

SIAEP de Saint-Quentin (70) ARS - DT de la Haute-Saône

Agence Régionale de Santé
Direction territoriale de Haute Saône
3 rue Leblond – BP 412
70 014 VESOUL

L'Isle d'Abeau, le 20 mars 2011

*Avis hydrogéologique
pour la détermination des périmètres de protection
des captages de Saint-Quentin et de la Vaivre
SIAEP de Saint Quentin (Haute-Saône)*

20 MARS 2011

FRANK LENCLUD, HYDROGEOLOGUE AGREE
MAS DE BELLEVUE – 1 RUE DU MOLLARD
38080 L'Isle d'Abeau
Port : 06.87.57.21.13 Fax : 04.74.18.32.58
Email : FRANK.LENCLUD@WANADOO.FR

SOMMAIRE

1. PREAMBULE	3
2. PRESENTATION DU SYNDICAT	5
3. CAPTAGE DE LA FONTAINE DE SAINT-QUENTIN	7
3.1. Description du captage	7
3.2. Débits de la source de Saint-Quentin	8
3.3. Qualité de l'eau de la source Saint-Quentin	9
3.4. Contexte géologique	10
3.5. Contexte hydrogéologique	11
3.6. Vulnérabilité de la Fontaine de Saint-Quentin	11
3.7. Délimitation des périmètres de protection	11
4. CAPTAGE DE LA SOURCE DE LA VAIvre	13
4.1. Description du captage de la Vaivre	13
4.2. Débits de la source de la Vaivre	14
4.3. Qualité de l'eau captée à la source de la Vaivre	14
4.4. Contexte hydrogéologique	15
4.5. Bassin d'alimentation du captage de la Vaivre	16
5. MESURES DE PROTECTION - REGLEMENTATION DES ACTIVITES	20
5.1. Périmètre de protection immédiate	20
5.2. Périmètre de protection rapprochée	20
5.2.1. Environnement général	20
5.2.2. Points d'eau	21
5.2.3. Dépôts, stockages, canalisations	21
5.2.4. Activités agricoles	21
5.2.5. Urbanisme habitat	22
5.2.6. Autres	23
6. CONCLUSIONS	25

1.

Préambule

A la demande de l'Agence Régionale de Santé – Direction Territoriale de Haute-Saône, nous avons été sollicités en tant qu'hydrogéologue agréé pour un avis sur la détermination des périmètres de protection des captages du SIAEP de Saint-Quentin (figure 1).

Ce rapport s'appuie sur les données recueillies par le Cabinet Pascal REILE.

Dans le cadre de cette consultation, une visite de terrain s'est déroulée le 8 octobre 2009, en compagnie de monsieur Alain BELIGEON, président du SIAEP de Saint-Quentin.

