

DIRECTION AFFA.
SANITAIRES ET SOC.
26. NOV. 1990
DE LA NIÈVE

**SIAEP DE LA REGION DE VARZY
SOURCE DU MOULIN DE CORBELIN
A LA CHAPELLE-SAINT-ANDRE (NIEVRE)**

**ANNEXE A L'AVIS DE GEOLOGUE AGREE
EN DATE DU 2 DECEMBRE 1988**

La source du Moulin de Corbelin devant être captée, les périmètres de protection du futur ouvrage ont été définis dans un avis de géologue agréé en date du 2 décembre 1988.

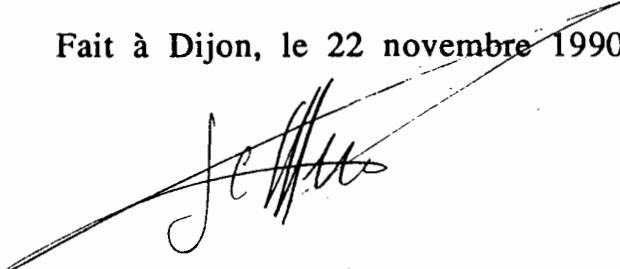
Dans cet avis il est fait état de plusieurs dolines, lieux privilégiés de communication entre la surface et les eaux de la nappe karstique qui sera exploitée; celles-ci parsèment le bassin versant qui s'étend jusqu'à plus de 5km au Sud, au-delà des périmètres de protection rapproché et éloigné définis. Le problème s'est posé de savoir s'il convenait d'établir des périmètres de protection rapprochés satellites, afin de protéger ces points particuliers.

Une partie de ces dolines se trouve au milieu de la forêt domaniale d'Arcy; de ce fait les risques de pollution des eaux à leur niveau paraissent excessivement restreints tant que la forêt sera présente. Il n'y a donc pas lieu de prévoir des mesures particulières, à l'exception du déboisement pour remise en culture des terres qui sera interdit.

Une autre série de dolines et effondrement du sol, se situe au Sud et du Sud-Est de Bougauderies, commune de Colmery. Ces dépressions sont protégées, car incluses au sein du périmètre de protection rapproché du puits de captage de Colmery appartenant au SIAEP de la région de Premery (rapport géologique en date du 18 septembre 1985).

Enfin, les dépressions ou pertes de ruisseaux situées à proximité de la D.117 de St Malo à Menou, ne sont pas, d'après les traçages effectués par J. LEDIER, en relation avec la source du Moulin de Corbelin mais avec des sources situées un peu plus en amont (Les Tremblats, Chape ou Touffoux).

Fait à Dijon, le 22 novembre 1990



J.C. MENOT

AVIS SUR LA POSSIBILITE DE CAPTAGE DE LA SOURCE
DU MOULIN DE CORBELIN A
LA CHAPELLE-SAINT-ANDRE (NIEVRE)

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 21100 DIJON

Dijon, le 2 décembre 1988

AVIS SUR LA POSSIBILITE DE CAPTAGE DE LA SOURCE
DU MOULIN DE CORBELIN A
LA CHAPELLE-SAINT-ANDRE (NIEVRE)

Afin d'augmenter les disponibilités en eau du SIAEP de la région de VARZY, le captage de la source du Moulin de CORBELIN à LA CHAPELLE-SAINT-ANDRE est envisagé. Ainsi à la demande de Monsieur le Président du Syndicat, je me suis rendu sur place pour examiner les conditions géologiques d'émergence de cette source et étudier son environnement. La reconnaissance a été effectuée le 25 octobre 1988 en présence de M. CHARACHE de la D.D.A.F de Nevers, de M. CADET et JOVET de la D.D.A.S.S. de Nevers, de Monsieur GILLES Président du Syndicat et des propriétaires de la source.

SITUATION GENERALE

L'ancien moulin de Corbelin est construit dans la vallée du ruisseau de Corbelin, affluent rive gauche du Sauzay, à environ 2500 mètres au Sud-Sud-Ouest de La Chapelle Saint-André. Il est cadastré section C1 n° 9.

La source apparaît à l'angle Sud-Est du bâtiment sous le chemin rural dit du Moulin de Corbelin (voir extrait cadastral). Il s'agit d'une excavation creusée dans le rocher calcaire au fond de laquelle deux venues principales existent. Deux à trois mètres de calcaires surmontent l'émergence et la surplombent.

Le flanc assez pentu de la vallée qui domine la source est couvert de forêts.

Outre la source principale examinée, d'autres venues de moindre importance jalonnent le raccord entre le fond de la vallée et le pied du versant; on peut notamment citer une petite venue située à une centaine de mètres à l'Est de la source principale, ainsi que la source des Tremblats à 5 - 600 m à l'Ouest.

