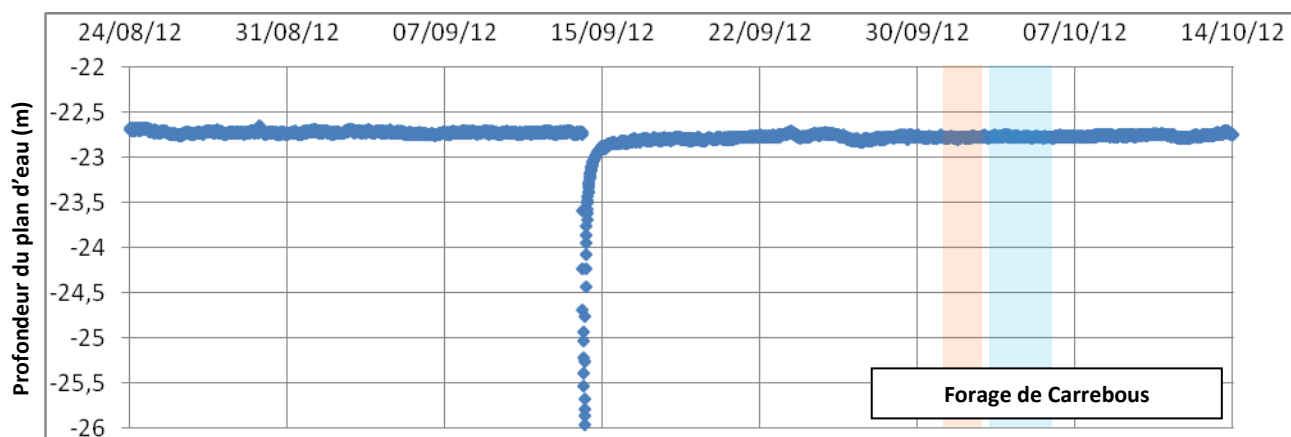
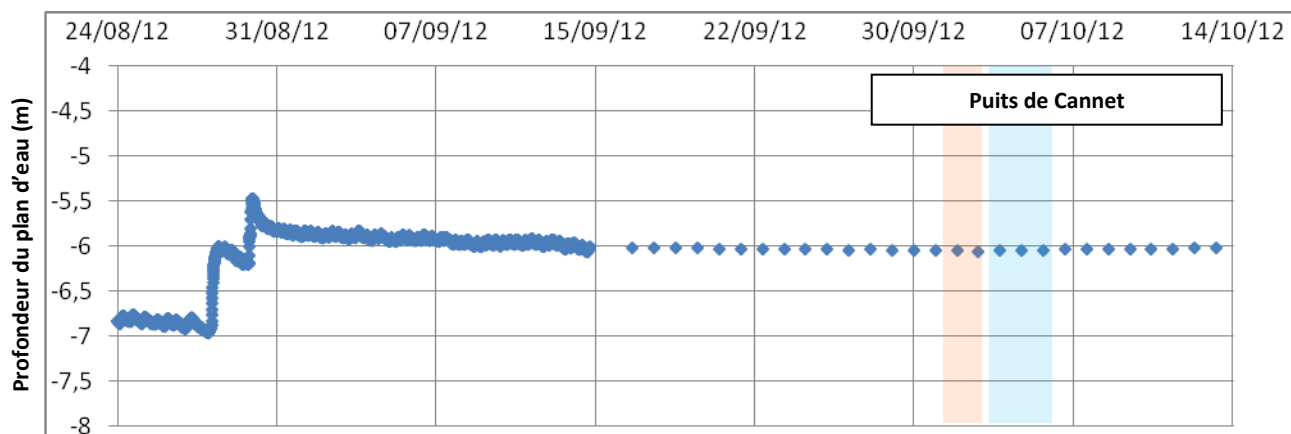
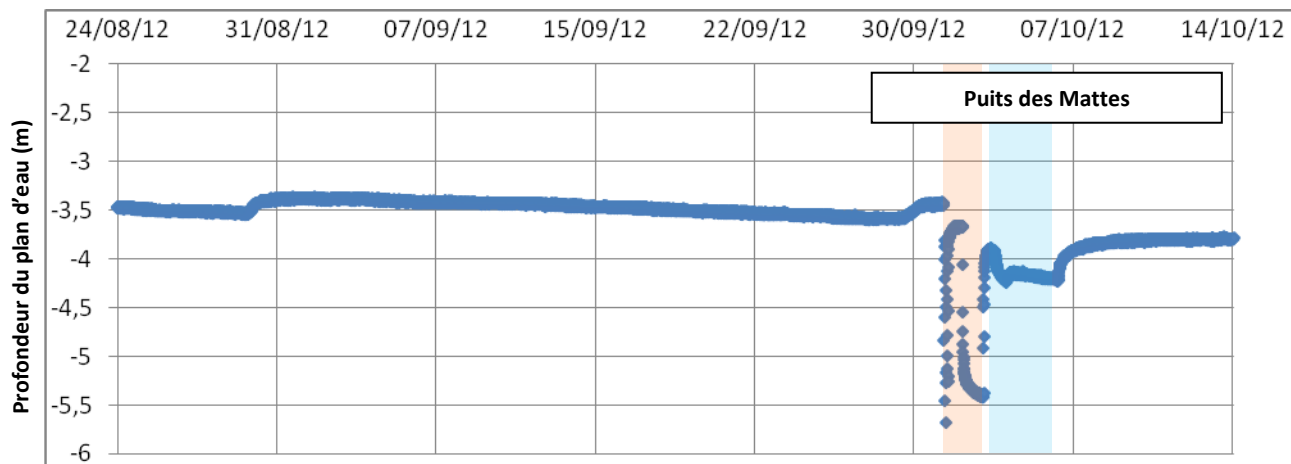
- Transmissivité moyenne: $T = 1,8 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$
- Coefficient d'emmagasinement : $S \approx 6,5 \%$



