

**RAPPORT D'EXPERTISE GEOLOGIQUE SUR LA PROTECTION DU PUIITS DE CAPTAGE
DU SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LUTHENAY
UXELOUP, FLEURY-SUR-LOIRE A FLEURY-SUR-LOIRE (NIEVRE)**

par

Jean-Claude MENOT

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

**INSTITUT DES SCIENCES DE LA TERRE
de l'Université de Dijon
6, Bd Gabriel 21100 DIJON**

Fait à Dijon, le 21 décembre 1982

**RAPPORT D'EXPERTISE GEOLOGIQUE SUR LA PROTECTION DU PUIT DE CAPTAGE
DU SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LUTHENAY
UXELOUP, FLEURY-SUR-LOIRE A FLEURY/LOIRE (NIEVRE)**

Je soussigné, Jean-Claude MENOT, maître-assistant à l'Institut des Sciences de la Terre de l'Université de Dijon déclare m'être rendu à FLEURY-SUR-LOIRE (Nièvre) à la demande de Monsieur le Directeur départemental de l'agriculture de la Nièvre pour y examiner du point de vue de l'hygiène les conditions géologiques d'implantation du puits de captage fournissant l'eau potable au S.I.A.E.P. de LUTHENAY - UXELOUP - FLEURY/LOIRE et en déterminer les périmètres de protection imposés par la législation.

SITUATION GENERALE

Le puits de captage du syndicat est installé à environ 1 km à l'Est de Fleury-sur-Loire, en bordure du chemin rural conduisant à la ferme du Vieux Glant (voir extrait de carte ci-joint) dans l'angle nord de la parcelle cadastrée section A2 n° 123. Il est profond de 12 mètres et à 3 mètres de diamètre intérieur.

Préalablement à sa construction, un certain nombre de forages de reconnaissance avaient été réalisés de manière à connaître les capacités aquifères des alluvions entre Fleury-sur-Loire et La Loire. En fonction des résultats obtenus le puits a été foré à proximité du sondage de reconnaissance n° 5.

SITUATION GEOLOGIQUE

Le sous-sol de la plaine alluviale est constitué par les alluvions récentes de la Loire qui sont épaisses dans la région.

Le sondage de reconnaissance n° 5 a ainsi rencontré de haut en bas :

- 0,50 m de terre végétale sableuse
- 1,50 m de sable
- 1,00 m de sable (60 %) et graviers (40 %)
- 9,00 m de sable (60 %), graviers (20 %) et galets (20 %).

Le substratum des alluvions n'a pas été rencontré à cette profondeur de 12 mètres. Les sondages effectués plus près du bord de la vallée, à plus de 300 mètres à l'Ouest du puits ont atteint le substratum calcaire entre 11 et 14 m suivant les ouvages. Partout ont été trouvés des sables et graviers, d'autant plus grossiers que l'on se trouve plus près de la Loire ; les niveaux argileux semblent pratiquement absents.

HYDROGEOLOGIE

Les sables et graviers alluviaux sont aquifères sur une grande hauteur. Début août 1969, le niveau statique de l'eau dans le forage de reconnaissance n° 5 qui venait d'être réalisé se situait à 3,50 m de la surface du sol, laissant une tranche alluviale aquifère de 8,50 mètres. De plus en fonction de la granulométrie élevée de ce matériau on peut penser que la transmissivité est bonne. Ce qui confirme l'exploitation du puits qui, depuis sa création a toujours fonctionné dans de bonnes conditions.

L'alimentation d'une telle nappe phréatique, est assurée essentiellement par les eaux météoriques infiltrées à la surface de la plaine alluviale et surtout des versants qui bordent la vallée. Toutes ces eaux se transmettent progressivement aux alluvions fluviatiles au sein desquelles elles circulent très lentement de l'amont vers l'aval. La nappe est en outre en équilibre avec les eaux de la rivière et des "laisses" existant à la surface de la plaine alluviale ; elles assurent le maintien du niveau phréatique lors de la diminution des apports superficiels (période de faible pluviosité et forte évaporation ou période de sécheresse prolongée). Il en est de même lors de pompages importants dans le puits de captage qui par leurs rabattements augmentent la vitesse de circulation des eaux au sein des sables et graviers et favorisent ainsi la pénétration des eaux de surface.

