

**AVIS SUR LA PROTECTION DU CAPTAGE  
DE LAIGNES  
(CÔTE D'OR)**

par

Jean - Claude MENOT

Hydrogéologue agréé en matière d'eau  
et d'hygiène publique  
pour le département de la Côte d'Or

## AVIS SUR LA PROTECTION DU CAPTAGE DE LAIGNES (CÔTE D'OR)

Je soussigné Jean-Claude MENOT, Hydrogéologue agréé en matière d'eau et d'hygiène publique pour le département de la Côte d'Or, déclare m'être rendu à LAIGNES (Côte d'Or), à la demande de *Mr Jacquemin*, coordonnateur départemental des hydrogéologues, pour y examiner la situation géologique et l'environnement du captage fournissant l'eau potable à la ville et en déterminer les périmètres de protection imposés par la législation.

### SITUATION GENERALE

Le captage alimentant l'agglomération de Laignes est implanté au milieu de la ville dans le sous-sol du bâtiment de la Poste. Il récupère une partie de l'eau de l'une des sources qui donnent naissance à la *rivière Laigne*. Cette rivière naît, en effet, au coeur de la ville, de différentes sources (6 au moins répertoriées) dont les principales sont situées à 250 mètres en amont de la source captée qui, elle, sourd en rive droite de la rivière, immédiatement à l'aval du plan d'eau (voir extraits de carte et du cadastre joints).

La source captée est située sur la parcelle cadastrée section AC n° 657. Ses coordonnées Lambert sont : X=2318,035 ; Y=751,825 ; Z=environ 209.

D'après l'étude préliminaire effectuée par le Service Equipement Rural du Conseil Général de Côte d'Or, cette source est captée depuis 1950, date à laquelle le moulin préexistant a été rasé pour construire le nouveau captage. Avant cette date la commune utilisait l'une des venues principales située en tête du plan d'eau.

A partir de la rue des Moulins, on accède à la pièce en sous-sol où se trouve le captage par un escalier installé le long du mur nord du bâtiment.

Le captage comporte un puits vertical dont le sommet est muni d'une ouverture de 60 x 60cm fermée par un capot. Ce sommet de puits est rehaussé d'environ 0,75m par rapport au sol de la pièce. Son fond sablonneux est à 2,40m du sommet, soit environ 2,70 à 2,75m sous le niveau de la chaussée de la rue voisine. La tranche d'eau dans le puits était de 0,70m le 24 juin 1999 (Etude préliminaire) et



de 0,80m le 8 octobre 2001, jour de ma reconnaissance des lieux. Ces valeurs donnent un niveau statique des eaux du puits à environ 2 à 2,05m le 04/06/99 et 1,90 à 1,95m le 08/10/01 sous le niveau de la chaussée de la rue voisine.

Dans le fond du puits l'eau s'écoule d'est en ouest (ou du ESE vers l'WNW) c'est-à-dire de la rue vers la rivière; L'eau doit donc passer à faible profondeur sous la chaussée de la rue des Moulins et à fortiori sous les maisons qui bordent cette rue en pied de versant.

## SITUATION GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

### 1 - Situation géologique

#### 1.1 - L'environnement géologique des sources de la Laigne

Les flancs de la *vallée de part et d'autre des sources de la Laigne* laissent affleurer de place en place au milieu des habitations de la *ville de Laignes*, des calcaires oolitiques et bioclastiques se débitant en dalles. Il s'agit de la partie supérieure de la formation connue dans la littérature sous le nom de "Dalle nacrée" qui est datée du Batonien terminal - Callovien inférieur. Comment se place cette formation dans le contexte géologique régional?

#### 1.2 - La série géologique du Châtillonnais

De nombreux travaux scientifiques permettent de bien connaître la série géologique et la structure des terrains de cette partie du Châtillonnais. L'ouvrage " Les ressources en eau du Châtillonnais" édité en 1989 sous l'égide du Conseil Général de la Côte d'Or synthétise ces données. On n'en retiendra que les grandes lignes nécessaires à la compréhension de la position et de la nature de la source captée.

