

DEPARTEMENT DE L'HERAULT

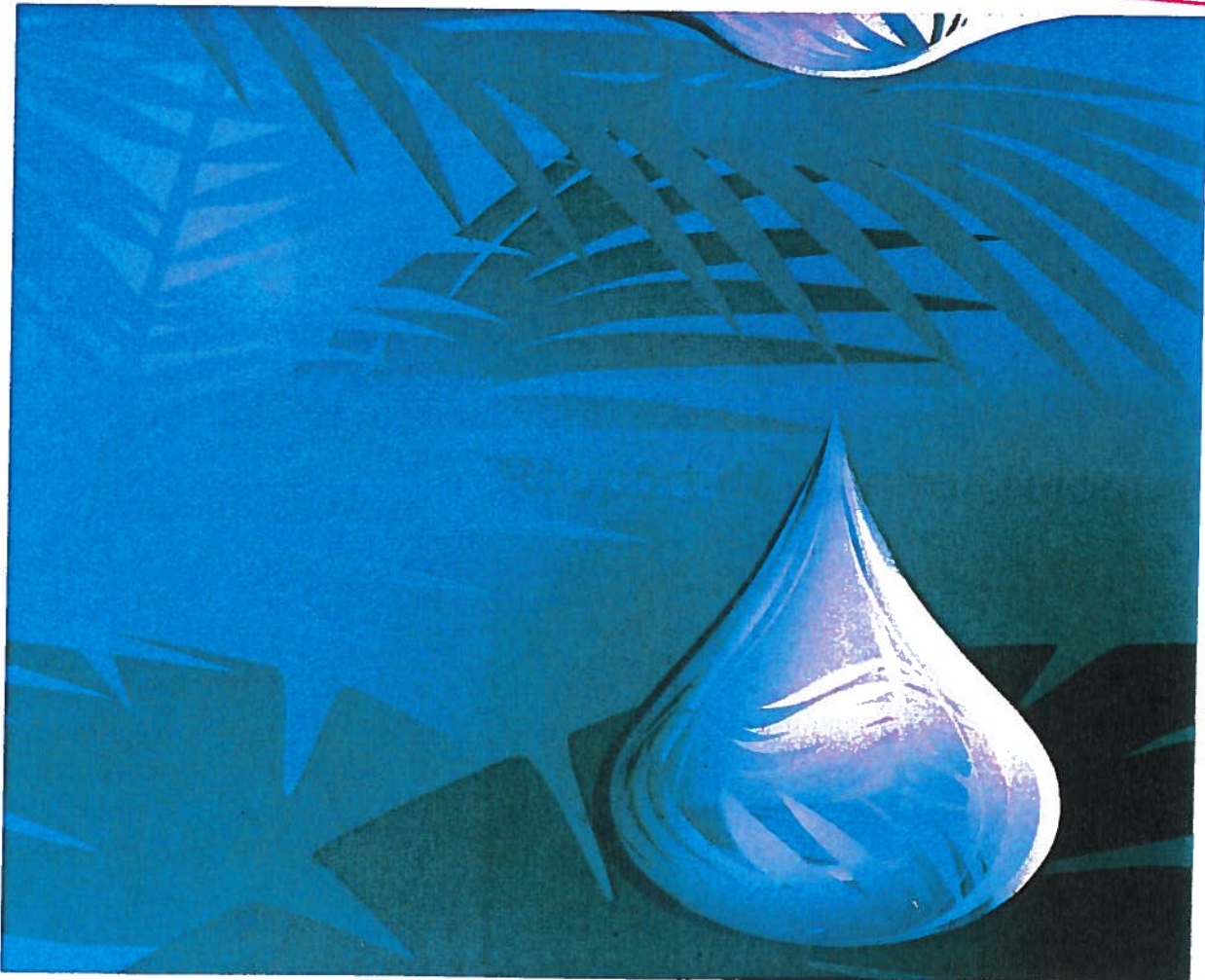
VERARGUES

Plan

Deuxième Modification

Local

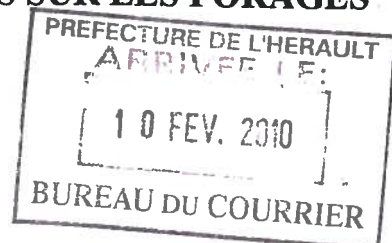
d'Urbanisme



NOUVEAUX RAPPORTS GEOLOGIQUES SUR LES FORAGES

Approuvé par D.C.M le

03 FEV. 2010



Département de l'Hérault

Commune de Vérargues

**Forage du château d'eau : Captage
d'eau destinée à l'alimentation en
eau potable**



Rapport de l'hydrogéologue

Philippe CROCHET
Ingénieur ISIM
Docteur ingénieur en hydrogéologie
USTL - Montpellier

**MISSION D'HYDROGÉOLOGUE AGRÉÉ
DÉPARTEMENT DE L'HÉRAULT**

**Détermination des périmètres de protection
du forage du Château d'eau**

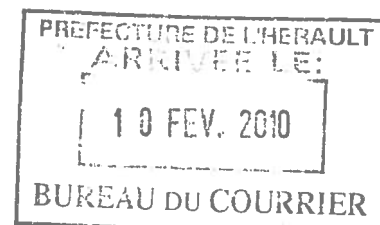
Commune de Vérargues

Rapport définitif

Dossier PhC 2005/07-34

Référence DDASS : dossier n°2005036

Version n° 1 du 9 Juin 2008



Sommaire

1. Préambule	3
2. Documents consultés	4
3. Situation du captage.....	6
4. Informations générales sur l'alimentation en eau	6
5. Contexte géologique	8
6. Contexte hydrogéologique	9
7. Description du captage.....	10
8. Qualité de l'eau.....	10
9. Pompages d'essai.....	13
9.1. Pompage d'essai de mai 1990.....	13
9.2. Pompage d'essai de juillet 2007.....	13
9.3. Définition du débit d'exploitation.....	14
10. Environnement et vulnérabilité aux pollutions	15
10.1. Vulnérabilité de la ressource.....	15
10.2. Risques de pollution de la ressource	15
10.3. Conclusions sur la vulnérabilité.....	16
11. Délimitation des périmètres de protection	16
11.1. Disponibilité en eau	16
11.2. Aménagement du captage	18
11.3. Périmètre de protection immédiate	18
11.4. Périmètre de protection rapprochée	18
11.5. Périmètre de protection éloignée.....	19
12. Conclusions	20

Figures

- Figure 1 - Plan de situation du forage du Château d'eau
Figure 2 - Situation du forage du Château d'eau sur plan cadastral
Figure 3 - Contexte géologique
Figure 4 - Coupe géologique et technique du forage du Château d'eau après approfondissement
Figure 5 - Piézométrie de la nappe dans les calcaires du Valanginien supérieur
Figure 6 - Aménagement actuel de la tête du forage
Figure 7 - Aménagement prévisionnel de la tête du forage
Figure 8 - Déroulement du pompage d'essai de juillet 2007
Figure 9 - Interprétation du pompage d'essai de juillet 2007
Figure 10 - Vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution
Figure 11 - Inventaire des nuisances
Figure 12 - Périmètre de protection immédiate
Figure 13 - Périmètre de protection rapprochée - Zone A
Figure 14 - Périmètre de protection rapprochée - Zone B
Figure 15 - Périmètre de protection rapprochée - Zones A et B sur plan au 1/25000^{ème}

Annexe

Analyses chimiques - Prélèvement du 18/05/2004

2. Documents consultés

Les documents remis dans le cadre de ces avis sont récapitulés ci-après :

Cartes

- Carte topographique I.G.N. 1/25 000° : Aigues-Mortes - La Grande-Motte (2843 OT)
- Carte géologique B.R.G.M. 1/50 000° : Lunel (n°991) et Sommières (n°964)

Avis sanitaires concernant le forage du Château d'eau

- Rapport hydrogéologique officiel et avis sanitaire sur l'alimentation en eau potable de Vérargues à partir d'un nouveau forage (Commune de Vérargues - Hérault) (*Philippe GOMBERT, Jacques AVIAS, Août 1990*)
- Expertise de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique - Additif à l'avis sanitaire sur la mise en place des périmètres de protection des points de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine - Nouveau captage communal du Château d'eau - Commune de Vérargues - Département de l'Hérault (*Philippe GOMBERT, Jacques AVIAS, Août 1990*)
- Alimentation en eau potable - Avis de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique - Forage du Château d'eau - Vérargues - Avis définitif (*Jean-Louis TEISSIER, Juin 1999*)
- Alimentation en eau potable - Avis de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique - Additif à l'avis hydrogéologique n° H.A 34 96-013 - Forage du château d'eau - Vérargues (*Jean-Louis TEISSIER, Mars 2000*)
- Forage du Château d'eau - Commune de Vérargues - Avis hydrogéologique préliminaire - Version définitive (*François BERTONE, Mai 2005*)

Rapports concernant le captage

- Hérault - Commune de Vérargues - Château d'eau - Compte rendu de la réalisation du forage F1 (*Rapport BERGA SUD, N° 34/330 A 89059, Juillet 1989*)
- Département de l'Hérault - Commune de Vérargues - Lieu dit : Château d'eau - Rapport hydrogéologique - Approfondissement du forage F1, Acidification, Essai par pompage sur le forage F1, Proposition d'exploitation (*Rapport BERGA SUD, N° 34/330 B 90045, Juin 1990*)
- Département de l'Hérault - Commune de Vérargues - Forage du Château d'eau - Dossier préparatoire à l'avis de l'hydrogéologue agréé (*Rapport ENTECH Ingénieurs Conseils, Février 2008*)

1. Préambule

Ce rapport constitue l'avis sanitaire préliminaire d'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique concernant le forage du Château d'eau destiné à l'alimentation en eau potable de la commune de Vérargues. Cette mission a été effectuée à la demande de la commune auprès de la DDASS de l'Hérault, sur proposition de M. Christian JOSEPH, coordonnateur départemental des hydrogéologues agréés.

Le forage du Château d'eau a été réalisé en 1989, puis approfondi et finalisé en 1990. Cet ouvrage avait été construit en complément de la source du Dardaillon pour faire face à l'augmentation des besoins de la commune qui n'étaient plus couverts en période d'étiage. La demande de déclaration d'utilité publique relative à "*l'autorisation de dérivation des eaux souterraines en vue de la consommation humaine et à l'instauration des périmètres de protection*" sur ces deux captages avait reçu un avis défavorable en octobre 1995, en raison notamment d'imprécisions.

Une visite a été effectuée sur le site le 13 décembre 2005 afin d'apprécier le contexte géologique, hydrogéologique et environnemental du captage. Etaient présents :

- M. ADELL, maire de Vérargues,
- M. CORTIAL, responsable eau de la commune,
- Mme JOURDES de la DDASS,
- Mme GOBET et M. GREVELLEC du Conseil Général de l'Hérault.

Il a été remis à l'issue de cette visite un rapport préliminaire dans lequel étaient notamment indiquées les informations complémentaires demandées pour l'avis définitif :

- la réalisation d'un nouveau pompage d'essai (en période estivale non influencée par des précipitations) comprenant un essai par paliers et un pompage de longue durée de 72 heures, dans le but d'apprécier les caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère ainsi que son comportement hydrodynamique (karstique ou poreux) ;
- un recensement et un nivellement des forages captant l'aquifère du Valanginien supérieur afin de réaliser une campagne piézométrique synchrone ;
- un inventaire des risques de pollution sur la zone d'affleurements des calcaires du Valanginien supérieur.

La campagne piézométrique synchrone sur les ouvrages atteignant le Valanginien supérieur n'a pas été réalisée mais les directions d'écoulement dans cet aquifère ont pu être connues grâce l'étude réalisée par le Conseil Général de l'Hérault dans le cadre de l'avis sanitaire du forage de la route de Villetelle alimentant la commune de Saturargues.

Le bureau d'études ENTECH a remis le 12 mars 2008 le dossier préparatoire à l'avis de l'hydrogéologue agréé.

Avis sanitaires concernant d'autres captages

- Rapport de l'Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique - Délimitation des périmètres de protection du nouveau captage par forage (forage de Sacan) - Communes de Saint Sériès et Saint Christol (*Claude DROGUE, Avril 1988*)
- Alimentation en eau potable pour une collectivité publique - Rapport définitif - Commune de Vérargues - Lieu dit "Mas Blanc" - Expertise de l'hydrogéologue agréé en matière d'Hygiène Publique (*Christian JOSEPH, Janvier 1985*)
- Protection de captage A.E.P. d'une collectivité publique - Commune de Saturargues - Lieu dit Route de Villetelle - Expertise de l'hydrogéologue agréé en matière d'Hygiène Publique (*Christian JOSEPH, Février 1986*)
- Collectivité publique - Avis de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique - Rapport final - Forage de la Route de Villetelle - Commune de Saturargues (*Christian JOSEPH, Juillet 2006*)

Autres rapports

- Département de l'Hérault - Commune de Vérargues - Périmètre de Protection Immédiate du Captage - Note hydrogéologique - Compte rendu de la réalisation de sondages de reconnaissance (*Rapport BERGA SUD, N° 34/330 C 00 1000, Août 2000*)
- Département de l'Hérault - Commune de Vérargues - Rapport hydrogéologique - Impact potentiel de l'exploitation du captage communal sur la stabilité d'une maison d'habitation (*Rapport BERGA SUD, N° 34/330 D 01 005, Février 2001*)
- Département de l'Hérault - Commune de Vérargues - Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable - Phase 1 : Etat des lieux et diagnostic de réseau - Rapport définitif (*ENTECH Ingénieurs Conseils, Mars 2004*)
- Département de l'Hérault - Commune de Vérargues - Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable - Phase 2 : Etude de variantes - Rapport définitif (*ENTECH Ingénieurs Conseils, Mars 2004*)
- Département de l'Hérault - Essais de puits, essai de nappe et campagne de traçage sur le forage de la route de Villetelle - Commune de Saturargues (*Direction de l'Aménagement Rural et de l'Environnement, Département de l'Hérault, Décembre 2004*)
- Département de l'Hérault - Calcul du taux de mélange eau de nappe/Vidourle - Forage de la Bergerie - Commune de Saturargues (*Direction de l'Aménagement Rural et de l'Environnement, Département de l'Hérault, Janvier 2005*)
- Département de l'Hérault - Etudes hydrogéologiques sur la commune de Vérargues - Etat de la ressource en eau (*Conseil Général de l'Hérault - Pôle Environnement Eau, Juillet 2007*)

Analyses

- Analyses du laboratoire Bouisson Bertrand du 23/06/2005 (*Dossier 03400373-050623-7415, échantillon n° M20050623-14693*)

3. Situation du captage

Le village de Vérargues se situe en limite orientale du département de l'Hérault dans le canton de Lunel (arrondissement de Montpellier), à 5 km au nord-ouest de Lunel et à 30 km au nord-est de Montpellier.

Le forage du Château d'eau se situe au centre du village, à côté du boulodrome (cf. figure 1). Il est implanté sur la parcelle 179 de la section A3 appartenant à la commune (cf. plan cadastral de la figure 2). Ses coordonnées topographiques sont les suivantes :

	Lambert III	Lambert II étendu
X =	742,18	742,38
Y =	3 158,94	1 858,81
Z #	47 m	

4. Informations générales sur l'alimentation en eau

La commune de Vérargues assure en régie directe la gestion de son alimentation en eau potable à partir de deux captages :

- la source du Dardaillon située au nord du village à proximité du ruisseau de la Font : il s'agit d'une source de débordement captée depuis l'époque romaine et qui a alimenté seule la commune jusqu'à la fin des années 1970. Toutefois, le débit de la source était insuffisant en période de sécheresse¹ ;
- le forage du Château d'eau réalisé en 1989 dans le village.

Actuellement, aucun de ces deux captages ne dispose d'un arrêté de DUP.

Les débits d'exploitation actuellement prévus pour des deux ressources sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

	Débit moyen	Débit à l'étiage
Forage du Château d'eau	400 m ³ /jour	400 m ³ /jour
Source du Dardaillon	180 m ³ /jour	72 m ³ /jour
Total	580 m³/jour	472 m³/jour
Part du forage du Château d'eau	69 %	85 %

¹ la commune a dû avoir momentanément recours en tant que ressource d'appoint à un forage appartenant à un particulier situé une centaine de mètres au nord du captage.

Commune de Vérargues (Hérault)
Détermination des périmètres de protection du forage du Château d'eau

Le tableau ci-dessous récapitule les volumes prélevés sur les deux captages de 1994 à 2007.

Années	Source du Dardaillon	Forage du Château d'eau	Prélèvement total	Part du forage du Château d'eau
1994	58 950 m ³	23 300 m ³	82 250 m ³	28%
1995	65 615 m ³	12 950 m ³	78 565 m ³	16%
1996	61 265 m ³	19 150 m ³	80 415 m ³	24%
1997	55 530 m ³	24 220 m ³	79 750 m ³	30%
1998	54 800 m ³	16 000 m ³	70 800 m ³	23%
1999	52 500 m ³	21 000 m ³	73 500 m ³	29%
2000	52 660 m ³	18 400 m ³	71 060 m ³	26%
2001	56 952 m ³	27 932 m ³	84 884 m ³	33%
2002	59 661 m ³	15 016 m ³	74 677 m ³	20%
2003	50 389 m ³	39 924 m ³	87 313 m ³	42%
2004	58 742 m ³	16 604 m ³	75 346 m ³	22%
2005	22 240 m ³	50 596 m ³	72 836 m ³	69%
2006	29 522 m ³	38 658 m ³	68 180 m ³	57%
2007	38 506 m ³	33 160 m ³	71 666 m ³	46%

Il apparaît donc que la contribution du forage du Château a significativement augmenté depuis 1994, mais qu'elle reste encore inférieure à la répartition théorique.

L'adduction depuis le forage du Château d'eau jusqu'au réservoir est assurée par une conduite de 60 mm de diamètre et longue de quelques dizaines de mètres.

L'adduction depuis la source du Dardaillon consiste tout d'abord en une conduite DN 80 mm de 300 mètres jusqu'à une bache de reprise qui refoule l'eau après traitement vers le réservoir sur tour par une canalisation d'environ 500 mètres de long en DN 60 mm.

Le départ de la distribution depuis le réservoir est constitué par deux canalisations :

- la première de 125 mm de diamètre dessert la Grand rue et le secteur Nord,
- la seconde de 140 mm de diamètre dessert le secteur Sud (chemin de la Pinède, mas Blanc et la Devèze).

Les parties terminales du réseau sont en général de diamètre nominal 60 mm.

Un dispositif de traitement par désinfection est installé sur la canalisation d'adduction du forage, au niveau du réservoir. Il s'agit d'un dispositif par chlore gazeux, équipé d'un chloromètre permettant de suivre la concentration.

5. Contexte géologique

Un extrait de la carte géologique du secteur étudié est reporté à la figure 3.

Les formations présentes sur la commune de Vérargues et ses environs proches sont les suivantes, des plus récentes aux plus anciennes :

- *Alluvions récentes et modernes* (Fz) remblayant la petite vallée du Dardaillon ;
- *Alluvions du Riss* (Fx) formant des terrasses anciennes en rive droite du Vidourle à l'est de Saint-Sériès et au sud de Villetelle. Elles sont constituées par les galets d'origine cévenole ;
- *Alluvions villafranchiennes* (Fv) : cailloutis constitués de galets hétérométriques (1 à 40 cm) d'origine alpine, emballés dans un sable jaune fluviatile ;
- *Oligocène* (g) : marnes saumonées ou roses avec des lentilles de conglomérat ;
- *Lutétien* (e5) : marnes blanches et calcaires lacustres blancs à planorbes et limnées ;
- *Vitrollien* (e4-1) : marnes rutilantes et conglomérats polygéniques à galets de quartz, chailles et débris ferrugineux dans un ciment argilo-gréseux de couleur rouge à ocre ;
- *Hauterivien* (n3) : alternance de marnes et de calcaires gris ;
- *Valanginien supérieur* (n2b) : calcaires miroitants (biocalcarénites) de couleur beige à gris bleu. Ces formations plongent vers l'ouest sous le bassin tertiaire de Sommières ;
- *Valanginien inférieur et moyen* (n2a) : calcaires durs très riches en ammonites pyriteuses.

Les formations carbonatées du Valanginien forment un monoclinal incliné de 30° vers l'ouest et reposent normalement sur les calcaires marneux du Valanginien inférieur. Elles affleurent au niveau des collines situées 1200 m à l'est de Vérargues où elles constituent une bande de 6 km de long sur 1 km de large orientée nord-sud allant du Vidourle jusqu'aux abords de Lunel-Viel. Ces formations sont karstifiées.

Les calcaires lacustres du Lutétien, qui plongent eux aussi légèrement vers l'ouest, recouvrent directement les formations du Vitrollien qui reposent sur le substratum crétacé. Les marnes roses à lentilles conglomératiques de l'Oligocène ainsi que les dépôts alluviaux et colluviaux du Quaternaire recouvrent en discordance les formations plus anciennes.

Le forage a recoupé localement les formations suivantes (cf. figure 4) :

- 0,0 à 4,0 m : colluvions et alluvions (*Quaternaire et Villafranchien*),
- 4,0 à 7,0 m : conglomérats et argiles versicolores (*Vitrollien*),
- 7,0 à 315,0 m : alternances marno-calcaires (*Hauterivien*),
- 315,0 à 372,0 m : calcaires beiges à gris (*Valanginien supérieur*).

6. Contexte hydrogéologique

L'aquifère capté par le forage est constitué par les calcaires miroitants du Valanginien supérieur. Le forage a recoupé une seule fracture à une profondeur de 334 m. Le débit air-lift lors de la phase de développement était de l'ordre de 12 m³/h. Le niveau piézométrique au repos se situait à 38,92 m en mai 1990 lors des premiers essais de pompage, soit environ 8 mNGF. La nappe contenue dans les calcaires est donc captive.

Le bassin d'alimentation correspond à la zone d'affleurement située à l'est dont la superficie est d'environ 6 km². La recharge de l'aquifère est assurée à la fois par les précipitations sur cet impluvium et par des pertes du Vidourle au niveau de clue de la Roche d'Aubais située à environ 1,5 km au nord de Vérargues à une altitude de 15 à 16 mNGF. Le fleuve est en effet en contact direct sur cette zone avec les calcaires du Valanginien supérieur.

L'étude effectuée dans le cadre de l'avis sanitaire du forage de la route de Villetelle montre que la moitié de l'eau pompée sur cet ouvrage proviendrait du Vidourle. Elle a par ailleurs confirmé que la nappe s'écoulait du nord vers le sud (cf. figure 5), l'exutoire général des eaux souterraines s'effectuant sous les recouvrements perméables quaternaires et villafranchiens se trouvant au sud (secteur de Lunel).

Une partie de ces écoulements s'infléchirait toutefois vers l'ouest sous la dépression marneuse de l'Hauterivien. On peut donc considérer que les écoulements alimentant le forage du Château sont compris dans une fourchette directionnelle NE-SW à E-W.

Un essai de traçage a été effectué lors du pompage d'essai réalisé sur le forage de la route de Villetelle en août 2004. Un traceur salin a été injecté dans un aven situé à une distance de 240 m. Le temps de passage, obtenu à partir de mesures en continu de la conductivité, a été d'environ 10 heures, ce qui traduit la présence de cheminements préférentiels liés à la karstification de ces calcaires.

Les calcaires de l'Eocène moyen (Lutétien) constituent un aquifère fissuré ne donnant que de petites sources (comme celle du Mas Blanc) compte tenu de leur faible épaisseur. Il est a priori indépendant de l'aquifère des calcaires du Valanginien supérieur car les deux formations sont séparées par l'épaisse couche de marno-calcaires de l'Hauterivien.

Les calcaires du Valanginien supérieur sont également exploités par les captages des communes de Saint-Sériès et de Saturargues, à une profondeur moins importante (90 m) compte tenu du pendage vers l'ouest des couches. La productivité du forage de Saint Sériès est estimée à 100 m³/h environ (en raison de la proximité de la nappe d'accompagnement du Vidourle et d'une fracture permettant la remontée d'eaux hydrothermales).

7. Description du captage

Le forage du Château d'eau a été réalisé en juin 1989 par l'entreprise BONIFACE Frères basée à Lunel (34). Il a été foré au Marteau Fond de Trou en plusieurs diamètres :

- Ø 250 mm de 0 à 6 m,
- Ø 220 mm de 6 à 160 m,
- Ø 156 mm de 160 à 338 m.

Son équipement est le suivant (cf. coupe technique du forage reportée à la figure 4) :

- tubage de soutènement en acier noir Ø 250 mm de 0 m à 6 m avec cimentation gravitaire de l'extrados,
- tubage roulé-soudé en acier noir Ø 163.x 168 mm de 0 m à 160 m (chambre de pompage).

En avril 1990, le forage a été approfondi jusqu'à une profondeur de 372 mètres sans recouper de nouvelles fractures productrices (le débit instantané est resté inchangé). Il a alors fait l'objet d'une acidification réalisée en deux injections (1 tonne puis 2 tonnes d'acide poussées par 10 m³ d'eau). La première injection n'a pas eu d'effet notable sur la productivité de l'ouvrage et la seconde n'a entraîné une augmentation du débit que de quelques m³/h.

Les fortes pertes de charge observées durant le pompage de mai 1990 et la faible valeur de transmissivité ont conduit à réaliser une nouvelle acidification plus importante (injection de 2 fois 3 tonnes d'acide). Celle-ci n'a toutefois pas permis d'augmenter le débit.

L'aménagement actuel de la tête de forage est reporté à la figure 6. L'aménagement prévu par le bureau d'étude ENTECH est illustré par le schéma de la figure 7.

8. Qualité de l'eau

Un prélèvement pour analyses physico-chimiques et bactériologiques de première adduction a été réalisé par l'Institut Bouisson-Bertrand le 18 mai 2004 (dossier 03000324-040518-5539). Les résultats de l'analyse sont fournis en annexe. Les principales caractéristiques de l'eau sont récapitulées ci-après :

- absence de contamination bactériologique et de cryptosporidium, ;
- absence de turbidité (< 0,1 NFU),
- eau moyennement dure (34,5 degrés hydrotimétriques français),
- conductivité traduisant une minéralisation importante (663 µS/cm à 25°C),
- faible teneur en nitrates (9,7 mg/l),
- absence de pesticides (teneurs inférieures aux seuils de quantification du laboratoire),
- pas de contamination par les éléments suivants : oligo-éléments, micropolluants minéraux et organiques composés organohalogénés volatils et semi-volatils, HAP.

I. Limites de qualité

Elément	Unité	Résultats	Seuil
Paramètres microbiologiques			
Escherichia coli	/ 100 ml	0	0
Entérocoques	/ 100 ml	0	0
Paramètres chimiques			
Antimoine	µg/l	<5	5
Arsenic	µg/l	<5	10
Baryum	mg/l	<0,025	0,7
Benzène	µg/l	<1	1
Benzo[a]pyrène	µg/l	<0,01	0,01
Bore	mg/l	0,06	1
Cadmium	µg/l	<1	5
Chrome	µg/l	<5	50
Cuivre	mg/l	<0,02	2
Cyanures totaux	µg/l	<10	50
Dichloroéthane (1,2)	µg/l	<3	3
Fluorures	mg/l	0,2	1,5
H.A.P.	µg/l	<0,1	0,1
Mercure total	µg/l	<0,5	1
Nickel	µg/l	<20	20
Nitrates	mg/l	9,7	50
Nitrites	mg/l	<0,05	0,5
Pesticides (par élément)	µg/l	<0,1	0,1
Pesticides (total)	µg/l	<0,5	0,5
Pesticides (Aldrine et dieldrine)	µg/l	<0,05	0,03
Plomb	µg/l	<5	10
Sélénium	µg/l	<5	10
Tétrachloroéthylène (1,1,2,2)	µg/l	0,08	10
Trichloroéthylène	µg/l	<0,2	10
Turbidité	NFU	<0,1	1

II. Références de qualité

Elément	Unité	Résultats	Seuil
Paramètres microbiologiques			
Bactéries coliformes	/ 100 ml	0	0
Bactéries sulfite-réductrices	/ 100 ml	0	0
Paramètres chimiques			
Aluminium total	µg/l	<10	200
Ammonium	mg/l	<0,05	0,1
Chlorures	mg/l	29	250
Conductivité (à 20°C)	µS/cm	663	180 à 1000
COT	mg/l	0,48	2
Cuivre	mg/l	<0,02	1
Fer	µg/l	<20	200
Manganèse	µg/l	<5	50
pH	µg/l	7,39	6,5 à 9
Sodium	mg/l	19	200
Sulfates	mg/l	45	250
Température	°C	21,0	25
Turbidité	NFU	<0,1	2
Indicateurs de radioactivité			
Radioactivité alpha	Bq/l	<0,04	0,1
Radioactivité bêta	Bq/l	<0,4	1,0
Tritium	Bq/l	<10	100
Dose totale indicative	mSv/an	<0,1	0,1

L'ensemble de ces valeurs sont issues de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique.

N'ont pas été mentionnés les éléments spécifiques aux résidus de traitement de l'eau pour les limites de qualité : acrylamide, bromates, chlorure de vinyle, épichlorhydrine.

