

**AVIS SUR LA PROTECTION DU CAPTAGE  
DE LA CHAPELLE A ARQUIAN (NIEVRE)  
S.I.A.E.P. DE LA PUISAYE**

**par**

**Jean-Claude Menot**

**Hydrogéologue agréé en matière d'eau et d'hygiène publique  
pour le département de la Nièvre**

**AVIS SUR LA PROTECTION DU CAPTAGE  
DE LA CHAPELLE A ARQUIAN (NIEVRE)  
S.I.A.E.P. DE LA PUISAYE**

Je soussigné, Jean-Claude MENOT, hydrogéologue agréé en matière d'eau et d'hygiène publique pour le département de la Nièvre déclare m'être rendu à ARQUIAN (NIEVRE), à la demande de Monsieur le Président du S.I.A.E.P. de la Puisaye et des Services de la D.D.A.F. de Nevers, pour y examiner les conditions géologiques d'implantation du nouveau captage de La Chapelle, commune d'Arquian.

**SITUATION GENERALE**

Le SIAEP de la Puisaye désirant augmenter ses ressources en eau, a commandé diverses études dans le but de connaître les potentialités aquifères du substratum de la vallée de la Vrille de part et d'autre de Saint-Amand-en-Puisaye.

Une prospection géophysique effectuée par CPFG-Horizon (Etude n° 3789 de mars 1991) à la demande du B.C.E.T. (Bureau Central d'Etudes Techniques) maître d'oeuvre pour le Syndicat, a précisé la structure géologique de la région et a conduit à proposer deux emplacements de forages de reconnaissance. Ceux-ci réalisés fin mai 1992 par la Société Massé ont été immédiatement testés en début juin 1992. Le suivi des forages et des essais de pompage, ainsi que leur interprétation, ont été

pratiqués par le Bureau d'Etudes Géologiques Bernard ROY et sont consignés dans un rapport de septembre 1992.

Au vu de ces travaux de recherche, le secteur le plus favorable à l'implantation d'un nouveau puits de captage se situe en aval de Saint-Amand-en-Puisaye au niveau du forage de reconnaissance F2. Celui-ci a été exécuté en rive droite de la Vrille, à proximité du hameau de La Chapelle, sur le territoire de la commune d'Arquian. Il est situé dans la parcelle cadastrée section ZE n° 47, à une quinzaine de mètres de la route départementale n° 957 (voir extrait cadastral).

Le puits de captage définitif sera foncé à une douzaine de mètres au NE du forage de reconnaissance. Ses coordonnées Lambert sont x= 652,325, y= 282,2 et la cote altimétrique du sol est voisine de 176m.

## SITUATIONS GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

### 1) Cadre géologique

Les flancs de la vallée de la Vrille entaillent les sables et argiles de l'Albien (N7a et n7b de la feuille géologique à 1/50.000 de Saint-Fargeau).

Le forage de reconnaissance F2 a recoupé les formations suivantes de haut en bas (succession extraite du rapport et de la coupe détaillée fournis par le Bureau d'Etudes Bernard ROY) :

- 1) de 0 à 0,50m - terre végétale argilo-sableuse;
- 2) de 0,50 à 2m - sable grossier brun emballant des silex bruns à rougeâtres. Ils s'agit vraisemblablement de colluvions de bas de versant;
- 3) de 2 à 9m - sable fin à grossier à passages de sables argileux, notamment à la base où le sable grossier devient très argileux.

Il s'agit sans doute de la partie inférieure des "Sables de la Puisaye" d'âge Albien moyen et supérieur qui constituent ensuite le substratum de la base du versant.

4) de 9 à 15m - argile plastique, gris-noir à verdâtre ,avec rares passées finement sableuses , correspondant vraisemblablement aux "argiles de Myennes";

5) de 15 à 30m - sable généralement fin, à passages de sables argileux de plus en plus importants vers la base, appartenant sans doute encore à l'Albien inférieur.

6) de 30 à 45m - argile grise, souvent finement sableuse, avec quelques horizons de grès ferrugineux qui correspondent peut-être aux "sables et argiles panachés" du Barrémien supérieur.

7) de 45 à 49m - argile noire ou brune avec un horizon riche en petites huîtres à 46m permettant de reconnaître les "marnes ostréennes" du Barrémien inférieur.

