

**AVIS SUR LA PROTECTION DES PUITS DE CAPTAGE  
DU S.I.E. DES BORDS DE LOIRE  
A VITRY-SUR-LOIRE  
(SAÔNE ET LOIRE)**

par

Jean-Claude MENOT

Hydrogéologue agréé en matière d'eau  
et d'hygiène publique  
pour le département de la Saône et Loire

**AVIS SUR LA PROTECTION DES PUITS DE CAPTAGE  
DU S.I.E. DES BORDS DE LOIRE  
A VITRY-SUR-LOIRE  
(SAONE ET LOIRE)**

Je soussigné Jean-Claude MENOT, Hydrogéologue agréé en matière d'eau et d'hygiène publique pour le département de la Saône et Loire, déclare avoir examiné, à la demande des services de *la D. D. A. S. S. et du Conseil Général de Saône et Loire*, la situation géologique et l'environnement des puits de *captage exploités par le Syndicat Intercommunal des Eaux des Bords de Loire*, puits implantés à *VITRY-sur-LOIRE*. Cet examen permet de définir les mesures de protection à envisager afin de préserver la qualité des eaux souterraines exploitées.

#### **DONNEES GENERALES**

Le *Syndicat Intercommunal des Eaux des Bords de Loire* regroupe 18 collectivités adhérentes du nord-ouest du département de la Saône et Loire. Il vend, en outre de l'eau à la *commune de Cuzy* et au *SIE de Bourbince – Oudrache*. Ce qui représente au total 4 467 abonnés.

Les ressources en eau potable dont dispose le syndicat sont :

- 3 puits de captage à Perrigny-sur-Loire,
- 2 puits de captage à Vitry-sur-Loire

Ce sont ces derniers qui font l'objet du présent avis.

Afin de déterminer avec plus de précisions les mesures de protection à envisager pour assurer la protection des ouvrages, le Conseil Général de la Saône et Loire a demandé une étude à *la Société CPGF – HORIZON Centre -Est*. Ce travail, Etude 06022/71 d'Avril 2006, est intitulé « Etude préalable à la détermination des périmètres de protection des puits du SIE des Bords de Loire ».

## SITUATION ET CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES

### 1 – Situation géographique

Les puits sont implantés en rive droite de la Loire, à environ 3km au nord-ouest de l'agglomération de Vitry-sur-Loire (document 1 - extrait de carte à 1/25 000).

Le puits 1 est situé dans la parcelle cadastrée : section D 3 - n° 766, elle-même incluse au sein de la parcelle D 3 – n° 765, au lieu dit Le petit Pré (extrait cadastral – documents 3 et 4).

Le puits 2 est installé dans la parcelle cadastrée : section D3 - n° 767, incluse au sein de la parcelle D 3 – n° 768, au lieu dit Pré de l'Ile (documents 3 et 4).

D'après l'Etude 06022/71 de la Société CPGF-HORIZON Centre-Est, les coordonnées Lambert des ouvrages sont :

	X	Y	Z (tête du puits)
Puits 1	702,003	2188,534	204,86
Puits 2	701,889	2188,656	204,78

### 2 – Caractéristiques des ouvrages

Aucune coupe technique des puits ne semble avoir été conservée. Les principales caractéristiques sont fournies par l'étude CPGF-HORIZON qui dans son annexe 2 donne la coupe de chacun des ouvrages (voir copies de ces coupes –documents 2a et 2b). Les coupes résultent des observations effectuées par les auteurs de l'étude CPGF. Les éléments de description ci-dessous sont empruntés à cette étude (page 11).

Le puits 1 (document 2a), construit en 1976, est constitué d'un cuvelage en béton (avant puits) de 3m de diamètre. La chambre de captage a un diamètre de 2m sur une profondeur de 8m par rapport à la passerelle. La partie captante, environ 7m de hauteur, semble être de type barbacanes. La profondeur de l'ouvrage par rapport au sol est d'environ 11m ; La tête du puits est surélevée de 2,50m par rapport au sol. Elle est surmontée d'une chambre de 2,50m de hauteur contenant l'armoire électrique et le système de comptage.