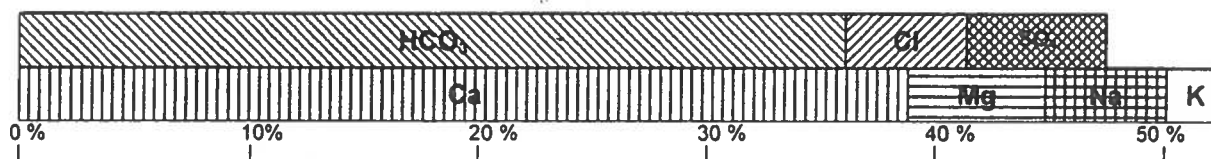
Forage du Château d'eau - Analyse du 18 mai 2004 (Institut Bouisson Bertrand - dossier 03000324-040518-5539)

Cette analyse révèle que pour les paramètres analysés, **l'eau brute répond aux critères exigibles pour les eaux destinées à la consommation humaine.**

Les concentrations en ions majeurs sont récapitulées dans le tableau et le schéma ci-dessous (l'eau est de type bicarbonatée magnésique en raison de l'encaissant dolomitique) :

Anions	Concentrations	
	mg/l	Mé/l
HCO ₃	340	5,57
CO ₃	< 6	
Cl	29	0,82
SO ₄	45	0,94
Total		7,33

Cations	Concentrations	
	mg/l	mé/l
Ca	120	6,00
Mg	11	0,92
Na	19	0,83
K	15	0,38
Total		8,13



Report des activités classées des anions et des cations exprimées en pourcentages

Le suivi de la qualité des eaux effectué par la DDASS sur la commune a révélé des dépassements des limites de qualité de pesticides sur la source du Dardaillon :

- 0,27 µg/l de simazine et 0,22 µg/l de terbuthylazine déséthyl le 25/02/2008 au niveau de la bêche de reprise de la source (total pesticides : 0,71 µg/l) ;
- 0,28 µg/l de terbuthylazine déséthyl le 18/05/2004 à la source.

Les différents dépassements constatés aux points de distribution (simazine, atrazine déisopropyl et terbuthylazine déséthyl) ne seraient donc pas imputables au forage du Château d'eau.

Sur les 110 analyses de contrôle à la distribution, 6 dépassent la limite de qualité de la turbidité (1 NTU) sur le réservoir (1,57 NTU le 27/03/1996) et le robinet extérieur des écoles (1,70 NTU le 18/01/1996, 1,62 NTU le 25/11/1998, 1,15 NTU le 28/04/1999, 1,73 NTU le 06/10/1999, 1,91 NTU le 24/02/2000).

Enfin, les teneurs en fer ont dépassé sur deux prélèvements la référence de qualité au robinet d'arrivée du réservoir en 2000 au 2001. Toutefois, les neuf analyses effectuées de 2006 à 2008 en tête de forage ont toutes présenté des concentrations inférieures à 200 µg/l.

9. Pompages d'essai

9.1. Pompage d'essai de mai 1990

Un premier pompage d'essai a été réalisé en 1990 (du 14 au 16 mai) par l'entreprise BONIFACE Frères. Une pompe de 6" a été installée à une profondeur de 123 m. Cet essai n'a compris qu'un seul pompage de longue durée (48h22mn) à un débit moyen de 19 m³/h. Le rejet des eaux a été effectué dans un caniveau cimenté s'écoulant vers le sud du village afin d'éviter un éventuel recyclage des eaux. Un orage violent sur le bassin d'alimentation est intervenu durant l'essai, ce qui a entraîné une remontée du niveau de l'eau dans le forage au dessus du niveau initial.

Le niveau statique était à 38,92 m en début de pompage. Le niveau dynamique était à 104,50 m en fin de pompage, ce qui représente un rabattement de 65,58 m. La transmissivité calculée a été de $2.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ (BERGA SUD, 1990).

9.2. Pompage d'essai de juillet 2007

Afin de mieux appréhender la structure et le fonctionnement de l'aquifère, il a été demandé dans le cadre du présent avis un nouveau pompage d'essai (un essai par paliers et un pompage de longue durée de 72 heures réalisé au débit maximum permis par la pompe en place). Il s'agissait notamment de mieux cerner la transmissivité calculée lors du premier essai de 1990, celle-ci ayant été a priori surestimée car elle n'expliquait qu'à 10 % du rabattement observé durant le pompage. Par ailleurs, l'absence d'essai par paliers ne permettait pas de calculer les pertes de charge quadratiques de l'ouvrage.

Ce pompage a été réalisé par le Conseil Général de l'Hérault du 16 juillet 2007 à 6h25 au 18 juillet à 7h35, soit une durée de 49h10mn. Le volume total prélevé a été de 1369 m³, ce qui représente un débit moyen de pompage de 22,9 m³/h. Le niveau statique était à 38,18 m de profondeur par rapport à la tête du forage avant le pompage. Le niveau dynamique était à 111,50 m en fin de pompage, soit un rabattement de 73,32 m (cf. figure 8).

Il faut noter qu'il n'a pas été réalisé d'essai par paliers, ce qui ne permet pas d'apprécier les pertes de charge quadratiques de l'ouvrage responsables d'une partie du rabattement, et entraîne ainsi une sous-estimation de la transmissivité.

L'interprétation réalisée par le Conseil Général de l'Hérault est la suivante :

- transmissivité de $3,5.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$, inférieure à celle estimée par le bureau d'études BERGA SUD en 1990 ;
- présence d'une limite alimentée entraînant une stabilisation des niveaux à partir de 300 minutes ;
- possibilité d'exploiter le forage à un débit de 22 m³/h.

L'interprétation de ce pompage d'essai a été reprise dans le cadre du présent avis en utilisant le logiciel ISAPE développé par le BRGM. Ce logiciel permet de "modeler" la courbe théorique en modifiant progressivement les paramètres hydrodynamiques et géométriques caractéristiques de l'aquifère étudié, et en ayant la possibilité d'intégrer tous les phénomènes réels ayant pu survenir lors des tests (pertes de charge au puits de production, effet de capacité, variations du débit pendant les tests, influence de limites).

Un calage satisfaisant a été obtenu en utilisant le schéma de THEIS avec les paramètres suivants (cf. figure 9) :

- transmissivité $T = 3,5.10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$,
- coefficient d'emmagasinement : $S = 80^2$,
- pas de pertes de charges quadratiques (impossibles à apprécier sans pompage par paliers),
- présence d'une limite alimentée avec un temps d'influence de 45 mn.

A priori, la limite d'alimentation ne correspondrait non pas à une zone de meilleure productivité *sur les profondeurs les plus importantes* (comme mentionné dans le rapport du Conseil Général) mais plutôt à la présence d'un axe de drainage karstique à proximité du forage.

En conclusion, le forage aurait donc recoupé un milieu fracturé/fissuré peu perméable en relation hydraulique avec un drain karstique ou une fracture ouverte de plus grande dimension et relativement proche. Le débit d'exploitation est limité par le flux pouvant transiter dans le milieu le moins perméable.

La stabilisation des niveaux dans le forage est due au maintien de la charge dans le drain. Si celui-ci tarit, la réalimentation du milieu fissuré n'est plus assurée et les rabattements peuvent alors chuter très rapidement.

9.3. Définition du débit d'exploitation

Compte tenu de l'absence d'informations sur les pertes de charge quadratiques du forage, il est préconisé de continuer à exploiter le forage sans dépasser le débit actuellement retenu de $20 \text{ m}^3/\text{h}$ pendant 20 h par jour (soit un volume prélevé de $400 \text{ m}^3/\text{jour}$).

Il faut noter que le forage est actuellement exploité largement en deçà de ce débit théorique. Il conviendra donc d'effectuer un suivi régulier des rabattements pour s'assurer de la pérennité de la ressource (mesures manuelles à la sonde avec une fréquence minimale mensuelle).

³ Le coefficient d'emmagasinement ne peut pas normalement être supérieur à 1 car ce paramètre correspond à un pourcentage (rapport du volume d'eau libérée par unité de surface d'un aquifère pour une variation de charge unitaire). La valeur obtenue traduit la présence de vides (a priori la fracture ouverte karstifiée recoupée par le forage à 334 m) qui a pour conséquence d'augmenter le rayon d'observation. En effet, l'équation de THEIS fait intervenir l'expression $S.r^2$ dans laquelle S représente le coefficient d'emmagasinement et r le rayon du forage. Si celui-ci est sous-évalué compte tenu de la présence de vides, il s'en suit des valeurs plus élevées de S. La valeur obtenue doit donc être interprétée en termes de structure (présence de vides) et non comme un paramètre physique.

10. Environnement et vulnérabilité aux pollutions

10.1. Vulnérabilité de la ressource

Au droit du forage, l'horizon géologique capté est recouvert par plus de 300 mètres de formations semi-perméables (alternances marno-calcaires de l'Hauterivien) et imperméables (argiles versicoles du Vitrolien). L'aquifère constitué par les calcaires du Valanginien supérieur est ainsi naturellement protégé des pollutions superficielles pouvant affecter l'environnement immédiat du captage.

En revanche, l'infiltration vers la nappe peut-être rapide sur les affleurements constituant le bassin d'alimentation, situés 1200 m à l'est de Vérargues. D'après l'étude sur la vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution réalisée par le BRGM, cette zone est considérée comme *très vulnérable et à perméabilité de fissure (terrains souvent karstifiés)* (cf. carte de la figure 10).

Cette karstification est confirmée par le traçage réalisé entre un aven et le forage de la route de Villetelle dans le cadre de l'avis sanitaire de ce captage.

10.2. Risques de pollution de la ressource

La carte d'inventaire des pollutions dressée par le bureau d'études ENTECH est reportée à la figure 11.

Aucune activité commerciale ou industrielle n'existe sur la commune et les affleurements du Valanginien supérieur. La seule infrastructure présente est constituée par la clinique STELLA qui compte 139 lits et environ 25 employés.

Deux habitations ne sont pas raccordées au réseau d'assainissement collectif sur la zone d'étude :

- l'une au niveau du forage de Saturargues,
- l'autre le long du sentier des Capitelles sur la commune de Villetelle.

Le bassin d'alimentation est traversé par les voies de circulation suivantes :

- la route départementale RD 110 reliant Saturargues à Villetelle (trafic modéré constitué par des voitures et des véhicules agricoles),
- des chemins de vignes et des sentiers forestiers, avec un accès limité par la présence de barrières au-delà de la RD 110.

Au sud, l'autoroute A9, présentant un trafic dense et important avec des transports de matières dangereuses, est assurément en dehors de la zone d'appel du forage.

Le réseau routier ne présente donc pas de risque significatif vis-à-vis de la qualité de la ressource.

L'agriculture est l'activité la plus importante sur la commune (une grande partie du territoire est classé en zone AOC « Muscat de Lunel »). Elle est toutefois limitée sur le bassin d'alimentation en raison même de la nature des terrains si bien que la superficie concernée par les pratiques agricoles est peu importante, ce qui réduit les risques de contamination par des produits phytosanitaires. Il faut noter la présence d'un élevage de canard ainsi que d'un élevage de chevaux vers la Combe Noire. En cas de pratiques incorrectes, ces activités pourraient générer des pollutions.

Il existe en limite sud de la zone une carrière (carrière des Garrigues) dont l'activité doit se terminer dans deux ou trois ans.

Lors du recensement des activités réalisé dans le cadre de l'avis sanitaire du forage de la route de Villetelle, il avait été mis en évidence la présence d'un aven servant de dépotage des matières de vidange des fosses d'assainissement non collectif. Cet aven a depuis été comblé selon les prescriptions de l'hydrogéologue agréé dans son avis définitif.

10.3. Conclusions sur la vulnérabilité

La vulnérabilité de l'aquifère constitué par les formations carbonatées du Valanginien supérieur peut être considéré comme :

- **faible au droit du forage** compte tenu de la présence de formations peu perméables jusqu'à une profondeur de 330 mètres. Par ailleurs, l'interprétation du pompage d'essai montre que le forage n'a pas recoupé un drain karstique mais qu'il capte un milieu fissuré relativement peu transmissif ;
- **forte sur son bassin d'alimentation** compte tenu de sa nature karstique et de l'absence de formations de recouvrement. Toutefois, les risques de pollution sont limités compte tenu du nombre de l'absence d'activité à risque.

11. Délimitation des périmètres de protection

11.1. Disponibilité en eau

La population de la commune en 2007 a été estimée par la mairie à 610 habitants à partir du nombre d'abonnés au réseau d'eau potable. Il a été observé une augmentation de la population sur la commune ces dernières années et l'absence de variation en période estivale (seulement un logement secondaire).

La population à l'horizon 2025 a été évaluée à 820 habitants en se basant sur l'évolution fixée dans le SCOT du Pays de Lunel à partir d'une double approche fournissant des résultats proches :

- nombre de logement maximum préconisé sur la commune par le SCOT,
- croissance moyenne de 1,7 % fixé au SCOT sur la Pays de Lunel.

Commune de Vérargues (Hérault)
Détermination des périmètres de protection du forage du Château d'eau

En 2005, la consommation totale sur la commune a été de 55 189 m³ se répartissant de la façon suivante :

- 39 530 m³ d'eau ont été facturés aux abonnés ;
- 10 000 m³ pour la clinique STELLA ;
- 5 000 m³/an pour les besoins municipaux (non facturés).

Sur la base d'une population de 590 habitants, le ratio moyen de consommation sur la commune est de 184 l/jour/habitant (67 m³/an/habitant).

Le coefficient de pointe journalier est estimé à 1,7.

Le rendement du réseau de la commune de Vérargues a atteint 75 % en 2005 en raison des travaux réalisés par la commune, ce qui est satisfaisant.

Le tableau ci-dessous récapitule les données démographiques concernant la commune et le calcul des besoins qui en découle (extraites du rapport préparatoire de ENTECH).

	Situation actuelle 2007*	Situation intermédiaire 2015	Situation intermédiaire 2020	Situation à terme 2025
Population	610 habitants	700 habitants	755 habitants	820 habitants
Ratio de consommation	67 m ³ /an/hab.	67 m ³ /an/hab.	67 m ³ /an/hab.	67 m ³ /an/hab.
Rendement du réseau	75 %	75 %	75 %	75 %
Coefficient de pointe	1,7	1,7	1,7	1,7

Besoins en consommation

Consommation des particuliers	46 900 m ³ /an	46 900 m ³ /an	50 585 m ³ /an	54 940 m ³ /an
Clinique Stella	10 000 m ³ /an	10 000 m ³ /an	10 000 m ³ /an	10 000 m ³ /an
Besoins communaux	5 000 m ³ /an	5 000 m ³ /an	5 000 m ³ /an	5 000 m ³ /an
Besoins totaux consommation	62 669 m³/an	62 669 m³/an	68 909 m³/an	73 329 m³/an

Besoins en production

Volume moyen annuel	83 559 m ³ /an	83 559 m ³ /an	91 879 m ³ /an	97 772 m ³ /an
Volume journalier moyen	229 m ³ /jour	229 m ³ /jour	252 m ³ /jour	268 m ³ /jour
Volume journalier de pointe	389 m³/jour	389 m³/jour	428 m³/jour	456 m³/jour

Le volume nécessaire à l'horizon 2025 est ainsi estimé à 450 m³/jour.

Le débit d'exploitation retenu pour le forage est de 20 m³/h avec un volume maximum prélevé de 400 m³/jour.

Le forage peut donc subvenir aux besoins en eau actuels de la commune et il pourra les couvrir à 90 % à l'horizon 2025.

11.2. Aménagement du captage

Le bureau d'études ENTECH a fourni dans le rapport préparatoire le projet d'aménagement de la tête de forage (cf. figure 7). Celui-ci devra être mis en œuvre, notamment en ce qui concerne les points suivants :

- la protection de l'ouvrage est actuellement uniquement assurée par un abri amovible en fibre de verre ne fermant pas à clef. Il devra être remplacé par un abri maçonné, muni d'une porte fermant à clef ;
- la tête de forage devra être surélevée de 50 cm au dessus du sol et équipée d'un robinet pour les prélèvements d'eau ;
- il conviendra de mettre en place un système de presse-étoupe en tête de puits afin d'assurer l'étanchéité du passage du câble d'alimentation électrique du groupe électropompe et du tube de mesure piézométrique.

11.3. Périmètre de protection immédiate

Le périmètre de protection immédiate reste inchangé par rapport à la situation actuelle (cf. délimitation sur le plan cadastral de la figure 12). Il est situé sur la parcelle 179 section A3 appartenant à la commune.

L'accès à ce périmètre sera réservé aux agents chargés de la maintenance du captage et à ceux procédant aux mesures de contrôle et aux prélèvements d'eau. Les terrains correspondant à l'emprise du périmètre seront maintenus propres. Le sol sera conservé en l'état, sans creux où l'eau puisse stagner. L'herbe sera régulièrement fauchée et maintenue rase par un entretien régulier avec des moyens mécaniques, notamment sans désherbage chimique.

Tous stockages ou installations autres que ceux strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien du captage seront interdits à l'intérieur de ce périmètre. Il n'y sera planté aucun arbre ni arbuste.

11.4. Périmètre de protection rapprochée

Le périmètre de protection rapprochée adopté est disjoint en deux zones distinctes correspondant chacune à une zone vulnérable spécifique :

- **la zone A correspond à l'environnement proche du forage** : elle est caractérisée par une vulnérabilité faible compte tenu de la présence de formations peu perméables jusqu'à une profondeur de 330 mètres. Cette zone est délimitée sur le plan cadastral de la figure 13 et sur le plan au 1/25000^{ème} de la figure 15 ;
- **la zone B correspond au bassin d'alimentation** situé à une distance plus importante (supérieure à 1200 mètres) : elle présente une vulnérabilité forte compte tenu de sa nature karstique et de l'absence de formations de recouvrement. Cette zone est délimitée sur le plan cadastral de la figure 14 et sur le plan au 1/25000^{ème} de la figure 15.

La partie nord de la zone B est constituée par le périmètre de protection rapprochée du forage de la route de Villetelle, ce qui est normal car cet ouvrage a le même bassin d'alimentation que le forage du Château d'eau. L'extension du périmètre vers le sud est limitée par rapport aux propositions de l'avis sanitaire précédent (*Jean-Louis TEISSIER, 1999*). Il est en effet peu probable que l'aire d'appel du forage du Château d'eau s'étende au-delà en raison du faible volume prélevé sur cet ouvrage par rapport à l'alimentation de l'aquifère.

Les prescriptions suivantes seront appliquées sur les périmètres de protection rapprochée :

Interdictions concernant les zones A et B

- le rejet direct des réseaux pluviaux ;
- l'épandage ou l'infiltration d'eaux usées d'origine domestique ou industrielle ;
- des installations de réservoirs, dépôts et de canalisations contenant ou transportant des substances dangereuses susceptibles de polluer les eaux ;
- les installations ou dispositifs épuratoires ;
- les dépôts d'ordures ménagères, centres de transit, de traitement, de broyage ou de tri de déchets, dépositaires, dépôt de matériaux inertes, de déblais, de gravats de démolition, d'encombrants, de métaux, de carcasses de voitures ;
- les installations de traitement et de stockage d'ordures ménagères et résidus urbains ;
- les installations de traitement (récupération, démontage, recyclage) et de stockage de déchets industriels, encombrants, métaux, véhicules ;
- tous ouvrages de transport d'eaux usées d'origine domestique qu'elles soient brutes ou épurées ;
- les exploitations de carrière ou gravière ;
- les enclos d'élevage, fumières, abreuvoirs ou abris destinés au bétail ;
- les activités relevant des établissements classés.

Interdiction sur la zone A uniquement

- l'exécution de tous nouveaux forages autres que ceux nécessaires pour le renforcement de l'alimentation en eau potable collective après autorisation préfectorale.

Il conviendra d'effectuer un diagnostic du dispositif d'assainissement individuel de l'habitation située route de Villetelle et d'effectuer les éventuels travaux de mise en conformité qui s'imposeraient. Aucune action n'est demandée pour les deux élevages recensés au sud car ils sont situés en dehors du périmètre de protection rapprochée.

11.5. Périmètre de protection éloignée

Compte tenu des dimensions du périmètre de protection rapprochée qui couvre a priori l'ensemble de l'impluvium du captage, il n'a pas été retenu de périmètre de protection éloignée.

12. Conclusions

Un avis sanitaire favorable est donné à l'utilisation des eaux souterraines exploitées par le captage du Château d'eau aux fins d'alimentation en eau potable de la commune de Vérargues, sous réserve du respect de l'ensemble des prescriptions des paragraphes 11.2 (aménagement du captage), 11.3 (périmètre de protection immédiate) et 11.4 (périmètre de protection rapprochée).

Sur la base du pompage d'essai réalisé en juillet 2007 par le Conseil Général de l'Hérault, il est envisageable de prélever sur ce forage un volume de **400 m³/jour**. L'exploitation du forage pourrait ainsi se faire à un **débit de 20 m³/h pendant 20 heures par jour**. Il est recommandé d'effectuer des mesures régulières du niveau de l'eau afin d'identifier toute surexploitation de la ressource et mieux appréhender le fonctionnement de l'aquifère. Ces données pourront être utiles ultérieurement si d'autres ouvrages étaient envisagés ou si le débit d'exploitation devait être augmenté.

Le périmètre de protection rapprochée a été défini sur la base des nouvelles connaissances sur l'aquifère des calcaires du Valanginien supérieur acquises lors de l'étude réalisée par le Conseil Général de l'Hérault dans le cadre de l'avis sanitaire du forage de la route Villetelle. Il diffère ainsi de ceux qui avaient été définis dans les avis précédents d'août 1990 (*Philippe GOMBERT, Jacques AVIAS*) et juin 1999 (*Jean-Louis TEISSIER*). Par ailleurs, il faut noter que les prescriptions retenues sur la zone B du périmètre de protection rapprochée du forage du différent de celles imposées dans l'avis sanitaire du forage de la route de Villetelle. En effet, dans le cas du forage d'eau, il s'agit d'un bassin d'alimentation plus, lointain avec en corollaire un impact moins direct et moins rapide que pour l'autre captage.

Compte tenu des problèmes de qualité constatés sur la source du Dardaillon (dépassements ponctuels des normes vis-à-vis des pesticides), il conviendra d'exploiter préférentiellement le forage du Château d'eau pour assurer l'alimentation en eau de la commune.

Il faut noter qu'il existe un risque d'instabilité de la partie inférieure du forage qui n'est pas tubée à partir de 160 mètres de profondeur. Il pourrait donc être réalisé un nouvel ouvrage d'exploitation équipé en acier inoxydable (il sera obligatoirement en dehors du périmètre de protection immédiate compte tenu de la taille limitée de celui-ci). Le forage actuel deviendrait alors un ouvrage de secours pouvant être éventuellement utilisé de façon concomitante avec l'autre en l'absence d'interférence notable avec le nouveau réalisé.

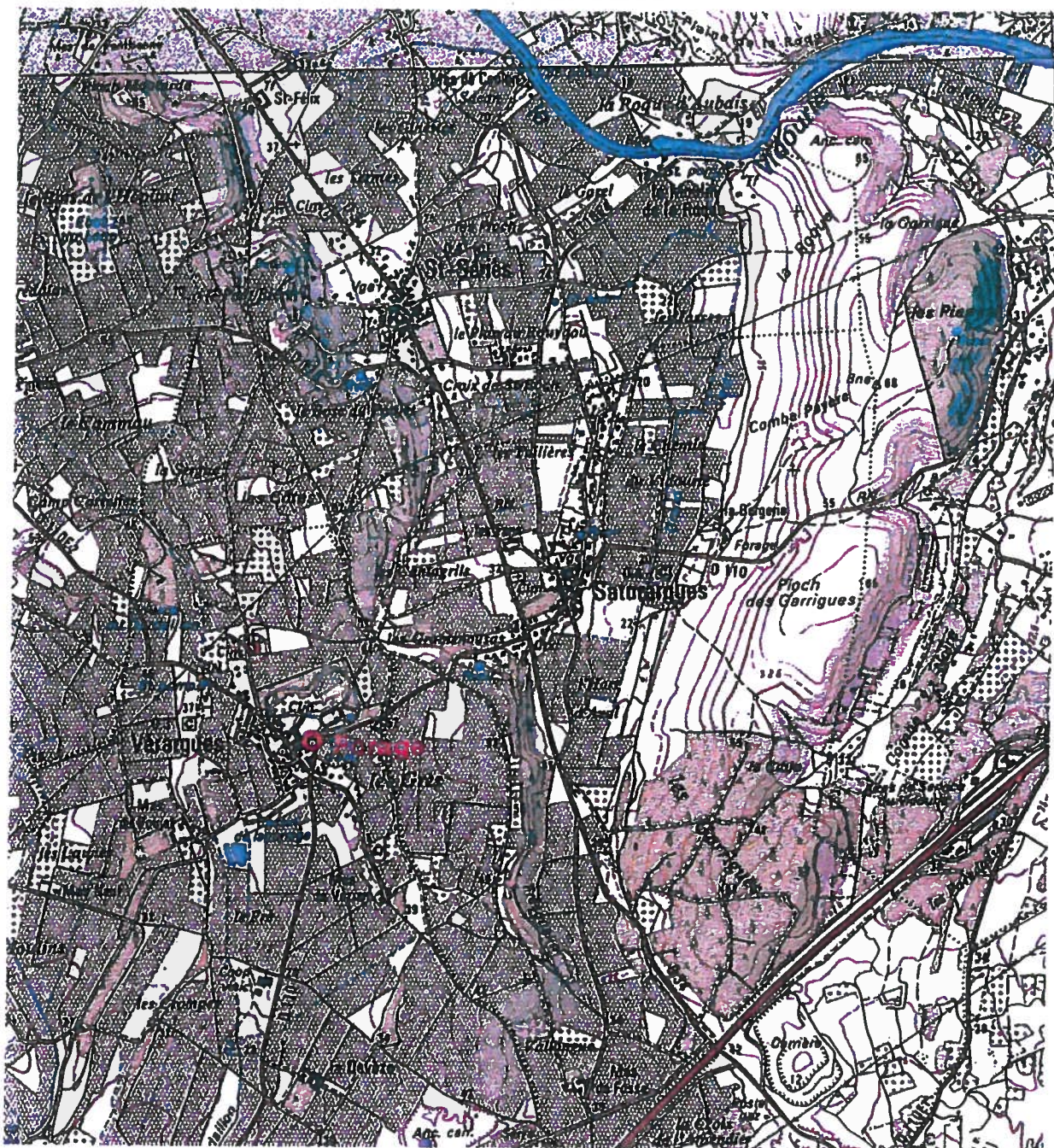


Philippe CROCHET

Ingénieur ISIM
Docteur ingénieur en hydrogéologie - USTL Montpellier
Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique
pour le département de l'Hérault

Figures

Commune de Vérargues (Hérault)
Détermination des périmètres de protection du forage du Château d'eau



Echelle : 1/25 000ème



Figure 1 - Plan de situation du forage du Château d'eau

Commune de Vérargues (Hérault)
Détermination des périmètres de protection du forage du Château d'eau