Des terrains les plus anciens aux plus jeunes, et ici du S-E vers le N-W en fonction du plongement général des couches (voir ci-dessous), se rencontrent successivement au dessus de l'épaisse série des marnes et argiles du Lias :

- \* Les *calcaires à entroques du Bajocien* (épaisseur 35 m) - calcaires bioclastiques, crinoïdiques, localement riches en polypiers;

- \* Les *marnes et calcaires argileux à Ostrea acuminata du Bajocien supérieur*, épais de 15 à 20 mètres;

- \* Les *calcaires à oncolites cannabines* (10 à 15 m), qui passent latéralement et sont finalement surmontés par des *calcaires fins micritiques* (20 à 25 m); âge *Bathonien inférieur*;

- \* Les *calcaires blanc-jaunâtres ou calcaires de Nod* (environ 10 m), en bancs massifs et toujours d'âge *Bathonien inférieur*;



\* L' *Oolite blanche ou Pierre de Chameçon*, calcaire oolitique et bioclastique en gros bancs métriques (épaisseur 40 à 50 m);

\* Les *calcaires à faciès comblanchien ou Pierre de Châtillon*, calcaires à grain très fin, compacts, en bancs métriques (25 à 30 m).

Ces deux dernières formations, d'âge Bathonien moyen-supérieur, forment "l'ossature des plateaux du Châtillonnais et occupent les 2/3 de sa surface".

\* Les *calcaires variés du Bathonien terminal et du Callovien* (épaisseur 30 à 35m), connus sous le terme général de "Dalle nacrée". comprenant successivement :

- le *calcaire grenu (Bathonien terminal)* oolitique et bioclastique (5 à 8 m);
- les *marnes et calcaires à digonelles (Callovien basal)* (4 à 5 m);
- les *calcaires à rhynchonelles et calcaires d'Etrochey (Callovien inférieur)* épais de 15 à 20 m.

\* Les *marnes et calcaires argileux à oolites ferrugineuses (Callovien supérieur à Oxfordien moyen)*, épais de 0,50 à 2m qui sont très fossilifères;

\* Les *marnes et calcaires argileux (faciès argovien) de l'Oxfordien moyen et supérieur*, épaisseur environ 60 mètres;

\* Les *calcaires variés de l'Oxfordien supérieur*.

### 1.3 - La structure générale

Les différentes couches sont affectées d'un plongement régulier et faible (voisin de 1%) en direction de N-W. L'effet du plongement est accentué par un réseau de failles (orientées N 20° et N 50°) qui agissent dans le sens du pendage.

De ce fait au S-E des sources de la Laigne se développe un plateau calcaire faiblement et régulièrement incliné en direction du N-W dont le substratum est constitué par l'épaisse série des calcaires du bathono - calloviens. Les vallées qui, mises à part les vallées principales comme celle de la Seine ou de l'Ource, sont sèches, y sont plus ou moins profondément encaissées.

Au nord des sources de la Laigne, se développe la "Vallée", longue dépression orthoclinale orientée SW - NE, dégagée par l'érosion au niveau des marno-calcaires argoviens. Cette dépression est bordée au NW par la Côte du Châtillonnais créée par la superposition des calcaires durs de l'Oxfordien supérieur au-dessus des marno-calcaires argoviens beaucoup plus tendres.

## 2 - Hydrogéologie

Les sources de la Laigne représentent des exurgences de la nappe aquifère karstique présente au sein des calcaires bathono-calloviens. Leur localisation est liée à la structure monoclinale. Elles apparaissent près du contact entre les calcaires calloviens et les marnes oxfordiennes, au moment où les premiers s'enfoncent sous les secondes, phénomène accentué par des failles N 50° qui abaissent les marnes au



contact des calcaires. De ce fait la nappe karstique des calcaires calloviens devient captive sous les marnes et, toutes les fissures des calcaires étant remplies, les nouveaux apports d'eau venant de l'amont ne peuvent que ressortir sous forme de sources de trop plein (voir la publication CIRY -1959- "La répartition des résurgences du Châtillonnais et sa signification", ainsi que la figure 28 de l'opuscule consacré aux "Ressources en eau du Châtillonnais" ).

L'alimentation de la nappe aquifère karstique donnant naissance aux sources de la Laigne a deux origines :

- \* les eaux pluviales tombées à la surface du plateau calcaire qui s'étend largement au SE. Ces eaux, après avoir traversé facilement les sols généralement peu épais et caillouteux, rejoignent les fissures des calcaires au sein desquelles elles circulent aisément.

- \* Les eaux de la *Petite Laigne* qui se perdent entre 20 et 25 kilomètres au S-SE entre *Villaines-en-Duesmois* et *Vaugimois*, notamment au niveau du *gouffre de La Garenne*. Cette liaison entre ces pertes de la Petite Laigne et les sources de la Laignes est connue depuis longtemps. La coloration effectuée en décembre 1965 par P. BOURGEOIS a déterminé la durée du parcours souterrain : 72 heures entre le gouffre de La Garenne et les sources de Laignes.