HYGIENE

Si les sables et graviers constituant le substratum de la plaine alluviale sont assez filtrants, aucune couche argileuse superficielle ne les recouvre. La nappe phréatique qu'ils renferment est par conséquent excessivement vulnérable et la moindre pollution de surface peut se transmettre très rapidement aux eaux souterraines.

Dans le secteur du puits, les pollutions normalement envisageables sont essentiellement d'origine agricole. La surface du sol en amont de l'ouvrage est en effet couverte de prairies et de cultures (notamment de maïs) et l'on peut craindre des risques d'entraînement d'engrais ou de produits phytosanitaires, soit en cas d'utilisation trop massive, soit lors d'une utilisation normale si une pluie importante suit de peu l'épandage des produits et les lessive fortement.

De plus, la ferme du Vieux Glant, située à environ 450 mètres à l'amont, se consacre en grande partie à l'élevage et possède des écuries et des stabulations libres de grande dimensions. Il conviendra de s'assurer que ses installations sont en accord avec la législation notamment en ce qui concerne les aires de stockage des fumiers, les fosses à purin ou les écoulements qui peuvent en provenir.

PROTECTION DU CAPTAGE

1) Périmètre de protection immédiat

Conformément à la législation, le puits est situé au centre d'un périmètre entièrement clos, qui a la forme d'un carré de 25 mètres de côté.

2) Périmètre de protection rapproché

En fonction de l'alimentation potentielle du puits par des eaux en provenance de l'amont essentiellement ce périmètre englobera les parcelles suivantes (voir extraits de carte et de cadastre ci-joints) :

section A2 : n° 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124 et 124 bis ;

section A3 : n° 141 et 142.

3) Périmètre de protection éloigné

Ce périmètre englobera les parcelles suivantes (voir extraits de carte et du cadastre ci-joints) :

section A2 : n° 109 à 114, 116 à 126 ;

section A3 : n° 132, 133, 139 à 155, 167 à 169, 171, 182 à 189.

4) Interdictions et servitudes à appliquer dans les périmètres rapproché et éloigné

La législation destinée à réglementer la pollution des eaux sera strictement appliquée dans les périmètres rapproché et éloigné, particulièrement en ce qui concerne les établissements qui par leurs rejets (déversements, écoulements, jets, dépôts directs et indirects d'eau ou de matière) ou tout autre fait ou activité peuvent altérer la qualité du milieu naturel (décharges d'ordures ménagères, de résidus urbains ou de déchets industriels, porcheries, campings etc...).

a) périmètre de protection rapproché

Parmi les activités, dépôts ou constructions visés par le décret 67 1093 du 15 décembre 1967 et la circulaire du 10 décembre 1968 y seront interdits :

- 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 ;
- l'ouverture de carrières et de gravières et plus généralement de fouilles susceptibles de modifier le mode de circulation des eaux et leur sensibilité à la pollution ;
- l'installation de canalisations, réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques et d'eaux usées de toute nature ;
- l'établissement de toutes constructions superficielles ou souterraines ;
- l'épandage d'eaux usées, de matières de vidange et d'engrais liquides d'origine animale tels que purin et lisier ;
- les dépôts d'ordures ménagères, d'immondices de détritiques de déchets industriels et de produits radioactifs ;
- l'utilisation des défoliants, pesticides ou herbicides
- tout fait susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux.

b) Périmètre de protection éloigné

Parmi les activités, dépôts ou constructions visés par le décret 67 1093 seront soumis à autorisation du Conseil départemental d'hygiène.

