

PERIMETRES DE PROTECTION DES CAPTAGES  
DES SOURCES DE LA FONTAINE FERME,  
DE TOUVOT ET DE LA PATISSIERE  
A NAVENNE (HAUTE-SAONE)

Rapport hydrogéologique

dressé par Yves RANGHEARD

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique  
pour le Département de la Haute-Saône  
25, rue de la Faye  
25770 Serre-les-Sapins

25 août 2003

## AVANT-PROPOS

La Commune de Navenne est alimentée en eau potable à partir de deux groupes de sources.

\* Le premier groupe de sources se localise au sud-ouest de l'agglomération, en amont du vallon situé entre le Mont Cita et le Montbotin. Il comporte :

- Au lieu-dit Sur Fontaine Ferme, Section B, parcelle n° 332 :
  - La source principale
  - La source des Drains
- Au lieu-dit Sous les Bigornes B 318 :
  - La source Graisse
  - La source Bouvaist
- Au lieu-dit Sous la Côte aux Sureaux :
  - Les deux sources du Murger (parcelles B 111 et 112)
  - La source de Billequey (parcelle B 110)

L'eau captée à la source principale, aux sources du Murger et à la source de Billequey est canalisée vers un réservoir situé à une trentaine de mètres en aval de la source principale.

\* Le second groupe de sources se situe au sud-sud-est de l'agglomération, en amont de la Combe du Touvot, dans les parcelles B 446 et 447 : une galerie souterraine y est jalonnée par sept puits.

A ce groupe se rattache la source de la Pâtissière, au lieu-dit Au Touvot (parcelle A 285). La source du Mont, au nord de la précédente, a été abandonnée.

La protection des captages des sources du premier groupe a fait l'objet d'un rapport hydrogéologique établi par le professeur Nicolas THEOBALD le 18 septembre 1972.

La Commune de Navenne m'a demandé d'effectuer une nouvelle expertise hydrogéologique concernant l'ensemble des ressources utilisées, dans le but de définir des mesures de protection qui seront appliquées par arrêté préfectoral.

Une étude préalable à la mise en place des périmètres de protection a été réalisée par le Cabinet Pascal REILE d'Ornans (cf. dossier, juin 2000). Des traçages à partir de plusieurs points d'injection de colorants ont permis de mettre en évidence des axes de circulations souterraines et de préciser les limites des bassins d'alimentation des sources exploitées.

De nouvelles observations ont été faites sur le terrain (4 octobre 2002, 5 décembre 2002, 10 mars 2003), notamment en présence de Monsieur Patrick VIVIER de la D.D.A.F. et de Monsieur Pierre MARGOT, adjoint à la mairie de Navenne.

## CADRE GEOLOGIQUE ET CONDITIONS HYDRO- GEOLOGIQUES

### CONSTITUTION DU SOL ET DU SOUS-SOL

Le territoire communal se rattache au plateau de Vesoul. Le substratum y est constitué par des terrains du Jurassique inférieur et moyen, ainsi superposés de bas en haut :

- (l 6-5) : Marnes du Toarcien supérieur et de l'Aalénien inférieur (60-70 m), notées l 6-5 sur les cartes géologiques, sur lesquelles s'est installée l'agglomération de Navenne.
- (l 6b) : Calcaires oolithiques à niveaux ferrugineux de l'Aalénien supérieur (10-12 m).
- (j 1a) : Calcaires à entroques du Bajocien inférieur (30-35 m).
- (j 1b) : Calcaires à Polypiers du Bajocien moyen (33-40 m).
- (j 1c) : Calcaires oolithiques du Bajocien supérieur (30 m).

Les couches géologiques présentent généralement un léger pendage vers le sud-est. Le plateau est découpé par de grandes failles orientées du nord-est vers le sud-ouest et du nord au sud.

En surface, s'étendent des formations argilo-limoneuses et sablo-limoneuses du Quaternaire ancien.

En contre-bas des falaises formées par les calcaires aaléniens (l 6b) et bajociens (j1), les marnes du Jurassique inférieur (l 6-5) sont recouvertes par une épaisse couverture d'éboulis qui se prolonge par des dépôts de tuf calcaire atteignant par endroits 8 mètres d'épaisseur.

Au nord de l'agglomération de Navenne, des dépôts d'altération superficielle (lehm) s'étaient en placages sur les marnes du Jurassique inférieur, en bordure des alluvions actuelles de la vallée du Durgeon.