8) de 49 à 54,5m - alternance de calcaire grisâtre et d'argile brune, renfermant quelques horizons riches en oolites ferrugineuses, d'âge Hauterivien.

9) de 54,5 à 62m - calcaire gris clair à blanc, plus compact à la base, d'âge Portlandien.

L'ensemble des terrains présente dans la région un très faible pendage général en direction du Nord. De plus, une série de petites failles subméridiennes affecte la série abaissant généralement les compartiments d'Est en Ouest. L'une de ces cassures de faible rejet doit exister à proximité du forage de reconnaissance F2.

## **2) Hydrologie et conditions de réalisation du forage d'exploitation**

### ***a) Hydrologie***

Les essais de pompage et les différents paramètres enregistrés sur le puits mettent en évidence la présence de deux aquifères superposés.

Un aquifère profond situé au toit des calcaires portlandiens vers 55m de profondeur qui fournit environ 10% du débit, un aquifère plus proche de la surface, contenu au sein des sables fins de l'Albien inférieur entre 15 et 27m de profondeur qui donne la majeure partie (environ 90%) du débit. Les deux aquifères sont séparés par les horizons d'argile parfois faiblement sableuse du Barrémien présents entre 30 et 49m.

L'aquifère inférieur Portlandien est artésien; ainsi dans le cadre du forage de reconnaissance, l'eau issue de cet horizon monte en permanence et envahit le réservoir sableux de l'Albien inférieur. Il y a donc par l'intermédiaire du forage mélange des deux nappes.

*b) Conditions de réalisation de l'ouvrage de l'exploitation*

La profondeur du forage d'exploitation sera limitée à 35m environ de manière à n'exploiter que la nappe aquifère des sables albiens. On tentera également de supprimer la communication créée entre les deux nappes par le forage de reconnaissance; il conviendra de cimenter la partie inférieure, entre 35 et 62m du tubage et du massif de graviers filtrant qui l'entoure.

*c) alimentation de la nappe exploitée*

La nappe des sables albiens que l'on se propose d'exploiter est recouverte par les argiles de Myennes relativement imperméables. De ce fait, sa réalimentation n'est possible que là où les sables viennent à l'affleurement, c'est-à-dire au Sud de la vallée de la Vrille et notamment au fond et sur les flancs de la vallée de la Maloise, en direction de Saint-Vérain.

## QUALITE DES EAUX - ENVIRONNEMENT - RISQUES DE POLLUTION

### 1) Qualité des eaux

Un peu avant la fin de l'essai de pompage de longue durée le 18.6.1992 un échantillon d'eau a été prélevé; le lendemain, 19.6.1992, à la suite des études diagraphiques deux nouveaux échantillons ont été prélevés, l'un à 10m de profondeur représentant donc un mélange des

eaux des deux nappes aquifères superposées, l'autre à 30m de profondeur qui correspond à l'eau de la nappe inférieure remontant par artésianisme. Les résultats de ces analyses sont joints en annexe.

Dans le cadre du puits définitif, seules les caractéristiques des eaux recueillies en fin de pompage de longue durée (analyse n° 452A du 3 juillet 1992) nous intéressent car sans doute les plus proches des qualités de l'horizon aquifère des sables du Crétacé inférieur qui sera seul exploité.

Ces eaux sont faiblement acides (pH : 6,25) et de minéralisation peu accentuée (résistivité de 3534 ohms/cm et résidu sec à 500°C égal à 146,4 mg/l). Elles sont essentiellement bicarbonatées calciques mais restent douces (TH: 12°F). Elles sont pratiquement dépourvues de nitrates. Enfin, leur teneur en Fer total est excessive (15,8 mg/l) et très supérieure aux normes; Espérons qu'elle diminuera en cours d'exploitation, sinon un traitement spécial des eaux devra être envisagé.

L'analyse bactériologique révèle la présence de quelques germes témoins de contamination fécale (coliformes totaux et coliformes fécaux).

## **2) Environnement et risques de pollution**

Le fond et le flanc nord de la vallée de la Vrille au pied duquel sera construit le futur puits de captage sont essentiellement occupés par des prairies. Les habitations les plus proches (hameaux de La Chapelle et Les Savois) sont distantes d'au minimum 300m en amont. Enfin, l'horizon des argiles de Myennes, rencontré entre 9 et 15m de profondeur assure une relative protection aux eaux de la nappe aquifère sous-jacente. Le contexte général d'hygiène est donc favorable.