- le dépôt d'ordures ménagères, d'immondices, de détritiques, de déchets industriels et de produits radioactifs ;
- l'épandage d'eaux usées de toute nature et de matières de vidange ;
- l'utilisation de défoliants ;
- 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 ;
- l'ouverture de carrières et de gravières et plus généralement de fouilles susceptibles de modifier le mode de circulation des eaux et leur sensibilité à la pollution ;
- l'installation à des fins industrielles ou commerciales de canalisations, réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides et de produits chimiques ;
- l'installation de tout établissement agricole destiné à l'élevage comme de tout établissement industriel classé ;
- l'épandage d'engrais liquides d'origine animale tels que purin et lisier et le rejet collectif d'eaux usées

5) Problème de la demande d'exploitation de graviers à l'aval du puits

Une demande d'exploitation des sables et graviers de la plaine alluviale a été déposée récemment. Cette extraction se ferait à l'aval du puits dans les parcelles hachurées sur l'extrait de carte ci-joint. La gravière s'approcherait jusqu'à environ 300 mètres du puits.

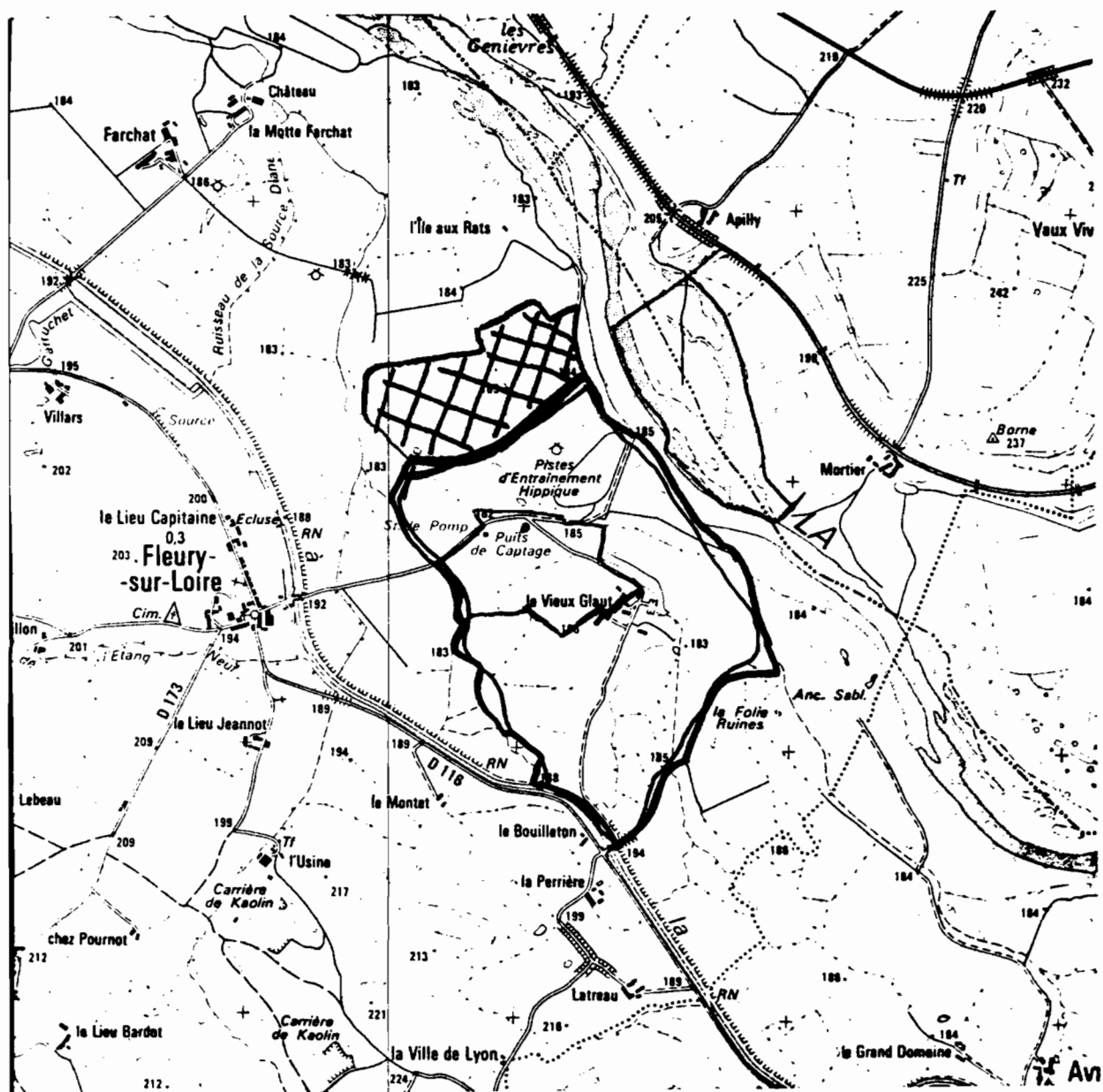
Etant donné le sens général d'écoulement des eaux de la nappe phréatique et la position de la gravière à l'aval du puits, aucun risque de contamination des eaux de cet ouvrage ne semble possible. La seul danger pour le captage pourrait résulter d'une exploitation des sables après rabattement des eaux de la nappe par pompage qui entraînerait une diminution sensible du débit des eaux disponibles au niveau du puits.

