

**PROTECTION DES CAPTAGES D'ALIMENTATION EN
EAU POTABLE DES COMMUNES DE THORAISE ET
DE BOUSSIÈRES (DOUBS)**

par Jacky MANIA

Hydrogéologue agréé pour le département du Doubs
Université de Franche-Comté
Place Leclerc - 25000 BESANCON tel. 03 81665711 télécopie : 03 81665794

SEPTEMBRE 1999

I-OBJET

A la demande de Monsieur le Maire de la commune de Thoraise et de Monsieur le Maire de la commune de Boussières et désigné par le collaborateur principal du Doubs je me suis rendu sur les lieux des deux captages afin d'examiner les possibilités de la mise en place de périmètres de protection .

Mon intervention s'inscrit dans le cadre du programme départemental de protection des captages afin de se mettre en conformité avec la circulaire publiée au Journal Officiel du 13 septembre 1990 (circulaire du 24 juillet 1990) relative à l'instauration des périmètres de protection .

Suite à la remise du rapport préliminaire du S.E.F.U.R de Grenoble et les remarques de Monsieur J.P. METTETAL du 22 janvier 1986 consécutives à une réunion sur le terrain la réalisation de mesures hydrogéologiques sur le terrain s'avèraient indispensables afin d'apporter des éléments à l'enquête relative aux périmètres de protection .

Un certain nombre d'investigations hydrogéologiques avaient été ainsi demandées afin de mieux connaître les caractéristiques du site :

- reconnaissance géologique du réservoir aquifère ,
- pompage d'essai ,
- cartographie piézométrique ,
- traçages .

Cette étude hydrogéologique complémentaire a été effectuée par le bureau d'études Sciences Environnement de Besançon en juillet 1999 .

1-CONSTAT HYDROGEOLOGIQUE

Deux puits communaux ont été creusés dans les alluvions de la vallée du Doubs pour les villages de Thoraise et de Boussières. La distance séparant les deux ouvrages est d'environ 25 mètres.

Le champ captant situé à une cote topographique de 227 m NGF est implanté à 500 mètres au sud du village de Thoraise et à proximité du canal du Rhône au Rhin appelé le canal Freycinet ou encore canal « Monsieur » .

Par ailleurs à 500 mètres au Nord-Ouest est visible le remblai SNCF (voie Besançon-Lyon).

Les deux puits d'un diamètre de 2 mètres sont creusés sur 5,50 m de profondeur et sont surélevés de 1,20 m au- dessus du terrain naturel pour se soustraire aux inondations.

La nappe des eaux souterraines siège dans des alluvions constituées par un niveau très aquifère de sables et graviers épais d'environ 3,5 mètres reposant sur les calcaires qui constituent le substratum du réservoir aquifère . Les graviers

sont recouverts par des limons sablo-argileux de 2 mètres d'épaisseur eux-mêmes surmontés par des limons bruns (30 cm environ).

La nappe est alimentée en partie par des eaux d'infiltration tombant sur les affleurements alluvionnaires et vraisemblablement par des eaux issues des calcaires karstifiés du qui jouxtent la vallée du Doubs .

Aucune carte piézométrique de la nappe alluviale n'existait à ce jour .

Le puits de Thoraise dessert une population permanente de 280 habitants alors que celui de Boussières alimente 840 habitants . Un débit journalier de pointe d'environ 90 m³/j et 150 m³/j d'eau potable s'avère utile , en débit de pointe , pour respectivement les communes de Thoraise et de Boussières.

Les puits sont équipés chacun de deux pompes (12 et 16 m³/h pour Thoraise , 40 et 63 m³/h pour Boussières).

La qualité des eaux est globalement correcte et les analyses effectuées par la DDASS du Doubs ont confirmé une faible pollution bactériologique, l'absence de pollution azotée (6mg/l de nitrates) mais la présence de pesticides (0,02 µg/l) avec de l'atrazine et du déséthyl atrazine sur les deux puits de Thoraise et de Boussières.

Les causes de la contamination sont multiples et éventuellement dues :

- à la présence de maisons d'habitations sur le coteau en amont des écoulements des eaux souterraines captées. La commune de Thoraise possède cependant un réseau d'assainissement non équipé de station d'épuration. Un décanteur digesteur récupère les eaux usées des habitations sur la route de Besançon (au nord-est de la commune),
- à l'activité agricole intensive sur l'ensemble de la plaine alluviale avec des épandages de produits phyto sanitaires. Des venues d'eau de ressuyage des champs agricoles s'infiltrant directement dans les sols qui sont très perméables et peuvent entraîner des pesticides ainsi que des solutions organiques fertilisantes non absorbées par les cultures lors des fortes pluies et bactériologiquement contaminées .