SITUATION GEOLOGIQUE

1) La succession géologique

La série géologique locale est la suivante de bas en haut :

a) Marnes et calcaires argileux à Digonelles et petits oursins, épais d'une dizaine de mètres et d'âge Callovien inférieur. Ils étaient jadis exploités en bordure de la D. 10 dans l'ancienne marnière près du château de Corbelin. Ils doivent constituer le substratum du fond de la vallée où ils ne sont recouverts que par un très faible tapis d'alluvions récentes argileuses ou argilo-caillouteuses.

b) Ensemble de calcaires épais d'une trentaine de mètres, d'âge Callovien inférieur puis moyen comprenant :

- à la base quelques mètres de calcaires à grain assez fin qui se chaînent progressivement en fines oolites et débris d'organismes. La source apparaît à leur niveau.
- la masse principale constituée de calcaires finement oolitiques ~~et~~ bioclastiques bruns ou grisâtres renfermant des accidents siliceux ou chailles (affleurements du bord du chemin rural à l'Est de la source, anciennes petites carrières qui entaillent le versant au-dessus d'elle, et plus loin à l'Ouest, carrière du bord de la D. 19 dans le bois du Labot).

c) Calcaires oxfordiens comprenant successivement :

- 2 à 3 m de calcaires à grain fin avec ammonites et grosses pholadomyes d'âge Oxfordien moyen qui reposent directement sur les calcaires du Callovien moyen.
- 6 à 7 m de calcaires à grain fin à polypiers lamellaires de plus en plus abondants vers le haut.

Ces deux types de calcaires sont visibles à la surface des champs de part et d'autre de la D. 19 au Sud-Ouest du Buisson Cardeux et du Bois du Labot; ils constituaient aussi l'ancienne carrière située à un peu plus de 1 km à l'Est de Menou en bordure de la D. 33 de Menou à Oudan.

- des calcaires oolitiques et bioclastiques blancs ou jaunâtres riches localement en polypiers lamellaires ou en boules, ailleurs en diceras et nérinées, que l'on rencontre à la surface des champs immédiatement à l'Est de Menou et de la D. 117 de Menou à Ménestreau.

d) Formations superficielles dites "argiles à chailles". Cet ensemble argilo-limoneux brun ou rougâtre, riche en éléments de calcaires fortement silicifiés, tapisse toute la surface des plateaux et masque le plus souvent les calcaires calloviens et oxfordiens. D'épaisseur variable (2 à 3 mètres à 8 - 10m) ces formations sont très fréquemment couvertes de forêts. Elles se rencontrent sur le haut de la pente dominant la source et à la surface du plateau cultivé (Champ Cailla) et surtout boisé qui s'étend en direction du Sud.

2) La structure de la région

Les formations calcaires du substratum sont affectées par des failles souvent difficiles à détecter car masquées par les formations superficielles. Ces fractures sont généralement orientées SSW-NNE (en réalité N10° à 15°). L'une de celle-ci passe au niveau du château de Corbelin et à environ 500 mètres à l'Ouest de Buzy; elle abaisse d'une vingtaine de mètres le compartiment Ouest par rapport au compartiment Est (compartiment de La Chapelle-Saint-André - Buzy). D'autres cassures de plus faible rejet et parallèles à la précédente doivent certainement exister à l'Ouest de cette cassure principale. L'une de celles-ci pourrait peut être passer à environ 150 mètres à l'Est du Moulin de Corbelin et être responsable du vallon sec qui se développe entre le bois de la Boichotte et le Champ Cailla; elle abaisserait de 5 à 10 mètres le compartiment ouest (celui de la source) par rapport au compartiment est. Une autre pourrait passer à environ 200 m à l'Ouest de la source, elle jouerait en sens inverse en remontant de 5 à 10 m le compartiment Ouest par rapport à celui de l'Est (celui de la source du Moulin de Corbelin).

Dans chaque compartiment ainsi délimité l'ensemble des formations calloviennes et oxfordiennes présente un faible pendage en direction du N-NW abaissant donc progressivement les couches dans cette direction.

HYDROLOGIE

Toutes les sources apparaissant dans la vallée du ruisseau de Corbelin, et en particulier la source principale du Moulin de Corbelin qui nous intéresse, représentent des exutoires d'une nappe aquifère karstique. Ce réseau est développé au sein des calcaires calloviens et oxfordiens très diaclasés et fissurés du fait de l'importante fracturation qui les affecte. Les eaux souterraines en circulant au sein de ce réseau ont agrandis certaines fissures par lente dissolution du carbonate de calcium créant un réseau souterrain dont la présence se manifeste parfois en surface par de petits effondrements ou dolines; c'est sans doute le cas des deux petites dépressions couvertes d'arbres et de broussailles que l'on rencontre à la surface du plateau dans le "Champ Cailla". L'exsurgence se rencontre à proximité du contact entre les calcaires calloviens fissurés et les marnes du Callovien inférieur sous-jacent beaucoup moins perméables.