## **PROTECTION DU CAPTAGE**

### **1) Protection locale**

A proximité du captage les eaux superficielles, et notamment celles de la ou des petites émergences voisines seront parfaitement drainées

pour éviter leur stagnation en surface. En outre, afin d'éviter les infiltrations d'eaux superficielles le long des parois de l'ouvrage définitif une collerette imperméable (argile ou galette de béton) de 2m de large sera posée sur le sol autour du puits.

Le forage de reconnaissance voisin sera également muni d'une fermeture étanche et ses abords seront également imperméabilisés.

## **2) Périmètre immédiat (voir extrait cadastral au 1/2000)**

Le puits de captage sera installé au centre d'un périmètre immédiat de forme carrée et de 50m de côté. Ce périmètre sera entièrement clos de manière à interdire toute pénétration animale ou humaine autres que celles nécessitées par les besoins du service et l'entretien de l'ouvrage et de ses abords.

## **3) Périmètre rapproché (voir extrait cadastral au 1/5000)**

Du fait de la relative protection superficielle par les argiles de Myennes et de l'alimentation de la nappe en provenance du Sud et du Sud-Est, le périmètre de protection rapproché couvrira les parcelles suivantes de la commune d'Arquian

- Section ZE : n° 45 à 48, 26 à 31, 81, 82, 50 à 53, 56 à 65, 75, 83
- Section C4 : n° 741 à 745, 752, 753, 754.

## **4) Périmètre de protection éloigné (voir extrait de carte à 1/25000)**

Il complétera le périmètre rapproché en direction du Sud et du Sud-Est. Ses limites seront les suivantes :

- au Sud, la limite orientale du Bois des Brioux, puis les chemins passant par Les Pouplards, La Louerie, Le Grand Plessis, enfin la route D. 955.

- à l'Est, les différents chemins passant par le champ de la Croix et Les Lamberts.

## **5) Interdictions et servitudes à appliquer dans les périmètres rapproché et éloigné**

### **1) Périmètre rapproché**

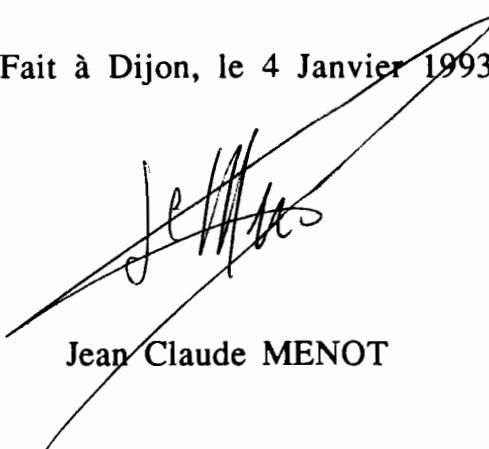
Au vu du décret 89.3 du 3 janvier 1989 modifié et de la circulaire du 24 juillet 1990 seront interdits dans le périmètre

- 1 - Le forage de puits et l'implantation de tout sondage ou captage autres que ceux destinés au renforcement des installations faisant l'objet du rapport;
- 2 - L'ouverture de carrières et de gravières ou de fouilles profondes susceptibles de modifier le mode de circulation des eaux et leur sensibilité à la pollution;
- 3 - L'installation de canalisations, réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides ou gazeux,
- 4 - L'établissement de toute construction superficielle ou souterraine;
- 5 - L'épandage d'eaux usées, de matière de vidange et d'engrais liquides d'origine animale tels que purin et lisier.
- 6 - Les dépôts d'ordures ménagères, d'immondices, de détritus, de déchets industriels et de produits radioactifs;
- 7 - Le déboisement et l'utilisation des défoliants, pesticides ou herbicides;

## 2) Périmètre éloigné

Les activités, dépôts ou constructions rappelés ci-dessus seront soumis à autorisation des autorités compétentes après avis du Conseil départemental d'hygiène.