SUIVIS PIEZOMETRIQUES

Puissalicon (34) - Fin août à mi-octobre 2012

11

VALEURS MESUREES SUR LE Puits des MATTES, LE Puits de CANET ET LE FORAGE de CARREBOUS



 Période de pompage sur le Puits des Mattes
 Période de pompage sur le forage des Mattes

ANNEXES

ANNEXE 1

**Inspection vidéo du forage piézométrique des Mattes – Commune de Puissalicon(34).
Société FOCOR. Octobre 2012**



Commune de PUISSALICON (34)

Inspection vidéo du forage piézométrique des Mattes



Octobre 2012

DESTINATAIRES

Monsieur LIENARD N.

Hydrogéologue Départemental
Chef du Service Eau Potable
Conseil Général de l'Hérault
Hôtel de Ville
1000, rue d'Alco
34087 MONTPELLIER

Madame BOSSA C.

Chargée d'études
Eau - Hydrogéologie
E T E N Environnement
Agence Midi-Pyrénées
325 rue du 08 Mai 1945
82800 NEGREPELISSE

Sommaire

1	Présentation générale	
1.1	Contexte et objectifs	3
1.2	Localisation géographique	3
2	Inspection du forage	
2.1	Moyens et matériels mis en œuvre	4
2.2	Résultats de l'inspection vidéo.....	4,5,6

Table des illustrations

Figure 1 : Plan de localisation du forage de reconnaissance

Figure 2 : Photographies des observations faites lors de l'inspection vidéo

1 Présentation générale

1.1 Contexte et objectifs

La commune de Puissalicon assure l'alimentation en eau potable grâce à l'exploitation de forages situés en bordure du Libron

Dans le cadre de la maintenance de ses installations, pour palier à une potentielle défaillance de l'un d'entre eux, la commune recherche de nouvelles ressources en qualité et productivité.

L'unité de recherche Eau du Conseil Général de l'Hérault a lancé une consultation au mois d'Août pour établir un diagnostic sur un puits et un forage de reconnaissance.

