

**SYNDICAT MIXTE  
DE GARRIGUES CAMPAGNE**

**RÉGULARISATION DU CHAMP CAPTANT  
DE LA CROUZETTE**

**CASTELNAU LE LEZ**

**HÉRAULT**

**DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION UNIQUE**

**CODE DE L'ENVIRONNEMENT.**

## SOMMAIRE

<b>1. CARACTÉRISTIQUES DE LA DEMANDE</b>	<b>4</b>
<b>2. INSTALLATIONS ET OUVRAGES CONCERNÉS PAR LA DEMANDE</b>	<b>5</b>
<b>3. ETUDE D'IMPACT</b>	<b>11</b>
<b>3.1. DESCRIPTION DU PROJET.</b>	<b>11</b>
3.1.1- INFORMATIONS RELATIVES À SA CONCEPTION ET À SES DIMENSIONS	11
3.1.2. DESCRIPTION DES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DE L'ENSEMBLE DU PROJET	11
3.1.3. EXIGENCES TECHNIQUES EN MATIÈRE D'UTILISATION DES SOLS LORS DES PHASES DE CONSTRUCTION ET DE FONCTIONNEMENT	13
3.1.4. CARACTÉRISTIQUES DES PROCÉDÉS DE STOCKAGE, DE PRODUCTION ET DE FABRICATION	13
<b>3.2. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL.</b>	<b>14</b>
3.2.1- DE LA ZONE SUSCEPTIBLE D'ÊTRE AFFECTÉE PAR LE PROJET	14
3.2.2- DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LE PROJET	14
3.2.3- POPULATION	14
3.2.4- FAUNE ET FLORE	14
3.2.5- HABITATS NATURELS	14
3.2.6- SITES ET PAYSAGES	15
3.2.7- BIENS MATÉRIELS	15
3.2.8- CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES (L371-1 : TRAME BLEUE)	15
3.2.9- ÉQUILIBRES BIOLOGIQUES	16
3.2.10- FACTEURS CLIMATIQUES	16
3.2.11- PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHÉOLOGIQUE	16
3.2.12- SOL	16
3.2.13- EAU	17
EAUX SOUTERRAINES	17
EAUX SUPERFICIELLES	23
3.2.14- AIR	16
3.2.15- BRUIT	26
3.2.16- ESPACES NATURELS	26
3.2.17- ESPACES AGRICOLES	26
3.2.18- ESPACES FORESTIERS	26
3.2.19- ESPACES MARITIMES	26
3.2.20- ESPACES DE LOISIRS	26



<b>3.3. ANALYSE DES EFFETS NÉGATIFS ET POSITIFS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS, SUR L'ENVIRONNEMENT</b>	<b>27</b>
3.3.1- EFFETS NÉGATIFS TEMPORAIRES	27
3.3.2- EFFETS POSITIFS TEMPORAIRES	32
3.3.3- EFFETS NÉGATIFS PERMANENTS	32
3.3.4- EFFETS POSITIFS PERMANENTS	34
3.3.5- EFFETS SUR LA COMMODITÉ DU VOISINAGE	34
3.3.6- EFFETS SUR L'HYGIÈNE	35
3.3.7- EFFETS SUR LA SANTÉ	35
3.3.8- EFFETS SUR LA SÉCURITÉ	35
3.3.9- EFFETS SUR LA SALUBRITÉ PUBLIQUE	35
3.3.10- ADDITION DE CES EFFETS	35
3.3.11- INTERACTION DE CES EFFETS ENTRE EUX	35
<b>4. ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS.</b>	<b>36</b>
<b>5.ESQUISSE DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ÉTÉ RETENU</b>	<b>36</b>
<b>6° COMPATIBILITÉ DU PROJET</b>	<b>37</b>
6.1- AVEC LE DOCUMENT D'URBANISME	37
6.2- AVEC LE SDAGE	37
6.3- AVEC LE SAGE	38
6.4- AVEC LES DISPOSITIONS DU PGRI (PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION)	39
<b>7° MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION DES EFFETS NÉGATIFS</b>	<b>40</b>
7.1- MESURES D'ÉVITEMENT OU DE RÉDUCTION DES EFFETS NÉGATIFS DU PRÉLÈVEMENT	40
7.2- ESTIMATION DES DÉPENSES DE CES MESURES	40
7.3- EFFETS ATTENDUS DE CES MESURES ET MODALITÉS DE SUIVI DE CES EFFETS	41
<b>8° PRÉSENTATION DES MÉTHODES UTILISÉES POUR ÉTABLIR L'ÉTAT INITIAL</b>	<b>1</b>
<b>9° DESCRIPTION DES DIFFICULTÉS ÉVENTUELLES RENCONTRÉES POUR CETTE ÉTUDE</b>	<b>42</b>
<b>10° NOM ET QUALITÉ DES AUTEURS DE L'ÉTUDE</b>	<b>42</b>
<b>RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE</b>	<b>43</b>
<b>4. ANNEXES</b>	<b>48</b>

## **1. CARACTÉRISTIQUES DE LA DEMANDE**

- **nom du demandeur**

Syndicat Mixte de Garrigues Campagne (SMGC)

- **adresse**

8 rue de la Crouzette. BP 34. 34171 CASTELNAU LE LEZ.

- **téléphone**

04 67 79 10 27

- **fax**

04 67 02 13 07

- **E-mail**

[Sigc2@wanadoo.fr](mailto:Sigc2@wanadoo.fr)

- **Site internet**

[www.sigc.fr](http://www.sigc.fr)

- **formalisation de la demande**

voir en annexe 1 la délibération syndicale demandant à M. le Préfet de se prononcer sur la déclaration d'utilité publique des travaux, requise par le code de l'environnement (L 215 13).

## **2. INSTALLATIONS ET OUVRAGES CONCERNÉS PAR LA DEMANDE**

### **• Nom des captages**

Forages de la CROUZETTE

### **• Implantation**

#### **- Commune d'implantation**

CASTELNAU LE LEZ

#### **- Lieu-dit**

LA CROUZETTE

#### **- référence cadastrale de la parcelle**

Parcelle n°199 - Section BC

Commune de CASTELNAU-LE-LEZ

#### **- coordonnées du centre du dispositif**

Lambert II étendue : X = 726.159                      Y = 1849.0810                      Z = 35,00 m/NGF

Lambert 93                      :                      X = 772.506                      Y = 6281.888

### **• Nature du projet**

Un puits ancien, de 2 m de diamètre et 17.50 m de profondeur, débouchant sur une cavité naturelle karstique, constituait il y a une centaine d'années le captage initial de la Crouzette.

Afin d'augmenter la productivité du site, un deuxième puits de 2.50 de diamètre et 19.30 m de profondeur, a été réalisé en 1962 et relié au précédent par une galerie d'une dizaine de mètres de longueur.

La demande en eau potable augmentant, ces deux ouvrages ont été remplacés à partir de 1981 par 3 forages en gros diamètre, implantés à proximité des 2 puits et après réalisation d'un forage de reconnaissance.

Les deux puits ont été neutralisés puis obturés.

Le prélèvement autorisé par arrêté préfectoral de décembre 1973 sur les puits de la Crouzette est de 110 l/s et 6000 m<sup>3</sup>/jour.

La présente demande porte sur un débit de pointe de 600 m<sup>3</sup>/h et 12 000 m<sup>3</sup>/jour, le volume maximal annuel demandé à l'horizon 2030 (terme du Schéma Directeur d'AEP) pouvant atteindre 3 200 000 m<sup>3</sup>.

#### **- Nature du prélèvement**

Prélèvement en eaux souterraines dans la nappe karstique du Bajocien

#### **- Type d'installation**

3 forages

#### **- Mode d'exploitation du service public**

Par contrat d'affermage, le Syndicat SMGC a délégué la production, le traitement, la distribution, la facturation de l'eau potable et la gestion des abonnés à VEOLIA EAU-RUAS le 3 décembre 2009.

La durée du contrat est de douze ans à compter du 1er janvier 2010 et prendra fin le 31 décembre 2021.

## - Description de l'installation

Le champ de captage comprend au niveau de l'exploitation 3 forages espacés de moins de 10 m (cf plan en annexe 4.6.1).

### Forage F1-centre

Date de réalisation : Mai 1981 - Entreprise de forage : GALZY.  
Profond de 70 m.  
Équipement de pompage : Pompe à vitesse variable: 100 à 200 m<sup>3</sup>/h.  
Exploitation effective : **100 m<sup>3</sup>/h.**

### Forage F2-nord

Date de réalisation : Juillet 1982. - Entreprise de forage : GALZY.  
Profond de 50 m.  
Équipement de pompage : Pompe à débit nominal de 280 m<sup>3</sup>/h.  
Exploitation effective : **250 m<sup>3</sup>/h.**

### Forage F3-sud

Date de réalisation : Janvier/février 1985 - Entreprise de forage : BONIFACE  
Profond de 47.2 m.  
Équipement de pompage : Pompe à débit nominal de 280 m<sup>3</sup>/h.  
Exploitation effective : **250 m<sup>3</sup>/h.**

### Ouvrages non exploités.

Il s'agit des deux anciens puits et du forage de reconnaissance.

Puits P1 (1890) puits abandonné en 1983, cimenté en 1996.

Puits P2 (1962) puits abandonné et cimenté en 1996

Forage de reconnaissance FR à coté de F1centre servant au suivi piézométrique du champ de captage.

- **Rubriques de la nomenclature concernées**

**1.1.1.0.** Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D).

Le site de LA CROUZETTE comprend 3 forages réalisés en 1981, 1982, 1985, et un piézomètre réalisé en 1981.

Tous les ouvrages ont été déclarés conformément à la réglementation en vigueur au moment de leur réalisation.

**1.1.2.0.** Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant :

1° Supérieur ou égal à 200 000 m<sup>3</sup>/an (A) ;

2° Supérieur à 10 000 m<sup>3</sup>/an mais inférieur à 200 000 m<sup>3</sup>/an (D).

Le prélèvement maximal demandé et validé par l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique correspond à 12 000 m<sup>3</sup>/jour et 600 m<sup>3</sup>/h.

Depuis le début des années 1990, le volume total prélevé annuellement sur le site dépasse 2 000 000 m<sup>3</sup> par an  
(cf en page suivante le tableau des prélèvements annuels depuis 1980 sur le site).

Le projet est donc soumis à AUTORISATION.

Tableau des prélèvements annuels (en m<sup>3</sup>) depuis 1980 sur le site de LA CROUZETTE.

Avant 1981, le site n'était exploité que par les deux puits.

<b>1980</b>	1200000
<b>1981</b>	1214641
<b>1982</b>	1242170
<b>1983</b>	1240562
<b>1984</b>	1286759
<b>1985</b>	1493644
<b>1986</b>	1664490
<b>1987</b>	1830660
<b>1988</b>	1859664
<b>1989</b>	2088980
<b>1990</b>	2060880
<b>1991</b>	2119030
<b>1992</b>	1921190
<b>1993</b>	2054750
<b>1994</b>	2162750
<b>1995</b>	2298977
<b>1996</b>	2171430
<b>1997</b>	2023180
<b>1998</b>	1978460
<b>1999</b>	1932230
<b>2000</b>	2225690
<b>2001</b>	2418757
<b>2002</b>	2255150
<b>2003</b>	2347213
<b>2004</b>	2393626
<b>2005</b>	2443966
<b>2006</b>	2717297
<b>2007</b>	2566000
<b>2008</b>	2601000
<b>2009</b>	2588000
<b>2010</b>	2347961
<b>2011</b>	2349436
<b>2012</b>	2356015
<b>2013</b>	2151001
<b>2014</b>	2073086
<b>2015</b>	2059992
<b>2016</b>	2249674

- **Destination des eaux prélevées**

Alimentation en eau potable de l'UDI (unité de distribution) dénommée service de LA CROUZETTE qui alimente les communes de CASTELNAU LE LEZ et de CLAPIERS.

- **Volumes (en moyenne et en pointe), pour lesquels l'autorisation est sollicitée et justification**

Les données résumées du Schéma Directeur AEP du 11/04/2012, validé par l'Agence Régionale de Santé, sont les suivantes.

Populations actuelles desservies.

Clapiers: 4939 EH                      Castelnau: 15229 EH

Estimations des populations futures à desservir.

2020 Clapiers :6500 EH Castelnau : 21000 EH

2030 Clapiers : 7500 EH Castelnau : 25000 EH

Besoins.

D'après le schéma directeur établi sur la base des populations définies précédemment, d'après un rendement de réseau estimé à l'avenir compris entre 77 et 82 % (actuellement le rendement du réseau syndical est supérieur à 75 %), et selon le tableau suivant

	UDI Crouzette				
	2007-08 (m3/j)	commentaires	2020 (m3/j)	2030 (m3/j)	Commentaires
Volume futur autorisé DUP	12000		12000	12000	
Volume produit en pointe et à produire en pointe ①	9 333	Compte rendu d'exploitation 2007	10 062	10 359	=②+③+④+⑤
Volume exporté (fuites incluses) ②	0	Compte rendu d'exploitation	0	0	hypothèse de conso constante
Volume moyen journalier consommé par les gros consommateurs (>6000 m3/an)(fuites incluses) ③	634	Compte rendu d'exploitation	634	634	hypothèse de conso constante
Volume domestique consommé en pointe (hors fuite) ④	5 829	$= (① - ② - ③) \times ⑥$	6 881	8 132	$= (② \times 90\% + ③ \times 80\%) \times ⑥$
Volume de fuite sur consommation domestique ⑤	2 871	$= (④ / ⑥) \times (1 - ⑦)$	2 548	1 594	$= (④ - ⑤) \times (⑦ + ⑧)$
Rendement primaire ⑥	67%	Rendement moyen UDI	75%	85%	objectif
Population de pointe estimée ⑦	20 939	INSEE	27 500	32 500	estimation
Population saisonnière de pointe estimée ⑧	0	hypothèse d'équilibre avec les permanents absents	0	0	hypothèse d'équilibre avec les permanents absents
Capacité d'accueil max x taux de présence de 80 %	0		0	0	
Consommation jour de pointe par habitant/jour (hors fuite) ⑨	0.278	$= (④ / (⑦ \times 100\% + ⑧ \times 80\%))$	0.278	0.278	conso actuelle
Production jour de pointe par habitant/jour en fonction du rendement ⑩	0.415	$= ⑨ / ⑥$	0.371	0.327	$= ⑩ / ⑥$

Les besoins d'eau en pointe sont :  
 - A l'horizon de 2020 de 10 062 m³/j pour une ressource disponible de 12 000 m³/j soit un excédent de 1938 m³/j,  
 - A l'horizon de 2030 de 10 359 m³/j pour une ressource disponible de 12 000 m³/j soit un excédent de 1641 m³/j.  
 Les besoins sur l'UDI de Crouzette sont en adéquation avec la ressource disponible à l'horizon 2020 et 2030.

les besoins globaux ont été estimés comme suit pour les besoins du jour de pointe :

600 m³/h en débit horaire cumulé en pointe.

12 000 m³/jour en débit journalier cumulé en pointe.

3 200 000 m³/an à terme (2030 pour 32 500 EH et un rendement de réseau de 82 %).

L'exploitation menée jusqu'à présent s'effectuant dans le cadre d'une exploitation durable avec maintien d'un équilibre piézométrique retrouvé à chaque recharge pluviométrique interannuelle, l'augmentation envisagée par le SMGC (passer de 2.7 (en 2006) à 3.2 millions de m<sup>3</sup> (en 2030) par an alors que le volume annuel prélevé actuellement est compris entre 2.2 et 2.5 millions de m<sup>3</sup> ) ne sera que progressive et assujettie à une surveillance piézométrique (menée depuis 1992) permettant d'assurer que l'équilibre est toujours maintenu.

Cette valeur de 3 200 000 m<sup>3</sup> correspond globalement à un prélèvement moyen à terme, de 12 000 m<sup>3</sup>/jour pendant 5 mois et de 7000 m<sup>3</sup>/jour pendant le reste de l'année.

Le Schéma Directeur prévoit en 2030 des besoins en ressource de 3 846 735 m<sup>3</sup> et le prélèvement sollicité participe à cet objectif.

Données de l'exploitation 2016.

Volume prélevé : 2 249 674 m<sup>3</sup>

Débit moyen journalier 2016 :

6163 m<sup>3</sup>/jour

257 m<sup>3</sup>/h et 308 m<sup>3</sup>/h (en pompant 2 0h/24)

Débit de pointe

7548 m<sup>3</sup>/jour en juillet

377 m<sup>3</sup>/h (en pompant 20 h/24) et 471 m<sup>3</sup>/h (en pompant 16 h/24)

#### - **Milieu concerné**

Code de la masse d'eau : 6206

Calcaires jurassiques du pli oriental de Montpellier avec leurs extensions sous couverture astienne.

#### • **Traitement**

Le traitement en place depuis plus de 20 ans est conforme aux prescriptions de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique et de l'Agence Régionale de Santé.

Il est constitué par un dispositif de désinfection au chlore gazeux, implanté au niveau de la bêche de reprise implantée au sein du Périmètre de Protection Immédiate.

Ce dispositif n'engendre aucun rejet.



### **3. ETUDE D'IMPACT.**

#### **3.1. DESCRIPTION DU PROJET.**

##### **3.1.1- INFORMATIONS RELATIVES À SA CONCEPTION ET À SES DIMENSIONS**

La conception du champ de captages de LA CROUZETTE, parcelle n°199 - Section BC de la commune de CASTELNAU-LE-LEZ, résulte de l'histoire du site.

Un puits ancien, de 2 m de diamètre et 17.50 m de profondeur, débouchant sur une cavité naturelle karstique, constituait il y a une centaine d'années (1890 environ) le captage initial de LA CROUZETTE qui exploitait les eaux souterraines dans la nappe karstique du Bajocien.

Afin d'augmenter la productivité du site, un deuxième puits de 2.50 de diamètre et 19.30 m de profondeur, a été réalisé en 1962 et relié au précédent par une galerie d'une dizaine de mètres de longueur.

La demande en eau potable augmentant, ces deux ouvrages ont été remplacés à partir de 1981 par 3 captages en gros diamètre, implantés à proximité des 2 puits et après réalisation d'un forage de reconnaissance.

Les deux puits ont été neutralisés puis obturés.

Les captages actuels ont été précédés par un forage de reconnaissance qui a permis de confirmer l'extension de l'aquifère et de sa karstification au Nord des puits.

Les 3 captages a été réalisés successivement entre 1981 et 1985 en fonction des besoins en eau et compte tenu des bons résultats intermédiaires obtenus en cours d'exploitation ; le premier captage ayant donné satisfaction, l'analyse de sa zone d'influence a permis d'implanter le deuxième ouvrage.

La même procédure a été suivie pour la réalisation du 3° captage.

##### **3.1.2. DESCRIPTION DES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DE L'ENSEMBLE DU PROJET**

Il ne s'agit pas d'un projet mais d'un champ captant existant depuis le début du XX° siècle, et tel quel depuis 1985.

Le champ de captage comprend au niveau de l'exploitation 3 forages espacés de moins de 10 m (cf plan en annexe 4.6.1 et coupes en annexes 4.7.2).

#### **Forage F1-centre**

Date de réalisation : Mai 1981

Entreprise de forage : GALZY.

Foration : 0 à -22 m foré en 600 mm de diamètre,  
-22 à -50 m foré en 440 mm.  
-50 à -70 m foré en 165 mm.

Coupe technique : 0 à -21 m tubage acier en 445/460 mm,  
-21 à -40 m trou nu.

Équipement de l'annulaire : 0 à -21 m cimentation à l'extrados du tubage en 445/460.

Observations : En 1984, le tubage et les crépines initialement placés sous la cote – 22 m ont été retirés du fait de leur corrosion.

Au-delà de cette profondeur, de nombreuses failles et/ou cavités descendantes ont été recoupées.

Protection de la tête de puits : Tête de tubage sortant du sol dans une petite fosse limitée par des parpaings aménagée dans le terre-plein bordé par une murette en pierres de taille enserrant les 3 forages et le piézomètre.

Équipement de pompage : Pompe à vitesse variable: 100 à 200 m<sup>3</sup>/h.

Exploitation effective : **100 m<sup>3</sup>/h.**

### **Forage F2-nord**

Date de réalisation : Juillet 1982.

Entreprise de forage : GALZY.

Foration : 0 à -50 m foré en 600 mm de diamètre,  
-50 à -60 m foré en 145 mm.

Coupe technique : -0 à -24 m tubage acier noir en 455/470 mm  
-24 à -39,70 m trou nu.

Équipement de l'annulaire : 0 à -21 m cimentation à l'extrados du tubage

Observations : Comme sur le F1, le forage a dû être débarrassé de son équipement initial du fait de sa corrosion. Au-delà de -24 m, présence de failles descendantes.

Protection de la tête du forage : idem F1.

Équipement de pompage : Pompe à débit nominal de 280 m<sup>3</sup>/h.

Exploitation effective : **250 m<sup>3</sup>/h.**

### **Forage F3-sud**

Date de réalisation : Janvier/février 1985.

Entreprise de forage : Boniface Frères.

Foration : 0 à -22,5 m foré en 800 mm de diamètre,  
-22,5 à -47,2m foré en 17 " réalésé en 610 mm.

Coupe technique : 0 à -22,5 m pré-tubage acier noir en 646/660 mm,  
0 à -20,5 m tubage inox en 345/355 mm,  
-20,5 à -42,5 m crépine inox en 345/355 mm, trous oblongs  
40x5 mm (lv=20%).

-42,5 à -44,5 m tube à sédimentation inox en 345/355 mm,  
-44,5 à -46 m trou nu.

Équipement de l'annulaire : aucun.

Observations : Les crépines initiales ont été retirées et le forage entièrement rechemisé en acier inox début 2003 pour aboutir à la coupe décrite ci-dessus.

Le diagnostic caméra du 25.04.2003 a constaté le bon état de la colonne de captage et la conformité de l'ouvrage.

Protection de la tête de puits : idem F1 et F2.

Équipement de pompage : Pompe à débit nominal de 280 m<sup>3</sup>/h.

Exploitation effective : **250 m<sup>3</sup>/h.**

## Ouvrages non exploités.

Il s'agit des deux anciens puits et du forage de reconnaissance.

### Puits P1

Date de réalisation : vers 1890-1900

Caractéristiques : 2 m de diamètre, 18.70 m de profondeur, ouvrant sur une cavité souterraine naturelle.

Observations : Ce puits assurait la productivité du site jusqu'en 1962; puits abandonné en 1983, cimenté en 1996.

### Puits P2

Date de réalisation : 1962.

Caractéristiques : 2.50 m de diamètre et 19.30 de profondeur, paroi bétonnée sur toute sa hauteur.

Observations : Puits relié au P1 par une galerie souterraine artificielle cimentation en 1996 comme le P1 + obstruction par cimentation de la galerie de raccordement des deux puits et des diverses conduites ou regards débouchant dans les ouvrages.

Forage de reconnaissance FR à coté de F1centre.

Date de réalisation : 1981 en reconnaissance du F1.

Entreprise de forage : GALZY.

Foration : 0 à -48 m foré en 220 mm.

Coupe technique : 0 à -22 m tubage acier noir en 161x168 mm,  
- 22 à -48 m trou nu.

Equipement de l'annulaire : 0 à -5 m cimentation à l'extrados du tubage acier.

Observations : : suivi piézométrique du champ de captage.

### 3.1.3. EXIGENCES TECHNIQUES EN MATIÈRE D'UTILISATION DES SOLS LORS DES PHASES DE CONSTRUCTION ET DE FONCTIONNEMENT

Sans objet.

### 3.1.4. CARACTÉRISTIQUES DES PROCÉDÉS DE STOCKAGE, DE PRODUCTION ET DE FABRICATION

Sans objet.

### **3.2. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL.**

#### **3.2.1- DE LA ZONE SUSCEPTIBLE D'ÊTRE AFFECTÉE PAR LE PROJET**

Le champ captant de LA CROUZETTE en zone urbaine existe depuis plus de 100 ans, et donc a pu affecter la zone urbaine de l'époque : mais celle ci s'étant construite autour du site et de son cimetière (avec ses propres contraintes) n'a pas été affectée de façon significative par le projet.

Ce n'est que depuis la protection réglementaire engagée suite au dernier avis sanitaire de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique en 2012, que les projets constructifs proches du site de LA CROUZETTE se sont vus imposer des normes de sécurité vis à vis du milieu souterrain en cas de fondation profonde.

#### **3.2.2- DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LE PROJET**

Compte tenu de la nature des installations, de leur histoire, de l'implantation du champ captant, deux milieux apparaissent particulièrement susceptibles d'être affectés par le champ captant de LA CROUZETTE.

Il s'agit du milieu aquatique souterrain et en théorie du milieu aquatique superficiel compte tenu de la proximité relative d'un cours d'eau (LEZ).

Il convient de se reporter au paragraphe 3.2.13 pour les détails.

On notera cependant qu'après près de 30 années d'exploitation à plus de 2 000 000 m<sup>3</sup> par an, seul le milieu souterrain apparaît affecté temporairement, l'équilibre général étant retrouvé à chaque cycle hydrologique.

#### **3.2.3- POPULATION**

Sans objet.

Le champ captant en zone urbaine existe depuis plus de 100 ans et les documents d'urbanisme ont pris en compte sa protection depuis 1973 pour cause d'Utilité Publique.

#### **3.2.4- FAUNE ET FLORE**

Sans objet : le champ captant est situé en zone densément urbanisée depuis près d'un siècle.

#### **3.2.5- HABITATS NATURELS**

Idem 3.2.4. Le champ captant est situé en zone urbaine depuis près d'un siècle.

### 3.2.6- SITES ET PAYSAGES

Idem 3.2.4.

Le champ captant est situé depuis près d'un siècle en zone urbaine dépourvue de site inscrit ou classé ou de site remarquable.

### 3.2.7- BIENS MATÉRIELS

Sans objet.

Le champ captant existe depuis plus de 100 ans.

Les forages exploités actuellement et réalisés entre 1981 et 1985 n'ont affecté aucun bien matériel autre que la propriété syndicale dont une partie a été transformée en Périmètre de Protection Immédiate.

### 3.2.8- CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES (TRAME BLEUE)

La Trame verte et bleue, un des engagements phares du Grenelle Environnement, est une démarche qui vise à maintenir et à reconstituer un réseau d'échanges sur le territoire national pour que les espèces animales et végétales puissent communiquer, circuler, s'alimenter, se reproduire, se reposer.

La trame bleue est constituée des cours d'eau classés au titre des listes définies à l'article 214-17 du code de l'environnement et autres cours d'eau contributeurs aux objectifs de bon état écologique ou importants pour la biodiversité, en l'occurrence, le fleuve LEZ qui coule à environ 400 m à l'Ouest de LA CROUZETTE.

Les cours d'eau du bassin versant Lez-Mosson-Etangs Palavasiens ne font pas l'objet d'un classement au titre de l'article L. 432-6 du Code de l'Environnement, relatif à la libre circulation des espèces migratrices amphihalines.

La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de 2006 supprime, à compter du 1er Janvier 2014, les classements de cours d'eau issus de la loi de 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique et de l'article L432-6 du Code de l'Environnement relatif à la continuité écologique.

Simultanément, la LEMA instaure de nouveaux critères de classement des cours d'eau en lien avec les objectifs de la directive cadre sur l'eau.

Ces nouveaux classements constitueront un outil réglementaire complémentaire de l'action financière de l'Agence de l'eau.

Ils sont en effet une des déclinaisons réglementaires du SDAGE et contribuent à la mise en œuvre du programme de mesures associé et du Plan de gestion des poissons migrateurs.

Ils sont donc indispensables à l'atteinte du bon état des masses d'eau demandé par la DCE, des objectifs du Grenelle de l'Environnement en matière de restauration de la continuité écologique et des objectifs de reconquêtes des axes et zones de circulation des grands migrateurs amphihalins en particulier ceux fixés en application du règlement européen sur l'Anguille.

La procédure de classement définie par l'article R. 214-110 du Code de l'environnement fait appel à l'établissement d'avant-projets départementaux de listes de cours d'eau à classer et demande de mener des concertations avec les principaux acteurs concernés dans les départements.

Suite à cette procédure, l'article L. 214-17 du Code de l'environnement donne un classement des cours d'eau.

L'arrêté final de classement, adopté par le Préfet coordinateur de bassin, classe le Lez et la Mosson en liste 1.

Par ailleurs, la métropole de Montpellier et la ville de Castelnaud le Lez ont des projets localisés autour du fleuve LEZ.

Mais compte tenu de sa situation et compte tenu de l'absence d'impact significatif sur le Lez, le champ captant de LA CROUZETTE n'apparaît pas concerné par cette problématique de trame bleue.

### 3.2.9- ÉQUILIBRES BIOLOGIQUES

Sans objet compte tenu de 3.2.4 et 3.2.5.

### 3.2.10- FACTEURS CLIMATIQUES

Sans objet.

### 3.2.11- PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHÉOLOGIQUE

Sans objet.

Le champ captant existe depuis plus de 100 ans.

Les forages exploités actuellement ont été réalisés entre 1981 et 1985.

A l'occasion des travaux, aucune découverte archéologique n'a été effectuée.

### 3.2.12- SOL

Sans objet, le champ captant concernant une formations géologique quasi dépourvue de sol et imperméabilisée (revêtement bitumineux) depuis plus de 50 ans.

### 3.2.13- EAU

Théoriquement, eaux souterraines et eaux superficielles (le fleuve Lez coule à moins de 400 m à l'Ouest de LA CROUZETTE) sont concernées.

#### EAUX SOUTERRAINES.

##### Contexte géologique de l'aquifère (cf carte géologique en annexe 4.3.1)

Le site de LA CROUZETTE se trouve sur le flanc sud du Pli de Montpellier dont l'armature est constituée dans le secteur de CASTELNAU par les calcaires à chailles du Bajocien (Jurassique moyen - J1) formant une écaille chevauchant vers le nord les calcaires plus francs du Jurassique supérieur des garrigues entre le Lez et Le Crès (J8-9).

L'ensemble Jurassique moyen et supérieur du Pli a été charrié vers le nord sur les garrigues crétacées autochtones de l'arrière-pays (Prades/Assas/Les Matelles.). Au niveau de CASTELNAU, ce front de chevauchement passe au sud immédiat du Moulin de NAVITAU.

Cette structure chevauchante, déversée vers le nord, est recouverte en discordance sur sa limite sud par les dépôts sablo-gréseux jaunâtres du Pliocène moyen (P1a), eux-mêmes le plus souvent sous couverture de loess et limons (L).

La présence et le plongement rapide du substratum calcaire jurassique sous les biseaux détritiques astiens et quaternaires de couverture, ont été confirmés par de nombreux forages réalisés en bordure de la RN113 entre CASTELNAU LE LEZ et VENDARGUES (cf étude ORENGO-PAPPALARDO 1983).

Des formations marneuses helvétiques et/ou molassiques burdigaliennes peuvent s'intercaler entre l'Astien marno-sableux et les calcaires jurassiques.

Dans ce contexte, le secteur de CASTELNAU LE LEZ apparaît particulier du fait de la présence d'un encroûtement de tufs calcaires quaternaires (T) affleurant largement entre la CROUZETTE et le pont du Lez.

D'une vingtaine de mètres de puissance, il repose directement sur les calcaires du Bajocien et résulte de la résurgence naturelle d'importants volumes d'eaux souterraines issues des calcaires bajociens et très chargés en bicarbonates de calcium notamment.

Enfin, sur la limite ouest du domaine, affleure l'étroite et peu épaisse bande d'alluvions sablo-graveleuses du Lez.

Les deux puits de la CROUZETTE et les 4 forages ont tous recoupé des fractures largement ouvertes et des cavernes de grand volume, tant au droit des tufs que des calcaires bajociens, et ce de -15 m environ à -40/-42 m au moins.

Le Bajocien apparaît donc localement très karstifié.

## Contexte hydrogéologique

Les forts débits exploitables (plus de 0.17 m<sup>3</sup>/sec) dans le secteur de La CROUZETTE à faible profondeur (20 m dans les anciens puits) ne pouvaient être liés :

- aux formations jurassiques supérieures (J8-9) des garrigues du nord de CASTELNAU LE LEZ, trop massives et peu productives,
- ni à une alimentation majeure par les eaux superficielles du Lez dont le débit à l'étiage est quasi nul (< 0.02 – 0.09 m<sup>3</sup>/s) à la traversée de CASTELNAU LE LEZ,
- ni à la seule drainance des dépôts plio-quadernaires de la zone de LA CROUZETTE.

Les conditions de captage dans l'ancien puits P1 notamment, débouchant sur une suite de cavernes naturelles avec présence de galets typiques des karsts en charge, ainsi que l'existence d'un concrétionnement important, orientaient vers une origine karstique pour une partie au moins des eaux de recharge.

Outre la captivité permanente déjà connue de la nappe et la canalisation de type karstique au sein des tufs, des grès et des sables astiens de base, des études plus complètes menées jusqu'en 1983 et confirmées en 2006 ont montré:

- que le bilan hydrique effectué sur la structure même du Pli et sa bordure sud révélait un grand déficit recharge/volumes extraits annuellement sur les seuls sites de CASTELNAU LE LEZ et VENDARGUES, sans prise en compte des autres prélèvements et des volumes naturellement soustraits à la nappe sur ses limites sud
- que les débits exploités et les faibles rabattements engendrés étaient incompatibles avec une alimentation directe et rapide à partir des formations de la couverture astienne du sud du Pli et oligo-miocène de l'Avant-Pays, de trop faible perméabilité
- que les températures relevées aux captages, les pressions partielles en CO<sub>2</sub> des eaux ainsi que leurs teneurs en Ca/Mg en particulier, n'étaient compatibles qu'avec un transit profond à très profond d'une part au moins de la recharge
- que la stabilité générale des paramètres physico-chimiques calco-carbonatés et la bonne qualité bactériologique quasi-permanente des eaux au captage, ne pouvaient s'expliquer que par un transit profond et/ou différé par rapport aux précipitations (rétention au droit de formations argileuses).

Cette hypothèse était vérifiée par l'amortissement à la CROUZETTE des réactions enregistrées sur le karst nord-montpelliérain en crue (hydrauliques, hydrodynamiques, physico-chimiques et bactériologiques); cet amortissement à la CROUZETTE allant de l'absence de réaction à un retard de 2 mois par rapport aux observations faites sur des grandes sorties karstiques situées à l'amont telles que la source de Lez.



L'origine d'une part significative de la recharge a ainsi dû être recherchée au nord du Pli de Montpellier pour expliquer

- la productivité du secteur,
- la présence de tufs quaternaires et de cavités karstiques,
- la stabilité et les caractéristiques physico-chimiques/bactériologiques de la ressource,
- la captivité de la nappe et son comportement hydrodynamique particulier.

Dans ce schéma, les teneurs en sulfates et surtout en nitrates de la ressource captée à LA CROUZETTE se trouvaient cependant en contradiction avec une alimentation majeure et permanente de ce secteur uniquement par des eaux karstiques et profondes.

L'origine la plus probable de ces éléments restait liée aux formations marno-sableuses astiennes, au Sud de LA CROUZETTE, et sièges d'activités anthropiques responsables de concentrations en nitrates dépassant parfois 200 mg/l.

La mise en œuvre de techniques isotopiques, par l'étude des ratios en oxygène 18 des eaux de pluie et souterraines, et des ratios en azote 15 des nitrates en solution, a alors permis d'établir (thèse de Fabia TOUET) un modèle d'alimentation de ce secteur de CASTELNAU LE LEZ capable d'expliquer l'ensemble des paramètres physico-chimiques et bactériologiques, et restant valable pour les différents événements hydrologiques.

L'hypothèse d'un mélange entre des eaux de type karstique, de transit profond, et des eaux issues de la couverture astienne, s'imposant :

- les mesures en oxygène 18 ont effectivement permis de mettre en évidence une recharge partielle du secteur par le bassin versant dit de la source du Lez, s'étendant des Cévennes au pied du front de chevauchement du Pli de Montpellier ; les eaux d'infiltration récente sur le karst superficiel transitent jusqu'au karst profond avant d'atteindre la zone de CASTELNAU LE LEZ; celles infiltrées et retenues sur les bassins marneux répartis sur les calcaires de l'Avant-Pays du Pli, sont restituées au karst profond avec un déphasage et une qualité marquée par la composante argileuse des dépôts de remplissage de ces bassins; ainsi, les teneurs et variations isotopiques en oxygène 18 à LA CROUZETTE et à la source du Lez, donnent une même altitude d'impluvium, le temps de séjour et la profondeur des circulations entraînant les différences de faciès chimiques et de température des deux ressources

- enfin, les mesures en azote 15 ont permis d'attribuer à l'Astien un rôle important dans la recharge des ressources exploitées sur la bordure sud du Pli de Montpellier, en particulier à LA CROUZETTE, et surtout le mode de transfert de ces ressources de proximité.

Une dénitrification secondaire importante a révélé que les eaux infiltrées sur l'impluvium astien percolaient lentement jusqu'à l'Astien basal (au moins 20 m de profondeur dans ce secteur), pour être reprises par le système karstique sous-jacent.

Les modèles de fonctionnement proposés (thèse F. TOUET) ont alors fixé à environ 80% la part d'alimentation à partir de l'Astien basal, pour 20% à partir du karst profond en périodes de hautes-eaux, et une inversion à 20% pour l'Astien basal (+ bassins à remplissage argilo-détritiques d'ASSAS/ST-DRÉZÉRY) et 80% pour le karst profond en périodes d'étiage, avec balayage probable de toutes les valeurs intermédiaires en fonction de l'état piézométrique de la nappe astienne (amplitude annuelle de l'ordre de 4 à 6 m).

En ce qui concerne les relations entre la nappe captée à LA CROUZETTE et le plan d'eau libre du Lez, les études du BET ORENGO/PAPPALARDO avaient mis en évidence en 1983 l'existence d'une liaison rapide entre le plan d'eau (barrage du Moulin), le captage de LA CROUZETTE et les forages du Collège et de Nodet.

Il a été démontré qu'il s'agissait d'une relation hydrodynamique de soutien piézométrique et non de transferts de masse entre la rivière et l'aquifère, du fait :

- des observations thermiques effectuées :  $18 < T^{\circ} \text{ CASTELNAU} < 20^{\circ} \text{C}$  et  $7 < T^{\circ} \text{ Lez} < 27^{\circ} \text{C}$ ,
- des résultats du suivi de la qualité des eaux de la rivière et des eaux souterraines (pollutions du Lez jamais retrouvées à LA CROUZETTE, quelle que soit la période, chimie très différente),
- de l'absence de réaction significative de la CROUZETTE aux crues du Lez et de l'absence de stabilisation de LA CROUZETTE en pompage intensif.

Ces observations ont été confirmées par l'absence de transferts de masse entre le Lez et l'aquifère au cours des pompages de longue durée de juin 2006 qui ont prélevé 125 440 m<sup>3</sup> en 10 jours à LA CROUZETTE pour un débit moyen de 525 m<sup>3</sup> /h en continu : la température et la conductivité des eaux souterraines sont restées stables (1050 µS/cm et 20,5°C pour 550 µS/cm et 24 à 27°C pour les eaux du Lez).