L'extraction des sables et graviers ne peut donc être accordée que si le demandeur s'engage à ne pas rabattre la nappe phréatique, la gravière ne devant en aucun cas s'approcher à moins de 300 mètres du captage de Fleury-sur-Loire.

Fait à DIJON, le 20 décembre 1982

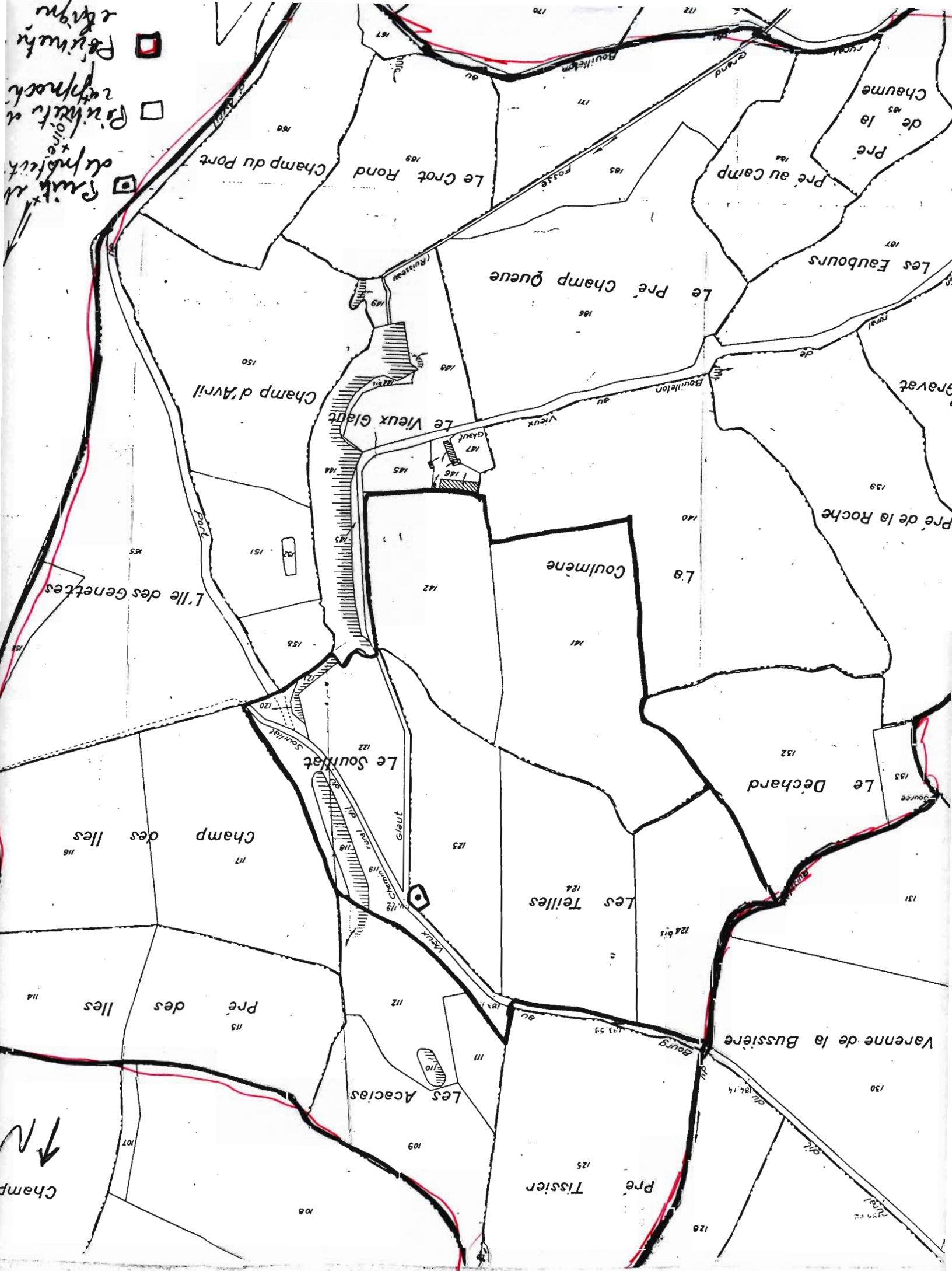
A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'J. C. MEMOT', is written over a large, diagonal, double-lined signature mark.

