

Département du GARD

Commune de St HILAIRE DE BRETHMAS

Lieu-dit : **Campfressin**

## **RAPPORT HYDROGÉOLOGIQUE**

**Suivi piézométrique des  
alluvions du Gardon**

**Comparaison avec l'évolution  
du fil d'eau du Gardon**

Réalisé à la demande de :

**Communauté d'agglomération du  
Grand Alès en Cévennes**

**1642 chemin de Trespeaux  
30319 ALÈS Cedex**

Lussan, le 4 juillet 2012

N° 30/259 F 12 037



## SOMMAIRE

1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE.....	3
2. SITUATION GÉOGRAPHIQUE .....	3
3. SYNTHÈSE DES DONNÉES ACQUISES DURANT LES ESSAIS PAR POMPAGE.....	4
4. DÉTERMINATION DES POTENTIALITÉS DE PRÉLÈVEMENTS DANS LES ALLUVIONS DU GARDON.....	5
4.1. Généralités.....	5
4.2. Suivi piézométrique.....	6
4.3. Suivi du fil d'eau du Gardon.....	8
4.4. Comparaison des différents suivis.....	8
5. CONCLUSION .....	9

## 1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE

Dans le cadre du projet de réalisation d'un golf sur la commune de St Hilaire de Brethmas, BERGA-Sud a été mandaté par l'Agglomération d'Alès afin d'implanter un ouvrage de recherche d'eau destiné à son irrigation.

Les potentialités de réussite d'un forage dans les limites du projet ayant été estimées nulles, un forage a été implanté dans les alluvions du Gardon en bordure de l'actuelle station de traitement des eaux d'Alès au lieu-dit "Campfressin", zone jugée potentiellement productive.

Les essais par pompage sur l'ouvrage réalisé ont permis de mesurer le bon potentiel de production de l'aquifère intercepté.

Toutefois, les eaux exploitées proviennent de l'aquifère des alluvions du Gardon en relation hydraulique avec cette rivière. Cette relation hydrodynamique potentielle a conduit les services inspecteurs à demander la limitation des prélèvements en période d'étiage.

Afin d'assurer au projet une alimentation en eau d'irrigation suffisante en période d'étiage, il a été proposé de créer une réserve directement sur le site. Cette réserve serait remplie en période de hautes eaux et ne serait que complétée, si besoin était, en période de basses eaux.

La présente étude vise à déterminer les possibilités de gestion de ces prélèvements en comparant l'évolution du niveau du plan d'eau dans la nappe d'accompagnement du Gardon et celle du fil d'eau de la rivière.

## 2. SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Le projet du golf se situe dans le quart Nord-Est de la commune de St Hilaire de Brethmas à 5 km au Sud-Ouest du centre d'Alès.

Le forage de recherche d'eau est implanté au lieu-dit "Campfressin" immédiatement au Sud de la station de traitement des eaux d'Alès à 1,5 km à l'Ouest du centre de St

Hilaire de Brethmas (cf. Figure 1).

Le site est composé d'un forage de recherche d'eau F1 et de deux piézomètres de surveillance P1 à l'Ouest et P2 à l'Est.

Les coordonnées géographiques et cadastrales des trois ouvrages sont fournies dans le tableau suivant :

		F1	P1	P2
Coordonnées géographiques (L93)	X (km)	788,67	788,63	788,73
	Y (km)	6 332,21	6 332,2	6 332,23
	Z (m)	113	112	113
Coordonnées cadastrales	Section	BW		
	Parcelle	78		

Le Gardon s'écoule immédiatement à l'Ouest du site à environ 150 mètres de F1. Le niveau du plan d'eau est maintenu par un seuil ancien (cf. Figure 1).

### 3. SYNTHÈSE DES DONNÉES ACQUISES DURANT LES ESSAIS PAR POMPAGE

Un essai par pompage a été effectué sur le forage F1 du 21 au 23 septembre 2010. Ses effets ont été suivis sur les deux piézomètres P1 et P2 (rapport BERGA Sud n°30/259 D 10 080 du 21 février 2011).

Ils ont montré un fort potentiel de production des alluvions du Gardon dans le secteur avec notamment un rabattement sur le forage de 0,54 m seulement pour un débit de production de 80 m<sup>3</sup>/h. Ce rabattement était nettement réduit à faible distance puisqu'il n'était plus que de 0,11 m sur P1 et de 0,09 m sur P2 à moins de 50 mètres du puits de pompage.

Par ailleurs, après trois jours de prélèvement, l'allure de l'évolution des niveaux dans les ouvrages ne mettait pas en évidence de stabilisation des niveaux qui aurait montré une relation directe avec les eaux de surface.