### HYDROGEOLOGIE

Les grandes failles affectant le plateau calcaire jouent le rôle de drains collecteurs pour les eaux d'infiltration. L'une d'elles passe dans le vallon où sont localisées les sources du premier groupe.

Les calcaires du Jurassique moyen (l 6, j1) sont généralement le siège de circulations karstiques et renferment un aquifère au-dessus des marnes imperméables du Jurassique inférieur (l 6-5).

L'eau des captages de Touvot et de la Patissière est issue de circulations fissurales dans le plateau calcaire (cf. dossier Pascal REILE, p. 23, 24).

**L'eau captée à la source principale provient de la base des dépôts de tuf calcaire.** Nous avons pu le vérifier par l'observation d'une excavation creusée avec un tractopelle dans la parcelle B 332, à 5 m de la source principale, en direction sud-ouest. La fouille de 4 m de profondeur a successivement traversé :

- 0,90 m de terre arable et de limons argileux.
- 1,10 m de tuf calcaire.
- 2 m de marnes beiges, puis grises, se rattachant au Jurassique inférieur (l 6-5). Une arrivée d'eau a été constatée au sommet des marnes, à 3,10 mètres de profondeur.

L'eau des captages des sources du premier groupe a vraisemblablement la même origine que celle de la source principale. D'après le Cabinet Pascal REILE, les sources de Fontaine Ferme (1er groupe) ont une **origine karstique de type jurassien** (cf. dossier, p. 23, 24), ce qui est compatible avec un cheminement ultérieur de l'eau au pied de la corniche médio-jurassique, dans les éboulis et au sein de la formation perméable de tuf calcaire, suivant la pente topographique.

## RISQUES DE POLLUTION

Il n'existe pas de risques de pollution domestique. La Commune est dotée d'un réseau d'assainissement acheminant les eaux usées dans la station d'épuration de Vesoul.

Les effluents des cimetières communaux ne risquent pas non plus de contaminer les captages.

Les eaux infiltrées dans le réseau des microfissures des formations calcaires du Jurassique moyen ne subissent aucune filtration, ni aucune épuration durant leur cheminement souterrain au sein de ces formations. Les grandes failles traversant le territoire collectent et drainent également des eaux d'infiltration sur de grandes distances. C'est pourquoi **le bassin d'alimentation des captages correspond à un secteur très sensible à la pollution.**

Les secteurs forestiers favorisent une bonne protection naturelle des ressources (Sous la Côte aux Sureaux, Grand Bois de Navenne).

**Les risques de pollution sont d'origine agricole.** Des parcelles correspondent à des prés, d'autres sont cultivées.

Dans la définition du périmètre de protection rapprochée, il sera tenu compte des risques de contamination par le stockage et par l'épandage de produits polluants dans le bassin d'alimentation.

La source Bouvaist située dans la parcelle B 649 n'est pas protégeable, en raison de la proximité d'une bergerie construite au-dessus du captage, à moins de 100 m en amont (parcelle B 306). C'est pourquoi **je préconise l'abandon de la source Bouvaist.**

## BESOINS EN EAU POTABLE

La Commune de Navenne compte 1784 habitants (recensement de 1999). Pour l'année 2002, la facturation s'élève globalement à 66.735 m<sup>3</sup> d'eau, ce qui correspond à une consommation de 148,2 m<sup>3</sup> en moyenne par jour. Pendant la période estivale, la consommation est estimée au maximum à 200 m<sup>3</sup> par jour.

Les captages peuvent fournir les débits suivants, mesurés en 1972 :

- 1er groupe (source principale, source des Drains, source Graisse, source Bouvaist, sources du Murger, source de Billequey) : 160 m<sup>3</sup> par jour dont 103 m<sup>3</sup> par jour utilisés.
- 2ème groupe (captages de Touvot et de la Pâtissière) : 160 m<sup>3</sup> par jour (débit moyen), dont une centaine utilisée en période estivale.

En excluant la source de Bouvaist, dont le débit est évalué à 67 m<sup>3</sup> par jour, la quantité totale d'eau disponible atteint donc 253 m<sup>3</sup> par jour, ce qui couvre les besoins de la Commune.

Pour remédier à l'abandon de la source de Bouvaist, la Commune peut aisément capter le trop-plein des sources situées en amont et pallier aux fuites constatées dans les éboulis, ce qui augmentera le débit des sources d'environ 30 m<sup>3</sup> par jour.

## QUALITE DES EAUX

En 2002, 13 prélèvements ont été réalisés sur les installations de Navenne (stations de traitement, distribution). Les résultats analytiques du contrôle réglementaire exercé par la D.D.A.S.S. ont donné des indications sur la qualité de l'eau distribuée.