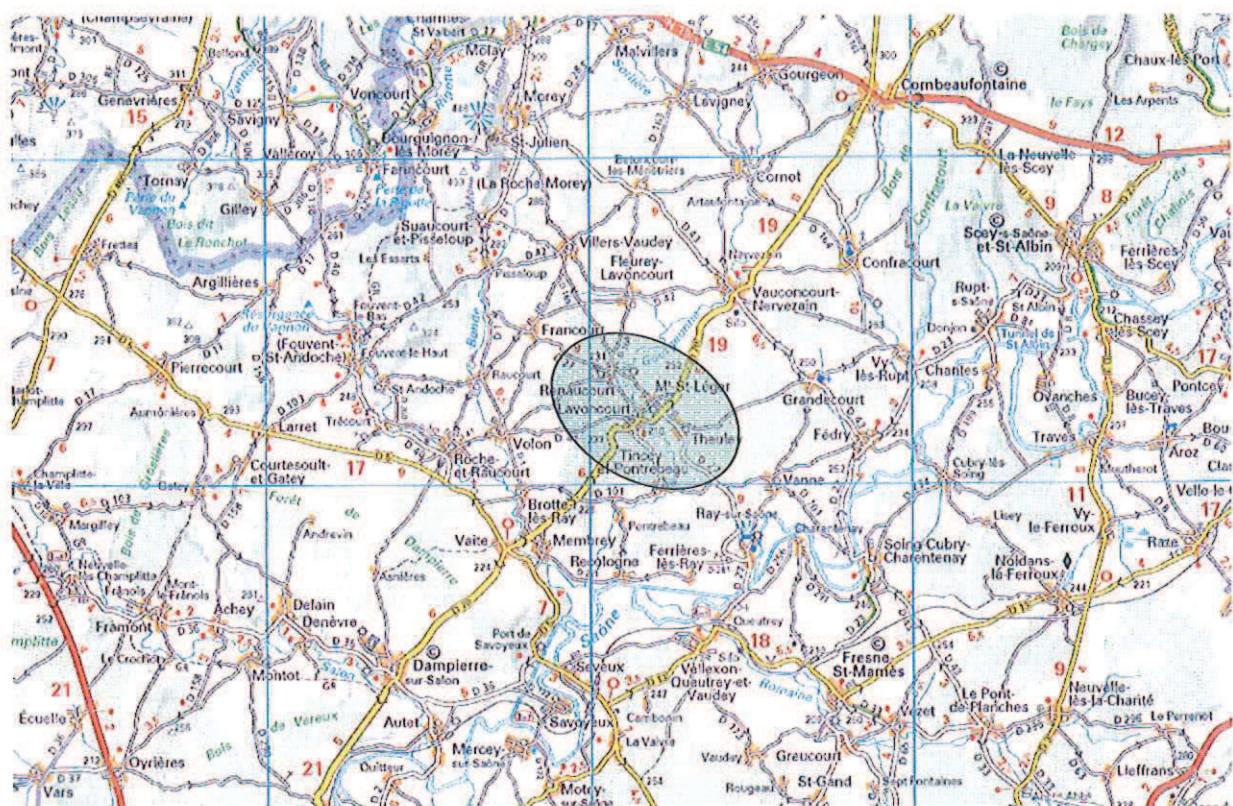


Figure 01 Carte de situation générale

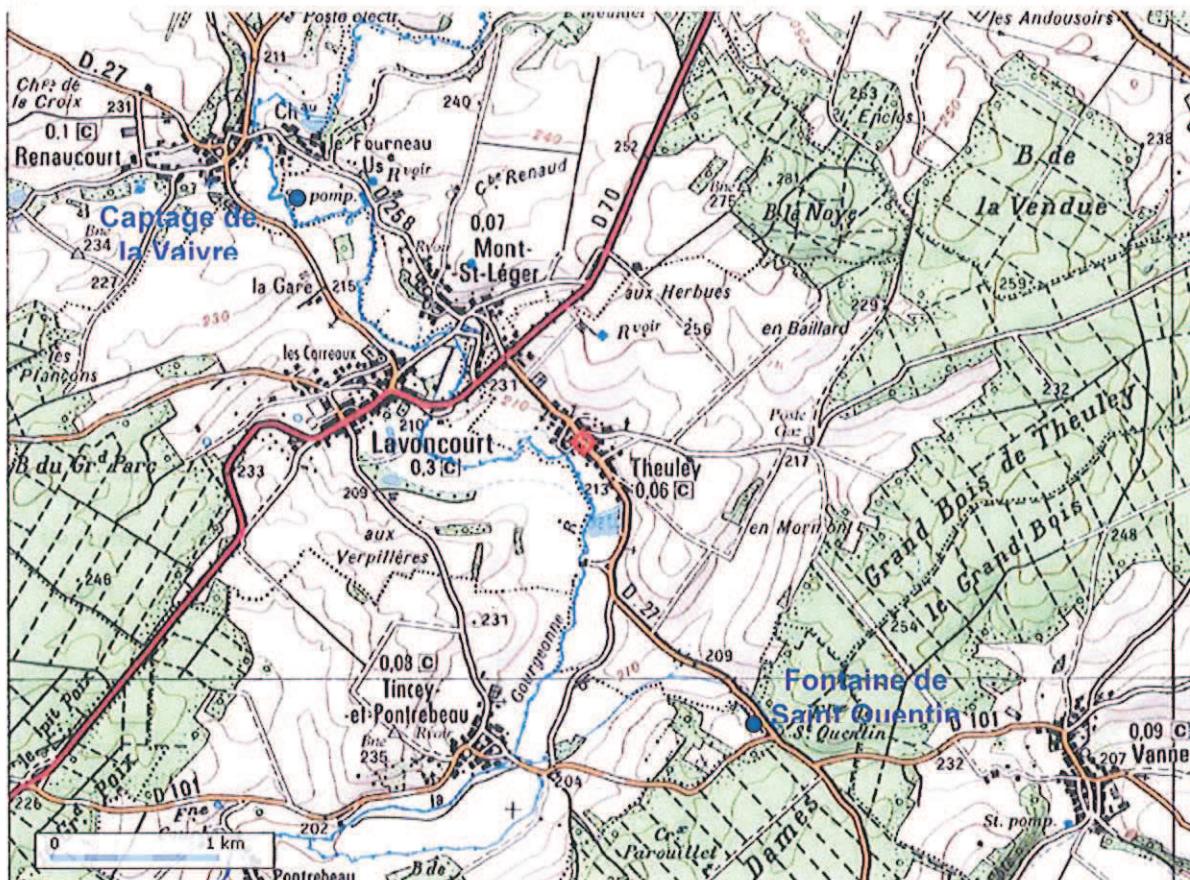
2.

Présentation du syndicat

Le Syndicat Intercommunal des Eaux de Saint-Quentin alimente en eau destinée à la consommation humaine, 6 communes riveraines de la rivière Gourgeonne, soit un peu plus de 600 habitants. Les variations saisonnières de population sont liées à l'existence d'un camping (capacité d'accueil : 90 personnes). La population des villages desservis est plutôt en régression, malgré une stabilisation depuis 10 ans.

Le syndicat a été créé en 1953, suite à l'aménagement du captage à la source de Saint-Quentin. Ce captage alimente les villages de Theuley, Tincey et Pontrebeau, ainsi que Recologne. Les eaux sont amenées de façon gravitaire aux stations de pompage de Tincey (40 m³/jour ; réservoir de 100 m³) et de Theuley (20 m³/jour ; réservoir de 200 m³).

Cette ressource a été complétée par le captage de la Vaivre en 1973. Ce captage (110 m³/jour) alimente les villages de Renaucourt, Lavoncourt et Mont-Saint-Léger. Du forage, l'eau est acheminée à la station de pompage et d'ultrafiltration construite en 1996. Après traitement, l'eau est acheminée à la fois au réservoir de Mont-Saint-Léger d'une capacité de 400 m³ et au réservoir de Renaucourt d'une capacité de 100 m³.



