

V/Réf ML/JR  
N/Réf 76/70



RAPPORT D'EXPERTISE GEOLOGIQUE CONCERNANT LA  
DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTIONS D'UN NOUVEAU PUIT  
D'ALIMENTATION EN EAU POUR LE SAE DE FAUVERNEY  
SUR LA COMMUNE DE CEsSEY-SUR-TILLE (Côte-d'Or)

par

Jacques THIERRY

Maître-assistant

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

Institut des Sciences de la Terre  
UNIVERSITE DE DIJON

6, bd Gabriel - 21000 DIJON

Dijon, le 20 janvier 1977



Désireux d'augmenter ses possibilités d'alimentation en eau potable, le S.A.E. de Fauverney envisage d'utiliser un ancien sondage situé en bordure du C.D. 34 sur le territoire de la commune de Cessey-sur-Tille, sur la rive gauche de la Tille, entre Remilly-sur-Tille et Cessey-sur-Tille.

#### RAPPELS SUR L'IMPLANTATION DE CE SONDAJE

Le sondage est assez ancien, il a été effectué en 1964, à l'initiative de M. le Professeur MANGIN dans le cadre d'une étude générale concernant les reccources en eau de la vallée des Tilles. Une étude géophysique électrique préalable avait décelé grâce à une série de 13 profils un chenal principal d'écoulement des eaux de la nappe aquifère depuis Arceau jusqu'à Genlis. Ce chenal s'est toujours avéré très décalé par rapport au cours actuel de la rivière dont le tracé résulte à la fois de divagations dues à propre écoulement et à des variations de son cours en surface et à de nombreux travaux de l'homme : irrigation, rectification du cours, etc... Dans cette étude préalable qui a pris fin au cours de l'année 1966, le sondage de reconnaissance a été dénommé FP1.

#### RAPPEL DES FORMATIONS GEOLOGIQUES RENCONTREES LORS DU SONDAJE

Le sondage FP1 (x = 818, y = 259,11 ; z = 207,70) a montré les couches sédimentaires suivantes de bas en haut :

- |            |         |                                                                                    |
|------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 - 0      | à 3     | m : limon argileux et gravier ou sable grossier calcaire                           |
| 2 - 3      | à 6     | m : Argile gris-vert ou bleutée                                                    |
| 3 - 6      | à 13,50 | m : Argile gris-vert puis ocre à concrétions calcaires                             |
| 4 - 13,50  | à 15    | m : Argile blanchâtre finement sableuse                                            |
| 5 - 15     | à 18    | m : Argile verte ou jaune à concrétions calcaires                                  |
| 6 - 18     | à 23,80 | m : Gravier calcaire et sable                                                      |
| 7 - 23,80  | à 25    | m : Argile marneuse verte                                                          |
| 8 - 25     | à 33,20 | m : Sable fin gris-bleuté plus grossier et graveleux à la base                     |
| 9 - 33,20  | à 40,50 | m : Gravier calcaire, jaune, argileux à passées sableuses ou argileuses            |
| 10 - 40,50 | à 42    | m : Marne verte à éléments calcaires peu roulés                                    |
| 11 - 42    | à 49,50 | m : Calcaire marneux blanc rosé ou verdâtre à passées de marnes saumon ou bariolée |

Sous la terre végétale, le niveau 1 correspond aux alluvions récentes dites post-glaciaires (post-wurmiennes) ; les niveaux 2 à 10 appartiennent au Quaternaire ancien ou étage Villafranchien ; le niveau 11 correspond au début du substratum imperméable des couches tertiaires de l'Oligocène.

#### RAPPEL DES CARACTERES DE LA NAPPE AQUIFERE

Au cours du sondage la nappe aquifère a été atteinte à 18 m de profondeur dans les premiers niveaux de graviers et de sables ; cette nappe est en charge sous la couverture argileuse et le substratum calcaréo-marneux amenant une remontée artésienne et une stabilisation à une altitude de 213,75 m en octobre 1964 et 213,15 m en avril 1968. Lors de mon passage le 19 janvier 1977 sur le sondage actuellement fermé par une vanne, l'eau jaillissait par un trop plein à plus de 3 m au-dessus de la surface du sol.