Cette observation est aussi corroborée par le suivi de la qualité des eaux d'exhaure du forage et notamment par l'évolution de leur conductivité qui n'a cessé d'augmenter au cours de l'essai soulignant l'apport d'eau minéralisée et donc plutôt en provenance des formations alluviales, les eaux de surface étant moins minéralisées (eaux du Gardon : 680  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ; eaux des alluvions : 760  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

Enfin, un nivellement des différents points suivis et du niveau du fil d'eau du Gardon montre une différence sensible des niveaux d'eau qui étaient de 4,30 m de profondeur par rapport à la tête de F1 dans l'aquifère et de 3,95 m par rapport à la même référence pour le Gardon au droit du site.

Ces différentes observations montrent que les relations sont indirectes entre les eaux de l'aquifère alluvial et celles du Gardon au droit du site.

## **4. DÉTERMINATION DES POTENTIALITÉS DE PRÉLÈVEMENTS DANS LES ALLUVIONS DU GARDON**

### **4.1. Généralités**

Les relations entre les alluvions du Gardon et la rivière ne sont pas directes comme l'ont montré les essais par pompage sur le site de Campfressin.

Toutefois, la réglementation et la préservation de la ressource en eau conduisent à limiter les prélèvements en milieu alluvial en particulier en période d'étiage.

Par ailleurs, des contraintes supplémentaires peuvent être imposées afin d'assurer la pérennité des ressources en eau. Dans cette optique, le SMAGE du Gardon a demandé, dans un premier temps, l'arrêt de prélèvements du 15 juin au 15 septembre.

Les besoins en eau pour l'irrigation du golf sont estimés à un peu plus de 240 000  $\text{m}^3$  par an avec un volume cumulé entre juin, juillet et août de 200 000  $\text{m}^3$  environ.

Afin de respecter l'ensemble des prescriptions et d'assurer la protection de la ressource en eau, la création d'une réserve implantée sur le terrain du golf est envisagée. Le volume d'eau stocké dans ce lac permettrait d'assurer l'irrigation lors

de la période d'étiage et de réguler le prélèvement sur le restant de l'année à environ 1 200 m<sup>3</sup>/jour soit 0,014m<sup>3</sup>/s ce qui reste inférieur à 5% du Qmna5 du Gardon dans ce secteur.

A ces fins, un suivi de l'évolution du niveau du plan d'eau dans l'aquifère des alluvions du Gardon nous a été demandé par la communauté d'Agglomération du Grand Alès afin d'étudier de l'impact de ces prélèvements sur la ressource en eau et les relations entre l'aquifère et la rivière.

## 4.2. Suivi piézométrique

Le suivi de l'évolution du plan d'eau dans l'aquifère des alluvions du Gardon au droit du site de Campfressin est assuré par Berga-Sud depuis le 3 mars 2011.

Ce suivi est effectué sur P2 à l'aide d'un système d'enregistrement continu de l'évolution du niveau du plan d'eau. Ce dernier est constitué d'une centrale d'acquisition numérique autonome de type Mac 10 F de Paratronic associée à une sonde piézo-résistive PTX 1830 de Druck d'une hauteur de pleine échelle de 2 mètres. L'ensemble permet une résolution de  $\pm 0,01$  m.

Ce système d'enregistrement est programmé à un pas de temps de ½ heure permettant d'assurer un suivi piézométrique de bonne qualité dans un contexte alluvial.

L'ensemble de la chronique acquise est retranscrite sur la figure 2.

Durant ce suivi continu sur une année, nous avons observé un étiage complet (2011) et une première phase d'étiage pour l'année 2012. Par ailleurs, nous avons enregistré deux grosses crues en mars et novembre 2011 et une phase de réalimentation prolongée depuis avril 2012.

Ce suivi a débuté en période de hautes eaux (4,02 m de profondeur par rapport à la tête de P2). Puis le 17 mars 2011, les fortes précipitations ont engendré une crue dans l'aquifère où le niveau est remonté jusqu'à 3,04 m de profondeur. Cette crue rapide n'a pas affecté l'aquifère de façon durable et le niveau est redescendu très rapidement à une cote sensiblement équivalente à celle d'avant la crue. La forte humidité dans le piézomètre a dégradé le dispositif de mesure ce qui n'a pas permis d'assurer l'enregistrement des données pendant un mois (mars-avril 2011).

Pendant trois mois (mi avril - mi juin), le niveau dans l'aquifère s'est maintenu, perdant moins de 0,20 mètre. Cette phase de transition s'est clôturée par une accélération de la baisse du niveau à partir de mi-juin, qui tend alors vers 4,50 m de profondeur. Cette évolution, seulement perturbée par de petites crues souterraines (0,10m d'ampleur) dure jusqu'à la fin de l'étiage et les très fortes crues de novembre 2011.