Le puits 2 (document 2b), réalisé en 1981, est un ouvrage en béton de 4m de diamètre et 14,75m de hauteur ; Sa profondeur par rapport au sol est de 12,25m ; Il est prolongé par une margelle de 2,50m de haut, supportant elle-même à son sommet l'armoire électrique et le système de comptage. La partie captante, environ 8m de hauteur, semble être de type barbacanes.

### 3 – Rappel des travaux de reconnaissance réalisés dans le secteur

La plaine alluviale de la Loire dans la région de Vitry-sur-Loire a fait l'objet de plusieurs études géologiques et hydrogéologiques :

\* une étude géophysique et hydrogéologique de la plaine alluviale dans la région de Cronat –Vitry-sur-Loire a été effectuée en 1962 - 1963 par la société CPGF (Etude n° 201 de décembre 1962 et mars 1963). Cette prospection électrique a été suivie de sondages de reconnaissance réalisés par l'entreprise CINQUIN Frères ;

\* un complément de prospection géophysique a été réalisé par CPGF en 1974 – 1975 (études 1289 A et B de juillet 1974 et novembre 1975)

\* en fonction de ces données, la réalisation d'un puits de captage a été envisagée à environ 500m à l'W-NW de la *ferme Le Fondy*, dans la parcelle D3 n° 340 (*document 5*), à proximité du forage de reconnaissance n° 702 (voir situation sur la figure 02 de l'étude CPGF-HORIZON). Un rapport d'expertise géologique sur les possibilités d'implantation de ce puits de captage a été fourni par J.C.MENOT le 11 juillet 1974 ;

\* en janvier 1975, le secteur précédemment retenu ne semblant pas présenter suffisamment de garanties tant du point de vue de l'hygiène que de l'hydrogéologie pour de futures extensions, la collectivité décida de l'abandonner au profit de la zone située au nord (en aval) de la *ferme du Grand Bois*. Un premier emplacement pour le fonçage d'un puits est alors envisagé. Il fait l'objet du rapport de J.C.MENOT daté du 21 février 1975 ;

\* trois nouveaux sondages de reconnaissance, F1, F2, F3 (voir leur localisation sur le *document 3*), suivis d'essais de pompage, ont été effectués (rapport Cinquin du 3 octobre 1975) ;

\* devant ces résultats favorables, l'implantation d'un champ captant a été décidée le 14 octobre 1975. Un rapport de J.C. MENOT, du 28 novembre 1975, envisageait la possibilité de réaliser quatre ouvrages et déterminait des périmètres de protection pour les trois premiers ;

\* le puits 1 a été réalisé en 1976 ; le puits 2 en 1981 à l'emplacement P3 du rapport du 28/11/1975. Le puits P3, prévu à l'emplacement du P2 du rapport, n'a pas encore été édifié à ce jour ; La parcelle qui doit l'accueillir (D3 n° 769) est matérialisée sur le terrain et une ligne électrique va jusqu'à elle.

\* L'arrêté n° 76 – 1266 du 25 octobre 1976 a déclaré d'utilité publique les travaux à entreprendre par le Syndicat Intercommunal des Eaux des Bords de Loire en vue de son alimentation en eau potable.

## CADRE GEOLOGIQUE

Le sous-sol de la plaine alluviale est constitué par les alluvions récentes de la Loire. Les prospections électriques réalisées par CPGF ont mis en évidence des variations de leur puissance et déterminé la présence de chenaux où leur épaisseur est plus importante. C'est sur le tracé d'un tel chenal, où résistivités des alluvions sous nappe sont comprises entre 600 et 800 ohm/m, que sont implantés les puits (voir la figure 06022 – 02 de l'étude CPGF-HORIZON).

Les quatre sondages de reconnaissance réalisés dans le secteur des puits (F 905, F1, F2, F3 – voir *document 3*) fournissent des successions verticales sensiblement identiques :

- 0,30m de terre végétale,
- 0,50 à 0,95 d'argile limoneuse,
- 0,60 à 1,55m de sable fin à moyen, limoneux,
- 2,30 à 5,70m de sable fin à grossier avec graviers,
- 4,60 à 7,20m de sable moyen à grossier avec graviers et galet.