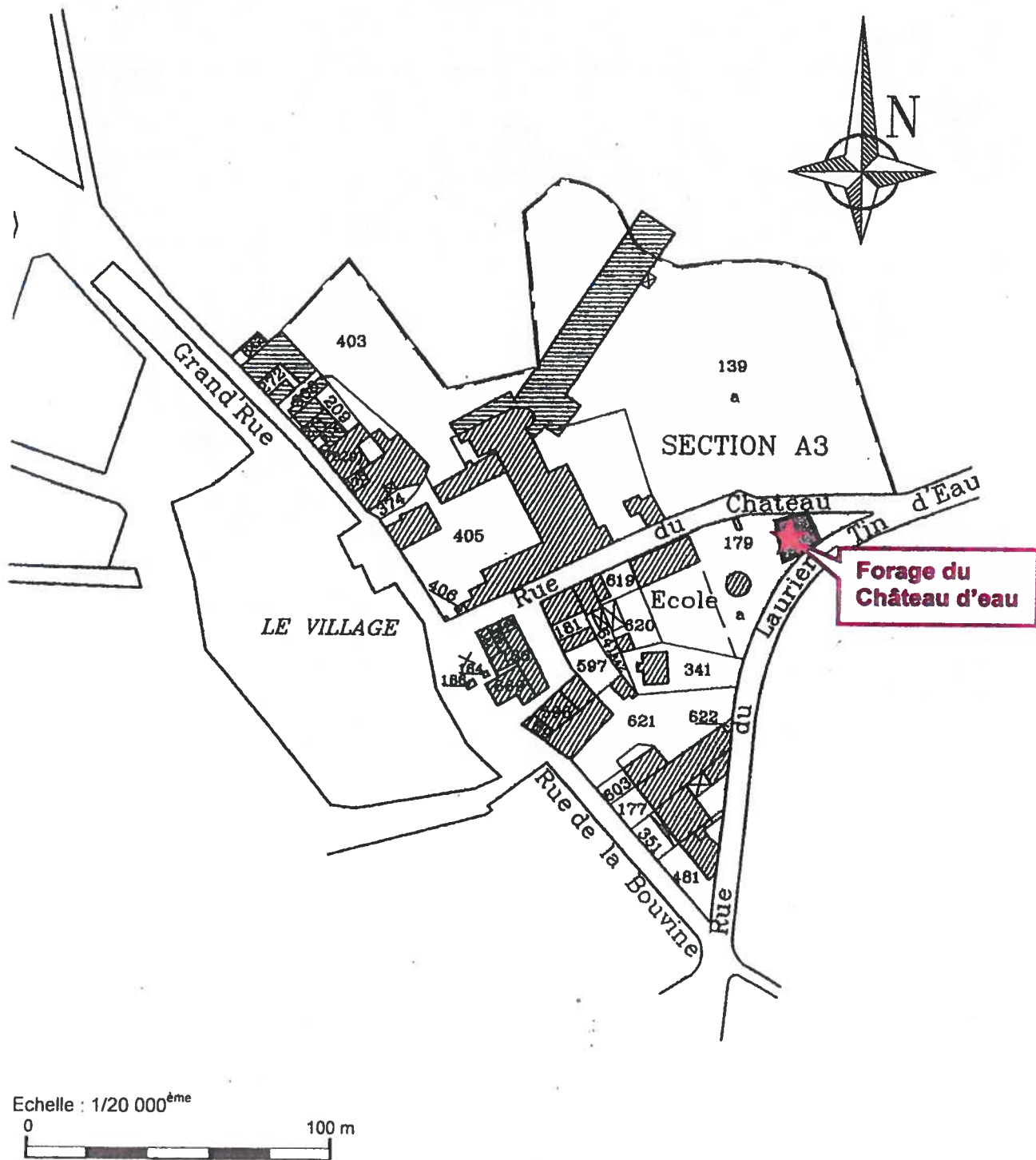
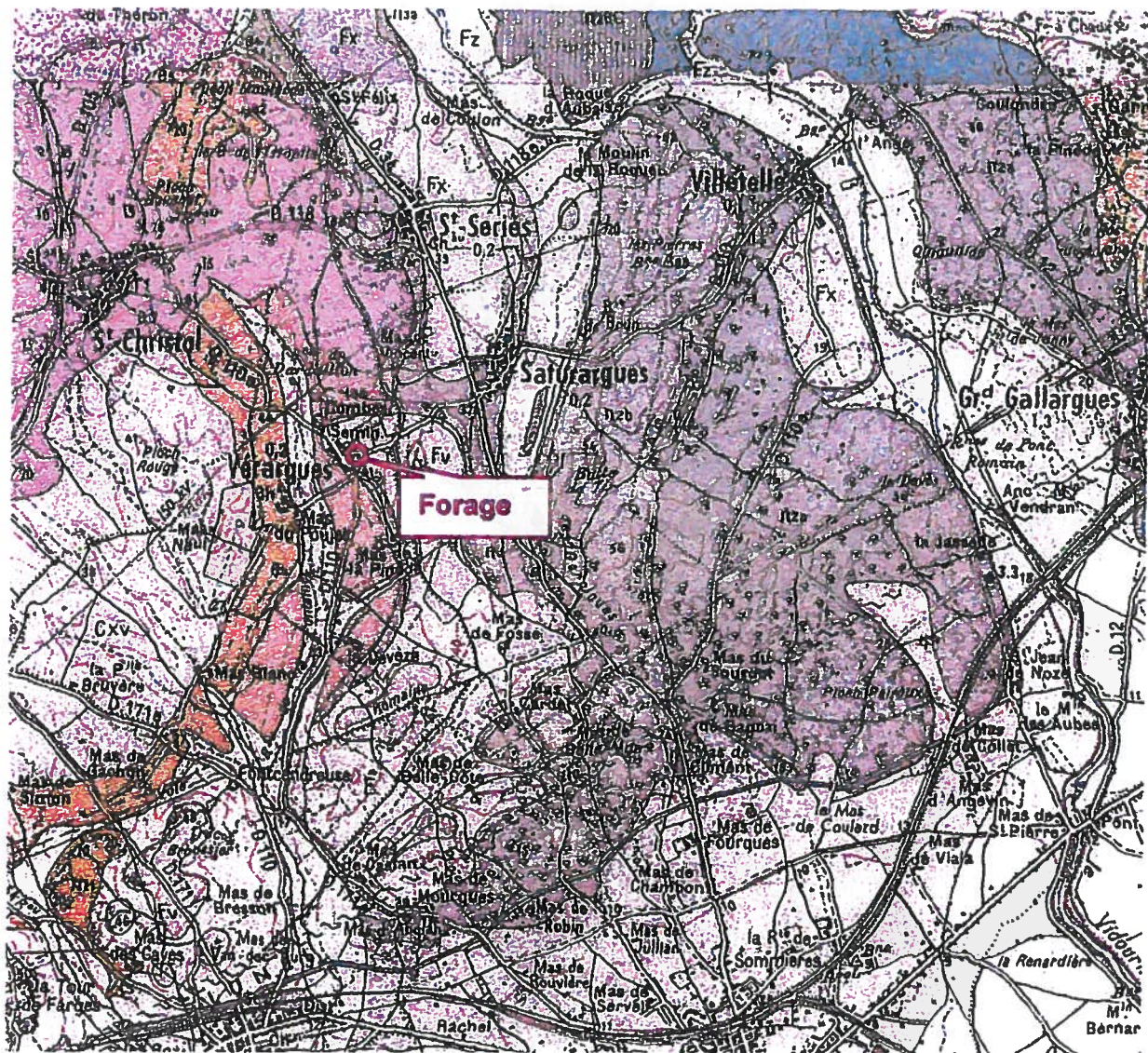


Figure 2 - Situation du forage du Château d'eau sur plan cadastral

Commune de Vérargues (Hérault)
Détermination des périmètres de protection du forage du Château d'eau



Echelle : 1/50 000^{ème}

Fz	Alluvions modernes	mz	Helvétien	n3	Hauterivien
E	Eboulis	m1	Burdigalien	n2u	Valanginien supérieur
Fx	Terrasses rissiennes	g	Oligocène	n2a	Valanginien inférieur
Cxv	Formations colluviales du Quaternaire ancien	bs	Lutétien 1 - Formation pisiblitique		
Fv	Terrasses villafranchiennes	ca1	Eocène inférieur		

Figure 3 - Contexte géologique

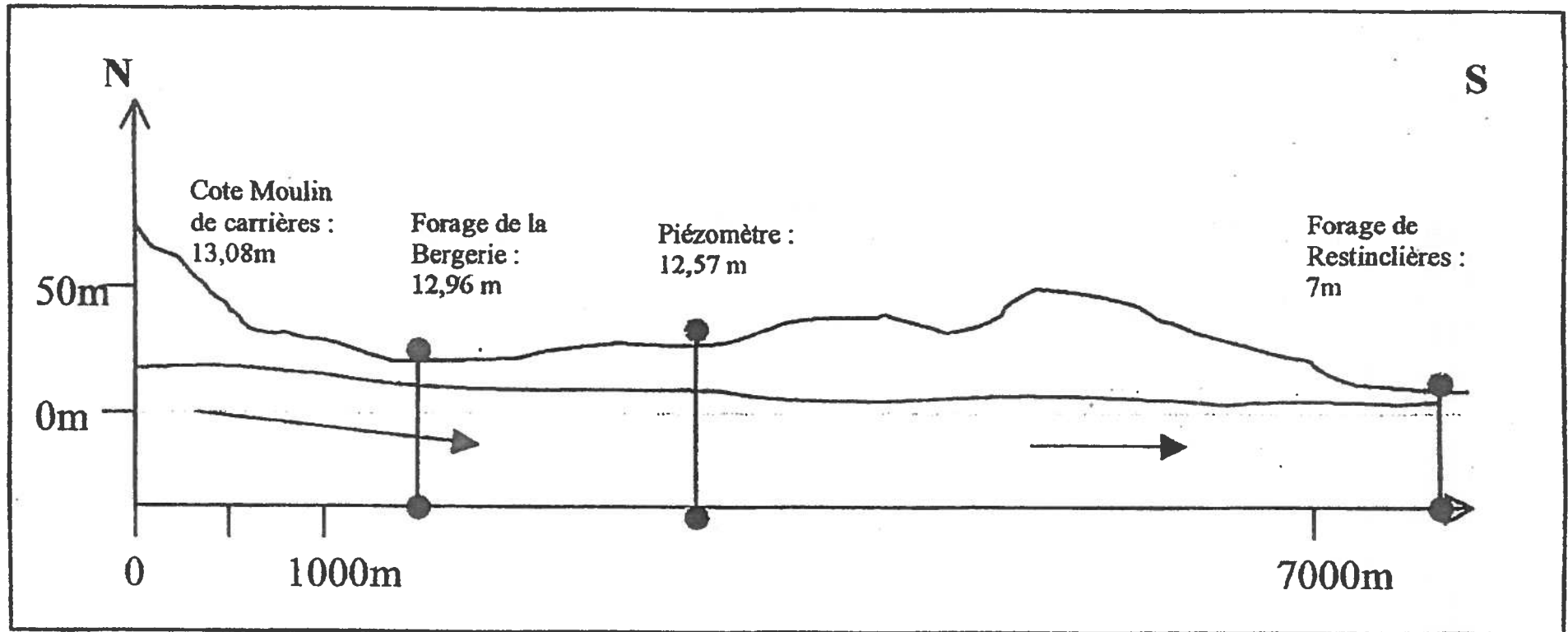


Figure 5 - Piézométrie de la nappe dans les calcaires du Valanginien supérieur

Commune de Vérargues (Hérault)
Détermination des périmètres de protection du forage du Château d'eau

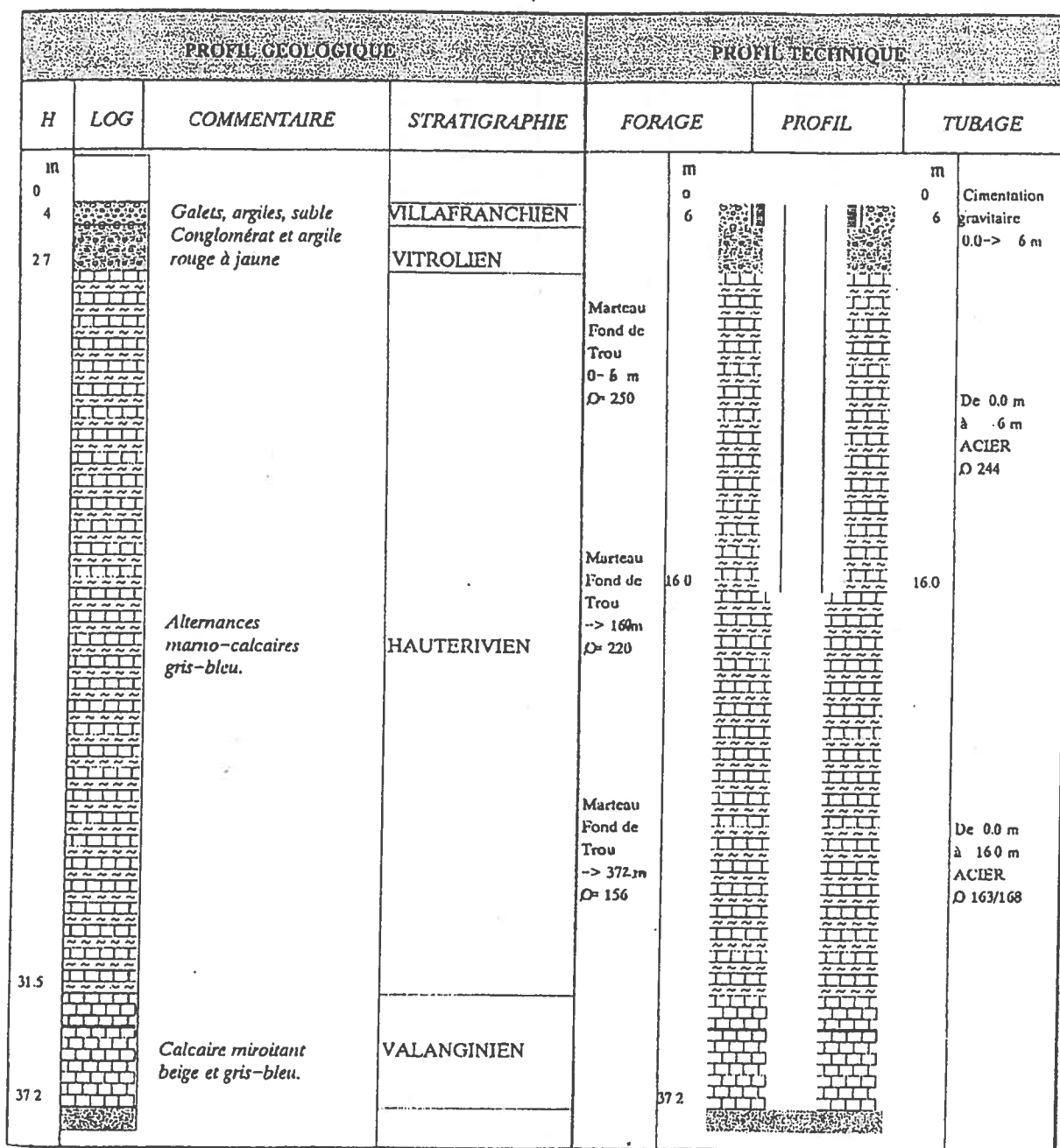


Figure 4 - Coupe géologique et technique du forage après approfondissement
(extrait du rapport BERGA SUD 34/330 B 90045 - Juin 1990)

Commune de Vérargues (Hérault)
Détermination des périmètres de protection du forage du Château d'eau

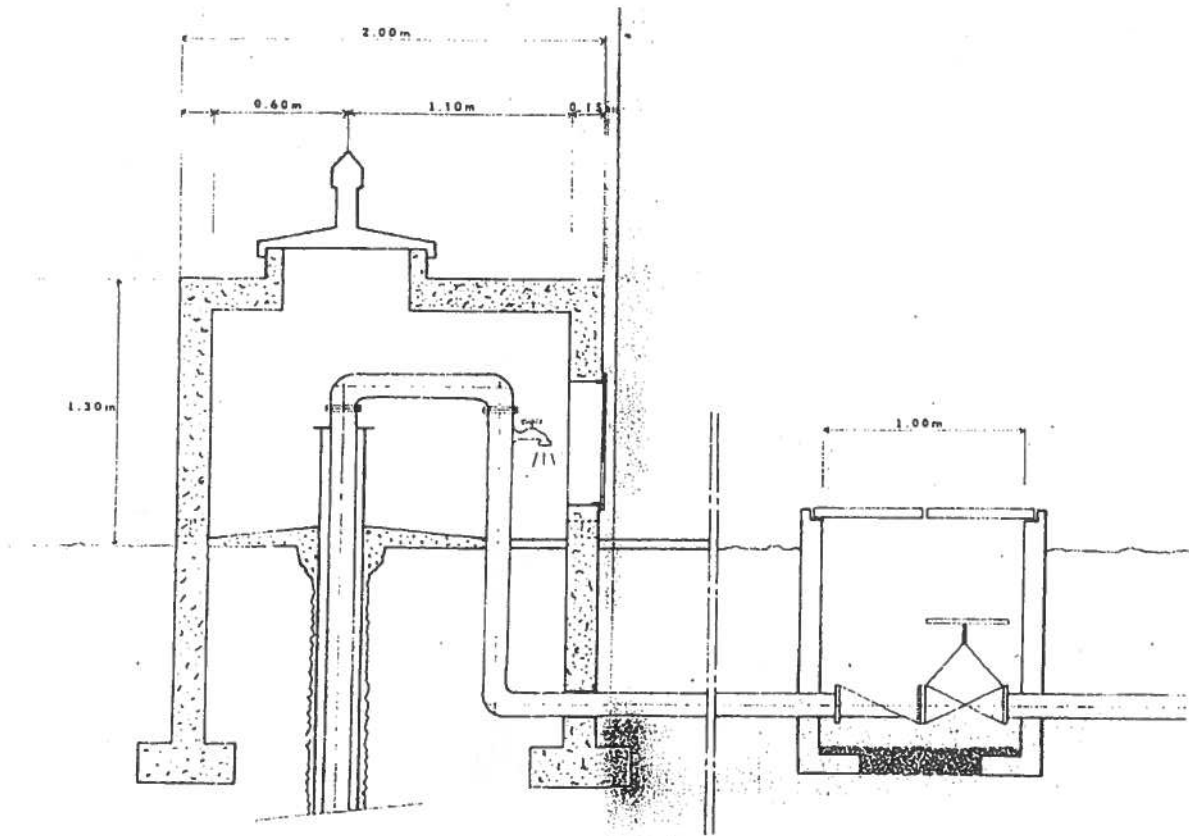


Figure 6 - Aménagement actuel de la tête de forage

Commune de Vérargues (Hérault)
 Détermination des périmètres de protection du forage du Château d'eau

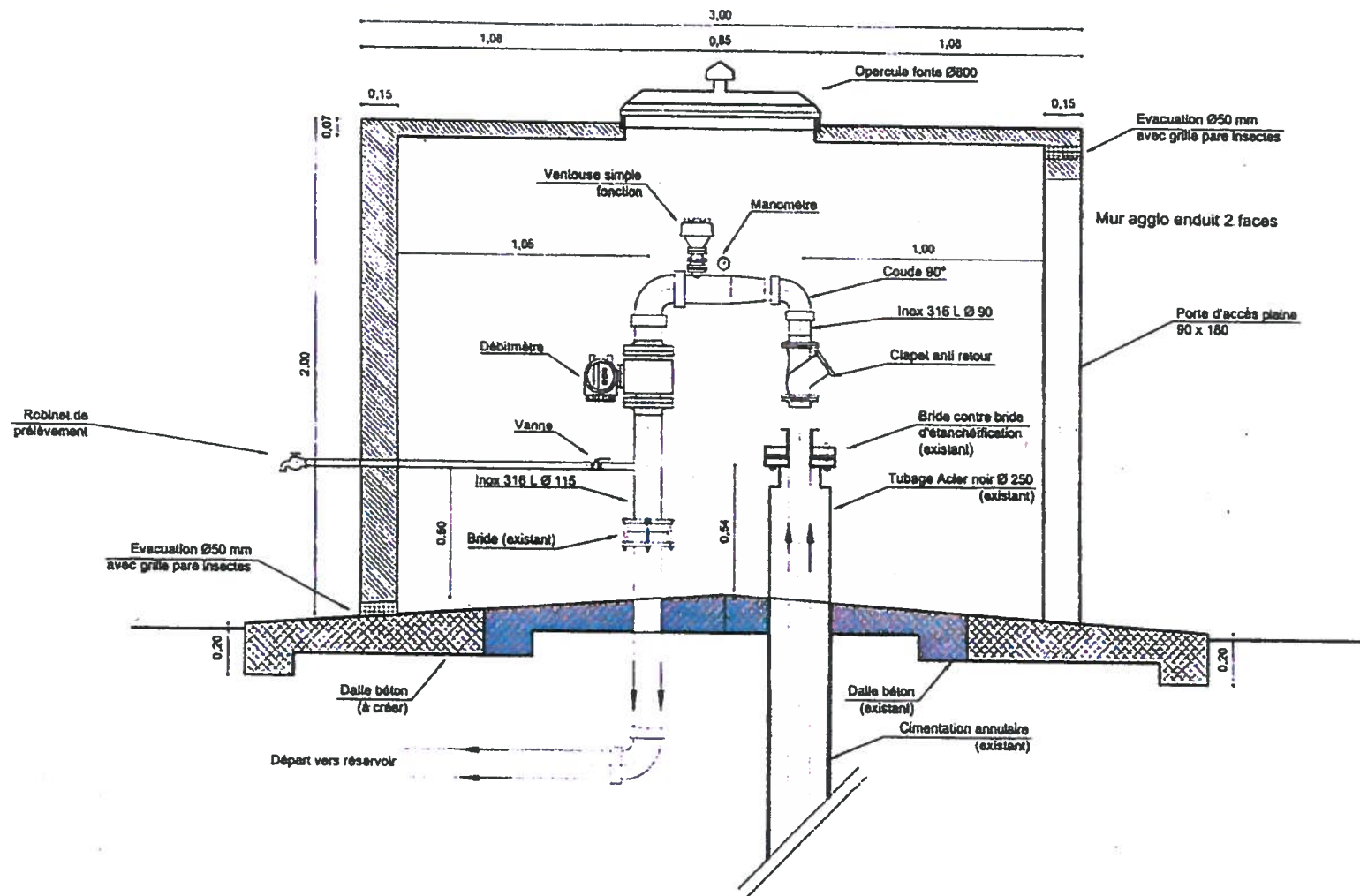


Figure 7 - Aménagement prévisionnel de la tête de forage

Commune de Vérargues (Hérault)
Détermination des périmètres de protection du forage du Château d'eau

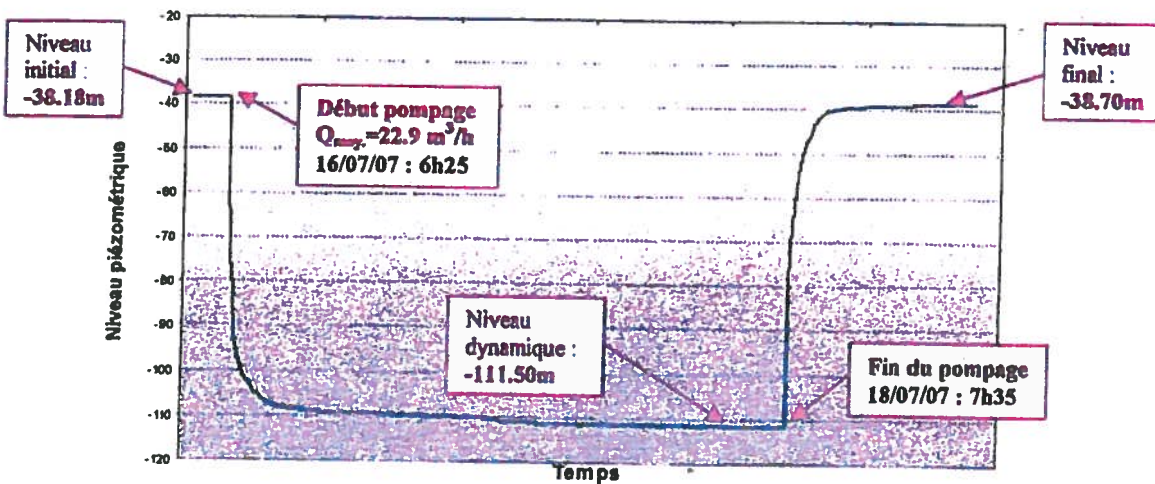
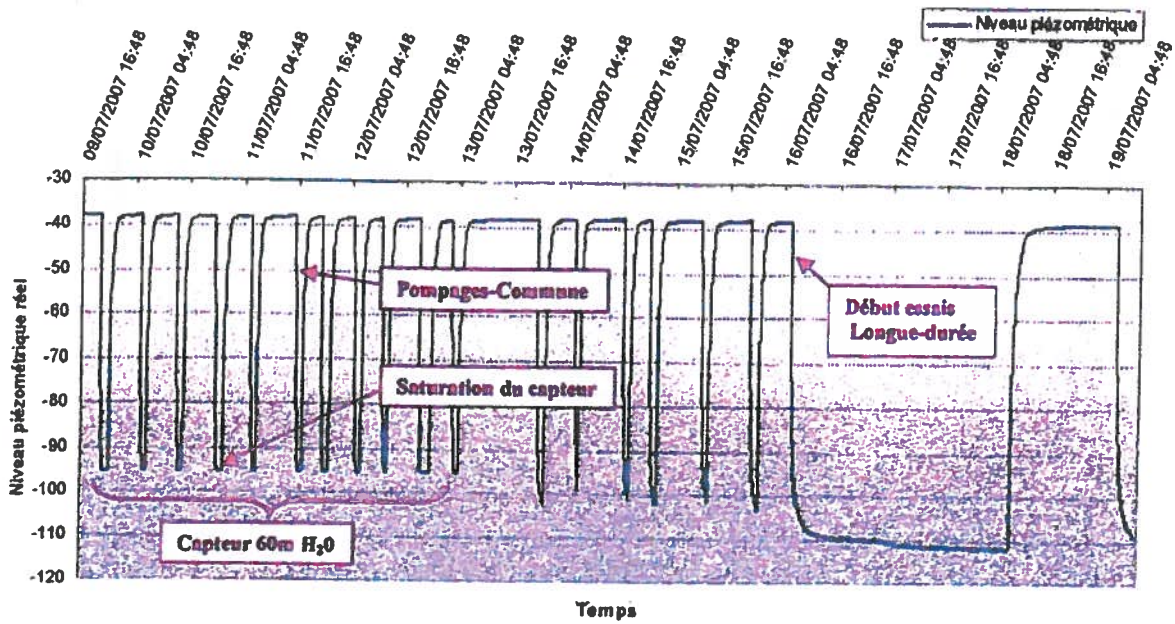
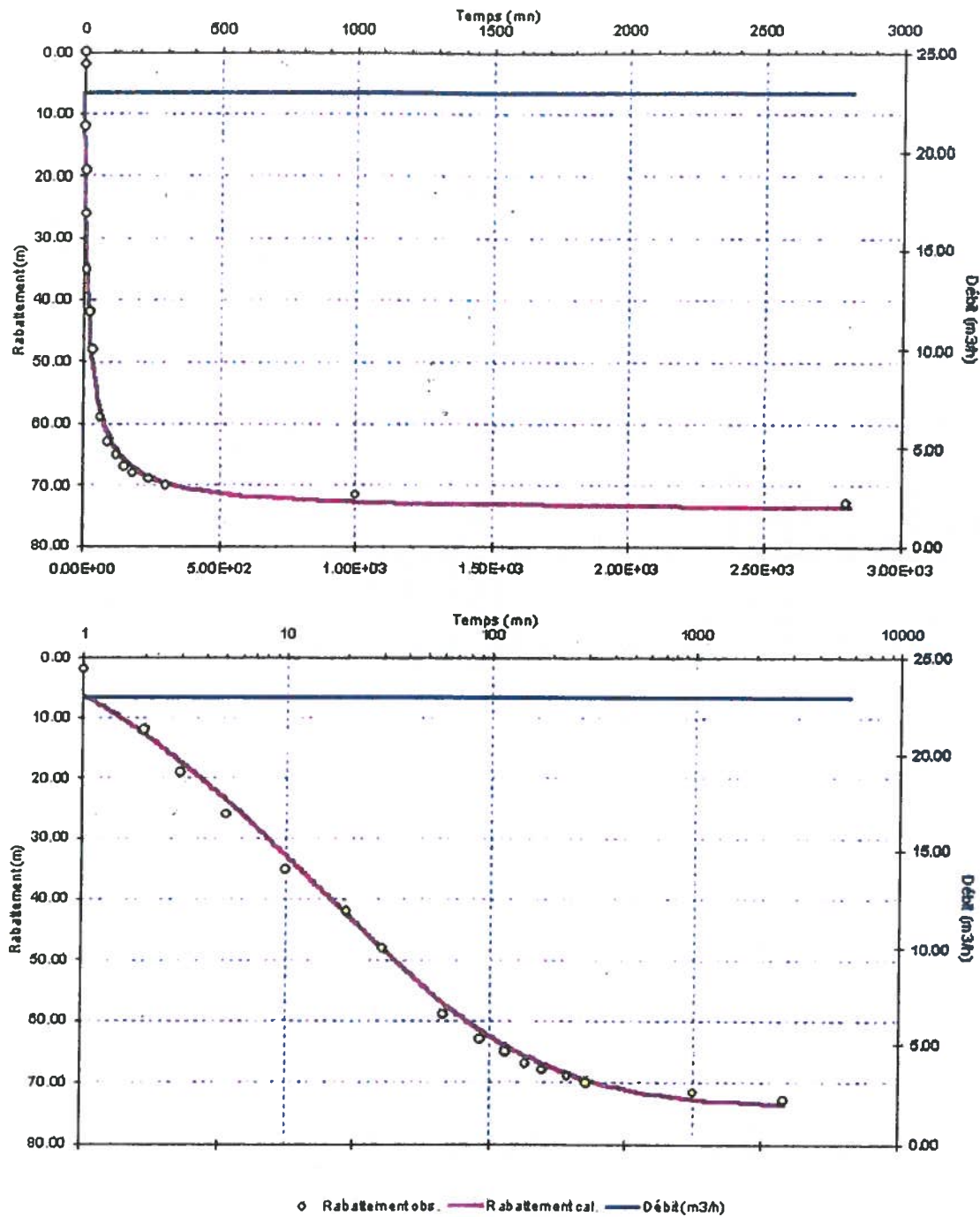


Figure 8 - Déroulement du pompage d'essai de juillet 2007
(extrait du rapport du Conseil Général)