En conclusion, s'il existe des échanges de masse entre la rivière LEZ et le captage, les volumes transitant sont trop faibles devant les débits souterrains pour avoir un effet quantitatif et qualitatif sur l'aquifère capté; le lien est bien hydraulique et influence tout le domaine jusqu'au secteur ouest de l'Aube-Rouge.

#### Caractéristiques hydrodynamiques de la nappe et productivité des ouvrages.

Le site de LA CROUZETTE à CASTELNAU LE LEZ a été testé sur le forage F1 et le forage F2 en 1982 et sur les trois (F1/F2/F3) en 2006.

En 1982, le programme était le suivant:

25.08.82	P1 en continu	246 m <sup>3</sup> /h	7 jours
06.09.82	P1 et P2 en continu	138 + 246=384 m <sup>3</sup> /h	18 jours
24.09.82	P2 arrêté	246 m <sup>3</sup> /h	15 jours
08.10.82	P1 à la demande		

Le niveau piézométrique de la nappe était contrôlé et mesuré au droit de LA CROUZETTE et des forages du Collège et du Mas de Rochet.

La pseudo-transmissivité était estimée à 2,6 à 3,9.10<sup>-2</sup> m<sup>2</sup>/s.

Le rabattement non stabilisé atteint après 18 jours de pompage à 384 m<sup>3</sup>/h a été de 1.92 m.

Concernant le comportement de l'aquifère sur ses limites est et ouest, il a été observé :

- que l'influence des pompages à LA CROUZETTE et/ou des variations du niveau du Lez ne se propageait pas au-delà d'une ligne N-S passant entre les forages du Collège et du Mas Notre-Dame/Aube-Rouge du fait probable de la présence d'un écran marneux (rencontré en foration) et coïncidant avec la terminaison orientale de l'écaille bajocienne

- que le niveau du Lez soutenait la piézométrie de toute la nappe: toute remontée du plan d'eau libre en amont du barrage du Pont submersible entraîne une remontée rapide de l'ensemble du domaine de LA CROUZETTE au forage du Collège, sans qu'aucun transfert de masse entre Lez et nappe n'ait jamais été observé et bien que le niveau dynamique de la nappe soit très inférieur au niveau d'écoulement de la rivière.

En 2012 (cf annexe 4.9), une variation accidentelle du niveau du Lez a confirmé une fois de plus la relation hydrodynamique de soutien piézométrique et non de transferts de masse entre Lez et aquifère exploité.

En 2006, le site a été testé suivant le programme suivant (cf annexe 4.8):

26.06.2006	F1/F2/F3 arrêtés	Q=0	Remontée 8 heures
27.06.2006	F1/F2/F3 en pompage en continu	Qtot.= 620 m³/h	72 heures
30.06.2006	F2 et F3 en continu	Qtot = 505 m³/h	5 jours V > 80 800 m³
06.07.2006	Arrêt 8 heures puis reprise à la demande		Vtot.=125 440 m³ du 27.06 au 06.07

Le pompage pendant 8 jours en continu au débit moyen de 540 m³/h, à partir d'un niveau statique historiquement bas pour un mois de juin puisque proche des plus basses-eaux d'étiage connus, a confirmé les observations antérieures ainsi que la bonne tenue de l'aquifère en étiage estival marqué, pour un volume extrait supérieur au volume d'exploitation demandé.

Le rabattement en fin d'essai – non stabilisé - est d'un peu plus de 2 m (1.92 m en 1982 pour 384 m³/h) pour 2 m après 70 heures à 620 m³/h.

Le rabattement de 2.17 m enregistré sur le forage du Collège, à 900 m vers l'est, relativement proche de celui de LA CROUZETTE confirme la réaction en pression de l'ensemble de l'aquifère.

Au Collège comme à LA CROUZETTE, la baisse après 72 heures de pompage à 620 m³/h à CASTELNAU, est de 1 cm/heure.

Aucune stabilisation n'est atteinte, infirmant à nouveau le rôle de limite de réalimentation joué par le Lez, au débit pompé au moins, supérieur à celui demandé.

Rappelons que 2006 a été marquée par une sécheresse significative (Arrêté préfectoral du 4 juillet 2006 déclarant l'état de vigilance sur tout le département).

## Caractéristiques physico-chimiques de la ressource souterraine captée.

Le traitement des résultats d'analyses physico-chimiques ont permis d'établir les fourchettes de variation des différents paramètres suivis.

Les tableaux suivants reprennent les données les plus typiques :

30.01.2006	F1	F2	F3
Température °C	20	20	20
Bactériologie	Bonne (qq. Bact.Rev.)	Bonne	Bonne
Turbidité NTU	< 0,1	<0,1	<0,1
T.A.C. °F	40,0	40,0	-
T.H. °F	53,2	52,8	-
PH Uph	6,74	6,93	6,8
Conductivité uS/cm	Labo/20°C 986	Labo/20°C 986	Terrain 1200
Chlorures mg/l	71	70	72
Sulfates mg/l	96	94	98
Ammonium mg/l en NH4+	<0,05	<0,05	<0,05
Nitrites mg/l	0,07	0,08	0,08

Les trois forages F1, F2 et F3 exploitent bien la même ressource, on peut considérer le captage de LA CROUZETTE comme un champ captant.

	F1 05.07.2006	F3 30.01.2006	F3 06.07.2005	Variations de 1978 à 2003	Moyenne de 1978 à 2003
Température °C	20	20,0	19,9	-	-
Conductivité uS/cm	Terrain 1100	Terrain 1200	Terrain 1173	Labo à 20°C 821 à 1111	982
PH terrain UpH	7,00	7,10	6,9	-	-
Bactériologie	Bonne	Bonne	Bonne	-	-
Turbidité NTU	0,15	<0,1	0,11	-	-
Hydrogéo- carbonates mg/l	450	500	477,0	433 à 523	482
Magnésium mg/l	11,0	14,0	14,6	10 à 24,6	14,8
Potassium mg/l	4,50	5,30	5,7	-	-
Sodium mg/l	39,0	45,0	42,5	16,3 à 75,5	44,1
Calcium mg/l	180,0	200,0	188,0	149 à 205	180
Chlorures mg/l	67	72	69,0	55 à 77	68,8
Sulfates mg/l	86	98	42,5	52 à 153	96
Fer tot. µg/l	<20	<20	<50	-	-
Manganèse µg/l	<5	<5	<30	-	-
Nitrites mg/l	<0,05	0,08	<0,02	-	-
Nitrates mg/l	18,0	23,0	20,0	6,6 à 46,9	26,6
T.H. °F	-	-	50,8	41 à 62,9	51
Résidus sec mg/l	-	-	697	638 à 776	723

Les caractéristiques plus récentes entrent dans les fourchettes de variation établies sur des données antérieures; l'évolution sur 40 ans de l'environnement immédiat du captage n'a donc pas d'impact sensible sur la qualité de la ressource exploitée.

Concernant les valeurs absolues des teneurs en éléments majeurs en solution, la ressource a pour particularité par rapport aux eaux du karst nord-montpelliérain et du Lez (cf annexes 4.10) :

- un T.A.C. assez fort de 40°F, très stable relativement à celui de la source du Lez (8 à 25°F), alors qu'il a été démontré que l'impluvium des deux points de captage devait être commun
- une température forte (18/19°C°) de 4°C supérieure en moyenne à la température attendue à la cote de captage; température qui a pu atteindre 24°C en pompage longue durée, mobilisant les réserves profondes de l'aquifère
- une pression partielle de CO<sub>2</sub> à l'équilibre forte.

Ces observations vont dans le sens d'un transit semi-profond puis profond de la part karstique des eaux de recharge de la zone de CASTELNAU.

Comme pour le système semi-profond de la source du Lez, l'infiltration peut débuter dès le pied des reliefs cévenols sur les premiers affleurements calcaires et transiter au sein des calcaires jurassiques et triasiques.

Si les eaux de recharge sont initialement les mêmes pour les deux systèmes Lez et CROUZETTE, dans le deuxième cas, elles descendent plus profondément pour acquérir des températures et des PCO<sub>2</sub> permettant une mise en solution accrue des éléments calco-carbonatés; ces éléments se déposent ensuite en partie à la résurgence de la ressource pour constituer notamment les encroûtements calcaires des tufs de CASTELNAU.

L'origine karstique de la recharge n'explique pas les concentrations en nitrates et sulfates notamment, qui peuvent être très supérieures à ce qu'on rencontre dans le karst nord-montpelliérain: SO<sub>4</sub>/ 30 mg/l et NO<sub>3</sub>/10 mg/l à la source du Lez pour respectivement 96 mg/l et 27 mg/l à CASTELNAU sans toutefois atteindre les concentrations rencontrées dans la couverture astienne (NO<sub>3</sub>>200 mg/l).

Ces concentrations résultent d'un double phénomène de dilution des eaux de drainage de l'Astien par les eaux karstiques d'une part et d'une dénitrification au cours de la percolation liée à la drainage au sein des épontes semi perméables d'autre part.

Cette dénitrification, qui limite la charge en nitrates, explique les forts ratios en azote 15; la lente percolation verticale permet une filtration/adsorption des autres éléments indésirables d'origine anthropique (SO<sub>4</sub> en partie, autres polluants physico-chimiques et bactériologiques...).

La grande variabilité des teneurs en nitrates à LA CROUZETTE notamment, mais aussi des sulfates et du sodium, pouvant être multipliées par un facteur

- 7 pour les nitrates, 3 pour les sulfates, 4,5 pour le sodium,
- confirme le modèle de fonctionnement décrit précédemment, avec alimentation mixte Karst nord-montpelliérain/Astien basal dans des proportions variant avec la charge piézométrique relative de chaque réservoir.

## EAUX SUPERFICIELLES.

Il s'agit du fleuve LEZ (fiche SANDRE Y32-0400) qui coule à moins de 400 m à l'Ouest du site de LA CROUZETTE.

Long de 29.6 km, sa source est une résurgence du vaste ensemble karstique sous-jacent aux garrigues nord montpelliéraines, sur la commune de Saint-Clément-de-Rivière. Arrivé au pied du bois de Montmaur à Montpellier, il passe entre les reliefs montpelliérains et de CASTELNAU-LE-LEZ du Pli de Montpellier.

C'est à cette hauteur qu'il reçoit en « soutien d'étiage » les eaux du Rhône à un débit de 0.16 m<sup>3</sup>/s.

Malgré cela et les quelques apports liés aux petites sources qui émergent du Pli de Montpellier, mais compte tenu des nombreux prélèvements effectués sur Montpellier, le débit d'étiage à la traversé de CASTELNAU LE LEZ est très largement inférieur à cette valeur.

L'étude OTEIS de février 2016 (SAGE-SYBLE) a précisé quelque peu les données du fleuve réalimenté à l'aval de Lavalette mais aucune précision n'a été apportée au droit de la zone située entre la clinique du Parc et le Pont de l'Europe.

Toutefois et pour les débits naturel à Lavalette, l'étude a permis de préciser pour la période 1987- 2007 les valeurs mensuelles du Lez, faibles à très faibles.

	Valeur mensuelle								
	Moyen			médian			5 ans		
	val.	inf. 90%	sup. 90%	val.	inf. 90%	sup. 90%	val.	inf. 90%	sup. 90%
Janvier	4.09	1.37	6.82	1.66	1.08	2.54	0.50	0.29	0.78
Février	2.69	1.21	4.18	1.46	1.02	2.09	0.54	0.34	0.78
Mars	1.78	0.81	2.76	1.02	0.74	1.40	0.41	0.27	0.58
Avril	1.41	0.90	1.92	0.97	0.72	1.30	0.42	0.29	0.57
Mai	1.43	0.82	2.03	0.93	0.69	1.25	0.40	0.27	0.54
Juin	0.57	0.26	0.88	0.35	0.27	0.47	0.16	0.11	0.21
Juillet	0.18	0.09	0.28	0.13	0.11	0.17	0.07	0.05	0.09
Août	0.14	0.09	0.18	0.11	0.09	0.14	0.07	0.05	0.08
Septembre	1.15	0.17	2.15	0.43	0.28	0.64	0.13	0.08	0.20
Octobre	2.89	1.54	4.28	1.43	0.93	2.20	0.41	0.24	0.65
Novembre	3.89	2.27	5.52	2.22	1.50	3.29	0.73	0.44	1.10
Décembre	5.21	2.24	8.26	2.08	1.33	3.24	0.58	0.33	0.92
QMNA	0.12	0.08	0.15	0.10	0.08	0.12	0.06	0.05	0.07
module	2.12								
médiane	0.56	1.47	2.77						

	valeur minimale 10 jours consécutifs								
	Moyen			médian			5 ans		
	val.	inf. 90%	sup. 90%	val.	inf. 90%	sup. 90%	val.	inf. 90%	sup. 90%
Janvier	1.91	0.46	3.35	0.89	0.62	1.29	0.32	0.20	0.46
Février	1.08	0.57	1.59	0.71	0.53	0.95	0.31	0.22	0.42
Mars	0.98	0.49	1.46	0.62	0.46	0.82	0.27	0.19	0.37
Avril	0.51	0.32	0.71	0.38	0.30	0.49	0.19	0.14	0.25
Mai	0.66	0.42	0.91	0.49	0.38	0.63	0.24	0.17	0.31
Juin	0.28	0.14	0.42	0.20	0.15	0.25	0.10	0.07	0.13
Juillet	0.10	0.08	0.13	0.09	0.07	0.11	0.05	0.04	0.06
Août	0.09	0.07	0.11	0.08	0.07	0.10	0.05	0.04	0.06
Septembre	0.12	0.08	0.16	0.10	0.09	0.12	0.06	0.05	0.08
Octobre	0.50	0.26	0.76	0.31	0.23	0.41	0.13	0.09	0.17
Novembre	1.25	0.72	1.79	0.76	0.54	1.07	0.29	0.18	0.41
Décembre	1.50	0.77	2.25	0.85	0.60	1.19	0.32	0.21	0.45
VCN10	0.09	0.07	0.11	0.07	0.06	0.09	0.05	0.04	0.05

	valeur minimale 3 jours consécutifs								
	Moyen			médian			5 ans		
	val.	inf. 90%	sup. 90%	val.	inf. 90%	sup. 90%	val.	inf. 90%	sup. 90%
Janvier	1.32	0.53	2.10	0.72	0.52	1.01	0.28	0.18	0.40
Février	0.91	0.47	1.35	0.56	0.40	0.78	0.22	0.15	0.31
Mars	0.84	0.43	1.25	0.54	0.41	0.72	0.24	0.17	0.33
Avril	0.53	0.33	0.74	0.40	0.32	0.51	0.21	0.15	0.26
Mai	0.56	0.35	0.76	0.41	0.32	0.52	0.20	0.14	0.26
Juin	0.23	0.11	0.34	0.16	0.13	0.21	0.08	0.06	0.11
Juillet	0.09	0.07	0.11	0.08	0.06	0.09	0.04	0.03	0.05
Août	0.08	0.06	0.11	0.07	0.06	0.09	0.04	0.03	0.05
Septembre	0.11	0.08	0.14	0.10	0.08	0.11	0.06	0.05	0.07
Octobre	0.39	0.20	0.58	0.26	0.20	0.34	0.12	0.09	0.16
Novembre	1.00	0.56	1.43	0.60	0.42	0.84	0.23	0.15	0.32
Décembre	1.30	0.79	1.83	0.85	0.64	1.15	0.36	0.25	0.50
VCN3	0.08	0.06	0.10	0.06	0.05	0.08	0.04	0.03	0.04

La qualité chimique des eaux du Lez (cf § 3.3.1 et annexes 4.10) apparaît significativement différente de celle des eaux souterraines locales.

A la traversé de CASTELNAU LE LEZ, le lit du fleuve Lez et essentiellement ses berges avec leur ripisylve constituent la zone NATURA 2000 n° FR9101392 selon l'arrêté du 29 août 2016 (cf annexe 4.2.5).

Cette qualification fait suite en particulier aux études lancées dans le cadre de la révision du SAGE en 2014 et en 2016 (SAGE-SYBLE) qui a permis de préciser certaines caractéristiques du milieu aquatique en particulier à la station 6188790 (LE4 - Clinique du Parc) à Castelnau :

**IBGN** (Indice Biologique Global Normalisé) passant entre 2005 et 2009 de médiocre à bon.

**GFI** (Groupe Faunistique Indicateur) passant entre 2005 et 2009 de médiocre à moyen.

Le Lez à Castelnau - station LE4 - présente une richesse taxonomique réduite, avec 28 taxons dénombrés. Le groupe indicateur représenté par des trichoptères Philopotamidae est également peu élevé (5/9).

La dernière note IBGN connue correspond néanmoins à une bonne qualité biologique : 15/20.

Le peuplement de cette partie du Lez diffère peu de celui rencontré à l'amont ; il est également dominé par les Gammaridae et les diptères Chironomidae.

Toutefois, on y relève plus de taxons polluosensibles avec cinq familles de trichoptères contre trois en amont.

Le Lez présente des taxons ubiquistes et de faible diversité taxonomique (surtout à Castelnau-le-Lez). De plus, peu d'espèces sensibles à la pollution sont retrouvées. On observe également une dégradation de la qualité vers l'aval.

**IPR** (Indice Poisson Rivière) 2001 à 2009, variant entre le mauvais et le médiocre sauf en 2004 (moyen).

Ainsi à Castelnau-le-Lez, la qualité du peuplement est moyenne.

Le peuplement en place est donc relativement éloigné du peuplement de référence théorique.

Sur l'ensemble de la période d'étude, 24 espèces de poissons ont été échantillonnées sur la station ce qui constitue une diversité spécifique importante pour un niveau typologique théorique de B.6,5 (typologie de Verneaux).

Six espèces sont toujours capturées sur la station : il s'agit du chevesne, du goujon, du barbeau fluviatile, du gardon, de l'ablette et de l'anguille.

4 espèces sont très souvent échantillonnées : la vandoise, la perche commune, la brème bordelière et la perche soleil.

La perturbation induite par la présence de nombreux seuils a tendance à favoriser la présence d'espèces d'eau calme comme le relève OTEIS en 2016 : chenal lentique avec une mauvaise fonctionnalité du milieu une mauvaise liée à une hydrologie perturbée, un tracé et un lit fortement artificialisés (seuils)

Les différentes espèces apparaissent dans des classes d'abondance relativement faibles hormis le chevesne et le barbeau fluviatile qui présentent des populations relativement importantes.

En 2016, les études (OTEIS) ont permis de qualifier le seuil objectif du Débit Minimum Biologique du Lez de l'ordre de 230 l/s .  
On notera que ce seuil n'est pas atteint naturellement à toutes périodes de l'année et en tout point du Lez, en particulier à hauteur de Castelnau le Lez.

#### 3.2.14- AIR

Sans objet.

#### 3.2.15- BRUIT

Sans objet.

#### 3.2.16- ESPACES NATURELS

Sans objet.

#### 3.2.17- ESPACES AGRICOLES

Sans objet.

#### 3.2.18- ESPACES FORESTIERS

Sans objet.

#### 3.2.19- ESPACES MARITIMES

Sans objet.

#### 3.2.20- ESPACES DE LOISIRS

Sans objet.



### **3.3. ANALYSE DES EFFETS NÉGATIFS ET POSITIFS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS, SUR L'ENVIRONNEMENT**

#### **3.3.1- EFFETS NÉGATIFS TEMPORAIRES (SUR 2.2 À 2.20)**

Les seuls effets qui pourraient être significatifs et envisageables concernent les milieux aquatiques.

##### Incidences sur les eaux souterraines.

##### Incidence temporaire sur le karst bajocien local et l'aquifère drainé de l'Astien.

Ces incidences ont été appréciées au regard des résultats des essais par pompage menés à des débits supérieurs (620 m<sup>3</sup>/j 24h/24) au débit demandé (12 000 m<sup>3</sup>/j à raison de 20 heures de pompage par jour à 600 m<sup>3</sup>/h).

Ces essais ont été réalisés en période de basses eaux (cf annexe 4.8) et en période de sécheresse, donc à une période où les impacts sont maximaux.

Localement et au droit des ouvrages, le rabattement de nappe peut atteindre 2 m avec ces débits et une durée de prélèvement élevée, très supérieure aux pratiques d'exploitation..

Ainsi, le pompage pendant 8 jours en continu au débit moyen de 540 m<sup>3</sup>/h (soit 12960 m<sup>3</sup> par jour), à partir d'un niveau statique historiquement bas pour un mois de juin puisque proche des plus basses-eaux d'été connues, a confirmé les observations antérieures ainsi que la bonne tenue de l'aquifère en été estival marqué, pour un volume extrait supérieur au volume d'exploitation demandé.

Le rabattement en fin d'essai est d'un peu plus de 2 m (1.92 m en 1982 pour 384 m<sup>3</sup>/h) pour 2 m après 70 heures à 620 m<sup>3</sup>/h.

Le rabattement de 2.17 m enregistré sur le forage du Collège, à 900 m vers l'est, relativement proche de celui de LA CROUZETTE confirme la réaction en pression de l'ensemble de l'aquifère.

Au Collège comme à LA CROUZETTE, la baisse après 72 heures de pompage à 620 m<sup>3</sup>/h à CASTELNAU, est de 1 cm/heure.

Aucune stabilisation n'est atteinte, infirmant à nouveau le rôle de limite de réalimentation joué par le Lez, au débit pompé au moins.

Hors 2006 (année des essais par pompage à près de 13 000 m<sup>3</sup> par jour), le plus gros volume annuel prélevé sur le site de LA CROUZETTE l'a été en 2006 avec plus de 2 700 000 m<sup>3</sup> à comparer aux 3 200 000 m<sup>3</sup>/an (soit 18 % de plus d'ici 2030, d'où en théorie, une augmentation annuelle de l'ordre de 1.4 %) faisant l'objet de la demande d'autorisation conformément au schéma directeur d'AEP syndical.

En 2008, avec un volume annuel prélevé proche de 2 600 000 m<sup>3</sup>, le volume maximal mensuel l'a été en juillet avec 287 000 m<sup>3</sup> et un débit de pointe supérieur à 462 m<sup>3</sup>/h en pompant 20 h/24 (avec un pompage réel de 16 heures, le débit de pointe réel a été de 579 m<sup>3</sup>/h proche de la capacité testée en 2006 et du débit demandé).

A cette occasion, le rabattement global mensuel (juillet 2008- pluviométrie de 11 mm) sur le site du piézomètre du collège est resté inférieur à 1 m.

Et la cote piézométrique de l'aquifère exploité est restée inférieure à 17.5 m/NGF (alors que le niveau le plus bas du plan d'eau du Lez à l'étiage au seuil du Moulin bleu est supérieur à 21 m/NGF) pendant plus de deux mois comme depuis longtemps en période de basses eaux et de prélèvements élevés, comme le démontre le tableau suivant.

	Période avec piézométrie inférieure à 17.5 m/NGF
1993	9/6 au 23/9
1994	1/6 au 11/9
1995	5/6 au 18/9
1996	13/6 au 17/9
1997	24/7 au 12/8
1998	19/6 au 5/9
1999	7/6 au 5/9
2000	21/5 au 21/9
2001	27/5 au 26/9
2002	17/6 au 5/9
2003	2/6 au 22/9
2004	7/6 au 8/9
2005	21/5 au 8/9
2006	20/4 au 24/9
2007	12/6 au 28/9
2008	19/6 au 7/10
2009	7/5 au 8/10
2010	1/7 au 7/9
2011	15/6 au 4/9
2012	2/6 au 3/9
2013	3/7 au 12/9
2014	1/6 au 7/9

L'absence de modification dans le chimisme de l'eau pompée à fort débit, pendant deux à trois mois en période de basses eaux, avec une telle piézométrie, tend à confirmer l'absence de transfert de masse - autres que mineur - entre Lez et aquifère exploité à Crouzette.

A propos des impacts potentiels sur les autres usages, il convient de préciser :

1/ qu'il existe quelques forages privés (la majorité non conforme à la réglementation et non déclarée conformément aux réglementations en vigueur<sup>1</sup>) exploitant pour certains

+ les calcaires du Jurassique à hauteur de Castelnaud le Lez même

+ les sables astiens au sud de la RN113.

Rappelons que le prélèvement dans l'aquifère capté à LA CROUZETTE qui draine largement l'aquifère astien sus jacent, impacte potentiellement les communes de CASTELNAU LE LEZ, CLAPIERS, JACOU, LE CRES, MONTPELLIER

2/ que compte tenu des faibles rabattements observés sur le site même de LA CROUZETTE (à rapprocher du battement de 2 à 3 m entre hautes eaux et basses eaux), les impacts sur l'aquifère du Jurassique sont limités (cf rabattement maximal inférieur à 40 cm sur le piézomètre du collège avec l'exploitation actuelle)

+ les impacts sur l'aquifère de l'Astien drainé (battement de 4 à 6 m entre hautes eaux et basses eaux) ne sont pas connus mais n'ont pas fait l'objet de signalement particulier.

Aucun signalement de problème au niveau de ces captages n'a été signalé, alors que l'impact des constructions récentes a pu être significatif au sud de la route nationale 113 ; le drainage des formations astienne par des fondations profondes des nouveaux immeubles équipés de parkings souterrains a asséché plusieurs puits.

---

<sup>1</sup> Ce sont eux qui peuvent poser un problème qualitatif sur l'aquifère et non les captages de la Crouzette mis en conformité après l'avis de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique.

Dossier de demande d'autorisation.

Prélèvement des forages de la CROUZETTE à CASTELNAU LE LEZ- Syndicat Mixte de Garrigues Campagne  
dossier A CODE ENVIRONNEMENT- CROUZETTE 20022017-E.doc

### Incidence sur l'aquifère de la source du Lez.

En l'état des données disponibles, les liens entre la source du Lez et la ressource captée sur le site de LA CROUZETTE apparaissent relativement hypothétiques ou du moins limités à très limités et au moins indirects.

La notion de ressource profonde du karst (au sein de l'impluvium du Lez ou du moins des limites de son bassin d'alimentation relativement indéfini à ce jour) qui correspond selon la thèse de M. BICALHO (Hydrochemical characterization of transfers in karst aquifers by natural and anthropogenic tracers. Example of a Mediterranean karst system, the Lez aquifer (Southern France)- 2010) et les différentes études du BRGM (RP/60041-2011+60222-2012+ 61050-2012+61612-2012+ 61051-2014) à la contribution mineure (7%) à l'échelle d'un cycle hydrologique à la chimie des eaux du Lez, l'analogie de température et de chimie entre le faciès des eaux de cette ressource profonde isotopiquement caractérisée et celui des eaux exploitées sur le site de LA CROUZETTE (dont une partie provient très probablement et selon la saison du karst profond et d'après la thèse de F.TOUET), ne signifie pas qu'il y ait une relation significative (de type hydrodynamique) ou directe entre la source du Lez et le site de LA CROUZETTE.

Ainsi et à l'analyse des rapports cités ci-dessus, on peut avancer que

+ la part des eaux profondes même si leur origine exacte reste à préciser<sup>2</sup> (circulations profondes des eaux, probablement facilitées par la présence d'importantes failles mettant en contact l'aquifère supérieur avec les réservoirs carbonatés du Jurassique moyen et inférieur et venue de fluides d'origine plus profonde (en provenance du Trias, voire du socle paléozoïque sous-jacent) lors de précipitations importantes) exploitées par le captage du Lez est minime tout comme sur le site de la Crouzette ; la teneur en azote sur LA CROUZETTE, relativement importante et nettement plus que sur le Lez, comme dans l'Astien drainé, est significative de l'importance de ce dernier aquifère dans l'origine des eaux pompées

+ les captages de LA CROUZETTE ne semblent pas concerner sinon très indirectement la source du Lez et son captage, voire son bassin hydrogéologique, sinon à l'un de ses exutoires constitué par la partie est du Pli de Montpellier (rapport BRGM 60222 de janvier 2012)

De nombreux autres captages sont dans ce cas (y compris pour la partie ouest du Pli de Montpellier- BRGM-R 59658-FR de juin 2011).

+ les limites de l'impluvium de l'aquifère du Lez et du bassin hydrogéologique défini par le BRGM en régime anthropisé (avec les prélèvements envisagés à terme et modélisés sur cet aquifère) ne concernent pas en l'état des connaissances disponibles Castelnau le Lez et ses captages syndicaux (cf annexes 4.3.2 et 4.3.3) .

---

<sup>2</sup> Comme précisé par le BRGM il reste à vérifier si l'eau profonde mobilisée provient d'un réservoir « tampon » situé dans le jurassique supérieur ou des calcaires jurassiques moyens et inférieurs situés sous les marno-calcaires du Callovien-Oxfordien. Dossier de demande d'autorisation.

En conclusion, ce n'est pas parce que des eaux d'origine profonde en provenance du socle (selon le BRGM) participent de façon commune à l'alimentation de deux zones d'émergence distinctes (à l'origine, le secteur de LA CROUZETTE était une zone d'émergences comme le démontrent les tufs locaux) que l'on peut considérer l'hypothèse d'un lien direct entre ces deux zones comme avérée.

Rappelons que le projet du SMGC est d'exploiter annuellement et à l'horizon 2030 le site de LA CROUZETTE à 3 200 000 m<sup>3</sup> (soit environ 0.1 m<sup>3</sup>/sec en moyenne) et que la source du Lez est exploitée au débit moyen de 1.5 m<sup>3</sup>/s soit 15 fois plus.

#### Incidence sur les eaux superficielles.

Le site des captages de LA CROUZETTE n'est concerné directement par aucune zone NATURA 2000.

La zone NATURA 2000 la plus proche concerne le Lez et sa ripisylve non concernés par l'exploitation en cours et projetée :

+ aucune stabilisation n'est atteinte, infirmant à nouveau le rôle de limite de réalimentation joué par le Lez, au débit pompé au moins en 2006 (12 960 m<sup>3</sup> /j)

+ les caractéristiques physico chimiques des eaux pompées et de celles du cours d'eau sont nettement et restent nettement différentes en particulier au niveau des températures ; cette observation permet de conclure à une absence de transfert de masse sur la durée de l'essai : la limite à potentiel n'est pas une limite de réalimentation (de fait plusieurs constats ont montré que en amont du seuil du Moulin bleu, c'est le karst qui alimentait le Lez et non l'inverse) malgré le sens du gradient de charge hydrodynamique (Lez-Crouzette).

Rappelons les observations effectuées lors des essais de qualification du site à plus de 12 000 m<sup>3</sup> /jour en 2006 (prélèvement de 125 440 m<sup>3</sup> en 10 jours au débit moyen continu de 525 m<sup>3</sup> /h) :

	Eau du Lez	Eau Crouzette
Température	24 à 27 °C	20.3 à 20.7 °C
Conductivité en µS/cm à 25°C	510 à 565	1051 à 1054

Pour appuyer cette conclusion, un suivi ponctuel (2 mesures par mois) a été effectué à l'étiage (août-septembre- octobre) 2013 et 2014 au niveau du seuil du Prado (prélèvements pour analyses sous le pont de la Justice de Castelnaud).

Une synthèse peut en être tirée au niveau des caractéristiques des eaux des deux masses d'eau

	<b>LEZ</b>	<b>CROUZETTE</b>
Niveau du plan d'eau entre les deux seuils du Prado et du Moulin Bleu Niveau du plan d'eau au dessus du Moulin Bleu	> 17.70 m/NGF <sup>3</sup> > 21 m/NGF	03/07 au 12/09/2013 : < 17.50 m/NGF 01/06 au 07/09/2014 : < 17.50m/NGF
Température en °C	18 à 27 variable	20 à 21 constante dans la journée
Conductivité en µS/cm à 25°C	492-710	980-1312
Teneur en nitrates en mg/l	1.5 à 4.8	19 à 35

En l'état, et alors que la piézométrie se situe toujours en dessous de la cote du niveau du Lez, il n'y a pas, même en période de basses eaux, de modification significative (adoucissement) dans la qualité des eaux pompées traduisant un apport et une dilution par les eaux de surface du Lez.

Elles permettent en l'état d'étayer l'argument selon lequel le transfert de masse entre l'aquifère exploité et le cours d'eau LEZ est trop faible (s'il existe) pour avoir un effet sur ce dernier.

En l'état des connaissances, l'impact des prélèvements actuels du SMGC sur le Lez (et la zone NATURA 2000 liée au cours d'eau) n'est pas démontré.

### 3.3.2- EFFETS POSITIFS TEMPORAIRES

Sans objet autre que la satisfaction des besoins humains.

### 3.3.3- EFFETS NÉGATIFS PERMANENTS

Le caractère durable de l'exploitation menée à plus de 2 000 000 m<sup>3</sup>/an (depuis 1989) est démontré par la chronique piézométrique du forage du Collège (piézomètre) depuis 1993 (cf annexes 4.11) qui montre bien que même avec des pluviométries déficitaires, l'équilibre piézométrique est retrouvé après les épisodes de recharge pluviométrique, même si ces derniers peuvent être décalés dans le temps comme en 2013.

On doit donc considérer qu'il n'y a pas d'effet négatif permanent lié à cette exploitation.

Rappelons que les chroniques relatives au site de la Crouzette et au site du collège de Castelnau sont analogues (cf annexe 4.11.3).

<sup>3</sup>Lors des travaux de réfection du seuil du Prado en 2012, l'arase a été fixée à 18 m/NGF : la cote du déversoir se situe un peu en dessous.

Le graphique en annexes 4.11.2 montre l'évolution interannuelle de la piézométrie avec

- + une courbe moyenne qui évolue entre 16.63 et 18.44 m/NGF
- + une courbe des minima qui évolue entre 15.53 (hors essai par pompage continu de longue durée) et 18.02 m/NGF
- + une courbe de maxima qui évolue entre 17.35 et 19.88 m/NGF

On constate que le battement Hautes Eaux-Basses Eaux est limité à moins de 2.5 m.

Et surtout que d'une année sur l'autre, l'exploitation se fait de façon durable puisque l'équilibre est retrouvé après chaque période de recharge pluviométrique hivernale ou automnale (cf annexe 4.11.1)

Il convient de rappeler l'importance des seuils sur le Lez dans le maintien d'une piézométrie équilibrée aussi haute et qui seule peut permettre un tel prélèvement avec les ouvrages actuels :

+ toute baisse locale (CASTELNAU LE LEZ) du niveau du Lez, que ce soit au niveau du seuil du Prado ou au niveau du seuil du Moulin Bleu, se traduit par une baisse importante de la piézométrie de l'aquifère exploité sur le champ de captage de LA CROUZETTE ; ce type de phénomène peut aussi concerner les autres seuils situés à l'amont du seuil du Moulin Bleu sur le territoire communal de CASTELNAU LE LEZ.

+ l'entretien et la conservation en l'état de ces seuils, qui soutiennent le niveau du Lez, apparaissent indispensables au maintien du niveau de la nappe et de la capacité du champ captant de LA CROUZETTE ; ils participent ainsi à la protection quantitative de la ressource.

A ce titre au moins<sup>4</sup>, la conservation de ces ouvrages apparaît impérative.

Il est bien évident et c'est son intérêt direct, que le SMGC va continuer à suivre de façon pérenne la piézométrie sur Castelnau le Lez comme il le fait depuis 1993

- + suivi continu sur le piézomètre du Collège
- + suivi continu sur le piézomètre de Crouzette qui est aussi un qualitomètre du réseau ADES
- + suivi périodique estival sur les éventuelles anomalies du niveau du Lez à hauteur du seuil du Moulin Bleu conformément aux prescriptions de l'hydrogéologue agréé en matière d'Hygiène Publique par le Ministère chargé de la Santé.

L'hydrogéologue agréé en matière d'Hygiène Publique par le Ministère chargé de la Santé avait prescrit un suivi plus continu du niveau du Lez.

Compte tenu des données obtenues (température et conductivité) entre 2013 et 2015 qui montrent au moins à l'étiage, des signatures physico-chimiques très différentes entre eaux du Lez et eaux du Bajocien pompées, cette mesure n'apparaît pas pertinente dès lors que sur le site de LA CROUZETTE, température et conductivité sont mesurées en permanence ; une anomalie peut y être détectée rapidement.

---

<sup>4</sup> La rupture du seuil du Prado en février 2009 a entraîné d'importantes conséquences au niveau du Lez et de ses berges, le dénoyage rapide de formations non cohérentes pouvant générer aussi des désordres structuraux sur les berges et au-delà. Dossier de demande d'autorisation. Prélèvement des forages de la CROUZETTE à CASTELNAU LE LEZ- Syndicat Mixte de Garrigues Campagne dossier A CODE ENVIRONNEMENT- CROUZETTE 20022017-E.doc

Comme sur les autres captages du SMGC, l'augmentation des prélèvements est progressive voire ralentie compte tenu des mesures d'économie prises visant à augmenter les rendements de réseau et les pertes en eau.

Comme depuis 1993, l'analyse du bilan hydrologique annuel par l'hydrogéologue du SMGC permet de contrôler et de vérifier l'adéquation « besoins ressources ».

Rappelons que le SMGC établit un bilan annuel qui permet de contrôler les tendances d'évolution de la piézométrie en fonction de la pluviométrie et des prélèvements.

Cela répond aux demandes de l'hydrogéologue agréé en matière d'Hygiène Publique par le Ministère chargé de la Santé mais avant tout à un soucis du syndicat de gérer au mieux la ressource disponible.

Signalons aussi que les augmentations de prélèvement (d'une année sur l'autre) sont progressives et ne dépassent pas généralement 10%.

#### 3.3.4- EFFETS POSITIFS PERMANENTS

A ce niveau on évoquera la compatibilité de l'exploitation actuelle ou future avec la disponibilité de la ressource.

Le prélèvement demandé (12 000 m<sup>3</sup>/jour) inférieur au débit testé en période de basses eaux en 2006

+ a conduit à un rabattement compatible avec la tranche d'eau disponible

+ a montré qu'après arrêt du pompage, l'état d'équilibre antérieur était retrouvé rapidement.

De plus, le suivi piézométrique et les analyses de bilan annuel que fait établir chaque année le SMGC par un bureau d'études indépendant, démontrent que l'exploitation n'a entraîné aucun déficit.

En conséquence, le prélèvement demandé apparaît compatible avec la ressource disponible même en période de basses eaux.

Chaque cycle hydrologique a vu depuis 1992 les réserves de l'aquifère Jurassique exploité à Castelnau le Lez reconstituées.

#### 3.3.5- EFFETS SUR LA COMMODITÉ DU VOISINAGE

Sans objet.

Le champ captant existe depuis plus de 100 ans et les documents d'urbanisme ont pris en compte sa protection depuis 1973 pour cause d'Utilité Publique.

C'est au voisinage de s'adapter à l'existence de ce champ captant et la réglementation en vigueur (PLU, Arrêté préfectoral de 1973, code de la Santé Publique) y contribue.