La source de la Vaivre peut également approvisionner le village de Theuley, lorsqu'en étiage, les débits de la Fontaine de Saint-Quentin ne suffisent pas.

Les prélèvements d'eau sont ainsi répartis pour 2/3 (110 m³/jour) à la source de la Vaivre et 1/3 (60 m³/jour) à la source de Saint-Quentin.

Les volumes d'eau distribués par le syndicat ne devraient pas évoluer à moyen terme (35 000 à 43 000 m³/an). Pour assurer cette desserte en eau, le syndicat prélève actuellement selon les années entre 65 000 et 80 000 m³ d'eau dans le milieu naturel. Le rendement du réseau qui a évolué de 50 % en 2006 à 65% en 2006 est moyen.

L'eau de la Fontaine de Saint-Quentin est désinfectée par simple chloration aux stations de pompage de Theuley et Tincey.

L'eau de la source de la Vaivre est traitée à la station d'ultrafiltration et filtre à charbons actifs : celle ci se compose d'une bâche d'eau brute et d'une bâche d'eau traitée, sa capacité de traitement est de 20 m³/h.

La gestion des installations de distribution A.E.P est assurée en régie syndicale et la Lyonnaise des Eaux a une mission de maintenance de la station de traitement de la Vaivre.

3.

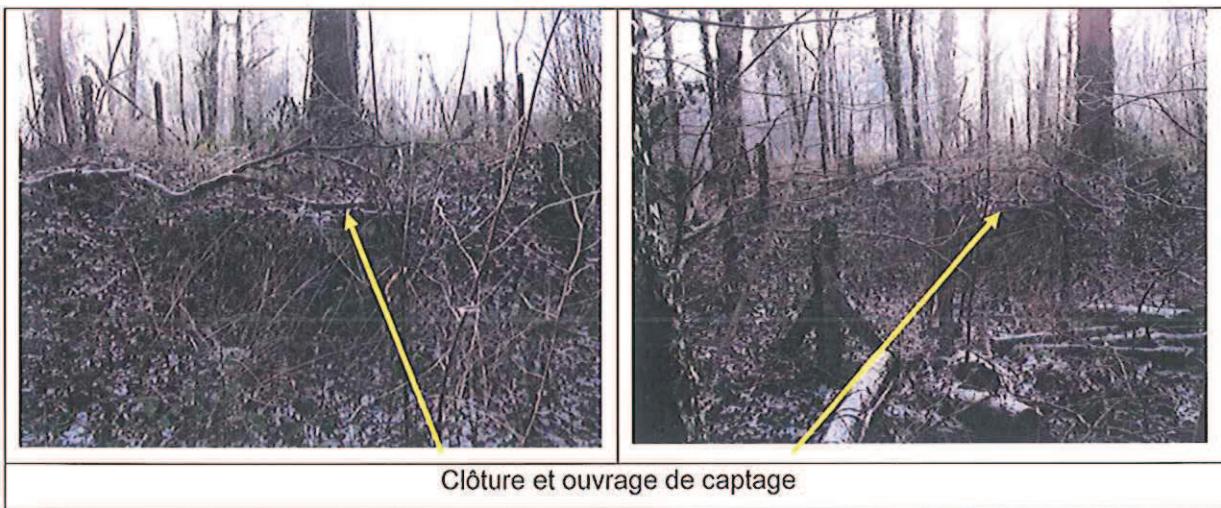
Captage de la Fontaine de Saint-Quentin

3.1. Description du captage

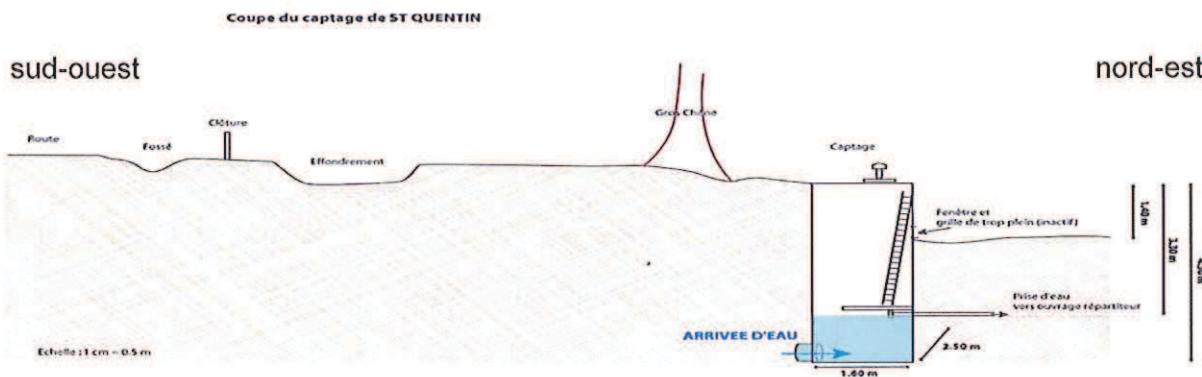
La Fontaine de Saint-Quentin se situe sur la commune de Theuley, parcelle OC524 "Devant Charme". Les coordonnées Lambert 2 étendu de cette source sont les suivantes :

X : 861520 m - Y : 2295510 m - Altitude 217 m.

La Fontaine de Saint-Quentin sourd en bordure de route, au niveau du carrefour entre les chemins départementaux 27 et 101. L'ouvrage de captage est situé en lisière de forêt, un gros chêne ayant poussé à quelques mètres en amont du captage. Il est entouré d'une clôture de barbelés à peu près en état (présence d'une brèche due à la chute d'un arbre).