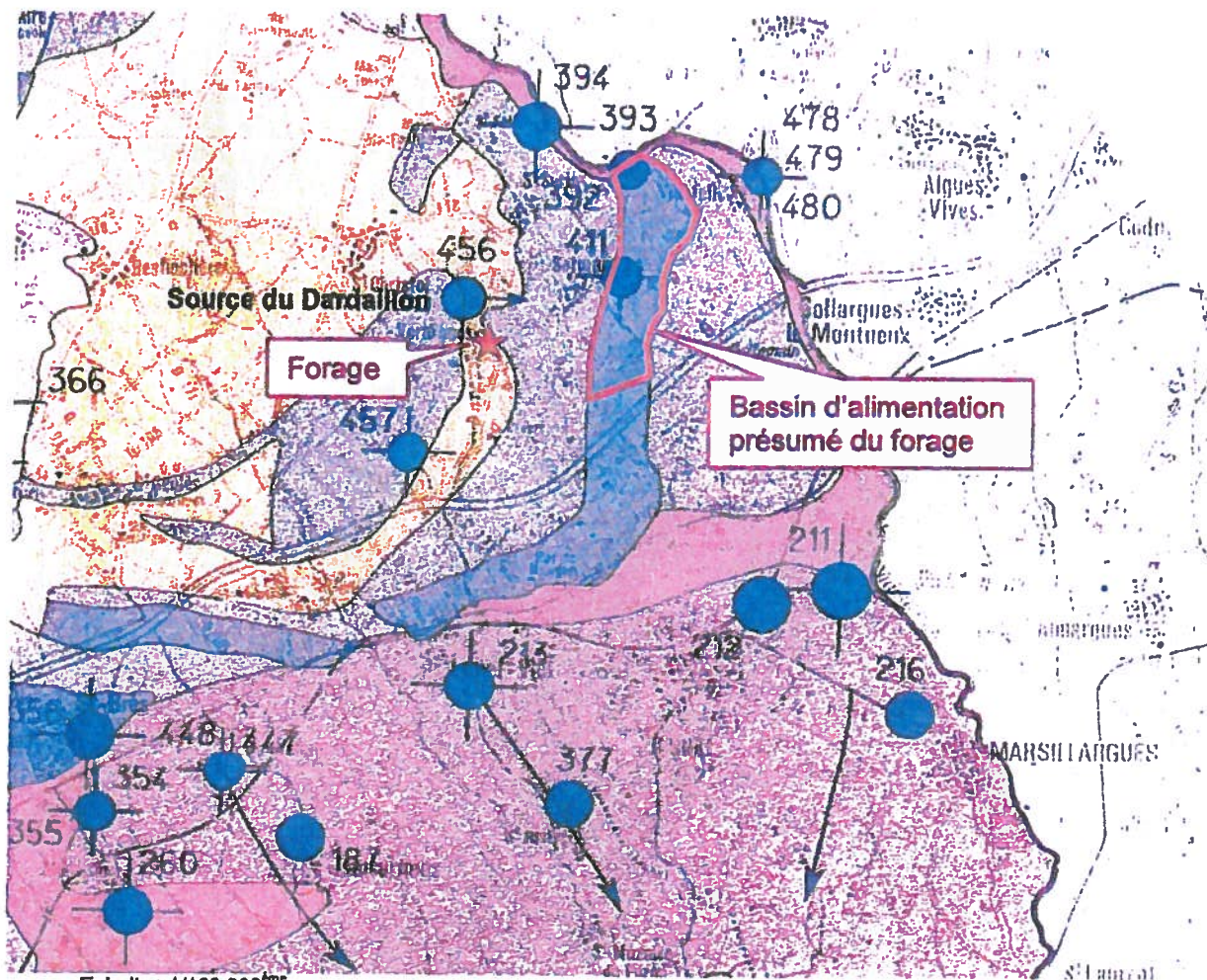


Paramètres de l'ajustement

- Transmissivité : $T = 3,5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$
- Coeff. d'emmagasinement : $S = 80$
- Influence limite alimentée au bout de 45 mn de pompage

Figure 9 - Interprétation du pompage d'essai de juillet 2007

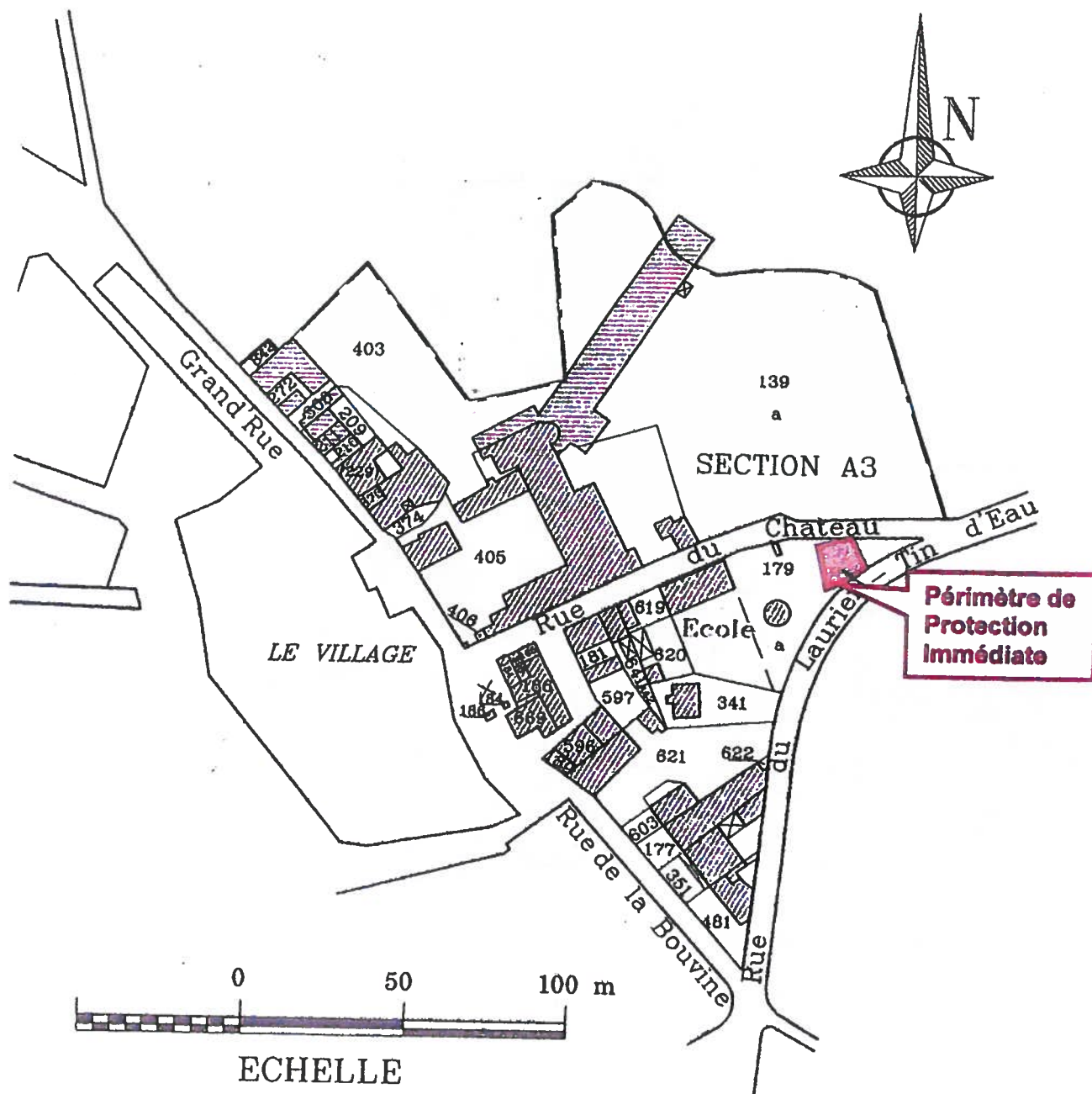
Commune de Vèrargues (Hérault)
Détermination des périmètres de protection du forage du Château d'eau



Echelle : 1/100 000^{ème}
 0 5 km

- Zone très vulnérable et à perméabilité d'interstices : formations alluviales à recouvrement négligeable (inférieur à 4-5m)
- Zone très vulnérable et à perméabilité de fissures : terrains souvent karstifiés.
- Zone vulnérable à perméabilité d'interstices: sables astiens en affleurement et terrasses alluviales souvent dénoyées.
- Zone vulnérable : calcaires poreux localement karstifiés
- Zone vulnérable: molasses
- Zone à vulnérabilité variable : alternance de marnes, calcaires et marnocalcaires.
- Zone relativement peu vulnérable essentiellement marneuse avec cependant des intercalations de terrains perméables tels que grès et calcaires

Figure 10 - Vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution
(extrait du rapport BRGM R 31906 LRO 4S 90)



Echelle : 1/2000^{ème}

Figure 12 - Périmètre de protection immédiate

Commune de Vérargues (Hérault)
Détermination des périmètres de protection du forage du Château d'eau

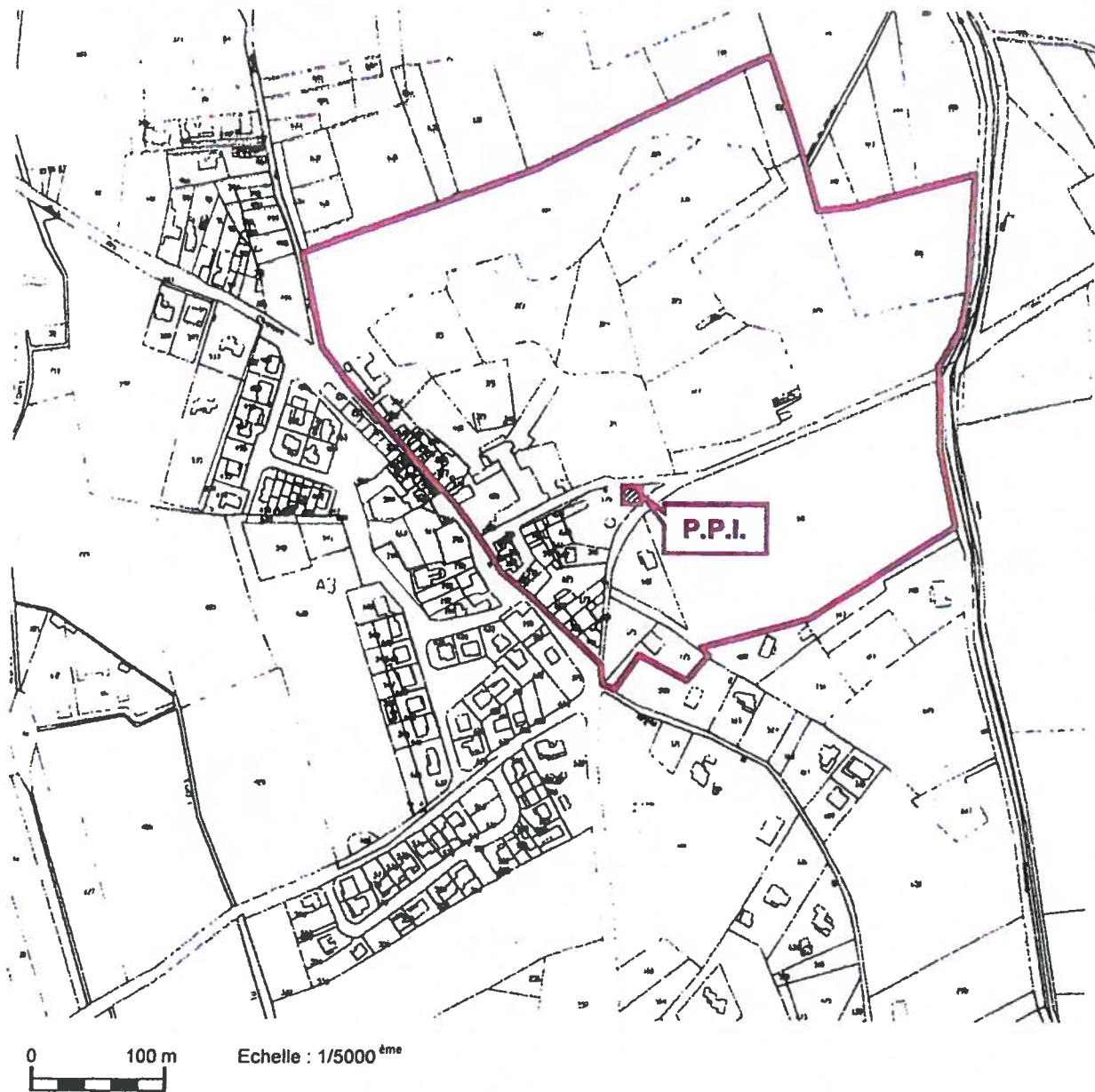
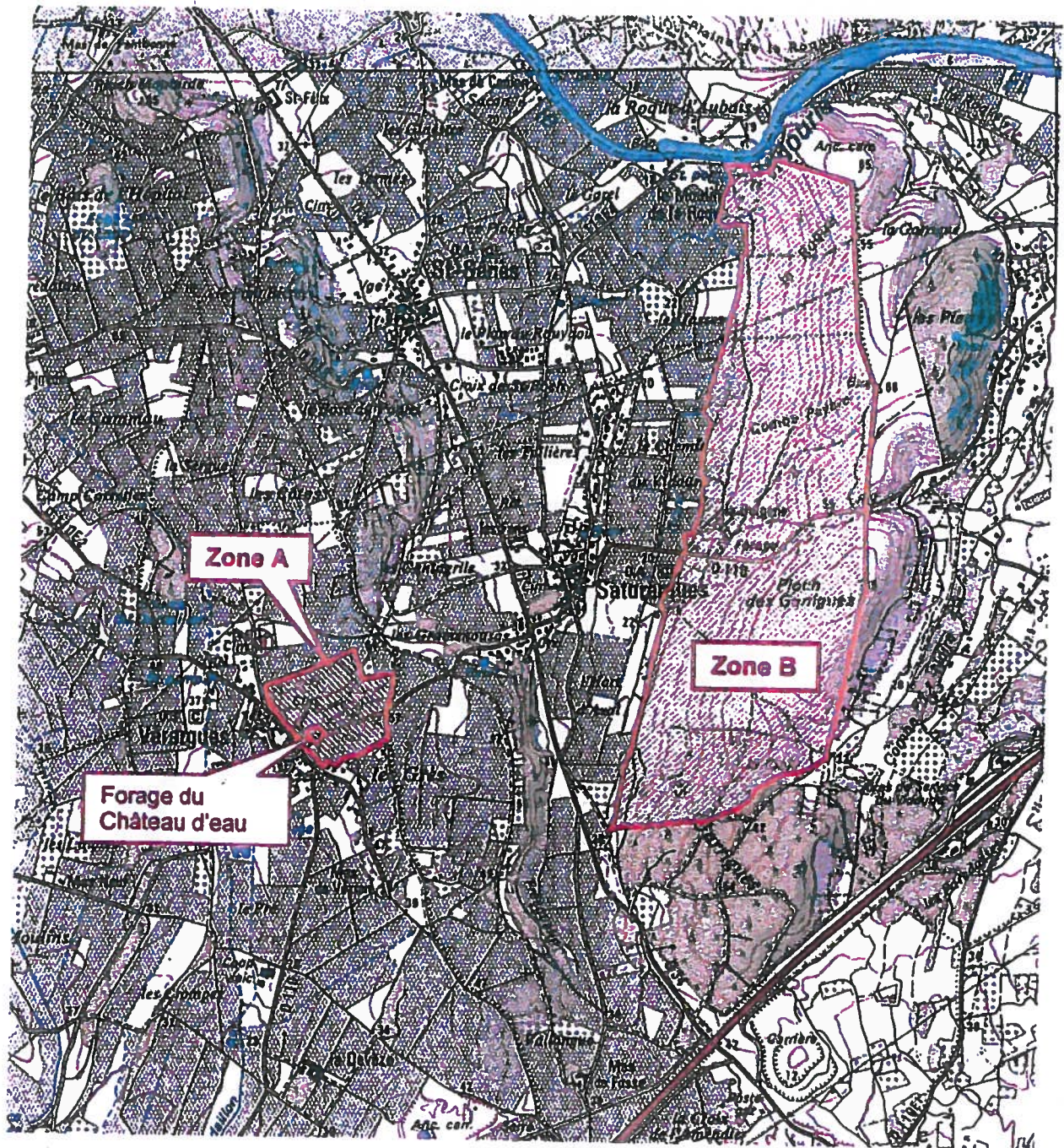


Figure 13 - Périmètre de protection rapprochée - Zone A (échelle : 1/5000^{ème})



Echelle : 1/25 000^{ème}



Figure 15 - Périmètres de protection rapprochée (plan au 1/25000^{ème})

Annexe







Analyses chimiques Prélèvement du 18/05/2004
















RAPPORT D'ANALYSE

EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE





















Dossier n° : 03400324-040518-5539	DDASS34
Echantillon n° : M20040518-12687	85 AVENUE D'ASSAS
Produit : EAUX BRUTES	
Exploitant : MAIRIE DE VERARGUES	
Rapport N° 0408-32740 Page : 1 sur 9	34967 MONTPELLIER CEDEX 2
Date de réception 18/05/2004	N° analyse DDASS 00076087
Date de prélèvement 18/05/2004	N° prélèvement DDASS 00075746
Heure de prélèvement 10h0:	Conditions de Prél.
Prélevé par DL1	Motif de l'analyse Autres
Installation CAP CHATEAU D'EAU	Type d'analyse PAEKA
Lieu de prélèvement VERARGUES 0340001212 FORAGE CHATEAU D'EAU	
Localisation exacte Robinet sortie forage du château d'eau	Maître d'ouvrage MAIRIE DE VERARGUES

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
MESURES SUR PLACE (PRELEVEUR)							
TEMPERATURE DE L'EAU	21.0	°C			25.0		Méthode Interne M2
CHLORE LIBRE	<0.02	mgCl2/l					NF T 90-038
CHLORE TOTAL	<0.02	mgCl2/l					NF T 90-038
Anhydride Carbonique Libre	56.0	mg/l CO2					NF T 90 011 (MIP3)
HYDROGENE SULFURE (PRES = 1, ABS = 0)	0						ORGANOLEPTIQUE
PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES							
BACT AER REVIVIFIABLES 36°C-44h	1	/ml					NF EN ISO 6222
BACT. AER. REVIVIFIABLES A 22 ° - 68 H	1	/ml					NF EN ISO 6222
COLIFORMES TOTAUX / 100 ml (MS)	0	/100 ml					NF EN ISO 9308-1
ESCHERICHIA COLI / 100 ml	0	/100ml			20000		NF EN ISO 9308-1
ENTEROCOQUES / 100 ml (MS)	0	/100 ml			10000		NF EN ISO 7899-2
BACT. et SPORES SULFITO-REDUCTRICES	0	/100ml					NF EN 26461-2
Cryptosporidium SP	< seuil de détection	/ 100L					
CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES							
TURBIDITE NEPHELOMETRIQUE	<0.1	NFU					NF EN ISO 27027
COLORATION	0	mg/l Pt			200		NF EN ISO 7887





Dossier n° : 03400324-040518-5539
 Echantillon n° : M20040518-12687
 Produit : EAUX BRUTES
 Exploitant : MAIRIE DE VERARGUES
 Rapport N° 0408-32740 Page : 2 sur 9

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
ODEUR SAVEUR A 25 ° C	0	dilut.					NF EN 1622
EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE							
pH	7.39	unités pH					NF T 90-008
TITRE ALCALIMETRIQUE	<1	°F					NF EN ISO 9963-1
TITRE ALCALIMETRIQUE COMPLET	28.0	°F					NF EN ISO 9963-1
TITRE HYDROTOMETRIQUE	34.5	°F					
HYDROGENOCARBONATES	340	mg/l					NF EN ISO 9963-1
CARBONATES	<6	mg/l CO3					NF EN ISO 9963-1
ESSAI MARBRE PH	7.14	unités pH					RODIER
ESSAI MARBRE TAC	28.0	°F					RODIER
Température de mesure du pH et CDTlabo	18.2	°C					
pH	7.28	unités pH					NF T 90-008
MINERALISATION							
CONDUCTIVITE à 20 ° C	663	µS/cm					NF EN 27888
CONDUCTIVITE à 25°C	740	µS/cm					NF EN 27888
MAGNESIUM	11.0	mg/l					NF EN ISO 14911
POTASSIUM	1.50	mg/l					NF EN ISO 14911
SODIUM	19.0	mg/l			200.0		NF EN ISO 14911
CALCIUM	120.0	mg/l					NF EN ISO 14911
CHLORURES	29	mg/l			250		NF EN ISO 10304-1
SILICATES (EN SIO2)	10.0	mgSiO2/l					NF T 90-007
SULFATES	45	mg/l			250		NF EN ISO 10304-1
FER ET MANGANESE							






Dossier n° : 03400324-040518-5539
 Echantillon n° : M20040518-12687
 Produit : EAUX BRUTES
 Exploitant : MAIRIE DE VERARGUES
 Rapport N° 0408-32740 Page : 3 sur 9

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
FER TOTAL	<20	µg/l					NF EN ISO 11885
MANGANESE TOTAL	<5	µg/l					NF EN ISO 11885
PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES							
AMMONIUM (EN NH4)	<0.05	mg/l			4.00		NF EN ISO 11732
NITRITES (en NO2)	<0.05	mg/l					NF EN ISO 10304-1
NITRATES (en NO3)	9.7	mg/l			50.0		NF EN ISO 10304-1
OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES							
CARBONE ORGANIQUE TOTAL	0.48	mg C/l					NF EN 1484
OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLLUANTS M.							
FLUORURES	0.20	mg/l					NF EN ISO 10304-1
ALUMINIUM TOTAL	<0.01	mg/l					NF EN ISO 11885
ARGENT	<10	µg/l					NF EN ISO 11885
ARSENIC	<5	µg/l			100		NF EN ISO 11885
BARYUM	0.025	mg/l			1.000		NF EN ISO 11885
CADMIUM	<1	µg/l			5.0		NF EN ISO 11885
CHROME TOTAL	<5	µg/l			50		NF EN ISO 11885
CUIVRE	<0.02	mg/l					NF EN ISO 11885
CYANURES TOTAUX	<10	µg/l CN			50		NF EN ISO 14403 (i
MERCURE	<0.5	µg/l			1.0		NF EN 1483
NICKEL	<20	µg/l					NF EN ISO 11885
PLOMB	<5	µg/l			50.0		NF EN ISO 11885
SELENIUM	<5	µg/l			10		NF EN ISO 11885
ZINC	<0.02	mg/l			5.00		NF EN ISO 11885















Dossier n° : 03400324-040518-5539
 Echantillon n° : M20040518-12687
 Produit : EAUX BRUTES
 Exploitant : MAIRIE DE VERARGUES
 Rapport N° 0408-32740 Page : 4 sur 9

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
ANTIMOINE	<5	µg/l					NF EN ISO 11885
BORE	0.06	mg/l					NF EN ISO 11885
Pré traitement pour analyse Alpha Beta							
Filtration avant analyse	NON						NF M 60 801 et 800
Type et porosité du filtre	NEANT						NF M 60 801 et 800
Température d'évaporation	65	°C					NF M 60 801 et 800
PARAMETRES LIES A LA RADIOACTIVITE							
INDICE de radioactivité Alpha en équivalent 239Pu	<40	mBq/l					NF M 60-801
Incertitude liée à la mesure d'activité Alpha		mBq/l					NF M 60-801
Seuil de décision (indice activité alpha)	20	mBq/l					NF M 60-801
Limite de détection (indice activité alpha)	40	mBq/l					NF M 60-801
Date de mesure (activité alpha)	29/07/04						
INDICE de radioactivité Beta globale en équivalent 90Sr et 90Y	<400	mBq/l					NF M 60-800
Incertitude liée à la mesure d'activité Beta		mBq/l					NF M 60-800
Seuil de décision (indice activité beta)	200	mBq/l					NF M 60-800
Limite de détection (indice activité beta)	400	mBq/l					NF M 60-800
Date de mesure (activité beta)	02/08/04						
TRITIUM (activité due au)	<10.0	Bq/l					NF M 60-802-1
Incertitude liée à la mesure d'activité Tritium		Bq/l					NF M 60-802-1
Seuil de décision (indice activité H3)	5.0	Bq/l					NF M 60-802-1
Limite de détection (indice activité tritium)	10.0	Bq/l					NF M 60-802-1
Date de mesure (activité tritium)	19/08/04						



















Dossier n° : 03400324-040518-5539
 Echantillon n° : M20040518-12687
 Produit : EAUX BRUTES
 Exploitant : MAIRIE DE VERARGUES
 Rapport N° 0408-32740 Page : 5 sur 9

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
Mode opératoire activité tritium	MOP 040354						NF M 60-802-1
Dose Totale Indicative (radioactivité)	<0.1	mSv / an					
Validation des éléments de radioactivité par:	R.Grasset						
SOUS-PRODUIT DE DESINFECTION							
CHLOROFORME	<0.5	µg/l					NF EN ISO 10301-3
DICHLOROMONOBROMOMETHANE	<0.2	µg/l					NF EN ISO 10301-3
MONOCHLORODIBROMOMETHANE	<0.2	µg/l					NF EN ISO 10301-3
BROMOFORME	<0.5	µg/l					NF EN ISO 10301-3
COMP. ORG. VOLATILS ET SEMI-VOLATILS							
BENZENE	<1	µg/l					NF ISO 11423-1
COMPOSES ORGANOHALOGENES VOLATILS							
1,1,2,2-TETRACHLOROETHYLENE	0.08	µg/l					NF EN ISO 10301-3
1,2-DICHLOROETHANE	<3	µg/l					NF EN ISO 10301-3
TRICHLOROETHYLENE	<0.2	µg/l					NF EN ISO 10301-3
Somme du Trichloréthylène et Tétrachloréthylène	0.08	µg/l					NF EN ISO 10301-3
TOTAL DES TRIHALOMETHANES	<100	µg/l					NF EN ISO 10301-3
HYDROCARB. POLYCYCLIQUES AROMATIQUES							
HYDROCARB. POLYCYCL. AROM. (6 SUBST.)	<0.1	µg/l			1.000		SPE HPLC-Fluo (int
BENZO (1,12) PERYLENE	<0.01	µg/l					SPE HPLC-Fluo (int
BENZO (11,12) FLUORANTHENE	<0.01	µg/l					SPE HPLC-Fluo (int
BENZO (3,4) FLUORANTHENE	<0.01	µg/l					SPE HPLC-Fluo (int
BENZO (a) PYRENE	<0.01	µg/l					SPE HPLC-Fluo (int
FLUORANTHENE	<0.01	µg/l					SPE HPLC-Fluo (int

Dossier n° : 03400324-040518-5539
 Echantillon n° : M20040518-12687
 Produit : EAUX BRUTES
 Exploitant : MAIRIE DE VERARGUES
 Rapport N° 0408-32740 Page : 6 sur 9

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
INDENO (1,2,3-CD) PYRENE	<0.01	µg/l					SPE HPLC-Fluo (int
ESTICIDES ARYLOXYACIDES							
2,4-D	<0.05	µg/l			2.00		
2,4-MCPA	<0.05	µg/l			2.00		
MECOPROP	<0.05	µg/l			2.00		
TRICLOPYR	<0.05	µg/l			2.00		
STICIDES ORGANOCHLORES							
ALDRINE	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-ECD (intern
DIELDRINE	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-ECD (intern
HCH GAMMA (LINDANE)	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-ECD (intern
HEPTACHLORE	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-ECD (intern
HEPTACHLORE EPOXIDE	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-ECD (intern
STICIDES ORGANOPHOSPHORES							
DIAZINON	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-MS (interne
DICHLORVOS	<0.1	µg/l			2.00		SPE GC-MS (interne
METHYLPARATHION	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-MS (interne
PARATHION	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-MS (interne
CHLORPYRIPHOS ETHYL	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-MS (interne
METHIDATHION	<0.05	µg/l			2.00		
TICIDES TRIAZINES							
PROPAZINE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
ATRAZINE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
SIMAZINE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369




Dossier n° : 03400324-040518-5539
 Echantillon n° : M20040518-12687
 Produit : EAUX BRUTES
 Exploitant : MAIRIE DE VERARGUES
 Rapport N° 0408-32740 Page : 7 sur 9

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
TERBUTHYLAZINE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
AMETHRYNE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
TERBUMETON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
TERBUTRYNE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
BENTAZONE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
HEXAZINONE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
METABOLITES DES TRIAZINES							
ATRAZINE DESETHYL	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
ATRAZINE DEISOPROPYL	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
TERBUTHYLAZINE DESETHYL	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
PESTICIDES AMIDES							
METOLACHLORE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
PESTICIDES UREES SUBSTITUEES							
CHLORTOLURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
DIURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
ISOPROTURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
LINURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
MONOLINURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
METOBROMURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
METHABENZTHIAZURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
METOXURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
PESTICIDES TRIAZOLES							
AMINOTRIAZOLE	<0.1	µg/l			2.00		

Dossier n° : 03400324-040518-5539
 Echantillon n° : M20040518-12687
 Produit : EAUX BRUTES
 Exploitant : MAIRIE DE VERARGUES
 Rapport N° 0408-32740 Page : 8 sur 9

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
TEBUCONAZOLE	<0.05	µg/l			2.00		
TRIADIMINOL	<0.05	µg/l			2.00		
PESTICIDES DIVERS							
PESTICIDES TOTAUX	<0.5	µg/l			5.00		
2,6 DICHLOROBENZAMIDE	<0.05	µg/l			2.00		
AMPA	<0.1	µg/l			2.00		
AZOXYSTROBINE	<0.05	µg/l			2.00		
BROMACIL	<0.05	µg/l			2.00		
CAPTANE	<0.1	µg/l			2.00		
CHLOROTHALONIL	<0.1	µg/l			2.00		
DIQUAT	<0.5	µg/l			2		
DIMETOMORPHE	<0.05	µg/l			2.00		
DINOCAP	<0.1	µg/l			2.00		
FOLPEL	<0.1	µg/l			2.00		
GLYPHOSATE	<0.1	µg/l			2.00		
IMIDACLOPRID	<0.05	µg/l			2.00		
METALAXYLE	<0.05	µg/l			2.00		
NORFLURAZON	<0.05	µg/l			2.00		Methode Interne N4
OXADIXYL	<0.05	µg/l			2.00		
OXADIAZON	<0.05	µg/l			2.00		Methode Interne N4
CYPRODINIL	<0.05	µg/l			2.00		Methode Interne N4
PARAQUAT	<0.5	µg/l			2.00		

Dossier n° : 03400324-040518-5539
 Echantillon n° : M20040518-12687
 Produit : EAUX BRUTES
 Exploitant : MAIRIE DE VERARGUES
 Rapport N° 0408-32740 Page : 9 sur 9

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
TRIADIMEFON	<0.05	µg/l			2.00		Methode Interne N4
DIVERS MICROPOLLUANTS ORGANIQUES							
AGENTS DE SURFACE	<0.1	mg/l			0.50		Flux Continu (int.M
PHENOLS (INDICE PHENOLS C6H6OH)	<0.01	mg/l			0.100		NF EN ISO 14402
HYDROCARBURES DISSOUS OU EMULSIONNES	<0.1	mg/l			1.00		NF EN ISO 9377-2 (