Les circulations souterraines s'effectuent lentement au sein des fissures des calcaires en suivant grossièrement le pendage des couches, même si localement la présence de failles peut modifier temporairement le sens de l'écoulement et provoquer des circulations "en baïonnette".

## CARACTERISTIQUES DES EAUX

Les nombreux résultats d'analyse des eaux figurant en annexe de l'étude préliminaire réalisée par les services du Conseil Général de Côte d'Or montrent des eaux à pH voisin de la neutralité et variant suivant les cas entre 6,9 et 7,2 avec deux pics à 7,8 en mai 1996 et 1998.

Elles sont moyennement minéralisées (conductivité le plus souvent comprise entre 490 et 530  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , exceptionnellement un peu plus basse) et essentiellement hydrogéo-carbonatées calciques (TAC variant entre 25 et 28 d°F - TH variant entre 22,5 et 33 d°F, donc moyennement dures).

La turbidité est généralement peu élevée (inférieure à 0,5 NTU), mais exceptionnellement des pics peuvent s'observer: 1,61 NTU en décembre 96, 1,13 NTU en août 97 et même 18,2 NTU le 3 août 99.

Les teneurs en nitrates sont généralement comprises entre 30 et 40 mg/l de  $\text{NO}_3$  exceptionnellement légèrement supérieure à 40 mg/l.



Les quelques analyses complètes révèlent parfois la présence de pesticides (desherbants en quantité légèrement supérieure à la norme)

Du point de vue bactériologique, les eaux brutes montrent toujours la présence de germes tests de contaminations fécales (coliformes, streptocoques fécaux, spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices). Un traitement de javellisation est effectué, mais il n'est pas toujours efficace et certaines analyses d'eaux traitées révèlent encore la présence des mêmes germes tests de contaminations fécales.

## ENVIRONNEMENT ET RISQUES DE POLLUTIONS

*Les eaux de la source captée, de même que celles des autres sources donnant naissance à la rivière Laigne, sont excessivement vulnérables.*

En effet, vu leur mode de circulation karstique au sein des calcaires, c'est-à-dire circulation au sein de fissures plus ou moins larges, les *eaux souterraines ne subissent aucune filtration et épuration naturelles au cours de leur trajet souterrain.*

De ce fait des pollutions en provenance de la surface peuvent aisément se propager dans le sous-sol et arriver au captage. Cette évidence est d'autant plus préoccupante que *le bassin potentiel d'alimentation des sources de la Laigne est très vaste et s'étend par l'intermédiaire de la Petite Laigne jusqu'à plus de 35 kilomètres en direction du sud-est.*

On peut ici reprendre en partie les termes de la publication sur "Les ressources en eau du Châtillonnais" page 39 :

"Dans le Châtillonnais, à vocation essentiellement agricole, les principales sources de pollution chimiques sont à rechercher dans les pratiques culturales (emploi excessifs d'engrais et amendements, d'herbicides, de pesticides, de fongicides) et dans une moindre mesure les élevages de bovins, porcs, ovins, volailles (prairies traitées, épandages de matières fécales). Les industries de la forêt peuvent également être polluantes : scieries de bois (traitements fongicides et insecticides...) ...Les laiteries et fromageries artisanales, les abattoirs, l'entretien des matériels agricoles et forestiers... contribuent aussi à cette catégorie de pollution.

Les autres sources de pollution chimique les plus importantes sont les hydrocarbures et les huiles provenant de nombreux garages non étanches et non desservis par un ramassage des huiles, les éléments (hydrocarbures, herbicides, sel) provenant de l'entretien des routes, les éléments lessivés à partir des dépôts d'ordures non contrôlés et les eaux vannes et usées des agglomérations.



Les pollutions bactériennes proviennent principalement des rejets des stations d'épuration défectueuses ou sous-dimensionnées, des effluents des décharges d'ordures ménagères, des déversements directs des égouts, des agglomérations sans station d'épuration, des porcheries, laiteries, fosse à purin."