- Le pH moyen est de 7,63 (norme : 6,5 à 9).
- Le titre hydrotimétrique moyen (TH) de l'eau s'élève à 26,9 degrés français. Il s'agit donc d'une eau calcaire.
- La teneur moyenne en nitrates s'élève à 6,68 mg/litre, ce qui est bien inférieur à la concentration maximale admissible (50 mg/l).
- L'eau distribuée ne favorise théoriquement pas la dissolution des canalisations en plomb. Cependant lorsqu'il subsiste de telles conduites à l'intérieur des habitations, du plomb dissous peut être présent dans l'eau du robinet, spécialement lorsque cette eau a stagné dans les tuyauteries ; il convient alors de laisser couler l'eau avant de la consommer et de changer ces conduites dans les meilleurs délais.
- La turbidité moyenne correspond à 0,50 ntu. Norme  $\leq 2$  ntu. Il s'agit d'une eau claire.
- **L'eau distribuée est de bonne qualité microbiologique.**

Néanmoins, une contamination par des microorganismes (coliformes thermotolérants, entérocoques) a parfois été constatée (prélèvements du 30 septembre 1998, du 28 juillet 1999, du 27 novembre 2002).

**En conclusion, l'eau est de bonne qualité pour la consommation humaine.** Elle est cependant désinfectée avant d'être distribuée.

## IMPLANTATION DES PERIMETRES DE PROTECTION

### Périmètres de protection immédiate

Ils ont pour but d'empêcher la détérioration des ouvrages de prélèvement et d'éviter que des déversements de substances polluantes ne se produisent à proximité des captages.

Leurs emplacements sont précisés sur le plan joint au 1/2000.

- \* PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE DU PREMIER GROUPE DE CAPTAGES  
Il englobera les parcelles suivantes :
  - Au lieu-dit Sous les Bigornes, parcelles B 318, 319, 320.
  - Au lieu-dit Sur Fontaine Ferme, parcelles B 330, 331, 332, 333.

- Au lieu-dit Sous la Côte aux Sureaux, parcelles B 107, 109, 110, 111, 112 (secteur nord-est), 113, et les parties des parcelles 121 et 122 comprises entre les parcelles 110 et 113.

La surface ainsi délimitée par ce périmètre de protection immédiate devra être acquise en toute propriété par la Commune de Navenne et sera clôturée de façon hermétique, afin d'en empêcher l'accès à toute personne non autorisée et aux animaux. Toute activité y sera interdite à l'exception de celles nécessaires à l'exploitation normale des captages, à leur entretien et à celui de l'emprise protégée et de sa clôture. On pourra cependant procéder au fauchage.

Tous stockages et dépôts seront proscrits à l'intérieur du périmètre immédiat.

Afin de protéger les captages contre les eaux superficielles, il faudra veiller à éliminer les éventuelles retenues d'eau stagnante, canaliser l'eau de ruissellement.

Le chemin qui passe en bordure sud-est de la parcelle B 332 devra être supprimé.

On procédera au nettoyage des abords des captages.

Le boisement sera maintenu. On évitera le développement des broussailles, ronces, par tailles ou extractions manuelles. Aucun produit chimique ou organique ne sera utilisé pour cet entretien. Les végétaux éliminés, y compris le bois mort, seront ramassés et évacués ; ils pourront être brûlés à l'extérieur du périmètre, à plus de 10 m à l'aval de celui-ci.

#### \* PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE DU CAPTAGE DE TOUVOT

Il englobera les parcelles B 373, 374, 446, 447 et la partie sud de la parcelle B 693, conformément au plan joint au 1/2000. On y appliquera la même réglementation et les mêmes contraintes que celles précédemment évoquées concernant la protection immédiate du 1er groupe de sources : acquisition par la Commune des parcelles ou portions de parcelles appartenant à des particuliers (parcelle B 374 et partie sud de la parcelle B 693), clôture empêchant l'accès aux animaux et aux personnes non autorisées pour l'entretien, maintien du boisement, interdiction des stockages et dépôts...

#### \* PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE DE LA SOURCE DE LA PATISSIERE

Il s'étendra sur une partie de la parcelle A 285, conformément au plan joint au 1/2000. Elle devra être acquise par la Commune de Navenne et on y appliquera la même réglementation et les mêmes contraintes que celles qui ont été précisées dans les périmètres de protection immédiate définis précédemment.