### 3.3.6- EFFETS SUR L'HYGIÈNE

La protection du champ captant avec les préconisations faites dans le cadre des avis sanitaire édictés participe, tout comme le maintien d'une qualité d'eau conforme à la réglementation pour les eaux destinées à la consommation humaine, aux effets bénéfiques sur l'hygiène générale, la santé, la sécurité et la salubrité publique.

### 3.3.7- EFFETS SUR LA SANTÉ

Idem que 3.3.6.

### 3.3.8- EFFETS SUR LA SÉCURITÉ

Idem que 3.3.6.

### 3.3.9- EFFETS SUR LA SALUBRITÉ PUBLIQUE

Idem que 3.3.6.

### 3.3.10- ADDITION DE CES EFFETS

RAS

### 3.3.11- INTERACTION DE CES EFFETS ENTRE EUX

RAS

#### **4. ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS.**

Sans objet en l'absence de projet connu voire d'autres exploitations significatives connues.

En dehors d'éventuels forages de particulier, les éventuels projets de captage au sein du Périmètre de Protection Rapprochée existant seraient contraints réglementairement d'analyser l'impact sur les captages syndicaux.

#### **5° ESQUISSE DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ÉTÉ RETENU**

Le champ de captages de LA CROUZETTE est ancien (1890) tout comme les infrastructures (réseau et réservoirs).

Le captage initial a été maintenu (puits 1) puis renforcé (puits 2) et finalement remplacé par les 3 forages actuels réalisés entre 1981 et 1985.

La capacité démontrée du champ captant est supérieure à 12 000 m<sup>3</sup> par jour. Elle répond aux besoins actuels et futurs proches (2030).

Compte tenu de l'absence locale (à l'échelle déca kilométrique) de solution alternative susceptible de fournir un débit analogue, le champ de captages de LA CROUZETTE constitue la seule possibilité opérationnelle et ce, sauf à envisager d'importer à très grand frais une ressource extérieure au secteur.

## 6° COMPATIBILITÉ DU PROJET

### 6.1- AVEC LE DOCUMENT D'URBANISME

Le Plan Local d'Urbanisme de Castelnau le Lez a pris en compte les différents Périmètres de Protections du champ captant de LA CROUZETTE comme on peut le constater sur la carte du PLU qui figure en annexe 4.2.3.

### 6.2- AVEC LE SDAGE

Le SDAGE RMC 2016-2021 basé sur l'état des lieux établi en 2013 ainsi que le programme de mesures associées ont été arrêtés par le Préfet coordonnateur de bassin le 3 décembre 2015 et sont entrés en vigueur le 21 décembre 2015

Ces deux documents fixent la stratégie 2016-2021 du bassin Rhône-Méditerranée pour l'atteinte du bon état des milieux aquatiques ainsi que les actions à mener pour atteindre cet objectif.

Parmi les mesures visées, intéressent plus particulièrement les captages, les principes suivant

OF 2 Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques

OF 3 Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement

OF 4 Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau

OF 5 Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé

OF 7 Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir

Par rapport aux mesures édictées par le SDAGE, on peut noter que plusieurs mesures (OF2-OF5) concernent notamment la prévention contre les pollutions et les zones d'actions prioritaires au sein des Aires d'Alimentation de Captage.

L'existence même des captages à protéger participe donc activement à la réalisation de ces mesures du SDAGE.

De même, le second principe (non-dégradation) concerne la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques et comme pour la mesure précédente, la prévention contre les pollutions.

Le mesure 5 du SDAGE concerne la lutte contre les pollutions ; à ce titre, outre la prévention contre les pollutions et les zone d'actions prioritaires au sein des Aires d'Alimentation de Captage, la mise en place des périmètres de protection de captages destinés à une alimentation en eau potable participe à la réalisation effective de cette mesure.

N.B. Les captages de LA CROUZETTE ne font pas partie de la liste des captages Grenelle et à ce titre, la procédure de définition de l'aire d'alimentation de ces forages n'est pas envisagée.

Enfin, un captage destiné à l'alimentation en eau potable constitue une des parts du partage de la ressource (mesure 7).

De plus et dans le cadre de la gestion durable de l'exploitation de la ressource, le suivi piézométrique mené depuis 1992 démontre que l'équilibre est retrouvé à chaque cycle hydrologique.

### 6.3- AVEC LE SAGE

Le seul SAGE local concerne le LEZ (SAGE LMEP)

Code du SAGE: SAGE06018

Arrêté de périmètre du 28/09/1994

Arrêté de création de la CLE du 23/12/1994

Dernière modification de la CLE le 21/04/2011

Avis du Comité de Bassin du 07/07/2000

Enquête publique du 01/12/2000 au 05/01/2001-

Après consultation du public, la CLE a adopté la nouvelle version du SAGE le 13 mars 2003.

Arrêté d'approbation du SAGE du 29/07/2003.

Après 2006, le SAGE a été révisé pour être mis en conformité avec  
+ la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), transposée en droit français par la Loi du 21 avril 2004,  
+ la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006,

être compatible avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône Méditerranée (SDAGE RM) approuvé en 2009,

actualisé pour tenir compte des enjeux émergents sur le bassin versant du Lez-Mosson-Étangs Palavasiens.

Le SYBLE (Syndicat du Bassin du Lez) créé par arrêté préfectoral le 13 juillet 2007 assure l'entretien et la gestion du Lez.

Les enjeux du SAGE LMEP révisé sont

Objectif général A : Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques, des zones humides et de leurs écosystèmes pour garantir le maintien de la biodiversité et la qualité de l'eau.

Objectif général B : Concilier la gestion des risques d'inondation avec le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et humides.

Objectif général C : Assurer l'équilibre quantitatif et le partage de la ressource naturelle entre les usages pour éviter les déséquilibres quantitatifs et garantir les débits biologiques.

Objectif général D : Reconquérir et préserver la qualité des eaux en prévenant la dégradation des milieux aquatiques.

Objectif général E : Développer la gouvernance de l'eau à l'échelle du bassin versant.

Ces 5 objectifs ont été déclinés en 27 points qui détaillent les actions à envisager et à mener pour atteindre les objectifs

En cas de relation entre le Lez et l'aquifère karstique du Bajocien exploité à LA CROUZETTE, les objectifs A et C apparaissent concernés.

Mais comme signalé au chapitre 3.3.1, le champ de captage de LA CROUZETTE et son exploitation ne concernent pas le Lez ; en l'état des constats et observations menées y compris à l'étiage, aucune relation de transfert de masse n'a été mise en évidence.

La fiche relative à la masse d'eau 6206 (calcaires jurassiques du pli oriental de Montpellier) confirme d'ailleurs que les cours d'eau qui traversent cette masse (dont le Lez) ne participent que très peu à son alimentation.

#### 6.4- AVEC LES DISPOSITIONS DU PGRI (PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION)

Le site de LA CROUZETTE à 35 m/NGF se situe hors zone inondable du Lez dont la cote est voisine de 22 m/NGF.

Comme on peut le constater sur la carte de l'annexe 4.2.4 extraite du PPRI de Castelnau le Lez, LA CROUZETTE n'est située ni en secteur rouge ni en secteur bleu des zones inondables.

## **7° MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION DES EFFETS NÉGATIFS**

### **7.1- MESURES D'ÉVITEMENT OU DE RÉDUCTION DES EFFETS NÉGATIFS DU PRÉLÈVEMENT**

Aucune mesure d'évitement du prélèvement actuel (2 à 2.7 millions de m<sup>3</sup> par an) ou envisagée à terme (3.2 millions de m<sup>3</sup> par an) n'est prévue, le champ de captages de LA CROUZETTE qui existe depuis plus d'un siècle constituant la seule ressource de cette ampleur exploitable dans le secteur sans problème majeur et sans impact significatif comme le suivi conduit depuis 1992 le démontre.

Toutefois et dans le cadre de la réglementation générale et des mesures d'économie, + tous les branchements d'abonnés ont été équipés de compteurs  
+ le syndicat a contracté en 2012 avec son fermier VEOLIA pour obtenir des rendements de réseau élevés et conformes aux préconisations de l'Agence de l'Eau  
- ainsi, des contrôles préventifs de la qualité des réseaux sont réalisés périodiquement afin de pallier tout risque de fuite : des compteurs divisionnaires ont été posés pour sectoriser le réseau aux fins d'analyse des rendements,  
- de plus et dans le cadre de la réglementation sanitaire, le remplacement des branchements en plomb a permis de résorber plusieurs fuites.

Ainsi les diagnostics périodiques avec réparation des réseaux participent à l'amélioration des rendements du réseau qui depuis le schéma directeur de 2012<sup>5</sup> dépassent 70 % en distribution et 90 % en adduction.  
Cela constitue autant de mesures d'accompagnement destinées à limiter l'impact du prélèvement sur le milieu naturel.

Signalons qu'au titre des moyens de surveillance et d'évaluation, le champ de captage dispose  
+ de moyens de comptage de type débitmètre électromagnétique qui permettent de contrôler les prélèvements horaires, journaliers et annuels  
+ d'un piézomètre avec enregistreur de niveau au niveau du piézomètre local pour contrôler la tranche d'eau exploitable  
+ d'un piézomètre implanté au niveau du collège de Castelnaud à environ 900 m à l'est de LA CROUZETTE pour le suivi général de l'aquifère exploité.

De plus le champ de captages fait partie du réseau national de mesure de la qualité des eaux souterraines.

### **7.2- ESTIMATION DES DÉPENSES DE CES MESURES**

Sans objet car intégré dans le contrat d'affermage.

---

<sup>5</sup> Un contrat a été signé avec le fermier pour améliorer ces valeurs avec un rendement futur objectif de 80% sur la distribution.

### 7.3- EFFETS ATTENDUS DE CES MESURES ET MODALITÉS DE SUIVI DE CES EFFETS

Ces effets sont déjà perceptibles.

Depuis les années 2010 et malgré l'augmentation des consommations liée à l'urbanisation galopante de Castelnaud le Lez, les prélèvements ont sensiblement diminué pour descendre en dessous de 2 500 000 m<sup>3</sup> par an.

### 8° PRÉSENTATION DES MÉTHODES UTILISÉES POUR ÉTABLIR L'ÉTAT INITIAL

Le choix du site a été effectué il y a plus d'un siècle compte tenu de la mise en évidence de la ressource aquifère accessible et disponible au sein du village.

Le site a, en 1973 et avec l'apparition de réglementation adéquate, été classé en zone spécifique protégée pour la protection des captages comme le prévoit le PLU actuel de Castelnaud le Lez.

A partir de 1980 et compte tenu de l'augmentation des besoins, des études géologiques et hydrogéologiques (en particulier l'importante étude du BET LANGUEDOC HYDRO SERVICES (ORENGO-PAPPALARDO) de 1983 réalisée sous l'égide du SRAE et de la DDAF de l'Hérault) ont été réalisées en vue d'augmenter les besoins : forage de reconnaissance, captages et essais par pompage ont permis de préciser la capacité du site et celle de l'aquifère.

Par la suite la thèse de FABIA TOUET encadrée par C. JOSEPH, A.PAPPALARDO et R. ORENGO pour la zone de Castelnaud le Lez, a précisé le contexte géochimique des eaux pompées et leurs origines.

Enfin, les essais de 1983 complétés en 2006 (essais par pompage continu de longue durée à près de 15 000 m<sup>3</sup> par jour pendant 72 heures puis 12 000 m<sup>3</sup> par jour pendant une semaine) ont permis après interprétation, d'évaluer les effets de l'installation en place depuis la fin des années 1980 sur l'environnement naturel  
+ impact sur l'aquifère  
+ impact sur le Lez.

La méthode est complétée depuis 1993 par un suivi en continu de la piézométrie et des caractéristiques des eaux pompées pour s'assurer de leur permanence .

**9° DESCRIPTION DES DIFFICULTÉS ÉVENTUELLES RENCONTRÉES POUR CETTE ÉTUDE**

Sans objet

**10° NOM ET QUALITÉ DES AUTEURS DE L'ÉTUDE**

Alain PAPPALARDO, ingénieur hydrogéologue  
du BET EAU ET GEOENVIRONNEMENT à Montpellier.

**11° ETUDE DE MAÎTRISE DES RISQUES (NUCLÉAIRE) OU ÉTUDE DES DANGERS (ICPE)**

Sans objet

**12° Projet nécessitant un programme pluriannuel de travaux**

Sans objet



## **RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE**

Le Syndicat Mixte de Garrigues Campagne (SMGC) exploite depuis 1985 le site du champ captant de la CROUZETTE (Parcelle n°199 - Section BC) à CASTELNAU LE LEZ à l'aide de 3 forages qui sont venue remplacer deux puits anciens datant respectivement de 1890 et 1962 et rebouchés en 1992.

Le prélèvement autorisé par arrêté préfectoral de décembre 1973 sur les puits de la Crouzette était de 110 l/s et 6000 m<sup>3</sup>/jour.

Dans le cadre de la mise en œuvre de son Schéma Directeur d'AEP et à l'horizon 2030, le SMGC envisage d'exploiter le site à un débit de pointe de 600 m<sup>3</sup>/h et 12 000 m<sup>3</sup>/jour, le volume maximal annuel demandé à l'horizon 2030 pouvant atteindre 3 200 000 m<sup>3</sup>.

Ces volumes sont destinés à l'alimentation en eau potable des populations de CLAPIERS et CASTELNAU LE LEZ qui à l'horizon 2030 devraient dépasser 32 000 habitants.

Les 3 forages prélèvent les eaux souterraines de la nappe karstique du Bajocien au niveau des calcaires jurassiques du pli oriental de Montpellier avec leurs extensions sous couverture astienne.

Il s'agit de

F1 réalisé en 1981, profond de 70 m et exploité à 100 m<sup>3</sup>/h.

F2 réalisé en 1982, profond de 50 m et exploité à 250 m<sup>3</sup>/h

F3 réalisé en 1985, profonde 47 m et exploité à 250 m<sup>3</sup>/h.

### **ETAT INITIAL.**

Le champ captant de LA CROUZETTE, propriété du SMGC, en zone urbaine, densément lotie, dépourvue de site inscrit ou classé ou de site remarquable ou archéologique, existe depuis plus de 100 ans .

Les documents d'urbanisme ont pris en compte sa protection depuis 1973 pour cause d'Utilité Publique.

Deux milieux sont particulièrement et théoriquement susceptibles d'être affectés par le champ captant de LA CROUZETTE :

+ le milieu aquatique souterrain

+ le milieu aquatique superficiel.

Mais la trame bleue constituée par le Lez se situe à près de 400 m à l'Ouest de LA CROUZETTE.

### Contexte géologique de l'aquifère exploité.

Le site de LA CROUZETTE se trouve sur le flanc sud du Pli de Montpellier dont l'armature est constituée dans le secteur de CASTELNAU par les calcaires du Bajocien formant une écaille chevauchant vers le nord les calcaires plus francs du Jurassique supérieur des garrigues entre le Lez et Le Crès.

Cette structure chevauchante, déversée vers le nord, est recouverte en discordance sur sa limite sud par les dépôts sablo-gréseux jaunâtres du Pliocène moyen .

Dans ce contexte, le secteur de CASTELNAU LE LEZ apparaît particulier du fait de la présence d'un encroûtement de tufs calcaires quaternaires affleurant largement entre la CROUZETTE et le Lez.

D'une vingtaine de mètres de puissance, il repose directement sur les calcaires du Bajocien et résulte de la résurgence naturelle et ancienne d'importants volumes d'eaux souterraines issues des calcaires bajociens et très chargés en bicarbonates de calcium notamment.

Les deux puits de la CROUZETTE et les forages ont tous recoupé des fractures largement ouvertes et des cavernes de grand volume, tant au droit des tufs que des calcaires bajociens, localement très karstifiés.

### Contexte hydrogéologique

Les débits exploitables dans le secteur de La CROUZETTE sont élevés : plus de 0.17 m<sup>3</sup>/sec.

Outre le caractère captif de l'aquifère, outre le caractère karstifié tant des calcaires que des tufs sus jacents, des études menées jusqu'en 1983 et confirmées en 2006 ont montré:

- que le bilan hydrique effectué sur la structure même du Pli de Montpellier et sa bordure sud révélait un grand déficit par rapport aux volumes extraits annuellement sur les seuls sites de CASTELNAU LE LEZ et VENDARGUES

- que les débits exploités et les faibles rabattements engendrés étaient incompatibles avec une alimentation directe et rapide à partir des formations de la couverture astienne du sud du Pli et oligo-miocène de l'Avant-Pays, de trop faible perméabilité

- que les températures relevées aux captages, les pressions partielles en CO<sub>2</sub> des eaux ainsi que leurs teneurs en Ca/Mg en particulier, n'étaient compatibles qu'avec un transit profond à très profond d'une part au moins de la recharge

- que la stabilité générale des paramètres physico-chimiques calco-carbonatés et la bonne qualité bactériologique quasi-permanente des eaux au captage, ne pouvaient s'expliquer que par un transit profond et/ou différé par rapport aux précipitations (rétention au droit de formations argileuses).

L'origine d'une part significative de la recharge a ainsi dû être recherchée au Nord du Pli de Montpellier pour expliquer la productivité du secteur, mais aussi au niveau des formations marno-sableuses astiennes, au Sud, pour expliquer les teneurs en sulfates et surtout en nitrates de la ressource captée à la CROUZETTE, ce que les techniques isotopiques ont confirmé.

Ainsi, il apparaît que cette ressource importante est issue d'un mélange entre des eaux de type karstique, de transit profond, et des eaux issues de la couverture astienne.

La grande variabilité des teneurs en nitrates à LA CROUZETTE notamment, mais aussi des sulfates et du sodium, pouvant être multipliées par un facteur

- 7 pour les nitrates,
- 3 pour les sulfates,
- 4,5 pour le sodium,

confirme le modèle de fonctionnement décrit précédemment, avec alimentation mixte Karst nord-montpelliérain/Astien basal dans des proportions variant avec la charge piézométrique relative de chaque réservoir.

En ce qui concerne les relations entre la nappe captée à LA CROUZETTE et le plan d'eau libre du Lez, les études ont mis en évidence en 1983 l'existence d'une liaison rapide entre le plan d'eau (barrage du Moulin), le captage de la CROUZETTE et les forages du Collège et de Nodet ; il a été démontré qu'il s'agissait d'une relation hydrodynamique de soutien piézométrique et non de transfert de masse entre la rivière et l'aquifère, du fait :

- des observations thermiques effectuées :  $18 < T^{\circ}_{\text{CASTELNAU}} < 20^{\circ}\text{C}$  et  $7 < T^{\circ}_{\text{Lez}} < 27^{\circ}\text{C}$ ,
- des résultats du suivi de la qualité des eaux du fleuve et des eaux souterraines (pollutions du Lez jamais retrouvées à LA CROUZETTE, quelle que soit la période, chimie très différente),
- de l'absence de réaction significative de LA CROUZETTE aux crues du Lez et de l'absence de stabilisation de LA CROUZETTE en pompage intensif.

Ces observations ont été confirmées par l'absence de transferts de masse entre le Lez et l'aquifère au cours des pompages de longue durée de juin 2006 qui ont prélevé 125 440 m<sup>3</sup> en 10 jours à LA CROUZETTE pour un débit moyen de 525 m<sup>3</sup> /h en continu : la température et la conductivité des eaux souterraines sont restées stables (1050 µS/cm et 20,5°C pour 550 µS/cm et 24 à 27°C pour les eaux du Lez).

En conclusion, s'il existe des échanges de masse entre le fleuve LEZ et les captages de LA CROUZETTE, les volumes transitant sont trop faibles devant les débits souterrains pour avoir un effet quantitatif et qualitatif sur l'aquifère capté; le lien est bien hydraulique et influence tout le domaine jusqu'au secteur ouest de l'Aube-Rouge.

En 2006, année marquée par une sécheresse significative, le site de LA CROUZETTE a été testé de façon intensive.

Le pompage pendant 8 jours en continu au débit moyen de 540 m<sup>3</sup>/h, à partir d'un niveau statique historiquement bas pour un mois de juin puisque proche des plus basses-eaux d'étiage connus, a confirmé les observations antérieures ainsi que la bonne tenue de l'aquifère en étiage estival marqué, pour un volume extrait supérieur au volume d'exploitation demandé :

- le rabattement en fin d'essai – non stabilisé - est d'un peu plus de 2 m pour 2 m après 70 heures à 620 m<sup>3</sup>/h.
- au Collège comme à LA CROUZETTE, la baisse après 72 heures de pompage à 620 m<sup>3</sup>/h à CASTELNAU, est de 1 cm/heure.
- aucune stabilisation n'est atteinte, infirmant à nouveau le rôle de limite de réalimentation joué par le Lez, au débit pompé au moins.

## **IMPACTS.**

Les seuls effets qui pourraient être significatifs et envisageables concernent les milieux aquatiques.

### Incidences sur les eaux souterraines locales.

L'incidence temporaire sur le karst bajocien local et l'aquifère drainé de l'Astien a été appréciée au regard des résultats des essais par pompage réalisés en période de basses eaux à une période où les impacts sont maximaux et menés à des débits supérieurs (620 m<sup>3</sup>/j 24h/24) au débit demandé (12 000 m<sup>3</sup>/j à raison de 20 heures de pompage par jour à 600 m<sup>3</sup>/h).

Localement et au droit des ouvrages, le rabattement de nappe non stabilisé après 72 heures de pompage à 620 m<sup>3</sup>/h à CASTELNAU peut atteindre avec ces débits 2 m. La tranche d'eau exploitable est supérieure à une trentaine de mètres.

A propos des impacts potentiels sur les autres usages, il convient de préciser qu'il existe quelques forages privés exploitant pour certains les calcaires du Jurassique à hauteur de Castelnau ou les sables astiens au sud de la RN113.

Les faibles rabattements relatifs induits par l'exploitation depuis plus de 20 années n'ont conduit à aucun problème signalé au niveau de ces captages privés.

### Incidence sur l'aquifère de la source du Lez.

En l'état des données disponibles, les liens entre la source du Lez et la ressource captée sur le site de LA CROUZETTE apparaissent relativement hypothétiques ou du moins limités à très limités et au moins indirects.

LA CROUZETTE se situe d'ailleurs à l'extérieur du bassin hydrogéologique de la source du Lez.

Même si des eaux d'origine profonde en provenance du socle participent de façon commune à l'alimentation de deux zones d'émergence distinctes (source du LEZ et CROUZETTE), on ne peut considérer que comme hypothétique un lien direct entre ces deux zones .

### Incidence sur les eaux superficielles.

Aucun impact de l'exploitation de LA CROUZETTE sur le LEZ n'a été constaté.

On notera que

+ aucune stabilisation de la piézométrie en pompage n'est atteinte : le Lez ne joue aucun rôle direct sinon insignifiant dans la réalimentation de l'aquifère exploité à LA CROUZETTE

+ les caractéristiques physico chimiques des eaux pompées et de celles du cours d'eau sont nettement et restent nettement différentes y compris lors des essais de longue durée, qui d'ailleurs ne correspondent pas à un exploitation normale.

Ces constats permettent en l'état d'étayer l'argument selon lequel le transfert de masse entre l'aquifère exploité et le cours d'eau LEZ est trop faible (s'il existe) pour avoir un effet sur ce dernier.

## **CONCLUSIONS.**

Le caractère durable de l'exploitation menée à plus de 2 000 000 m<sup>3</sup>/an (depuis 1989) est démontré par la chronique piézométrique du forage du Collège depuis 1993 qui montre bien que même avec des pluviométries déficitaires, l'équilibre piézométrique est retrouvé après les épisodes de recharge pluviométrique.

A ce niveau on évoquera la compatibilité de l'exploitation actuelle ou future avec la disponibilité de la ressource.

D'une année sur l'autre, l'exploitation se fait de façon durable puisque l'équilibre est retrouvé après chaque période de recharge pluviométrique hivernale ou automnale. On doit donc considérer qu'il n'y a pas d'effet négatif permanent lié à cette exploitation.

Il est bien évident et c'est son intérêt direct, que le SMGC va continuer à suivre de façon pérenne la piézométrie sur Castelnau le Lez comme il le fait depuis 1993.

Par ailleurs, l'augmentation des prélèvements est progressive voire ralentie compte tenu des mesures d'économie prises visant à augmenter les rendements de réseau et diminuer les pertes en eau.

Le prélèvement demandé (12 000 m<sup>3</sup>/jour) inférieur au débit testé en période de basses eaux en 2006

+ a conduit à un rabattement compatible avec la tranche d'eau disponible

+ a montré qu'après arrêt du pompage, l'état d'équilibre antérieur était retrouvé rapidement.

## **RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ÉTÉ RETENU**

Le champ de captages de LA CROUZETTE est ancien (1890) tout comme les infrastructures (réseau et réservoirs).

Le captage initial a été maintenu (puits 1) puis renforcé (puits 2) et finalement remplacé par les 3 forages actuels réalisés entre 1981 et 1985.

La capacité démontrée du champ captant est supérieure à 12 000 m<sup>3</sup> par jour. Elle répond aux besoins actuels et futurs proches (2030).

Compte tenu de l'absence locale (à l'échelle déca kilométrique) de solution alternative susceptible de fournir un débit analogue, le champ de captages de LA CROUZETTE constitue la seule possibilité opérationnelle et ce, sauf à envisager d'importer à très grand frais une ressource extérieure au secteur.

## **4. ANNEXES**

4.1. Délibération syndicale.

4.2. Situation géographique et vis à vis du PLU ou du PPRI

4.2.1. Carte de situation avec contexte hydrographique. 1/25 000<sup>ème</sup>. IGN.

4.2.2. Situation de la Crouzette et du réservoir de la Gardie.

4.2.3. PLU de Castelnau le Lez et zones de protection des captages.

4.2.4. PPRI de Castelnau le Lez .

4.2.5. Zone Natura 2000 du LEZ.

4.3. Cartes géologiques (BRGM).

4.3.1. Carte générale avec position de la Crouzette et de la source du Lez

4.3.2. Carte extraite du rapport BRGM 2011-61612

avec limites du bassin hydrogéologique présumé de la source

4.3.3. Carte extraite du rapport BRGM 2014-61051 avec limites du bassin hydrogéologique de la source

4.4. Photographie aérienne verticale avec situation de la Crouzette et du seuil du Moulin bleu sur le Lez.

4.5. Plan de situation cadastrale.

4.6. Plan des périmètres de protection

4.6.1. Périmètre de Protection Immédiate.

4.6.2. Périmètre de Protection Rapprochée.

4.7. Champ de captages.

4.7.1. Coupe des têtes d'ouvrages.

4.7.2. Coupes des forages.

4.8. Rapport d'essais par pompage

(EAU & GEOENVIRONNEMENT- juillet 2006)

4.9. Note complémentaire de hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique (F.TOUET- avril 2012)

4.10. Données physico-chimiques comparées LEZ/CROUZETTE

4.10.1. Nitrates.

4.10.2. Conductivité.

4.10.3. Chlorures.

4.10.4. Sulfates.

4.10.5. Dureté totale.

4.11. Données piézométriques.

4.11.1. Piézométrie au collège de Castelnau- 1993-2016

4.11.2. Piézométrie au collège de Castelnau : courbes enveloppes avec années sèches 1998-2007-2014

4.11.3. Piézométrie comparée collège-Crouzette

4.11.4. Piézométrie collège 1993-2016 avec pluviométries annuelles et volumes annuels prélevés sur Crouzette.



## 4. ANNEXES

4.1. Délibération syndicale.

4.2. Situation géographique et vis à vis du PLU ou du PPRI

4.2.1. Carte de situation avec contexte hydrographique. 1/25 000<sup>ème</sup>. IGN.

4.2.2. Situation de la Crouzette et du réservoir de la Gardie.

4.2.3. PLU de Castelnau le Lez et zones de protection des captages.

4.2.4. PPRI de Castelnau le Lez .

4.2.5. Zone Natura 2000 du LEZ.

4.3. Cartes géologiques (BRGM).

4.3.1. Carte générale avec position de la Crouzette et de la source du Lez

4.3.2. Carte extraite du rapport BRGM 2011-61612

avec limites du bassin hydrogéologique présumé de la source

4.3.3. Carte extraite du rapport BRGM 2014-61051 avec limites du bassin hydrogéologique de la source

4.4. Photographie aérienne verticale avec situation de la Crouzette et du seuil du Moulin bleu sur le Lez.

4.5. Plan de situation cadastrale.

4.6. Plan des périmètres de protection

4.6.1. Périmètre de Protection Immédiate.

4.6.2. Périmètre de Protection Rapprochée.

4.7. Champ de captages.

4.7.1. Coupe des têtes d'ouvrages.

4.7.2. Coupes des forages.

4.8. Rapport d'essais par pompage

(EAU & GEOENVIRONNEMENT- juillet 2006)

4.9. Note complémentaire de hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique (F.TOUET- avril 2012)

4.10. Données physico-chimiques comparées LEZ/CROUZETTE

4.10.1. Nitrates.

4.10.2. Conductivité.

4.10.3. Chlorures.

4.10.4. Sulfates.

4.10.5. Dureté totale.

4.11. Données piézométriques.

4.11.1. Piézométrie au collège de Castelnau- 1993-2016

4.11.2. Piézométrie au collège de Castelnau : courbes enveloppes avec années sèches 1998-2007-2014

4.11.3. Piézométrie comparée collège-Crouzette

4.11.4. Piézométrie collège 1993-2016 avec pluviométries annuelles et volumes annuels prélevés sur Crouzette.



## **ANNEXE 4.1. DÉLIBÉRATION SYNDICALE.**





## COMITE SYNDICAL

PROCES-VERBAL DE L'ASSEMBLEE GENERALE  
DU 25 JUIN 2007

L'an deux mil sept et le lundi vingt cinq juin à dix-huit heures, les membres du Comité Syndical, régulièrement convoqués, se sont réunis en nombre prescrit par la loi au siège du Syndicat sous la Présidence de Monsieur Jean-Pierre MOLLET.

Les délégué(e)s des Conseils Municipaux des Communes adhérentes du Syndicat ont été convoqué(e)s par le Président le quatorze juin deux mil sept, conformément aux dispositions des articles L 2121-10 à L 2122-8 et L 2122-9 du Code Général des Collectivités Territoriales. A la convocation étaient joints l'ordre du jour, une note de synthèse, les rapports annuels et le procès-verbal de l'assemblée générale du 21 mai 2007.

Présents : 28

MM. GRAU, AMPHOUX, MME SOULIER, MM. JEAN, GUILLARD, CHARREIRE, MME ROUVIERE-ESPOSITO, M. HEGOBURU, MME BOCOGNANO, MM. FOULQUIER, PUBELIER, COURTIEU, BONNET, MME CHASTANG, MM. DAUDE, DUSFOUR, MARTINEZ A., FARRUSSENG, IMBERT, MME CAIZERGUES, MM. PECOUL, BONNEMAYRE, MARGUIER, MME VALAT, MM. PAUL, MARTINEZ M., MOLLET, ARNOLD.

Avant donné pouvoir : (article L 2121-20 du Code Général des Collectivités Territoriales) : 5

M. MEISSONNIER à MME SOULIER  
M. FORNARELLI à M. JEAN  
M. COULET à MME CHASTANG,  
M. CAMPILLO à M. ARNOLD,  
MME TEMPIER à MME VALAT.

Absents excusés : 15

MM. PRATX, ENJALRIC, GRAVEGEAL J., BARANDON, MME DE NONI, MM. CHASTAING, GRAVEGEAL G., MESSEGUER, MME DUMAS, MM. RICARD, ROUVIERE, COMBETTES P., COMBETTES J., BOYRIES, CAYLA.

Secrétaire de séance : A l'unanimité, Monsieur Jacques CHARREIRE est désigné comme secrétaire de séance.



## COMITE SYNDICAL

### PROCES-VERBAL DE L'ASSEMBLEE GENERALE DU 25 JUIN 2007

#### EXTRAIT DU REGISTRE DES DELIBERATIONS

#### PROTECTION DES CAPTAGES D'EAU DESTINEE A L'ALIMENTATION HUMAINE CAPTAGES DE LA CROUZETTE ASSISTANCE TECHNIQUE, ADMINISTRATIVE ET FINANCIERE DU DEPARTEMENT

Le Président explique au Comité qu'il est indispensable :

- De mener la procédure pour la protection des captages d'eau destinée à l'alimentation humaine, procédure entreprise au titre de l'article L 215-3 du code de l'environnement et L 1321-2 du code de la santé publique. Conformément à la législation en vigueur, la déclaration d'utilité publique est obligatoire pour réaliser les travaux, autoriser les prélèvements d'eau, acquérir les terrains nécessaires à la réalisation des périmètres de protection rapprochée afin de préserver les points d'eau contre toute pollution éventuelle.
- Pour mener à bien ces opérations, une aide financière peut être, tant au stade de la phase administrative qu'à celui de la phase ultérieure de matérialisation de périmètres sur les terrains.
- Il sollicite l'aide technique, administrative et financière du Conseil Général relative à l'élaboration du dossier.
- Il demande l'ouverture de l'enquête en vue de la déclaration d'utilité publique des prélèvements et des périmètres de protection des captages d'eau potable de « la Crouzette » à Castelnau le Lez – section BA parcelle numéro 199 et de mener à bien les études indispensables à l'aboutissement de ladite procédure (définition des périmètres, documents d'incidence...).
- De conduire à son terme la procédure de mise en conformité des périmètres de protection des captages et de réaliser les travaux nécessaires à celles-ci.
- D'acquérir en pleine propriété, par voie d'expropriation à défaut d'accord amiable, les terrains nécessaires à la réalisation des périmètres de protection immédiate.
- D'indemniser les usagers de tous les dommages qu'ils pourront prouver leur avoir été causés par la dérivation des eaux.
- D'inscrire à son budget, outre les crédits destinés au règlement des dépenses de premier établissement et d'indemnisation mentionnés ci-dessus, ceux nécessaires pour couvrir les frais d'entretien d'exploitation et de surveillance des captages et de leurs périmètres.
- De solliciter le concours financier du Conseil Général de l'Hérault et de l'Agence de l'eau tant au stade des études préalables qu'à celui de la phase administrative.
- De confier au Conseil Général de l'Hérault l'établissement des dossiers réglementaires ainsi que le suivi de la procédure jusque, et y inclus, la déclaration d'utilité publique.
- De signer une convention avec le Conseil Général de l'Hérault relative à la mise à disposition des services pour l'élaboration du dossier technique de DUP.

Le Comité syndical, après en avoir délibéré, adopte à l'unanimité les propositions ci-dessus présentées par le Président et :

- Demande au Préfet le récépissé de déclaration ou autorisation requis par l'article L 214 1 à 6.



- Indique que pour mener à bien ces opérations, une aide financière peut être accordée, tant au stade de la phase administrative qu'à celui de la phase ultérieure de matérialisation des périmètres sur les terrains.
- Sollicite l'aide technique, administrative et financière du Conseil Général de l'Hérault relative à l'élaboration du dossier.
- Demande l'ouverture de l'enquête en vue de la déclaration d'utilité publique des prélèvements et des périmètres de protection des captages d'eau potable de « la Crouzette » à Castelnau le Lez, cadastrés section BA numéro 199 et de mener à bien les études indispensables à l'aboutissement de ladite proc (définition des périmètres, documents d'incidences...).
- Conduira à son terme la procédure de mise en conformité des périmètres des captages et de la réalisation des travaux de celle-ci.
- Acquerra en pleine propriété, par voie d'expropriation à défaut d'accord amiable, les terrains nécessaires à la réalisation des périmètres de protection immédiate.
- Indemniser les usagers de tous les dommages qu'ils pourront prouver leur avoir été causés par la dérivation des eaux..
- Inscira à son budget, outre les crédits destinés au règlement des dépenses de premier établissement et d'indemnisation mentionnés ci-dessus, ceux nécessaires pour couvrir les frais d'entretien, d'exploitation et de surveillance des captages et leurs périmètres.
- Sollicite le concours financier du Conseil Général de l'Hérault et de l'Agence, tant au stade des études préalables qu'à celui de la phase administrative.
- Confie au Conseil général de l'Hérault l'établissement des dossiers réglementaires ainsi que le suivi de la procédure jusqu'à la déclaration d'utilité publique.
- Signera une convention avec le Conseil général de l'Hérault relative à la mise à disposition des services pour l'élaboration du dossier technique de DUP

Ainsi fait et délibéré, les jour, mois et an que dessus.  
Pour extrait conforme au registre des délibérations  
signé par les membres présents.

  
Le Président  
Jean-Pierre MOLLET



**ANNEXES 4.2. SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET VIS À VIS DU PLU.**

**4.2.1. CARTE DE SITUATION AVEC CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE.  
1/25 000<sup>ÈME</sup>. IGN.**

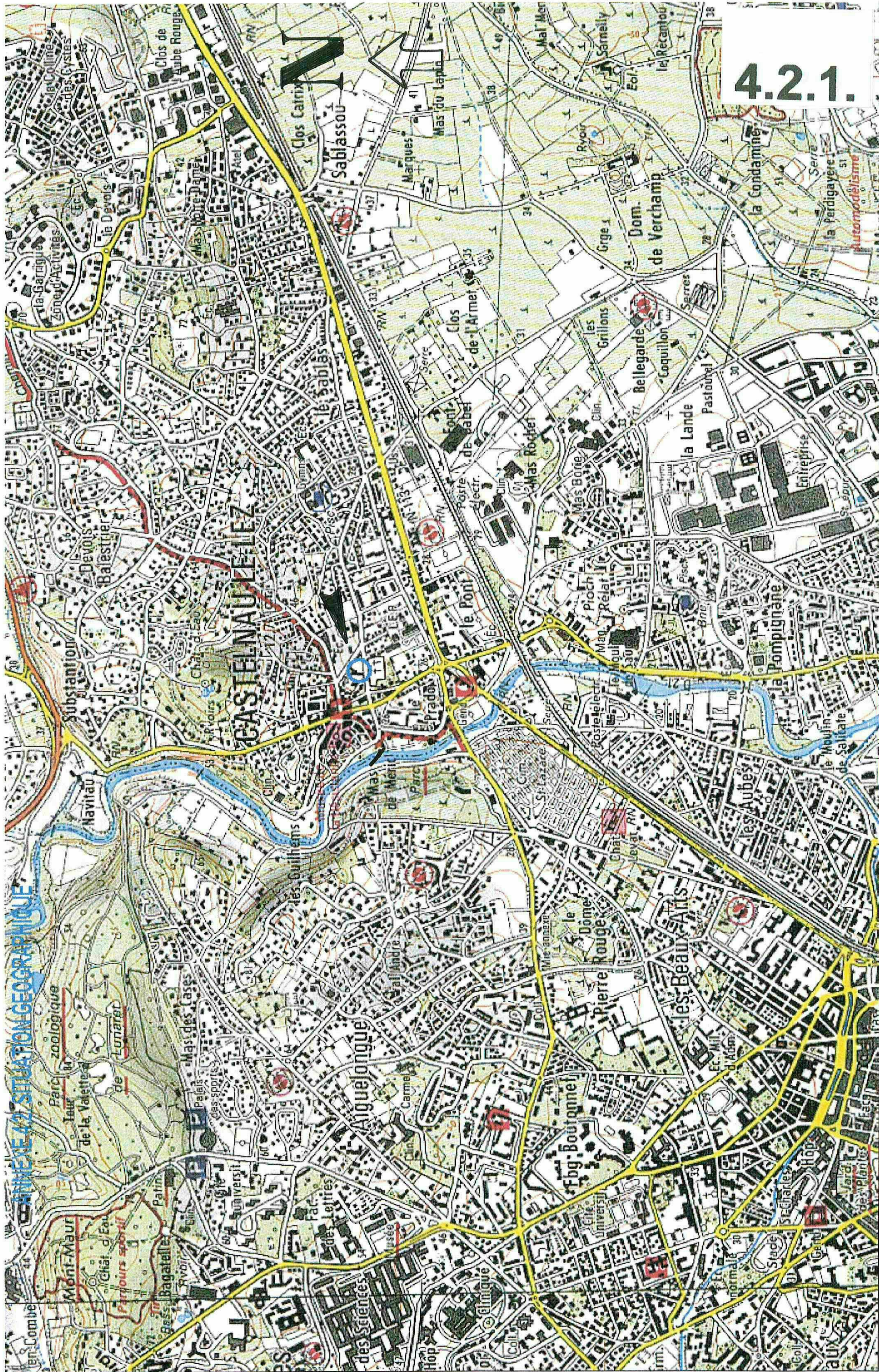
**4.2.2. SITUATION DE LA CROUZETTE ET DU RÉSERVOIR DE LA GARDIE.**

**4.2.3. PLU DE CASTELNAU LE LEZ ET ZONES DE PROTECTION DES CAPTAGES.**

**4.2.4. PPRI DE CASTELNAU LE LEZ .**

**4.2.5. ZONE NATURE 2000 DU LEZ**





ANNEXE 42 SITUATION GÉOGRAPHIQUE

4.2.1.