Commentaire : Les éléments recherchés sur cet échantillon respectent les exigences des limites de qualité des eaux brutes d'alimentation (Code de la Santé Publique)

Validé le : 26/08/2004
 Par M. PIERRE LAZUTTES
 L'adjoint au responsable du service Chimie

Destinataires : DDASS34
 MAIRIE DE VERARGUES



Date d'émission du rapport : 26/08/2004

Dernière page

- Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation (N°1 - 0903; N°1 - 1181).
- Listes des sites et portées communiquées sur demande. Les commentaires émis sont hors accréditation.
- Ce rapport d'analyses ne concerne que les objets soumis à analyses.
- La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale sauf autorisation de Bouisson Bertrand Laboratoires SA
- L'accréditation de la Section Essais du COFRAC atteste de la compétence des Laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Hérault: Parc Euromédecine, 34196 Montpellier Cedex 5 - Tél. 04 67 84 74 00 - Parc Scientifique G. BESSE, 30000 Nîmes - Tél. 04 66 38 89 45

WWW.BOUISSON-BERTRAND.FR

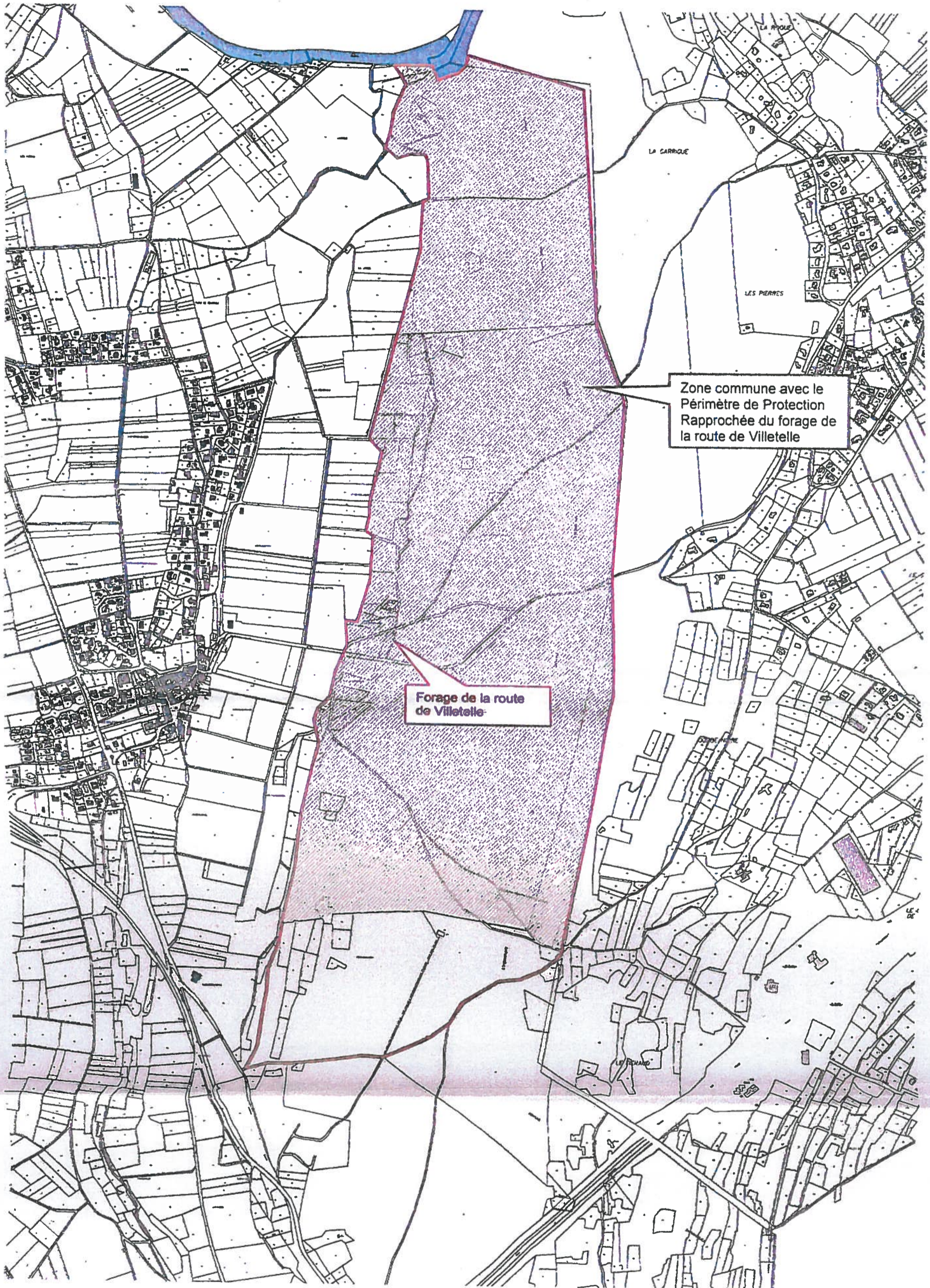


Figure 14 - Périmètre de protection rapprochée - Zone B (échelle : 1/10000^{ème})

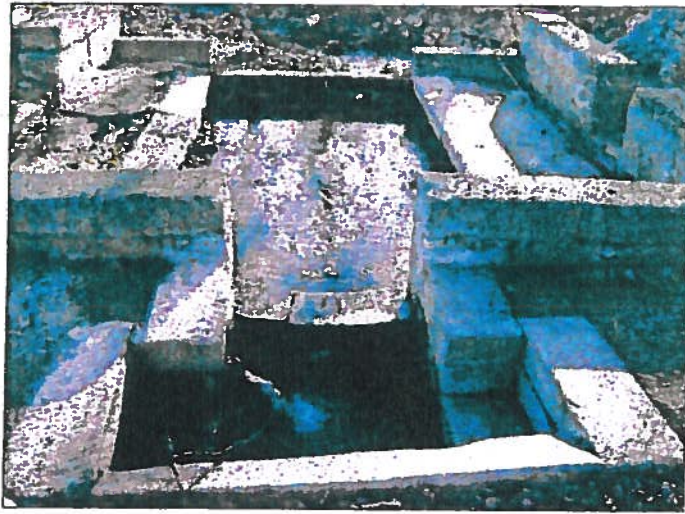


Figure 11 - Inventaire des nuisances

Département de l'Hérault

Commune de Vérargues

**Source du Dardaillon : Captage
d'eau destinée à l'alimentation en
eau potable**



Rapport de l'hydrogéologue

Philippe CROCHET
Ingénieur ISIM
Docteur ingénieur en hydrogéologie
USTL - Montpellier

**MISSION D'HYDROGÉOLOGUE AGRÉÉ
DÉPARTEMENT DE L'HÉRAULT**

**Détermination des périmètres de protection
de la source du Dardaillon**

Commune de Vérargues

Rapport définitif

Dossier PhC 2005/08-34

Référence DDASS : dossier n°2005035

Version n° 1 du 9 Juin 2008

Sommaire

1. Préambule	3
2. Documents consultés	4
3. Situation du captage.....	5
4. Informations générales sur l'alimentation en eau	5
5. Contexte géologique	7
6. Contexte hydrogéologique	8
7. Description du captage.....	9
8. Qualité de l'eau	10
9. Environnement et vulnérabilité aux pollutions	13
9.1. Vulnérabilité de la ressource	13
9.2. Risques de pollution de la ressource	13
9.3. Conclusions sur la vulnérabilité	14
10. Délimitation des périmètres de protection	14
10.1. Disponibilité en eau.....	14
10.2. Périmètre de protection immédiate.....	16
10.3. Périmètre de protection rapprochée.....	16
10.4. Périmètre de protection éloignée	17
11. Conclusions	18

Figures

- Figure 1 - Plan de situation du forage de la source de Dardaillon
Figure 2 - Situation de la source de Dardaillon sur plan cadastral
Figure 3 - Contexte géologique
Figure 4 - Coupes des forages de reconnaissances réalisés en 1981 par l'entreprise BONIFACE
Figure 5 - Localisation des sondages de reconnaissance à la moto-tarière
Figure 6 - Levé géologique sur le secteur de la source
Figure 7 - Coupes des forages de reconnaissances réalisés en 1998 par l'entreprise ROUDIL
Figure 8 - Aménagement de la source
Figure 9 - Plan et coupe de la galerie drainante
Figure 10 - Vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution
Figure 11 - Inventaire des nuisances
Figure 12 - Occupation des sols à proximité du captage
Figure 13 - Périmètre de protection immédiate
Figure 14 - Périmètre de protection rapprochée
Figure 15 - Périmètre de protection rapprochée sur plan au 1/25000^{ème}

Annexe

Analyses chimiques - Prélèvement du 18/05/2004

1. Préambule

Ce rapport constitue l'avis sanitaire préliminaire d'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique concernant le captage de la source du Dardaillon destiné à l'alimentation en eau potable de la commune de Vérargues. Cette mission a été effectuée à la demande de la commune auprès de la DDASS de l'Hérault, sur proposition de M. Christian JOSEPH, coordonnateur départemental des hydrogéologues agréés.

Il faut noter que la demande de déclaration d'utilité publique relative à "*l'autorisation de dérivation des eaux souterraines en vue de la consommation humaine et à l'instauration des périmètres de protection*" sur ce captage ainsi que sur le forage du Château d'Eau avait reçu un avis défavorable en octobre 1995, en raison notamment d'imprécisions.

Une visite a été effectuée sur le site le 13 décembre 2005 afin d'apprécier le contexte géologique, hydrogéologique et environnemental du captage. Étaient présents :

- M. ADELL, maire de Vérargues,
- M. CORTIAL, responsable eau de la commune,
- Mme JOURDES de la DDASS,
- Mme GOBET et M. GREVELLEC du Conseil Général de l'Hérault.

Il a été remis à l'issue de cette visite un rapport préliminaire dans lequel étaient notamment indiquées les informations complémentaires nécessaires pour l'avis définitif :

- un inventaire des risques de pollution sur une zone délimitée correspondant au bassin d'alimentation présumé de la source ;
- une cartographie de l'extension du drain capté, celui-ci devant obligatoirement être intégré dans le périmètre de protection immédiate.

Le bureau d'études ENTECH a remis le 12 mars 2008 le dossier préparatoire à l'avis de l'hydrogéologue agréé.

2. Documents consultés

Les documents remis dans le cadre de ces avis sont récapitulés ci-après :

- Carte topographique I.G.N. 1/25 000° : Aigues-Mortes - La Grande-Motte (2843 OT)
- Carte géologique B.R.G.M. 1/50 000° : Lunel (n°991) et Sommières (n°964)
- Rapport géologique sur les possibilités de délimitation d'un périmètre de protection de la source d'eau potable alimentant la commune de Vérargues (Hérault) - (Jean COUDRAY, Septembre 1973)
- Ville de Vérargues (34) - Captage d'alimentation en eau potable de la source du Dardaillon - Définition des périmètres de protection (Jean-Louis TEISSIER, rapport 91 LRO 20 ER, Octobre 1991)
- Alimentation en eau potable - Avis de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique - Source du Dardaillon - Vérargues - Avis préalable (Jean-Louis TEISSIER, Juin 1996)
- Etude hydrogéologique complémentaire à la visite de l'hydrogéologue agréé - Source du Dardaillon (Commune de Vérargues) (GEOTHERMA SA, Janvier 1998)
- Suivi hydrogéologique de piézomètres de contrôle sur la commune de Vérargues (Hérault) (GAUDRIOT - GEOTHERMA, Janvier 1999)
- Alimentation en eau potable - Avis de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique - Source du Dardaillon - Vérargues - Avis définitif (Jean-Louis TEISSIER, Juin 1999)
- Département de l'Hérault - Commune de Vérargues - Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable - Phase 1 : Etat des lieux et diagnostic de réseau - Rapport définitif (ENTECH Ingénieurs Conseils, Mars 2004)
- Département de l'Hérault - Commune de Vérargues - Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable - Phase 2 : Etude de variantes - Rapport définitif (ENTECH Ingénieurs Conseils, Mars 2004)
- Source du Dardaillon - Commune de Vérargues - Avis hydrogéologique préliminaire - Version définitive (François BERTONE, Mai 2005)
- Département de l'Hérault - Vérargues - Source du Dardaillon - Prospection géophysique - Etude du site de la source par la méthode de l'Imagerie Electrique (Bureau de Recherche et de Prospection Géophysique, Août 2006)
- Département de l'Hérault - Etudes hydrogéologiques sur la commune de Vérargues - Etat de la ressource en eau (Conseil Général de l'Hérault - Pôle Environnement Eau, Juillet 2007)
- Département de l'Hérault - Commune de Vérargues - Source du Dardaillon - Dossier préparatoire à l'avis de l'hydrogéologue agréé (Rapport ENTECH Ingénieurs Conseils, Février 2008)

3. Situation du captage

Le village de Vérargues se situe en limite orientale du département de l'Hérault dans le canton de Lunel (arrondissement de Montpellier), à 5 km au nord-ouest de Lunel et à 30 km au nord-est de Montpellier.

La source du Dardaillon se situe à environ 900 mètres au nord-ouest du village à proximité du ruisseau de la Font (cf. figure 1), sur la parcelle 418 de la section A1 appartenant à la commune (cf. figure 2).

Ses coordonnées topographiques sont les suivantes :

	Lambert III	Lambert II étendu
X =	741,67	741,87
Y =	3 159,42	1 859,29
Z. #	45 m	

4. Informations générales sur l'alimentation en eau

La commune de Vérargues assure en régie directe la gestion de son alimentation en eau potable à partir de deux captages :

- la source du Dardaillon située au nord du village à proximité du ruisseau de la Font ;
- le forage du Château d'eau réalisé en 1989 dans le village.

Actuellement, aucun de ces deux captages ne dispose d'un arrêté de DUP.

La source du Dardaillon est une source de débordement qui constitue depuis l'antiquité un point privilégié d'alimentation en eau. Elle a alimenté seule la commune jusqu'à la fin des années 1970. Toutefois, le débit de la source pouvait être insuffisant en période de sécheresse, ce qui a obligé la commune dans un premier temps à avoir momentanément recours en tant que ressource d'appoint à un forage appartenant à un particulier (situé une centaine de mètres au nord du captage), puis à réaliser en 1989 le forage du Château d'eau situé dans le village.

Les débits d'exploitation des deux ressources actuellement utilisées sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

	Débit moyen	Débit à l'étiage
Forage du Château d'eau	400 m ³ /jour	400 m ³ /jour
Source du Dardaillon	180 m ³ /jour	72 m ³ /jour
Total	580 m³/jour	472 m³/jour
Part de la source du Dardaillon	31 %	15 %

Le tableau ci-dessous récapitule les volumes prélevés sur les deux captages de 1994 à 2007.

Années	Source du Dardaillon	Forage du Château d'eau	Prélèvement total	Part de la source du Dardaillon
1994	58 950 m ³	23 300 m ³	82 250 m ³	72%
1995	65 615 m ³	12 950 m ³	78 565 m ³	84%
1996	61 265 m ³	19 150 m ³	80 415 m ³	76%
1997	55 530 m ³	24 220 m ³	79 750 m ³	70%
1998	54 800 m ³	16 000 m ³	70 800 m ³	77%
1999	52 500 m ³	21 000 m ³	73 500 m ³	71%
2000	52 660 m ³	18 400 m ³	71 060 m ³	74%
2001	56 952 m ³	27 932 m ³	84 884 m ³	67%
2002	59 661 m ³	15 016 m ³	74 677 m ³	80%
2003	50 389 m ³	39 924 m ³	87 313 m ³	58%
2004	58 742 m ³	16 604 m ³	75 346 m ³	78%
2005	22 240 m ³	50 596 m ³	72 836 m ³	31%
2006	29 522 m ³	38 658 m ³	68 180 m ³	43%
2007	38 506 m ³	33 160 m ³	71 666 m ³	54%

Il apparaît donc que la source du Dardaillon contribue pour une forte proportion aux besoins en eau de la commune de Vérargues par rapport à la répartition possible, même si elle a été moins sollicitée depuis 2005.

Un constat d'huissier a été réalisé le 22 août 2005 au cours de la canicule pour faire constater, d'une part, que la cuve de la station de pompage était pleine avec le trop-plein coulant en permanence, d'autre part, que le niveau d'eau dans la bache était quasiment à son maximum.

L'adduction depuis la source du Dardaillon consiste tout d'abord en une conduite DN 80 mm de 300 mètres jusqu'à une bache de reprise. L'eau est ensuite refoulée après traitement vers le réservoir sur tour par une canalisation d'environ 500 mètres de long en DN 60 mm.

Le départ de la distribution depuis le réservoir est constitué par deux canalisations :

- la première de 125 mm de diamètre dessert la Grand rue et le secteur Nord,
- la seconde de 140 mm de diamètre dessert le secteur Sud (chemin de la Pinède, mas Blanc et la Devèze).

Les parties terminales du réseau sont en général de diamètre nominal 60 mm.

Le traitement de l'eau est effectué par chloration liquide à l'aide d'une pompe doseuse au niveau de la bache de reprise situé au bord de la RD110E2.

5. Contexte géologique

Un extrait de la carte géologique du secteur étudié est reporté à la figure 3.

Les formations présentes sur la commune de Vérargues et ses environs proches sont les suivantes, des plus récentes aux plus anciennes :

- *Alluvions récentes et modernes* (Fz) remblayant la petite vallée du Dardaillon ;
- *Alluvions du Riss* (Fx) formant des terrasses anciennes en rive droite du Vidourle à l'est de Saint-Sériès et au sud de Villetelle. Elles sont constituées par les galets d'origine cévenole ;
- *Alluvions villafranchiennes* (Fv) : cailloutis constitués de galets hétérométriques (1 à 40 cm) d'origine alpine, emballés dans un sable jaune fluvial ;
- *Oligocène* (g) : marnes saumonées ou roses avec des lentilles de conglomérat ;
- *Lutétien* (e5) : marnes blanches et calcaires lacustres blancs à planorbes et limnées ;
- *Vitrollien* (e4-1) : marnes rutilantes et conglomérats polygéniques à galets de quartz, chailles et débris ferrugineux dans un ciment argilo-gréseux de couleur rouge à ocre ;
- *Hauterivien* (n3) : alternance de marnes et de calcaires gris ;
- *Valanginien supérieur* (n2b) : calcaires miroitants (biocalcarénites) de couleur beige à gris bleu. Ces formations plongent vers l'ouest sous le bassin tertiaire de Sommières ;
- *Valanginien inférieur et moyen* (n2a) : calcaires durs très riches en ammonites pyriteuses.

Les marnes roses à lentilles conglomératiques de l'Oligocène ainsi que les dépôts alluviaux et colluviaux du Quaternaire recouvrent en discordance les formations plus anciennes. Les calcaires lacustres du Lutétien, qui plongent légèrement vers l'ouest, recouvrent directement les formations du Vitrollien qui reposent sur le substratum crétacé.

Les investigations réalisées pour mieux apprécier le contexte géologique sur le secteur de la source du Dardaillon sont récapitulées ci-après (par ordre chronologique) :

- En juillet 1981, deux forages de reconnaissance, profonds de 50 et 60 mètres, ont été réalisés à la demande du Conseil Général de l'Hérault entre la source du Dardaillon et la route de Saint-Christol par l'entreprise Boniface (cf. coupes de la figure 4).
- Quatre sondages à la moto-tarière ont été réalisés en 1997 par le bureau d'étude GEOTHERMA à proximité de la source¹ (cf. localisation à la figure 5). Les terrains rencontrés étaient constitués par des cailloutis arrondis (de 5 à 15 cm de diamètre) enrobés dans une matrice limono-argileuse brune, recouvrant les niveaux argileux et gréseux du Vitrollien. Deux tests de perméabilité ont été réalisés suivant la méthode PORCHET pour évaluer l'aptitude des sols à retenir les matières polluantes. Les vitesses d'infiltration calculées étaient inférieures à 10 mm/h, ce qui traduit un milieu peu perméable.

¹ Il faut noter que ces sondages ont été réalisés au sud de la source, en aval hydraulique de celle-ci par rapport aux écoulements souterrains. Ils peuvent donc ne pas être représentatifs de l'aquifère si la source est due à la présence de terrains moins perméables en aval.

- ❑ Une carte géologique interprétative de la géologie du secteur a été dressée par GEOTHERMA en 1997 (cf. figure 6). Elle met en évidence l'importance des affleurements de cailloutis et de conglomérats, sans qu'il n'ait pu être fait de distinction de leur âge (Oligocène ou Eocène).
- ❑ Cinq forages au marteau fond de trou ont été réalisés en novembre 1998 par l'entreprise ROUDIL. Leur situation et leurs coupes géologiques sont reportées à la figure 7. Ils ont recoupé une couche de cailloutis d'une épaisseur variable (0 à 14 mètres) reposant sur un niveau imperméable constitué par des alternances de grès et d'argiles rouges. Les deux ouvrages situés au sud-ouest (Pz1 et Pz2) se sont avérés négatifs. Les débits à l'air-lift mesurés sur les autres ouvrages ont varié de 1,8 (Pz3) à 3 m³/h (Pz4 et Pz5).
- ❑ La campagne géophysique réalisée en août 2006 par le bureau d'études BRPG pour apprécier l'extension du drain a mis en évidence l'existence d'un horizon résistant au niveau de la source (correspondant à des conglomérats) reposant sur un niveau argileux imperméable. Cet horizon s'épaissit de façon régulière vers l'ouest où il atteint plus de quatre mètres. Les anomalies observées sur les cartes de résistivité indiquent l'existence de chenaux au sein des formations conglomératiques.

Ces différentes reconnaissances mettent donc en évidence l'existence d'une couverture superficielle constituée par des cailloutis et/ou des conglomérats, reposant sur un horizon épais et peu perméable.

6. Contexte hydrogéologique

Plusieurs hypothèses ont été envisagées dans les études antérieures pour expliquer l'origine des eaux de la source du Dardaillon :

- drainage des formations de l'Oligocène (marnes saumonées à lentille de conglomérat) par les calcaires lutétiens sous-jacents ;
- aquifère constitué par les formations de l'Eocène inférieur (argiles ocre à rouge avec des épisodes gréseux à quartz et pisolithes calcaires) formant le mur des calcaires lutétiens ;
- venues d'eau profondes en provenance des calcaires miroitants du Valanginien supérieur par le biais d'une faille hypothétique alimentant le vallon.

Compte tenu des observations faites lors des différentes investigations géologiques décrites au chapitre précédent, notamment les plus récentes, l'hypothèse la plus probable est que l'aquifère est constitué par les formations superficielles (conglomérats et cailloutis) qui reposent sur un substratum argileux imperméable.

Les eaux s'écouleraient parallèlement à la surface topographique en direction du Dardaillon et de la source (c'est-à-dire selon une direction générale NE-SW à N-S) en utilisant des chenaux comme celui recoupé par le sondage Pz4.

Un calcul sommaire a été effectué en utilisant la formule de Darcy avec les hypothèses suivantes :

- largeur du front découlement : $l = 25$ m (longueur approximative du drain),
- épaisseur de la zone saturée : $e = 4$ mètres (correspondant à la hauteur observée sur le piézomètre Pz4 situé en amont immédiat de la source),
- gradient hydraulique $i = 1$ % (correspondant à la surface topographique),
- débit : $Q = 6$ m³/h (correspondant au débit moyen de la source).

La perméabilité obtenue ($K = \frac{Q}{i \times l \times e}$) est de l'ordre de 1 à 2.10^{-3} m/s.

7. Description du captage

Le captage est une source de débordement captée depuis l'antiquité par une galerie drainante présentant une section finale de $1,00 \times 0,70$ m.

Les eaux parviennent gravitairement dans une vasque comprenant un puisard de $0,50$ m de profondeur dans lequel se situe la crépine de la prise d'eau (cf. figure 8). Elles s'écoulent ensuite dans une bêche de reprise en bordure de la route de Saint-Christol où elles sont pompées pour desservir la commune de Vérargues.

Aucun aménagement électrique ou de traitement n'est installé sur le captage lui-même.

La bêche de reprise est munie d'un dispositif de désinfection de l'eau au chlore liquide par pompe doseuse.

Le bureau d'études BRPG a réalisé en août 2006 une campagne géophysique afin d'apprécier l'extension de la galerie drainant à l'origine de la source au-delà du regard situé en amont de la chambre de captage. La méthode mise en œuvre a été celle de l'Imagerie électrique : elle permet d'obtenir le long de profils rectilignes des coupes en continu sur 5 à 10 mètres d'épaisseur représentant les variations de résistivité électrique du sous-sol. Quatre profils perpendiculaires au tracé supposé de la galerie ont ainsi été réalisés à l'ouest de la source. Les résultats sont apparus difficilement interprétables compte tenu d'une part de la petite taille de la galerie par rapport à la profondeur, d'autre part du contraste de résistivité insuffisant pour fournir une signature visible par rapport aux anomalies d'intensité comparable ou supérieure liées aux hétérogénéités géologiques.

Deux tranchées d'environ trois mètres ont donc été réalisées au tractopelle afin de recouper la galerie à l'intérieur de l'enceinte du périmètre de protection immédiate. La fouille située $12,50$ mètres à l'ouest du regard n'a recoupé aucun bâti. Sur cette base, une coupe de la galerie drainante a été tracée par le Conseil Général de l'Hérault (cf. figure 9). La galerie s'interrompt donc entre le regard et la tranchée, si bien qu'elle reste à l'intérieur de la parcelle 418 constituant le périmètre de protection actuel.

8. Qualité de l'eau

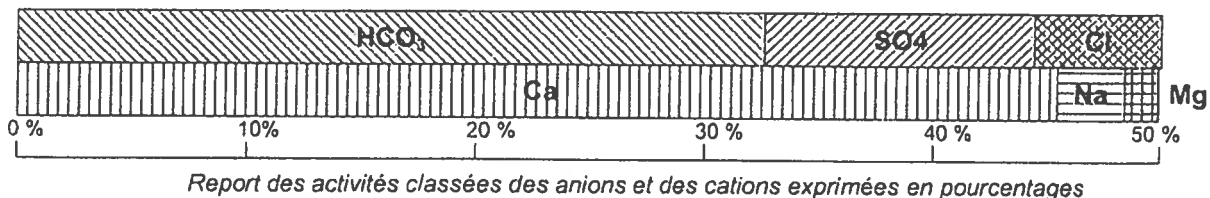
Un prélèvement pour analyses physico-chimiques et bactériologiques de première adduction a été réalisé par l'Institut Bouisson-Bertrand le 18 mai 2004 (dossier 03400324-040519-5579). Les résultats de l'analyse sont fournis en annexe. Les principales caractéristiques de l'eau sont récapitulées ci-après :

- présence de bactéries aéro revivifiables et de Cryptosporidium (1 UFC / 100 l) rendant l'eau bactériologiquement suspecte,
- absence de turbidité (< 0,1 NFU),
- eau dure (41,2 degrés hydrotimétriques français),
- conductivité traduisant une minéralisation importante (910 μ S/cm à 25°C),
- absence de nitrates (< 1mg/l),
- présence de pesticides (0,28 μ g/l de terbuthylazine desethyl),
- pas de contamination par les éléments suivants : oligo-éléments, micropolluants minéraux et organiques composés organohalogénés volatils et semi-volatils, HAP,
- pas de dépassement pour les paramètres liés la radioactivité.

Les concentrations en ions majeurs sont récapitulées dans le tableau et le schéma ci-dessous :

Anions	Concentrations	
	mg/l	Mé/l
HCO ₃	350	5,74
CO ₃	< 6	
Cl	35	0,99
SO ₄	100	2,08
Total		7,81

Cations	Concentrations	
	mg/l	mé/l
Ca	160,0	8,00
Mg	3,1	0,26
Na	12,0	0,52
K	< 1	0,00
Total		8,78



L'eau est de type bicarbonatée calcique.

Cette analyse révèle que pour les paramètres analysés, l'eau brute répond aux critères exigibles pour les eaux destinées à la consommation humaine.

Commune de Vérargues (Hérault)
Détermination des périmètres de protection de la source du Dardaillon

I. Limites de qualité

Élément	Unité	Résultats	Seuil
Paramètres microbiologiques			
Escherichia coli	/ 100 ml	0	0
Entérocoques	/ 100 ml	0	0
Paramètres chimiques			
Antimoine	µg/l	<5	5
Arsenic	µg/l	<5	10
Baryum	mg/l	0,03	0,7
Benzène	µg/l	<1	1
Benzo[a]pyrène	µg/l	<0,01	0,01
Bore	mg/l	<0,01	1
Cadmium	µg/l	<1	5
Chrome	µg/l	<5	50
Cuivre	mg/l	<0,02	2
Cyanures totaux	µg/l	<10	50
Dichloroéthane (1,2)	µg/l	<3	3
Fluorures	mg/l	<0,2	1,5
H.A.P.	µg/l	<0,1	0,1
Mercure total	µg/l	<0,5	1
Nickel	µg/l	<20	20
Nitrates	mg/l	<1	50
Nitrites	mg/l	<0,05	0,5
Pesticides (par élément)	µg/l	<0,1	0,1
Pesticides (total)	µg/l	0,28*	0,5
Pesticides (Aldrine et dieldrine)	µg/l	<0,05	0,03
Plomb	µg/l	<5	10
Sélénium	µg/l	<5	10
Tétrachloroéthylène (1,1,2,2)	µg/l	<0,05	10
Trichloroéthylène	µg/l	<0,2	10
Turbidité	NFU	<0,1	1

* Terbutylazine desethyl : 0,28 µg/l

II. Références de qualité

Élément	Unité	Résultats	Seuil
Paramètres microbiologiques			
Bactéries coliformes	/ 100 ml	0	0
Bactéries sulfito-réductrices	/ 100 ml	0	0
Paramètres chimiques			
Aluminium total	µg/l	<10	200
Ammonium	mg/l	<0,05	0,1
Chlorures	mg/l	35	250
Conductivité (à 20°C)	µS/cm	815	180 à 1000
COT	mg/l	0,67	2
Cuivre	mg/l	<0,02	1
Fer	µg/l	<20	200
Manganèse	µg/l	<5	50
pH	µg/l	7,50	6,5 à 9
Sodium	mg/l	12	200
Sulfates	mg/l	100	250
Température	°C	14,0	25
Turbidité	NFU	<0,1	2
Indicateurs de radioactivité			
Radioactivité alpha	Bq/l	<0,04	0,1
Radioactivité bêta	Bq/l	<0,4	1,0
Tritium	Bq/l	<10	100
Dose totale indicative	mSv/an	<0,1	0,1

L'ensemble de ces valeurs sont issues de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique.