#### \* PERIMETRE SATELLITE

Une injection de fluorescéine a été réalisée dans une excavation localisée en bordure d'une doline, à proximité de la route de la Demie (cf. plan joint au 1/2000, extrémité nord-est de la parcelle B 534, au lieu-dit Sous les Tremblots). Le traçage a démontré une relation hydrodynamique de l'excavation avec les captages de la Fontaine Ferme. Il s'agit d'une zone particulièrement sensible à la pollution. **Cet endroit, bien que situé en zone de protection rapprochée, doit être considéré comme s'il s'agissait d'un périmètre de protection immédiate (périmètre satellite) et doit être acquis en toute propriété par la Commune.**

Une clôture complète, efficace, y sera mise en place. Extension : jusqu'à la RD 78 (côté nord-est), à 5 m de l'excavation (côté sud-est), à 10 m (côté nord-ouest), à 10 m (côté sud-ouest). Le boisement y sera maintenu. On y appliquera les mêmes contraintes que celles qui sont inhérentes aux périmètres de protection immédiate mentionnées antérieurement.

### **Périmètre de protection rapprochée**

Des axes de circulation souterraine ont été reconnus par des traçages (injections de colorants le 18 janvier 2000 par le Cabinet d'études Pascal REILE) :

- Traçage de la route de la Demie, évoqué ci-dessus.
- Traçage du Bois de Navenne, avec injection de rhodamine au lieu-dit Sur Châtre Chat, à l'extrémité nord-ouest de la parcelle B 471, et réapparition du colorant aux captages de Fontaine Ferme, de Bouvaist et de Touvot.

Le bassin d'alimentation des ressources en eau de Navenne est très étendu sur le plateau calcaire.

L'emplacement du périmètre de protection rapprochée est précisé sur le plan joint au 1/2000.

#### **SONT INTERDITS :**

- La création de forages ou de puits.
- L'ouverture d'excavations d'une profondeur supérieure à 2 m, leur remblaiement, sauf avec des matériaux d'origine géologique identique.
- L'installation de dépôts et de canalisations de transfert de tous produits ou matières susceptibles d'altérer la qualité de l'eau, qu'ils soient solides, liquides ou gazeux, d'origine chimique, minérale ou organique, y compris ceux liés aux activités agricoles et à l'exploitation des bois (stockages d'engrais, produits phytosanitaires, ensilages, compost, lisiers, fumiers, purins, etc ...) et à l'élimination ou à l'épuration des eaux usées, qu'elles soient d'origine domestique ou industrielle. **Les dépôts de lisiers et de fumiers ne seront plus tolérés.**
- L'établissement de hangars agricoles, y compris d'abris de bétail.
- La création d'étables permanentes.
- Les activités de loisirs nécessitant des installations fixes. La parcelle B 15, au lieu-dit Sous Itaque, est une aire de repos sensible à la pollution : on y interdira les installations de loisirs et aménagements touristiques.
- L'épandage d'effluents ou de boues de station d'épuration.
- **L'épandage de lisiers et de purins.**
- **La mise en cultures de terrains actuellement en prairies permanentes, ou boisés, notamment à proximité des captages.**
- L'emploi de débroussaillants dans les secteurs boisés.
- La construction de maisons sur le plateau.
- Et, d'une manière générale, tous faits ou activités non explicitement cités, mais susceptibles d'altérer la qualité de l'eau.

#### **SONT TOLERES ET REGLEMENTES :**

- **L'emploi d'engrais et de produits phytosanitaires, limité aux doses strictement nécessaires à la végétation, fixées par la Chambre d'Agriculture (emploi éventuel dans les parcelles actuellement en prairies).**
- **Le pacage des animaux aux abords des périmètres de protection immédiate et du périmètre satellite (sur la doline).**

- En ce qui concerne les bois, leur exploitation sera poursuivie normalement par récolte des arbres parvenus à maturité, y compris dans le cadre des coupes de régénération. Toutefois, sont interdits :

. L'utilisation de produits dangereux pour l'entretien ou le traitement des bois.

. L'installation de chantiers de bûcheronnage (brûlage, écorçage, chargeoirs, etc ...) à moins de 100 mètres des limites des périmètres de protection immédiate et du périmètre satellite.

- L'utilisation agricole des terrains inclus dans le périmètre de protection rapprochée doit éviter de laisser les sols nus en automne et en hiver. Cette prescription est conforme aux recommandations énoncées par le CORPEN (Comité d'orientation pour la réduction de la pollution des eaux par les nitrates).