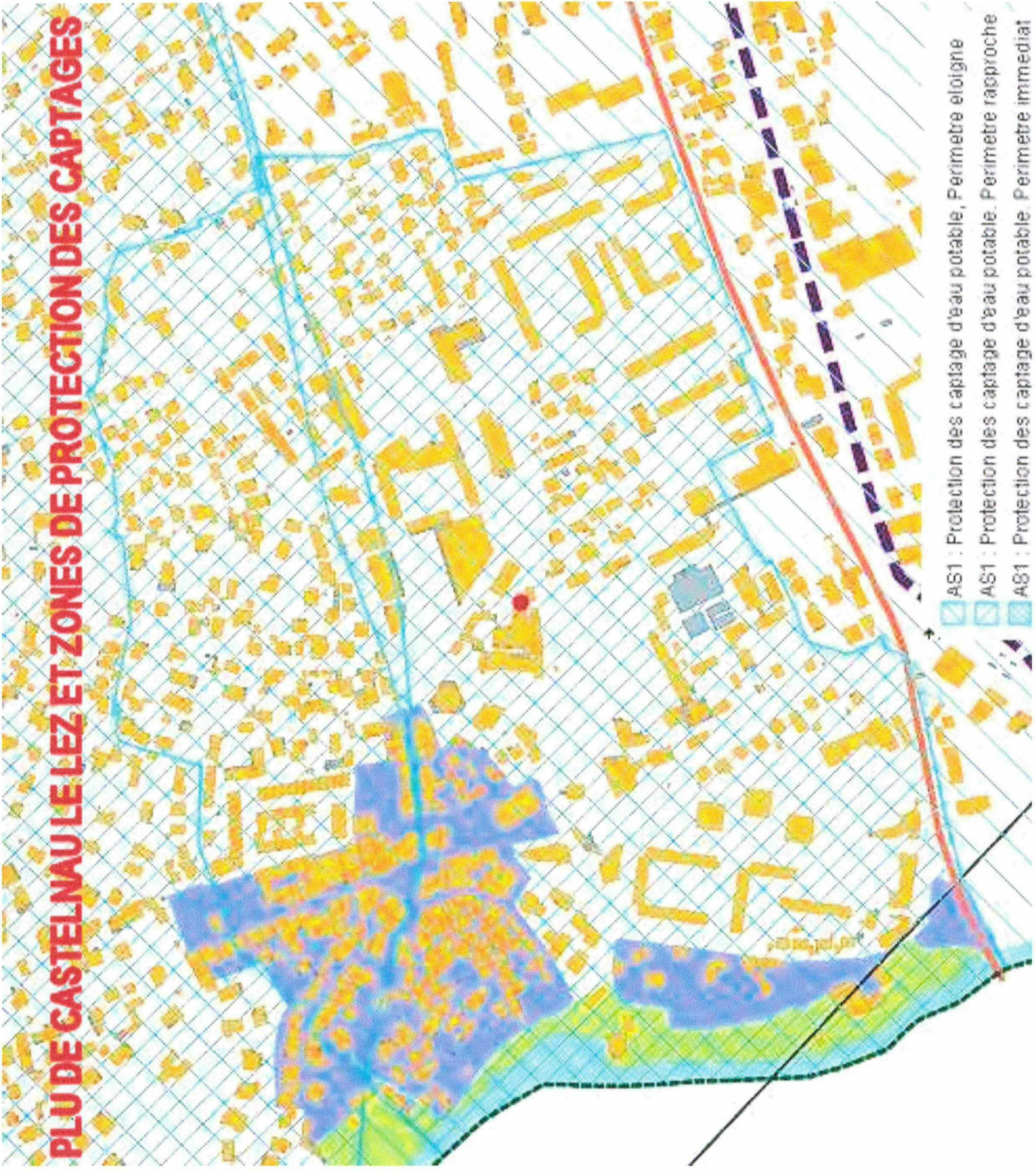
Réservoir La Gardie

Conduite  
d'adduction Ø350F

Forage La Crouzette

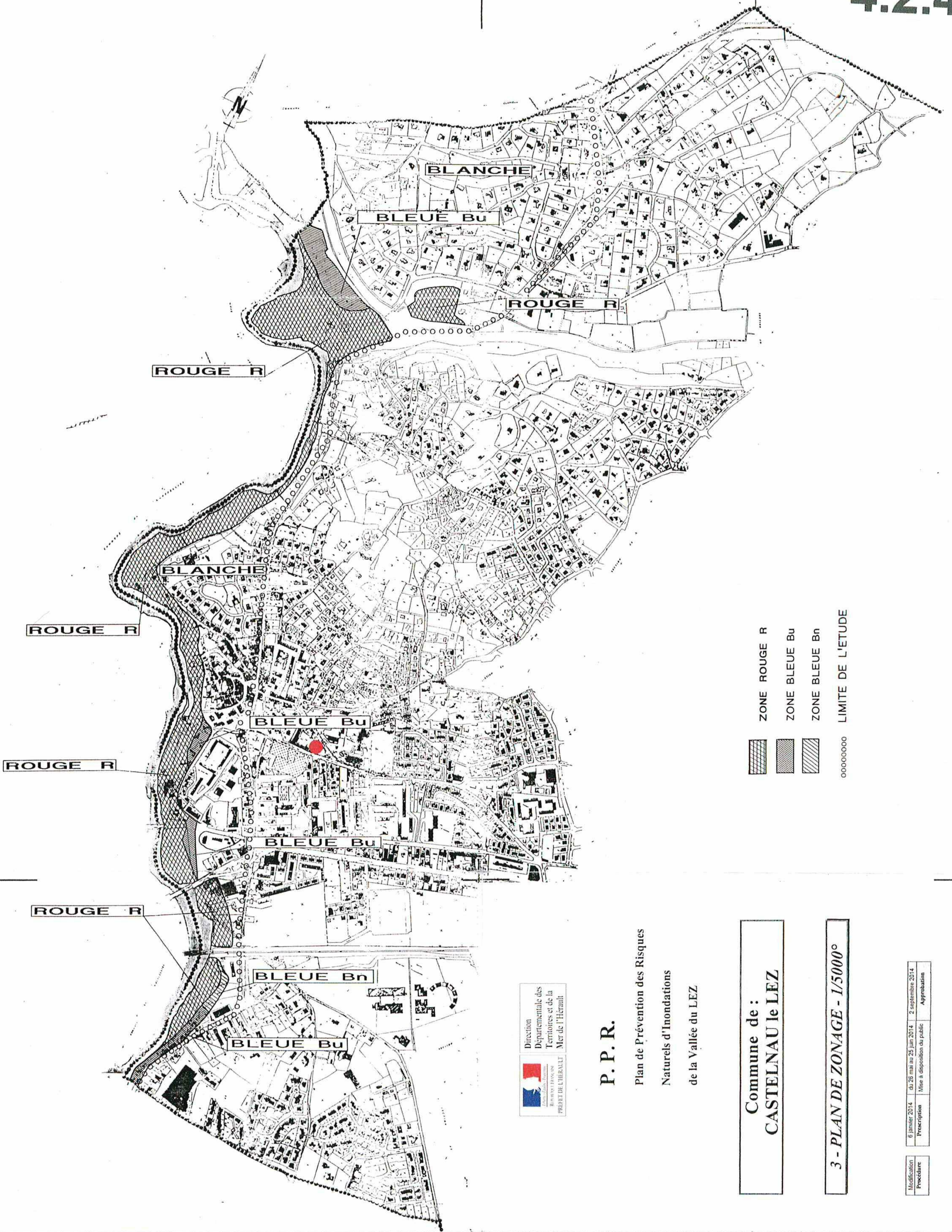


**PLU DE CASTELNAU LE LEZ ET ZONES DE PROTECTION DES CAPTAGES**



- AS1 : Protection des captage d'eau potable, Perimetre eloigne
- AS1 : Protection des captage d'eau potable, Perimetre rapproche
- AS1 : Protection des captage d'eau potable, Perimetre immediat









Direction  
Départementale des  
Territoires et de la  
Mer de l'Hérault  
PRÉFET DE L'HERAULT

**P. P. R.**

Plan de Prévention des Risques  
Naturels d'Inondations  
de la Vallée du LEZ

Commune de :  
**CASTELNAU le LEZ**

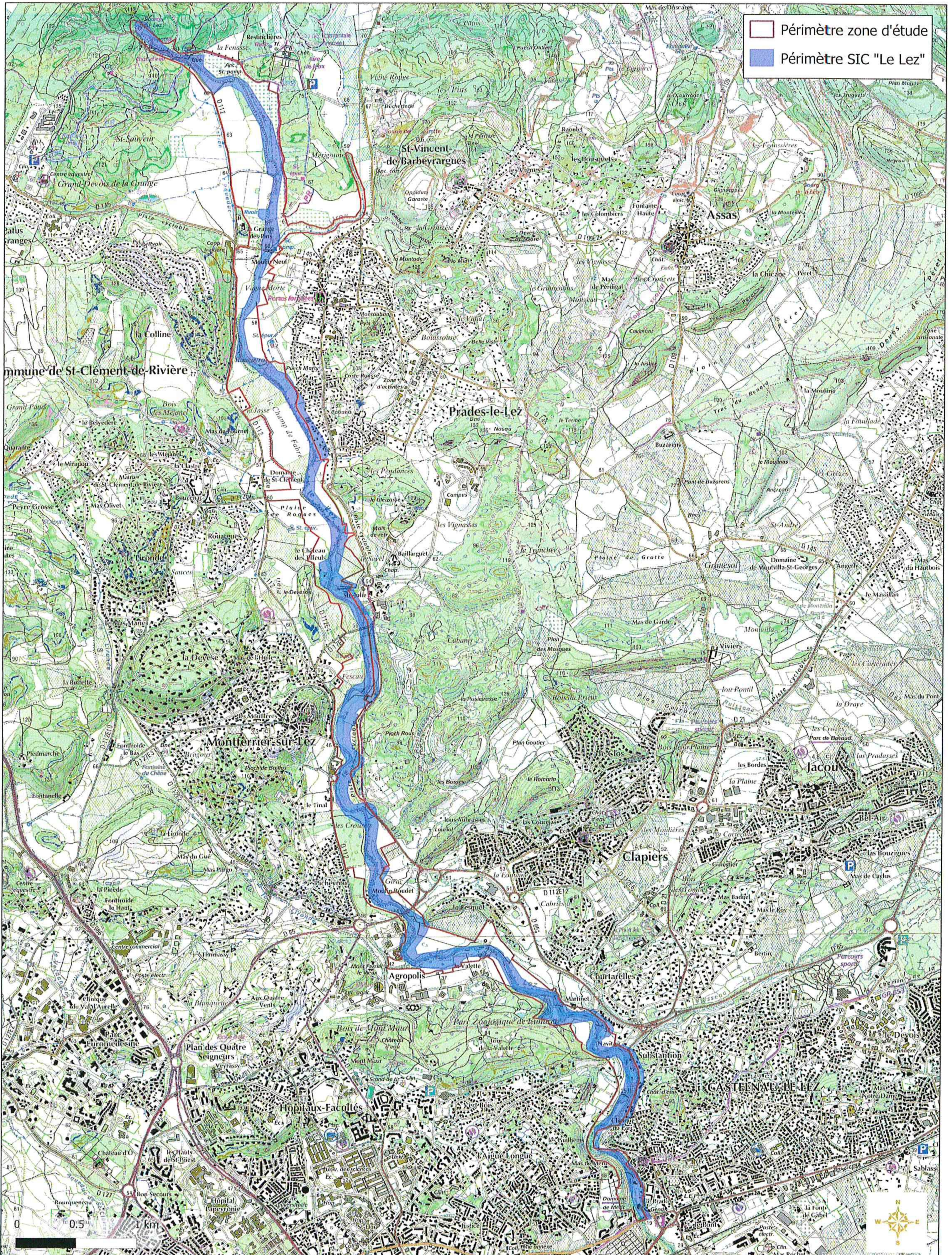
**3 - PLAN DE ZONAGE - 1/5000°**

 ZONE ROUGE R  
 ZONE BLEUE Bu  
 ZONE BLEUE Bn  
 LIMITE DE L'ETUDE

6 janvier 2014	du 26 mai au 25 juin 2014	2 septembre 2014
Modification	Prescription	Approbation
	Mise à disposition du public	

Procédure
-----------







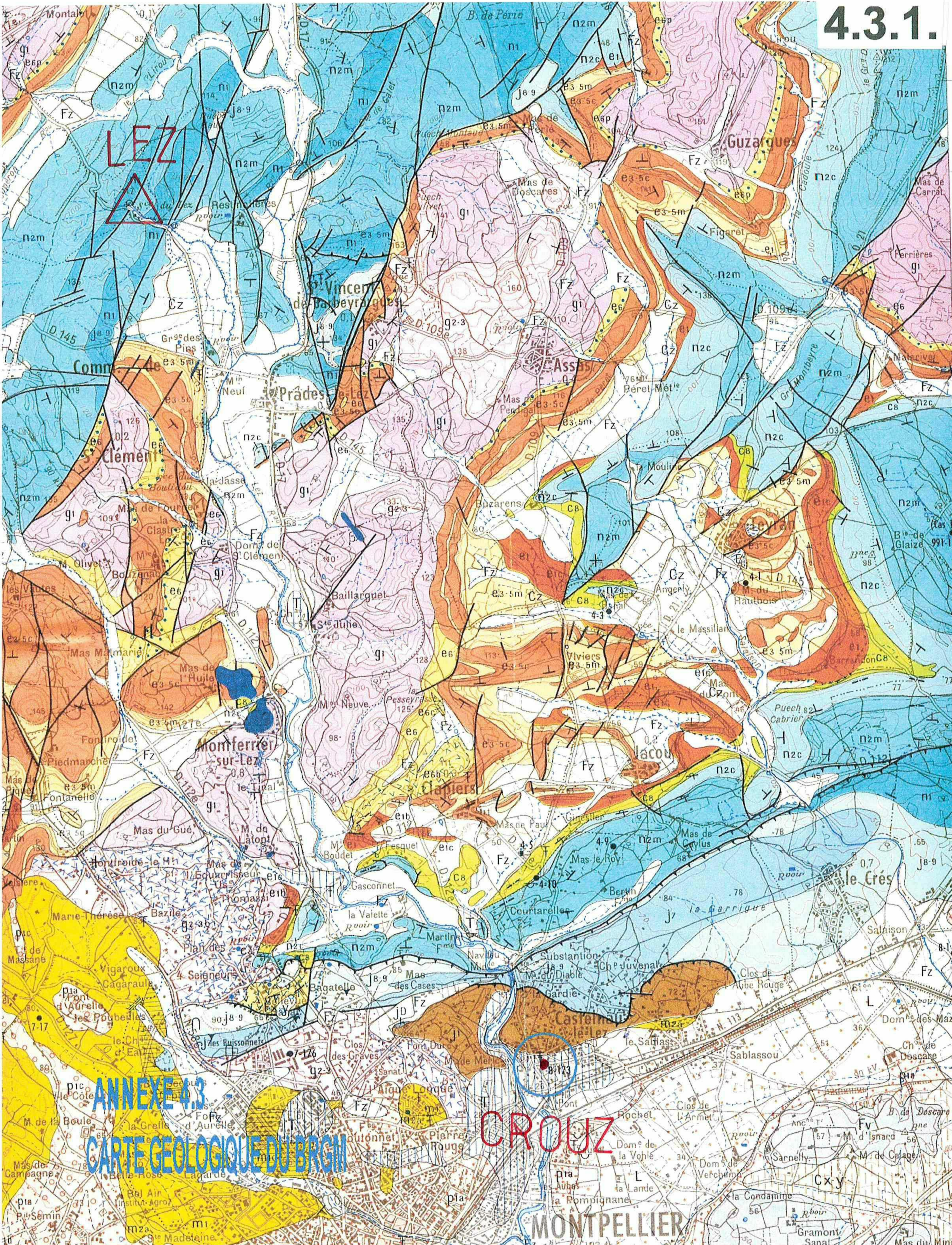
## **ANNEXES 4.3. CARTES GÉOLOGIQUES (BRGM).**

**4.3.1. CARTE GÉNÉRALE  
AVEC POSITION DE LA CROUZETTE ET DE LA SOURCE DU LEZ**

**4.3.2. CARTE EXTRAITE DU RAPPORT BRGM 2011-61612  
AVEC LIMITES DU BASSIN HYDROGÉOLOGIQUE PRÉSUMÉ DE LA SOURCE**

**4.3.3. CARTE EXTRAITE DU RAPPORT BRGM 2014-61051  
AVEC LIMITES DU BASSIN HYDROGÉOLOGIQUE DE LA SOURCE**







# 4.3.2.

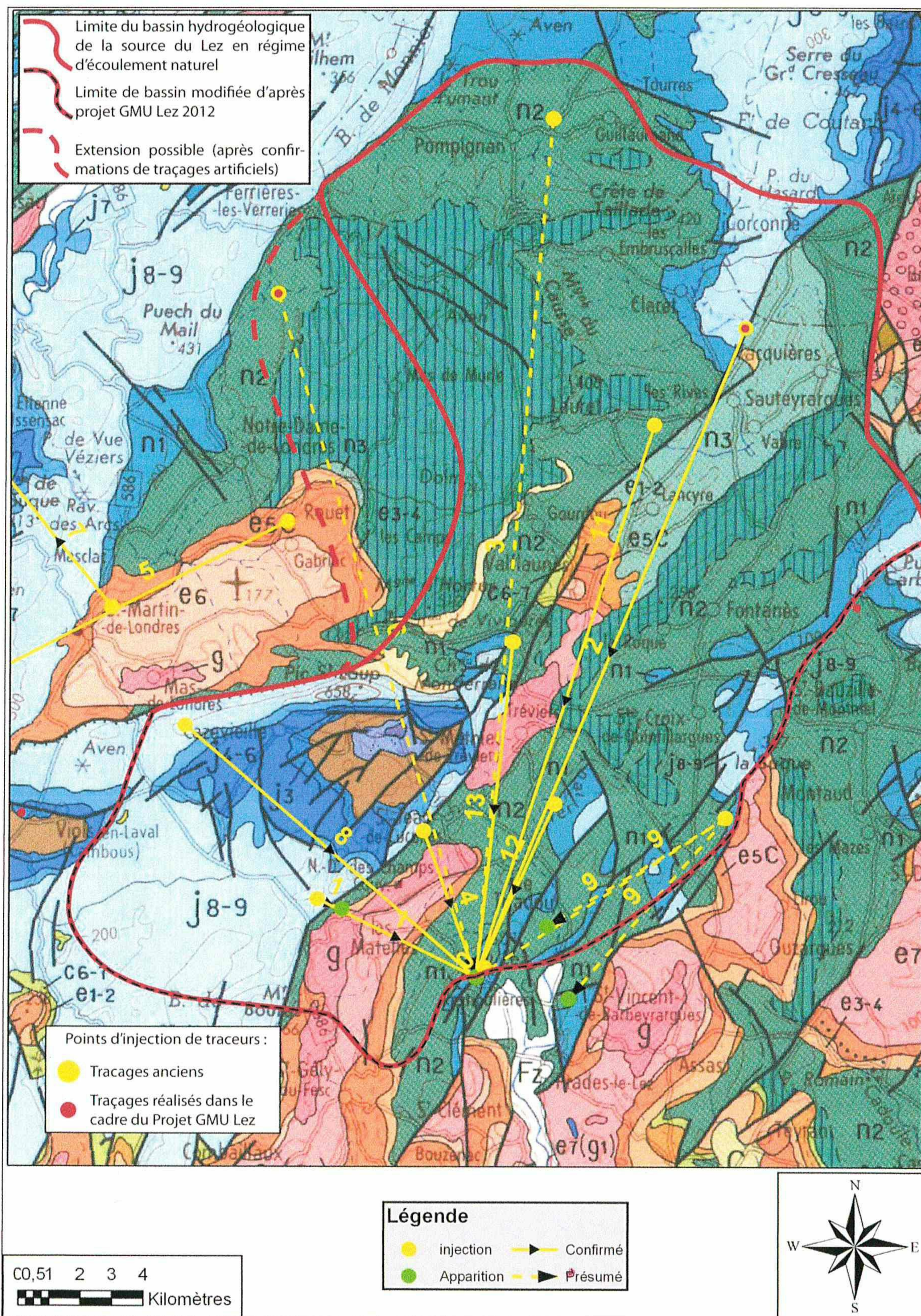


Illustration 23 : Limites du bassin hydrogéologique présumé de la source du Lez en régime d'écoulement naturel.



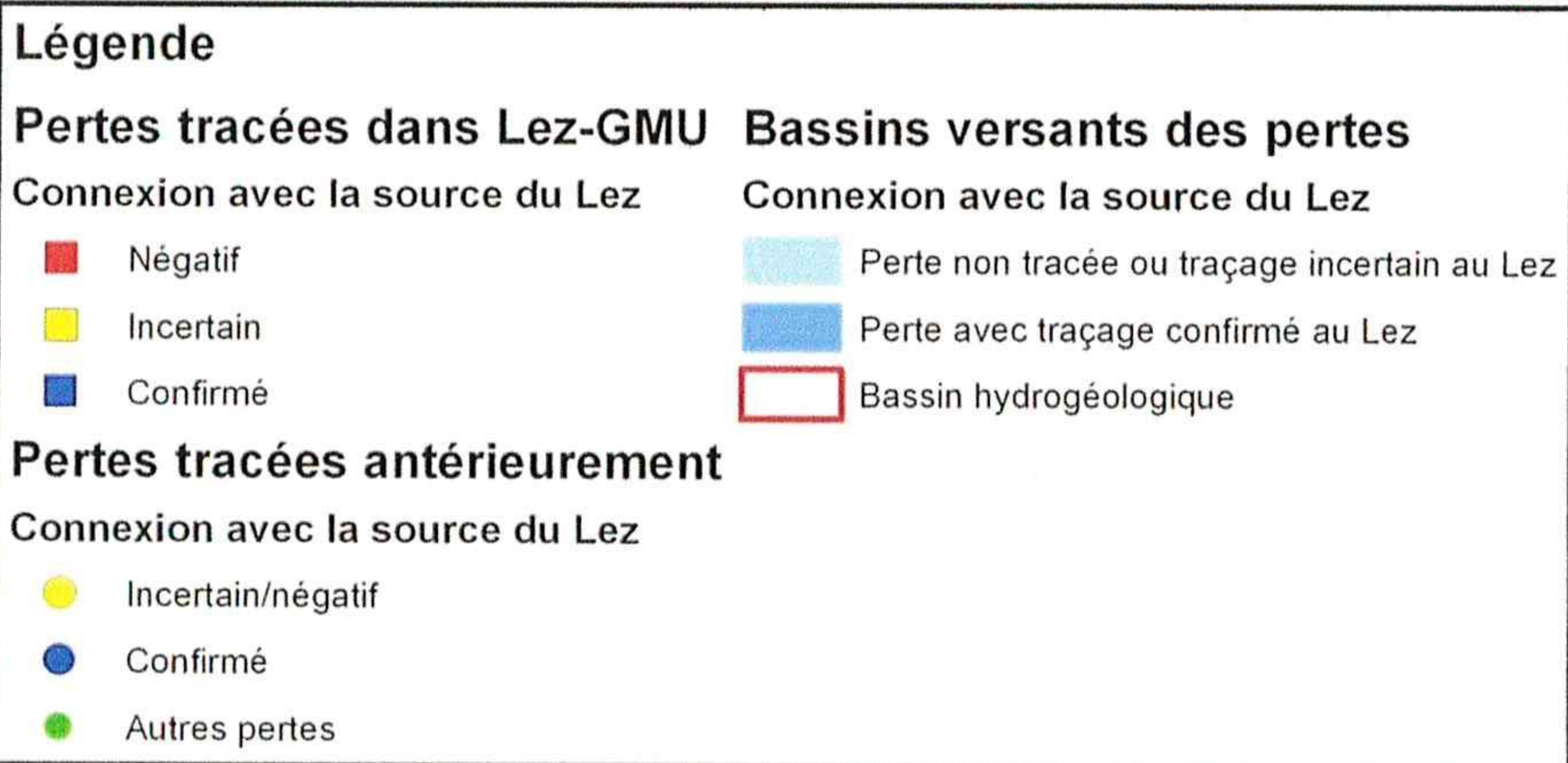
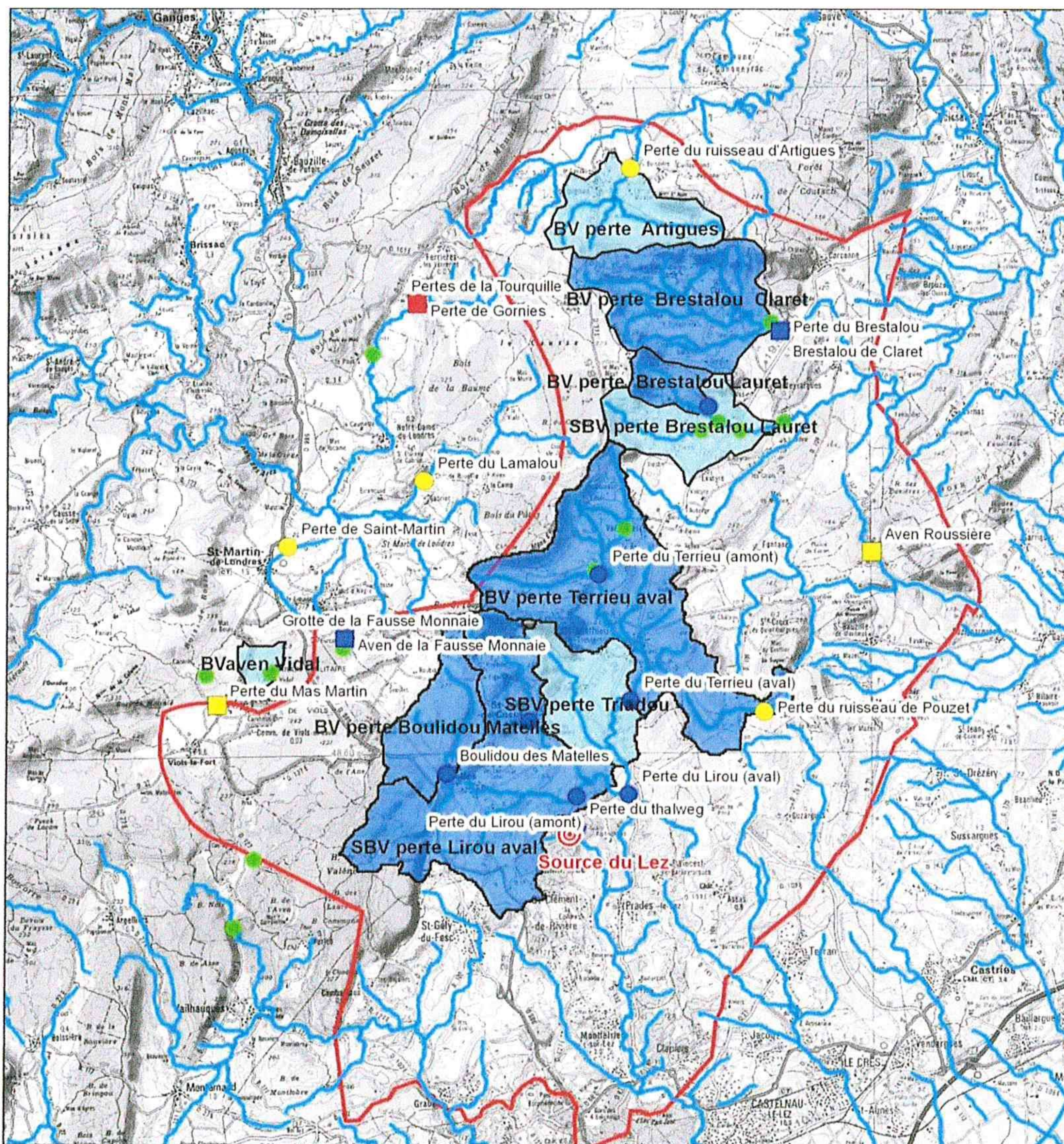
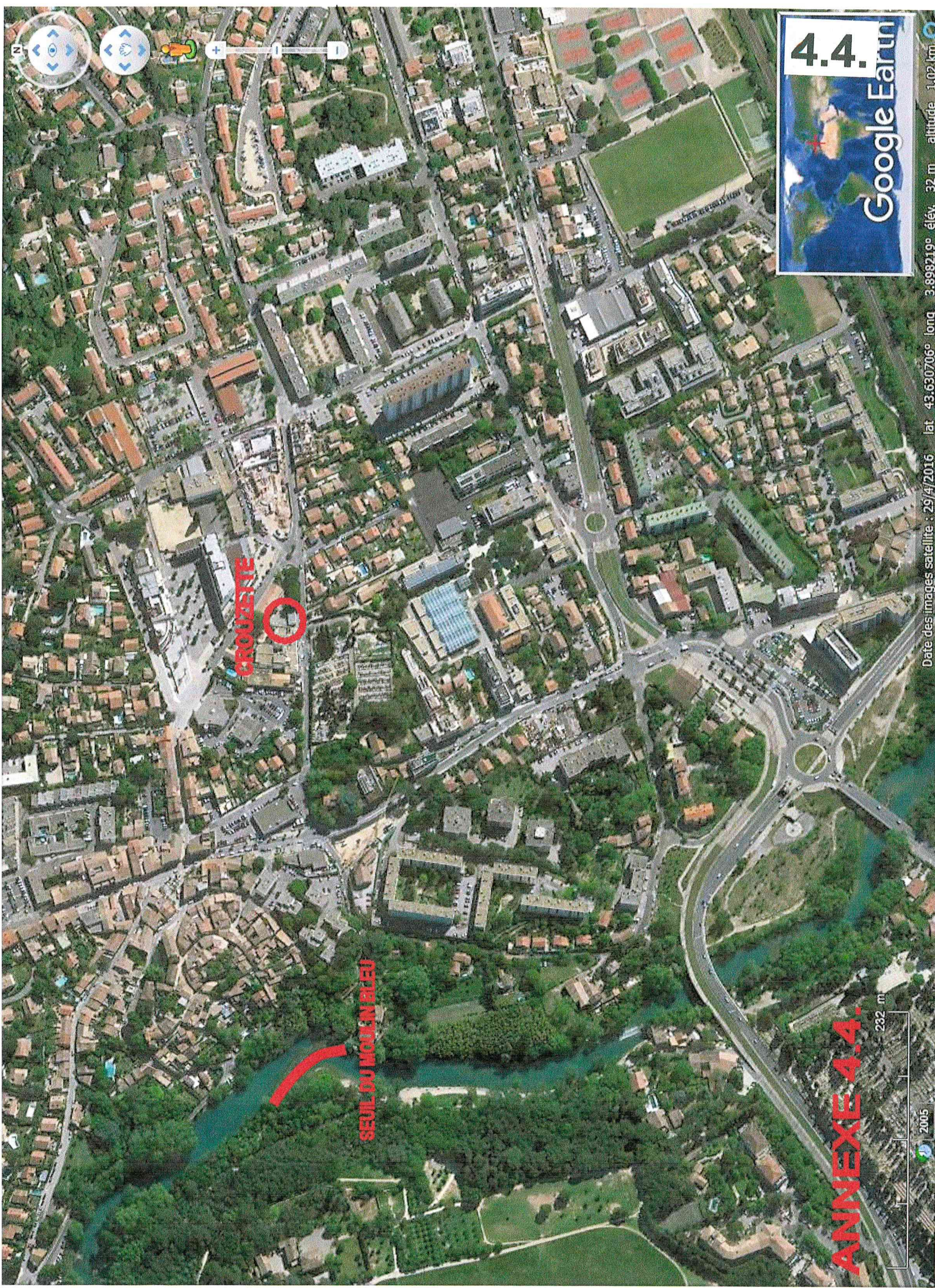


Illustration 11 : Carte des principales pertes, bassins des pertes et essais de traçages sur le bassin hydrogéologique en régime de pompage



**ANNEXE 4.4.**  
**PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE VERTICALE AVEC SITUATION DE LA**  
**CROUZETTE ET DU SEUIL DU MOULIN BLEU SUR LE LEZ.**





**4.4.**

Google Earth

Date des images satellite : 29/4/2016 lat 43.630706° long 3.898219° élév. 32 m altitude 1,02 km

**ANNEXE 4.4.**

232 m

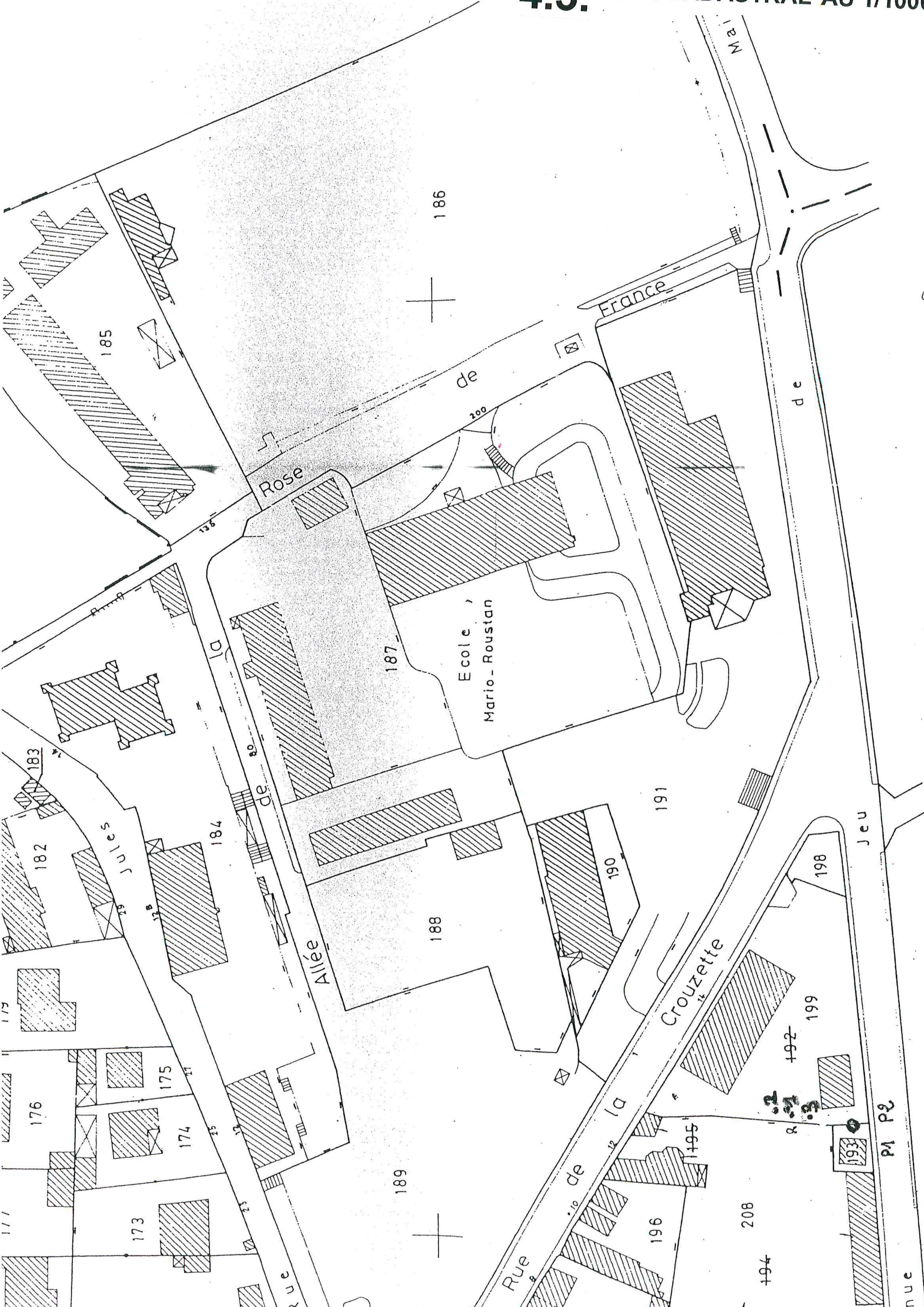
2005



**ANNEXE 4.5.**  
**PLAN DE SITUATION CADASTRALE.**



4.5. PLAN CADASTRAL AU 1/1000°.



6209

ECHELLE 1/1000°.