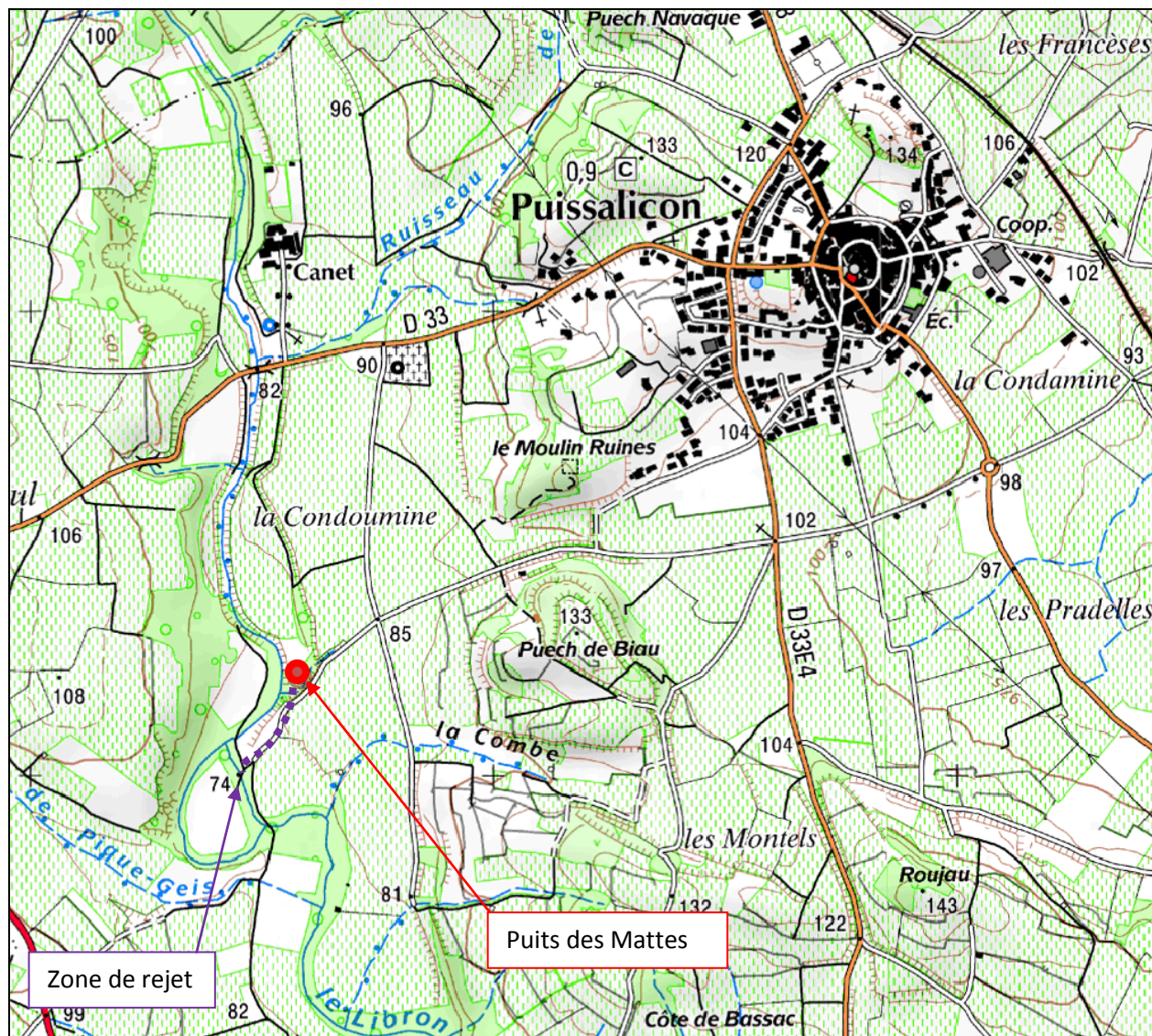
Nous sommes intervenus le 9 octobre 2012 sur le forage de reconnaissance des Mattes pour une inspection vidéo caméra après un essai de pompage.

La pompe a été déposée le 8 octobre 2012 au matin, par l'entreprise qui avait effectué l'essai de pompage la semaine précédente.

1.2 Localisation géographique

Le forage de reconnaissance des Mattes se situe en bordure de la rive gauche du Libron à 1 km environ au sud-ouest de la commune (cf figure 1)

Commune de Puissalicon
Pompage d'essai sur le puits des Mattes



Annexe 2 : Localisation du site sur fond IGN

2 Inspection du forage

2.1 Moyens et matériels mis en œuvre

La caméra numérique DTR 65 MPX est une caméra CCD couleur à tête orientable munie d'un éclairage interne (cf annexe 1). La caméra est alimentée par un câble mono coaxial électro porteur. Le fût arrière permet de l'équiper avec un éclairage supplémentaire monté sur bague d'éclairage. Elle est conçue pour l'inspection détaillée de forages jusqu'à une profondeur de 300 mètres.

Dans les forages, la caméra descend au bout d'un câble coaxial déroulé depuis un treuil électrique (cf annexe 1) et renvoyé par une poulie au droit du forage. La caméra est équipée d'un centreur à lames en inox

La régie de contrôle VSR 556 U est installée dans un fourgon (cf annexe 1) d'où est piloté l'ensemble. L'inspection est télévisée sur un moniteur 15 cm et sur écran avec enregistrement sur disque dur HDD et sur CD.

2.2 Résultats de l'inspection vidéo

L'inspection vidéo a été réalisée le 9 octobre 2012 au matin en présence de :
Madame BOSSA (ETEN environnement)

Les côtes énoncées dans le texte et portées sur les clichés photos extraits ont pour origine le haut du tubage acier.

La pompe a été retirée la veille au matin

Le niveau piézométrique (Niveau Statique) se situait à 4,30 mètres

La vidéo a été réalisée hors pompage.