Fait à Dijon, le 4 Janvier 1993

  
Jean Claude MENOT

LABORATOIRE DEPARTEMENTAL  
VETERINAIREB.P. 250  
58006 NEVERS CedexTél: 86-36-18-92  
Fax: 86-36-72-67

n° d'analyse : [redacted]

Date de prélèvement : 18.6.92 (LABORATOIRE)

Origine de l'échantillon : Forge LA CHAPELLE Argentan  
eau brute ZE 47

analyse effectuée pour le compte de :

## A N A L Y S E P H Y S I C O - C H I M I Q U E

Examen physique :

température de l'air .....	[redacted] / [redacted]
température de l'eau (mesure sur le terrain).....	[redacted] / [redacted]
Turbidité (N T U) .....	[redacted] 10 / [redacted]
Résistivité (SΩ cm à 20 ° C) .....	[redacted] 35 3 4
pH à 20 ° C .....	[redacted] 6 / [redacted] 2 5

Analyse chimique :

Titre alcalimétrique (T A en ° F) .....	[redacted] / [redacted]
Titre alcalimétrique complet (T A C en ° F).....	[redacted] 9 / [redacted] 1
Dureté totale (T H en ° F) .....	[redacted] 1 2 / [redacted] 0
Oxydabilité au K MnO4 (mg/l O <sup>2</sup> ).....	[redacted] 1 / [redacted] 7
Acide carbonique libre (mg/l CO <sup>2</sup> ) .....	[redacted] 7 5 / [redacted] 3
Silice (mg/l Si O <sup>2</sup> ) .....	[redacted] 1 0 / [redacted] 7
Résidu sec à 105 °C- 110 °C (mg/l) .....	2 [redacted] 0 2 / [redacted] 8
Résidu sec à 500 °C (mg/l) .....	1 [redacted] 4 6 / [redacted] 4
fer total (mg/l) .....	[redacted] 1 5 / [redacted] 8
.....	[redacted] / [redacted]

## Agressivité (essai sur marbre):

	avant	:	après	:
pH	6,25		7,97	
TAC °F	9,1		17,8	
	:		:	

Cations	mg/l	:	meq /l	:	Anions	mg/l	:	meq/l
calcium Ca++	35,6	:	1,78	:	Carbonate CO <sub>3</sub> --		:	
magnésium Mg++	9,2	:	0,766	:	Bicarbonates HCO <sub>3</sub> -	110,8	:	1,82
ammonium NH <sub>4</sub> +	< 0,05	:		:	chlorures Cl-	9	:	0,253
sodium Na+	6,2	:	0,270	:	sulfates SO <sub>4</sub> --	65	:	1,353
potassium K+	6,4	:	0,164	:	nitrites NO <sub>2</sub> -	< 0,05	:	
fer Fe++	0,06	:		:	nitrates NO <sub>3</sub> -	< 0,5	:	
manganèse Mn++	0,48	:	0,017	:	phosphates PO <sub>4</sub> ---	< 0,05	:	
aluminium Al <sup>3+</sup>	< 0,01	:		:			:	
	:			:			:	
			somme	= 2,997				somme = 3,426

..../....

DEPARTEMENT DE LA NIEVRE

ANNEXE C 1

LABORATOIRE DEPARTEMENTAL

VETERINAIRE

B.P. 250

58006 NEVERS Cedex

Tél: 86-36-18-92

Fax: 86-36-72-67

n° d'analyse : XXXXXXXXXX

Date de prélèvement: 18/6/92

Origine de l'échantillon : forage LA CHAPELLE Argentan  
ZE 47

analyse effectuée pour le compte de :

SIAEP DE LA PUISAYE route de Cosne 58310 ST AMAND EN  
PUISAYE

A\_N\_A\_L\_Y\_S\_E\_B\_A\_C\_T\_E\_R\_I\_O\_L\_O\_G\_I\_Q\_U\_E

Bactéries aérobies revivifiables (incorporation à la gélose numération)	( - à 20 °- 22°C et 72 heures	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">111</span>	/ ml
	( - à 37° C et 24 heures	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">112</span>	/ ml
Coliformes à 37 °C, à 48 heures (technique des membranes filtrantes sur milieu Tergitol 7 et TTC)		<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">310</span>	/ 100 ml
Coliformes fécaux à 44°C, à 48 heures (technique des membranes filtrantes sur Tergitol 7 et TTC)		<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">119</span>	/ 100 ml
Streptocoques fécaux , à 48 heures (technique des membranes filtrantes sur milieu Slanetz et Bartley)		<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">110</span>	/ 100 ml
Clostridium sulfito-réducteurs		<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">110</span>	/ 20 ml
E. Coli		<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">110</span>	
.....		<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">11</span>	
.....		<span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">11</span>	

CONCLUSIONS :

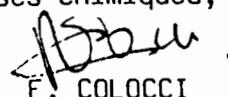
eau brute, douce, minéralisée, légèrement agressive.