Le substratum de marnes vertes, parfois marron, est atteint vers 11,60 – 11,70m à l'exception du F1 où il a été rencontré à 12,30m de profondeur. Ces marnes vertes, rattachées à l'Aquitainien, appartiennent au remplissage de la Limagne Bourbonnaise.

## HYDROGEOLOGIE ET CARACTERISTIQUES DES EAUX

### 1 – Hydrogéologie

Les alluvions sablo-graveleuses sont le siège *d'une nappe phréatique dont le niveau statique est variable suivant les saisons, mais toujours en équilibre avec le niveau de la Loire*. Sa limite inférieure est constituée par les marnes aquitaniennes considérées comme imperméables. Cette nappe est libre et son épaisseur est voisine de 9m au droit des puits (étude CPGF-HORIZON, page 19).

Suivant la même étude, page 15, l'alimentation d'une telle nappe est assurée :

- \* par les pluies efficaces infiltrées au niveau de la plaine alluviale ;
- \* par les apports de versant ;
- \* par les eaux du fleuve infiltrées au niveau des berges et du fond. Généralement, la Loire a une position drainante vis-à-vis de la nappe. Toutefois lors de périodes de crue ou d'étiage sévère (peu ou pas d'apport du versant) le fleuve peut alimenter la nappe.

Il est difficile d'estimer la part exacte de chacune de ces alimentations, car elle varie continuellement au cours de l'année en fonction de la pluviosité et du débit du fleuve. En général, en l'absence de prélèvements dans la nappe, les apports du fleuve vers la nappe sont faibles ou occasionnels. Toutefois, pour des puits situés à proximité d'un cours d'eau, l'apport du cours d'eau devient prédominant en cas de pompage prolongé du champ captant. »

L'esquisse piézométrique en hautes eaux et en régime statique de février – mars 1963 (figure 06022/71-03 de l'étude CPGF-HORIZON) montre un écoulement général de la nappe du versant vers la Loire, donc approximativement de l'E vers l'W.

L'esquisse piézométrique en basses eaux et en régime dynamique du 16 février 2006 (figure 05 22/71-04 de l'étude CPGF-HORIZON) montre que :

- par rapport à 1963, la nappe est plus basse d'environ 1,50m en dehors de la zone d'influence des puits ;
- le sens d'écoulement général est toujours orienté du versant vers la Loire ;
- *l'exploitation des puits induit une réalimentation de la nappe par la Loire ; celle-ci participe donc à l'alimentation des puits* ;
- le puits 1 semble principalement alimenté par le versant, alors que l'alimentation principale du puits 2 semble être la Loire

Les essais de pompage de février 2006 montrent (page 23 de l'étude CPGF-HORIZON) que :

- \* pour le puits 1, le rabattement maximal observé est de 0,71m sans stabilisation du niveau dynamique; son rayon d'influence est de l'ordre de 80 mètres ;
- \* pour le puits 2, le rabattement maximal observé est de 0,96m, avec stabilisation du niveau dynamique ; son rayon d'influence est de l'ordre de 80m à 140m suivant les directions. La stabilisation du niveau dynamique suggère que la Loire participe à son alimentation ;
- \* il n'y a pas d'inter-influence entre les deux puits ;

La modélisation hydrodynamique confirme ces résultats et conduit aux conclusions suivantes (étude CPGF-HORIZON – page 40) :

- la participation de la Loire à l'alimentation des puits représente entre 50 et 60% du débit d'exploitation suivant le régime de pompage considéré ;
- la zone d'appel du puits 1 est principalement orientée vers le SE alors que celle du puits 2 est orientée vers l'E ;
- la longueur de berge sollicitée varie entre 500 et 750m suivant le régime de pompage ;
- la zone d'appel des puits varie entre 1050 et 1500m suivant le régime de pompage ;
- l'isochrone 1 an du champ captant correspond sensiblement au lieu-dit Ambly ;
- une pollution accidentelle depuis le lieu-dit Ambly aura un faible impact sur les puits et le puits 2 sera le plus touché ;
- une éventuelle pollution de la Loire aurait un impact maximal sur les puits 120 jours après le passage du polluant en maintenant les puits en exploitation.