La disparition de ces petites crues entraîne une baisse continue du niveau (après celles du 18 septembre 2011) qui atteint la profondeur de 4,52 m avant celle de novembre 2011.

La crue de novembre 2011 a connu plusieurs phases dont la plus importante a débuté le 01 novembre. Le niveau d'eau a alors atteint une profondeur inférieure à 3,15 m et a dépassé la valeur maximale de mesure de la sonde de pression.

Cette crue a réalimenté l'aquifère qui se vidange alors relativement rapidement. Des crues moins importantes ralentissent l'étiage de printemps, mais celui-ci se maintient quasi-linéairement pour atteindre au début du mois d'avril 2012 les cotes les plus basses du suivi avec une profondeur de 4,56 m par rapport à la tête de P2.

Durant cette phase d'étiage, il est possible de mettre en évidence un comportement similaire à celui observé sur 2011, avec notamment une vidange rapide atteignant une cote sub-stabilisée.

Cette phase d'étiage de printemps est interrompue par les précipitations de début avril qui réalimentent efficacement de l'aquifère. Son niveau remonte de façon relativement modérée pour atteindre la profondeur de 4,20 m de façon durable. Les précipitations suivantes poursuivent cette recharge.

La cote de l'aquifère à la fin de cette première année de suivi se trouvait à 4,08 m de profondeur le 5 mai 2012.

**Remarque :** En sus de l'évolution naturelle de l'aquifère, le suivi à partir de décembre 2011 met en évidence des prélèvements proches dans la nappe entraînant une baisse du niveau de l'ordre de 0,20 m lors de leurs fonctionnements. Ces prélèvements parasites ne paraissent pas avoir d'effet notable à long terme sur l'aquifère.

### 4.3. Suivi du fil d'eau du Gardon

Le suivi du niveau du Gardon et de son débit est assuré par les services de l'Etat (DDTM notamment) tant pour la gestion de la ressource en eau que pour la gestion des crues.

Dans le cadre de cette étude, nous utiliserons les données acquises sur la station V7155010 (le Gardon d'Alès à Alès) qui est la plus proche de notre site d'étude. L'ancienne station de St Hilaire de Brethmas, implantée sur le seuil immédiatement en aval de notre site d'étude, n'existe plus depuis 2002.

Nous avons collecté les données journalières de l'évolution des débits du Gardon. Elles sont retranscrites sous forme graphique sur la figure 2 avec l'évolution des niveaux dans le forage et la pluviométrie de la station météorologique de Deaux..

Globalement, nous retrouvons les grandes étapes de variations des niveaux décrites précédemment pour la piézométrie. Les fortes précipitations engendrent des crues de surface intenses mais brèves. Entre ces crues, le débit du Gardon se maintient entre 1 et 2 m<sup>3</sup>/s.

### 4.4. Comparaison des différents suivis

Le quatrième graphique de la figure 2 met en comparaison les deux suivis (débits du Gardon et niveaux du forage).

Cette figure permet de mettre en évidence les quelques différences entre le fonctionnement de surface (le Gardon) et le fonctionnement souterrain (les alluvions du Gardon).

Trois caractéristiques principales sont notées :

- un retard net et important entre les crues de surface et les crues souterraines. Ce retard qui peut être estimé à plusieurs heures apparaît récurrent sur l'ensemble des événements quelle que soit leur intensité.
- La persistance des crues souterraines par rapport aux crues de surface.
- Les débits minimum d'étiage du Gardon observés en juillet 2011 et mars 2012 ne se traduisent pas par des minimums piézométriques dans l'aquifère

Ces observations mettent en évidence le fonctionnement d'un aquifère alluvial qui possède une certaine inertie au regard des épisodes brutaux de surface. Ce fonctionnement permet le maintien d'une ressource en eau par emmagasinement (milieu poreux) et une auto-alimentation à partir de l'impluvium.

## 5. CONCLUSION

Les différents travaux et mesures effectués sur l'aquifère alluvial du site de Campfressin ont permis de mettre en évidence une certaine indépendance entre le fonctionnement de l'aquifère et celui de la rivière.