Elle contient du fer en quantité importante. Il apparaît un trouble marron  
important lorsque le milieu devient basique ou au contact de la chaleur.

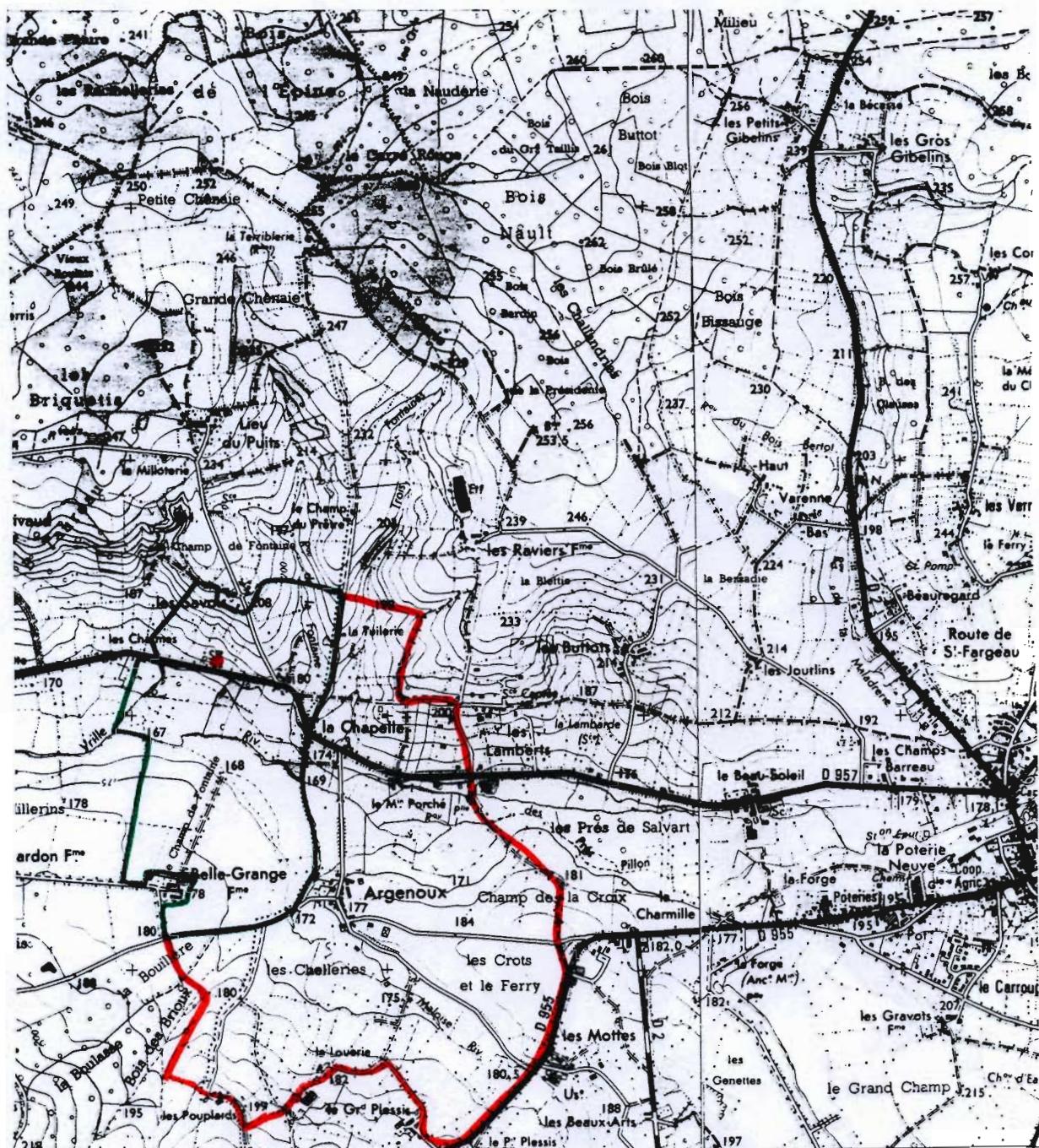
D'un point de vue bactériologique, elle contient des germes témoins de con-  
tamination fécale.