## 2 – Caractéristiques des eaux

D'après résultats d'analyse regroupés dans les tableaux de l'annexe 3 de l'étude CPGF-HORIZON, il est possible de retenir les caractéristiques suivantes :

- les eaux sont très faiblement acides (*pH variant entre 6,3 et 6,7*);
- leur minéralisation est faible (conductivité comprise en général entre 190 et 308 $\mu$ S/cm, avec une moyenne voisine de 250 $\mu$ S/cm) ;
- elles sont hydrogénocarbonatées calciques, avec un titre alcalimétrique complet peu élevé (TAC moyen proche de 7°F) ; Elles sont douces (TH moyen de 10°F) ;
- les teneurs en nitrates sont très variables. Pour le puits 1, les valeurs extrêmes sont de 6,5 et 58 mg/l et la valeur moyenne de 25mg/l ; Les pics de concentration sont observés en été et à l'automne. Pour le puits 2, les valeurs extrêmes sont comprises entre 15 et 27mg/l et la valeur moyenne est de 21mg/l. Il semble que l'on puisse relier les pics de concentration avec les pratiques agricoles en œuvre à proximité des puits.
- aucune trace de pesticides n'a été détectée sur les eaux brutes des deux puits. Par contre, des traces de triazines (total des triazines) ont été détectées à très faible dose (0,05 et 0,06 $\mu$ g/l) sur le réseau de distribution en juillet 2002 et août 2003.
- les eaux brutes présentent parfois quelques germes tests de contamination fécale (coliformes, bactéries et spores sulfito-réductrices).

Avant distribution, les eaux sont désinfectées par injection de chlore gazeux.

## ENVIRONNEMENT ET RISQUES DE POLLUTION

Le chapitre « Vulnérabilité de la ressource » de l'étude CPGF-HORIZON détaille l'environnement des puits de captage et les risques de pollution qui en découlent.

Il faut d'abord noter que, dans la plaine alluviale à proximité des puits, la *couverture est constituée d'une couche argilo-limoneuse*, qui se poursuit en profondeur par *un niveau de sable fin plus ou moins limoneux*. L'ensemble de ces deux couches est *de faible épaisseur* (1m à 1,25m). Cette couverture « *ne joue donc qu'un rôle d'écran très imparfait pour la nappe alluviale* » ; De ce fait, « *la nappe alluviale est vulnérable aux pollutions potentielles chroniques ou accidentelles* ».

La figure 06022/71-05 détaille l'occupation des sols et relève les points particuliers susceptibles d'intervenir sur la qualité des eaux.

Les sols de la *plaine alluviale* sont très majoritairement occupés par des *prairies permanentes*, les parcelles cultivées (colza, maïs et autres céréales) sont peu nombreuses et situées au minimum à 750m à l'amont (au sud) et 650m à l'Est. Ce constat pourrait représenter un *facteur favorable*. Cependant, une étude environnementale réalisée en 2001 par la Chambre d'Agriculture de Saône et Loire a mis en évidence des *parcelles possédant un fort ou très fort excédent d'azote*, non seulement sur des parcelles cultivées, mais aussi sur des parcelles en prairie. Certains exploitants agricoles épandent des engrains (fumier ou azote minéral) en excès.

Les risques de pollution des eaux des puits par les habitations, fermes ou voies de communication, toutes assez éloignées, sont faibles.

La modélisation a montré que la Loire participait largement à l'alimentation des puits et qu'une éventuelle pollution de ses eaux « aurait un impact maximal sur les puits 120 jours après le passage du polluant ».

## PROTECTION DES OUVRAGES

### 1 – Périmètres de protection immédiate

La législation prévoit que tout captage d'eau potable doit être inclus au sein d'un *périmètre entièrement clos, acquis en pleine propriété* par l'exploitant. Rappelons que les clôtures doivent empêcher toutes pénétrations animales ou humaines autres que celles exigées par les besoins du service et l'entretien des ouvrages et de leurs abords (fauchage régulier de la végétation). Le portail d'accès doit être fermé à clé. Les meilleures clôtures

semblent être de forts grillages d'au moins 1,75 mètres de hauteur, mais cela n'est peut-être pas possible dans une zone inondable.