Cette nappe est donc qualifiée de nappe villafranchienne, elle occupe, une bonne partie du tracé de la vallée des Tilles et ses caractéristiques ont été assez bien définies au cours de l'étude préliminaire du Professeur MANGIN, par A. CLAIR. On peut les résumer de la manière suivante :

- Elle occupe les alluvions villafranchiennes qui comblent une profonde vallée fossile suivant approximativement le cours actuel de la Tille depuis Arcelot jusqu'à Champdôtre ; sa profondeur augmente du Nord au Sud. Les niveaux aquifères sont de plus en plus fins et épais du Nord au Sud ; les niveaux grossiers de la base sont cependant de plus en plus fins au fur et à mesure que leur épaisseur croît.

- La pente de la nappe est irrégulière de l'amont à l'aval (de 1,60 m/km à 2,80 m/km) ; elle est plus importante que celle des alluvions récentes de surface et sa cote de stabilisation au-dessus du sol est d'autant plus élevée que les forages sont situés plus en amont d'où un artésianisme de nombreux sondages (tel FP1).

- Au cours des essais de pompage des cônes de rabattement importants ont été obtenus rapidement : ainsi à FP1 en 1964 le débit obtenu était de 96 m<sup>3</sup>/h avec une dénivellation de 11,15 m. Plus en aval, à 2,5 km, en FP3 un rabattement de 35 m a entraîné en 30 heures un rabattement de 14 m au sondage SR3 situé à 150 m plus loin ; enfin encore plus en aval, un rabattement de 48 m au sondage des Collonges a provoqué en 3 jours un rabattement de 3 m au sondage SR8 situé à 1200 m.



Compte-tenu de ces observations on peut donc penser que pour toute la nappe villafranchienne, sollicitée ici au sondage 111, les cônes de rabattement et d'attraction seront assez étendus si le débit demandé est important ; en surface l'aire de ces cônes sera donc importante mais ne devrait pas avoir d'influence sur les possibilités de pollution étant donné l'épaisseur de couverture argileuse (au moins de 15 m à 111 et en amont, supérieure à 20 m plus en aval).

Les études chimiques et bactériologiques ont d'ailleurs montré (cf. A. Clair, 1970) que si à part un enrichissement en sels dissous observés d'amont en aval, les eaux de la nappe villafranchienne sont exemptes de contamination et sont très pauvres en azote nitrique.

#### DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION

##### Protection immédiate

Elle sera assurée par une clôture située à 10 m du sondage et de part et d'autre. La situation du sondage 111, en bordure du CD 34 fait que cette distance ne sera pas obtenue entre route et sondage. On placera donc la clôture en bordure de la route et contre le fossé de cette dernière. Un nettoyage des abords sera nécessaire car celui-ci est actuellement occupé par des déchets variés entreposés çà et là dans les buissons. On veillera aussi au bon entretien de l'écoulement des eaux superficielles dans le fossé bordant la route.

La parcelle ainsi délimitée, débordant sur le bois situé à proximité elle sera acquise en toute propriété par le Syndicat de l'Auverney qui en assurera l'entretien. La clôture interdira tout passage hormis ceux nécessités par le service.

##### Protection rapprochée

Comme nous l'avons constaté plus haut, la couverture argileuse maintenant en charge la nappe villafranchienne est assez épaisse (18 m) ; elle assure donc une bonne protection. Les eaux recueillies par le sondage sont uniquement celles de la nappe villafranchienne ; celles de la nappe superficielle sont exclues (crépillage entre - 19,50 à - 23,50 m et - 29,50 à - 40,50m) et on pourra confondre les périmètres de protection immédiate et rapprochée.

##### Protection éloignée

Etant donné l'importance de la couverture argileuse, le périmètre de protection éloignée pourra être placé à environ 200 m du sondage c'est-à-dire vers le nord, jusqu'au deuxième chemin de coupe de bois de Chardenois, vers l'Ou-

est jusqu'au chemin longeant la Tille, vers l'Est jusqu'à l'orée du bois et vers le Sud jusqu'à une ligne située à mi-distance entre le bois de Chardenois et les Rondots.

De plus, l'importance du cône de rabattement constatée lors des pompages demande à ce qu'aucun nouveau sondage profond ne soit implanté dans ce périmètre de protection éloignée.