L'environnement du captage est constitué par :

- des champs labourés avec des cultures intensives (betteraves, maïs, soja),
- de l'existence d'inondations épisodiques issues du Doubs et du trop plein du canal dirigé vers le puits ,
- les premières maisons de Thoraise se situent à 500 mètres du puits en amont de l'écoulement probable des eaux souterraines ce qui restait à vérifier .

La réalisation de cartes piézométriques et d'une carte de la qualité des eaux combinée à deux essais de traçage (en amont des écoulements des eaux souterraines) permettent de mieux cerner les écoulements.

II-TRAVAUX HYDROGEOLOGIQUES COMPLEMENTAIRES REALISES EN 1999

Une étude hydrogéologique complémentaire a été effectuée par le bureau d'études Sciences Environnement de Besançon en juillet 1999 .

Six piézomètres (P1 à P6) ont été creusés dans les alluvions du Doubs.

Les piézomètres sont distants de 40 à 330 mètres du captage de la commune de Thoraise . Le but final était de réaliser une surveillance piézométrique de la nappe pour localiser les futures zones de protection en relation avec le Doubs et les gravières.

Le but des deux traçages demandés parallèlement est d'évaluer la vitesse de circulation des eaux souterraines et l'impact éventuel d'une pollution afin de vérifier l'impact éventuel de rejets polluants sur la qualité des eaux du puits communal .

La méconnaissance des capacités hydrauliques du puits nécessitait la réalisation d'un pompage par paliers enchaînés puis de longue durée .

Le débit de pompage a été mené jusqu'au débit maximum avec une limite physique liée à la mauvaise conception initiale du puits de Thoraise qui ne peut être exploité à plus de 30 m³/h.

Un essai de pompage de longue durée de 47h30 heures a été lancé au débit optimum de 28 m³/h sur le puits de Thoraise et de 39 m³/h sur celui de Boussières afin d'apprécier l'influence des débits de pompage sur la nappe.

L'interprétation de l'essai de pompage et la surveillance des piézomètres ainsi que du niveau de la gravière la plus proche a conduit à évaluer la transmissivité ainsi que le coefficient d'emmagasinement .

III-SITUATION ET CADRE HYDROGEOLOGIQUE

Les deux puits sont implantés à 500 mètres environ au sud du village. Ils traversent les alluvions modernes du Doubs et sur la rive gauche du Doubs à proximité du canal du Rhône au Rhin .

Les sondages de reconnaissance , d'une profondeur de 7 m , ont permis de montrer la régularité de l'épaisseur de l'aquifère (plus de 3 mètres d'épaisseur) sous un recouvrement de 2 à 4,20 m de limons argilo-sableux. L'ensemble du complexe alluvionnaire repose sur des calcaires massifs du Jurassique moyen qui constituent les reliefs environnants.

Quatre cartes piézométriques ont été réalisées :

- en hautes eaux le 9 avril 1999,
- pendant l'essai de pompage le 21 avril 1999,
- à la fin de l'essai de longue durée le 22 avril,
- en basses eaux le 3 juin 1999.

Ces cartes ont permis de montrer :

- que l'écoulement des eaux souterraines est issu des calcaires de la butte de Thoraise et qu'il se dirige vers le Doubs (du nord vers le sud) avec un gradient hydraulique allant de 0,0002 à 0,0008,
- les cartes piézométriques indiquent l'influence des niveaux du Doubs sur la alluviale en basses et en hautes eaux (battement de 1 mètre sur la période considérée). Il n'y a pas de liaison hydraulique entre le canal et la nappe.

Le pompage de longue durée influence tous les piézomètres avec un rabattement de l'ordre de 0,1 à 0,2 m et cela au bout de 2 heures de pompage.

Les caractéristiques hydrauliques ont été déduites des essais de pompage et donnent une transmissivité de l'ordre de 0,045 et 0,17 m²/s respectivement pour les puits de Thoraise et de Boussières. La valeur oscille sur le site entre 0,07 et 0,28 m²/s , pour un coefficient d'emmagasinement de 1 à 2 %.

Le rayon d'action théorique du champ captant est de l'ordre de plusieurs centaines de mètres pour un pompage continu de deux jours c'est à dire qu'il atteint largement le Doubs.

IV-TRACAGE DES EAUX SOUTERRAINES

Un 1^{er} traçage à l'éosine a été effectué le 12 avril 1999 dans un trou creusé à la pelle au niveau du chemin d'accès aux puits dans le trop plein du canal à 50 m et au sud-est du puits.

Le colorant est réapparu 48 heures après l'injection dans le puits de Boussières puis dans les deux piézomètres situés à 65 m et 75 m.

La vitesse de circulation réelle de l'eau souterraine est estimée à 29 m par jour.