La venue d'eau est captée à 4,50 m de profondeur au niveau d'un drain court (<1m) noyé, situé du côté sud-ouest du captage (en direction de la route). Un effondrement de sol situé à 6 m de distance confirme la localisation de ce côté de l'ouvrage de la venue d'eau.





Vue intérieure de l'ouvrage



Drain noyé photographié depuis la surface

Le fond de l'ouvrage et les installations qui sont temporairement immergées (plate-forme), sont recouverts de fines (environ 10 cm d'épais sur plate-forme en pied d'échelle).

L'accès à l'ouvrage se fait par une trappe fermée par un capot FOU.

Une grille située au niveau du sol fait office de trop plein. Toutefois celui-ci est inactif, l'eau non envoyée sur le réseau étant rejetée au niveau d'un ouvrage répartiteur situé à l'aval, le long du ruisseau juste après sa traversée de la route.

3.2. Débits de la source de Saint-Quentin

Des mesures ponctuelles ont été réalisées au trop plein de la bâche de répartition située à l'aval de la source :

Date		4/10/07	11/10/07	31/10/07	22/11/07	19/12/07
Débit du trop plein	l/s m ³ /jour	0.4 34.56	0.37 32	0.18 15.84	1.25 108	1.43 124.2
Débit de la Gourgeonne	(m ³ /h)	0.384	0.415	0.298	1.05	1.43
Date		22/01/08	22/02/08	07/03/08	24/04/08	28/05/08
Débit du trop plein	l/s m ³ /jour	2.66 230.4	1.5 129.6	2.18 188.5	82 691.2	14 185.1
Débit de la Gourgeonne	(m ³ /h)	2.67	0.949	1.26	3.61	1.18

Les débits du trop plein de la Fontaine de Saint-Quentin représentent 0,1% des débits de la Gourgeonne à Tincey et Pontrebeau en basses et moyennes eaux (d'après les jaugeages effectués entre le 4 octobre et le 22 janvier 2008), et jusqu'à 0,22% de cet écoulement en hautes eaux le 24 avril 2008.

Comparé au bassin d'alimentation de la Gourgeonne à Tincey (140 km²), la Cabinet REILE estime l'aire d'alimentation de la fontaine de Saint-Quentin entre 0,14 à 0,3 km².

Le module (débit moyen inter-annuel) de la Gourgeonne est de 1,72 m³/s, et son débit d'étiage de référence (Qmna5) de 200 l/s.

Les mesures les plus proches de ces débits de référence sont celles du 19 décembre pour les débits moyens et le 31 octobre 2007 pour l'étiage. Le débit moyen de la Fontaine de Saint-Quentin est donc de l'ordre de 1,5 l/s, avec un Qmna5 légèrement inférieur à 0,18 l/s.

3.3. Qualité de l'eau de la source Saint-Quentin

Du point de vue bactériologique, les trois quarts des analyses effectuées sur eau brute, et près d'une analyse sur trois en distribution sont non conformes au niveau bactériologique. Les contaminations importantes sont toutes relevées sur le réseau de Tincey et Pontrebeau (qui dessert également Recologne).

La source de Saint-Quentin présente en outre des dépassements de la valeur guide pour la turbidité. Les maximums enregistrés restent inférieurs à 7 NFU. Les dépassements de la norme de turbidité restent généralement brefs (quelques heures à quelques jours), à l'exception d'un épisode continu de 50 jours de fin mars à mi-mai 2008 correspondant à une période très pluvieuse.

La hausse de la turbidité en période de pluie est caractéristique de venues d'eau karstiques. Constituée de toutes sortes de particules (minérales comme organiques), la turbidité entraîne habituellement une hausse de la contamination bactériologique de l'eau. **Elle rend surtout la venue d'eau opaque aux traitements de type UV ou chloration**, ceux-ci perdant leur efficacité au-delà de 1 NFU (valeur seuil réglementaire).

Non seulement, la ressource semble très sensible du point de vue bactériologique et sur le paramètre turbidité, mais encore, le système de traitement et de désinfection actuel en place à Tincey ne remplit pas complètement son office.

Du point de vue physico-chimique, il s'agit d'une eau principalement bicarbonatée calcique, moyennement minéralisée (300 et 500 µS/cm) et présentant un TH assez élevé (20 et 25°F). Sur eau brute, le pH est généralement neutre (1 seul prélèvement légèrement acide, 6,8 mesuré le 13 février 1996).

Les teneurs en nitrates (5 et 22 mg/l) qui présentent des cycles saisonniers (augmentation au premier semestre et baisse à l'automne) répercutent d'une part l'incidence des activités agricoles et mettent d'autre part en évidence un temps de renouvellement des eaux très court. On note une tendance à l'accroissement avec des maximums de 22 mg/l à partir de 2006. Il convient de surveiller cette tendance qui pourrait amener des concentrations supérieures à la valeur guide de 25 mg/l.

Les recherches de pesticides sur cette venue d'eau se sont toutes révélées négatives.

3.4. Contexte géologique

La Fontaine de Saint-Quentin émerge dans les formations de limons de plateau qui localement recouvrent les calcaires et marno-calcaires du Jurassique, du Kimméridgien à l'Oxfordien moyen. Ces limons de plateau peuvent mesurer jusqu'à plusieurs mètres d'épaisseur.