EST CONSEILLÉE la reconversion de champs cultivés en prairies, notamment au lieu-dit En Champ Coulon, en amont du captage de Touvot, parcelles B 453, 454, 455, 456, 457.

Des maisons ont été construites en amont du premier groupe de captages, au lieu-dit Itaque. L'assainissement doit être conforme aux normes de santé publique : les eaux usées doivent être acheminées en aval du périmètre de protection rapprochée.

Afin d'éviter les risques de déversement accidentel d'hydrocarbures, la vitesse de circulation des véhicules devra être réglementée sur le chemin rural dit des dessus d'Itaque, sur la voie communale n° 5 en amont du périmètre de protection immédiate. Il en sera de même sur la RD 78 passant en amont de la source de la Patissière, ainsi qu'à l'est et au sud-est du captage de Touvot. La circulation pourrait être interdite au transport de produits polluants en amont de ces périmètres de protection immédiate.

### **Périmètre de protection éloignée**

Il a pour but de renforcer le contrôle des activités susceptibles de provoquer la dégradation des eaux souterraines. Son emplacement est indiqué sur le plan joint au 1/25000. Il prolongera le périmètre de protection rapprochée :

- Vers l'ouest et le sud-ouest jusqu'au Mont Cita.
- Vers le sud jusqu'au Bois de Baunières en incluant le Grand Bois de Navenne.
- Vers le sud-est jusqu'à En Novillard.
- Vers l'ouest jusqu'à Montmartine en englobant le Petit Bois.

Le territoire correspondant à ce périmètre est essentiellement boisé.

L'exploitation des bois sera poursuivie dans le même esprit qu'en périmètre de protection rapprochée.

#### **On veillera à maintenir les surfaces boisées et les prairies.**

Les activités interdites en périmètre de protection rapprochée seront réglementées en périmètre de protection éloignée. A savoir : tout projet nécessitant l'ouverture d'excavations impliquant les rejets d'eaux usées ou d'autres produits dangereux solides, liquides ou gazeux, ou d'une manière générale qui présenterait des risques pour la qualité des eaux, devra être soumis pour avis à un hydrogéologue agréé.

## CONCLUSIONS

La Commune de Navenne est alimentée en eau potable par deux groupes de captages géographiquement séparés. Les eaux captées sont issues des formations calcaires constitutives du plateau qui s'étend au sud de l'agglomération et comporte des secteurs sensibles à la pollution.

Les secteurs boisés, largement étendus en amont des captages, favorisent une bonne protection naturelle des ressources en eau. Ils ne présentent pas de risques de pollution apparente en dehors de la gestion du couvert forestier (abattage, déversement accidentel d'hydrocarbures).

L'utilisation actuelle des parcelles en prairies devra être maintenue, les eaux de surface s'infiltrant moins facilement que dans les terrains dépourvus de couvert végétal.