#### CONCLUSIONS

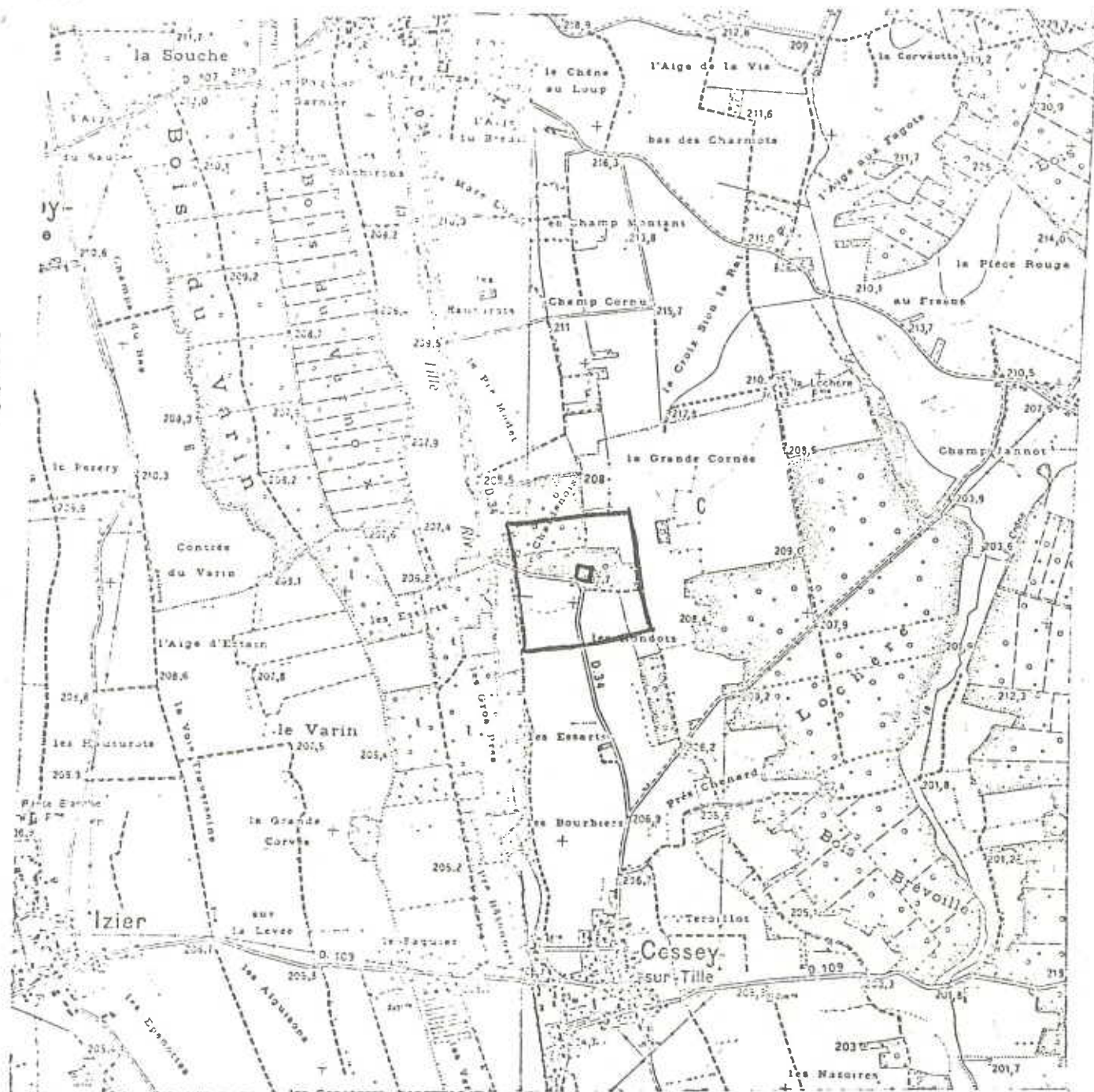
Les périmètres de protection du sondage N°1, dont le Syndicat d'alimentation en eau de Laval, envisage l'utilisation pour améliorer ses ressources en eau potable seront définis comme indiqué ci-dessus. Les aménagements du site en vue de l'installation définitive du puits et de la station de pompage seront conduits de la même façon.

Fait à Dijon, le 20 Janvier 1977



J. TILLEY  
Maître-Assistant





Protection immédiate —  
 Protection rapprochée } —  
 Protection éloignée }





RAPPORT D'EXPERTISE GEOLOGIQUE  
CONCERNANT LA DELIMITATION DES PERIMETRES DE PROTECTION  
AUTOUR DU NOUVEAU Puits DE CAPTAGE DE CEsSEY-SUR-TILLE  
(Côte-d'Or)  
POUR LE SYNDICAT INTERCOMMUNAL DES EAUX  
ET D'ASSAINISSEMENT DE FAUVERNEY

Le syndicat Intercommunal des Eaux et d'Assainissement de Fauverney, Côte-d'Or, exploite depuis 1978 un forage situé en bordure du C.D. 34 sur le territoire de la Commune de Cessey-sur-Tille, sur la rive gauche de la Tille entre Remilly-sur-Tille et Cessey-sur-Tille. Les périmètres de protection de ce puits ~~auraient~~ été déterminés en 1977 (Rapport 76-70 de J. THIERRY).