Cet ouvrage atteint une profondeur de 15,60 m

- Il est tubé en acier Ø 219 mm, raccordement par soudure de 0 mètre à - 8,30 mètres
- Crépiné en acier nervures repoussées Ø 219 mm, raccordement par soudures de - 8,30 mètres à - 15,60 mètres

Les crépines ont des longueurs unitaires de 4 mètres

Les fortes concrétions apparaissent à partir de la côte - 10, 50 mètres

Le fond des crépines est obstrué par les sédiments



Photographie 1

4,30 mètres
Niveau statique



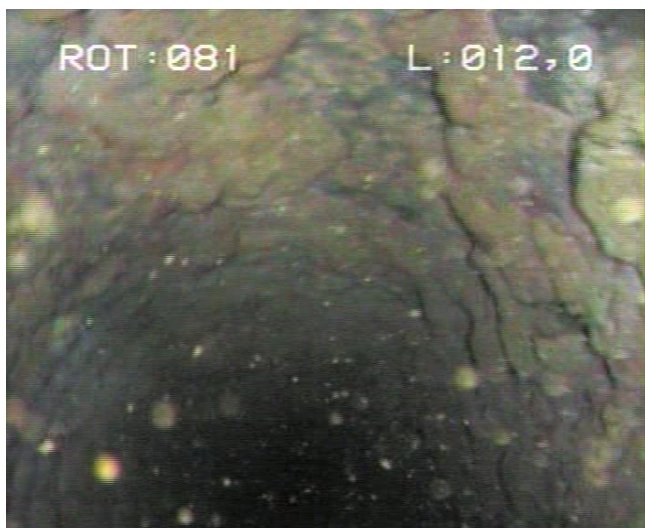
Photographie 2

8,30 mètres
Raccordement par soudure du tubage aux
crépines type "*nervures repoussées*"



Photographie 3

10,50 mètres
Concrétion dans les crépines



Photographie 4

12,00 mètres
Crépines "nervures repoussées"
Fortement concrétionnées



Photographie 5

12,30 mètres
Soudure de la deuxième longueur



Photographie 6

15,60 mètres
Fond du forage (sédiments)