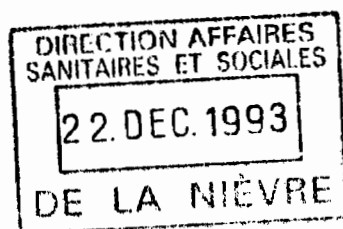
Jean-Claude MEMOT
Collaborateur au service géologique national.



Plan de situation - échelle 1/25.000

- Puits de captage
- Périmètre de protection rapproché
- ▤ Périmètre de protection éloigné
- ▨ Emplacement de la gravière dont l'ouverture est demandée





**AVIS COMPLEMENTAIRE
SUR LA PROTECTION DU PUIITS DE CAPTAGE
DE FLEURY-SUR-LOIRE (NIEVRE)
SIAEP DE LUTHENAY-UXELOUP - FLEURY-SUR-LOIRE**

par

Jean-Claude Menot

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

**CENTRE DES SCIENCES DE LA TERRE
Université de Bourgogne
6, Bd Gabriel 21000 DIJON**

Fait à Dijon, le 17 Décembre 1993

AVIS COMPLEMENTAIRE
SUR LA PROTECTION DU Puits DE CAPTAGE
DE FLEURY-SUR-LOIRE (NIEVRE)
SIAEP DE LUTHENEY-UXELOUP - FLEURY-SUR-LOIRE

Par courrier en date du 4 novembre 1993, Monsieur le Président du SIAEP de LUTHENAY-UXELOUP - FLEURY-sur-LOIRE, me demande "d'effectuer une nouvelle expertise géologique" du puits de captage de Fleury-sur-Loire fournissant l'eau au syndicat.

Les eaux du puits ont toujours présenté des teneurs en sulfates assez peu élevées quoique variables suivant les saisons (25 à 40 mg/l). Par contre, depuis 1991, les teneurs se sont fortement accrues pour atteindre 240 mg/l en novembre 1992.