EXAMEN PAYANT : Prix de l'examen = 2 300,60 F HT  
A régler ultérieurement, plus TVA 18,6% avis de  
la paierie départementale

NEVERS, le 3 juillet 1992  
Pour le Directeur du Laboratoire,  
Le Directeur de Laboratoire  
d'Analyses Chimiques,

  
F. COLOCCI

## PLAN DE SITUATION



Echelle : 1/25.000

## Captage

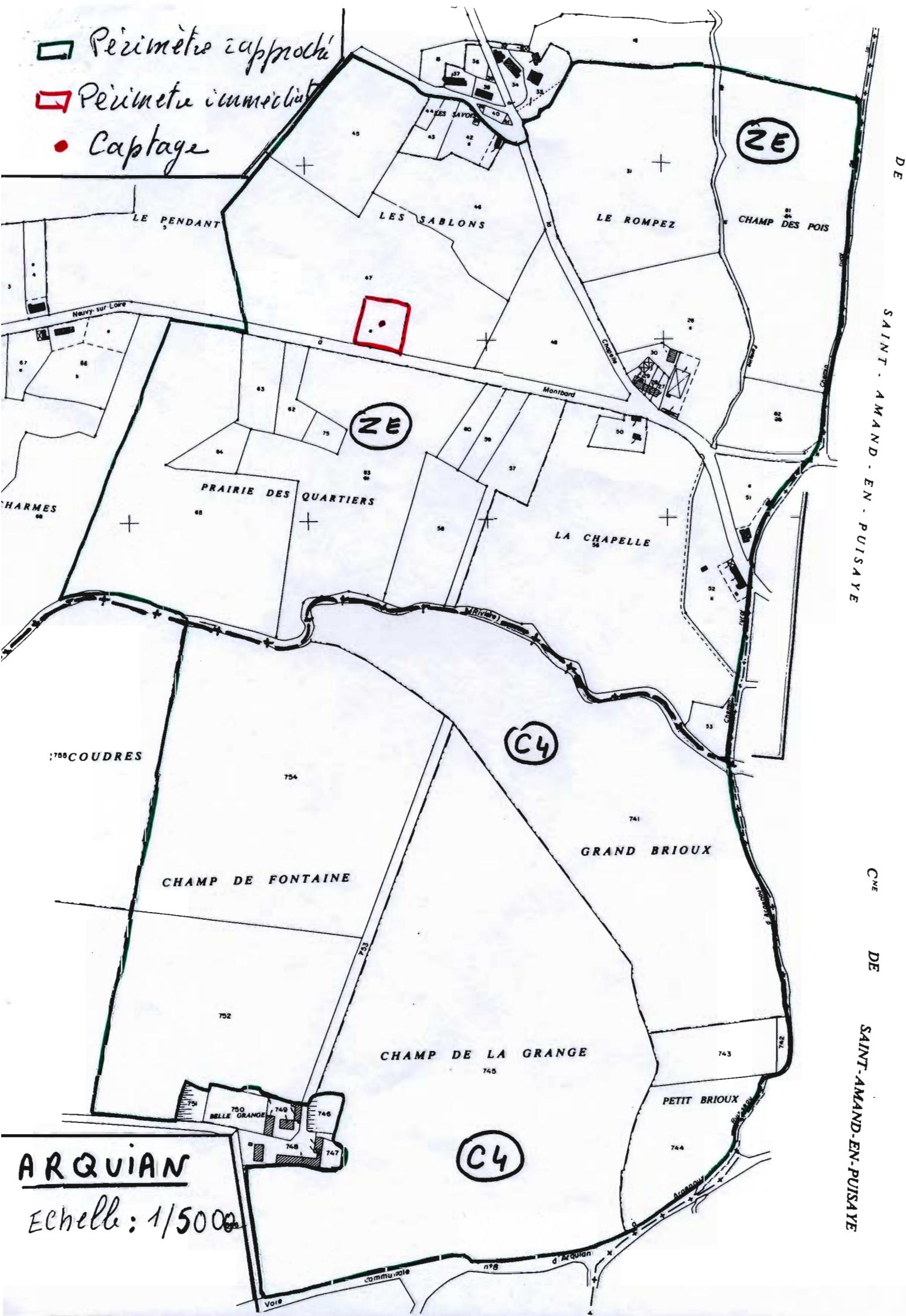
### Périmètre rapproché

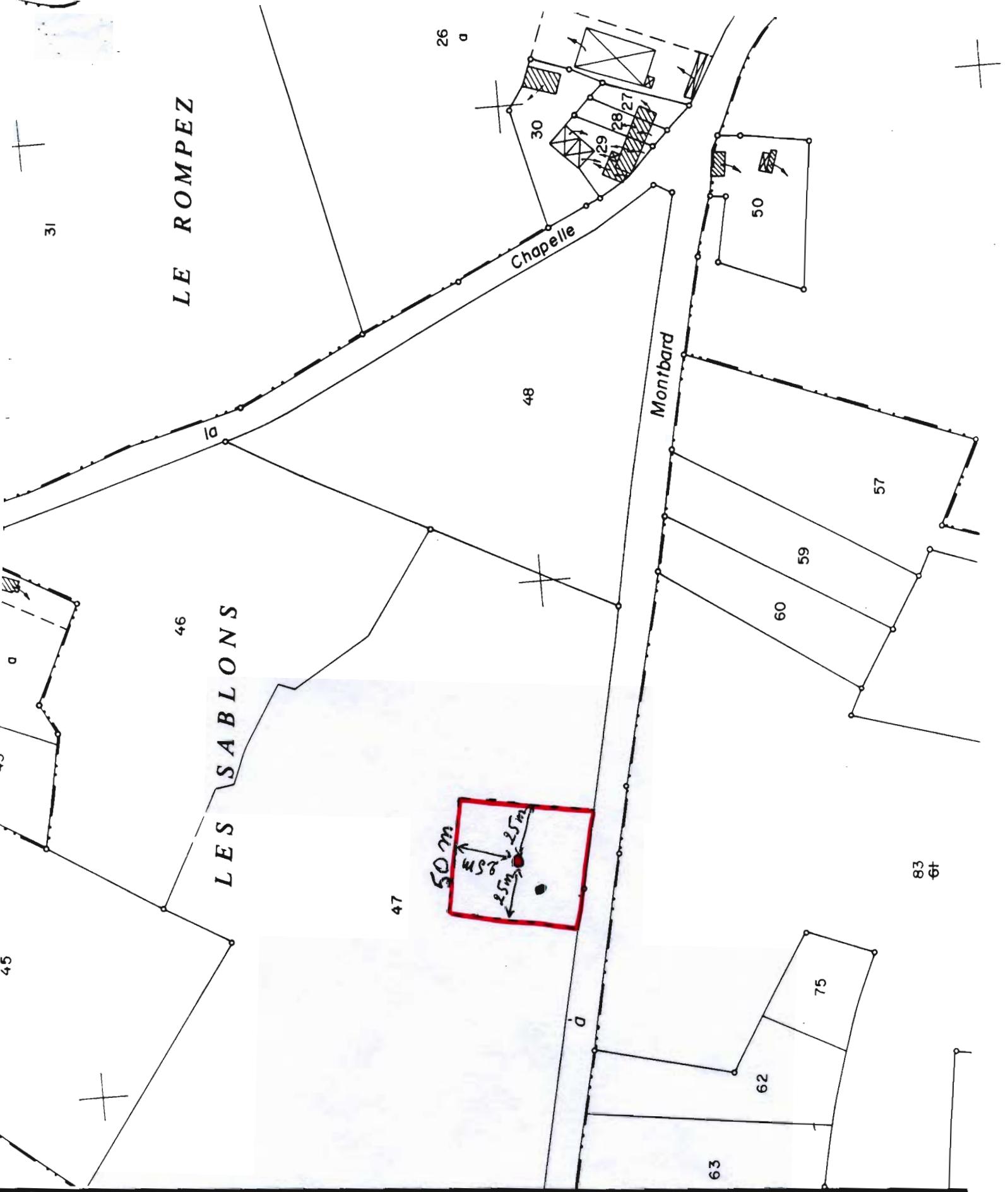
### Périmètre éloigné

## □ Périmètre approché

## □ Perimeter Immediate

## • Capstage





ARQUIAN - Section ZE

Echelle: 1/2.000

- Forage de reconnaissance
- Puits définitif
- Périmètre de protection immédiat.