V Annexe



Fourgon équipé



Équipement complet installé



Ensemble du dispositif d'inspection



Caméra DTR 65 à tête rotative

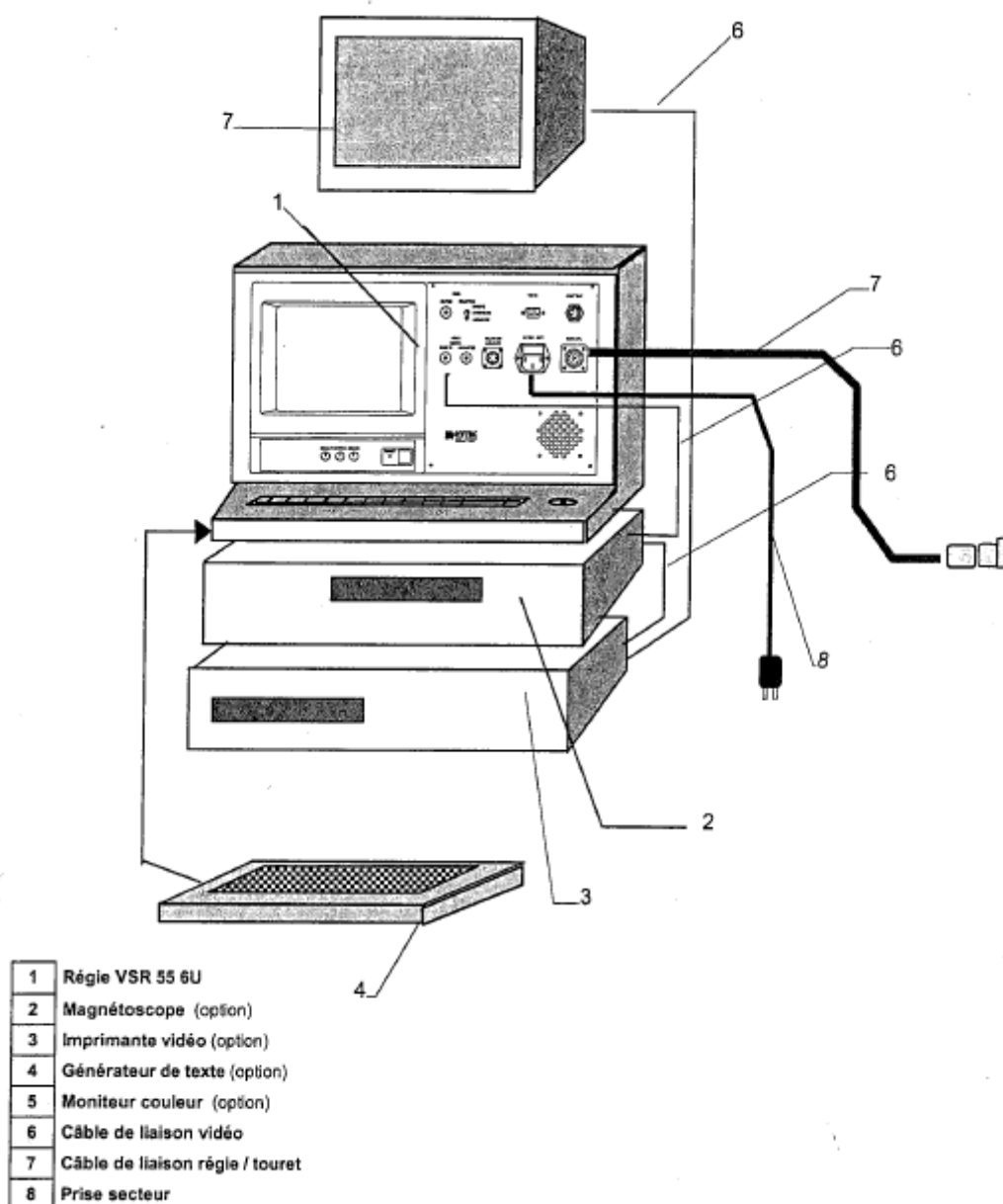


Schéma de l'ensemble télévisuel

ANNEXE 2

Rapport d'analyse du forage des Mattes. Eurofins IPL Sud. 05/10/2012

Département : 34

Commune : PUISSALICON

LES MATTES

CAPTAGE

type d'eau : B EAU BRUTE SOUTERRAINE

No : 5456 FORAGE LES MATTES

FORAGE DES MATTES

Exploitant : CONSEIL GENERAL 34

Unité de gestion : PUISSALICON

MONSIEUR LIENART
CONSEIL GENERAL DE L HERAULT
HOTEL DU DEPARTEMENT
1000 RUE D ALCO
MONTPELLIER
34087 MONTPELLIER CEDEX 4

I = sous-traitance interne réseau Eurofins T = mesure de terrain
* = mesure sous accréditation M = mesure du laboratoire de Montpellier

Paramètre

Méthode

Résultat

Unité

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

PREMIERE ADDUCTION

RADIOACTIVITE

Activite due au Tritium	NF M 60-802	* I <7	Bq/l	
Indice alpha en equivalent 239Pu	NF ISO 10704	* I <0.03	Bq/l	
Indice beta en equiv. 90Sr/90Y	NF ISO 10704	* I 0.12	Bq/l	
Dose Totale Indicative (calcul)	Calcul	I <0.1	mSv / an	
Date d'évaporation (activ.alpha)	-	I 09/10/12	.	
Date d'évaporation (activi.beta)	-	I 09/10/12	.	
Date de mesure (activite alpha)	-	I 16/10/12	.	
Date de mesure (activite beta)	-	I 17/10/12	.	
Date de mesure(activite tritium)	-	I 10/10/12	.	
Incertitude mesure alpha (k=2)	Calcul	I .	Bq/l	
Incertitude mesure beta (k=2)	Calcul	I 0.080	Bq/l	
Incertitude mesure tritium (k=2)	Calcul	I .	Bq/l	

MICROBIOLOGIE

Germes revivifiables a 22C 68h	NF EN ISO 6222	* M 26	/ml	
Germes revivifiables a 36C 44h	NF EN ISO 6222	* M 3	/ml	
Coliformes	NF EN ISO 9308-1	* M 52	/100ml	
Escherichia coli	NF EN ISO 9308-1	* M 52	/100ml	≤ 20000
Enterocoques	NF EN ISO 7899-2	* M 2	/100ml	≤ 10000
Spores de sulfito-réducteurs	NF EN 26461-2 (T 90-417)	* M 1	/100ml	

DESINFECTANTS RESIDUELS

Chlore total	NF EN ISO 7393-2	* T <0.02	mg/l	
--------------	------------------	-----------	------	--

TEMPERATURES

Temperature de l'eau	Thermometrie	* T 16.0	degres C	≤ 25
----------------------	--------------	----------	----------	------

ESSAIS ORGANOLEPTIQUES

Couleur apparente (Pt/Co)	NF EN ISO 7887	* M <5.0	mg/l	≤ 200
Hydrogene sulfure	Organoleptique	T Absence		
Odeur / saveur a 25c	NF EN 1622	M 1	.	