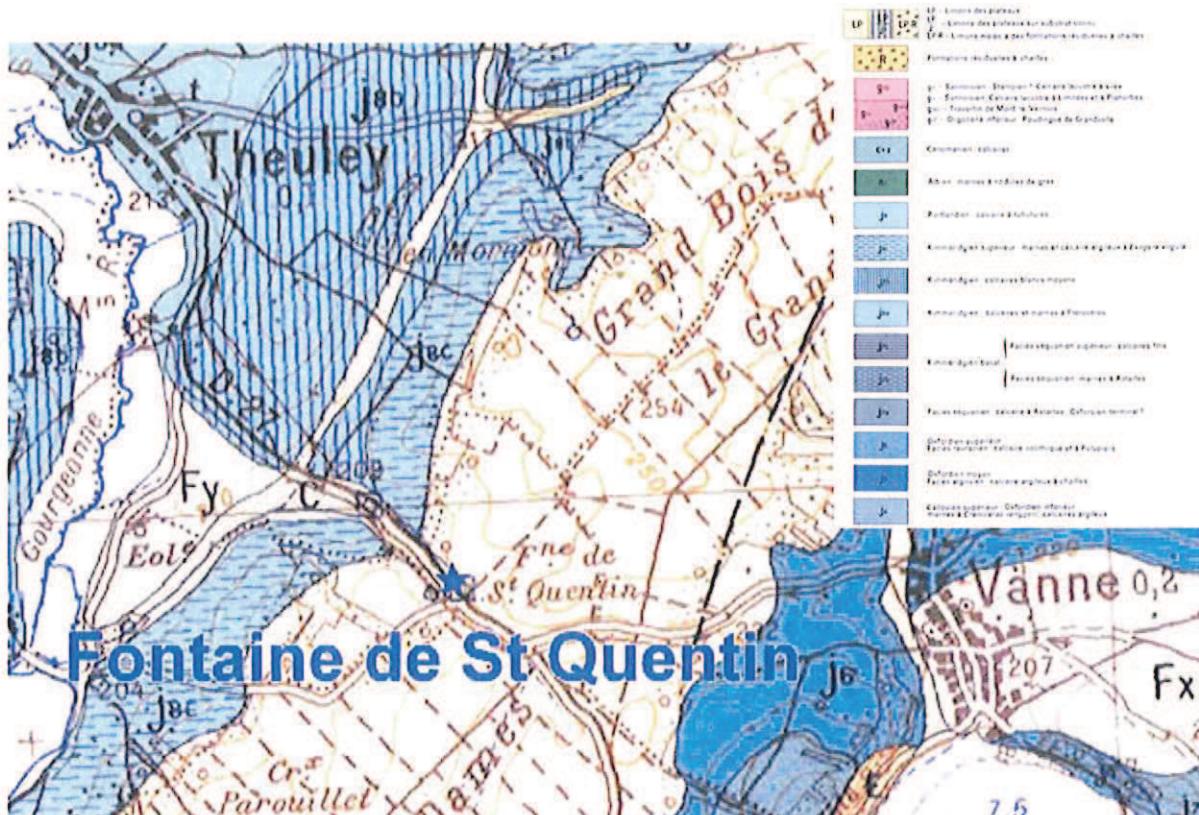


Figure 03 : Carte Géologique – Fontaine de Saint-Quentin

Constitués d'une matrice parfois sableuse, parfois argileuse, les limons de plateau contiennent des galets et graviers d'origine fluviatile, et des nodules de limonites autrefois exploités comme minerai de fer. Sable, galets et ces nodules apparaissent au fond du captage, confirmant qu'il s'agit bien d'une émergence située dans ces dépôts superficiels.

Au droit de la Fontaine de Saint-Quentin, les limons de plateau recouvrent des marnes et calcaires argileux du Kimméridgien supérieur, ou des calcaires du Portlandien.

3.5. Contexte hydrogéologique

La source de Saint-Quentin sourd au contact du Portlandien « calcaires à tubulures » et du Kimméridgien « marnes et calcaires argileux à *Exogyra Virgula* » en ayant drainé au passage les limons superficiels qui recouvrent le plateau calcaire.

La Fontaine de Saint-Quentin est ainsi l'exutoire d'un drain karstique existant dans les calcaires du Portlandien et éventuellement dans l'un des deux inter-bancs calcaires du Kimméridgien supérieur, noyés dans les niveaux marneux.

Le filtrage dans les limons explique alors que la turbidité de la venue d'eau reste modérée, mais avec toutefois une dynamique en drain karstique rapide responsable du trouble de l'eau constaté. Si l'alimentation provenait exclusivement des limons de plateaux, le filtrage de l'eau dans le sous-sol devrait supprimer le trouble de son eau. D'autre part, la composition minérale de la Fontaine de Saint-Quentin semble typiquement karstique (eau dure, pH supérieur à 7, conductivité comprise en 300 et 600 µS/cm).

Dans son rapport du 21 mars 1984, l'hydrogéologue agréé D. Contini proposait déjà cette hypothèse pour expliquer les variations de débit de la source.

Le bassin d'alimentation de la Fontaine de Saint Quentin correspond approximativement à son bassin versant topographique d'une superficie de l'ordre de 1 km² qui est drainé par un réseau de linéaments correspondant à une fracturation du socle calcaire (figure 04).