La liste est donc longue des pollutions potentielles, chroniques ou accidentelles, lointaines ou proches. Parmi ces dernières la présence de la ville de Laignes immédiatement à l'aplomb des résurgences est un facteur très largement pénalisant pour la qualité de leurs eaux. En effet, même si 90% des habitations sont raccordées au réseau d'assainissement, est-on sûr que ce réseau soit parfaitement étanche? De plus, dans un tel contexte on n'est pas à l'abri de pollutions accidentelles comme celles qui pourraient être observée en cas de fuite d'une cuve de fuel ou gazole, ou d'un accident de camion citerne transportant des carburants ou autres matières dangereuses.

De telles pollutions accidentelles sont d'ailleurs connues. Celle de 1998 a incité la commune à demander l'instauration des périmètres de protection, mais déjà en juin 1939 le maire de la commune demandait à Mr CIRY, géologue, d'intervenir car "depuis près d'un an la source de la Laigne, au milieu du pays, déverse sans arrêt une quantité de flocons blanchâtres de provenance inconnue qui finissent par encrasser tout le bassin et à devenir malsains pour la population". Bien d'autres exemples pourraient être retrouvés.

## PROTECTION DU CAPTAGE

Vu l'origine karstique des eaux récupérées, vu la position des sources en plein centre de l'agglomération de Laignes dont les habitations dominant les venues, *il est pratiquement impossible d'assurer une protection efficace du captage.*

Cette évidence a déjà été formulée à différentes reprises. Dans un rapport en date du 20 décembre 1931, Mr CIRY écrivait : "Les eaux de la source de la Laigne sont donc suspectes et elles ne peuvent être consommées sans danger"; Dans un rapport du 16 janvier 1973, Mr CLAIR écrivait également : "La zone d'habitat étant répartie autour de la résurgence, il est impossible de créer un périmètre de protection qualitatif pouvant limiter le danger de pollution accidentelle de cette prise d'eau".

Pour mettre en évidence cette difficulté de protection efficace, il faut envisager quels devraient être les périmètres imposés par la législation et quelles devraient être les interdictions et servitudes à appliquer en leur sein.



## 1 - Périmètres de protection nécessaires

### *a - Périmètre immédiat*

Suivant la législation ce périmètre doit être entièrement clos et son accès ne doit être possible que pour les personnes chargées de l'entretien de l'ouvrage et de ses abords. La pièce, sise dans le sous-sol du bâtiment de la poste dans laquelle se situe le captage, pièce fermée à clé, peut être considérée comme périmètre immédiat même si sa surface est très petite. Vu la direction d'arrivée des eaux de la source captée, ce périmètre devrait être plus étendu en direction de l'E et donc inclure une partie de la rue des Moulins; Il paraît difficile de poser une clôture dans cette rue et d'y empêcher la circulation.....

### *b - Périmètre rapproché*

Il devrait couvrir le proche bassin d'alimentation du captage, c'est-à-dire une grande partie de l'agglomération de Laignes, ainsi qu'une partie du plateau qui borde la ville à l'est et au sud-est. Ses limites sont matérialisées sur les extraits du cadastre ( échelle 1/2000) et de carte à 1/25000 joints.

### *c - Périmètre éloigné*

Ses limites sont matérialisées sur l'extrait de carte à 1/25000 joint. Il devrait donc couvrir le plateau situé au SE de la ville, plateau limité à l'W par la vallée sèche située à l'amont des sources.

## 3 - Interdictions et servitudes qu'il conviendrait d'appliquer dans les périmètres

### *a - Périmètre rapproché*

Au vu du décret 89-3 du 3/01/1989 modifié et de la circulaire du 24/07/1990, devraient être interdits dans ce 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, 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 - L'établissement de toute construction superficielle ou souterraine
- 5 - Les dépôts d'ordures ménagères, d'immondices, de détrit, de déchets industriels et de produits chimiques ou radioactifs;
- 6 - L'épandage d'eaux usées, de matières de vidange, d'effluents liquides d'origine animale (purin et lisier) ou d'origine industrielle, de boues de station d'épuration ;



7 - Le stockage de fumiers, 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.

8 - L'installation de campings ou d'aires de stationnement de caravanes;

9 - Le déboisement et l'utilisation de défoliants;

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

Enfin toutes les cuves de produits polluants (cuves de fuel domestique, de gazole, d'essence, d'engrais liquides, etc.), quelque soit leur capacité devraient être systématiquement installées sur des bacs de rétention étanches de capacité suffisante pour recueillir d'éventuelles fuites.