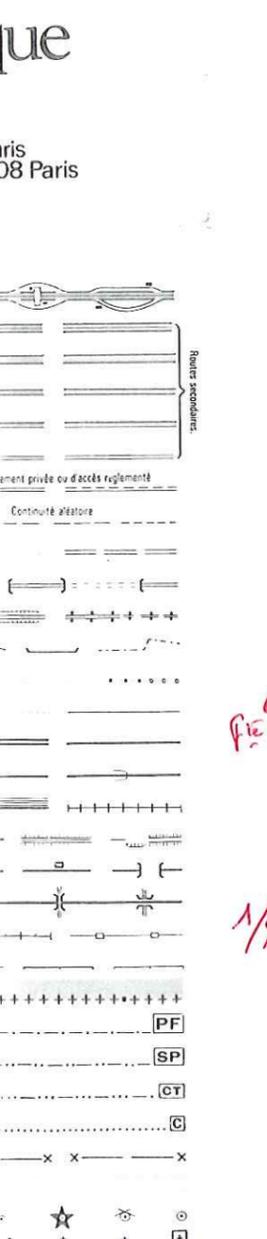
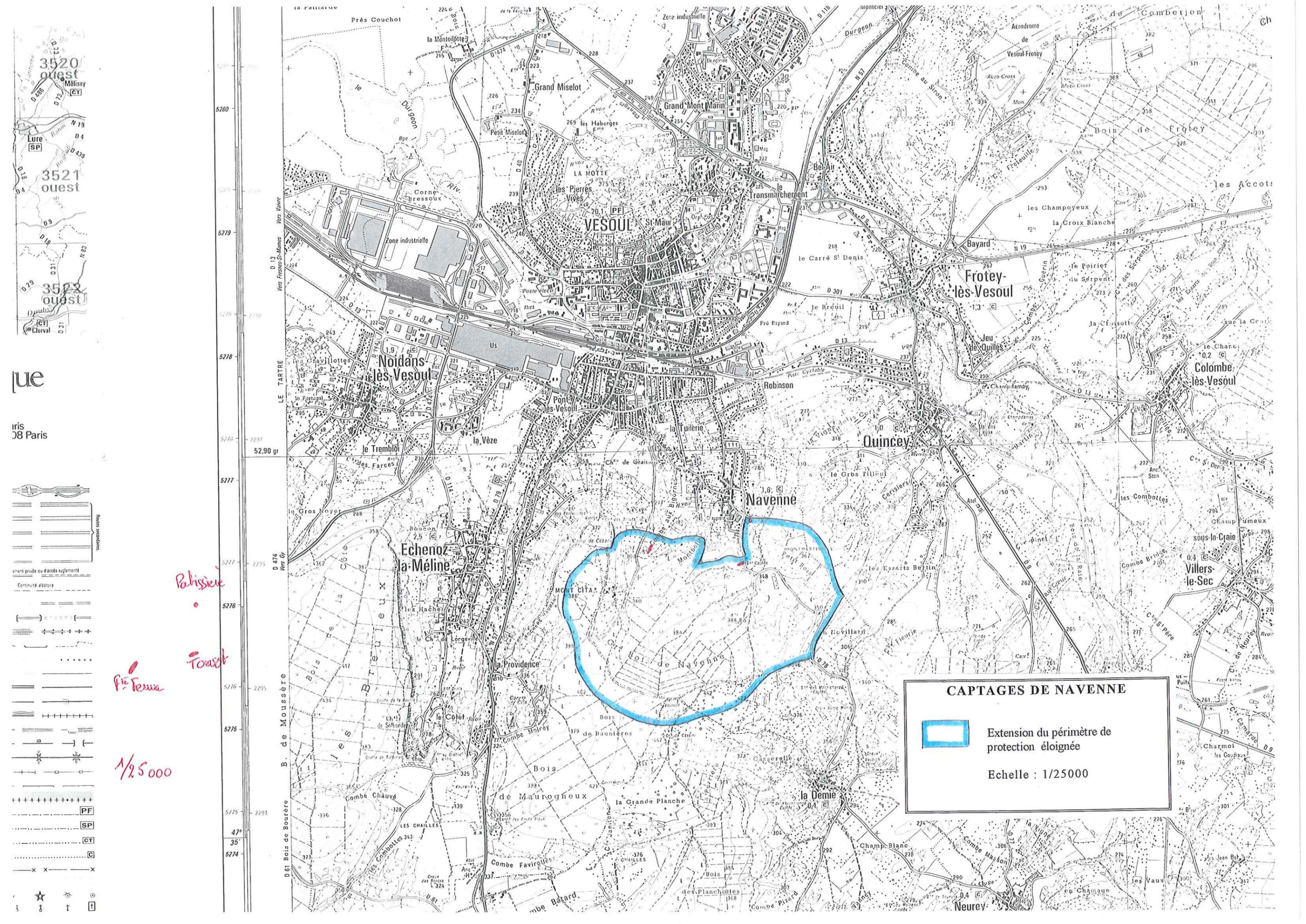
**Les risques de pollution sont d'origine agricole : la qualité des eaux souterraines des captages nécessite une surveillance des activités agricoles.** Un effort de sensibilisation devra être effectué auprès des agriculteurs pour limiter aux doses strictement nécessaires les épandages d'engrais et de produits phytosanitaires, pour limiter les épandages de déjections animales dans les secteurs davantage sensibles, pour éviter en particulier les dépôts de fumiers et de lisiers.

Je préconise l'abandon d'une source : la source Bouvaist localisée en contre-bas d'une bergerie. Le trop-plein, à capter, des autres sources situées en amont devrait compenser le déficit lié à cet abandon.

Les contraintes inhérentes à chacun des périmètres de protection définis doivent être impérativement respectées si l'on veut garantir une bonne qualité permanente de l'eau distribuée.

Serre-les-Sapins, le 25 août 2003  
Yves RANGHEARD, Professeur  
Hydrogéologue agréé





*Balissière*

*Toussot*

*Pie-Ferrua*

*1/25000*

**CAPTAGES DE NAVENNE**

 Extension du périmètre de protection éloignée

Echelle : 1/25000