L'alimentation de cette nappe karstique est réalisée par les eaux pluviales tombant à la surface du bassin versant. Celles-ci traversent plus ou

moins difficilement les formations superficielles argilo-caillouteuses assez peu imperméables, le temps de transit dépendant non seulement de leur composition mais surtout de leur épaisseur. Elles rejoignent ensuite le réseau de fissures des calcaires sous-jacents au sein desquelles les circulations sont beaucoup plus aisées et rapides.

Etant donné la structure de la région (pendage et système de failles) le bassin versant de la source est situé au Sud et au Sud-Est. Il s'étend assez loin dans cette direction ainsi que l'attestent:

- La coloration réalisée par J. LEDIER au niveau de la doline des Bougauderies située à 5,5 km au Sud-Ouest; le colorant est réapparu à la source du Moulin de Corbelin 139h (soit 5 jour et 19h) après son injection.

- Le traitement à l'acide chlorhydrique et au métaphosphate du forage des Bougauderies s'est traduit 24 heures plus tard ~~au niveau de la source~~ par une petite variation de la conductivité qui était enregistrée en continu.

La différence de vitesse de transit entre les deux marqueurs montre le rôle de rétention temporaire des formations superficielles argilo-caillouteuses, le colorant ayant dû traverser celles-ci avant de rejoindre les calcaires tandis que dans le deuxième cas les produits chimiques ont été injectés directement dans le calcaire.

Les débits de la source de Corbelin sont importants; ils sont encore de 90 l/s à l'étiage et peuvent atteindre près de 300 l/s en crue (et même exceptionnellement plus de 500 l/s).

CARACTERISTIQUES DES EAUX ET HYGIENE

Les eaux de la source du Moulin de Corbelin sont assez fortement minéralisées (résistivité de 2815 ohms/cm), de pH faiblement basique (pH : 7,33 et moyennement dure ($T\text{H} = 20^{\circ},8$). Elles sont essentiellement bicarbonatées calciques. Leur teneur en nitrate est peu élevée, les analyses hebdomadaires pratiquées par J. LEDIER entre novembre 1982 et mars 1984 ont fourni des valeurs oscillant entre 4 et 13 mg/l et la plus grande partie de l'année inférieures à 10mg/l (oscillant le plus souvent entre 8 et 10 mg/l).

L'analyse bactériologique du 4 novembre 1988 montre la présence de coliformes et streptocoques fécaux, germes témoins de contaminations fécales.

Cette mauvaise qualité bactériologique est parfaitement normale étant donné le mode fissural de circulation des eaux au sein des calcaires qui n'assure aucune filtration naturelle.

Le bassin d'alimentation de la source est en grande partie boisé (forêt domaniale d'Arcy) et les risques de pollution sont donc réduits. La présence de cette vaste forêt explique sans aucun doute les faibles teneurs en nitrates des eaux.

PROTECTION DU CAPTAGE

1) Périmètre immédiat

L'accès à la source captée devra être interdit par une clôture qui sera installée (voir extrait cadastral)

- en aval (au Nord) à 5 m du point de captage
- à l'Ouest, à 10 m
- au Sud, à 15 m.

Cette clôture s'appuiera sur le bâtiment de l'ancien moulin à l'Est.

2) Périmètre rapproché (voir extrait cadastral)

Etant donné le bassin d'alimentation il s'étendra sur les parcelles suivantes du cadastre; feuille C1 n° 10, 26, 27, 28, 29, 30, 31 (excepté la pointe ouest). Mises à part les parcelles 29, 30 qui sont cultivées ce périmètre est boisé.

3) Périmètre éloigné (voir extrait de carte)

Ses limites seront déterminées ainsi :

- au Nord la limite du périmètre rapproché
- à l'Ouest et au Sud la limite de la commune de La Chapelle-St-André
- à l'Est, la lisière de la forêt puis les chemins d'exploitation passant à l'W de le Buisson et par le point coté 248 à l'W de Buzy.

4) Interdictions et servitudes à appliquer dans les périmètres rapprochés et éloignés

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 :

- 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 et plus généralement de fouilles 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, de produits chimiques et d'eaux usées de toute nature ;
- 4 - l'établissement de toutes constructions superficielles ou souterraines ;
- 5 - l'épandage d'eaux usées, de matières de vidange et d'engrais liquides d'origine animale tels que purin et lisier ;
- 6 - le dépôt d'ordures ménagères, d'immondices, de détritus, de déchets industriels et de produit radioactifs ;
- 7 - l'utilisation des défoliants, pesticides ou herbicides ;
- 8 - tout fait susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux.