Exécuté en 1964 dans le cadre d'une étude générale des ressources en eau de la vallée des Tilles, ce forage qui porte le code de reconnaissance FPl a posé quelques problèmes au niveau de son débit depuis quelques années. Un examen approfondi de ce forage, dont notamment une observation directe à partir d'une caméra immergée dans le puits, a montré d'une part que le tube crépiné était brisé et que les débris obstruaient la lumière du puits ; d'autre part, les ouvertures de crépines apparaissent très souvent obstruées par des galets, démontrant que celles-ci n'ont pas été choisies en fonction de la granulométrie de la formation aquifère.

La réalisation d'un nouveau forage a donc été décidée.

#### CHOIX DU SITE DU NOUVEAU FORAGE

Au cours des études réalisées dans la région considérée sur la vallée des Tilles (campagne de sondages électriques et forages mécaniques) il a été reconnu un chenal principal d'écoulement des eaux des nappes aquifères qui, depuis Arceau au Nord jusqu'au delà de Genlis au Sud s'étend sur une largeur variant entre 1,5 km, à la hauteur d'Arc-sur-Tille et Remilly-sur-Tille, et 0,75 km, vers Cessey-sur-Tille, pour s'étaler à nouveau vers Genlis.

Dans ce chenal, l'écoulement des nappes est orienté Nord-Sud suite d'une part à la pente générale de la topographie, mais aussi à cause de la présence d'un substratum argileux profond orienté dans le même sens. Cette situation, jointe à la nature hétérogène des matériaux aquifères (sables, graviers et argiles disposés en lentilles discontinues et intriquées) conduit à un débit artésien des forages.

Un premier sondage de reconnaissance a été exécuté en 1984 par le Laboratoire régional des Ponts et Chaussées d'Autun (rapport n° 1/21/84/365/GH de R. TINETTE, J. LIORET et M. de SAMBUCY) dans l'enceinte même du périmètre de protection immédiate. Son but était de contrôler la superposition des terrains du sous-sol, relevés en 1964 et de confirmer que les baisses de débit du puits actuel n'étaient pas dues à leur nature variable mais à la réalisation technique du puits.



Les résultats donnés par ce sondages confirmant cette hypothèse, le nouveau sondage d'exploitation a été réalisé en 1985 ; tout comme le précédent, il a été placé dans l'enceinte du périmètre de protection immédiate à quelques mètres des autres.

### DESCRIPTION SOMMAIRE DES NOUVEAUX SONDAGES

On ne décrira pas en détail les couches relevées ; on se contentera de mettre en place les grands ensembles et de discuter leur rôle hydrogéologique.

#### - Sondage U.P.R.H. de reconnaissance. Laboratoire du Ponts et Chaussées d'Autun. 4 au 6 juin 1984.

- 1 - 0 à 1,6 m : couverture argilo-graveleuse superficielle.
- 2 - 1,6 à 3,2 m : sables et graviers calcaires jaunâtres, argileux et humides.
- 3 - 3,2 à 12 m : ensemble à dominante argileuse renfermant des concrétions calcaires.
- 4 - 12 à 16 m : argiles.
- 5 - 16 à 20 m : argiles se chargeant progressivement en éléments sableux vers la base.
- 6 - 20 à 24,3 m : sables et graviers grisâtres ; présence d'une nappe aquifère.
- 7 - 24,3 à 41 m : alternances irrégulières de niveaux sableux, tourbeux, vers 35-36 m, des concrétions calcaires entre 30 et 32 m, la présence d'éléments ferrugineux plus ou moins abondants entre 32 et 34,8 m à 35,5 et entre 36,5 et 37,8 m. Présence d'une nappe aquifère entre 32 et 34,8 et surtout entre 36 et 40,5 m ; cette dernière est très importante et artésienne.
- 8 - 41 à 45 m : calcaires gris.
- 9 - 45 à 47,6 m : argile compacte panachée verte-saumon.