Compte tenu de la législation, qui impose pour les épandages de fumiers et lisiers une distance de 50m par rapport aux ouvrages de captage, les *limites des périmètres de protection immédiate seront portées à cette distance de 50 mètres*, de manière à ce que les déjections des animaux en pâture dans les prairies contiguës puissent se trouver au-delà de cette distance réglementaire.

*Les périmètres de protection immédiate des deux puits (parcelles 766 et 767) auront donc la forme d'un carré de 100 mètres de côté (documents cadastraux 3, 4 et 5).*

## 2 – Périmètre de protection rapprochée

### A – Définition

Vu la proximité des deux puits, la définition d'un seul périmètre rapproché est nécessaire. Il est établi en tenant compte :

- de la détermination des cônes d'appel et notamment de la zone d'appel maximal (figure 06022/71-04 de l'étude CPGF-HORIZON) ;
- de la proposition de l'étude d'englober les parcelles qui ont été identifiées comme étant en excédent d'azote fort à très fort ;
- de la notable participation de la Loire à l'alimentation de la nappe, la longueur de berge sollicitée variant entre 500 et 750m suivant l'importance des pompages.

Les limites de ce périmètre sont matérialisées sur les extraits cadastraux – documents 4 et 5, ainsi que sur le plan de situation – document 1.

*Il inclut le lit mineur de la Loire, ainsi que les parcelles suivantes de la Feuille D3 : n° 770, 769, 768, 765, 679, 374, 371, 372, 368, 680, 775, 356 à 365, 330, 319 à 322, 312 à 317.*

### B - Interdictions et servitudes à appliquer dans ce périmètre de protection

Suivant les recommandations de l'étude CPGF-HORIZON (page 46), il serait souhaitable de maintenir en prairies permanentes la surface de ce périmètre. Il faudra également mieux contrôler les apports d'engrais azotés (fumier ou azote minéral) et éviter tout excès.

De plus, au vu de la législation en vigueur, y seront interdits :

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 présent avis;

2 - L'ouverture de carrières, gravières, sablières et plus généralement 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 - Les dépôts d'ordures ménagères, d'immondices, de détritus, de déchets industriels et de produits chimiques ou radioactifs;

5 - L'épandage d'eaux usées, de matières de vidange, d'effluents liquides d'origine animale (purin et lisier) ou d'origine industrielle et de boues de station d'épuration ;

6 - Le stockage en bout de champ de fumiers, d'engrais organiques ou chimiques et de tous produits ou substances destinées à la fertilisation des sols ou à la lutte contre les ennemis des cultures, ainsi que le stockage de matières fermentescibles destinées à l'alimentation du bétail ;

7 - L'épandage de pesticides ;

8 - L'installation de campings, d'aires de stationnement de caravanes et de bungalows;

9 - Tout fait susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux.

### **3 - Périmètre de protection éloignée**

Ce périmètre éloigné prolongera le périmètre rapproché défini ci-dessus en direction du versant vers l'Est et de la plaine alluviale au sud. Ses limites sont matérialisées sur le *document 1* et sur l'*extrait cadastral – document 5*.

Il inclut donc les parcelles suivantes :