Périmètre éloigné :

Les activités, dépôts ou constructions visés par le décret 67 1093 seront soumis à autorisation des autorités compétentes après avis du Conseil Départemental d'hygiène.

5) Détermination d'une zone sensible

En pays calcaire où les eaux ne subissent pratiquement aucune filtration ou épurations naturelles au cours de leur trajet souterrain, les pollutions peuvent venir de très loin. Les limites du périmètre de protection éloigné se révèlent alors insuffisantes, il convient de définir une zone sensible, correspondant à une grande partie de bassin versant potentiel, à l'intérieur de laquelle l'installation d'activités polluantes pour le sous-sol sera surveillée, voire même réglementée. En fonction des expériences de colorations rappelées ci-dessus, cette zone sensible pourrait s'étendre sur le domaine de la forêt domaniale d'Arcy, ainsi que sur le territoire des communes de Menou et Colmery situé à l'Est de la D.117 et au Sud d'une ligne Le Chauffour - le Chapeau rouge (voir extrait de carte).

CONCLUSION

Le captage de la source du Moulin de Corbelin peut être envisagé très favorablement. En effet son fort débit à l'étiage, sa faible teneur en nitrates rendent son utilisation très intéressante. Toutefois la qualité bactériologique de ses eaux exige leur stricte stérilisation avant leur livraison à la consommation humaine.

Fait à Dijon, le 2 décembre 1988



Jean-Claude MENOT
Géologue agréé

DIRECTION DES SERVICES VETERINAIRES

LABORATOIRE
B.P.250
58006 NEVERS Cedex
Tel : 86-36-18-92

Numéro d'analyse 9 | 6 | 4 | P
9 | 6 | 5 | P

PROVENANCE : Source du moulin de Corbelin ,LA CHAPELLE ST ANDRE, (M. JOUVET Pierre propriétaires)
Effectuée pour le compte de : S.I.A.E.P. de la Région de VARZY.....
.....9 Rue Gambetta..B.P..826..58019.NEVERS.Cedex.....
Prélevé le :25 octobre 1988..... Reçu au laboratoire le : 25-10-88 à

RESULTATS DE L'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE

| | | |
|-------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Turbidité | <u>0 1 7</u> | Azote ammoniacal (NH_4^+) en mg/l < <u>0 0 5</u> |
| Résistivité | <u>1 2 8 1 5 1</u> | Azote nitreux (NO_2^-) en mg/l < <u>0 0 1</u> |
| pH à 20 ° C..... | <u>7 1 3 3</u> | Azote nitrrique (NO_3^-) en mg/l <u>1 1 1 9</u> |
| Titre alcalimétrique complet (TAC) en ° F | <u>1 9 1 6</u> | Chlorures (Cl^-) en mg/l <u>1 1 6 /</u> |
| Dureté totale (TH) en ° F .. | <u>2 0 1 8</u> | Sulfates (SO_4^{2-}) en mg/l <u>1 1 4 /</u> |
| Oxydabilité au K Mn O4 | < <u>1 0 1 1</u> (en mg/l O2) | Fer (Fe) en mg/l < <u>1 0 0 5</u> <u>1 1 1 /</u> |
| | <u>1 1 1 /</u> | |

RESULTATS DE L'ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Bactéries aérobies revivifiables (incorporation à la gélose numération) | (- à 20 - 22°C et 72 heures) | <u>7 9 / ml</u> |
| | (- à 37°C et 24 heures) | <u>2 3 / ml</u> |
| Coliformes à 37°C (technique des membranes filtrantes sur milieu à 48 heures) | Tergitol 7 et TTC | > <u>2 0 0 / 100 ml</u> |
| Coliformes fécaux à 44°C, (technique des membranes filtrantes sur à 48 heures) | Tergitol 7 et TTC | <u>1 3 / 100 ml</u> |
| Streptocoques fécaux (technique des membranes filtrantes sur milieu à 48 heures) | Sianetz et Bartley | <u>1 3 0 / 100 ml</u> |
| Clostridium sulfito-réducteurs | | <u>1 1 0 / 20 ml</u> |
| E. Coli identifiés | | <u>1 1 4 </u> |

CONCLUSIONS :

eau non traitée :

- 964 P) - eau très minéralisée et moyennement dure.
 965 P) - eau ne répondant pas aux normes de potabilité bactériologique :
 présence de germes témoins de contamination fécale.

EXAMEN PAYANT : Prix de l'examen = 326,80 Frs

Nevers, le 4 novembre 1988

A régler ultérieurement, après avis de la palier départementale

Pour le Directeur des Services Vétérinaires,
 Pour le Directeur du Laboratoire,
 l'Ingénieur Chimiste,

PLAN DE SITUATION

Echelle : 1/25.000

- Captage
 - Périmètre rapproché
 - Périmètre éloigné
 - Zone sensible
 - (X) Doline et forage - point d'injection de marques disparus à la source