RECHERCHE DE L'ORIGINE DES SULFATES

Afin de rechercher l'origine de ces sulfates, une étude a été confiée au Cabinet d'Etudes Géologiques Bernard ROY de La Celle-sur-Loire (Nièvre). Cette étude (rapport de septembre 1993) a établi le contexte géologique du sous-sol de la commune de Fleury-sur-Loire ; elle a permis de dresser une carte piézométrique du bassin versant topographique du puits de captage. ; elle fournit enfin les teneurs en sulfates des eaux prélevées fin juillet 1993 en 47 points différents de la commune (puits, sources, ruisseaux, rivière).

Il a ainsi été montré que l'une des principales sources de sulfates du bassin versant est un drain agricole issu d'une mouillère sise à proximité du lieu-dit "Le Lieu Bardot", c'est-à-dire à 1500m au Sud de Fleury et 2500m au Sud du puits de captage. Cette mouillère est une ancienne et petite exploitation de gypse (roche formée de sulfate de calcium hydraté) que l'on a dû abandonner très vite en raison de venues d'eau ascendantes trop importantes.

Les eaux issues du drain agricole sont très chargées en sulfates : 963 mg/l. Rejetées dans un fossé fraîchement nettoyé et recalibré, elles rejoignent 4 à 500m plus loin le ruisseau de l'Etang Bideau dont les eaux sont peu chargées en sulfates (16,1 mg/l). L'augmentation du débit de ce ruisseau et la confluence de ruisseaux aux eaux peu chargées en sulfates (6,2 mg/l dans le ru de l'Etang Neuf) amènent une dilution progressive. Cependant les teneurs en sulfates des eaux du ruisseau de l'Etang Bideau restent encore assez élevées lorsqu'il coule dans la plaine alluviale de la

Loire (61,6 mg/l au franchissement du canal, 73,4 mg/l au pont de la route conduisant au captage d'A.E.P.).

La portion du lit du ruisseau de l'Etang Bideau comprise entre le canal et le chemin conduisant au captage d'AEP a été nettoyée et recreusée fin 1990 - début 1991. L'ablation des vases et limons tapissant le fond du lit du ruisseau a mis à nu les sables et graviers très perméables constituant les alluvions de la Loire. De ce fait, les eaux du ruisseau s'y perdent progressivement et en juillet 1993 l'écoulement de surface ne dépassait qu'assez peu la route conduisant au captage d'A.E.P.

Du fait de ce curage intempestif, les eaux du ruisseau de l'Etang Bideau chargées en sulfates rejoignent la nappe aquifère exploitée par le captage d'AEP de Fleury et sont entraînées vers le puits par les pompes.

AMELIORATION DE LA SITUATION

La seule solution susceptible de faire baisser les teneurs en sulfates des eaux du puits de captage de Fleury est d'empêcher les infiltrations dans les sables et graviers alluviaux des eaux du ruisseau de l'Etang Bideau. Il convient donc de réimperméabiliser le fond de son lit dans la portion du cours située entre le canal et le confluent avec le ruisseau coulant un peu à l'Est, confluent coté 183 sur la carte topographique à 1/25000 (voir extrait de carte joint). Pour cela on pourra soit étaler une couche d'au moins 30cm d'épaisseur d'argile compactée, soit poser des buses ciment en U ou en 1/2 lune. Cette remise en état sera certes très onéreuse, mais elle paraît le seul remède capable de ramener la teneur en sulfates des eaux du captage à des valeurs raisonnables.

PROTECTION DU PUIITS DE CAPTAGE

L'étude ayant montré que l'alimentation de la nappe phréatique exploitée par le puits de captage provient en grande partie du versant situé au Sud et à l'Ouest, il convient d'étendre la surface des périmètres de protection dans ces deux directions. Les nouveaux périmètres seront les suivants (voir extrait de carte joint).