### 3 - Périmètre éloigné

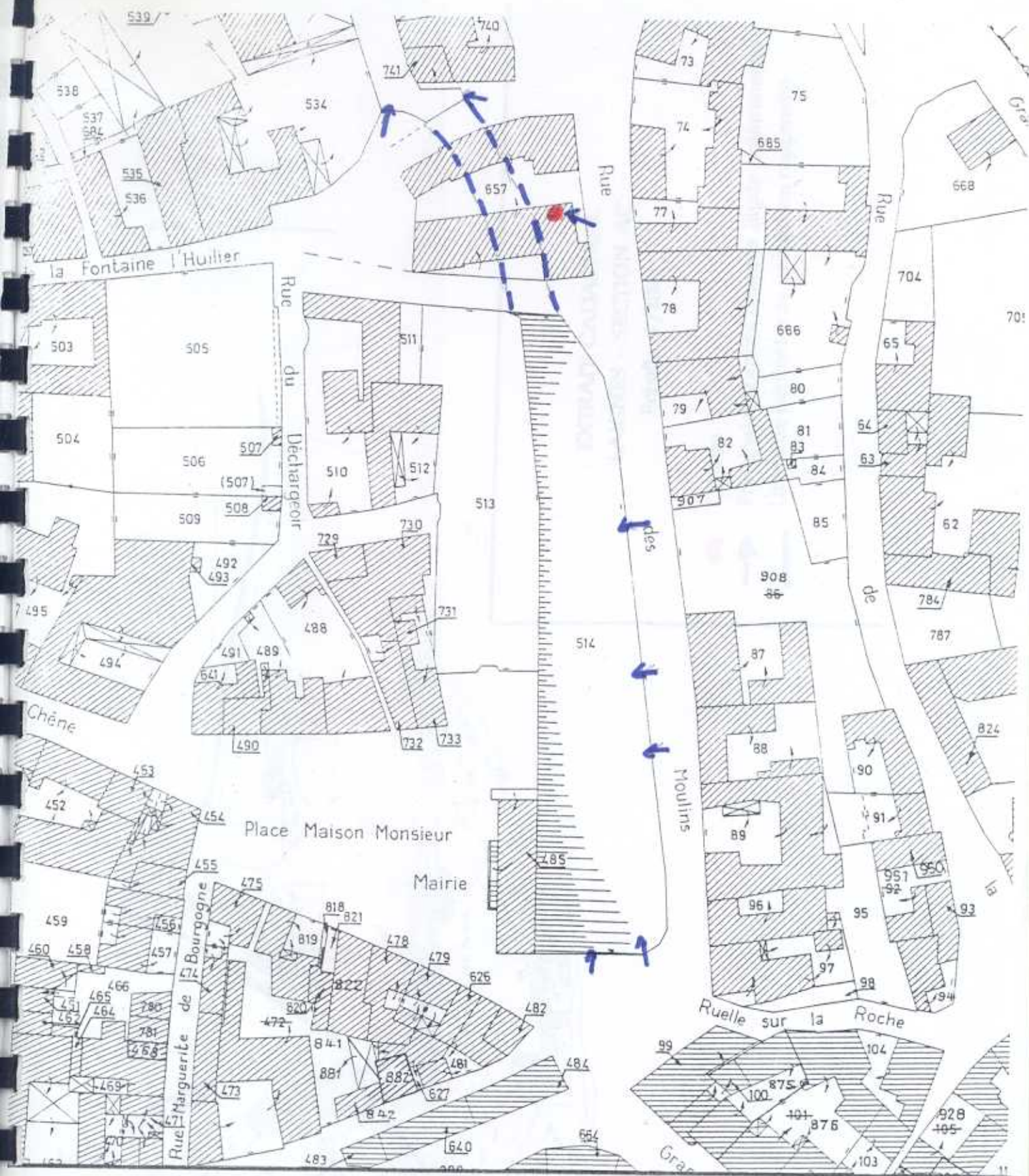
Les activités, dépôts ou constructions interdits dans le périmètre rapproché devraient être soumis à autorisation des autorités compétentes après avis du Conseil Départemental d'Hygiène.

En **conclusion**, on voit que la *protection du captage de Laignes*, de même que celles des autres sources voisines, *est impossible* dans le contexte local, sauf à imposer à la population et à la communauté des contraintes excessivement lourdes donc inapplicables dans la réalité. Il paraît donc impératif de rechercher d'autres ressources, ce qui avait déjà été envisagé par CIRY en 1931 et a été tenté sans beaucoup de succès. Ainsi des forages ont été exécutés en amont de la ville en 1972, 1978 et 1984; Si les résultats des deux premiers ont été négatifs, le dernier a fourni un débit de 20m<sup>3</sup>/h. Un avis géologique en date du 5 février 1990, rédigé par J. THIERRY, en a déterminé les périmères de protection. Ce forage, même si ses potentialités sont trop faibles, est-il actuellement exploité?