BA

6109

SECTION

885

nue



## **ANNEXE 4.6.**

### **PLANS DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION.**

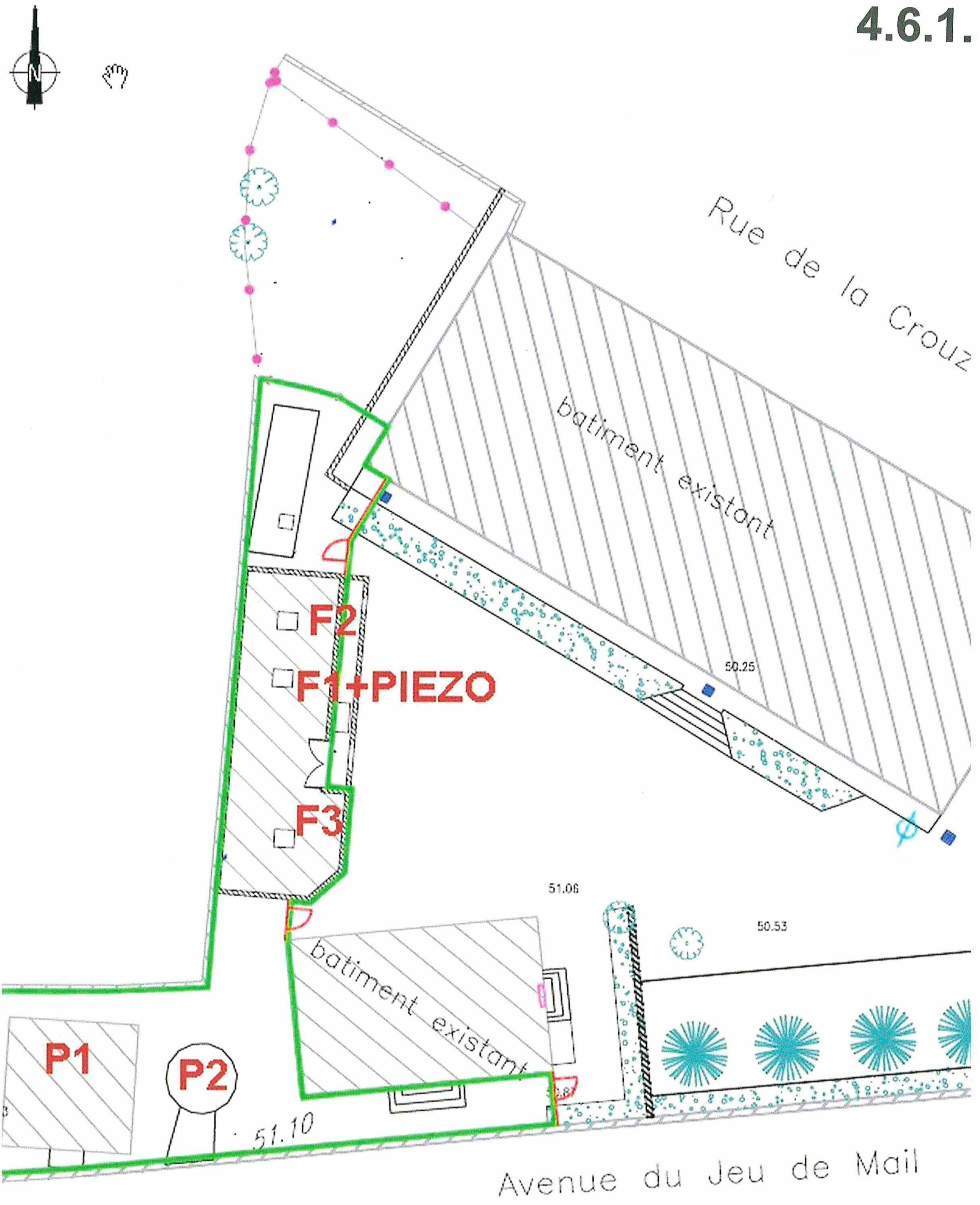
#### **4.6.1. PÉRIMÈTRE DE PROTECTION IMMÉDIATE.**

#### **4.6.2. PÉRIMÈTRE DE PROTECTION RAPPROCHÉE.**

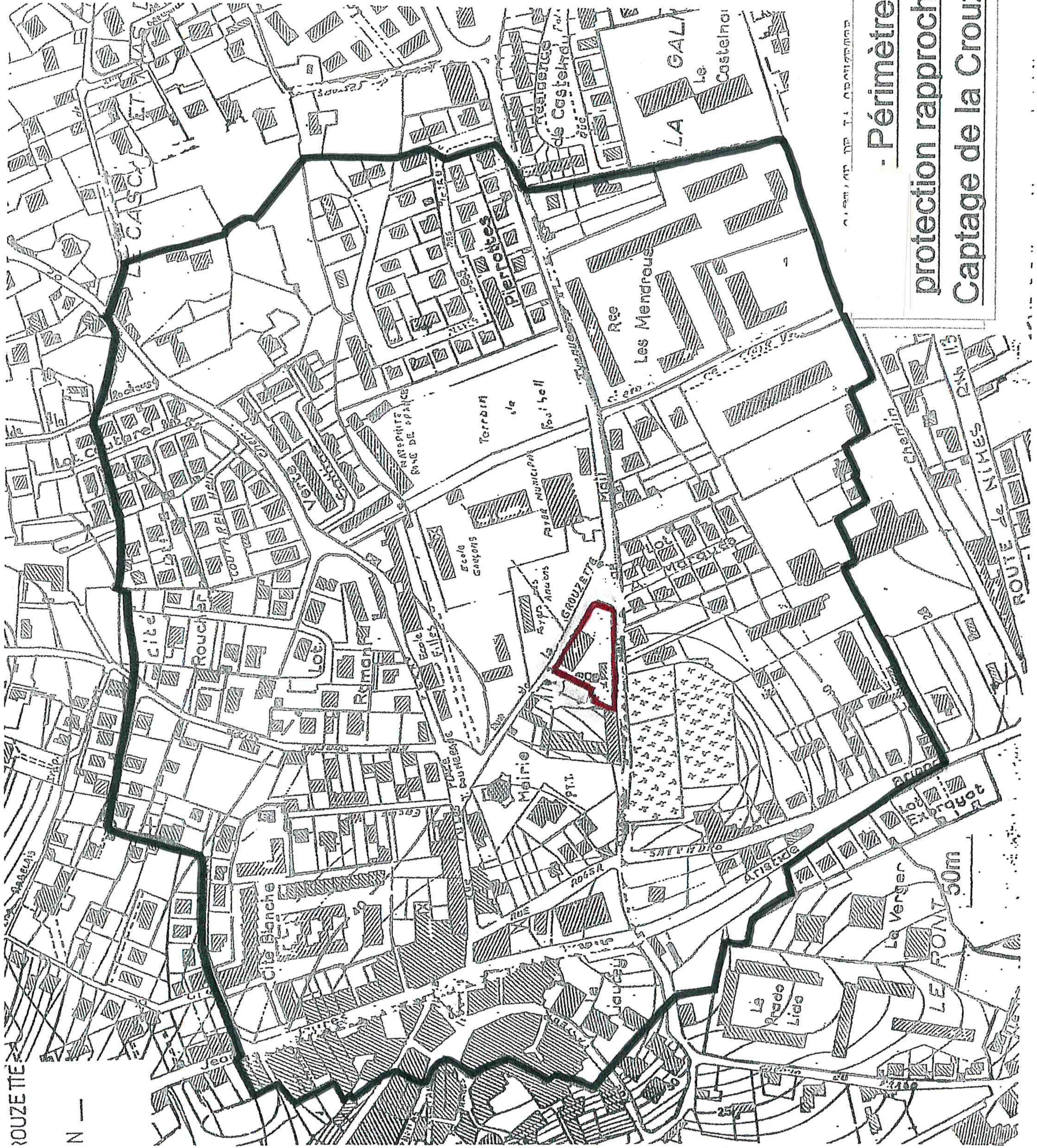


# EXE 4-6-1. PPI AVEC IMPLANTATION DES CAPTAC

## 4.6.1.







- Périimètre de  
protection rapprochée  
Captage de la Crouzette



**ANNEXES 4.7. CHAMP DE CAPTAGES.**

**4.7.1. COUPE DES TÊTES D'OUVRAGES.**

**4.7.2. COUPES DES FORAGES.**

**ANNEXE 4.7.1.**

**COUPE DES TÊTES D'OUVRAGES.**







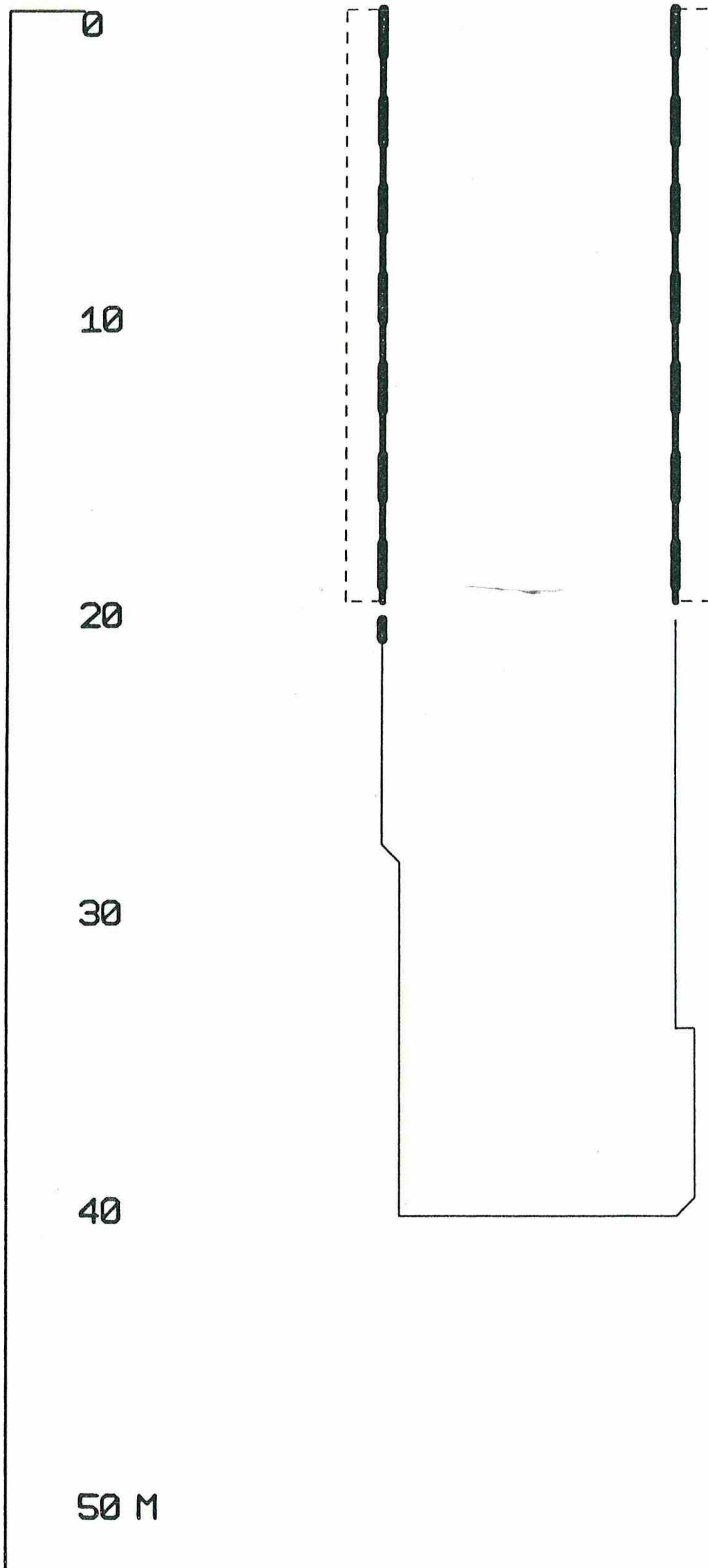
## **ANNEXES 4.7.2. COUPES DES FORAGES.**



# LA CROUZETTE- COUPE TECHNIQUE ACTUELLE

F1

TN



Ø-22 M. FORAGE EN 600 MM

CIMENTATION ANNULAIRE

TUBAGE EN ACIER NOIR 445X460 MM

22-40 M FORAGE EN 440 MM

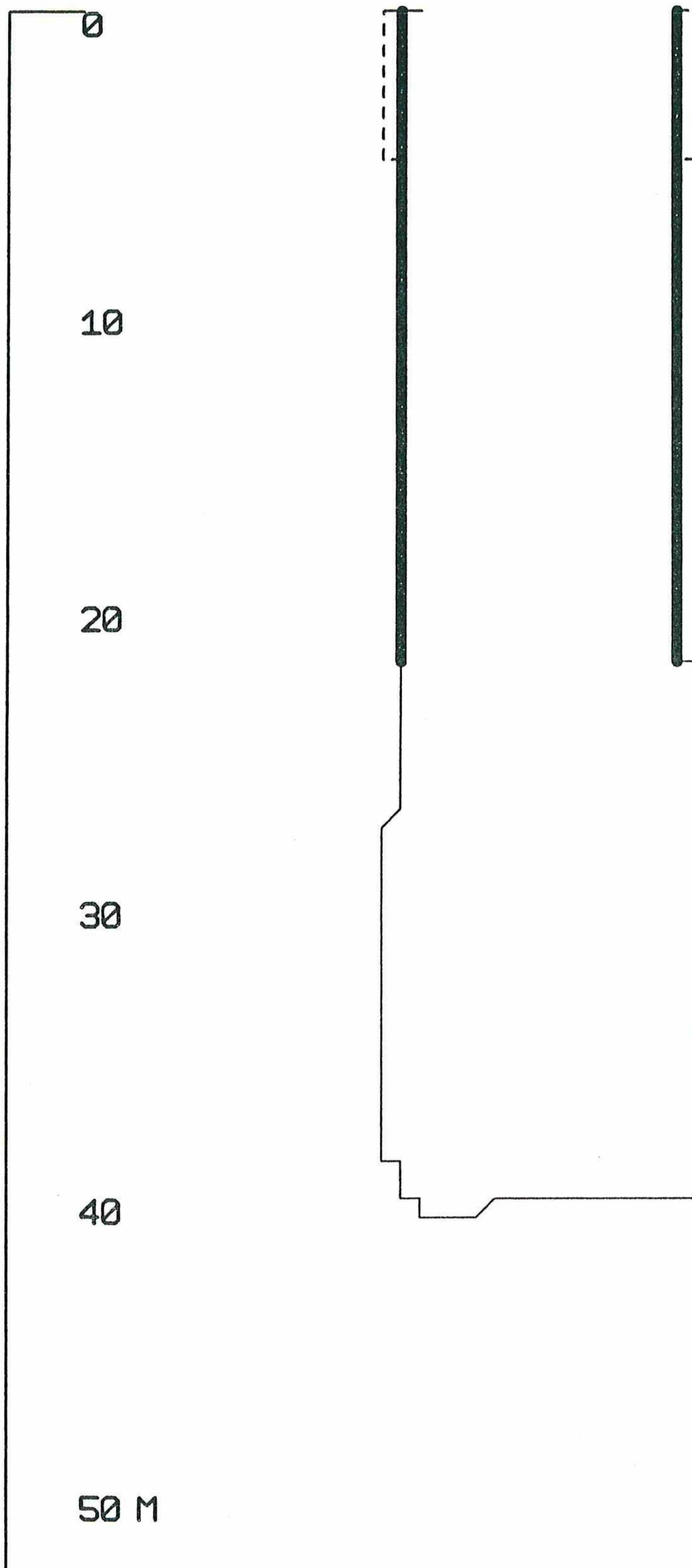
TROU NU

FOND ACTUEL ENTRE 38 ET 40 M/TN

# LA CROUZETTE- COUPE TECHNIQUE ACTUELLE

F2

TN



Ø-50 M. FORAGE EN 600 MM  
CIMENTATION ANNULAIRE DE 0 A 5 M  
TUBAGE EN ACIER NOIR 470 X 490 MM

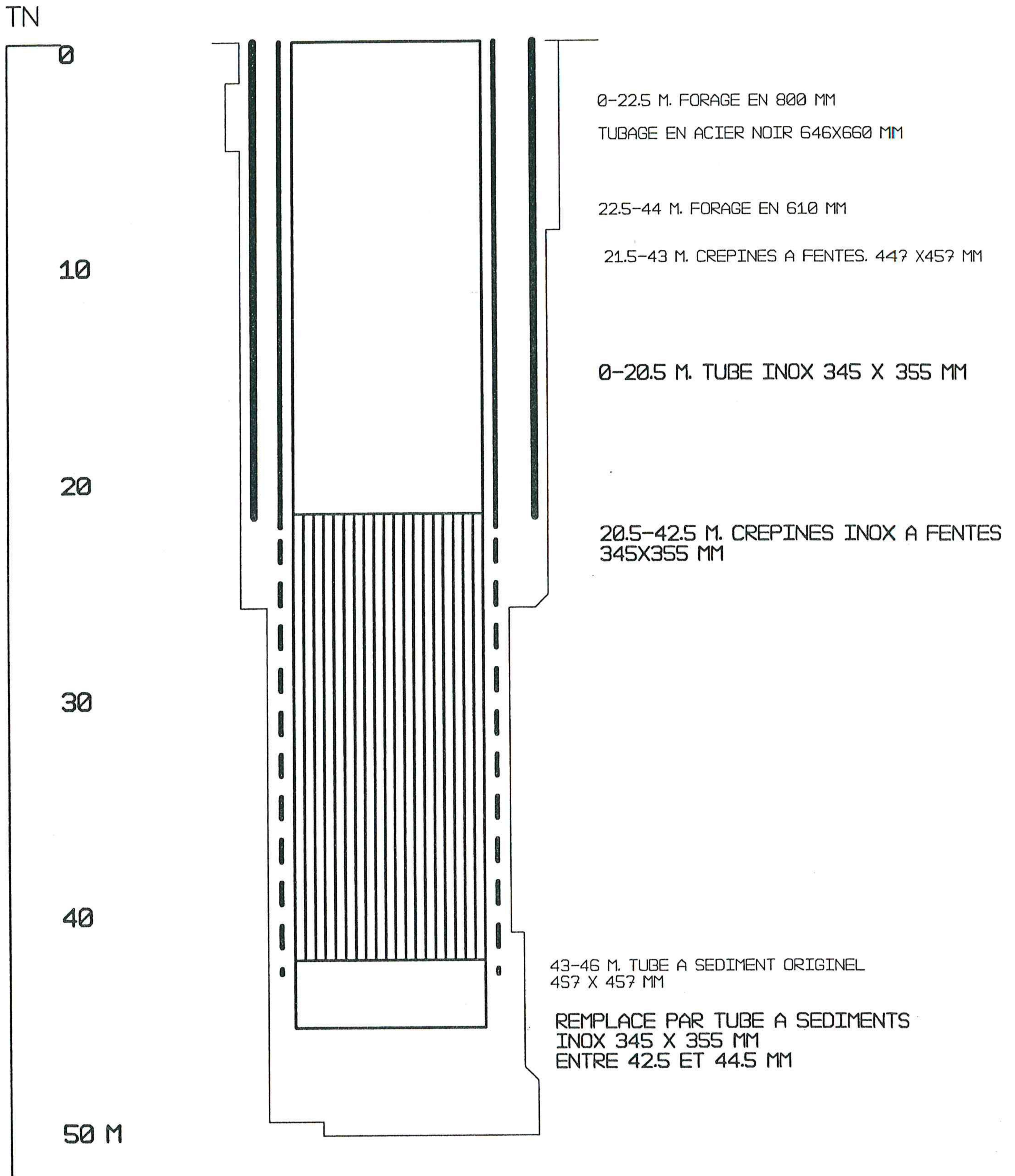
20.90 A 39.80 M TROU NU

FOND ACTUEL A 39.80 M/TN



# LA CROUZETTE- COUPE TECHNIQUE ACTUELLE

F3





**ANNEXE 4.8.**

**RAPPORT D'ESSAIS PAR POMPAGE  
(EAU ET GEOENVIRONNEMENT – JUILLET 2006).**

# **EAU & GEOENVIRONNEMENT.**

B.E.T. HYDROGEOLOGIE ET GEOLOGIE.  
HYDROLOGIE ET HYDRAULIQUE.

9 RUE DE METZ.34000 MONTPELLIER.FRANCE.

☎ 04 67 58 48 58.

**ESSAI PAR POMPAGE.**

**FORAGES DE LA CROUZETTE.**

**CASTELNEAU LE LEZ.**

**SYNDICAT DE GARRIGUES CAMPAGNE.**



Ce rapport présente les résultats des essais par pompage réalisés à la demande du Syndicat de Garrigues Campagne, entre le 27 juin et le 7 juillet 2006 sur l'ensemble des 3 captages (forages) de la Crouzette à Castelnaud le Lez.

## 1. RAPPEL GÉNÉRAL.

Le champ de captage de la Crouzette est implanté en plein centre de Castelnaud le Lez et le piézomètre du collège se situe à environ 950 m à l'est de ce site (cf cartes et plan en annexe).

La numérotation initiale et chronologique des forages exploités, F1 (au centre du dispositif), F2 (au nord) et F3 (au sud coté ancien puits) correspond à la dénomination suivante du fermier : F1 (au nord), F2 (au centre) et F3 au (sud).

Les coupes réactualisées des forages figurent en annexes.

Le tableau suivant récapitule les débits d'exploitation possibles actuellement.

	F1 centre	F2 nord	F3 sud
Débit nominal de la pompe installée en fonction des caractéristiques du captage et de l'exploitation	Vitesse variable 100-200	280	280
Débit effectif avec les 3 forages fonctionnant en semble	120	250	250

Le site avait été testé en septembre 1982 à 384 m<sup>3</sup>/h (cf courbe d'essai en annexe) mais a pu être exploité depuis ces 10 dernières années aux environs de 500 à 600 m<sup>3</sup>/h et ce, sur des périodes pouvant atteindre les 20 h par jour (pointes estivales) pendant quelques jours consécutifs entre les mois de juillet et d'août.

Les débits moyens (cf tableau en page suivante) sont inférieurs à 300 m<sup>3</sup>/h 24h/24, mais ont dépassé les 200 m<sup>3</sup>/h depuis 1987.

Compte tenu de la procédure en cours (avis sanitaire de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique et demande d'autorisation pour un débit de pointe de 600 m<sup>3</sup>/h pour 12 000 m<sup>3</sup>/jour, soit 20 heures de pompage au maximum par jour), des essais de validation en vraie grandeur ont été décidés pour être effectués en période critique (pour l'aquifère), c'est à dire en période de basses eaux.



Le limnigramme de l'aquifère exploité, surveillé au niveau du piézomètre du Collège de Castelnau (annexe 5.1), montre que la piézométrie de l'aquifère était proche fin juin 2006, de ses niveaux les plus bas enregistrés ces 15 dernières années : de fait la piézométrie 2006 constitue pratiquement pour le premier semestre 2006, la nouvelle courbe des minima, et fin juin, le niveau mesuré à 16.13 m/NGF le 26 juin 2006, se situait à moins de 25 cm au-dessus du minimum minimorum (08/95).

Rappelons les niveaux d'étiage (en m/NGF) mesurés lors des années précédentes au niveau du piézomètre du Collège.

8/93	7/94	8/95	8/96	8/97	7/98	7/99	7/2000	7/2001	8/2003	8/2004	8/2005
16.25	16.26	15.90	16.77	17.05	16.53	16.47	16.20	16.19	16.15	16.70	16.34

Rappelons que la courbe piézométrique moyenne varie entre 16.70 et 18.57 m/NGF (cf courbe en annexe 5.1).

Notons que dans le cadre de la régularisation de ces captages, ces essais étaient nécessaires au titre du Code de l'Environnement (Loi sur l'Eau) et de l'étude réglementaire des impacts.

	Volumes prélevés	Débit moyen 24 h/24
1980	1200000	137
1981	1214641	138
1982	1242170	141
1983	1240562	141
1984	1286759	146
1985	1493644	170
1986	1664490	189
1987	1830660	209
1988	1859664	211
1989	2088980	238
1990	2060880	235
1991	2119030	240
1992	1921190	219
1993	2054750	234
1994	2162750	247
1995	2298977	262
1996	2171430	248
1997	2023180	231
1998	1978460	226
1999	1932230	220
2000	2225690	254
2001	2418757	276
2002	2255150	257
2003	2347213	268
2004	2393626	273
2005	2443966	279



## 2. ESSAIS. RESULTATS. OBSERVATIONS.

### 2.1. Déroulement des essais.

Arrêt de l'exploitation le 26/06/2006 à 24 h.

Remontée des niveaux pendant 8 h.

Reprise de l'exploitation le 27/06/2006 à 8 h, à un débit qui est passé progressivement en moins de 12 h de 636 à 620 m<sup>3</sup>/h en raison des variations de HMT : mise en route progressive (en moins de 30 mn) des 3 pompes.

Pompage à un débit moyen de 620 m<sup>3</sup>/h pendant 72 heures, jusqu'au 30/06/2006 à 8 h : le volume pompé pendant cette période a été supérieur à 72 h x 620 m<sup>3</sup>/h soit 44 640 m<sup>3</sup>.

A partir du 30/06/2006 à 8 h, arrêt du forage central, et pompage permanent à un débit moyen de 505 m<sup>3</sup>/h : sur 24 h, le volume pompé atteint 12 120 m<sup>3</sup>, soit pratiquement le débit demandé.

Ce régime de pompage est maintenu jusqu'au 6 juin à 24 h.

Après un arrêt de 8 heures, l'exploitation reprend le 07/06/2006 à 8 h à la "demande".

En 160 heures entre le 30/06 et le 06/07, le volume pompé a été supérieur à 160 h x 505 m<sup>3</sup>/h soit 80 800 m<sup>3</sup>.

Entre le 27/06 et le 07/06, le volume pompé a dépassé 125 440 m<sup>3</sup>.

Les débits ont été mesurés à l'aide d'un débitmètre électromagnétique placé sur la conduite de refoulement générale du site.

Les niveaux ont été enregistrés

- sur F2 à l'aide d'un capteur de pression relié à une centrale d'acquisition relevée périodiquement, et contrôlée avec une sonde électrique sur le forage même ;
- sur le piézomètre du collège équipé d'un enregistreur limnigraphique et contrôlé quotidiennement à la sonde électrique.

La conductivité et la température des eaux pompées et des eaux du Lez ont été mesurées à l'aide d'un conductimètre/ thermomètre électronique OTT portable calibré.



## 2.2.Résultats. Observations.

Les courbes piézométriques relatives à la Crouzette figurent en annexes 4.

Les courbes piézométriques relatives au piézomètre du collège figurent en annexes 5.

Les courbes relatives à la conductivité et à la température figurent en annexe 6.

### 2.2.1. Piézométrie.

Sur le site de la Crouzette (cf tableau des mesures en annexes 3.1).

Après une remontée de la piézométrie pendant 8 heures, suite à l'arrêt du 26/06 à 24 h, le niveau statique mesuré sur F2 est de 19.30 m/repère.

N.B. La profondeur réelle du niveau piézométrique est de 19.75 m/sommet de la bride en tête de forage F2 ( $\Delta = 0.45$  m).

La remontée a atteint 106 cm en 8 h.

Après mise en route des 3 pompes, et pompage à 620 m<sup>3</sup>/h en moyenne le rabattement sur F2 atteint 1.14 m après 10 h de pompage à 620 m<sup>3</sup>/h

1.54 m après 20 h de pompage à 620 m<sup>3</sup>/h

1.84 m après 30 h de pompage à 620 m<sup>3</sup>/h

2.31 m après 50 h de pompage à 620 m<sup>3</sup>/h

2.45 m après 60 h de pompage à 620 m<sup>3</sup>/h

2.58 m après 70 h de pompage à 620 m<sup>3</sup>/h

Aucune stabilisation n'est observée après 72 heures de pompage : la baisse moyenne à ce moment est voisine de 1 cm/h.

Après réduction du débit de 620 à 505 m<sup>3</sup>/h, à  $T_p = 72$  h,

le rabattement passe à de 2.58 à 2.46 m après 1 h de pompage à ce régime

2.20 m après 10 h de pompage à ce régime

2.10 m après 20 h de pompage à ce régime

2.05 m après 30 h de pompage à ce régime

2.04 m après 40 h de pompage à ce régime

2.03 m après 60 h de pompage à ce régime

Le rabattement va varier entre 2.03 et 2.05 m entre  $T_p = 60$  et  $T_p = 130$  h.

La piézométrie apparaît quasi stabilisée.

Puis il va insensiblement augmenter à nouveau, pour passer à 2.06 m à  $T_p = 140$  h, et 2.08 m à  $T_p = 160$  h.

Après l'arrêt des essais le 06/06/2006 à 24 h, soit après 232 heures de pompage au débit moyen de 540 m<sup>3</sup>/h, le rabattement (mesuré par rapport au niveau du 27/06/2006 à 8 h), est de 0.8 m le 07/06/2006 à 08 h.



Sur le piézomètre du Collège (cf tableau des mesures en annexes 3.2).

Après une remontée de 8 heures après arrêt du 26/06 à 24 h, le niveau statique mesuré sur le piézomètre est de 18.82 m/repère : la remontée a atteint 71 cm en 8 h.

Après mise en route des 3 pompes,

le rabattement sur le piézomètre atteint 0.24 m après 4 h de pompage à 620 m<sup>3</sup>/h  
1.13 m après 24 h de pompage à 620 m<sup>3</sup>/h  
1.81 m après 48 h de pompage à 620 m<sup>3</sup>/h  
2.17 m après 72 h de pompage à 620 m<sup>3</sup>/h (pour 2.58 m sur le site de la Crouzette).

Aucune stabilisation n'est observée après 72 heures de pompage : la baisse moyenne est voisine de 1 cm/h.

Après passage du débit de 620 à 505 m<sup>3</sup>/h, à T<sub>p</sub> = 72 h,

le rabattement passe à 2.08 m après 4 h de pompage à ce régime  
1.84 m après 24 h de pompage à ce régime  
1.77 m après 48 h de pompage à ce régime  
1.76 m après 72 h de pompage à ce régime.

Ce n'est qu'après 130/140 h de pompage à 505 m<sup>3</sup>/h que le niveau piézométrique recommence à "descendre" lentement.

Après 160 h de pompage à 505 m<sup>3</sup>/h, le rabattement sur le piézomètre atteint 1.80 m.

Par la suite, la reprise de l'exploitation normale, se traduit par une remontée insensible vers une courbe "analogue" (nonobstant la baisse piézométrique "naturelle") à celle qui prévalait avant les essais le 26/06

19.53 m/repère le 26/06/06 à 24h  
entre 19.53 et 19.82 m/repère entre le 10 et le 12/07/06.



## **2.2.2. Température. Conductivité.**

### **2.2.2.1. Température (cf courbe en annexe 6).**

La température des eaux pompées et prélevées au robinet d'eau brute après un petit (environ 5 m) parcours dans une conduite métallique à l'air libre (température moyenne de l'air en journée supérieure à 24 °C) a été relativement stable, et a varié essentiellement en fonction de la méthode de prélèvement (temps d'écoulement avant la mesure), entre 20.3 et 20.7 °C.

Les eaux du Lez, à la latitude de la Crouzette (Retenue du Moulin Bleu), à l'ombre, ont présenté une température nettement plus variable mesurées entre 24.3 (le matin entre 07 et 08 h) et 27.2 °C (le soir, entre 18 et 20 h).

### **2.2.2.2. Conductivité (cf courbe en annexe 6).**

La conductivité des eaux pompées et prélevées au robinet d'eau brute, a varié entre 1054/1067  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à 25°C au début de l'essai (le 27/06) et 1058 à 1051  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à 25°C, entre le 30/06 et le 06/07 : entre ces deux dates, la "baisse", régulière, a été en moyenne de 1  $\mu\text{S}/\text{cm}$  par jour.

Les eaux du Lez à la latitude de la Crouzette présentent une conductivité qui varie de 535 à 565  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à 25°C, et ce, de façon irrégulière.

Notons qu'en amont de la retenue de la clinique du Parc, la conductivité est relativement moins élevée et varie de 470 à 490  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à 25°C.



### **3. INTERPRÉTATIONS. CONCLUSIONS.**

#### **3.1. Température. Conductivité.**

##### **3.1.1. Température.**

La température des eaux pompées, relativement chaude, (et qui confirme une origine relativement profonde des eaux d'exhaure) est restée quasiment stable aux environs de 20.5 °C.

Celle du Lez est nettement supérieure, en relation avec la température élevée de l'air, et supérieure à 24-26 °C.

Dans le cadre des essais menés de façon continue (pompage permanent), et compte tenu de leur durée relative, on peut conclure à une absence de transfert thermique et un transfert de masse, entre le Lez et l'aquifère exploité.

##### **3.1.2. Conductivité.**

La conductivité des eaux pompées est restée relativement stable, aux environs de 1054/1067  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à 25°C en début de l'essai (le 27/06) et de 1058 à 1051  $\mu\text{S}/\text{cm}$  après, même si on note une très légère baisse lors de 6 derniers jours de pompage.

Ces valeurs sont nettement différentes de celles mesurées sur le Lez  
535 à 565  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à 25°C à la latitude de la Crouzette  
470 à 490  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à 25°C en amont de la retenue de la clinique du Parc.

On notera que le Lez reçoit- à hauteur de Castelnau - en plus de certaines sources en rive droite et en rive gauche, des apports d'eau du réseau<sup>1</sup> (donc relativement minéralisées) entre la clinique et le Moulin bleu, ce qui pourrait expliquer, la conductivité supérieure à l'aval (Moulin bleu).

Dans le cadre des essais menés de façon continue (pompage permanent), et compte tenu de leur durée relative, on peut conclure - à l'analyse des données conductimétriques - à une absence de transfert de masse entre le Lez et l'aquifère exploité.

---

<sup>1</sup> eaux de refroidissement



### 3.2. Piézométrie.

En pompage à 620 m<sup>3</sup>/h, aucune stabilisation de niveau n'a été observée tant sur le site de la Crouzette que sur le piézomètre : cela confirmerait l'absence de limite de réalimentation, et donc les premières conclusions tirées de l'analyse des données de température et de conductivité.

A 505 m<sup>3</sup>/h, le niveau a été quasi stabilisé pendant quelques jours, le temps pour l'aquifère de reprendre un nouvel équilibre après la perturbation engendrée par le prélèvement de 44 640 m<sup>3</sup> et le passage à un prélèvement permanent de 505 m<sup>3</sup>/h.

Cinq jours environ après la modification de débit, les niveaux sont "repartis à la baisse", confirmant là aussi et encore, l'absence de limite de réalimentation (au débit prélevé) de l'aquifère.

L'interprétation simplifiée des courbes de pompage sur F2 (comparée à celle de 1982 - cf annexe 7) confirme que

- aucune stabilisation n'est observée : la relation "hydraulique" au niveau des charges hydrodynamiques du Lez et de l'aquifère exploité<sup>2</sup> mises en évidence en 1982, ne se traduit pas, sur la durée du pompage, par un transfert de masse : il est au moins à envisager que cette situation pourra perdurer tant que la piézométrie de l'aquifère restera supérieure altimétriquement à la cote du Lez
- les pseudo transmissivités (en m<sup>2</sup>/s) interprétées en 1982 et 2006 sont comparables si l'on tient compte des profondeurs respectives atteintes par le niveau piézométrique

	1981	1982 (annexe 7)	2006 (annexe 4.3)
1° tronçon		0.039	0.029
2° tronçon	0.03	0.024	0.016

- le rabattement maximal atteint après 3 jours d'exploitation intensive à un débit supérieur à celui demandé (600 m<sup>3</sup>/h pendant 20 heures par jour) est de 2.6 m non stabilisé, avec une baisse horaire de 1 cm : à ce moment, la profondeur du niveau piézométrique non stabilisé est voisine sur le site de la Crouzette, de 22.35 m sous le sommet de la tête de F2.

Ce rabattement et cette profondeur apparaissent largement compatibles avec les profondeurs des forages et les tranches d'eau disponibles

P = 40 m sur F1 et F2 : la tranche d'eau disponible en pratique avec un niveau dynamique à 22.35 m/ST, est supérieure à 10 m.

P = 50 m sur F3 : la tranche d'eau disponible en pratique avec un niveau dynamique à 22.35 m/ST, est supérieure à 20 m.

<sup>2</sup> Rappelons que le niveau piézométrique de l'aquifère exploité à Castelnau apparaît sous la dépendance directe du niveau du Lez (limite à potentiel imposé) et de ses équipements en barrage, en particulier celui du Moulin Bleu: quand le Lez « monte », le plan d'eau dans les différents forages « monte » très rapidement.



Sur la base des données tirées de cet essai, sous réserve qu'il n'y ait pas d'aggravation entre temps, une extrapolation de la courbe du rabattement mesuré sur F2, conduirait pour une exploitation continue à 620 m<sup>3</sup>/h (environ 15 000 m<sup>3</sup> par jour) à

- un rabattement de 3.3 m après 7 jours d'exploitation (profondeur du niveau voisine de 23 m/ST)
- un rabattement de 5.3 m après deux mois de prélèvement (profondeur du niveau voisine de 25 m), correspondant à près de 1 000 000 m<sup>3</sup> extraits.

Compte tenu dans ces cas, des profondeurs atteintes par les niveaux piézométrique, compte tenu des tranches d'eau disponibles, sous réserve de la validation des hypothèses émises, ces rabattements apparaissent envisageables.

Le site de la Crouzette apparaît donc capable d'être exploité en période de pointe à 600 m<sup>3</sup>/h pour un prélèvement de 12 000 m<sup>3</sup> par jour.

La poursuite du suivi piézométrique apparaît cependant indispensable avec une surveillance appropriée en période de basses eaux pour contrôler en particulier les cotes respectives de la piézométrie locale et du Lez : à long terme, et en cas de piézométrie dynamique longuement située sous le niveau topographique de la limite à potentiel (Lez), des transferts de masse pourraient se produire.

De plus un bilan hydrologique annuel apparaît indispensable pour vérifier que l'exploitation à ce régime de plus de 2 400 000 m<sup>3</sup> par an est durable : la reconstitution des capacités de l'aquifère par les pluies d'automne et de printemps a été vérifiée sur ces quinze dernières années

Mais faute de pluie efficace en fin de cycle hydrologique 2004-2005, l'aquifère Jurassique exploité à Castelnau le Lez n'a pas été totalement reconstitué à la fin 2005.

La situation en 2006 n'apparaît pas très satisfaisante, même si le « déficit » en terme piézométrique reste inférieur à 0.5 m (par rapport à la moyenne).



## LISTE DES ANNEXES.

1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE CROUZETTE- COLLÈGE – LEZ.
  - 1.1. CARTE AU 1/10 000°.
  - 1.2. PLAN CADASTRAL AU 1/1000°.
  - 1.3. PLAN DE MASSE AU 1/200°.
  
2. COUPES DES FORAGES.
  
3. TABLEAUX DES MESURES DE NIVEAU.
  - 3.1. SUR LE SITE DE LA CROUZETTE.
  - 3.2. SUR LE PIEZOMETRE DU COLLEGE.
  
4. COURBES RELATIVES AU SITE DE LA CROUZETTE.
  - 4.1. PROFONDEUR ND  $F_2 = f(T)$
  - 4.2. RABATTEMENT  $F_2 = f(T)$  - POMPAGE A 620 M<sup>3</sup>/H  
COORDONNEES ARITHMETIQUES
  - 4.3. RABATTEMENT  $F_2 = f(T)$  - POMPAGE A 620 M<sup>3</sup>/H  
COORDONNEES SEMI LOGARITHMIQUES
  - 4.4. RABATTEMENT  $F_2 = f(T)$  DU 27062006 AU 08072006
  
5. COURBE RELATIVE AU PIEZOMETRE DU COLLEGE.
  - 5.1. COURBES INTERANNUELLES.
  - 5.2. COURBE DETAILLEE DE L'ESSAI DE JUIN JUILLET 2006.
  