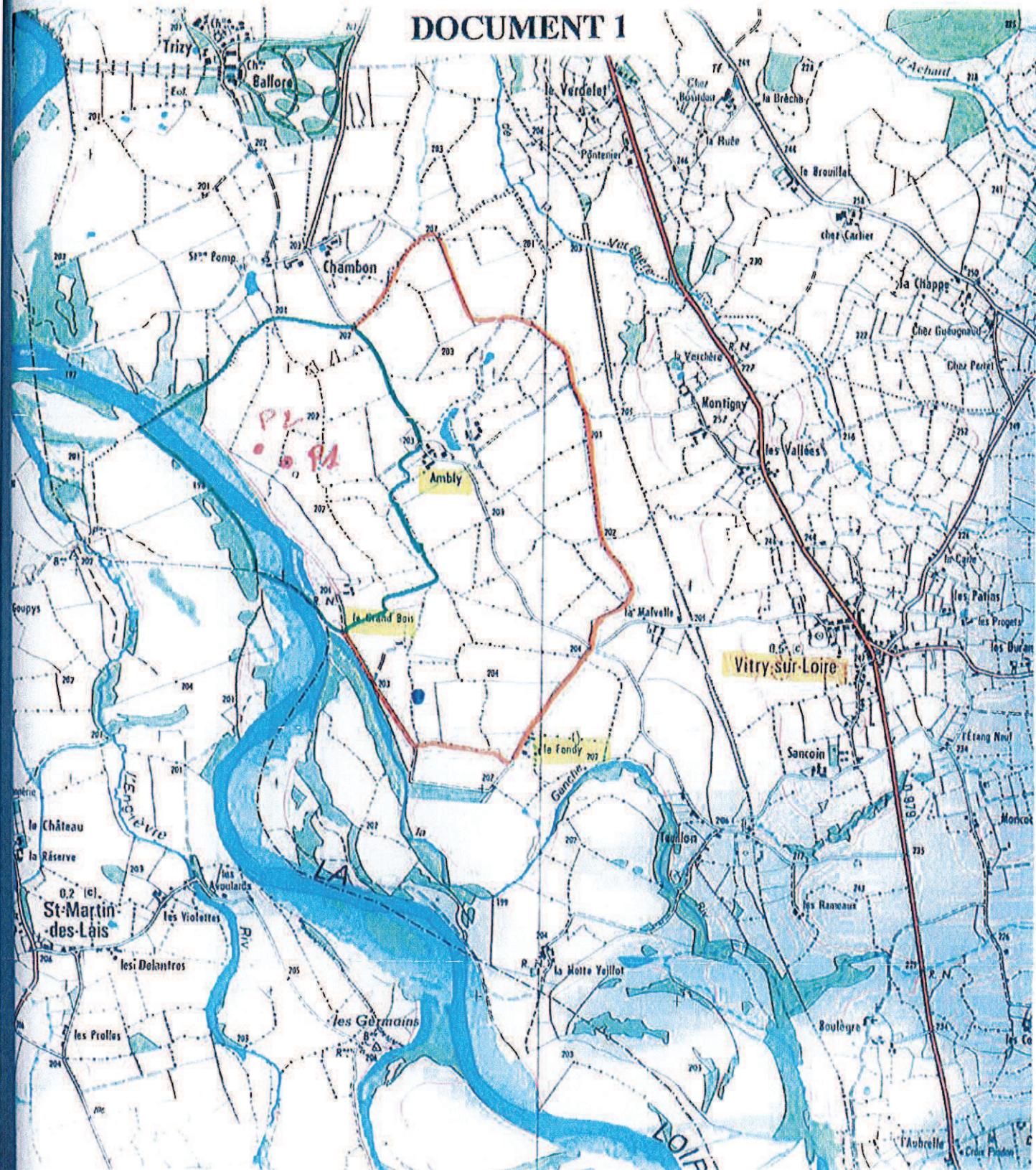
- Feuille D3 : n° 318, 825, 842, 822, 323, 324, 328, 329, 331 à 341, 351 à 355 ;
- Feuille D2 : n° 99, 100, 836, 837 (station de pompage) ;
- Feuille D1 : n° 65 à 94, 718, 96 à 98.

Dans ce périmètre, les activités, dépôts ou constructions interdits dans le périmètre rapproché seront soumis à autorisation des autorités compétentes après avis du Conseil Départemental d'Hygiène.