N'ont pas été mentionnés les éléments spécifiques aux résidus de traitement de l'eau pour les limites de qualité : acrylamide, bromates, chlorure de vinyle, épichlorhydrine.

Source du Dardaillon - Analyse du 18 mai 2004 (Institut Bouisson Bertrand - dossier 03400324-040519-5579)

Le suivi de la qualité des eaux effectué par la DDASS sur la source du Dardaillon révèle les points suivants :

- teneurs en nitrates comprises entre 10 et 30 mg/l (toujours inférieures à la limite de qualité de 50 mg/l) ;
- pas de contamination bactériologique significative (un seul dépassement pour *Escherichia coli* en mai 2005 : 1 u/100 ml pour une limite à 0 u/100 ml) ;
- deux dépassements des limites de qualité de pesticides :
 - 0,27 µg/l de simazine et 0,22 µg/l de terbuthylazine déséthyl le 25/02/2008 au niveau de la bêche de reprise de la source (total pesticides : 0,71 µg/l) ;
 - 0,28 µg/l de terbuthylazine déséthyl le 18/05/2005 à la source.

Il est donc très probable que les dépassements suivants constatés aux points de distribution sur la commune soient imputables à la source du Dardaillon :

- simazine : 0,26 µg/l le 08/12/2004 à la cantine de la Mairie ;
- atrazine déisopropyl :
 - 0,11 µg/l les 19/04/2004 et 23/05/2005 au départ de la distribution,
 - 0,11 µg/l le 27/10/2004 à la Place de l'église et 0,12 µg/l le 08/12/2004 à la cantine de la Mairie ;
- terbuthylazine déséthyl :
 - 8 dépassements sur 13 analyses au départ de la distribution entre le 18/06/2003 et le 05/09/2007 (maximum : 0,24 µg/l le 18/06/2003),
 - 9 dépassements sur 16 analyses aux points de distribution du village entre le 29/07/2003 et le 14/04/2008 (maximum : 0,22 µg/l le 27/10/2004).

Les analyses de contrôle à la distribution mettent également en évidence des dépassements ponctuels de la limite de qualité de la turbidité en 1996, 1998, 1999, 2000 et 2001. Ceux-ci peuvent éventuellement provenir de la source, même si l'hypothèse la plus vraisemblable est qu'ils soient dû à la précipitation du fer contenu dans l'eau du forage du Château d'eau. Il faut noter que la situation s'est améliorée de façon significative ces dernières années puisque depuis 2004, la turbidité est toujours restée inférieure à 1 NTU (maximum : 0,31 NTU) et les teneurs en fer n'ont pas dépassé 20 µg/l.

9. Environnement et vulnérabilité aux pollutions

9.1. Vulnérabilité de la ressource

L'horizon géologique capté est constitué par des formations superficielles.

Les tests de perméabilités réalisés en 1997 par le bureau d'étude GEOTHERMA à proximité de la source ont fourni des vitesses d'infiltration inférieures à 10 mm/h, ce qui traduit un milieu peu perméable.

D'après l'étude sur la vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution réalisée par le BRGM, le bassin d'alimentation de la source comprend deux zones considérées respectivement comme à *vulnérabilité variable* et *relativement peu vulnérable* (cf. carte de la figure 10).

9.2. Risques de pollution de la ressource

La carte d'inventaire des pollutions dressée par le bureau d'études ENTECH est reportée à la figure 11. Elle est complétée par une carte d'occupation des sols réalisée par GEOTHERMA en 1997 (cf. figure 12).

Aucune activité commerciale ou industrielle n'a été recensée sur la zone d'étude.

Trois habitations ne bénéficiant pas d'assainissement collectif ont été recensées (cf. localisation sur la carte de la figure 11) :

- l'une (**A**) sur la commune de Saint-Christol au bord de la RD110E2,
- les deux autres (**B** et **C**) sur la commune de Vérargues situées à respectivement 180 m au NW et 70 m au NE de la source.

L'habitation de la parcelle 72 appartenant à Mme Marinier (**B**) est un gîte pouvant accueillir une vingtaine de résidents alors que son dispositif d'assainissement non collectif est dimensionné pour quatre habitants, ce qui représente un risque bactériologique pour la source. Ce dispositif est situé à plus de 35 mètres de la source.

Le bassin d'alimentation est traversé par la route départementale D110E2 (reliant Saint-Christol à Vérargues) et la route départementale D118 (reliant Saint-Christol à Saint-Sériès). Le trafic, constitué par des voitures et des véhicules agricoles, peut être considéré comme modéré. La D34, qui permet la jonction entre l'autoroute A9 et Boisseron et présente de ce fait un trafic plus important, est en dehors du bassin d'alimentation de la source.

La majeure partie de la zone d'étude est à vocation agricole. Le Conseil général a effectué un bilan de l'occupation des sols sur le bassin versant présumé du captage, représentant une superficie d'environ 1 km². L'essentiel du territoire est couvert par des vignes et des friches, avec quelques vergers et bois. La plupart des terres cultivées en blé sont situées sur la commune de Saint-Sériès. Il est à noter la présence récurrente sur les parcelles de vignes d'ouvrages destinés à l'irrigation.

Il a également été recensé sur la zone d'étude :

- aux abords d'un entrepôt situé environ 800 mètres au nord de la source : un stockage comprenant des bouteilles de gaz et de nombreuses pièces de ferraille (D) ;
- en bordure de la RD110E2, km au sud-est de Saint-Christol : un bâtiment accompagnant un élevage de chevaux (E).

9.3. Conclusions sur la vulnérabilité

La vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère peut donc être considérée comme moyenne mais la nappe, compte tenu de sa faible profondeur, est vulnérable aux pollutions de surface, notamment agricoles.

10. Délimitation des périmètres de protection

10.1. Disponibilité en eau

La population de la commune en 2007 a été estimée par la mairie à 610 habitants à partir du nombre d'abonnés au réseau d'eau potable. Il a été observé une augmentation de la population sur la commune ces dernières années et l'absence de variation en période estivale (seulement un logement secondaire).

La population à l'horizon 2025 a été estimée à 820 habitants en se basant sur l'évolution fixée dans le SCOT du Pays de Lunel à partir d'une double approche fournissant des résultats proches :

- nombre de logement maximum préconisé sur la commune par le SCOT,
- croissance moyenne de 1,7 % fixé au SCOT sur la Pays de Lunel.

Les besoins en eau de la commune identifiés en 2005 par le bureau d'études ENTECH se répartissaient de la façon suivante :

- 39 530 m³ d'eau ont été facturés aux abonnés;
- 10 000 m³ pour la clinique STELLA.
- 5 000 m³ pour les besoins municipaux (non facturés).

Sur la base d'une population de 590 habitants, le ratio moyen de consommation sur la commune est de 184 l/jour/habitant (67 m³/an/habitant).

Le coefficient de pointe journalier est estimé à 1,7.

Le rendement du réseau de la commune de Vérargues a atteint 75 % en 2005 en raison des travaux réalisés par la commune, ce qui est satisfaisant.

Commune de Vérargues (Hérault)
Détermination des périmètres de protection de la source du Dardaillon

Le tableau ci-dessous récapitule les données démographiques concernant de la commune et le calcul des besoins qui en découle (extraites du rapport préparatoire d'ENTECH).

	Situation actuelle 2007*	Situation intermédiaire 2015	Situation intermédiaire 2020	Situation à terme 2025
Population	610 habitants	700 habitants	755 habitants	820 habitants
Ratio de consommation	67 m ³ /an/hab.	67 m ³ /an/hab.	67 m ³ /an/hab.	67 m ³ /an/hab.
Rendement du réseau	75 %	75 %	75 %	75 %
Coefficient de pointe	1,7	1,7	1,7	1,7

Besoins en consommation

Consommation des particuliers	46 900 m ³ /an	46 900 m ³ /an	50 585 m ³ /an	54 940 m ³ /an
Clinique Stella	10 000 m ³ /an	10 000 m ³ /an	10 000 m ³ /an	10 000 m ³ /an
Besoins communaux	5 000 m ³ /an	5 000 m ³ /an	5 000 m ³ /an	5 000 m ³ /an
Besoins totaux consommation	62 669 m³/an	62 669 m³/an	68 909 m³/an	73 329 m³/an

Besoins en production

Volume moyen annuel	83 559 m ³ /an	83 559 m ³ /an	91 879 m ³ /an	97 772 m ³ /an
Volume journalier moyen	229 m ³ /jour	229 m ³ /jour	252 m ³ /jour	268 m ³ /jour
Volume journalier de pointe	389 m³/jour	389 m³/jour	428 m³/jour	456 m³/jour

Le volume nécessaire à l'horizon 2025 est ainsi estimé à 450 m³/jour.

Des mesures du débit de la source ont été effectuées entre mars et octobre 1992 : les valeurs étaient comprises entre 3 m³/h (en mars-avril) et 10 m³/h (en août).

Les campagnes de mesures réalisées dans le cadre du schéma directeur d'alimentation en eau de la commune de Vérargues en décembre 2003 ont mis en évidence un débit moyen journalier de 183 m³/jour, soit un débit moyen de 7,5 m³/h. Cette valeur est globalement cohérente avec le débit moyen d'exploitation de 5,8 m³/h calculé sur la période 1994-2007 à partir des volumes annuels prélevés.

Les débits d'exploitation retenus sont les suivants :

- à l'étiage : 3 m³/h, soit 72 m³/jour,
- hors étiage : 7,5 m³/h, soit 180 m³/jour

La source peut donc couvrir une partie des besoins en eau de la commune, avec toutefois des risques de tarissement en période estivale comme cela est déjà survenu par le passé. **Il ne peut donc s'agir d'une ressource principale pour la commune mais d'un appoint.**

10.2. Périmètre de protection immédiate

Le périmètre de protection immédiate reste inchangé par rapport à la situation actuelle.

Il est délimité sur le plan cadastral de la figure 13. Il correspond à l'intégralité de la parcelle 418 section A1 (400 m de long sur 120 m de large) appartenant à la commune.

En l'état actuel, la parcelle du captage est bien protégée et aucun aménagement spécifique n'apparaît nécessaire.

Le périmètre de protection immédiate est actuellement entouré par un grillage solide pourvu d'une porte métallique fermant à clef.

L'accès à ce périmètre sera réservé aux agents chargés de la maintenance du captage et à ceux procédant aux mesures de contrôle et aux prélèvements d'eau. Les terrains correspondant à l'emprise du périmètre seront maintenus propres. Le sol sera conservé en l'état, sans creux où l'eau puisse stagner. L'herbe sera régulièrement fauchée et maintenue rase par un entretien régulier avec des moyens mécaniques, notamment sans désherbage chimique.

Tous stockages ou installations autres que ceux strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien du captage seront interdits à l'intérieur de ce périmètre. Il n'y sera planté aucun arbre ni arbuste supplémentaire.

10.3. Périmètre de protection rapprochée

Le périmètre de protection rapprochée retenu est délimité sur l'extrait de plan cadastral de la figure 14 et sur la carte au 1/25000^{ème} de la figure 15.

Ses limites ont été définies en prenant en compte la distance de l'isochrone 50 jours (environ 900 mètres) déduite de la vitesse réelle de la nappe évaluée avec la formule de Darcy sur les bases suivantes :

$$v = \frac{K \times i}{\varpi} \approx 17 \text{ m/jour}$$

- avec : - perméabilité (K) = 10^{-3} m/s,
- porosité (ϖ) = 5 % (valeur théorique),
- i (gradient) = 1 %.

Sur ce périmètre de protection rapprochée, seront interdits :

- le rejet direct des réseaux pluviaux ;
- l'épandage ou l'infiltration d'eaux usées d'origine domestique ou industrielle ;
- tous nouveaux ouvrages de transport d'eaux usées d'origine domestique qu'elles soient brutes ou épurées ;
- toutes canalisations, ainsi que tous nouveaux réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides et de produits chimiques ;
- les installations ou dispositifs épuratoires ;
- les dépôts d'ordures ménagères, centres de transit, de traitement, de broyage ou de tri de déchets, dépositaires, dépôt de matériaux inertes, de déblais, de gravats de démolition, d'encombrants, de métaux, de carcasses de voitures ;
- les installations de traitement et de stockage d'ordures ménagères et résidus urbains ;
- les installations de traitement (récupération, démontage, recyclage) et de stockage de déchets industriels, encombrants, métaux, véhicules ;
- les dépôts, épandages ou rejets de tout produit et matière susceptibles d'altérer la qualité de l'eau ;
- installations classées pour la protection de l'environnement ;
- les exploitations de carrière ou gravière ;
- les enclos d'élevage, fumières, abreuvoirs ou abris destinés au bétail ;
- les cimetières, campings et caravanings ;
- l'exécution de tous nouveaux captages autres que ceux nécessaires pour le renforcement de l'alimentation en eau potable de la commune après autorisation préfectorale.

Les deux dispositifs d'assainissement individuel recensés sur ce périmètre de protection rapprochée devront faire l'objet d'un diagnostic précis et être repris si nécessaires. D'ores et déjà, il apparaît que le dispositif de l'habitation située sur la parcelle 72, immédiatement en amont de la source, n'est pas dimensionné correctement vis-à-vis de l'occupation des lieux. Il devra être repris en conséquence, à moins que l'activité de gîte ne soit pas maintenue.

Enfin, il conviendra de vérifier que le dépôt identifié ne contient pas de produits à risque et enlever le cas échéant ceux-ci. Dans la mesure du possible, ce dépôt devra être supprimé pour éviter qu'il ne se transforme en décharge sauvage.

10.4. Périmètre de protection éloignée

Compte tenu des dimensions du périmètre de protection rapprochée et des incertitudes sur l'extension du bassin d'alimentation de la source au-delà de la route départementale 118, il n'a pas été retenu de périmètre de protection éloignée.

11. Conclusions

En conclusion, un avis sanitaire favorable est donné à l'utilisation des eaux souterraines exploitées par la source du Dardaillon aux fins d'alimentation en eau potable de la commune de Vérargues, sous réserve de l'ensemble des prescriptions des paragraphes 10.2 (périmètre de protection immédiate) et 10.3 (périmètre de protection rapprochée).

S'agissant d'un captage gravitaire au fil de l'eau, les prélèvements sont limités au débit naturel de la source, estimé entre 3 m³/h en période d'étiage et 7,5 m³/h hors étiage. Il est donc envisageable de prélever entre 72 et 180 m³/jour, sachant que ce volume reste inférieur aux besoins estimés de la commune.

Compte tenu des problèmes de qualité constatés, il apparaît important de continuer à assurer le suivi régulier des teneurs en pesticides sur la source du Dardaillon au travers du contrôle sanitaire TRIAZ. Parallèlement, il est conseillé de mettre en place une campagne de sensibilisation des agriculteurs sur la pratique des pesticides à l'intérieur du PPR.

Il conviendra par ailleurs de favoriser l'exploitation du forage du Château pour l'alimentation en eau de la commune et de n'utiliser la source du Dardaillon qu'en complément.



Philippe CROCHET

Ingénieur ISIM
Docteur ingénieur en hydrogéologie - USTL Montpellier
Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique
pour le département de l'Hérault

Figures



Echelle : 1/25 000ème



Figure 1 - Plan de situation de la source du Dardaillon

Commune de Vérargues (Hérault)
Détermination des périmètres de protection de la source du Dardaillon

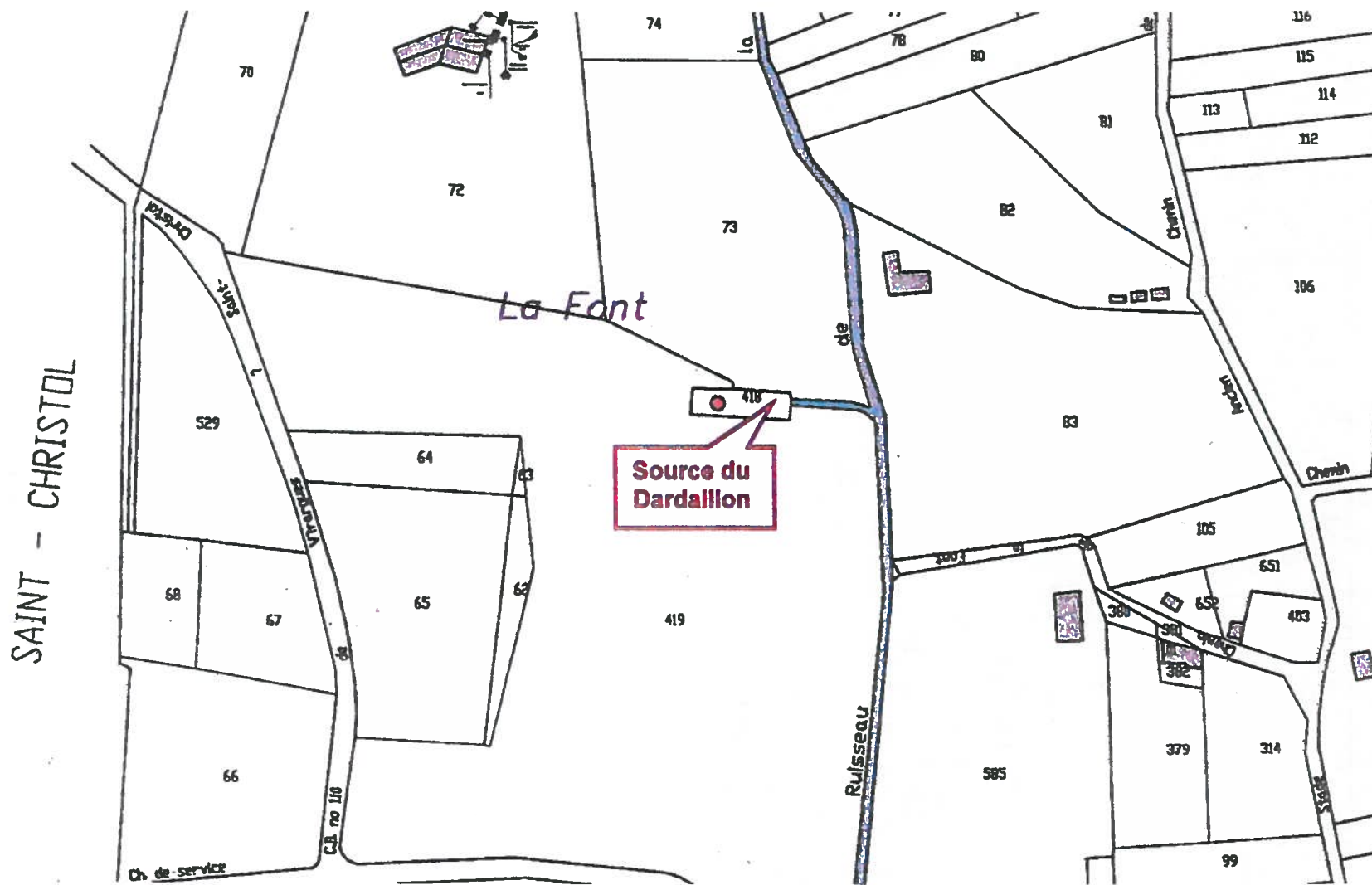
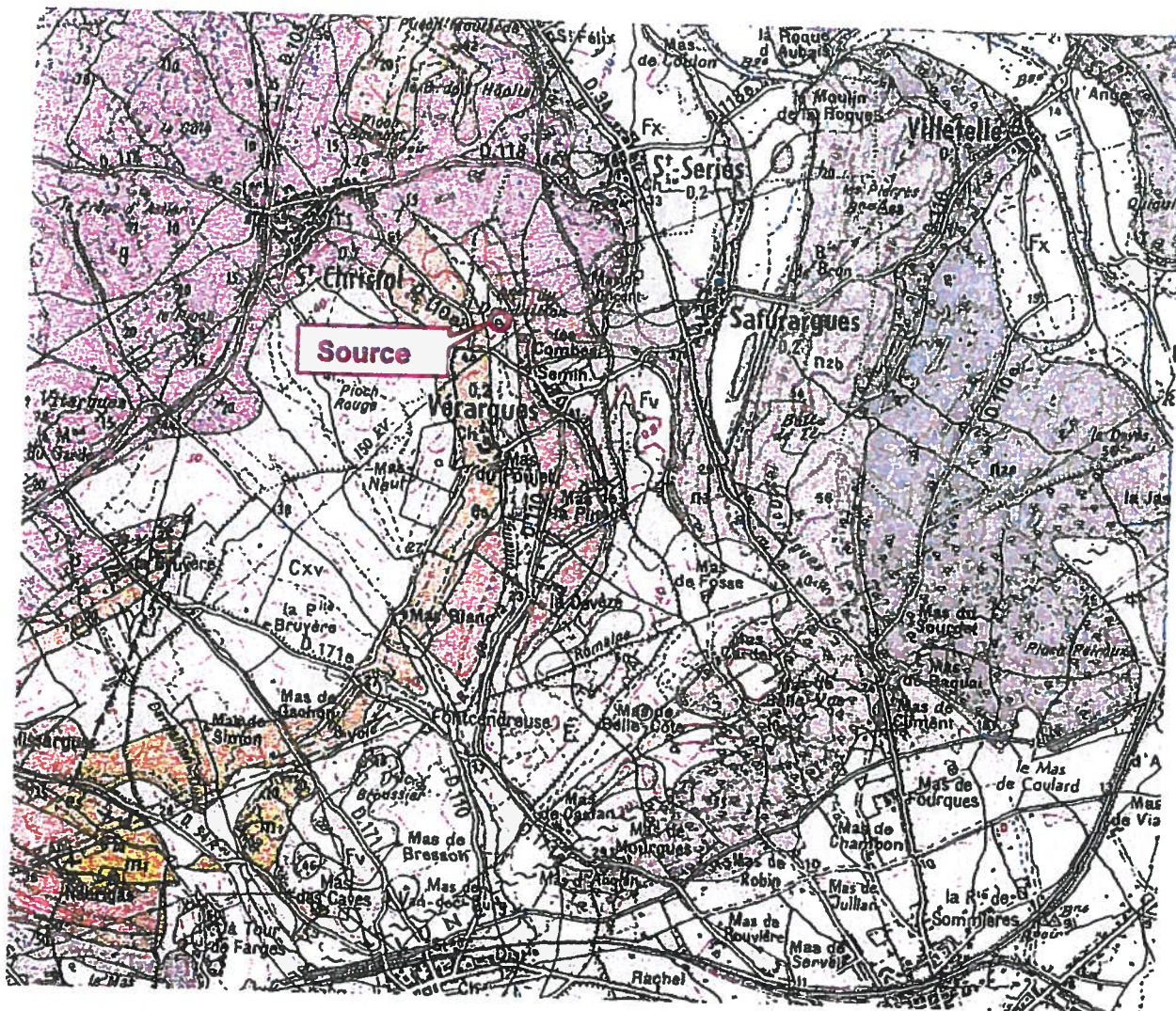


Figure 2 - Situation de la source du Dardaillon sur plan cadastral (échelle : 1/2500^{ème})



0 1 km Echelle : 1/50 000^{ème}

Fz	Alluvions modernes	m2	Helvétien	n3	Hauterivien
E	Eboullis	m1	Burdigalien	n2b	Valanginien supérieur
Fx	Terrasses rissiennes	g	Oligocène	n2a	Valanginien inférieur
Cxv	Formations colluviales du Quaternaire ancien	es	Lutétien 1 - Formation pisolithique		
Fv	Terrasses villafranchiennes	es-1	Eocène inférieur		

Figure 3 - Contexte géologique

Commune de Vérargues (Hérault)
Détermination des périmètres de protection de la source du Dardaillon

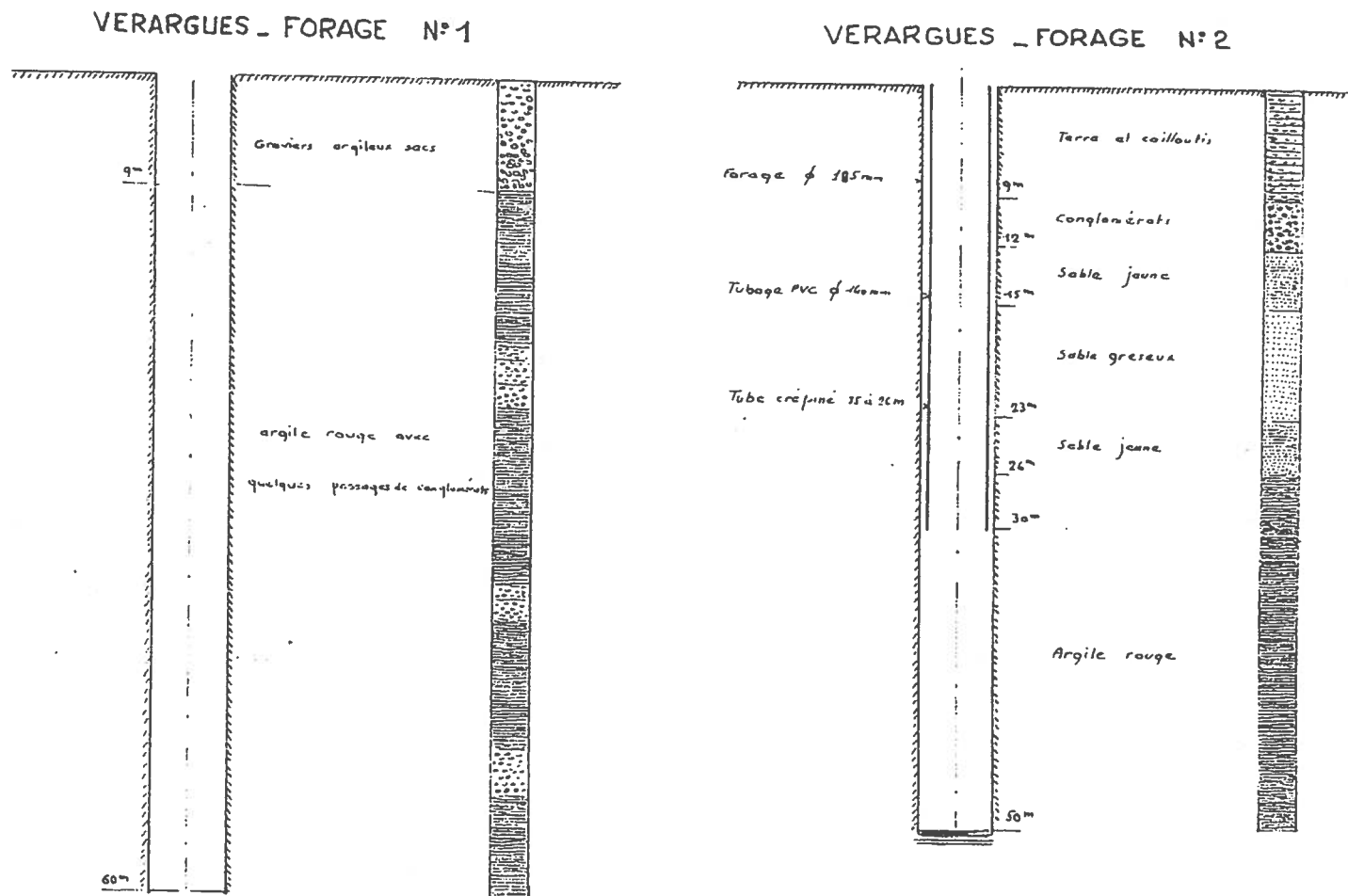


Figure 4 - Coupes des forages de reconnaissances réalisés en 1981 par l'entreprise BONIFACE