6. EVOLUTION DES CONDUCTIVITES A 25°C ET DES TEMPERATURES.
  
7. COURBE (SEMI LOG) DE L'ESSAI DE 1982 A 384 M<sup>3</sup>/H SUR CROUZETTE.



## **1. SITUATION GEOGRAPHIQUE CROUZETTE- COLLEGE – LEZ.**



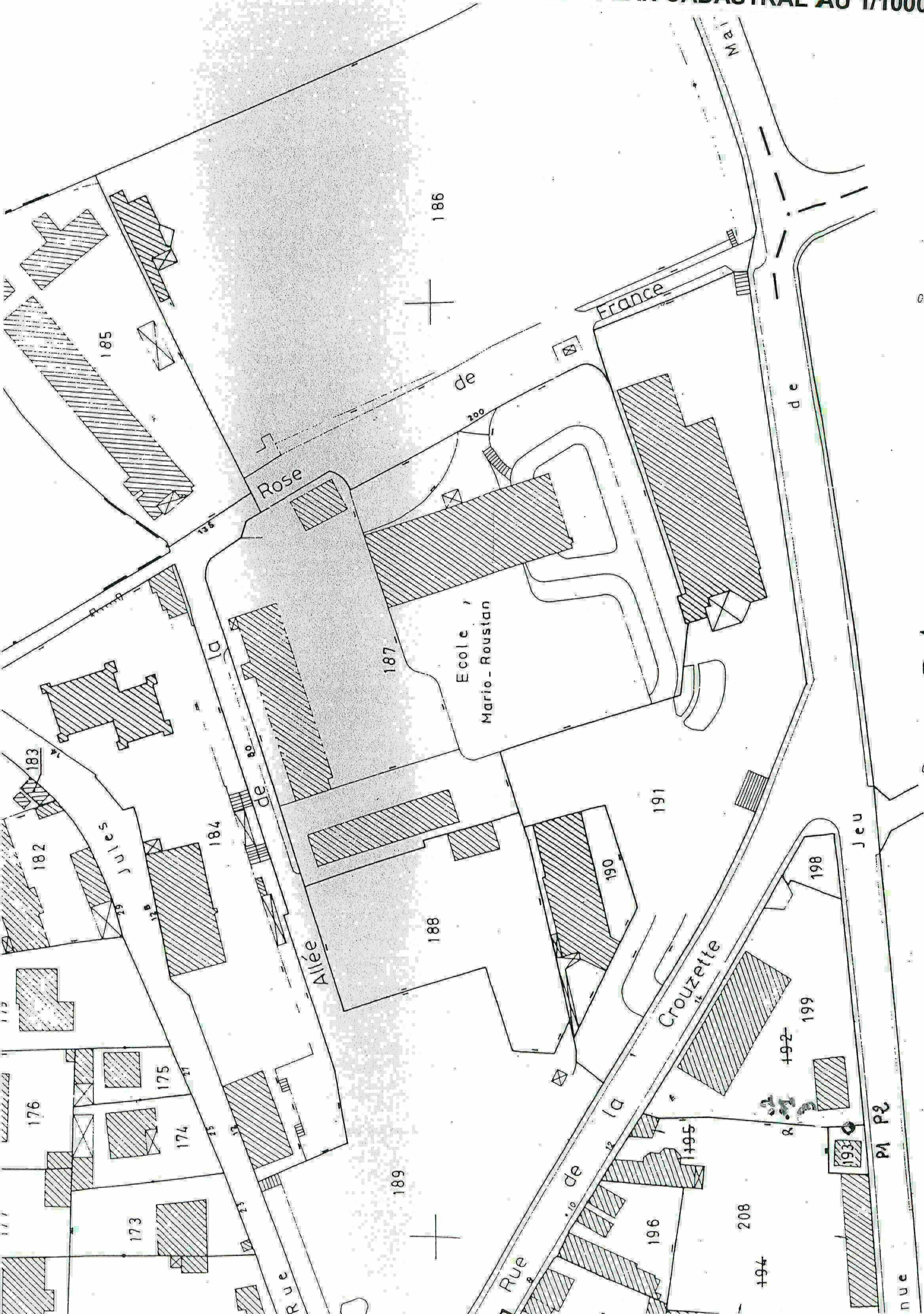
**Annexe 1 :**  
Extrait carte I.G.N. MONTPELLIER n° 2743 ET au /25.000ème agrandie au 1/10.000ème.



1.1. CARTE AU 1/10 000°.



1.2. PLAN CADASTRAL AU 1/1000°.



26200

ECHELLE 1/1000°

BA

26100

SECTION

6009

nue

P1 P2

Jeu

199

+92

208

+94

196

+95

191

France

186

de

187

Ecole  
Mario-Roustan

188

Niée

184

de

Jules

182

183

175

174

176

173

117

119

117

117

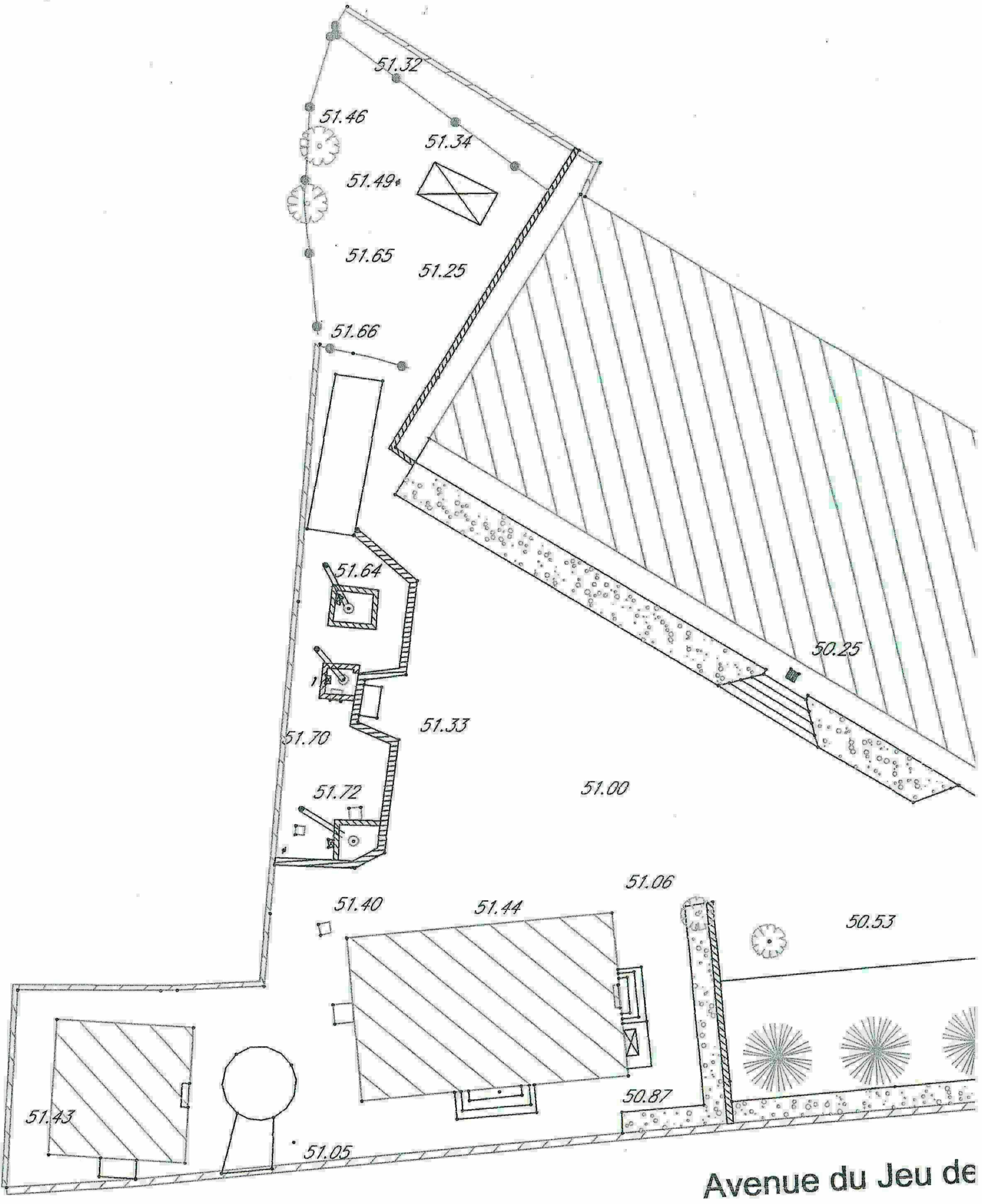
117

117

117

117





Avenue du Jeu de



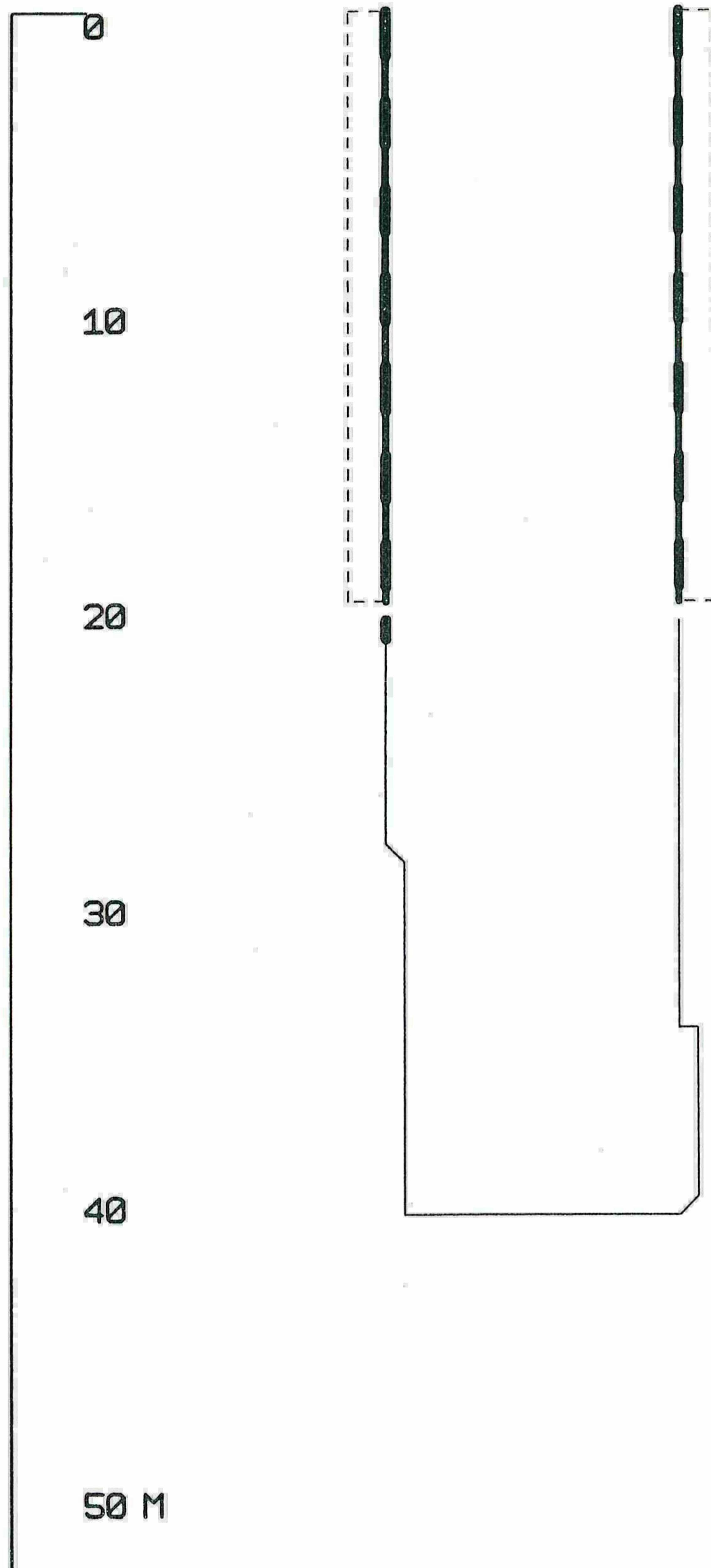
## 2. COUPES DES FORAGES.



# LA CROUZETTE- COUPE TECHNIQUE ACTUELLE

F1

TN



Ø-22 M. FORAGE EN 600 MM

CIMENTATION ANNULAIRE

TUBAGE EN ACIER NOIR 445X460 MM

22-40 M FORAGE EN 440 MM

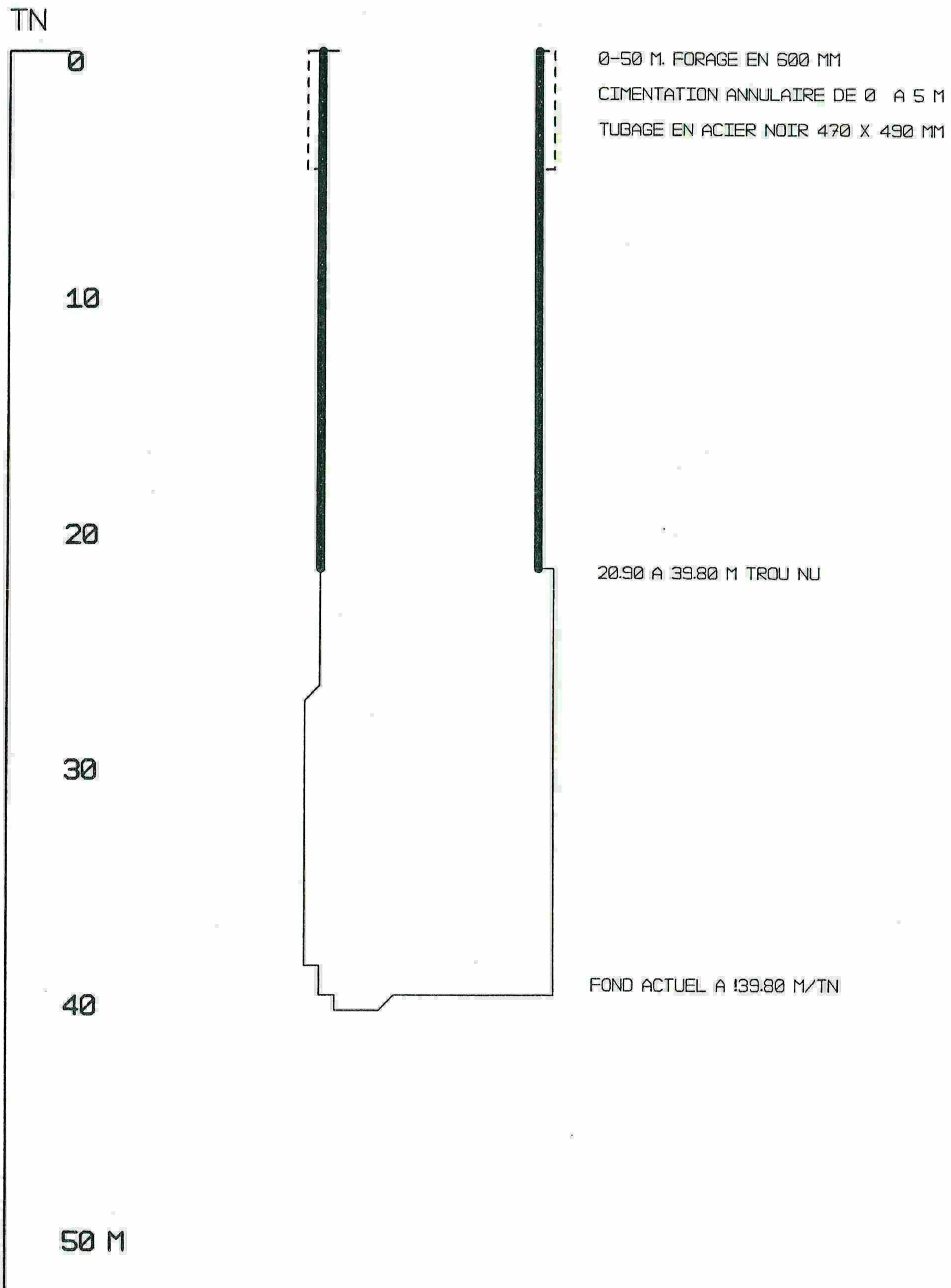
TROU NU

FOND ACTUEL ENTRE 38 ET 40 M/TN



# LA CROUZETTE- COUPE TECHNIQUE ACTUELLE

F2

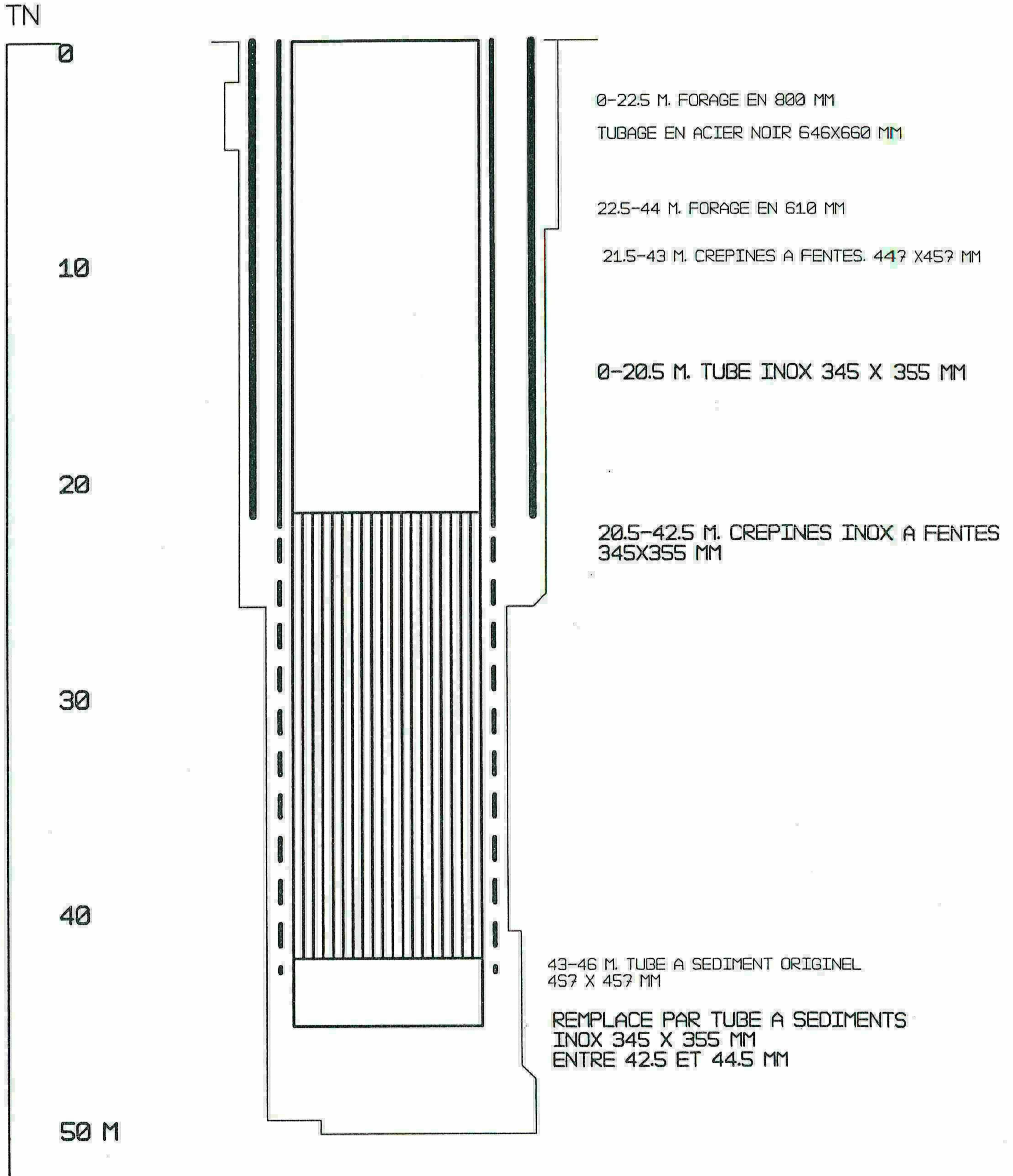


ANNEXE 6 B



# LA CROUZETTE- COUPE TECHNIQUE ACTUELLE

F3





### **3. TABLEAUX DES MESURES DE NIVEAU.**



### 3.1. SUR LE SITE DE LA CROUZETTE.

POMPAGE CROUZETTE JUIN 2006

#### POMPAGE CROUZETTE

636<Q<620 m3/h	Temps de pompage en heures	Temps de pompage en minutes	Lecture sonde	Profondeur en m	Rabattement en m /27062006	
27/6/06 8:00	t0= 8 h	0	0	1930	19,3	0
27/6/06 9:00	9	1	60	1968	19,68	0,38
27/6/06 10:00	10	2	120	1984	19,84	0,54
27/6/06 11:00	11	3	180	1995	19,95	0,65
27/6/06 12:00	12	4	240	2004	20,04	0,74
27/6/06 13:00	13	5	300	2014	20,14	0,84
27/6/06 14:00	14	6	360	2020	20,2	0,9
27/6/06 15:00	15	7	420	2027	20,27	0,97
27/6/06 16:00	16	8	480	2032	20,32	1,02
27/6/06 17:00	17	9	540	2038	20,38	1,08
27/6/06 18:00	18	10	600	2044	20,44	1,14
27/6/06 19:00	19	11	660	2048	20,48	1,18
27/6/06 20:00	20	12	720	2053	20,53	1,23
27/6/06 21:00	21	13	780	2058	20,58	1,28
27/6/06 22:00	22	14	840	2062	20,62	1,32
27/6/06 23:00	23	15	900	2066	20,66	1,36
28/6/06 0:00	24	16	960	2070	20,7	1,4
28/6/06 1:00	1	17	1020	2073	20,73	1,43
28/6/06 2:00	2	18	1080	2076	20,76	1,46
28/6/06 3:00	3	19	1140	2079	20,79	1,49
28/6/06 4:00	4	20	1200	2084	20,84	1,54
28/6/06 5:00	5	21	1260	2087	20,87	1,57
28/6/06 6:00	6	22	1320	2090	20,9	1,6
28/6/06 7:00	7	23	1380	2093	20,93	1,63
28/6/06 8:00	8	24	1440	2096	20,96	1,66
28/6/06 9:00	9	25	1500	2100	21	1,7
28/6/06 10:00	10	26	1560	2103	21,03	1,73
28/6/06 11:00	11	27	1620	2105	21,05	1,75
28/6/06 12:00	12	28	1680	2108	21,08	1,78
28/6/06 13:00	13	29	1740	2111	21,11	1,81
28/6/06 14:00	14	30	1800	2114	21,14	1,84
28/6/06 15:00	15	31	1860	2117	21,17	1,87
28/6/06 16:00	16	32	1920	2120	21,2	1,9
28/6/06 17:00	17	33	1980	2121	21,21	1,91
28/6/06 18:00	18	34	2040	2125	21,25	1,95
28/6/06 19:00	19	35	2100	2127	21,27	1,97
28/6/06 20:00	20	36	2160	2130	21,3	2
28/6/06 21:00	21	37	2220	2134	21,34	2,04
28/6/06 22:00	22	38	2280	2135	21,35	2,05
28/6/06 23:00	23	39	2340	2138	21,38	2,08
29/6/06 0:00	24	40	2400	2141	21,41	2,11
29/6/06 1:00	1	41	2460	2143	21,43	2,13
29/6/06 2:00	2	42	2520	2146	21,46	2,16
29/6/06 3:00	3	43	2580	2148	21,48	2,18
29/6/06 4:00	4	44	2640	2149	21,49	2,19
29/6/06 5:00	5	45	2700	2151	21,51	2,21
29/6/06 6:00	6	46	2760	2153	21,53	2,23
29/6/06 7:00	7	47	2820	2155	21,55	2,25
29/6/06 8:00	8	48	2880	2157	21,57	2,27
29/6/06 9:00	9	49	2940	2158	21,58	2,28
29/6/06 10:00	10	50	3000	2161	21,61	2,31
29/6/06 11:00	11	51	3060	2162	21,62	2,32



POMPAGE CROUZETTE JUIN 2006

POMPAGE CROUZETTE

636<Q<620	Temps de pompage en heures	Temps de pompage en minutes	Lecture sonde	Profondeur en m	Rabattement en m	
29/6/06 12:00	12	52	3120	2164	21,64	2,34
29/6/06 13:00	13	53	3180	2165	21,65	2,35
29/6/06 14:00	14	54	3240	2166	21,66	2,36
29/6/06 15:00	15	55	3300	2168	21,68	2,38
29/6/06 16:00	16	56	3360	2169	21,69	2,39
29/6/06 17:00	17	57	3420	2171	21,71	2,41
29/6/06 18:00	18	58	3480	2172	21,72	2,42
29/6/06 19:00	19	59	3540	2174	21,74	2,44
29/6/06 20:00	20	60	3600	2175	21,75	2,45
29/6/06 21:00	21	61	3660	2178	21,78	2,48
29/6/06 22:00	22	62	3720	2179	21,79	2,49
29/6/06 23:00	23	63	3780	2180	21,8	2,5
30/6/06 0:00	24	64	3840	2181	21,81	2,51
30/6/06 1:00	1	65	3900	2182	21,82	2,52
30/6/06 2:00	2	66	3960	2183	21,83	2,53
30/6/06 3:00	3	67	4020	2185	21,85	2,55
30/6/06 4:00	4	68	4080	2186	21,86	2,56
30/6/06 5:00	5	69	4140	2186	21,86	2,56
30/6/06 6:00	6	70	4200	2188	21,88	2,58
30/6/06 7:00	7	71	4260	2189	21,89	2,59
30/6/06 8:00	8	72	4320	2190	21,9	2,6
<b>Q = 505 m3/h</b>						
30/6/06 9:00	9	73	4380	2176	21,76	2,46
30/6/06 10:00	10	74	4440	2170	21,7	2,4
30/6/06 11:00	11	75	4500	2166	21,66	2,36
30/6/06 12:00	12	76	4560	2163	21,63	2,33
30/6/06 13:00	13	77	4620	2160	21,6	2,3
30/6/06 14:00	14	78	4680	2157	21,57	2,27
30/6/06 15:00	15	79	4740	2154	21,54	2,24
30/6/06 16:00	16	80	4800	2153	21,53	2,23
30/6/06 17:00	17	81	4860	2151	21,51	2,21
30/6/06 18:00	18	82	4920	2150	21,5	2,2
30/6/06 19:00	19	83	4980	2149	21,49	2,19
30/6/06 20:00	20	84	5040	2147	21,47	2,17
30/6/06 21:00	21	85	5100	2147	21,47	2,17
30/6/06 22:00	22	86	5160	2146	21,46	2,16
30/6/06 23:00	23	87	5220	2145	21,45	2,15
1/7/06 0:00	24	88	5280	2144	21,44	2,14
1/7/06 1:00	1	89	5340	2143	21,43	2,13
1/7/06 2:00	2	90	5400	2142	21,42	2,12
1/7/06 3:00	3	91	5460	2141	21,41	2,11
1/7/06 4:00	4	92	5520	2140	21,4	2,1
1/7/06 5:00	5	93	5580	2140	21,4	2,1
1/7/06 6:00	6	94	5640	2139	21,39	2,09
1/7/06 7:00	7	95	5700	2138	21,38	2,08
1/7/06 8:00	8	96	5760	2138	21,38	2,08
1/7/06 9:00	9	97	5820	2137	21,37	2,07
1/7/06 10:00	10	98	5880	2137	21,37	2,07
1/7/06 11:00	11	99	5940	2136	21,36	2,06
1/7/06 12:00	12	100	6000	2136	21,36	2,06
1/7/06 13:00	13	101	6060	2135	21,35	2,05
1/7/06 14:00	14	102	6120	2135	21,35	2,05



POMPAGE CROUZETTE JUIN 2006

POMPAGE CROUZETTE

Q = 505 m3/h	Temps de pompage en heures	Temps de pompage en minutes	Lecture sonde	Profondeur en m	Rabattement en m	
1/7/06 15:00	15	103	6180	2135	21,35	2,05
1/7/06 16:00	16	104	6240	2135	21,35	2,05
1/7/06 17:00	17	105	6300	2135	21,35	2,05
1/7/06 18:00	18	106	6360	2135	21,35	2,05
1/7/06 19:00	19	107	6420	2135	21,35	2,05
1/7/06 20:00	20	108	6480	2135	21,35	2,05
1/7/06 21:00	21	109	6540	2135	21,35	2,05
1/7/06 22:00	22	110	6600	2135	21,35	2,05
1/7/06 23:00	23	111	6660	2135	21,35	2,05
2/7/06 0:00	24	112	6720	2135	21,35	2,05
2/7/06 1:00	1	113	6780	2135	21,35	2,05
2/7/06 2:00	2	114	6840	2135	21,35	2,05
2/7/06 3:00	3	115	6900	2135	21,35	2,05
2/7/06 4:00	4	116	6960	2135	21,35	2,05
2/7/06 5:00	5	117	7020	2135	21,35	2,05
2/7/06 6:00	6	118	7080	2134	21,34	2,04
2/7/06 7:00	7	119	7140	2134	21,34	2,04
2/7/06 8:00	8	120	7200	2134	21,34	2,04
2/7/06 9:00	9	121	7260	2134	21,34	2,04
2/7/06 10:00	10	122	7320	2134	21,34	2,04
2/7/06 11:00	11	123	7380	2134	21,34	2,04
2/7/06 12:00	12	124	7440	2134	21,34	2,04
2/7/06 13:00	13	125	7500	2134	21,34	2,04
2/7/06 14:00	14	126	7560	2134	21,34	2,04
2/7/06 15:00	15	127	7620	2134	21,34	2,04
2/7/06 16:00	16	128	7680	2133	21,33	2,03
2/7/06 17:00	17	129	7740	2133	21,33	2,03
2/7/06 18:00	18	130	7800	2133	21,33	2,03
2/7/06 19:00	19	131	7860	2133	21,33	2,03
2/7/06 20:00	20	132	7920	2133	21,33	2,03
2/7/06 21:00	21	133	7980	2133	21,33	2,03
2/7/06 22:00	22	134	8040	2134	21,34	2,04
2/7/06 23:00	23	135	8100	2134	21,34	2,04
3/7/06 0:00	24	136	8160	2135	21,35	2,05
3/7/06 1:00	1	137	8220	2134	21,34	2,04
3/7/06 2:00	2	138	8280	2134	21,34	2,04
3/7/06 3:00	3	139	8340	2134	21,34	2,04
3/7/06 4:00	4	140	8400	2134	21,34	2,04
3/7/06 5:00	5	141	8460	2134	21,34	2,04
3/7/06 6:00	6	142	8520	2134	21,34	2,04
3/7/06 7:00	7	143	8580	2134	21,34	2,04
3/7/06 8:00	8	144	8640	2134	21,34	2,04
3/7/06 9:00	9	145	8700	2134	21,34	2,04
3/7/06 10:00	10	146	8760	2134	21,34	2,04
3/7/06 11:00	11	147	8820	2134	21,34	2,04
3/7/06 12:00	12	148	8880	2134	21,34	2,04
3/7/06 13:00	13	149	8940	2134	21,34	2,04
3/7/06 14:00	14	150	9000	2134	21,34	2,04
3/7/06 15:00	15	151	9060	2134	21,34	2,04
3/7/06 16:00	16	152	9120	2134	21,34	2,04
3/7/06 17:00	17	153	9180	2134	21,34	2,04
3/7/06 18:00	18	154	9240	2134	21,34	2,04



POMPAGE CROUZETTE JUIN 2006

POMPAGE CROUZETTE

Q = 505 m <sup>3</sup> /h	Temps de pompage en heures	Temps de pompage en minutes	Lecture sonde	Profondeur en m	Rabattement en m	
3/7/06 19:00	19	155	9300	2134	21,34	2,04
3/7/06 20:00	20	156	9360	2134	21,34	2,04
3/7/06 21:00	21	157	9420	2134	21,34	2,04
3/7/06 22:00	22	158	9480	2134	21,34	2,04
3/7/06 23:00	23	159	9540	2135	21,35	2,05
4/7/06 0:00	24	160	9600	2135	21,35	2,05
4/7/06 1:00	1	161	9660	2135	21,35	2,05
4/7/06 2:00	2	162	9720	2135	21,35	2,05
4/7/06 3:00	3	163	9780	2135	21,35	2,05
4/7/06 3:00	4	164	9840	2135	21,35	2,05
4/7/06 4:00	5	165	9900	2134	21,34	2,04
3/7/06 5:00	6	166	9960	2134	21,34	2,04
4/7/06 6:00	7	167	10020	2134	21,34	2,04
4/7/06 7:00	8	168	10080	2134	21,34	2,04
4/7/06 8:00	9	169	10140	2134	21,34	2,04
4/7/06 9:00	10	170	10200	2134	21,34	2,04
4/7/06 10:00	11	171	10260	2134	21,34	2,04
4/7/06 11:00	12	172	10320	2134	21,34	2,04
4/7/06 12:00	13	173	10380	2134	21,34	2,04
4/7/06 13:00	14	174	10440	2134	21,34	2,04
4/7/06 14:00	15	175	10500	2134	21,34	2,04
4/7/06 15:00	16	176	10560	2134	21,34	2,04
4/7/06 16:00	17	177	10620	2134	21,34	2,04
4/7/06 17:00	18	178	10680	2134	21,34	2,04
4/7/06 18:00	19	179	10740	2134	21,34	2,04
4/7/06 19:00	20	180	10800	2134	21,34	2,04
4/7/06 20:00	21	181	10860	2134	21,34	2,04
4/7/06 21:00	22	182	10920	2135	21,35	2,05
4/7/06 22:00	23	183	10980	2135	21,35	2,05
4/7/06 23:00	24	184	11040	2135	21,35	2,05
5/7/06 0:00	1	185	11100	2135	21,35	2,05
5/7/06 1:00	2	186	11160	2135	21,35	2,05
5/7/06 2:00	3	187	11220	2135	21,35	2,05
5/7/06 3:00	4	188	11280	2135	21,35	2,05
5/7/06 4:00	5	189	11340	2135	21,35	2,05
5/7/06 5:00	6	190	11400	2135	21,35	2,05
5/7/06 6:00	7	191	11460	2135	21,35	2,05
5/7/06 7:00	8	192	11520	2135	21,35	2,05
5/7/06 8:00	9	193	11580	2135	21,35	2,05
5/7/06 9:00	10	194	11640	2135	21,35	2,05
5/7/06 10:00	11	195	11700	2135	21,35	2,05
5/7/06 11:00	12	196	11760	2135	21,35	2,05
5/7/06 12:00	13	197	11820	2135	21,35	2,05
5/7/06 13:00	14	198	11880	2135	21,35	2,05
5/7/06 14:00	15	199	11940	2135	21,35	2,05
5/7/06 15:00	16	200	12000	2135	21,35	2,05
5/7/06 16:00	17	201	12060	2135	21,35	2,05
5/7/06 17:00	18	202	12120	2135	21,35	2,05
5/7/06 18:00	19	203	12180	2135	21,35	2,05
5/7/06 19:00	20	204	12240	2135	21,35	2,05
5/7/06 20:00	21	205	12300	2135	21,35	2,05
5/7/06 21:00	22	206	12360	2135	21,35	2,05



POMPAGE CROUZETTE JUIN 2006

POMPAGE CROUZETTE

Q = 505 m3/h	Temps de pompage en heures	Temps de pompage en minutes	Lecture sonde	Profondeur en m	Rabattement en m	
5/7/06 22:00	23	207	12420	2136	21,36	2,06
5/7/06 23:00	24	208	12480	2136	21,36	2,06
6/7/06 0:00	1	209	12540	2136	21,36	2,06
6/7/06 1:00	2	210	12600	2136	21,36	2,06
6/7/06 2:00	3	211	12660	2136	21,36	2,06
6/7/06 3:00	4	212	12720	2136	21,36	2,06
6/7/06 4:00	5	213	12780	2136	21,36	2,06
6/7/06 5:00	6	214	12840	2136	21,36	2,06
6/7/06 6:00	7	215	12900	2136	21,36	2,06
6/7/06 7:00	8	216	12960	2136	21,36	2,06
6/7/06 8:00	9	217	13020	2136	21,36	2,06
6/7/06 9:00	10	218	13080	2136	21,36	2,06
6/7/06 10:00	11	219	13140	2136	21,36	2,06
6/7/06 11:00	12	220	13200	2136	21,36	2,06
6/7/06 12:00	13	221	13260	2136	21,36	2,06
6/7/06 13:00	14	222	13320	2136	21,36	2,06
6/7/06 14:00	15	223	13380	2136	21,36	2,06
6/7/06 15:00	16	224	13440	2135	21,35	2,05
6/7/06 16:00	17	225	13500	2135	21,35	2,05
6/7/06 17:00	18	226	13560	2135	21,35	2,05
6/7/06 18:00	19	227	13620	2135	21,35	2,05
6/7/06 19:00	20	228	13680	2135	21,35	2,05
6/7/06 20:00	21	229	13740	2136	21,36	2,06
6/7/06 21:00	22	230	13800	2136	21,36	2,06
6/7/06 22:00	23	231	13860	2137	21,37	2,07
6/7/06 23:00	24	232	13920	2138	21,38	2,08
7/7/06 0:00	1	233	13980	2138	21,38	2,08
<b>Q à la demande</b>						
7/7/06 1:00				2112	21,12	1,82
7/7/06 2:00				2080	20,8	1,5
7/7/06 3:00				2060	20,6	1,3
7/7/06 4:00				2045	20,45	1,15
7/7/06 5:00				2032	20,32	1,02
7/7/06 6:00				2021	20,21	0,91
7/7/06 7:00				2010	20,1	0,8
7/7/06 8:00				2014	20,14	0,84
7/7/06 9:00				2038	20,38	1,08
7/7/06 10:00				2046	20,46	1,16
7/7/06 11:00				2051	20,51	1,21
7/7/06 12:00				2057	20,57	1,27
7/7/06 13:00				2060	20,6	1,3
7/7/06 14:00				2064	20,64	1,34
7/7/06 15:00				2067	20,67	1,37
7/7/06 16:00				2070	20,7	1,4
7/7/06 17:00				2072	20,72	1,42
7/7/06 18:00				2074	20,74	1,44
7/7/06 19:00				2076	20,76	1,46
7/7/06 20:00				2079	20,79	1,49
7/7/06 21:00				2081	20,81	1,51
7/7/06 22:00				2083	20,83	1,53
7/7/06 23:00				2085	20,85	1,55
8/7/06 0:00				2087	20,87	1,57