Un 2^{ème} traçage à la fluorescéine a été effectué sur le piézomètre P1 le 12 avril à 329 m au nord-ouest du puits. Le colorant n'a pas atteint à ce jour les captages

et a dû être vraisemblablement drainé par le Doubs confirmant ainsi les circulations générales de la nappe.

V-ENVIRONNEMENT ET RISQUES DE POLLUTION

Les puits sont implantés sur une zone de terrain limitrophe au Doubs et au canal et les terrains sont occupés par des herbages et des cultures de maïs, soja et betteraves.

Les inondations peuvent entraîner , comme ce fût le cas en février 1990 et en 1993 un arrêt de la station de pompage . Le décret du 25 juin 1974 fixe les limites des zones inondables du Doubs sur la base de l'inondation du 21 janvier 1910 prise comme référence et qui englobe le lit majeur du Doubs . Lors des inondations une gêne apparaît sur le prélèvement d'eau car les eaux du Doubs deviennent turbides et peuvent être polluées accidentellement soit par l'entraînement de dépôts de fumier ou de stocks de produits phytosanitaires agricoles soit par des produits toxiques industriels soit par des eaux usées (urbaines ou industrielles) sur le bassin versant amont . Le dépôt de carburant du camp militaire situé en amont constitue un risque réel. Le canal Freycinet peut par suite de débordement réalimenter la nappe alluviale à proximité immédiate du champ captant.

L'exploitation des captages peut être interrompue pendant plusieurs heures Les réservoirs communaux doivent pouvoir stocker un volume correspondant à 48 heures de consommation (140 m³ pour le réservoir de Thoraise).

VI-QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

Les analyses physico-chimiques ont été réalisées par le bureau Sciences et Environnement sur les eaux brutes du puits et les piézomètres le 16 mars 1999 en hautes eaux, ont montré des teneurs en nitrates de 6 mg/l sur le puits , 18 mg/l sur le P1 (le plus éloigné vers le nord-ouest) et 16 mg/l pour le P2 au nord-ouest. Le seuil limite de 50 mg/l n'a pas été dépassé sur le puits. La présence d'atrazine a été notée sur l'eau du puits de Thoraise en mars 1999 (0,02 µg/l) ce qui indique une légère contamination par des herbicides dont l'origine est sans doute diffuse et d'origine agricole car les piézomètres P1 à P6 sont tous touchés (0,02 à 0,05 µg/l) par cette contamination qui est encore limitée mais qu'il faut juguler rapidement.

Il faut rappeler que la norme de potabilité est fixée à 0,01 µg/l pour l'atrazine ainsi que pour sa forme dégradée plus nocive qui est le déséthyl atrazine dont les concentrations oscillent de 0,02 à 0,06 µg/l sur les piézomètres de surveillance.

L'analyse de 1^{ère} adduction réalisée en octobre 1997 indique une eau brute non conforme sur le plan bactériologique qui doit être traitée.

L'eau est traitée avant distribution à l'eau de javel directement dans le puits . Le contrôle sanitaire effectué par les services de la DDASS ne font apparaître aucune anomalie sur les eaux distribuées en 1996. Lors des inondations le traitement similaire est effectué dans le réservoir.

VII-PROTECTION DE LA NAPPE

Trois périmètres de protection immédiate , rapprochée et éloignée seront implantés autour des puits des communes de Thoraise et de Boussières.

I- Périmètre de protection immédiate PPI :

Le PPI a pour fonction d'empêcher la détérioration des ouvrages de relèvement et d'éviter que des déversements de substances polluantes ne se produisent à proximité du captage d'où la nécessité de réaliser une clôture complète efficace autour des puits .

Le périmètre de protection immédiate est acquis en toute propriété et aucune activité en dehors de l'exploitation du puits n'est autorisée . Les animaux n'y sont pas autorisés.

Les parcelles 84, 85 et 86 de la section A de Thoraise sont concernées et occupent une superficie de 1,25 ha environ (voir plan joint).

II- Périmètres de protection rapprochée PPR :

Certaines activités y seront interdites ou réglementées (voir annexe).

Le décret N°93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi N°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau est applicable au périmètre de protection rapprochée du captage.

La vitesse d'écoulement réelle de 29 m/jour des eaux souterraines dans le complexe alluvionnaire est variable selon la situation piézométrique de basses eaux ou de hautes eaux .

Un périmètres de protection rapprochée sera implanté PPR ainsi qu'un périmètre de protection éloignée PPE .

Le périmètre de protection rapprochée sera calculé afin d'assurer une bonne épuration bactériologique et un temps de transfert de 50 jours est théoriquement adopté pour sa délimitation. On obtient ainsi une distance théorique de 1450 m qui est largement au delà de la plaine alluviale entre le champ captant et la route départementale N°107 de Quingey à Dannemarie. Les affleurements calcaires constitueront une limite naturelle au PPR.