PHYSICO-CHIMIE

pH a temp.echant. terrain	NF T 90-008	* T 7.25	u.pH	
Conductivite in situ a 25°C	NF EN 27888	* T 920	uS/cm	
Turbidite	NF EN ISO 7027	* M 1.6	NFU	
Carbone organique total	NF EN 1484	* M <0.50	mg/l C	≤ 10

EQUIL. CALCO-CARBONIQUE

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 6 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 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).

cofrac



ESSAIS

Portées disponibles
sur www.cofrac.fr

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 04 17 67

Département : 34

Commune : PUISSALICON

LES MATTES

CAPTAGE

type d'eau : B EAU BRUTE SOUTERRAINE

No : 5456 FORAGE LES MATTES

FORAGE DES MATTES

MONSIEUR LIENART
CONSEIL GENERAL DE L HERAULT
HOTEL DU DEPARTEMENT
1000 RUE D ALCO
MONTPELLIER
34087 MONTPELLIER CEDEX 4

Exploitant : CONSEIL GENERAL 34

Unité de gestion : PUISSALICON

I = sous-traitance interne réseau Eurofins T = mesure de terrain
* = mesure sous accréditation M = mesure du laboratoire de Montpellier

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Réf. qualité / valeurs guides	limites qualité / val. impératives
CO2 libre calcule	LEGRAND POIRIER	M 34	mg/l		
pH equilibre à temp.echantillon	LEGRAND POIRIER	M 7.15	u.pH		
Equilibre calco carbonique	LEGRAND POIRIER	M Equilibre	.		
ANIONS					
Nitrites	NF EN ISO 10304-1	* M <0.05	mg/l NO2		
Nitrates	NF EN ISO 10304-1	* M 16	mg/l NO3		≤ 100
Chlorures	NF EN ISO 10304-1	* M 63	mg/l		≤ 200
Hydrogenocarbonates	NF EN ISO 9963-1	* M 360	mg/l		
Sulfates	NF EN ISO 10304-1	* M 89	mg/l		≤ 250
CATIONS					
Ammonium	NF EN ISO 11732	* M <0.05	mg/l NH4		≤ 4
Calcium	NF EN ISO 14911	* M 140	mg/l		
Magnesium	NF EN ISO 14911	* M 21	mg/l		
Sodium	NF EN ISO 14911	* M 30	mg/l		≤ 200
Potassium	NF EN ISO 14911	* M 2.2	mg/l		
METAUX					
Aluminium	NF EN ISO 11885	* M 25	ug/l		
Arsenic	NF EN ISO 17294-2	* M <1.0	ug/l		≤ 100
Baryum	NF EN ISO 11885	* M 0.036	mg/l		
Bore	NF EN ISO 11885	* M 0.045	mg/l		
Cadmium	NF EN ISO 17294-2	* M <0.5	ug/l		≤ 5
Chrome total	NF EN ISO 11885	* M <10	ug/l		≤ 50
Cuivre	NF EN ISO 11885	* M <0.02	mg/l		
Fer total	NF EN ISO 11885	* M <20	ug/l		
Mercure total	NF EN ISO 17852	* M <0.3	ug/l		≤ 1
Manganese	NF EN ISO 11885	* M <5	ug/l		
Nickel	NF EN ISO 17294-2	* M <5.0	ug/l		
Plomb	NF EN ISO 17294-2	* M <1.0	ug/l		≤ 50
Antimoine	NF EN ISO 17294-2	* M <1.0	ug/l		
Selenium	NF EN ISO 17294-2	* M <1.0	ug/l		≤ 10
Zinc	NF EN ISO 11885	* M 0.12	mg/l		≤ 5
PARAMETRES TOXIQUES					
Cyanures totaux	NF EN ISO 14403	* M <10	ug/l		≤ 50
PARAMETRES INDESIRABLES					
Fluorure anion	NF EN ISO 10304-1	* M <0.20	mg/l		

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 6 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 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).