POMPAGE CROUZETTE JUIN 2006

POMPAGE CROUZETTE

Q à la demande	Temps de pompage en heures	Temps de pompage en minutes	Lecture sonde	Profondeur en m	Rabattement en m
8/7/06 1:00			2089	20,89	1,59
8/7/06 2:00			2090	20,9	1,6
8/7/06 3:00			2091	20,91	1,61
8/7/06 4:00			2092	20,92	1,62
8/7/06 5:00			2093	20,93	1,63
8/7/06 6:00			2095	20,95	1,65
8/7/06 7:00			2096	20,96	1,66
8/7/06 8:00			2080	20,8	1,5
8/7/06 9:00			2048	20,48	1,18
8/7/06 10:00			2064	20,64	1,34
8/7/06 11:00			2072	20,72	1,42
8/7/06 12:00			2075	20,75	1,45
8/7/06 13:00			2078	20,78	1,48
8/7/06 14:00			2081	20,81	1,51
8/7/06 15:00			2083	20,83	1,53
8/7/06 16:00			2085	20,85	1,55
8/7/06 17:00			2087	20,87	1,57
8/7/06 18:00			2061	20,61	1,31
8/7/06 19:00			2036	20,36	1,06
8/7/06 20:00			2050	20,5	1,2
8/7/06 21:00			2060	20,6	1,3
8/7/06 22:00			2065	20,65	1,35
8/7/06 23:00			2069	20,69	1,39
9/7/06 0:00			2072	20,72	1,42
9/7/06 1:00			2075	20,75	1,45
9/7/06 2:00			2077	20,77	1,47
9/7/06 3:00			2079	20,79	1,49
9/7/06 4:00			2081	20,81	1,51
9/7/06 5:00			2055	20,55	1,25
9/7/06 6:00			2030	20,3	1
9/7/06 7:00			2015	20,15	0,85
9/7/06 8:00			2044	20,44	1,14
9/7/06 9:00			2051	20,51	1,21
9/7/06 10:00			2056	20,56	1,26
9/7/06 11:00			2059	20,59	1,29
9/7/06 12:00			2062	20,62	1,32
9/7/06 13:00			2065	20,65	1,35
9/7/06 14:00			2068	20,68	1,38
9/7/06 15:00			2071	20,71	1,41
9/7/06 16:00			2028	20,28	0,98
9/7/06 17:00			2029	20,29	0,99
9/7/06 18:00			2045	20,45	1,15
9/7/06 19:00			2050	20,5	1,2
9/7/06 20:00			2054	20,54	1,24
9/7/06 21:00			2058	20,58	1,28
9/7/06 22:00			2061	20,61	1,31
9/7/06 23:00			2064	20,64	1,34
10/7/06 0:00			2067	20,67	1,37
10/7/06 1:00			2069	20,69	1,39
10/7/06 2:00			2071	20,71	1,41
10/7/06 3:00			2074	20,74	1,44
10/7/06 4:00			2040	20,4	1,1



POMPAGE CROUZETTE JUIN 2006

POMPAGE CROUZETTE

Q à la demande	Temps de pompage en heures	Temps de pompage en minutes	Lecture sonde	Profondeur en m	Rabattement en m
10/7/06 5:00			2019	20,19	0,89
10/7/06 6:00			2004	20,04	0,74
10/7/06 7:00			2034	20,34	1,04
10/7/06 8:00			2041	20,41	1,11
10/7/06 9:00			2046	20,46	1,16
10/7/06 10:00			2050	20,5	1,2
10/7/06 11:00			2054	20,54	1,24
10/7/06 12:00			2056	20,56	1,26
10/7/06 13:00			2029	20,29	0,99
10/7/06 14:00			2007	20,07	0,77
10/7/06 15:00			2035	20,35	1,05
10/7/06 16:00			2042	20,42	1,12
10/7/06 17:00			2046	20,46	1,16
10/7/06 18:00			2024	20,24	0,94
10/7/06 19:00			2001	20,01	0,71
10/7/06 20:00			2027	20,27	0,97
10/7/06 21:00			2034	20,34	1,04
10/7/06 22:00			2040	20,4	1,1
10/7/06 23:00			2044	20,44	1,14
11/7/06 0:00			2048	20,48	1,18
11/7/06 1:00			2050	20,5	1,2
11/7/06 2:00			2053	20,53	1,23
11/7/06 3:00			2056	20,56	1,26
11/7/06 4:00			2058	20,58	1,28
11/7/06 5:00			2060	20,6	1,3
11/7/06 6:00			2062	20,62	1,32
11/7/06 7:00			2021	20,21	0,91
11/7/06 8:00			2004	20,04	0,74
11/7/06 9:00			2035	20,35	1,05
11/7/06 10:00			2041	20,41	1,11
11/7/06 11:00			2045	20,45	1,15
11/7/06 12:00			2049	20,49	1,19
11/7/06 13:00			2051	20,51	1,21
11/7/06 14:00			2054	20,54	1,24
11/7/06 15:00			2057	20,57	1,27
11/7/06 16:00			2026	20,26	0,96
11/7/06 17:00			2006	20,06	0,76
11/7/06 18:00			2025	20,25	0,95
11/7/06 19:00			2033	20,33	1,03
11/7/06 20:00			2039	20,39	1,09
11/7/06 21:00			2044	20,44	1,14
11/7/06 22:00			2046	20,46	1,16
11/7/06 23:00			2050	20,5	1,2
12/7/06 0:00			2053	20,53	1,23
12/7/06 1:00			2056	20,56	1,26
12/7/06 2:00			2058	20,58	1,28
12/7/06 3:00			2060	20,6	1,3
12/7/06 4:00			2062	20,62	1,32
12/7/06 5:00			2041	20,41	1,11
12/7/06 6:00			2015	20,15	0,85
12/7/06 7:00			2031	20,31	1,01
12/7/06 8:00			2040	20,4	1,1



POMPAGE CROUZETTE JUIN 2006

POMPAGE CROUZETTE

Q à la demande	Temps de pompage en heures	Temps de pompage en minutes	Lecture sonde	Profondeur en m	Rabattement en m
12/7/06 9:00			2045	20,45	1,15
12/7/06 10:00			2048	20,48	1,18
12/7/06 11:00			2051	20,51	1,21
12/7/06 12:00			2055	20,55	1,25
12/7/06 13:00			2057	20,57	1,27
12/7/06 14:00			2060	20,6	1,3
12/7/06 15:00			2042	20,42	1,12
12/7/06 16:00			2015	20,15	0,85
12/7/06 17:00			1999	19,99	0,69
12/7/06 18:00			2017	20,17	0,87
12/7/06 19:00			2028	20,28	0,98



### 3.2. SUR LE PIEZOMETRE DU COLLEGE.

Collège de Castelnau	profondeur du niveau piézo (m)	Rabattement en m /27062006-08h	
26/06/2006-0	0 d		
26/06/2006-4	4	19,52	
26/06/2006-8	8	19,31	
26/06/2006-12	12	19,42	
26/06/2006-16	16	19,5	
26/06/2006-20	20	19,38	
26/06/2006-24	24	19,53	
27/06/2006-4	4	19,22	
27/06/2006-8	8	18,82	0
27/06/2006-12	12	19,06	0,24
27/06/2006-16	16	19,24	0,42
27/06/2006-20	20	19,46	0,64
27/06/2006-24	24	19,7	0,88
28/06/2006-4	4	19,82	1
28/06/2006-8	8	19,95	1,13
28/06/2006-12	12	20,1	1,28
28/06/2006-16	16	20,18	1,36
28/06/2006-20	20	20,3	1,48
28/06/2006-24	24	20,42	1,6
29/06/2006-4	4	20,52	1,7
29/06/2006-8	8	20,63	1,81
29/06/2006-12	12	20,68	1,86
29/06/2006-16	16	20,75	1,93
29/06/2006-20	20	20,82	2
29/06/2006-24	24	20,9	2,08
30/06/2006-4	4	20,94	2,12
30/06/2006-8	8	20,99	2,17
30/06/2006-12	12	20,9	2,08
30/06/2006-16	16	20,78	1,96
30/06/2006-20	20	20,74	1,92
30/06/2006-24	24	20,7	1,88
01/07/2006-4	4	20,68	1,86
01/07/2006-8	8	20,66	1,84
01/07/2006-12	12	20,62	1,8
01/07/2006-16	16	20,61	1,79
01/07/2006-20	20	20,6	1,78
01/07/2006-24	24	20,6	1,78
02/07/2006-4	4	20,6	1,78
02/07/2006-8	8	20,59	1,77
02/07/2006-12	12	20,59	1,77
02/07/2006-16	16	20,58	1,76
02/07/2006-20	20	20,58	1,76
02/07/2006-24	24	20,58	1,76
03/07/2006-4	4	20,58	1,76
03/07/2006-8	8	20,58	1,76
03/07/2006-12	12	20,58	1,76
03/07/2006-16	16	20,58	1,76
03/07/2006-20	20	20,58	1,76
03/07/2006-24	24	20,58	1,76
04/07/2006-4	4	20,58	1,76
04/07/2006-8	8	20,58	1,76
04/07/2006-12	12	20,58	1,76
04/07/2006-16	16	20,58	1,76
04/07/2006-20	20	20,58	1,76



Collège de Castelnau		profondeur du niveau piézo (m)	Rabattement en m /27062006-08h
04/07/2006-24	24	20,58	1,76
05/07/2006-4	4	20,58	1,76
05/07/2006-8	8	20,58	1,76
05/07/2006-12	12	20,58	1,76
05/07/2006-16	16	20,58	1,76
05/07/2006-20	20	20,59	1,77
05/07/2006-24	24	20,59	1,77
06/07/2006-4	4	20,6	1,78
06/07/2006-8	8	20,6	1,78
06/07/2006-12	12	20,61	1,79
06/07/2006-16	16	20,61	1,79
06/07/2006-20	20	20,62	1,8
06/07/2006-24	24	20,62	1,8
07/07/2006-4	4	19,88	1,06
07/07/2006-8	8	19,72	0,9
07/07/2006-12	12	19,76	0,94
07/07/2006-16	16	19,88	1,06
07/07/2006-20	20	20,06	1,24
07/07/2006-24	24	20,13	1,31
08/07/2006-4	4	20,19	1,37
08/07/2006-8	8	19,88	1,06
08/07/2006-12	12	19,9	1,08
08/07/2006-16	16	20,09	1,27
08/07/2006-20	20	19,76	0,94
08/07/2006-24	24	20,02	1,2
09/07/2006-4	4	19,9	1,08
09/07/2006-8	8	19,78	0,96
09/07/2006-12	12	19,91	1,09
09/07/2006-16	16	19,7	0,88
09/07/2006-20	20	19,82	1
09/07/2006-24	24	19,94	1,12
10/07/2006-4	4	19,64	0,82
10/07/2006-8	8	19,7	0,88
10/07/2006-12	12	19,62	0,8
10/07/2006-16	16	19,6	0,78
10/07/2006-20	20	19,64	0,82
10/07/2006-24	24	19,74	0,92
11/07/2006-4	4	19,82	1
11/07/2006-8	8	19,63	0,81
11/07/2006-12	12	19,74	0,92
11/07/2006-16	16	19,6	0,78
11/07/2006-20	20	19,66	0,84
11/07/2006-24	24	19,78	0,96
12/07/2006-4	4	19,82	1
12/07/2006-8	8	19,68	0,86
12/07/2006-12	12	19,77	0,95
12/07/2006-16	16	19,53	0,71

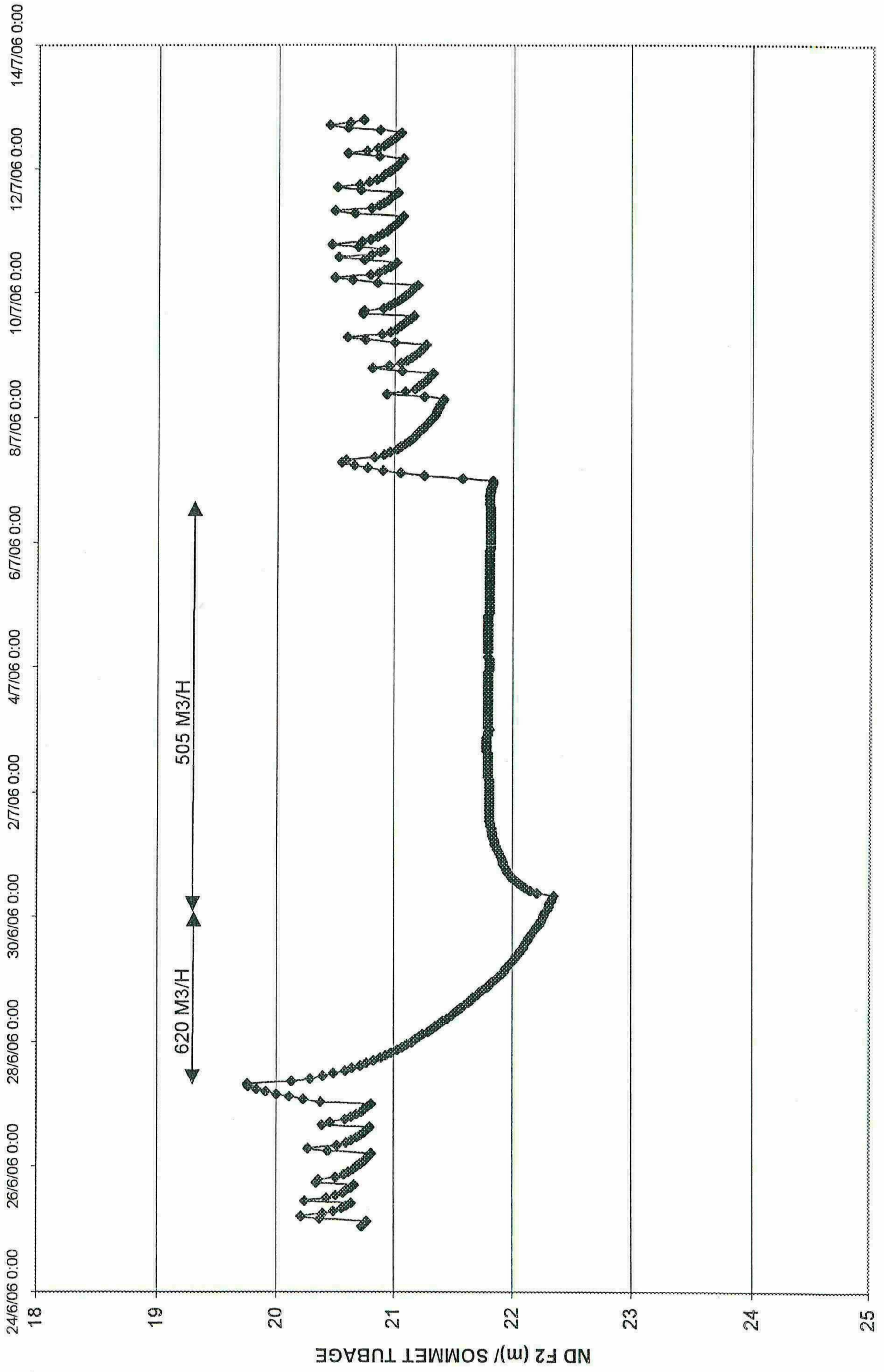


#### 4. COURBES RELATIVES AU SITE DE LA CROUZETTE.



# 4.1. PROFONDEUR ND F2= f(T)

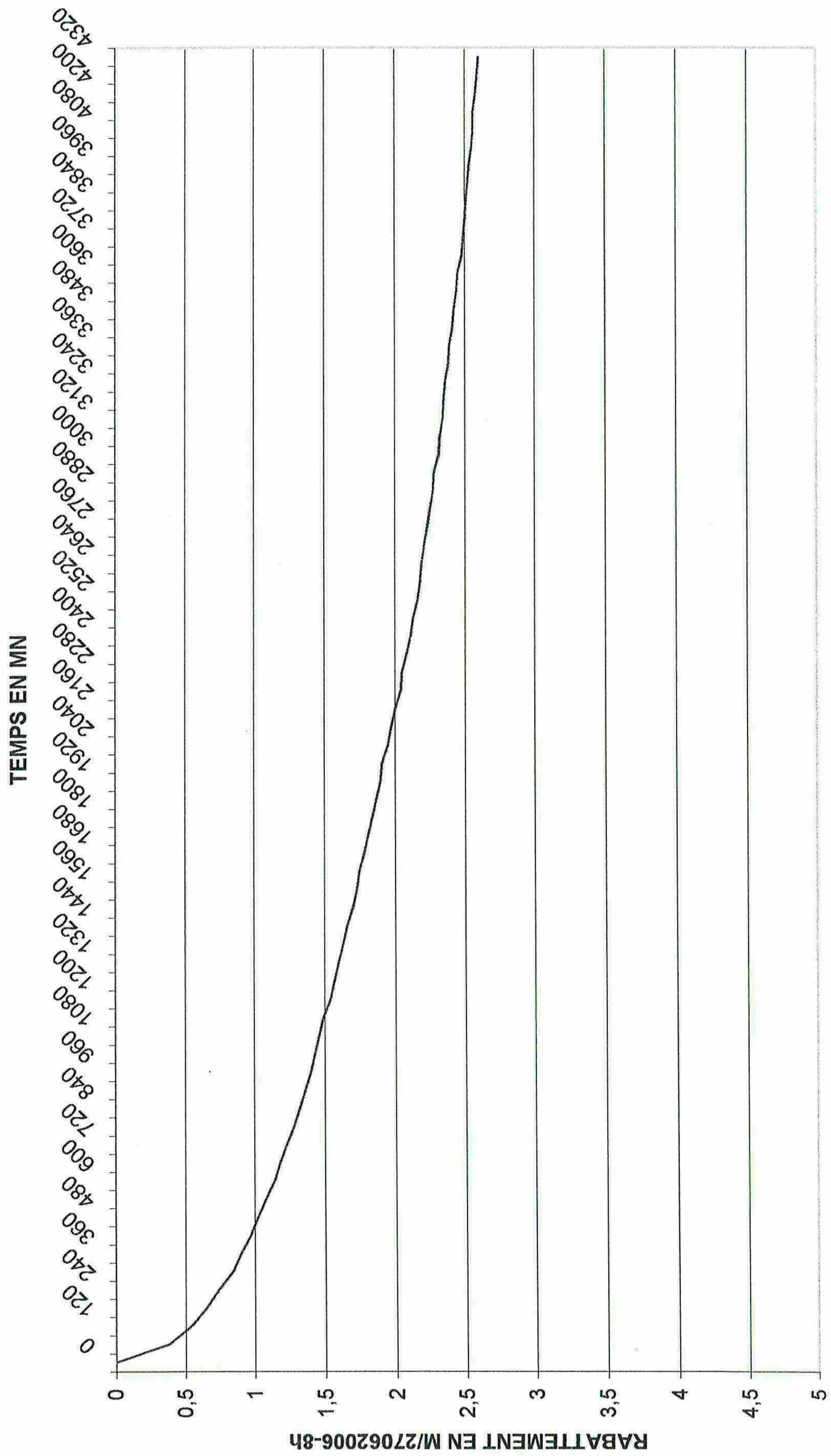
## SITE DE LA CROUZETTE A CASTELNAU





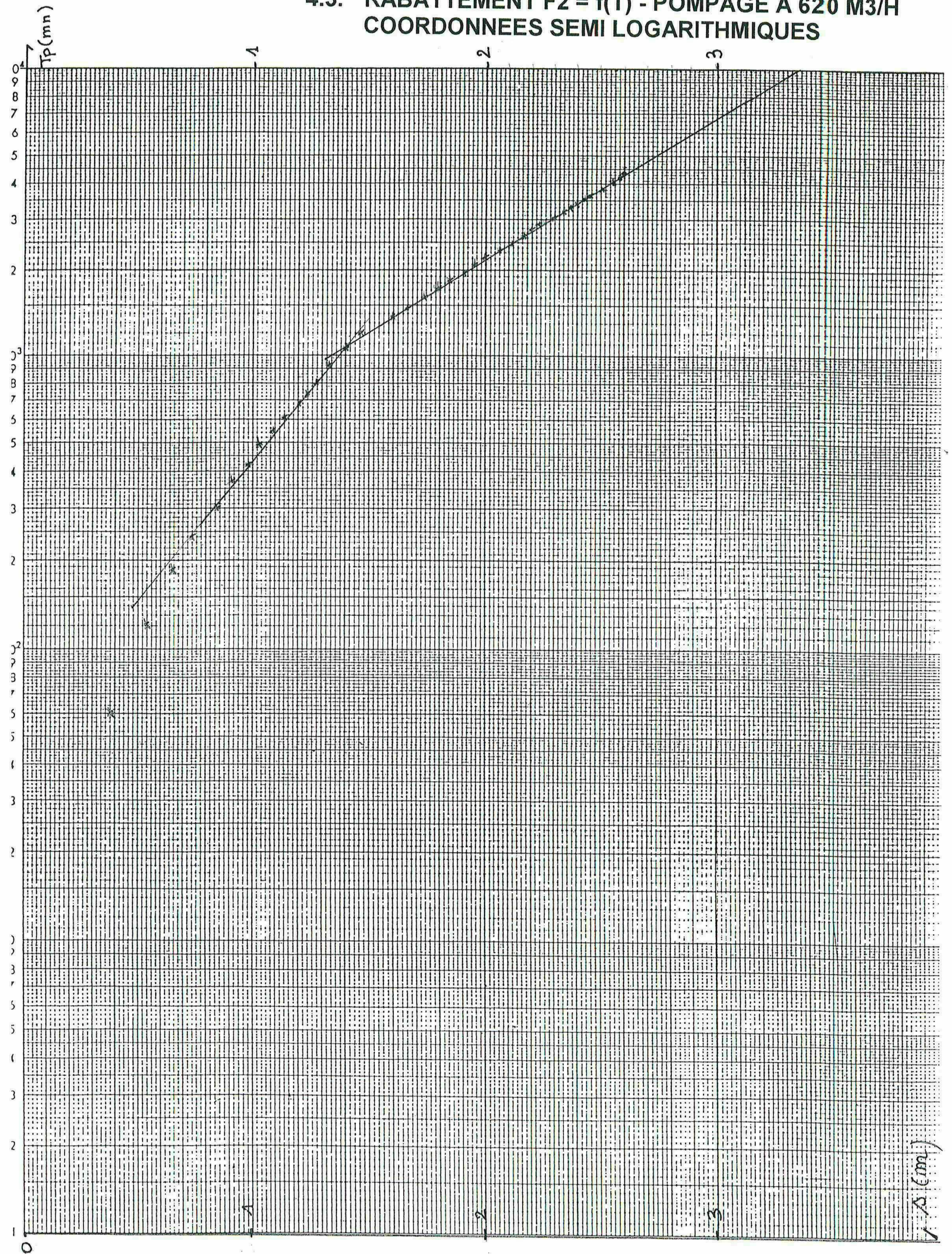
## 4.2. RABATTEMENT F2 = f(T) - POMPAGE A 620 M3/H COORDONNEES ARITHMETIQUES

### POMPAGE A 620 M3/H SUR LES 3 FORAGES DE CROUZETTE





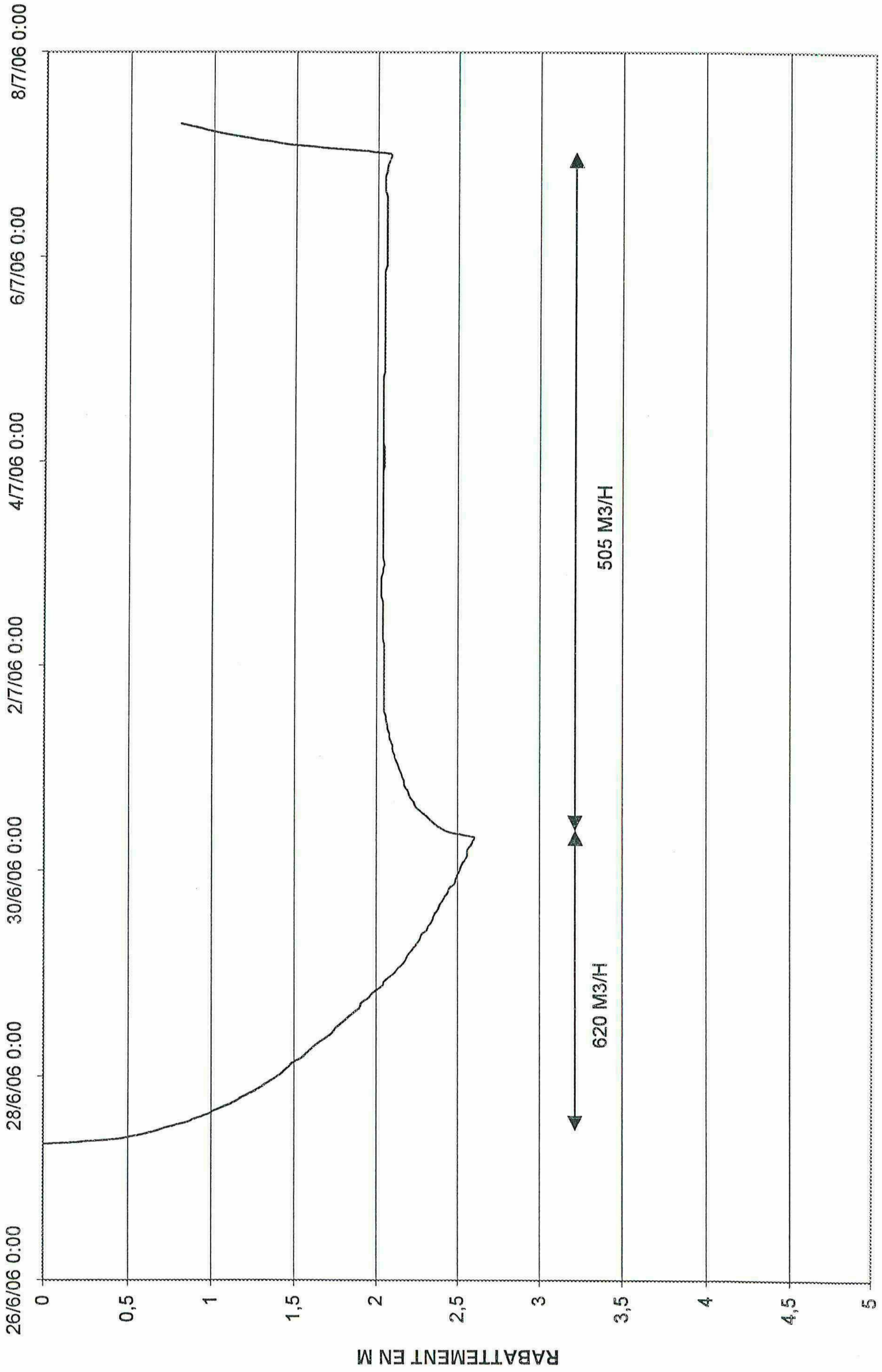
### 4.3. RABATTEMENT $F_2 = f(T)$ - POMPAGE A 620 M<sup>3</sup>/H COORDONNEES SEMI LOGARITHMIQUES





#### 4.4. RABATTEMENT F2 = f(T) DU 27062006 AU 08072006

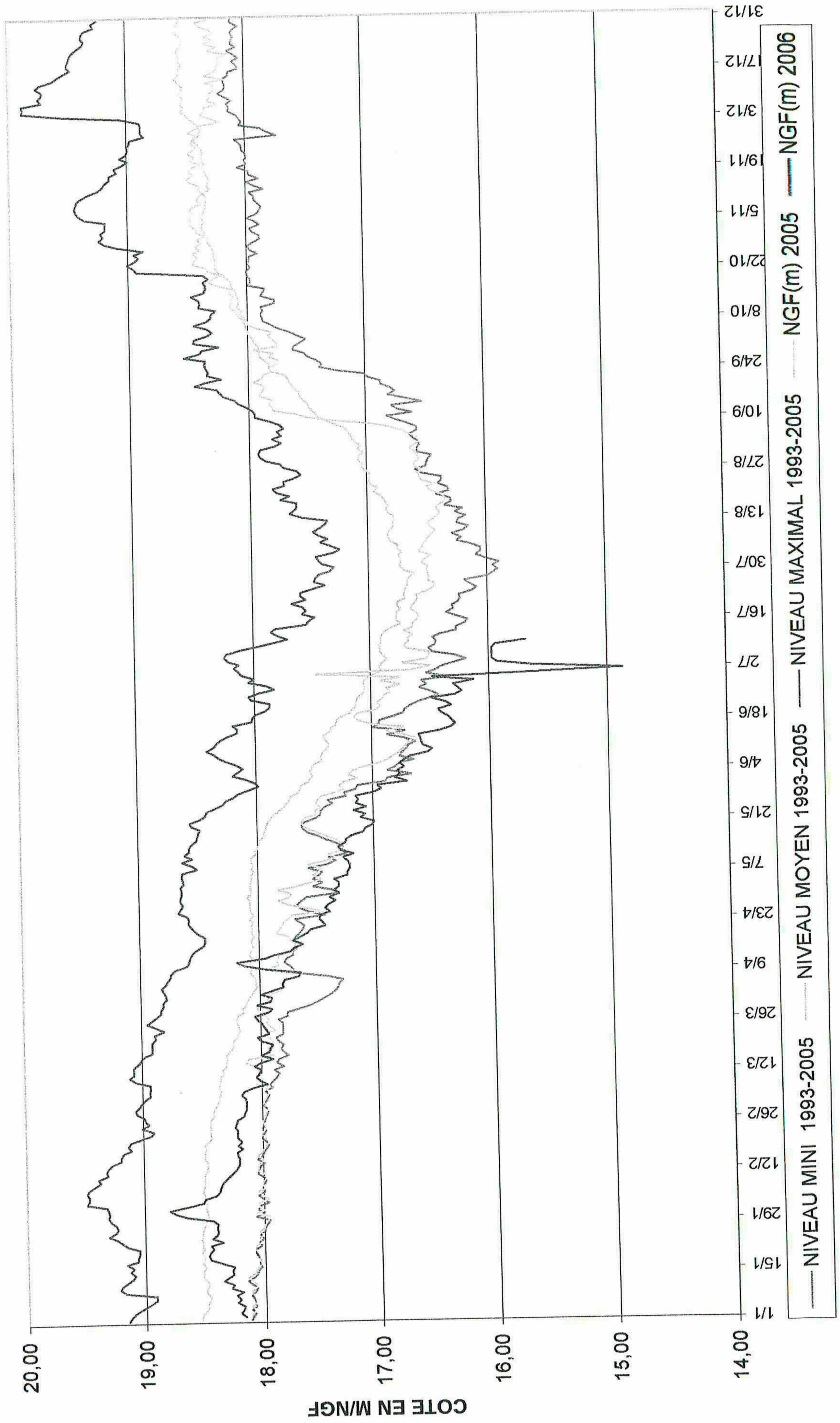
### POMPAGE SUR LE SITE DE LA CROUZETTE





# 5.1. COURBES INTERANNUELLES.

## PIEZOMETRE DU COLLEGE DE CASTELNAU LE LEZ

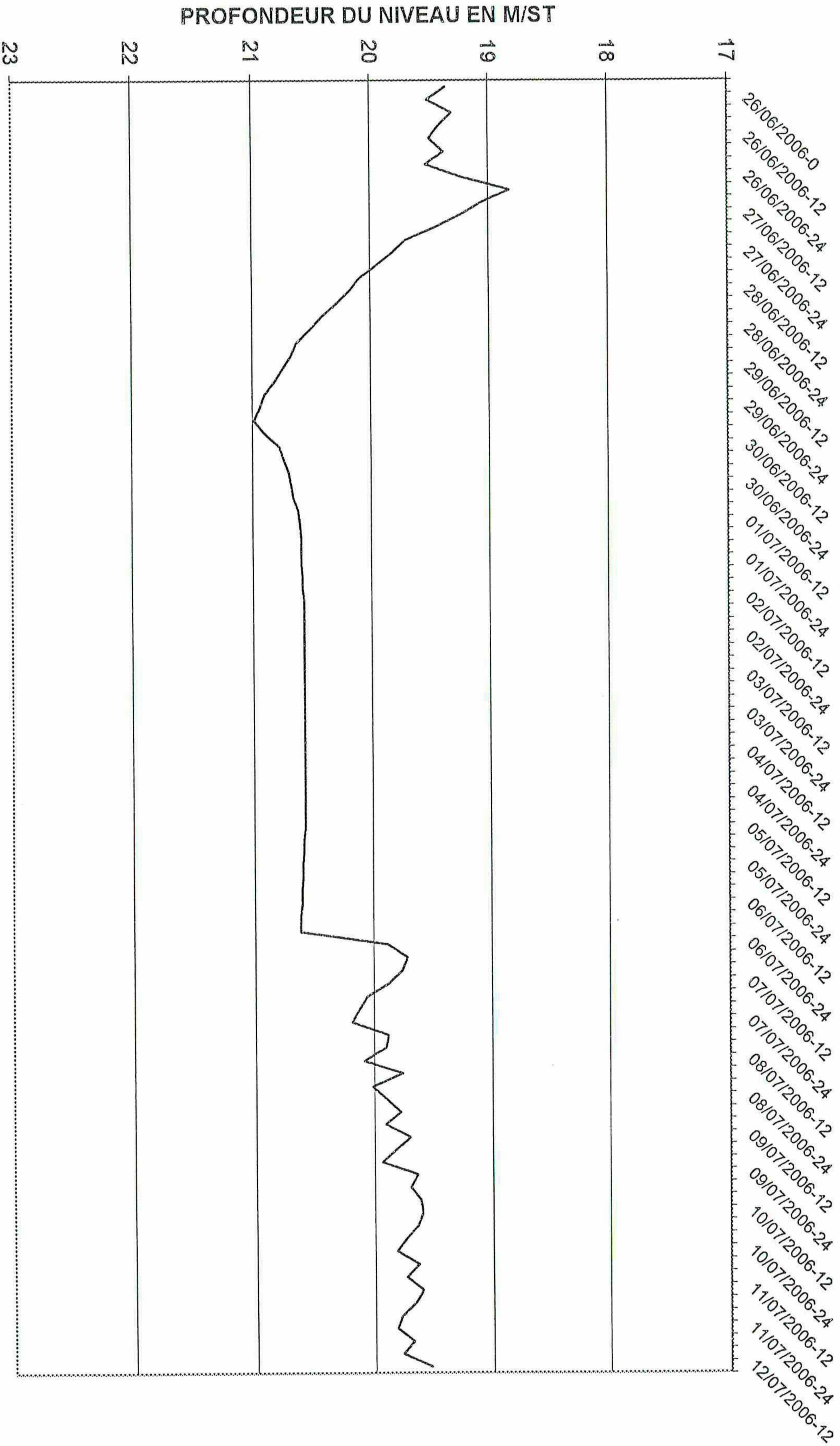




## 5. COURBE RELATIVE AU PIEZOMETRE DU COLLEGE.



### PIEZOMETRE DU COLLEGE

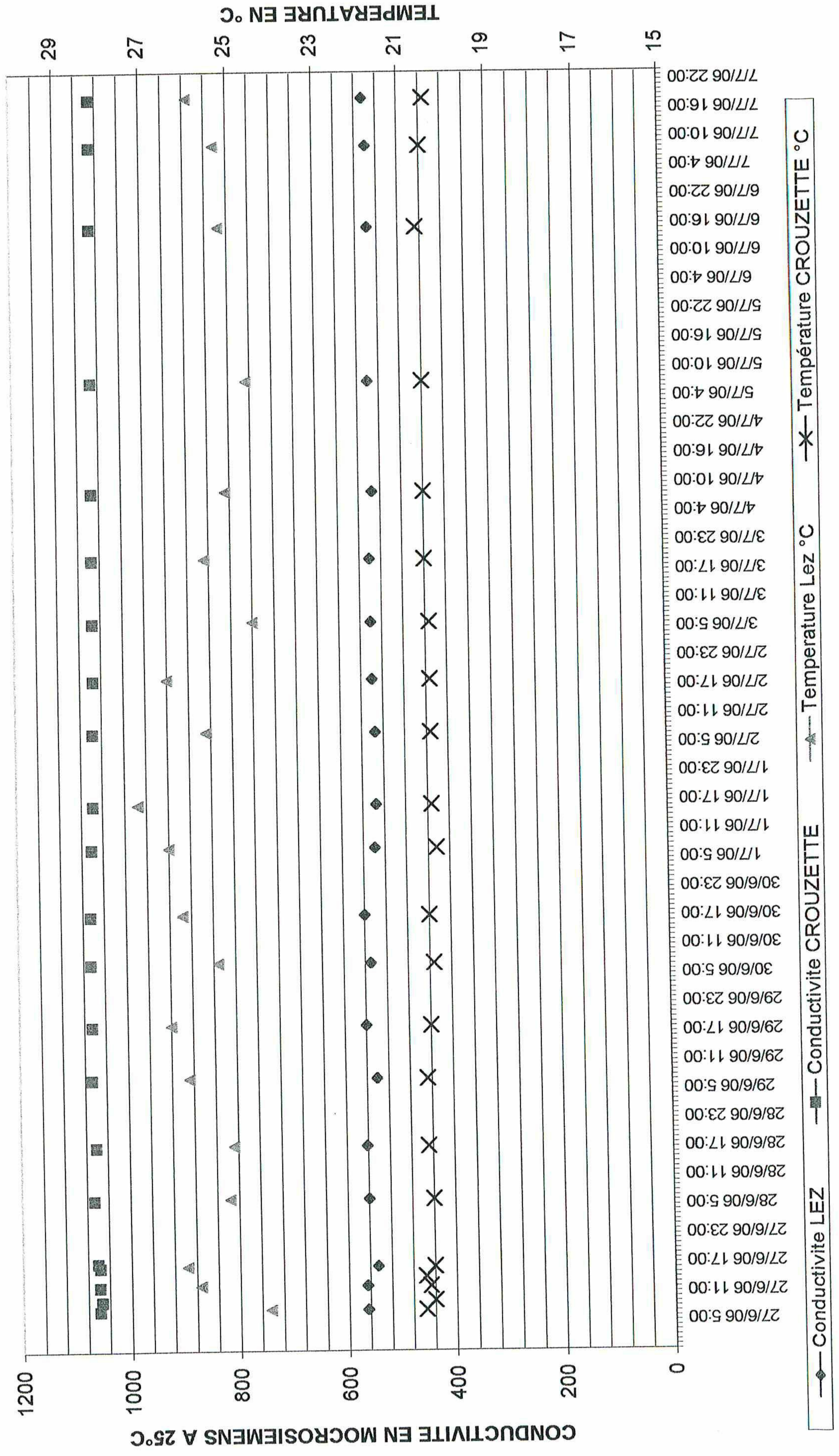




## 6. EVOLUTION DES CONDUCTIVITES A 25°C ET DES TEMPERATURES.



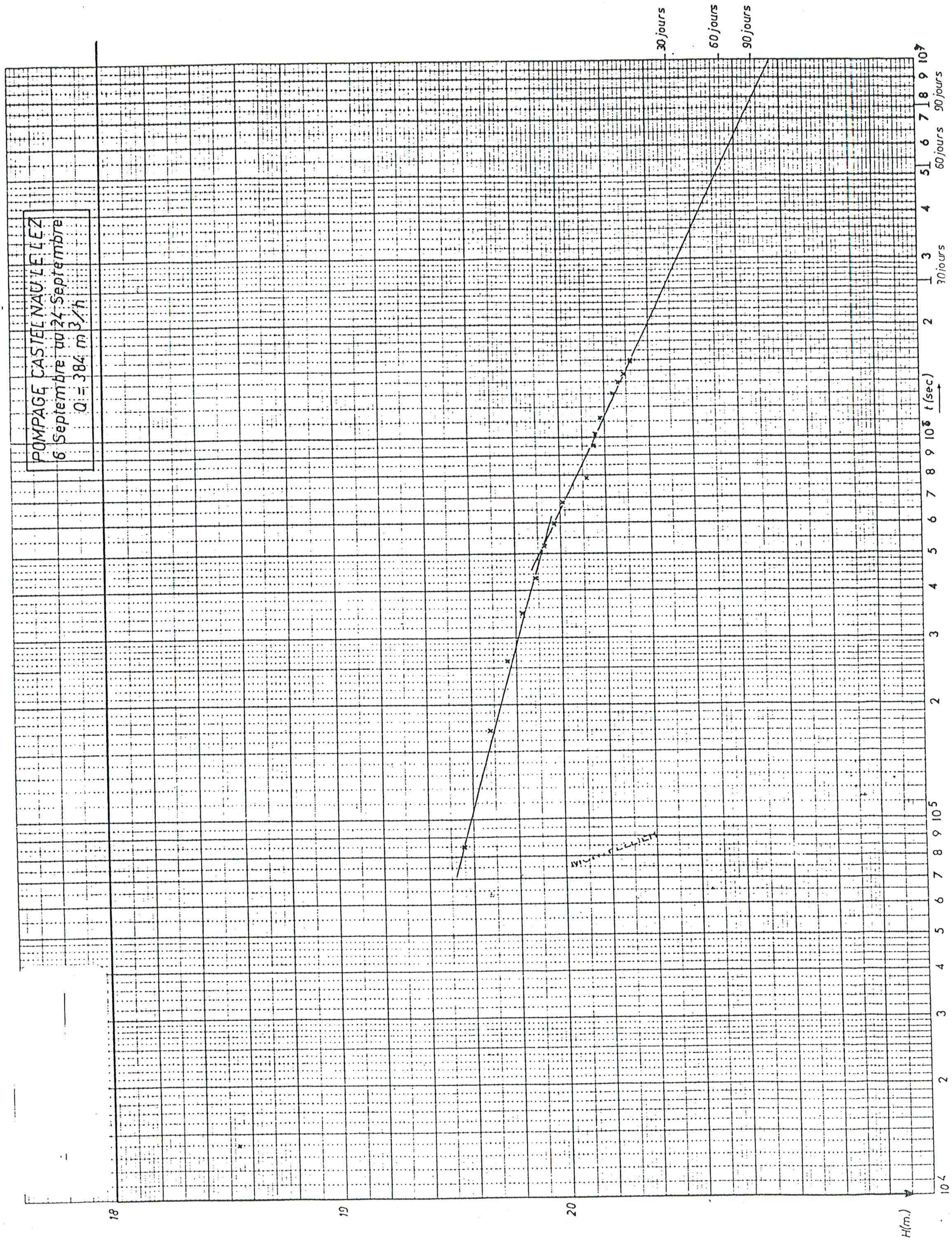
# POMPAGE JUIN JUILLET 2006- CROUZETTE





# 7. COURBE (SEMI LOG) DE L'ESSAI DE 1982 A 384 M3/H SUR CROUZETTE.

POMPAGE CASTELNAU-LE-LEZ  
 6 Septembre au 24 Septembre  
 $Q_1 = 384 \text{ m}^3/\text{h}$





**ANNEXE 4.9.**

**NOTE COMPLÉMENTAIRE DE L'HYDROGÉOLOGUE AGRÉÉ  
EN MATIÈRE D'HYGIÈNE PUBLIQUE (F. TOUET – AVRIL 2012).**



Note complémentaire

## Champ captant de La Crouzette

Commune d'implantation : CASTELNAU-LE-LEZ.