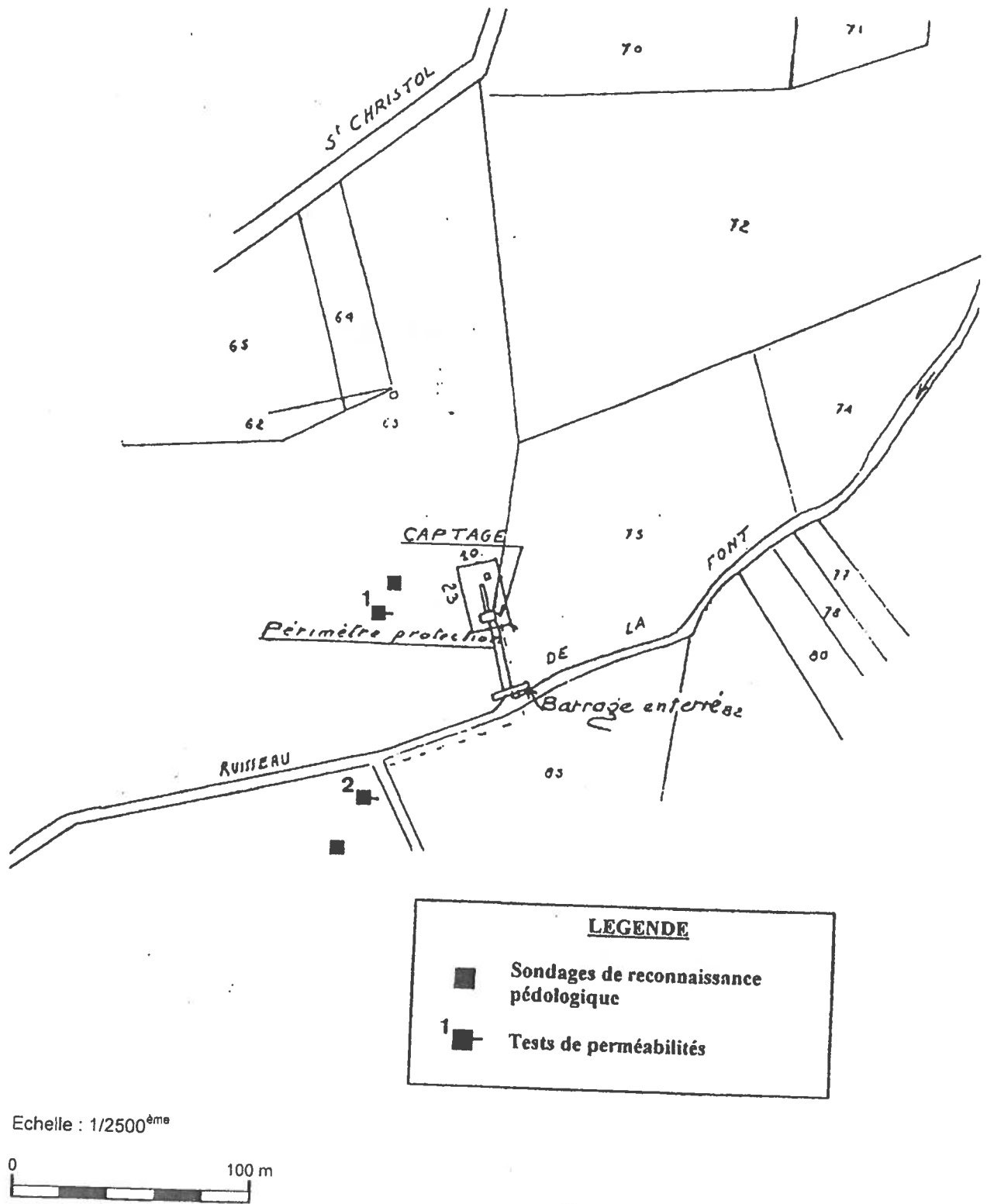


Figure 5 – Localisation des sondages de reconnaissance à la moto-tarière
(extrait du rapport GEOTHERMA, 1998)

Commune de Vérargues (Hérault)
Détermination des périmètres de protection de la source du Dardailon

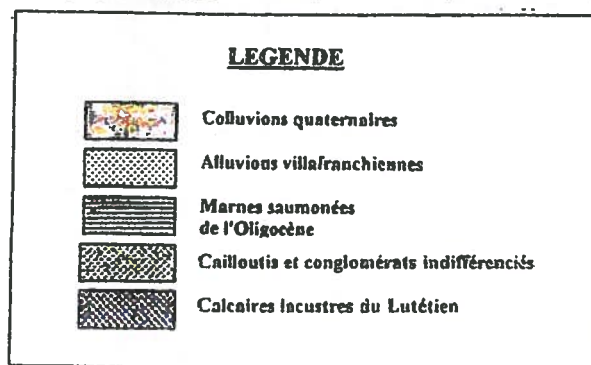
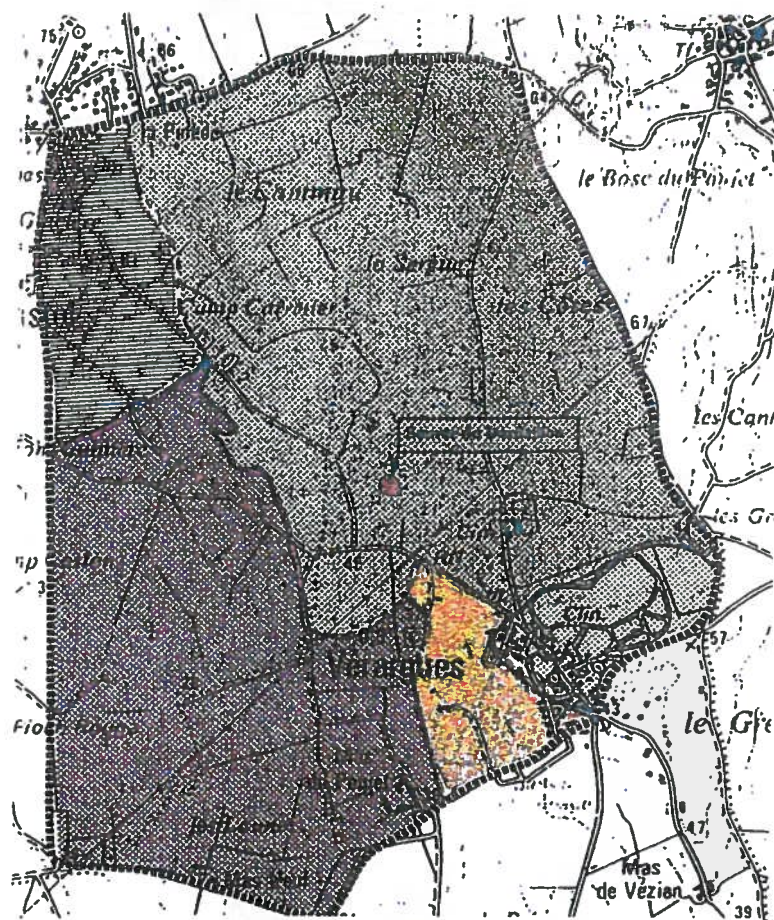
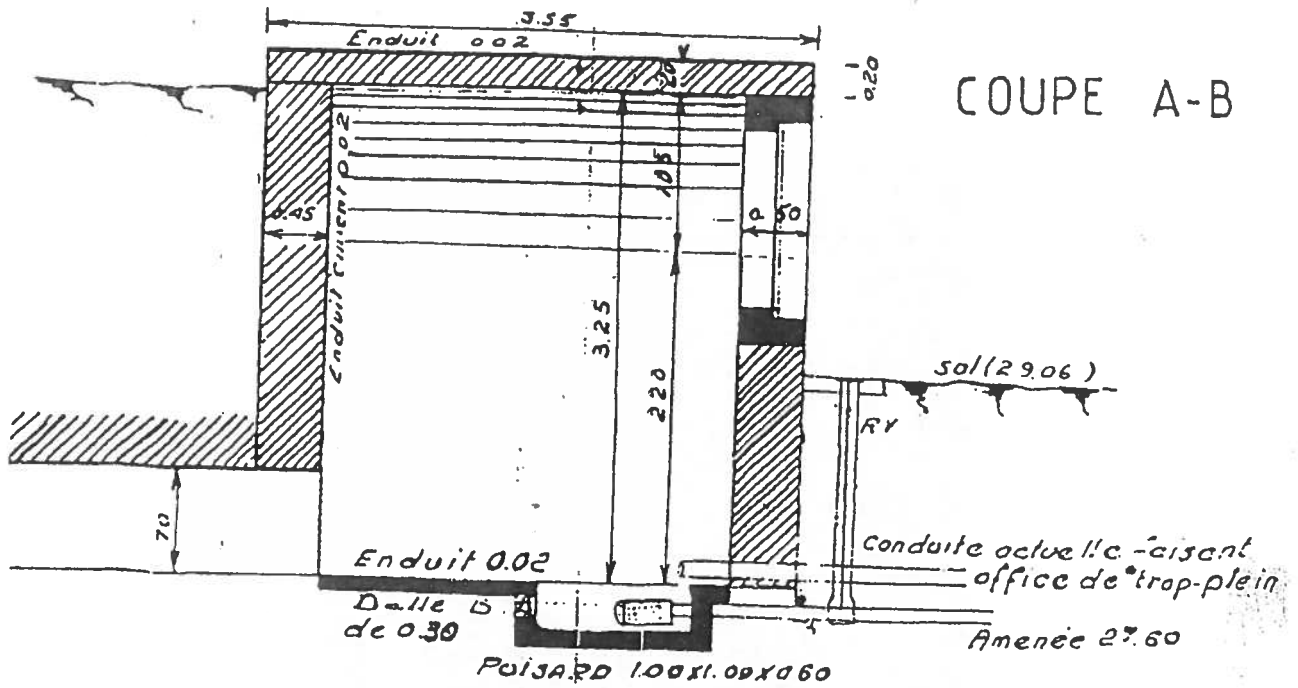
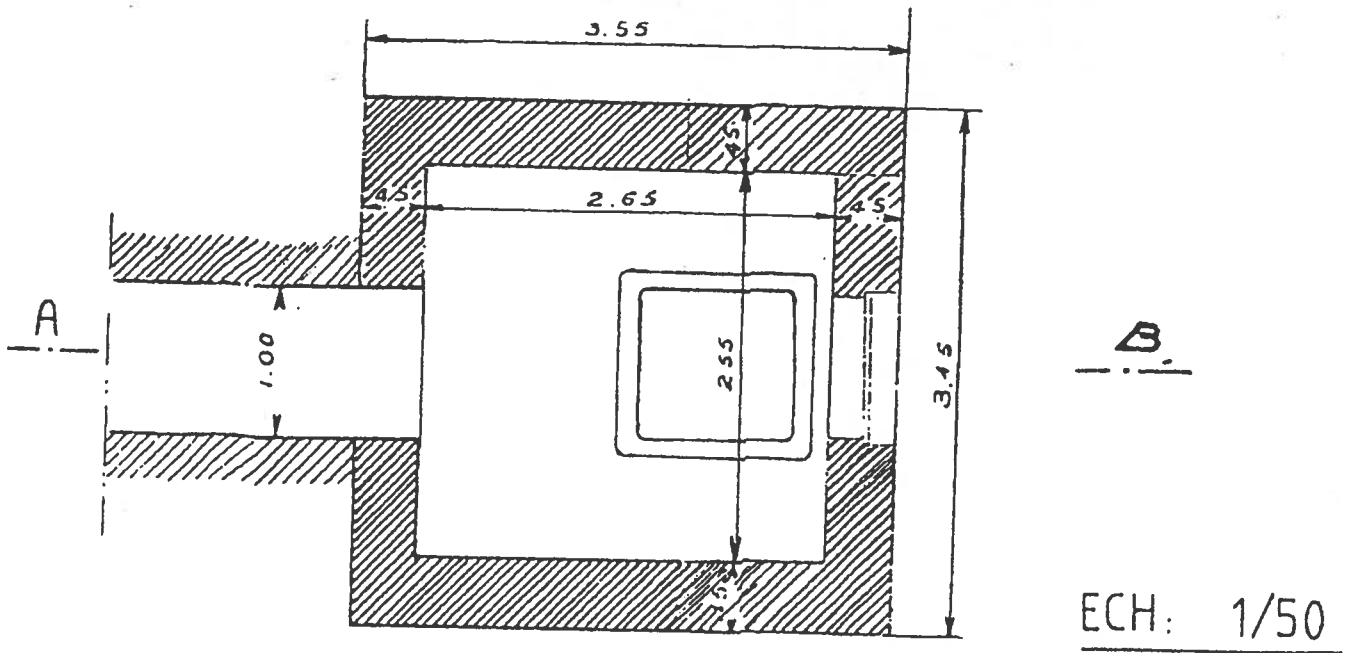


Figure 6 - Levé géologique sur le secteur de la source
(extrait du rapport GEOTHERMA, 1998)



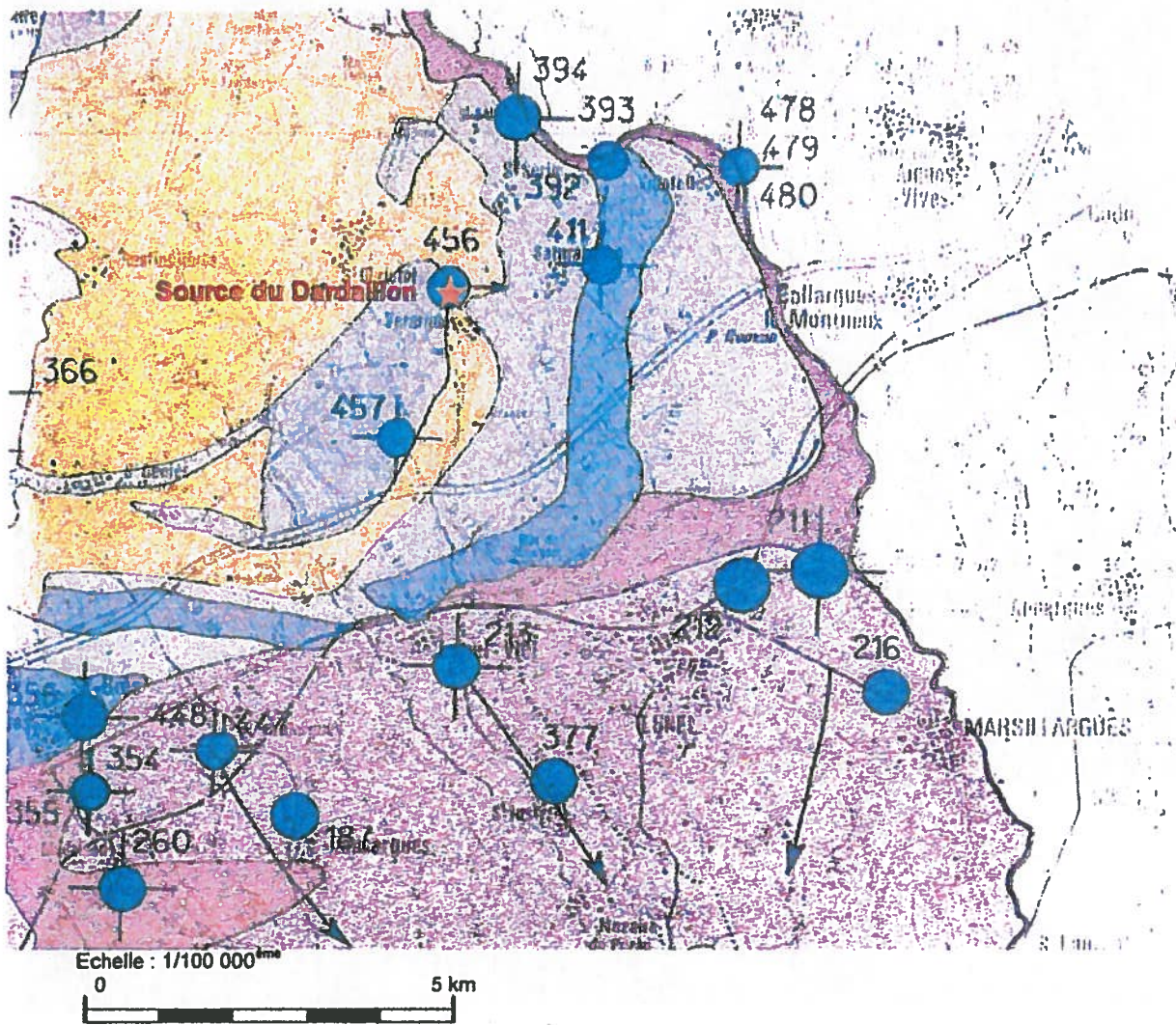
COUPE HORIZONTALE



Echelle : 1/50^{ème}

Figure 8 - Aménagement de la source

Commune de Vérargues (Hérault)
Détermination des périmètres de protection de la source du Dardaillon



- Zone très vulnérable et à perméabilité d'interstices : formations alluviales à recouvrement négligeable (inférieur à 4-5m)
- Zone très vulnérable et à perméabilité de fissures : terrains souvent karstifiés.
- Zone vulnérable à perméabilité d'interstices: sables astiens en affleurement et terrasses alluviales souvent dénoyées.
- Zone vulnérable : calcaires poreux localement karstifiés
- Zone vulnérable: molasses
- Zone à vulnérabilité variable : alternance de marnes, calcaires et marnocalcaires.
- Zone relativement peu vulnérable essentiellement marneuse avec cependant des intercalations de terrains perméables tels que grès et calcaires

Figure 10 - Vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution
(extrait du rapport BRGM R 31906 LRO 4S 90)

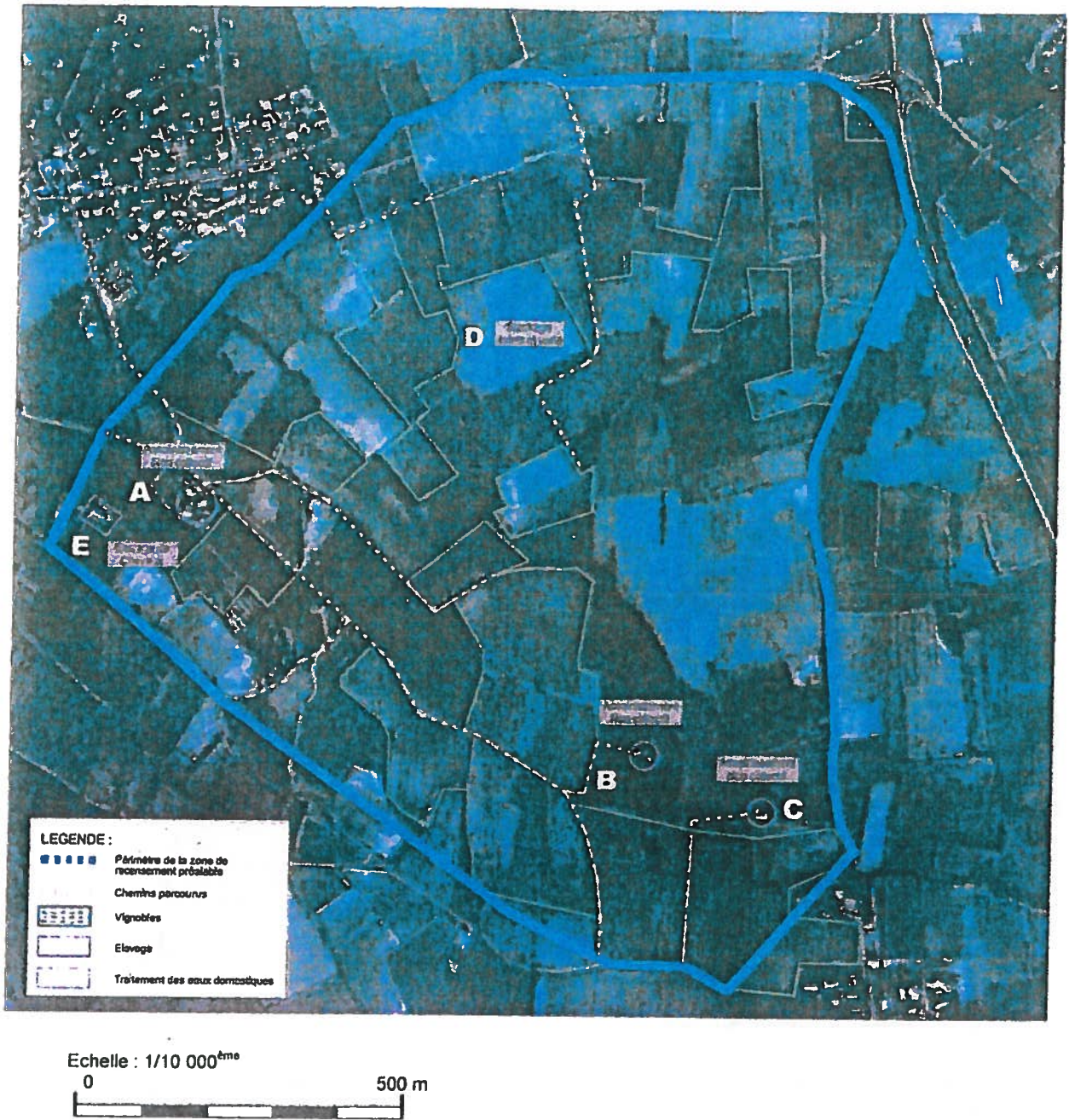


Figure 11 - Inventaire des nuisances

Commune de Vérargues (Hérault)
Détermination des périmètres de protection de la source du Dardaillon

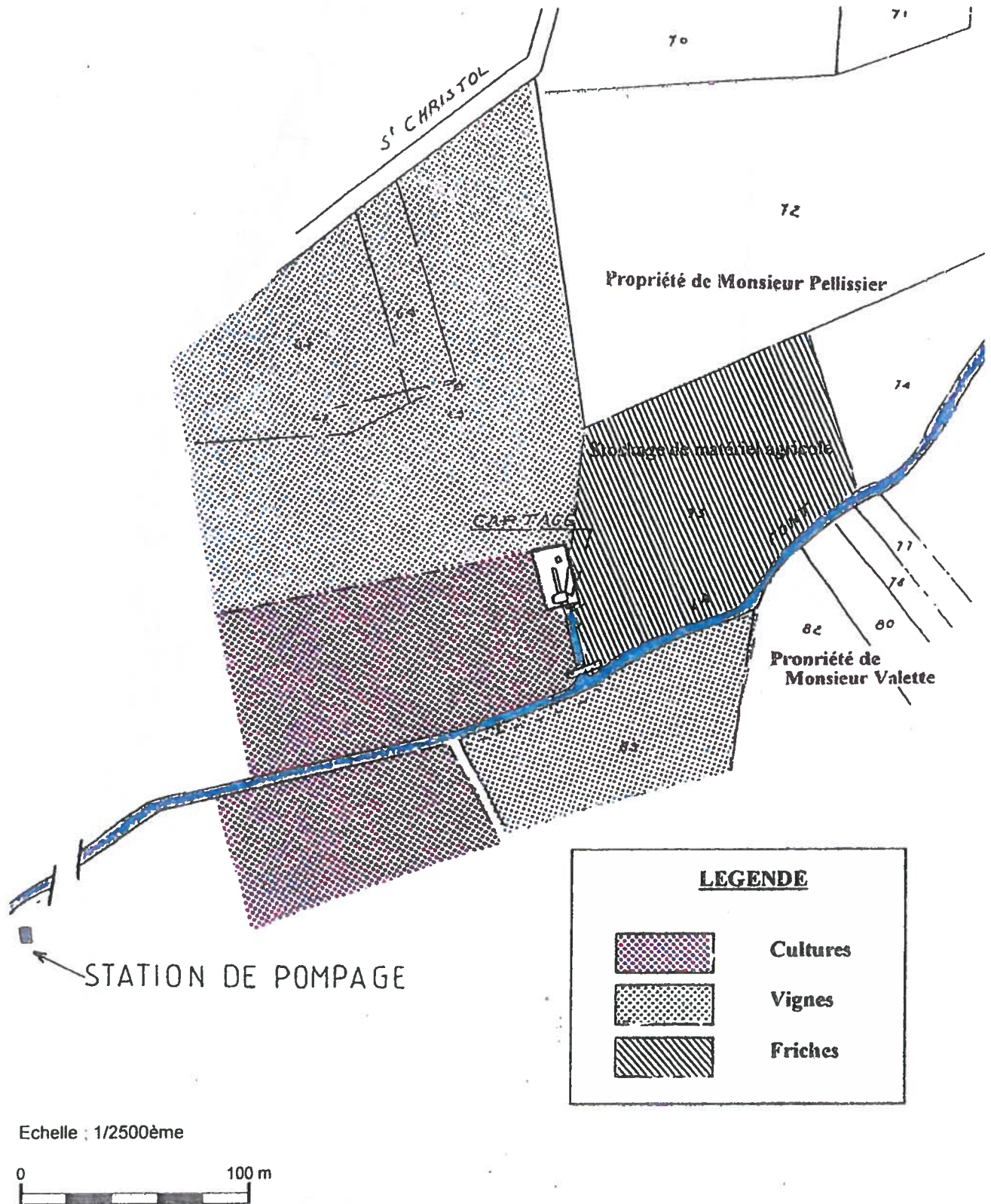


Figure 12 - Occupation des sols à proximité du captage
(extrait du rapport GEOTHERMA, 1998)

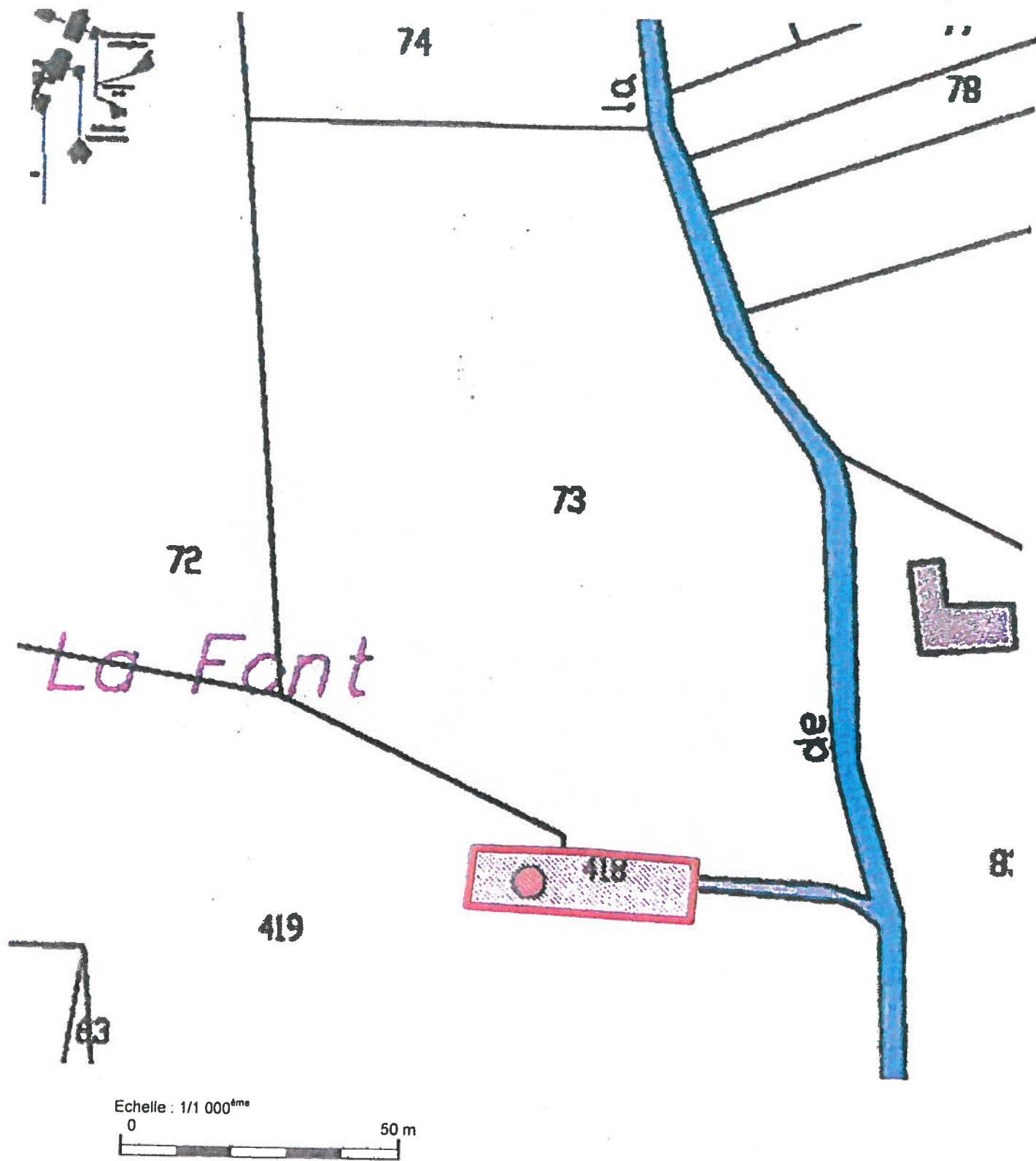


Figure 13 - Périmètre de protection immédiate

Commune de Vérargues (Hérault)
Détermination des périmètres de protection de la source du Dardaillon