Fait à Dijon, le 11 Janvier 2002

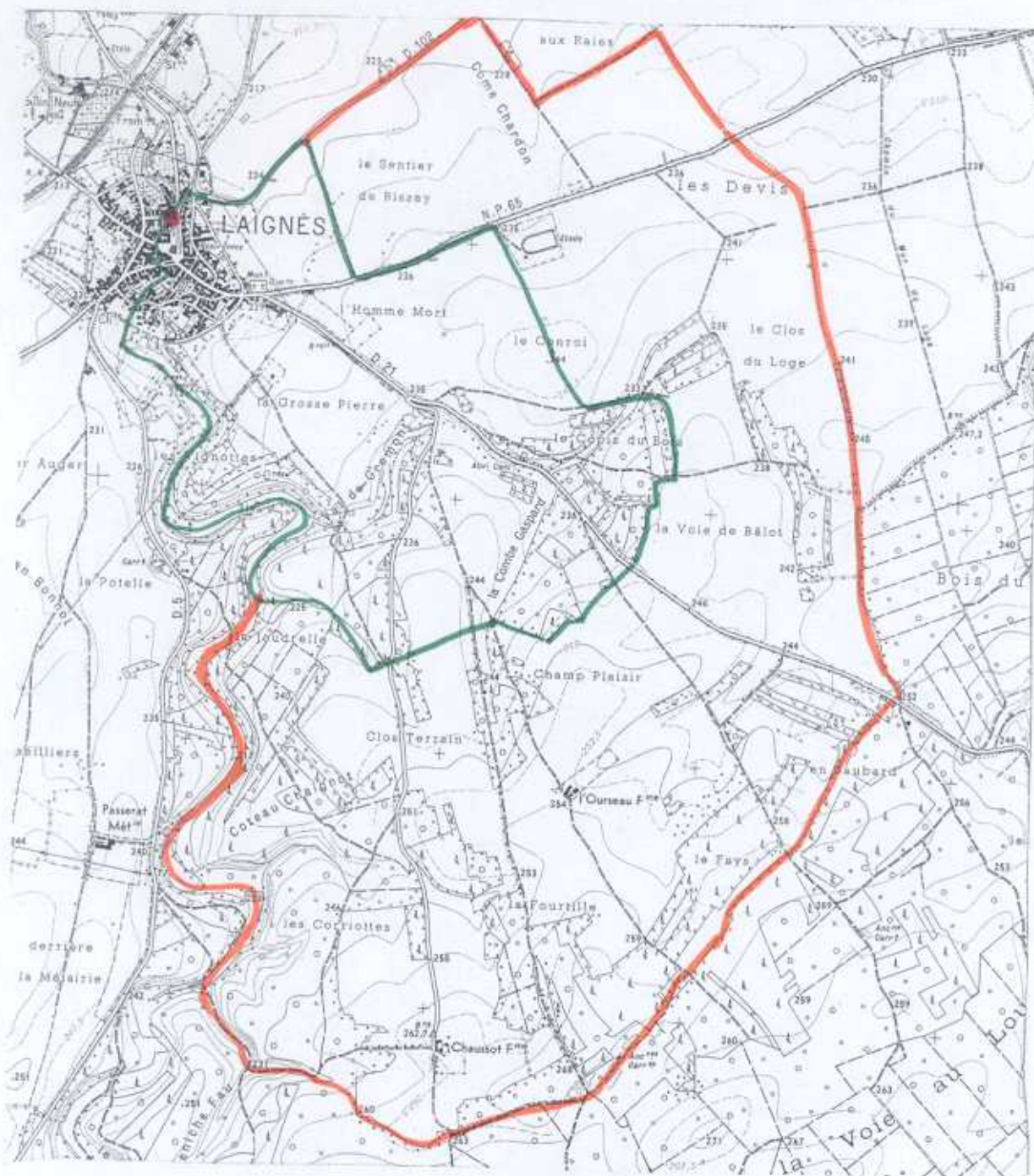
  
Jean - Claude MENOT










## PLAN DE SITUATION



Echelle : 1/25 000

-  Captage
-  Périètre rapproché
-  Périètre éloigné