Département : HERAULT.

Maître d'ouvrage : SYNDICAT MIXTE GARRIGUES CAMPAGNE.

Hydrogéologue Agréé : F. TOUET.

Dossier n°2012012

AVRIL 2012

La présente note a été rédigée à la demande du Syndicat Intercommunal de Garrigue Campagne dans le cadre de la régularisation du captage de La Crouzette en complément de l'avis sanitaire de Juin 2007 (Dossier n°2004049 - F. TOUET) complété par la note de janvier 2011; cette mission nous a été confiée par M. Le Préfet de l'Hérault sur proposition de M. Le Coordonnateur des Hydrogéologues Agréés. Le dossier est enregistré sous la référence 2012012.

### 1 - Contexte de l'intervention

Cette intervention doit prendre en compte les événements et observations de février 2009 concernant les relations rivière-Lez / captage de la Crouzette.

Le rapport de juin 2007 stipulait « en ce qui concerne les relations entre la nappe captée à La Crouzette et le plan d'eau libre du Lez, les études du BET Orengo avaient mis en évidence l'existence d'une liaison rapide entre le plan d'eau (barrage du Moulin bleu), le captage de La Crouzette et les forages du Collège et de Nodet.

Il a été démontré qu'il s'agissait d'une relation hydrodynamique de soutien piézométrique et non de transferts de masse rivière->aquifère, du fait :

- des observations thermiques effectuées :  $18 < T^{\circ}\text{C Crouzette} < 20^{\circ}\text{C}$  et  $7 < T^{\circ}\text{C Lez} < 27^{\circ}\text{C}$ ,
- de l'absence de réaction de La Crouzette aux crues du Lez et de l'absence de stabilisation de la Crouzette en pompage intensif.

Ces observations ont été confirmées par l'absence de transferts de masse entre le Lez et l'aquifère au cours des pompages longue durée de juin 2006 qui ont prélevé 125 440 m<sup>3</sup> en 10 jours à La Crouzette pour un débit moyen de 525 m<sup>3</sup>/h en continu : la température et la conductivité des eaux souterraines sont restées stables (1050µS/cm et 20°C pour 550µS/cm et 24 à 27°C pour les eaux du Lez).

En conclusion, s'il existe des échanges de masses entre la rivière et le captage, les volumes transitant sont trop faibles devant les débits souterrains pour avoir un effet quantitatif et qualitatif sur l'aquifère capté; **le lien est bien hydraulique** et influence tout le domaine jusqu'au secteur Ouest de l'Aube-Rouge. »

Lors des essais par pompage de 1982, les réactions très rapides du niveau piézométrique de la nappe suivie entre La Crouzette et le forage du Collège, aux variations du niveau du Lez en amont du pont submersible, avaient en effet été constatées sans que la rivière n'alimente la nappe et ce, bien que le niveau dynamique du captage en exploitation soit inférieur à la cote du plan d'eau libre.



Lors des essais par pompage de 2006, la réaction "en pression" de la portion de nappe concernée était confirmée par des rabattements équivalents sur La Crouzette et le Collège notamment et une baisse équivalente de 1 cm/heure sur ces deux sites après 72h de pompage à 620 m<sup>3</sup>/h sur La Crouzette.

Il avait donc été conclu que "dans les conditions actuelles et au débit d'exploitation demandé, la rivière ne constituait pas une ligne d'alimentation pour l'aquifère, mais simplement un soutien piézométrique" et correspondait bien à une limite à potentiel imposé.

## **2 - Evénements de février 2009**

La note annexée à la demande de désignation d'un Hydrogéologue Agréé du 26 mars 2012 (Syndicat Mixte de Garrigues Campagne - Protection du champ de captage de La Crouzette à Castelnaud-le-Lez - Nouveaux éléments techniques) détaille les conditions de destruction partielle du seuil du Prado situé en amont immédiat du Pont de l'Europe (Fig. 1) et les conséquences de cette destruction sur la nappe captée à La Crouzette:

- du fait d'une crue du Lez, formation en février 2009 d'une brèche d'une dizaine de mètres linéaires sur toute la hauteur du seuil du Prado,
- vidange de la retenue d'eau libre entre les seuils du Prado et du Moulin Bleu, à 350m en amont; baisse d'1m50 à 2m du niveau du Lez,
- baisse quasi-immédiate et du même ordre de grandeur des niveaux dynamiques de l'aquifère, mesurés au droit du point de contrôle du Collège situé à plus de 2Km du Lez(-1m50 à 2m - Fig. 2),
- remise en état du seuil fin juillet 2009, remontée de la cote du plan d'eau libre à la fermeture de la vanne entraînant une remontée comparable de la piézométrie de la nappe exploitée à La Crouzette.

La lecture de la courbe du suivi piézométrique de l'aquifère au niveau du forage du Collège (Fig. 2) marque bien la simultanéité de la baisse des niveaux du Lez et de la nappe d'une part, de la remontée des plans d'eaux superficielles et souterraines après réfection du seuil d'autre part; l'aquifère rattrape rapidement sa courbe habituelle de recharge vers 16mNGF début août pour rejoindre les cotes piézométriques habituelles de 17,7 à 18mNGF au niveau du forage du Collège vers la mi-octobre 2009.

## **3 - Risques engendrés par la baisse du niveau du Lez**

Ils concernent :

- les modifications géotechniques des terrains déjàugés,
- la baisse des niveaux piézométriques de la nappe exploitée localement.

Les **risques géotechniques** visent la déstabilisation possible de structures appuyées sur des formations dont la portance peut être diminuée, mais ils peuvent également impacter la zone du captage, dont les puits et forages ont recoupé des zones chenalisées voire cavernueuses susceptibles de s'effondrer (chenaux à la base des tufs limoneux autour de -18m dans le F3 par exemple, cavernes de taille métrique dans les calcaires siliceux du Bajocien entre -38 et -43m), comme en 1962 sur l'ancien puits P1. Les structures chenalisées/karstifiées confèrent en effet localement à cet aquifère particulier ses caractéristiques de productivité et de qualité de la ressource.

Parallèlement aux risques d'effondrement de l'encaissant des forages par dénoyage et des risques de dommage des pompes du fait de venues sableuses, les **risques piézométriques** visent la baisse de rendement des ouvrages du captage de La Crouzette notamment, situation observée en 2009.



Par ailleurs, on ne peut exclure qu'une modification de l'équilibre local Lez/nappe puisse à terme entraîner des **transferts de masses d'eau superficielle** vers le captage, ce qui a toujours été infirmé, même au cours de pompages intensifs sur le site.

#### **4 - Conclusions - Conséquences sur les prescriptions**

Toute modification des niveaux locaux du Lez, artificiellement maintenus au droit du seuil du Moulin Bleu (cf. conséquences de l'ouverture d'une vanne en 1982) et au droit du seuil du Prado (cf. impact de la brèche de février 2009), entraîne une baisse quasi-immédiate des niveaux dynamiques des eaux souterraines captées à La Crouzette et du même ordre de grandeur que la baisse du plan d'eau libre.

Pour les motifs détaillés plus haut, le maintien des relations de pression existant entre le Lez et la nappe s'impose pour assurer la bonne tenue du terrain encaissant, le bon état des ouvrages, la bonne productivité de la nappe et le rendement du captage.

Ainsi, afin de maintenir la productivité de la nappe, il est impératif d'imposer des prescriptions d'entretien des deux seuils du Prado et du Moulin Bleu et de maintien à leurs cotes actuelles, le périmètre de protection rapprochée proposé dans le rapport de juin 2007 sera étendu vers l'Ouest pour inclure ces deux ouvrages (Fig. 3). Les figures 3 et 3bis annulent et remplacent respectivement la figure 22 et la figure 23 du rapport de juin 2007.

Concernant les seuils présents sur le cours du Lez à l'intérieur des limites du périmètre de protection éloignée (secteur des réservoirs et entre Navitau et Martinet - Fig. 4), tout projet de modification ou toute modification de leurs cotes s'accompagnera d'une étude d'impact hydraulique et hydrogéologique qui devra notamment en cerner les effets sur la portion de nappe exploitée à La Crouzette.

Fait à Gigean, le 29 avril 2012

F. TOUET - Hydrogéologue Agréé en Matière d'Hygiène Publique



## **ANNEXES 4.10. DONNÉES PHYSICO-CHIMIQUES COMPARÉES LEZ/CROUZETTE**

**4.10.1. NITRATES.**

**4.10.2. CONDUCTIVITÉ.**

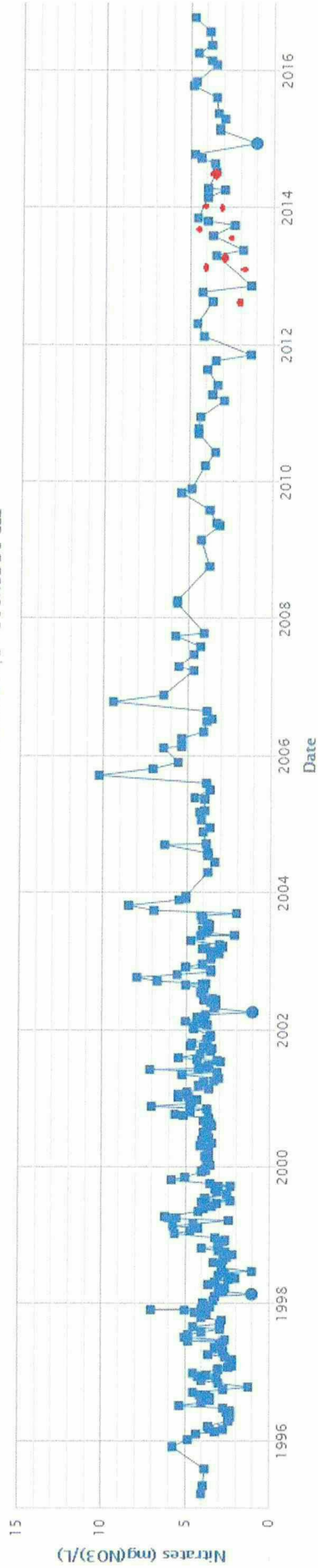
**4.10.3. CHLORURES.**

**4.10.4. SULFATES.**

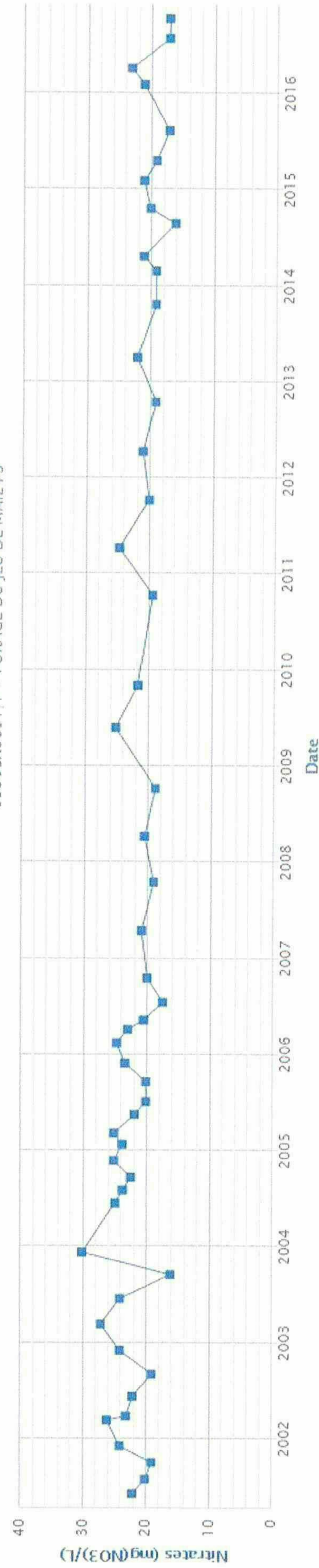
**4.10.5. DURETÉ TOTALE.**



Graphique du qualitomètre  
09903X0004/S - SOURCE DU LEZ



Graphique du qualitomètre  
09908X0351 /F - FORAGE DU JEU DE MAIL F3

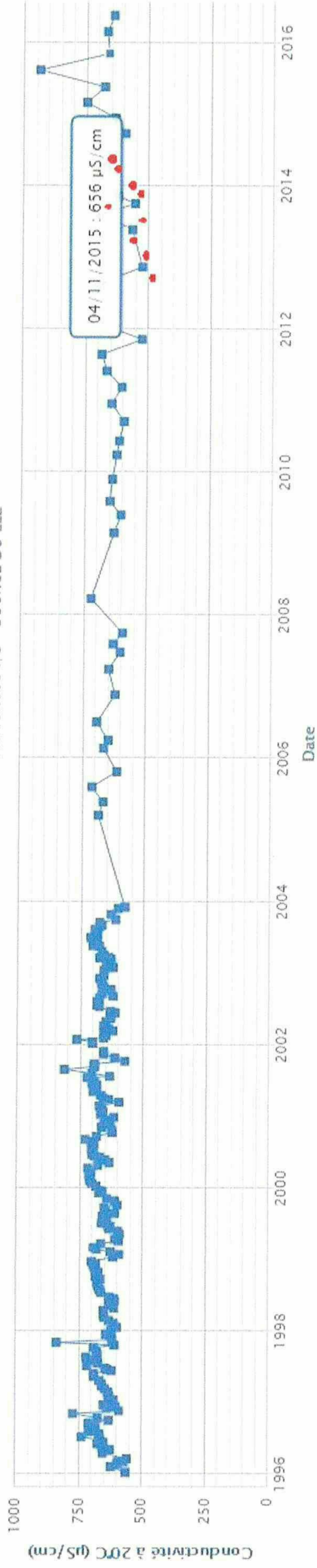


**COMPARAISON DES TENEURS EN NITRATES**

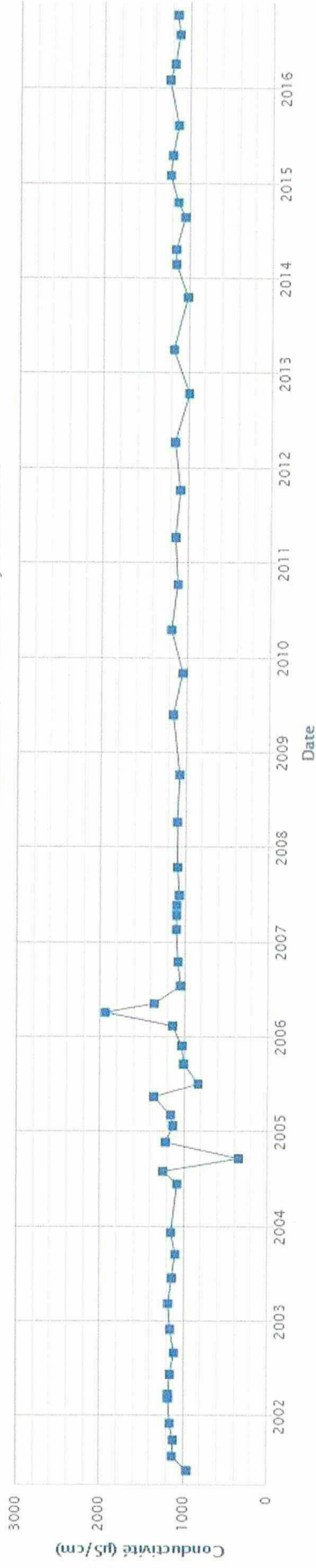
**• VALEURS MESUREES EN AVAL DU SEUIL DU MOULIN BLEU**



Graphique du qualitomètre  
09903X0004/S - SOURCE DU LEZ



Graphique du qualitomètre  
09908X0351/F - FORAGE DU JEU DE MAIL F3

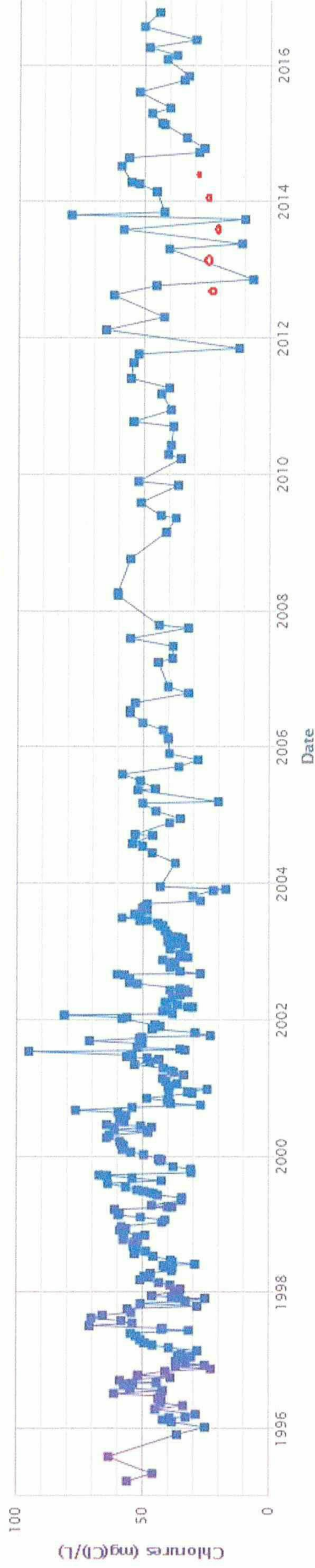


## COMPARAISON DE LA CONDUCTIVITE

◦ **VALEURS MESUREES EN AVAL DU SEUIL DU MOULIN BLEU**



Graphique du qualitomètre  
09903X0004/S - SOURCE DU LEZ



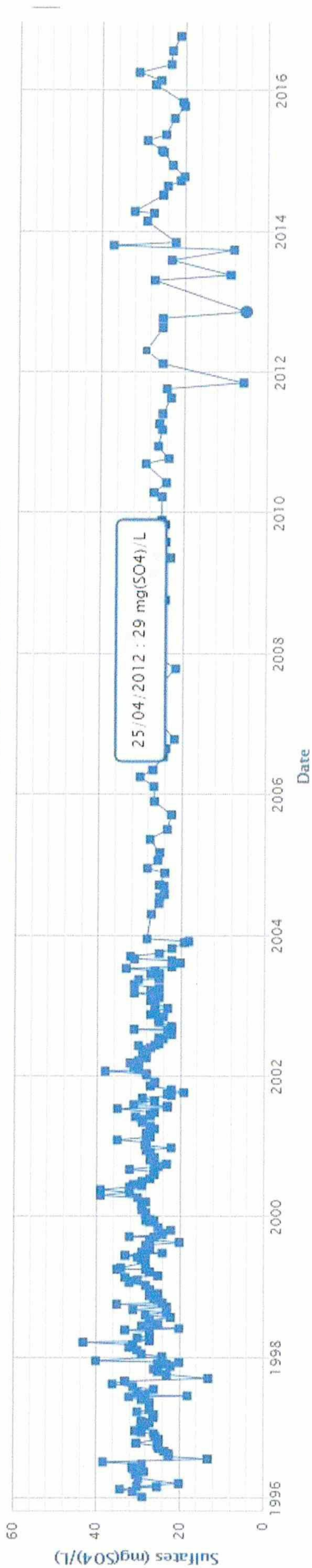
Graphique du qualitomètre  
09908X035T/F - FORAGE DU JEU DE MAIL F3



**COMPARAISON DES TENEURS EN CHLORURES**  
**◦ VALEURS MESUREES EN AVAL DU SEUIL DU MOULIN BLEU**



Graphique du qualitomètre  
09903X0004/S - SOURCE DU LEZ



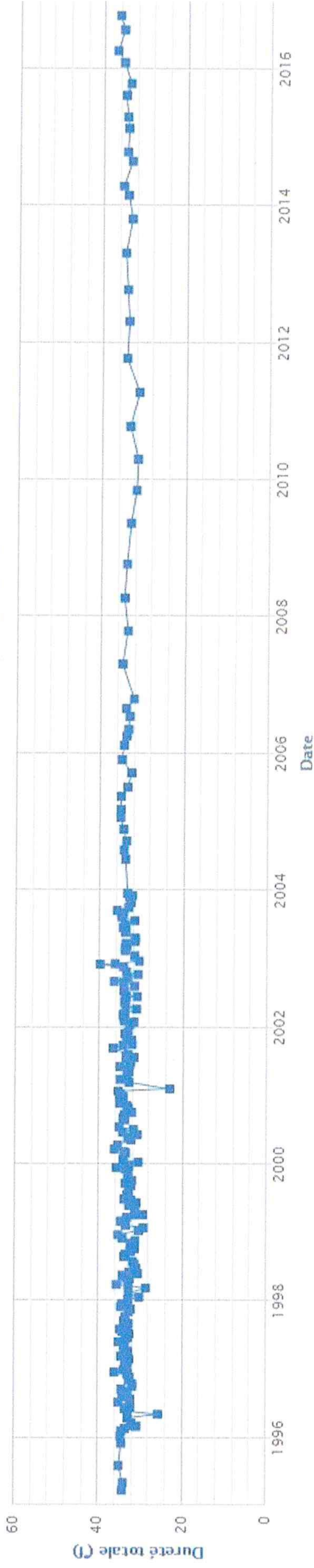
Graphique du qualitomètre  
09908X0351/F - FORAGE DU JEU DE MAIL F3



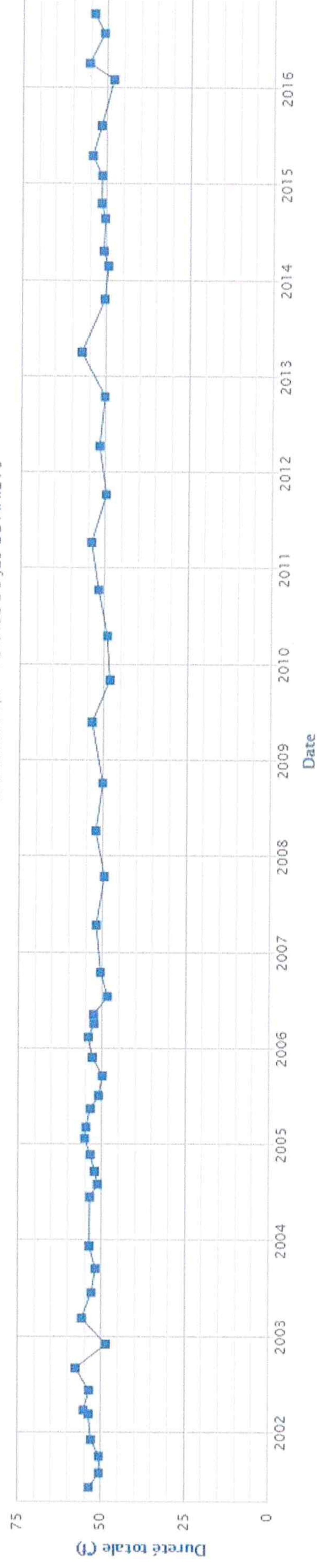
**COMPARAISON DES TENEURS EN SULFATES**



Graphique du qualitomètre  
09903X0004/S - SOURCE DU LEZ



Graphique du qualitomètre  
09908X0351/F - FORAGE DU JEU DE MAIL F3



**COMPARAISON DE LA DURETE**



**ANNEXES 4.11. DONNÉES PIEZOMETRIQUES.**

**4.11.1. PIEZOMETRIE AU COLLEGE DE CASTELNAU- 1993-2016**

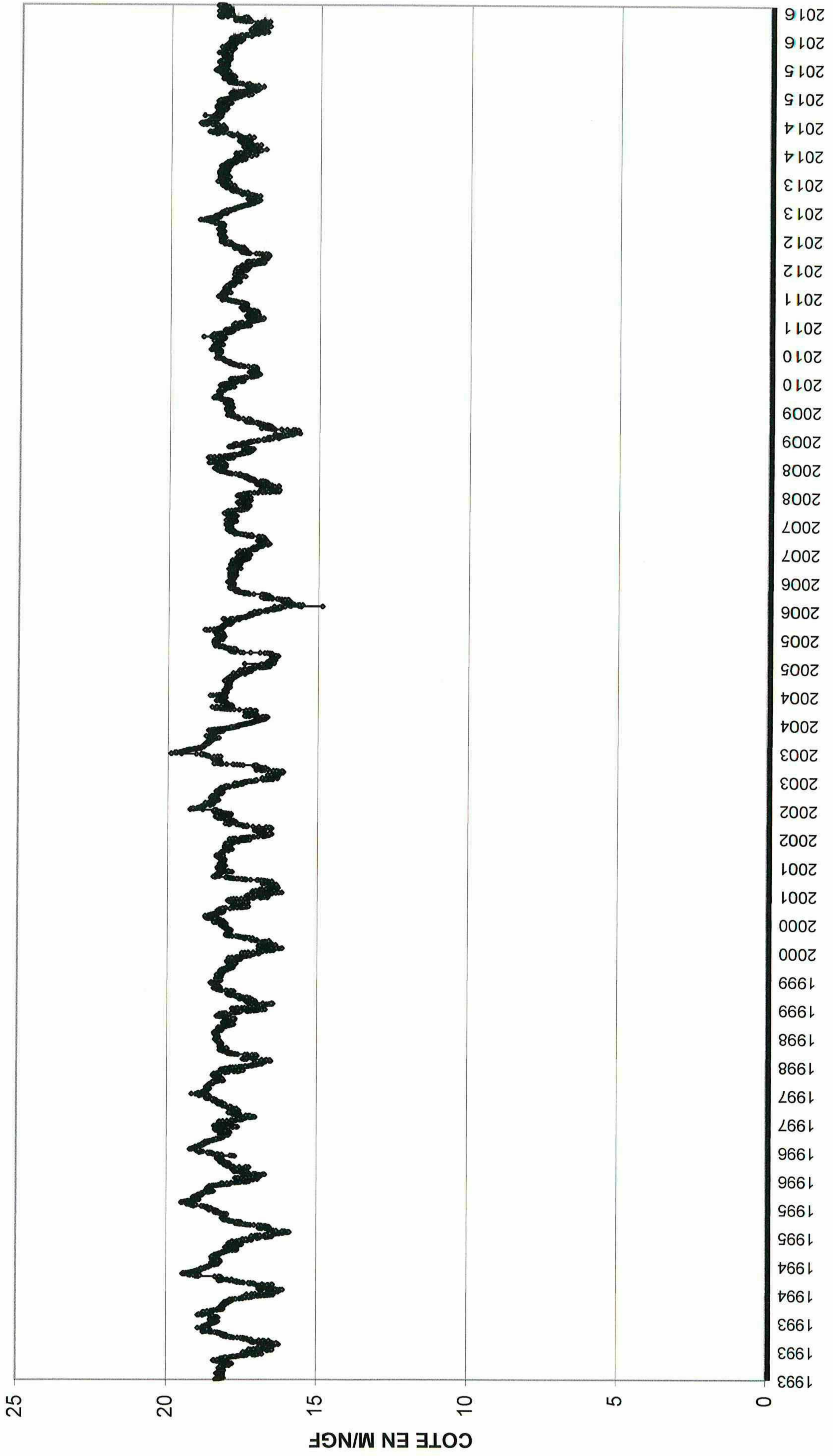
**4.11.2. PIEZOMETRIE AU COLLEGE DE CASTELNAU  
COURBES ENVELOPPES AVEC ANNEES SECHES 1998-2007-2014**

**4.11.3. PIEZOMETRIE COMPAREE COLLEGE-CROUZETTE**

**4.11.4. PIEZOMETRIE COLLEGE 1993-2016  
AVEC PLUVIOMETRIES ANNUELLES ET VOLUMES ANNUELS PRELEVES**

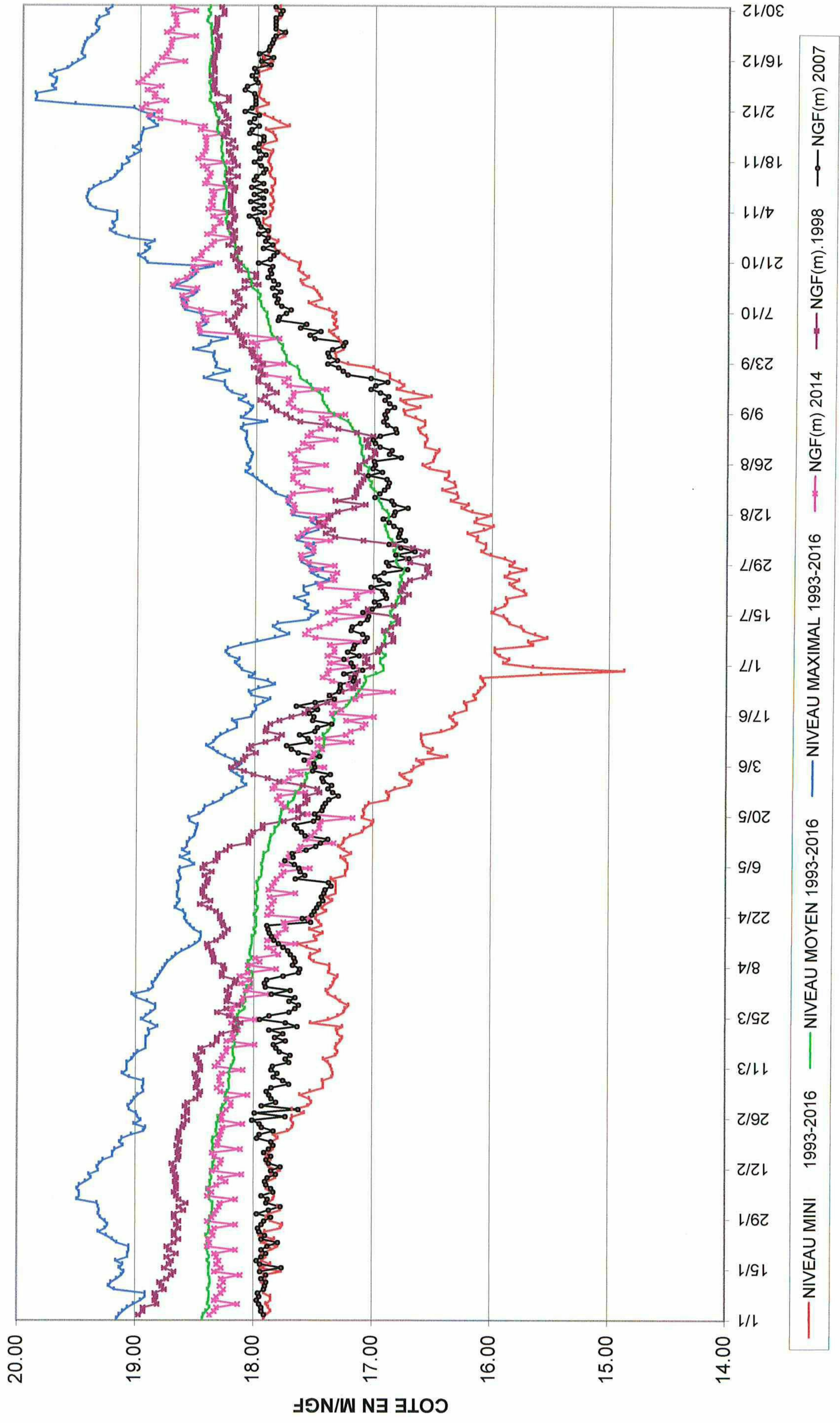


PIEZOMETRE DU COLLEGE 1993-2016





## PIEZOMETRE DU COLLEGE DE CASTELNAU LE LEZ

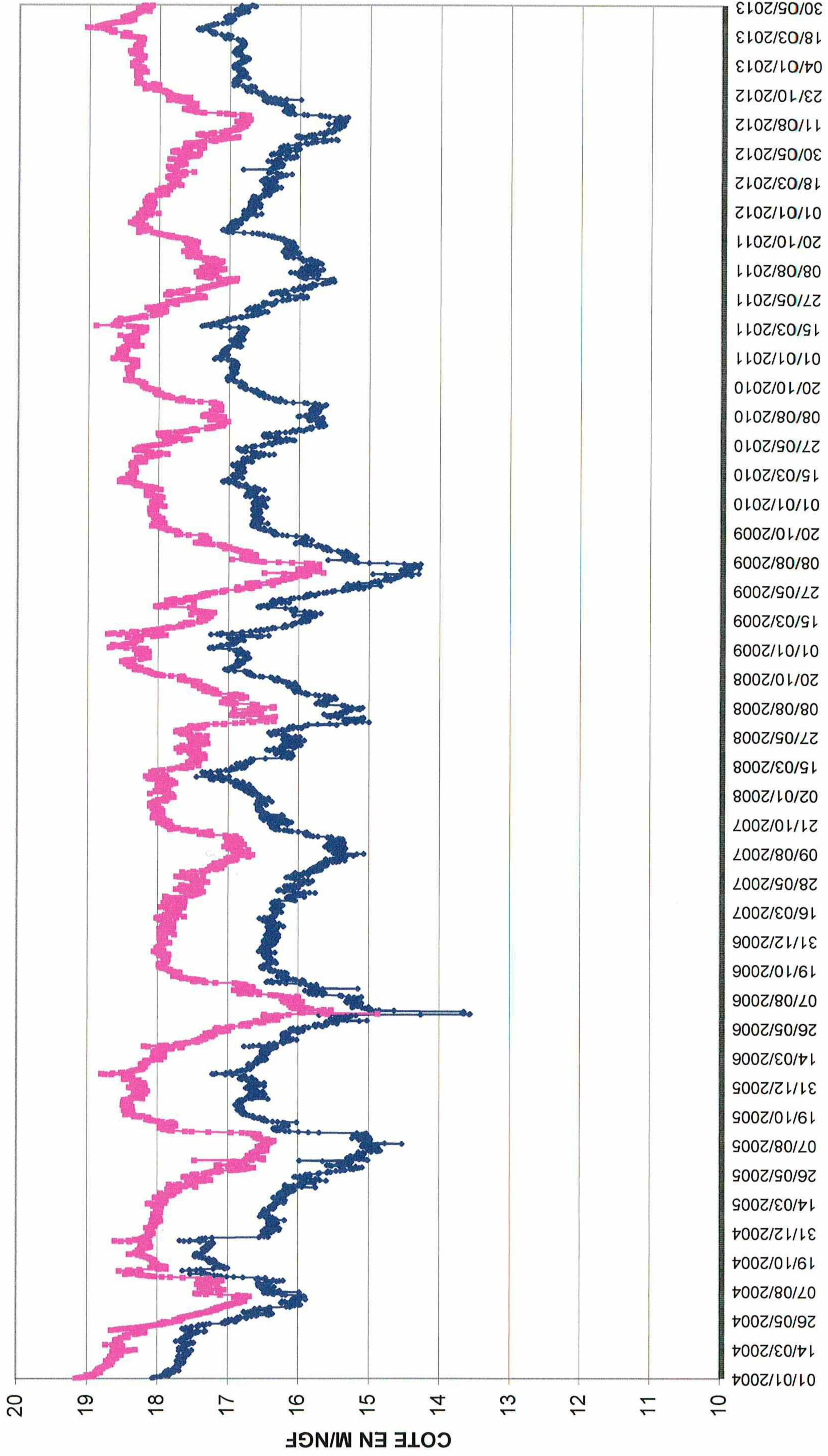




# 4.11.3.

## PIEZOMETRIE 2004-2013

—●— NGF CROUZETTE      —■— NGF COLLEGE





# 4.11.4.

castelnau crouzette 1993-2016