Le PPR s'étendra vers l'amont jusqu'au chemin de halage et englobera une zone aval d'environ 50 mètres (figure jointe) .

Les parcelles de la section A de Thoraise sont concernées : 72, 75, 76,77, 80 à 83, 87 à 90, les parties ~~nord~~ des parcelles 46 à 49.

Le périmètre de protection rapprochée est destiné à interdire la création de gravières. Le camping n'est pas autorisé pour des raisons d'hygiène .

On interdira l'entrepôt des déchets et des matières fermentescibles ainsi que la création même momentanée des stockages de fumiers et d'engrais artificiels.

Les prairies permanentes (pour la fauche) seront maintenues en l'état ; l'épandage de fumures organiques liquides (lisiers, purins, boues) et les déchets de toute nature (boue de station d'épuration en particulier). Toute nouvelle construction d'ouvrage de stabulation ou d'étables sont interdites.

Les pesticides, les amendements et fumures autorisées (engrais et fumier) seront déterminés en fonction des données pédologiques , en accord avec les conseillers de la Chambre d'Agriculture . L'utilisation de l'atrazine sera définitivement interdite sur toute la superficie du périmètre PPR .

III-Le périmètre de protection éloignée PPE :

Il a pour rôle de renforcer le contrôle des activités susceptibles de provoquer une dégradation à moyen et long terme des eaux superficielles .

La délimitation géographique du périmètre de protection éloignée s'étendra sur les parcelles au lieu dit « Au Pré de Saive » (parcelles 50 à 63, 66 à 68, 71) en conformité avec les cartes piézométriques.

Ce périmètre englobera une zone géographique à l'amont de celle du PPR .

Les activités interdites ou réglementées qui ont été évoquées dans le cadre du périmètre de protection rapprochée seront simplement surveillées et répercutées sur le gestionnaire de la ressource en eau.

On vérifiera que toutes les eux usées sont collectées et raccordées à la canalisation qui rejoindra ultérieurement la future station d'épuration de la commune . Si ce n'est pas le cas il faut envisager des cuves individuelles étanches qui seront régulièrement vidées .

Pour les habitations individuelles les réservoirs de stockage d'hydrocarbures (pour le chauffage) devront être mis en conformité avec l'arrêté préfectoral du 21 juillet 1994 qui déclare le Doubs en zone de protection des eaux et qui précise que ces réservoirs doivent être à sécurité renforcée .

VIII-CONCLUSIONS

La qualité physico-chimique des eaux souterraines captées au niveau du puits communal est globalement bonne sur le plan chimique mais nécessite une vigilance vis à vis des contraintes liées à l'activité agricole et à la qualité des eaux du Doubs.

fait à Besançon le 2/9/1999

J.Mania ,
hydrogéologue agréé pour le Doubs

DOCUMENT ANNEXE pour rappel du décret n°93-743 du 29 mars 1993

*Prélèvement et installations et ouvrages permettant le prélèvement y compris par dérivation,

*Recharge artificielle des eaux souterraines,

*Ré-injection dans la nappe d'eaux prélevées pour la géothermie, l'exhaure des mines et carrières ou lors des travaux de génie civil,

*canalisations de transport d'hydrocarbures ou de produits chimiques liquides ,

*Ouvrages , installations et travaux qui étaient soumis à autorisation en application du décret-loi du 8 août 1935 et des décrets connexes ,

*les décharges et dépôts d'origine urbaine, agricole ou industrielle ,

*les travaux de recherche et d'exploitation des stockages souterrains d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés (ordonnance N°58-1332 du 23 décembre 1958) et les travaux de recherche nécessitant des forages, travaux d'exploitation,

*travaux de recherche et d'exploitation des stockages souterrains de gaz,

*ouverture de carrière,

*travaux d'exploitation minière,

*travaux de recherche minière,

*Création d'étangs ou de plans d'eau,

*Travaux d'arrachage des haies, l'arasement des talus , le comblement des fossés , l'écoulement d'eaux usées ,

*L'épandage d'effluents ou de boues de station,

*Création d'un terrain de golf en raison des fortes teneurs d'engrais ainsi que pesticides et désherbants spécifiques couramment utilisés,

- *Station d'épuration,
- *Terrain de camping et de caravanage,
- *La création d'étables permanentes,
- *Le stockage d'engrais, de fumiers et de matières fermentescibles ,
- *L'épandage de lisiers,
- *Assèchement, imperméabilisation , remblais de zones humides ,
- *Réalisation de réseaux de drainage,
- *Terrain contenant des habitations légères de loisirs non raccordé au réseau d'assainissement ,
- *Déversoirs d'orage situés sur un réseau d'égouts destinés à collecter un flux polluant.

**SITUATION GENERALE DES CAPTAGES DU CHAMP
CAPTANT DE THORAISE (échelle : 1/3400)**