cofrac



ESSAIS

Portées disponibles
sur www.cofrac.fr

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 04 17 67

Département : 34

Commune : PUISSALICON

LES MATTES

CAPTAGE

type d'eau : B EAU BRUTE SOUTERRAINE

No : 5456 FORAGE LES MATTES

FORAGE DES MATTES

Exploitant : CONSEIL GENERAL 34

Unité de gestion : PUISSALICON

MONSIEUR LIENART
CONSEIL GENERAL DE L HERAULT
HOTEL DU DEPARTEMENT
1000 RUE D ALCO
MONTPELLIER
34087 MONTPELLIER CEDEX 4

I = sous-traitance interne réseau Eurofins
* = mesure sous accréditation

T = mesure de terrain
M = mesure du laboratoire de Montpellier

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Réf. qualité / valeurs guides	limites qualité / val. impératives
Détergents anioniques	NF EN 903	* M <0.10	mg/l		
Phénols(indice)	NF EN ISO 14402	* M <10	ug/l		≤ 100
Indice Hydrocarbures C10 a C40	NF EN ISO 9377-2	* I <0.10	mg/l		≤ 1
HYDROCARB. POLYCYCLIQUES					
Fluoranthène	NF EN ISO 17993	* I <0.010	ug/l		≤ 1
Benzo(b)fluoranthène	NF EN ISO 17993	* I <0.0050	ug/l		≤ 1
Benzo(k)fluoranthène	NF EN ISO 17993	* I <0.0050	ug/l		≤ 1
Benzo(a)pyrène	NF EN ISO 17993	* I <0.0050	ug/l		≤ 1
Benzo(ghi)perylene	NF EN ISO 17993	* I <0.010	ug/l		≤ 1
Indeno (1,2,3-cd) pyrene	NF EN ISO 17993	* I <0.010	ug/l		≤ 1
Somme des HPA détectés	Calcul	I <0.01	ug/l		≤ 1
PESTICIDES ORGANO-CHLORES					
Hexachlorobenzène	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<0.005	ug/l		≤ 2
Gamma-hexachlorocyclohexane	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<0.001	ug/l		≤ 2
Heptachlore	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<0.005	ug/l		≤ 2
Heptachlore epoxyde trans	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<0.01	ug/l		≤ 2
Aldrine	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<0.01	ug/l		≤ 2
Dieldrine	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<0.01	ug/l		≤ 2
Endosulfan-alpha	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<0.020	ug/l		≤ 2
Endosulfan-beta	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<0.01	ug/l		≤ 2
Endosulfan sulfate	LL GC MS s.NF EN ISO 6468 I	<0.01	ug/l		≤ 2
Somme endosulfans A, B, Sulfate	Calcul	I <0.02	ug/l		
Captane	LL/GC/MS	I <0.050	ug/l		≤ 2
Folpel	LL/GC/MS	I <0.080	ug/l		≤ 2
PESTIC. ORGANO-PHOSPHORES					
Methyl parathion	LL-GCMS Selon NF EN 12918 I	<0.050	ug/l		≤ 2
Parathion	LL-GCMS Selon NF EN 12918 I	<0.040	ug/l		≤ 2
Fenitrothion	LL-GCMS Selon NF EN 12918 I	<0.010	ug/l		≤ 2
Malathion	LL-GCMS Selon NF EN 12918 I	<0.050	ug/l		≤ 2
Oxydemeton methyl	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Diazinon	LL-GCMS Selon NF EN 12918 I	<0.020	ug/l		≤ 2
Chlorpyrifos ethyl	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<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

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 6 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 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).

cofrac



ESSAIS

Portées disponibles
sur www.cofrac.fr

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 04 17 67

Département : 34

Commune : PUISSALICON

LES MATTES

CAPTAGE

type d'eau : B EAU BRUTE SOUTERRAINE

No : 5456 FORAGE LES MATTES

FORAGE DES MATTES

Exploitant : CONSEIL GENERAL 34

Unité de gestion : PUISSALICON

MONSIEUR LIENART
CONSEIL GENERAL DE L HERAULT
HOTEL DU DEPARTEMENT
1000 RUE D ALCO
MONTPELLIER
34087 MONTPELLIER CEDEX 4

I = sous-traitance interne réseau Eurofins
* = mesure sous accréditation

T = mesure de terrain
M = mesure du laboratoire de Montpellier

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Réf. qualité / valeurs guides	limites qualité / val. impératives
Temephos	LL-GCMS Selon NF EN 12918 I	<0.050	ug/l		≤ 2
Methidathion	LL-GCMS Selon NF EN 12918 I	<0.050	ug/l		≤ 2
HERBICIDES AZOTES					
Trifluraline	LL GC MS s.NF EN ISO 6468* I	<0.0050	ug/l		≤ 2
Simazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	0.04	ug/l		≤ 2
Hydroxysimazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	0.007	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	0.04	ug/l		≤ 2
Terbutylazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	0.08	ug/l		≤ 2
Desethylterbutylazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	0.13	ug/l		≤ 2
Hydroxyterbutylazine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	0.02	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
Diuron	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	0.01	ug/l		≤ 2
1-(3,4-diClphenyl)-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 I	<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

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 6 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 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).