#### - Sondage d'exploitation. Entreprise Cinquin. 23 avril au 10 mai 1985.

- 1 - 0 à 1,7 m : couverture argileuse superficielle.
- 2 - 1,7 à 3,6 m : sables, graviers et galets limoneux.
- 3 - 3,6 à 17 m : argiles variées.
- 4 - 17 à 40,3 m : alternances irrégulières d'argiles, de sables et de graviers plus ou moins limoneux. A signaler la présence d'un premier aquifère sablo-graveleux à partir de 17 m et de deux autres aquifères sablo-graveleux à éléments plus grossiers vers 31,5 m et 37,6 m ; artésianisme très marqué, remontée de l'eau à + 0,35 m au-dessus du sol naturel.
- 5 - 40,3 à 40,4 m : calcaires.

Remarques : Les deux sondages (qui peuvent ainsi être comparés à celui de 1964), réalisés à 1 an d'intervalle et dans des conditions identiques montrent les mêmes caractéristiques hydrogéologiques : à savoir l'existence de plusieurs nappes aquifères :

- la première, faible et superficielle entre 1,6-1,7 m et 3-3,2-3,6 m de profondeur.

- la seconde nettement plus importante et profonde, entre 31,5-32 m et 40,3-40,5 m de profondeur, est artésienne.

Suivant la continuité des couches sablo-graveleuses qui la contiennent ou leur discontinuité, cette nappe peut se dédoubler ou se fondre en une seule.

Du point de vue géologique, les couches argilo-sableuses qui séparent la nappe superficielle de la nappe profonde montrent une épaisseur totale variant entre :



- 12 m au sondage de 1964.
- 16,8 m au sondage de 1984.
- 13,4 m au sondage de 1985.

Ces faibles variations, qui peuvent aussi venir de la détermination subjective des sondeurs soulignent cependant que ces couches argileuses dites intermédiaires ne descendent pas ici en dessous de 12 m.

Cependant, malgré la faible distance entre les trois sondages qui sont séparés par moins de 5 m, on constate de rapides variations latérales au niveau de la composition de ces couches intermédiaires : tout en restant assez argileuses elles peuvent ou non renfermer des concrétions calcaires et se charger ou non, et en quantité plus ou moins grande, d'éléments sableux.

Si, enfin, on compare ces trois sondages avec d'autres réalisés un peu plus au Sud, mais toujours centrés sur le chenal (sondages SR5, SR3, FP3 et SR6 à l'Est de Cessey-sur-Tille) ou si on examine les résultats des campagnes de sondages électriques réalisées par le C.P.G.F. (rapport n° 2829 par exemple) on remarque que l'épaisseur de ces couches intermédiaires peut se réduire sensiblement (13 m à SR5, 10 m à SR3, 9 m à SR6) et que des couches sableuses d'épaisseur très variable peuvent venir s'intercaler dans les couches argileuses.

En conséquence, compte tenue de ces variations latérales des couches intermédiaires séparant les deux nappes, il n'est pas exclu de penser que leurs eaux peuvent se mêler, çà et là tout au long du tracé du chenal profond. Ce mélange pourrait aussi être plus propice sur les bordures de ce chenal et dans sa partie amont au Nord d'Arc-sur-Tille où les couches argileuses intermédiaires ont tendance à disparaître au profit de niveaux plus sableux et plus grossiers (sondage SR7 par exemple, au Sud d'Arc-sur-Tille).

Les caractéristiques générales de cette nappe profonde dite, "nappe villafranchienne", restent dans l'ensemble celles qui étaient énoncées dans le rapport de 1977.

#### DELIMITATION DES PERIMETRES DE PROTECTION

##### Protection immédiate :

Compte tenu du fait que le nouveau sondage a été réalisé dans l'enceinte du périmètre de protection immédiate de l'ancien sondage (à environ 4 m au Sud Ouest) et que les conditions d'environnement de surface n'ont pas été sensiblement modifiées depuis 1977, on conservera ce périmètre telquel ; il a la forme d'un carré de 20 m de côté appuyé sur le chemin d'exploitation et le fossé de la D. 34, immédiatement au Nord de celle-ci.

##### Protection rapprochée :

Dans mon rapport du 20 janvier 1977, complété le 16 juin 1977 j'avais confondu les limites des périmètres de protection rapprochée et éloignée en me référant à l'importance des couches argileuses et à leur rôle protecteur de la nappe profonde.

Il s'avère que depuis cette date, nos connaissances sur la géologie et l'hydrogéologie de la vallée des Tilles ont augmenté et que notamment, le caractère changeant des couches intermédiaires a été établi : variations d'épaisseurs, inter-

calations de niveaux sableux dans les couches argileuses, nature de plus en plus grossière des matériaux sableux et graveleux vers l'amont, tracé plus précés du chenal de la nappe profonde etc...