3.6. Vulnérabilité de la Fontaine de Saint-Quentin

Il n'y a pas de zone bâtie en amont de la Fontaine de Saint-Quentin

La quasi-totalité du bassin d'alimentation de cette ressource est forestier, donc favorable à la protection du captage. Les teneurs moyennes en nitrates de l'eau le confirment.

Les augmentations de nitrates observés ponctuellement au printemps pourraient provenir de la fertilisation des zones cultivées située juste au sud-ouest du captage. Auparavant modérées, on constate leur amplification depuis 2006.

Sur la source de Saint-Quentin, le risque de pollution de la ressource est également modéré, principalement apporté par la route située en amont immédiat du captage, et plus secondairement par les activités forestières. Il n'est toutefois pas à négliger en raison du caractère superficiel de l'aquifère associé au captage.

3.7. Délimitation des périmètres de protection

Le périmètre de protection immédiate correspondra à la parcelle OC 524 sur la laquelle la Fontaine de Saint Quentin est située.

Le périmètre de protection rapprochée s'inscrira selon les limites définies sur la figure 05 à l'intérieur du bassin versant défini plus haut.

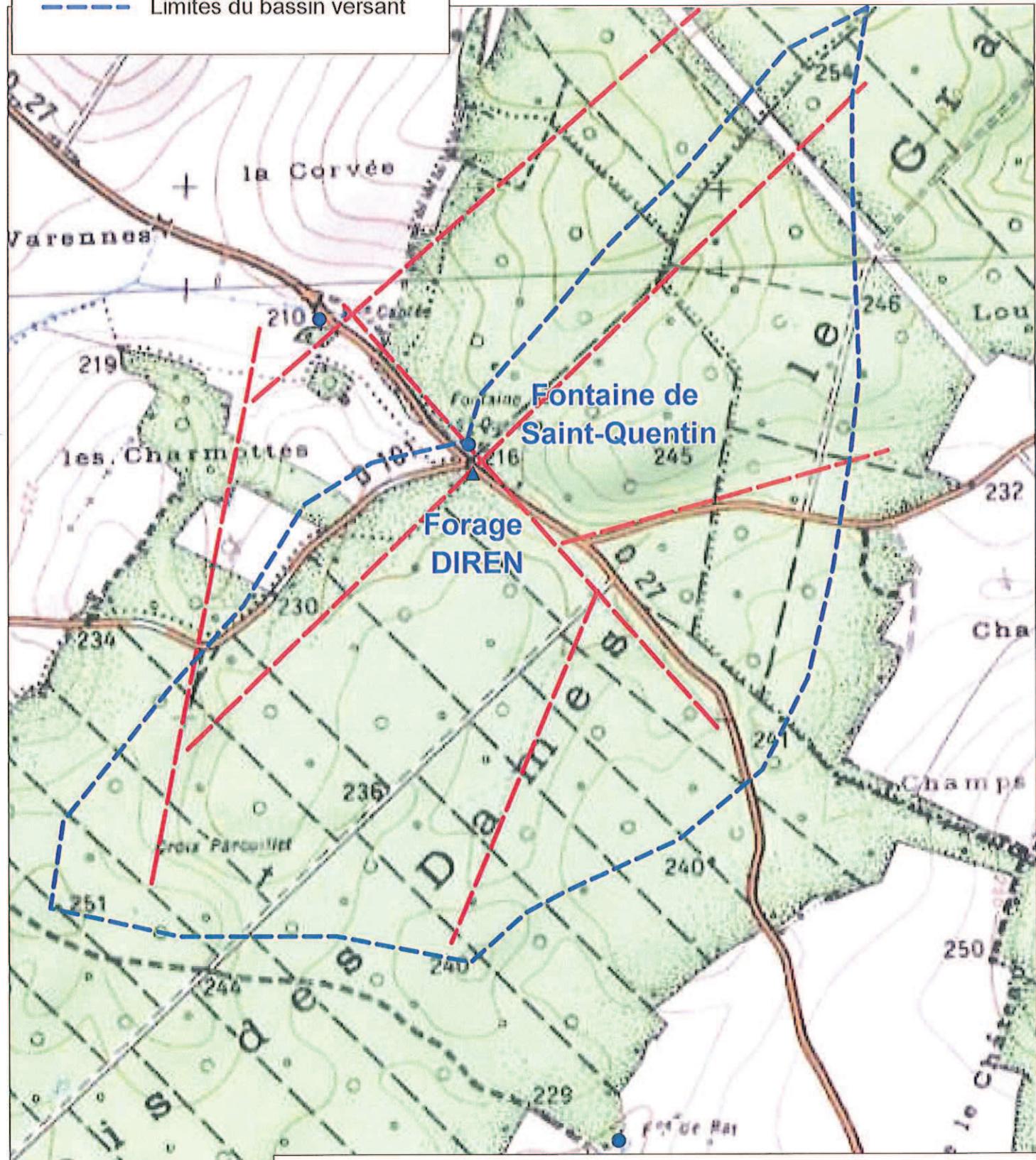
Légende

● Source

▲ Forage

— Linéaments

— Limites du bassin versant



SIAEP de Saint Quentin

Délimitation du bassin versant du la Fontaine Saint Quentin

Echelle 1/10 000

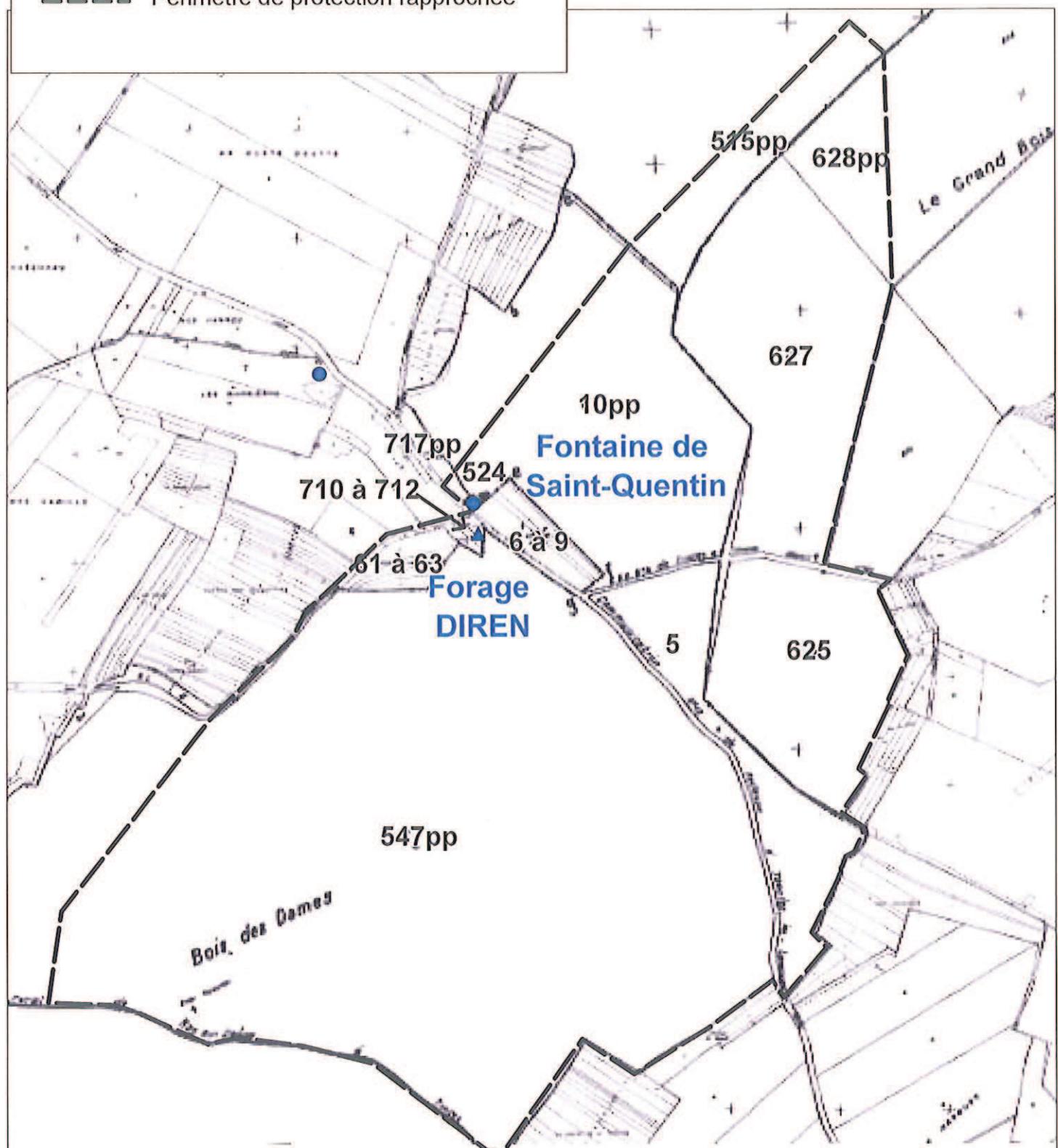
Figure 04

Légende

● Source

▲ Forage

— Périmètre de protection rapprochée



SIAEP de Saint-Quentin

Délimitation des périmètres de protection de la Fontaine Saint Quentin

Echelle 1/10 000

Figure 05

4.