1) Périmètre de protection rapproché

Il englobera les parcelles suivantes du cadastre de Fleury-sur-Loire

Section A2 : n° 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 124bis, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136

Section A3 : n° 139, 140, 141, 142

2) Périmètre de protection éloigné

Ses limites seont les suivantes :

- au Sud-Ouest, le chemin de halage longeant la rive Nord-Est du canal
- au Sud-Est, le chemin joignant le pont sur le canal sis près de La Perrière à la Folie, dénommé chemin rural du Bouilleton au Port
- à l'Est, l'ancien lit de l'Acolin, puis la berge Sud-Ouest de la Loire
- au Nord-Ouest, les limites des parcelles allant de l'écluse du Lieu Capitaine aux points cotés 183, puis 184 soit la limite nord des parcelles cadastrées section A2 n° 137, 129, 128, 125, 126, 109, 113, 114.

3) Rappel des interdictions et servitudes à appliquer dans les périmètres de protection

a) Primètre de protection 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 à usage industriel 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 de défoliants.

L'utilisation des engrais minéraux, des herbicides et des produits phytosanitaires, ne sera toléré qu'à doses modérées.

Enfin, il serait souhaitable que la surface de ce périmètre, ou tout au moins la partie située à moins de 400m en amont (au Sud et au Sud-Ouest) du puits de captage, soit couverte de bois ou de prairies à l'exclusion de toute culture, notamment de maïs.

b) Périmètre de protection éloignée

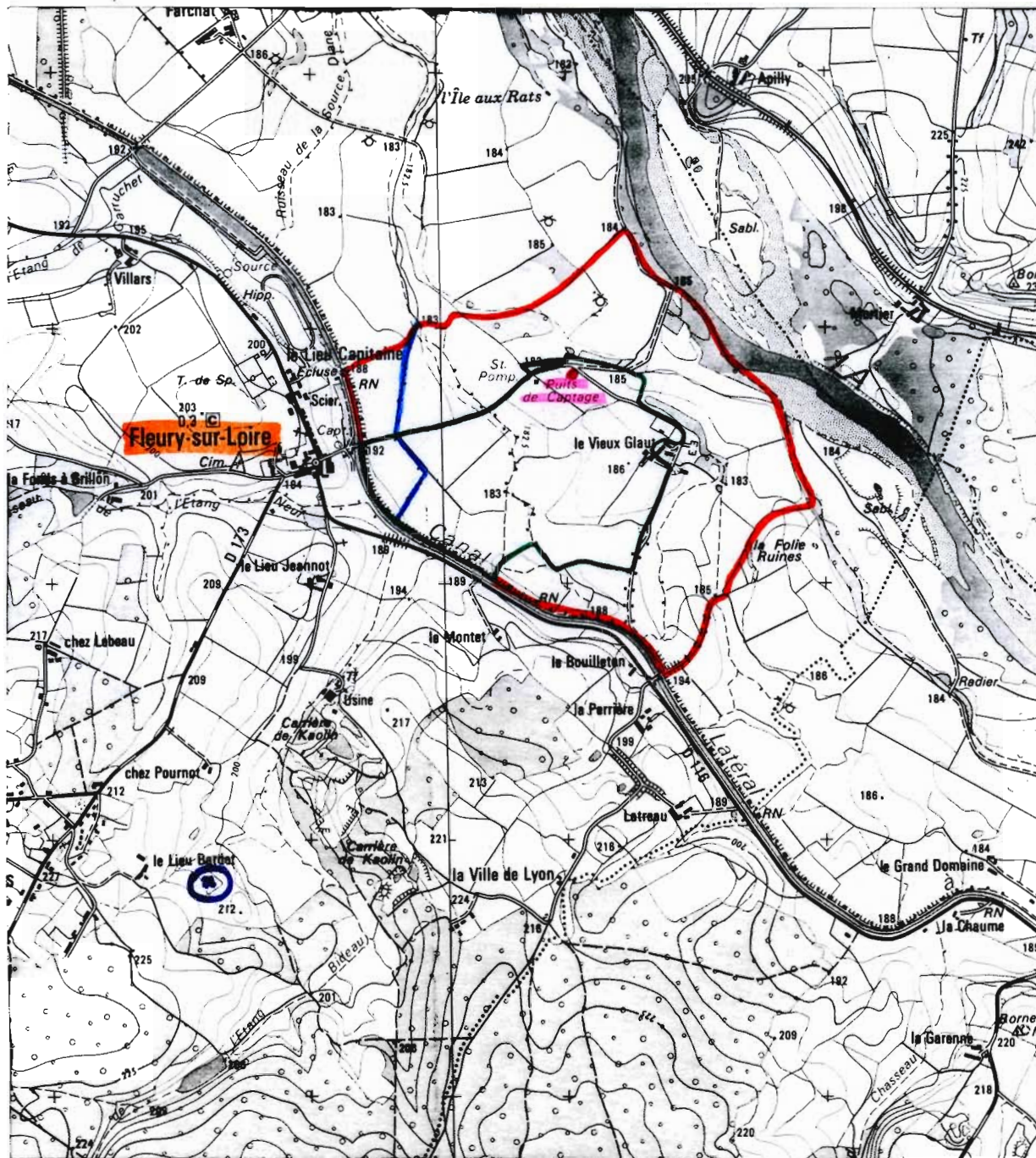
Les activités, dépôts ou constructions rappelés ci-dessus seront soumis à autorisation des autorités compétentes après avis du Conseil départemental d'hygiène.