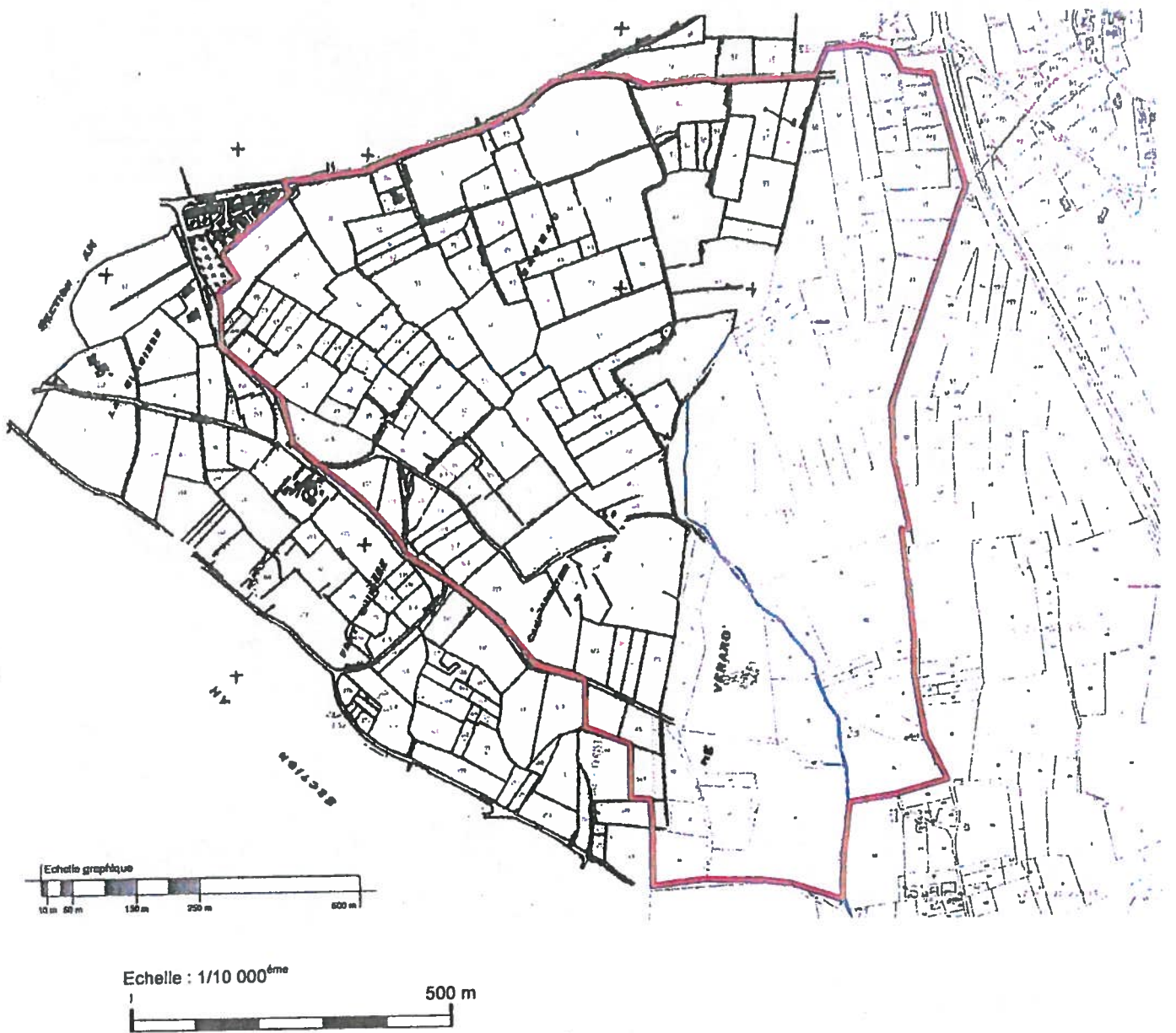


Figure 14 - Périmètre de protection rapprochée sur plan cadastral (1/10000^{ème})

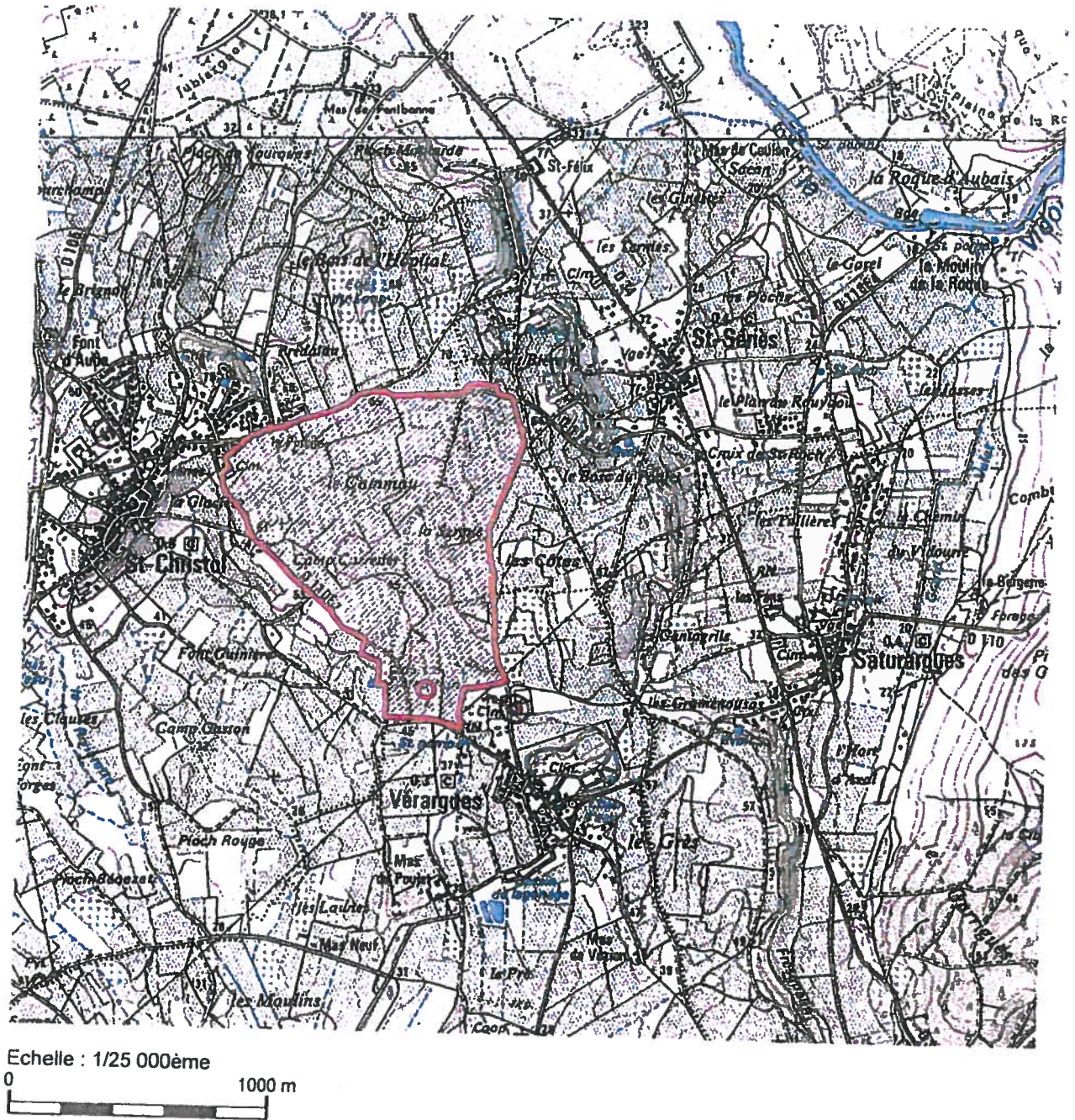


Figure 15 - Périmètre de protection rapprochée (plan au 1/25000^{ème})

Annexe

Analyses chimiques Prélèvement du 18/05/2004














RAPPORT D'ANALYSE
EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE
RECTIFICATIF

Dossier n° : 03400324-040519-5579	DDASS34
Echantillon n° : M20040519-12766	85 AVENUE D'ASSAS
Produit : EAUX BRUTES	
Exploitant : MAIRIE DE VERARGUES	
Rapport N° 040800402 Page : 1 sur 9	34967 MONTPELLIER CEDEX 2
Date de réception 18/05/2004	N° analyse DDASS 00076086
Date de prélèvement 18/05/2004	N° prélèvement DDASS 00075745
Heure de prélèvement : 09h30	Conditions de Prél.
Prélevé par DLI	Motif de l'analyse Autres
Installation CAP DARDAILLON	Type d'analyse PAEKA
Lieu de prélèvement VERARGUES 0340001213 SOURCE DU DARDAILLON	
Localisation exacte Source du dardaillon	Maître d'ouvrage MAIRIE DE VERARGUES

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
MESURES SUR PLACE (PRELEVEUR)							
TEMPERATURE DE L'EAU	14.0	°C			25.0		Méthode Interne M2
CHLORE LIBRE	<0.02	mgCl2/l					NF T 90-038
CHLORE TOTAL	<0.02	mgCl2/l					NF T 90-038
Anhydride Carbonique Libre	62.0	mg/l CO2					NF T 90 011 (MIP3)
HYDROGENE SULFURE (PRES = 1, ABS = 0)	0						ORGANOLEPTIQU
PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES							
BACT AER REVIVIFIABLES 36°C-44h	10	/ml					NF EN ISO 6222
BACT. AER. REVIVIFIABLES A 22 ° - 68 H	12	/ml					NF EN ISO 6222
COLIFORMES TOTAUX / 100 ml (MS)	0	/100 ml					NF EN ISO 9308-1
ESCHERICHIA COLI / 100 ml	0	/100ml			20000		NF EN ISO 9308-1
ENTEROCOQUES / 100 ml (MS)	0	/100 ml			10000		NF EN ISO 7899-2
BACT.et SPORES SULFITO-REDUCTRICES	0	/100ml					NF EN 26461-2
Cryptosporidium SP	1	/100L					
CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES							
TURBIDITE NEPHELOMETRIQUE	<0.1	NFU					NF EN ISO 27027
COLORATION	0	mg/l Pt			200		NF EN ISO 7887





















RECTIFICATIF

Dossier n° : 03400324-040519-5579
 Echantillon n° : M20040519-12766
 Produit : EAUX BRUTES
 Exploitant : MAIRIE DE VERARGUES
 Rapport N° 040800402 Page : 2 sur 9

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
ODEUR SAVEUR A 25 ° C	0	dilut.					NF EN 1622
EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE							
pH	7.50	unités pH					NF T 90-008
TITRE ALCALIMETRIQUE	<1	°F					NF EN ISO 9963-1
TITRE ALCALIMETRIQUE COMPLET	29.0	°F					NF EN ISO 9963-1
TITRE HYDROTIMETRIQUE	41.2	°F					
HYDROGENOCARBONATES	350	mg/l					NF EN ISO 9963-1
CARBONATES	<6	mg/l CO3					NF EN ISO 9963-1
ESSAI MARBRE PH	6.99	unités pH					RODIER
ESSAI MARBRE TAC	30.0	°F					RODIER
Température de mesure du pH et CDTlabo	20.6	°C					
pH	6.97	unités pH					NF T 90-008
MINERALISATION							
CONDUCTIVITE à 20 ° C	815	µS/cm					NF EN 27888
CONDUCTIVITE à 25°C	910	µS/cm					NF EN 27888
MAGNESIUM	3.1	mg/l					NF EN ISO 14911
POTASSIUM	<1	mg/l					NF EN ISO 14911
SODIUM	12.0	mg/l			200.0		NF EN ISO 14911
CALCIUM	160.0	mg/l					NF EN ISO 14911
CHLORURES	35	mg/l			250		NF EN ISO 10304-1
SILICATES (EN SiO2)	12.0	mgSiO2/l					NF T 90-007
SULFATES	100	mg/l			250		NF EN ISO 10304-1
FER ET MANGANESE							





RECTIFICATIF

Dossier n° : 03400324-040519-5579
 Echantillon n° : M20040519-12766
 Produit : EAUX BRUTES
 Exploitant : MAIRIE DE VERARGUES
 Rapport N° 040800402 Page : 3 sur 9






ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
FER TOTAL	<20	µg/l					NF EN ISO 11885
MANGANESE TOTAL	<5	µg/l					NF EN ISO 11885
PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES							
AMMONIUM (EN NH4)	<0.05	mg/l			4.00		NF EN ISO 11732
NITRITES (en NO2)	<0.05	mg/l					NF EN ISO 10304-1
NITRATES (en NO3)	<1	mg/l			50.0		NF EN ISO 10304-1
OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES							
CARBONE ORGANIQUE TOTAL	0.67	mg C/l					NF EN 1484
OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLLUANTS M.							
FLUORURES	<0.200	mg/l					NF EN ISO 10304-1
ALUMINIUM TOTAL	<0.01	mg/l					NF EN ISO 11885
ARGENT	<10	µg/l					NF EN ISO 11885
ARSENIC	<5	µg/l			100		NF EN ISO 11885
BARYUM	0.030	mg/l			1.000		NF EN ISO 11885
CADMIUM	<1	µg/l			5.0		NF EN ISO 11885
CHROME TOTAL	<5	µg/l			50		NF EN ISO 11885
CUIVRE	<0.02	mg/l					NF EN ISO 11885
CYANURES TOTAUX	<10	µg/l CN			50		NF EN ISO 14403 (i
MERCURE	<0.5	µg/l			1.0		NF EN 1483
NICKEL	<20	µg/l					NF EN ISO 11885
PLOMB	<5	µg/l			50.0		NF EN ISO 11885
SELENIUM	<5	µg/l			10		NF EN ISO 11885
ZINC	<0.02	mg/l			5.00		NF EN ISO 11885

RECTIFICATIF

Dossier n° : 03400324-040519-5579
 Echantillon n° : M20040519-12766
 Produit : EAUX BRUTES
 Exploitant : MAIRIE DE VERARGUES
 Rapport N° 040800402 Page : 4 sur 9






ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
ANTIMOINE	<5	µg/l					NF EN ISO 11885
BORE	<0.01	mg/l					NF EN ISO 11885
Pré traitement pour analyse Alpha Beta							
Filtration avant analyse	NON						NF M 60 801 et 800
Type et porosité du filtre	NEANT						NF M 60 801 et 800
Température d'évaporation	65	°C					NF M 60 801 et 800
PARAMETRES LIES A LA RADIOACTIVITE							
INDICE de radioactivité Alpha en équivalent 239Pu	<40	mBq/l					NF M 60-801
Incertitude liée à la mesure d'activité Alpha		mBq/l					NF M 60-801
Seuil de décision (indice activité alpha)	20	mBq/l					NF M 60-801
Limite de détection (indice activité alpha)	40	mBq/l					NF M 60-801
Date de mesure (activité alpha)	02/08/04						
INDICE de radioactivité Beta global en équivalent 90Sr et 90Y	<400	mBq/l					NF M 60-800
Incertitude liée à la mesure d'activité Beta		mBq/l					NF M 60-800
Seuil de décision (indice activité beta)	200	mBq/l					NF M 60-800
Limite de détection (indice activité beta)	400	mBq/l					NF M 60-800
Date de mesure (activité beta)	30/07/04						
TRITIUM (activité due au)	<10.0	Bq/l					NF M 60-802-1
Incertitude liée à la mesure d'activité Tritium		Bq/l					NF M 60-802-1
Seuil de décision (indice activité H3)	5.0	Bq/l					NF M 60-802-1
Limite de détection (indice activité tritium)	10.0	Bq/l					NF M 60-802-1
Date de mesure (activité tritium)	19/08/04						

Dossier n° :	03400324-040519-5579
Echantillon n° :	M20040519-12766
Produit :	EAUX BRUTES
Exploitant :	MAIRIE DE VERARGUES
Rapport N°	040800402 Page : 5 sur 9

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
Mode opératoire activité tritium	MOP 040354						NF M 60-802-1
Dose Totale Indicative (radioactivité)	<0.1	mSv / an					
Validation des éléments de radioactivité par:	R.Grassct						
SOUS-PRODUIT DE DESINFECTION							
CHLOROFORME	0.7	µg/l					NF EN ISO 10301-3
DICHLOROMONOBROMOMETHANE	0.2	µg/l					NF EN ISO 10301-3
MONOCHLORODIBROMOMETHANE	<0.2	µg/l					NF EN ISO 10301-3
BROMOFORME	<0.5	µg/l					NF EN ISO 10301-3
COMP. ORG. VOLATILS ET SEMI-VOLATILS							
BENZENE	<1	µg/l					NF ISO 11423-1
COMPOSES ORGANOHALOGENES VOLATILS							
1,1,2,2-TETRACHLOROETHYLENE	<0.05	µg/l					NF EN ISO 10301-3
1,2-DICHLOROETHANE	<3	µg/l					NF EN ISO 10301-3
TRICHLOROETHYLENE	<0.2	µg/l					NF EN ISO 10301-3
Somme du Trichloréthylène et Tétrachloréthylène	<10	µg/l					NF EN ISO 10301-3
TOTAL DES TRIHALOMETHANES	0.9	µg/l					NF EN ISO 10301-3
HYDROCARB. POLYCYCLIQUES AROMATIQUES							
HYDROCARB. POLYCYCL. AROM. (6 SUBST.)	<0.1	µg/l			1.000		SPE HPLC-Fluo (int
BENZO (1,12) PERYLENE	<0.01	µg/l					SPE HPLC-Fluo (int
BENZO (11,12) FLUORANTHENE	<0.01	µg/l					SPE HPLC-Fluo (int
BENZO (3,4) FLUORANTHENE	<0.01	µg/l					SPE HPLC-Fluo (int
BENZO (a) PYRENE	<0.01	µg/l					SPE HPLC-Fluo (int
FLUORANTHENE	<0.01	µg/l					SPE HPLC-Fluo (int

RECTIFICATIF



















Dossier n° : 03400324-040519-5579
 Echantillon n° : M20040519-12766
 Produit : EAUX BRUTES
 Exploitant : MAIRIE DE VERARGUES
 Rapport N° 040800402 Page : 6 sur 9

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
INDENO (1,2,3-CD) PYRENE	<0.01	µg/l					SPE HPLC-Fluo (int
PESTICIDES ARYLOXYACIDES							
2,4-D	<0.05	µg/l			2.00		
2,4-MCPA	<0.05	µg/l			2.00		
MECOPROP	<0.05	µg/l			2.00		
TRICLOPYR	<0.05	µg/l			2.00		
PESTICIDES ORGANOCHLORES							
ALDRINE	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-ECD (intern
DIELDRINE	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-ECD (intern
HCH GAMMA (LINDANE)	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-ECD (intern
HEPTACHLORE	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-ECD (intern
HEPTACHLORE EPOXIDE	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-ECD (intern
PESTICIDES ORGANOPHOSPHORES							
DIAZINON	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-MS (interne
DICHLORVOS	<0.1	µg/l			2.00		SPE GC-MS (interne
METHYLPARATHION	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-MS (interne
PARATHION	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-MS (interne
CHLORPYRIPHOS ETHYL	<0.05	µg/l			2.00		SPE GC-MS (interne
METHIDATHION	<0.05	µg/l			2.00		
PESTICIDES TRIAZINES							
PROPAZINE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
ATRAZINE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
SIMAZINE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369

RECTIFICATIF

Dossier n° :	03400324-040519-5579
Echantillon n° :	M20040519-12766
Produit :	EAUX BRUTES
Exploitant :	MAIRIE DE VERARGUES
Rapport N°	040800402

Page : 7 sur 9

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
TERBUTHYLAZINE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
AMETHRYNE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
TERBUMETON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
TERBUTRYNE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
BENTAZONE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
HEXAZINONE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
METABOLITES DES TRIAZINES							
ATRAZINE DESETHYL	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
ATRAZINE DEISOPROPYL	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
TERBUTHYLAZINE DESETHYL	0.28	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
PESTICIDES AMIDES							
METOLACHLORE	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
PESTICIDES UREES SUBSTITUEES							
CHLORTOLURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
DIURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
ISOPROTURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
LINURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
MONOLINURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
METOBROMURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
METHABENZTHIAZURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
METOXURON	<0.05	µg/l			2.00		NF EN ISO 11369
PESTICIDES TRIAZOLES							
AMINOTRIAZOLE	<0.1	µg/l			2.00		



RECITIFICATIF

Dossier n° : 03400324-040519-5579
 Echantillon n° : M20040519-12766
 Produit : EAUX BRUTES
 Exploitant : MAIRIE DE VERARGUES
 Rapport N° 040800402 Page : 8 sur 9

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
TEBUCONAZOLE	<0.05	µg/l			2.00		
TRJADIMINOL	<0.05	µg/l			2.00		
PESTICIDES DIVERS							
PESTICIDES TOTAUX	0.28	µg/l			5.00		
2,6 DICHLOROBENZAMIDE	<0.05	µg/l			2.00		
AMPA	<0.1	µg/l			2.00		
AZOXYSTROBINE	<0.05	µg/l			2.00		
BROMACIL	<0.05	µg/l			2.00		
CAPTANE	<0.1	µg/l			2.00		
CHLOROTHALONIL	<0.1	µg/l			2.00		
DIQUAT	<0.5	µg/l			2		
DIMETOMORPHE	<0.05	µg/l			2.00		
DINOCAP	<0.1	µg/l			2.00		
FOLPEL	<0.1	µg/l			2.00		
GLYPHOSATE	<0.1	µg/l			2.00		
IMIDACLOPRID	<0.05	µg/l			2.00		
METALAXYLE	<0.05	µg/l			2.00		
NORFLURAZON	<0.05	µg/l			2.00		Methode Interne N4
OXADIXYL	<0.05	µg/l			2.00		
OXADIAZON	<0.05	µg/l			2.00		Methode Interne N4
CYPRODINIL	<0.05	µg/l			2.00		Methode Interne N4
PARAQUAT	<0.5	µg/l			2.00		

RECTIFICATIF

Dossier n° : 03400324-040519-5579
 Echantillon n° : M20040519-12766
 Produit : EAUX BRUTES
 Exploitant : MAIRIE DE VERARGUES
 Rapport N° 040800402 Page : 9 sur 9

ANALYSE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
TRIADIMEFON	<0.05	µg/l			2.00		Methode Interne N4
DIVERS MICROPOLLUANTS ORGANIQUES							
AGENTS DE SURFACE	<0.1	mg/l			0.50		Flux Continu (int.M
PHENOLS (INDICE PHENOLS C6H6OH)	<0.01	mg/l			0.100		NF EN ISO 14402
HYDROCARBURES DISSOUS OU EMULSIONNES	<0.1	mg/l			1.00		NF EN ISO 9377-2 (

Commentaire : Les éléments recherchés sur cet échantillon respectent les exigences des limites de qualité des eaux brutes d'alimentation (Code de la Santé Publique)

Validé le : 26/08/2004
 Par M. PIERRE LAZUTTES
 L'adjoint au responsable du service Chimie

Destinataires : VERARGUES
 DDASS34
 MAIRIE DE VERARGUES



Date d'émission du rapport : 28/09/2004

Dernière page

- Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation (N°1 - 0903; N°1 - 1181).
- Listes des sites et portées communiquées sur demande. Les commentaires émis sont hors accréditation.
- Ce rapport d'analyses ne concerne que les objets soumis à analyses.
- La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale sauf autorisation de Bouisson Bertrand Laboratoires SA
- L'accréditation de la Section Essais du COFRAC atteste de la compétence des Laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Hérault: Parc Euromédecine, 34196 Montpellier Cedex 5 - Tél. 04 67 84 74 00 - Parc Scientifique G. BESSE, 30000 Nîmes - Tél. 04 66 38 89 45

WWW.BOUISSON-BERTRAND.FR

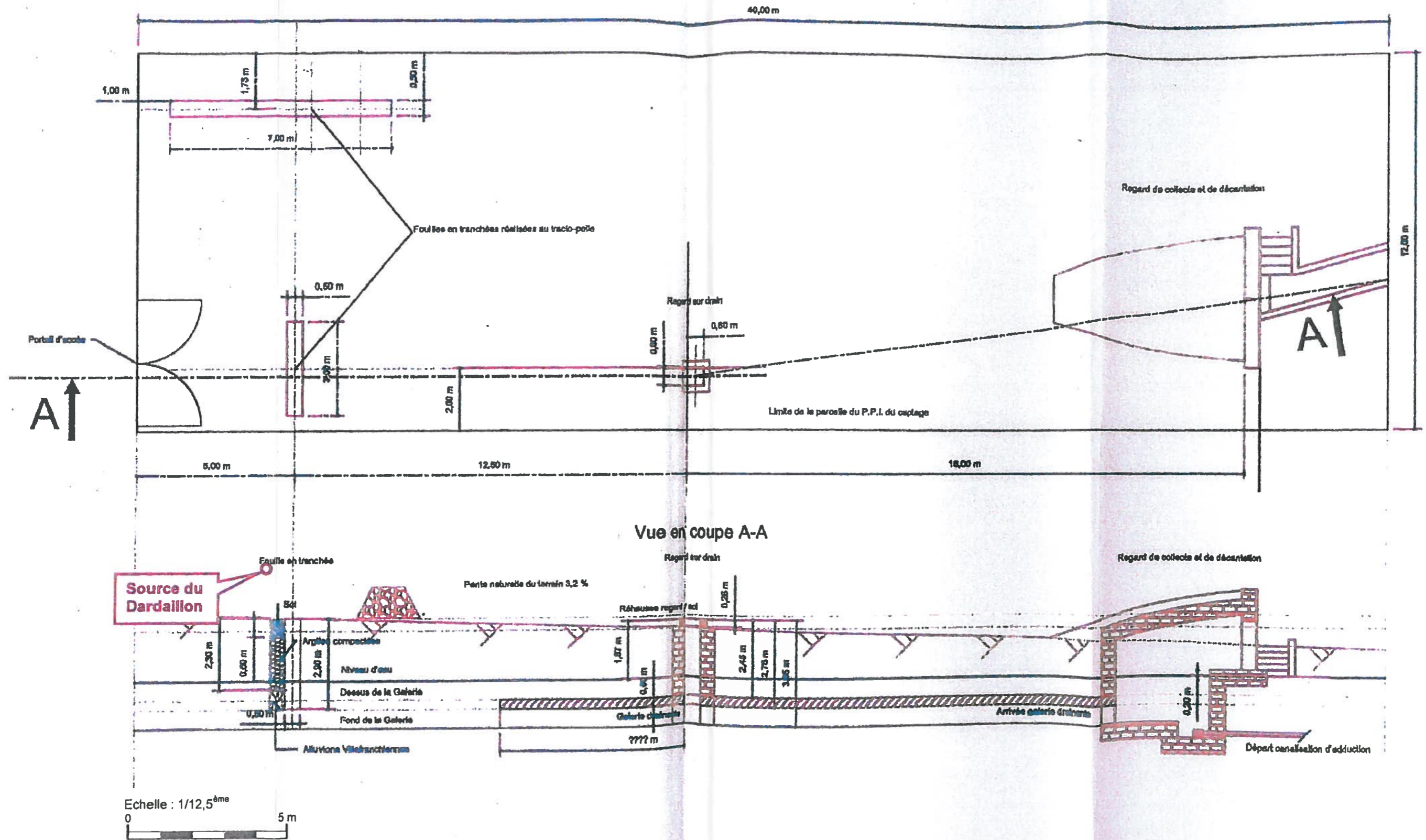


Figure 9 - Plan et coupe de la galerie drainante

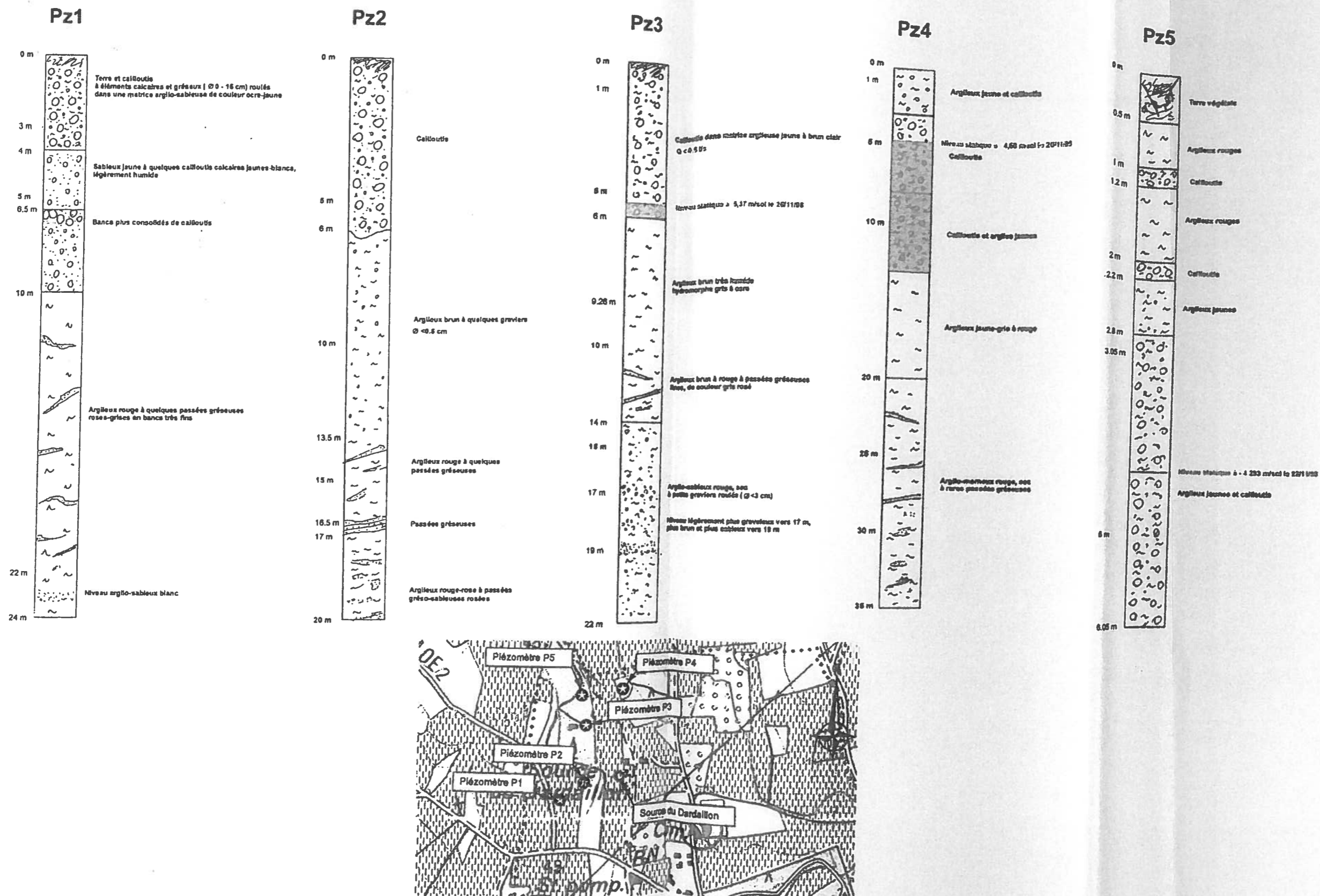


Figure 7 - Coupes des forages de reconnaissances réalisés en 1998 par l'entreprise ROUDIL