ESSAIS

Portées disponibles
sur www.cofrac.fr

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 04 17 67

Département : 34

Commune : PUISSALICON

LES MATTES

CAPTAGE

type d'eau : B EAU BRUTE SOUTERRAINE

No : 5456 FORAGE LES MATTES

FORAGE DES MATTES

Exploitant : CONSEIL GENERAL 34

Unité de gestion : PUISSALICON

MONSIEUR LIENART
CONSEIL GENERAL DE L HERAULT
HOTEL DU DEPARTEMENT
1000 RUE D ALCO
MONTPELLIER
34087 MONTPELLIER CEDEX 4

I = sous-traitance interne réseau Eurofins T = mesure de terrain
* = mesure sous accréditation M = mesure du laboratoire de Montpellier

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Réf. qualité / valeurs guides	limites qualité / val. impératives
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
loxynil	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Acetochlore	LL GC MS s.NF EN ISO 6468*	<0.050	ug/l		≤ 2
Mepiquat	SPE/HPLC/MSMS	<0.10	ug/l		≤ 2
Tebutame	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.050	ug/l		≤ 2
Aminotriazole	Derivation/HPLC/Fluo	<0.100	ug/l		≤ 2
Glyphosate	Derivation/HPLC/MSMS	* <0.050	ug/l		≤ 2
Paraquat	SPE/HPLC/MSMS	<0.10	ug/l		≤ 2
Sulcotrione	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Aminomethyl phosphonic acid	Derivation/HPLC/MSMS	* <0.050	ug/l		≤ 2
Diquat	SPE/HPLC/MSMS	<0.10	ug/l		≤ 2
Chlormequat	SPE/HPLC/MSMS	<0.10	ug/l		≤ 2
Gluphosinate	Derivation/HPLC/MSMS	* <0.050	ug/l		≤ 2
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

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 6 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 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).

cofrac



ESSAIS

Portées disponibles
sur www.cofrac.fr

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 04 17 67

Département : 34

Commune : PUISSALICON

LES MATTES

CAPTAGE

type d'eau : B EAU BRUTE SOUTERRAINE

No : 5456 FORAGE LES MATTES

FORAGE DES MATTES

Exploitant : CONSEIL GENERAL 34

Unité de gestion : PUISSALICON

MONSIEUR LIENART
CONSEIL GENERAL DE L HERAULT
HOTEL DU DEPARTEMENT
1000 RUE D ALCO
MONTPELLIER
34087 MONTPELLIER CEDEX 4

I = sous-traitance interne réseau Eurofins
* = mesure sous accréditation

T = mesure de terrain
M = mesure du laboratoire de Montpellier

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Réf. qualité / valeurs guides	limites qualité / val. impératives
Famoxadone	LL/GC/MS	I <0.050	ug/l		≤ 2
Fenamidone	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.05	ug/l		≤ 2
Cypermethrine	LL GC MS s.NF EN ISO 6468	I <0.080	ug/l		≤ 2
Fenpropidine	SPE-LCMSMS s.NFENISO11369	<0.005	ug/l		≤ 2
Dimethomorphe	LL GC MS s.NF EN ISO 6468	I <0.050	ug/l		≤ 2
Kresoxim methyl	LL/GC/MS	* I <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	I <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	I <0.040	ug/l		≤ 2
Somme pesticides	Calcul	I 0.327	ug/l		≤ 5
COMPOSES ORGA. VOLATILS					
1,2 dichloroethane	NFEN ISO 15680	* I <1.0	ug/l		
Trichlorethylene	NFEN ISO 15680	* I <0.5	ug/l		
Tetrachlorethylene	NFEN ISO 15680	* I <0.5	ug/l		
Somme Tri et Tetrachloethylene	Calcul	I <0.5	ug/l		
COMPOSES BENZENIQUES					
Benzene	NFEN ISO 15680	* I <0.20	ug/l		
INSECTICIDES PYRETHROIDES					
Deltamethrine	LL-GCMS s.NF EN ISO 10695	I <0.080	ug/l		≤ 2

A Montpellier, le 06/11/2012

Le Chef de Laboratoire,

Commentaire / conformité :

Eau de forage

MICROBIOLOGIE: Les elements recherches sur cet echantillon respectent les, exigences de qualite (limites et references) des eaux brutes d'alimentation,(Code de la Sante Publique).

CHIMIE: Les elements recherches sur cet echantillon respectent les exigences, de qualite (limites et references) des eaux brutes d'alimentation (Code de la,Sante Publique).

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 6 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 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).


ESSAIS

Portées disponibles
sur www.cofrac.fr

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 04 17 67