Fait à Dijon, le 17 Décembre 1993








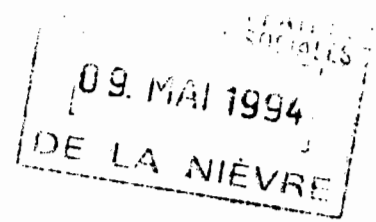
Jean-Claude MENOT

PLAN DE SITUATION



Echelle : 1/25.000°

-  Portion de ruisseau à s'empêcher
-  Captage
-  Périmètre rapproché
-  Périmètre éloigné
-  Principal source de sulfate



**S.I.A.E.P. DE LUTHENAY-UXELOUP - FLEURY-SUR-LOIRE
PUITS DE CAPTAGE DE FLEURY-SUR-LOIRE
ADDITIF A L'AVIS DU 17 DECEMBRE 1993**

par

Jean-Claude Menot

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

CENTRE DES SCIENCES DE LA TERRE
Université de Bourgogne
6, Bd Gabriel 21000 DIJON

Fait à Dijon, le 15 AVRIL 1994

S.I.A.E.P. DE LUTHENAY-UXELOUP - FLEURY-SUR-LOIRE
PUITS DE CAPTAGE DE FLEURY-SUR-LOIRE
ADDITIF A L'AVIS DU 17 DECEMBRE 1993

La situation cadastrale des différents périmètres est la suivante (voir extrait cadastral ci-joint) :

1) Périmètre immédiat

Parcelle cadastrée A2 n° 208 qui contient le puits.

2) Périmètre rapproché

Il s'étend à la surface des parcelles suivantes :

a) section A2 : n° 118 - 119 - 120 - 121 - 122 - 209 - 210 - 211 - 205 - 206bis - 130 à 136.

b) section A3 : n° 139 - 140 - 141 - 142 - 145 - 190 - 191

3) Périmètre éloigné

Il couvre les parcelles suivantes

a) section A2 : n° 109 à 114 - 116 - 117 - 125 - 126 - 128 - 129 - 137

b) section A3 : n° 138 - 143 - 144 - 207 - 148 à 154 - 202 - 203 - 167 - 168 - 169 - 171 - 182 à 189 - 138.

Fait à Dijon, le 18 Avril 1994


J.C. MENOT