La nécessité de délimiter deux périmètres rapprochés et éloignés distincts apparaît donc.

Comme lors des essais sur le forage de 1964, exploité jusqu'en 1984, on constate que les rabattements sont importants :

artésianisme	8 m <sup>3</sup> /h cote + 0,50 m
pompages	29 m <sup>3</sup> /h rabattement - 2,70 du sol
	53 m <sup>3</sup> /h rabattement - 8,50 du sol
	73 m <sup>3</sup> /h rabattement - 14,70 du sol

Ils sont mêmes plus élevés qu'en 1964 où un débit de 96 m<sup>3</sup>/h amenait un rabattement de 11,15 m. Il faut alors envisager un cône de sollicitation de la nappe assez étendu latéralement et de ce fait au moins tenter d'inclure ce dernier dans la protection rapprochée.

On gardera les limites du périmètre défini dans le rapport de 1977 c'est-à-dire en l'étendant dans toutes les directions sur au moins 200 m au delà du sondage. Vers l'Est et l'Ouest on prendra les limites du bois de "Le Chardenois" ; au Nord on s'étendra jusqu'au deuxième chemin forestier ; au Sud on englobera les cultures sur environ 200 m.

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'origines animale tels que purin et liseir ;
- 6 - le dépôt ou le stockage de détritus, déchets industriels et produits radioactifs ;
- 7 - le déboisement et l'utilisation des défoliants, pesticides ou herbicides ;
- 8 - tout fait susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux ;

Sera d'autre part soumis à autorisation en fonction de la nature des matériaux employés le remblaiement des excavations souterraines ou à ciel ouvert.

On insistera enfin sur le fait que les pesticides doivent être employés en respectant strictement les normes d'utilisation, afin de limiter au maximum leur lessivage et leur entraînement vers la nappe.

#### Protection éloignée :

Bien que les eaux captées dans ce nouveau puits soient exclusivement celle de la "nappe villafranchienne" (cimentation de la tête du puits jusqu'à - 5 m afin d'éviter toute infiltration des eaux superficielles) et compte tenue de l'hétérogénéité de la couche intermédiaire il semble logique d'inclure dans ce périmètre une partie de la région du chenal située à l'amont du sondage.



Cette protection éloignée sera calée au Sud sur la protection rapprochée. Vers l'Ouest on placera cette limite sur le chemin forestier traversant le Bois du Varin qu'on prolongera le long du bois des Essarts. Au Nord on se calera sur la deuxième ligne forestière du Bois du Varin qu'on prolongera au delà du Bois du Vernois en traversant la Tille jusqu'au chemin de la ferme de la Lochère. A l'Est, on se placera à la même distance entre la D 34 et la lisière du bois de Lochère, jusqu'à rejoindre la protection rapprochée.

Parmi les activités, dépôts ou constructions visés par le décret 67 1093 seront soumis à autorisation du Conseil Départemental d'Hygiène :

- 1 - le dépôt d'ordures ménagères, d'immondices, de détritiques, de déchets industriels et de produits radioactifs ;
- 2 - l'épandage d'eaux usées de toute nature et de matières de vidange ;
- 3 - l'utilisation de défoliants ;
- 4 - 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 ;
- 5 - 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 ;
- 6 - l'installation à des fins industrielles ou commerciales de canalisations, réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides et de produits chimiques ;
- 7 - l'installation de tout établissement agricole destiné à l'élevage comme de tout établissement industriel classé ;
- 8 - l'épandage d'engrais liquides d'origine animale tels que purin et lisier et le rejet collectif d'eaux usées.

## CONCLUSIONS

Le nouveau puits de Cessey-sur-Tille pour le Syndicat de Fauverney s'alimente sur la nappe profonde des Tilles, dite nappe villafranchienne, située à une quinzaine de mètres sous la surface du sol. Les importantes variations latérales des divers corps sédimentaires (sables, et graviers aquifères et argiles plus ou moins sableuses) laissent persister des risques pour cette nappe profonde à partir de la surface malgré l'existence au droit du puits d'une assez bonne protection pouvant être moindre à l'amont.

Une telle situation nécessite la délimitation des trois périmètres de protection réglementaires et l'application stricte de la législation dans leurs limites.

Fait à Dijon, le 23 mars 1987



Jacques THIERRY