Fait à Dijon, le 5 octobre 2006

Jean - Claude MENOT

# DOCUMENT 1



## PLAN DE SITUATION

Echelle : 1/25 000



Puits de captage



Périmètre rapproché



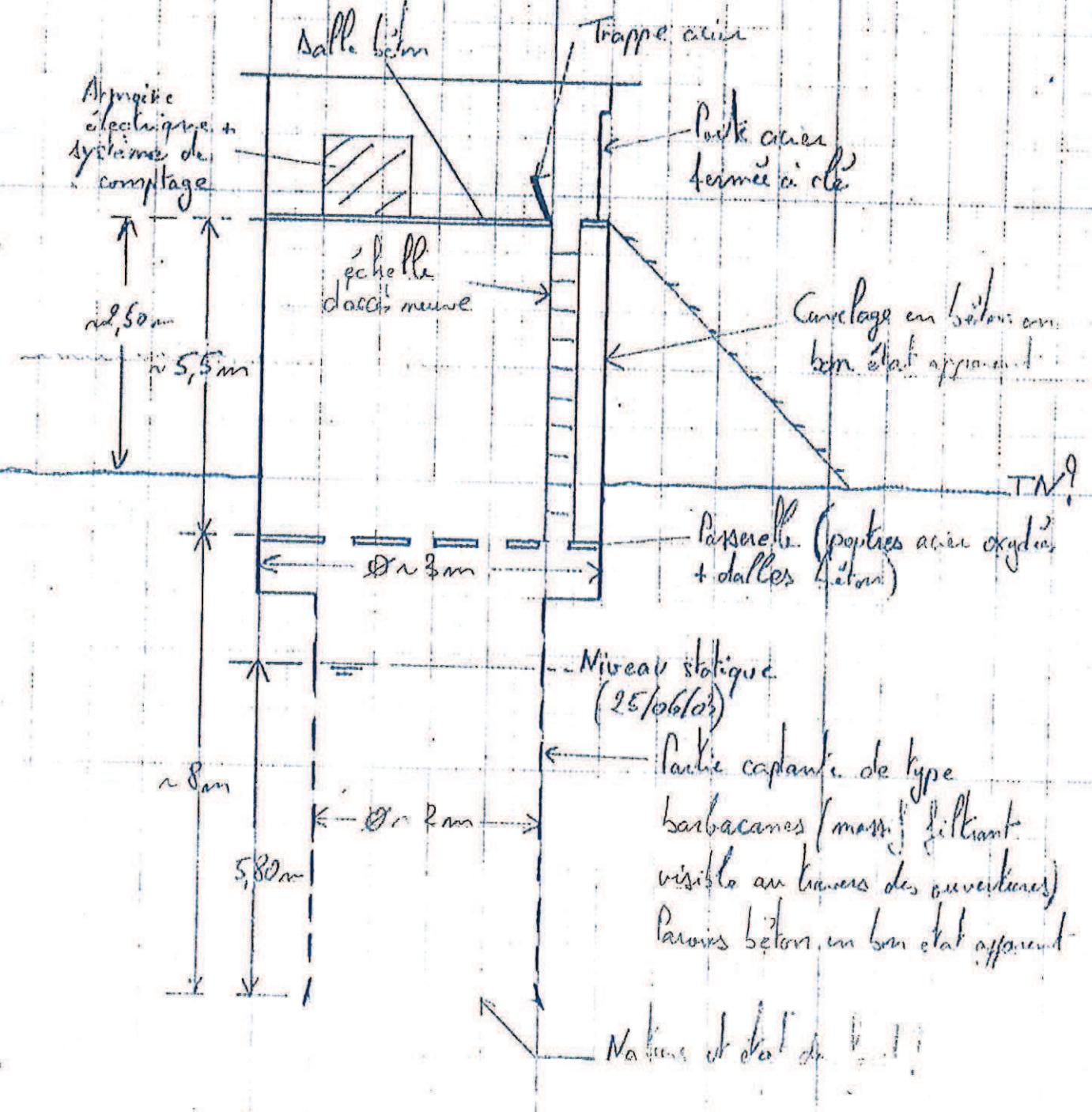
Périmètre éloigné



Puits initialement prévu en 1974  
mais non réalisé

## DOCUMENT 2 a

Puits P1.  
(Date de réalisation : 1976)



Équipement : - 2 pompes immergées de 30 m<sup>3</sup>/h chacune  
équipées en 1981, colonnes d'oxydés  
et échelle de montée en bon état de marche.

## DOCUMENT 2b

Puits A2

(Date de réalisation : 1981)