Cette indépendance relative se traduit notamment par un décalage entre les débits minimum de la rivière et les étiages de l'aquifère qui limitent fortement les risques d'impact négatif des prélèvements en nappe sur le débit de la rivière

Lussan, le 4 juillet 2012

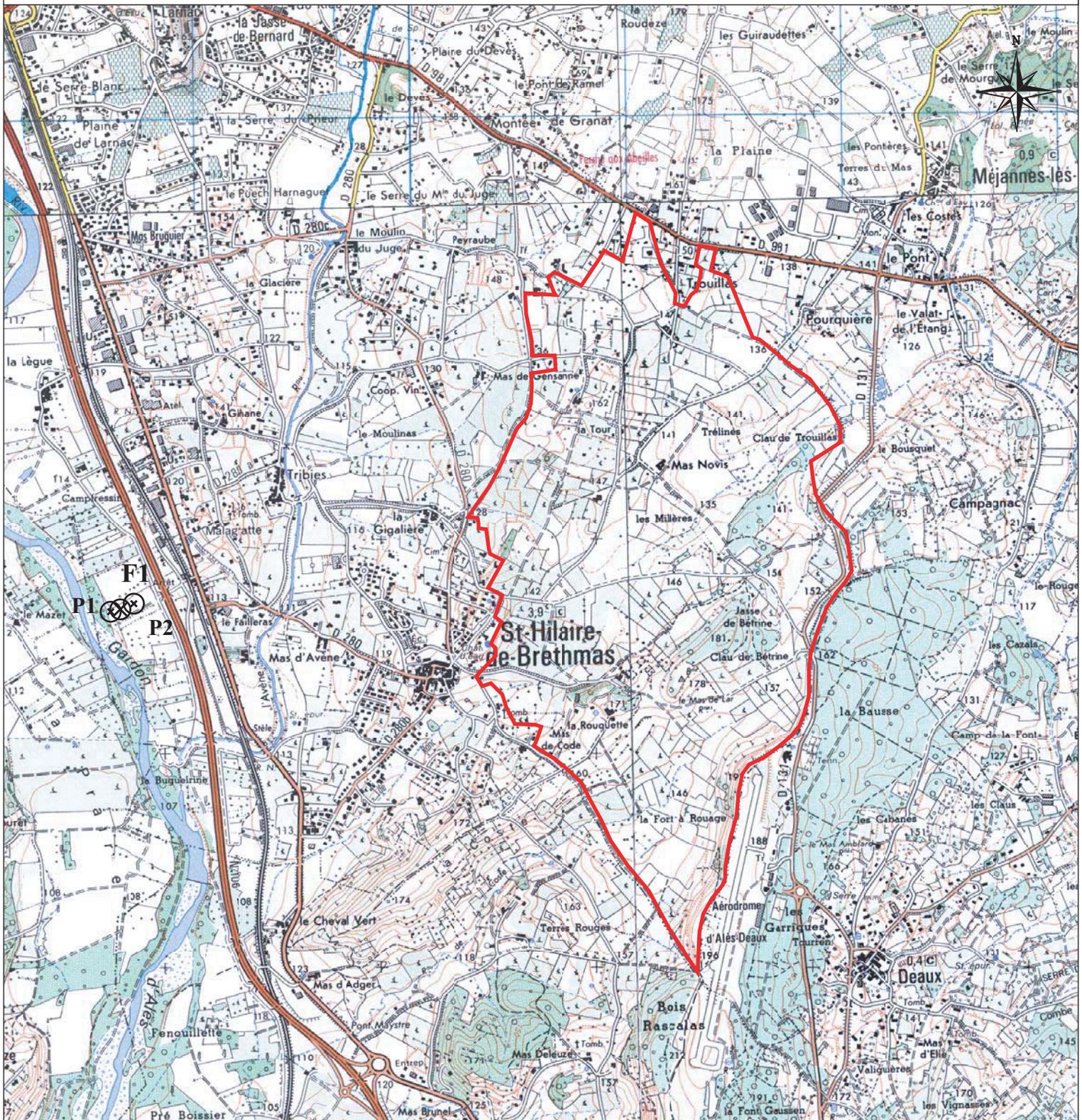
Axel ROESCH

Jean-Marc FRANÇOIS

## FIGURES

# SITUATION GÉOGRAPHIQUE

1



EXTRAIT DES FONDs TOPOGRAPHIQUES IGN NUMÉRISÉS AU 1/25 000



Zone de projet du golf

⊗ Forage étudié F1 (Campressin)

⊗ Piézomètres suivis P1 et P2

0 1 2 km



# SUIVI PIÉZOMÉTRIQUE

- St Hilaire de Brethmas (30) – Campfressin

Du 3 mars 2011 au 5 mai 2012

2

ÉVOLUTION DU NIVEAU DU PLAN D'EAU DANS LE PIÉZOMÈTRE P2  
ÉVOLUTION DU DÉBIT DU GARDON A LA STATION D'ALÈS  
COMPARÉES AUX PRÉCIPITATIONS MESURÉES A LA STATION MÉTÉO France  
DE DEAUX (30101001)