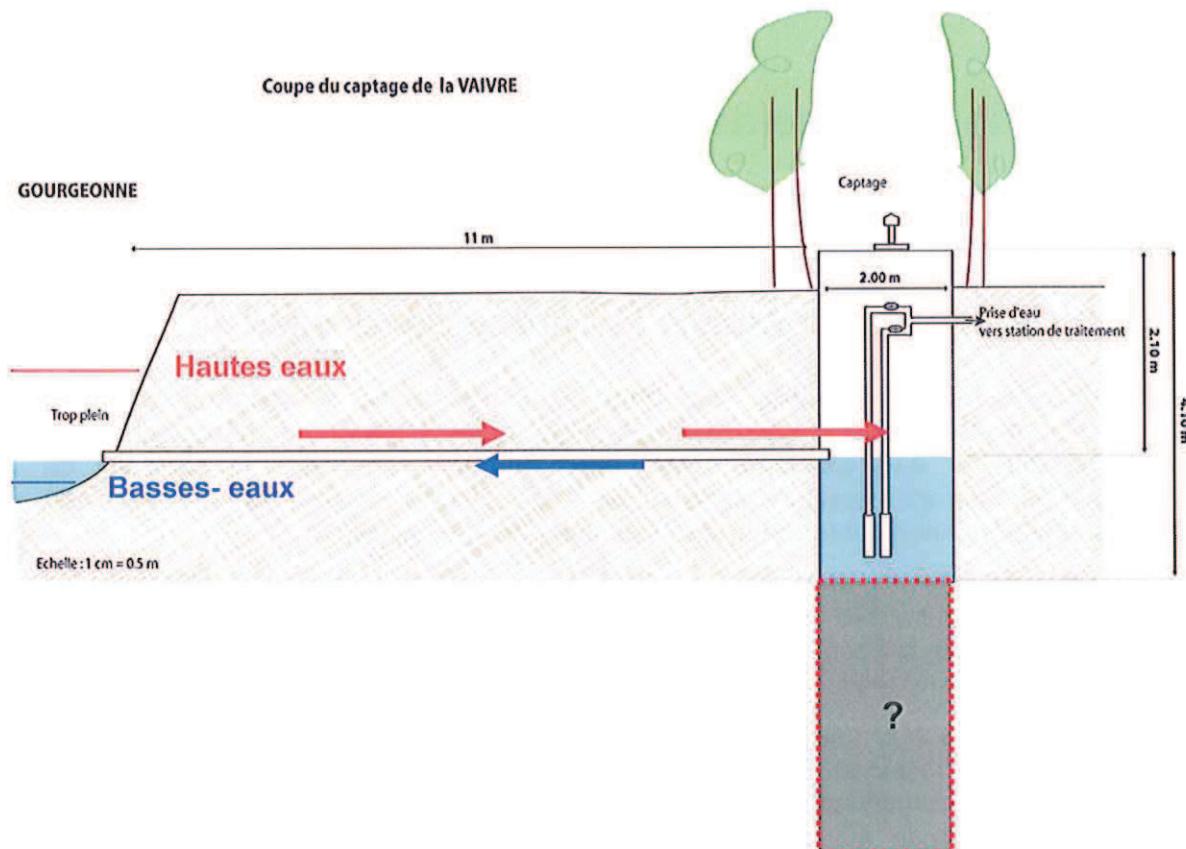
Captage de la source de la Vaivre

4.1. Description du captage de la Vaivre

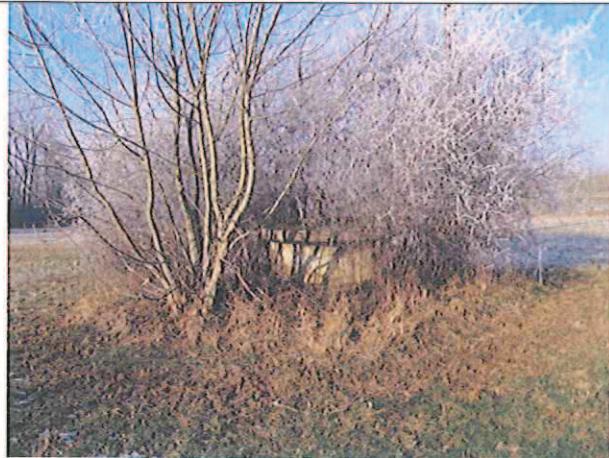
La source de la Vaivre est située sur la commune de Mont-Saint-Léger (70369), parcelle ZA 26 "En Vaivre". Ses coordonnées Lambert 2 étendu sont les suivantes :

X : 858920 m - Y : 2298440 m - Altitude 208 m.

La source de la Vaivre est captée dans un puits situé à l'intérieur d'un méandre de la Gourgeonne, à une dizaine de mètres de la rivière. D'après le rapport de l'hydrogéologue agréé D. Contini du 27 janvier 1984, "Le puits, profond de 7,50 m, arrive sur le trajet d'une rivière souterraine dont le débit tombe à l'étiage à $5,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ". Mesurée en 2008, la profondeur du puits n'est plus que de 4,10 m. Il semblerait donc que l'ouvrage soit colmaté sur 3,50 m par des dépôts de fond.



Le puits de captage, situé au milieu de pâtures, est masqué par un bosquet d'arbres, et entouré d'une clôture (largeur de la parcelle clôturée : 100 m). Ce puits de pompage est surélevé, car en zone inondable.



Captage de la Vaivre

L'eau est prélevée par pompage, puis envoyée à la station de traitement distante d'une centaine de mètres.

La cote de l'eau dans le puits varie en fonction des niveaux de la Gourgeonne. On remarquera que le sens d'écoulement des eaux dans le trop plein de ce captage doit s'inverser en période de hautes eaux. Ce captage se transforme alors en une prise d'eau en rivière, avec toutes les conséquences en matière de qualité des eaux captées...

4.2. Débits de la source de la Vaivre

Au niveau quantitatif, la ressource est suffisante pour répondre aux besoins en eau du syndicat (débit estimé à 5,5 m³/h en étiage).

4.3. Qualité de l'eau captée à la source de la Vaivre

Du point de vue bactériologique, l'eau brute de la source de la Vaivre montre une contamination microbiologiques importante et récurrente. Celle-ci se retrouvait quasi systématiquement sur eau distribuée avant mise en place en 1998 du dispositif de traitement par filtration membranaire de la venue d'eau. Depuis, seule 1 analyse effectuée sur eau distribuée était non conforme au point de vue bactériologique.

Du point de vue physico-chimique, il s'agit d'une eau principalement bicarbonatée calcique, fortement minéralisée (360 et 650 µS/cm) et présentant un TH assez élevé (20 et 30°F). Sur eau brute, le pH est généralement neutre (7,5). Pour ce qui est de la turbidité, les dépassements observés depuis 1998 sont modérés (inférieurs à 2 NFU), et ponctuels.

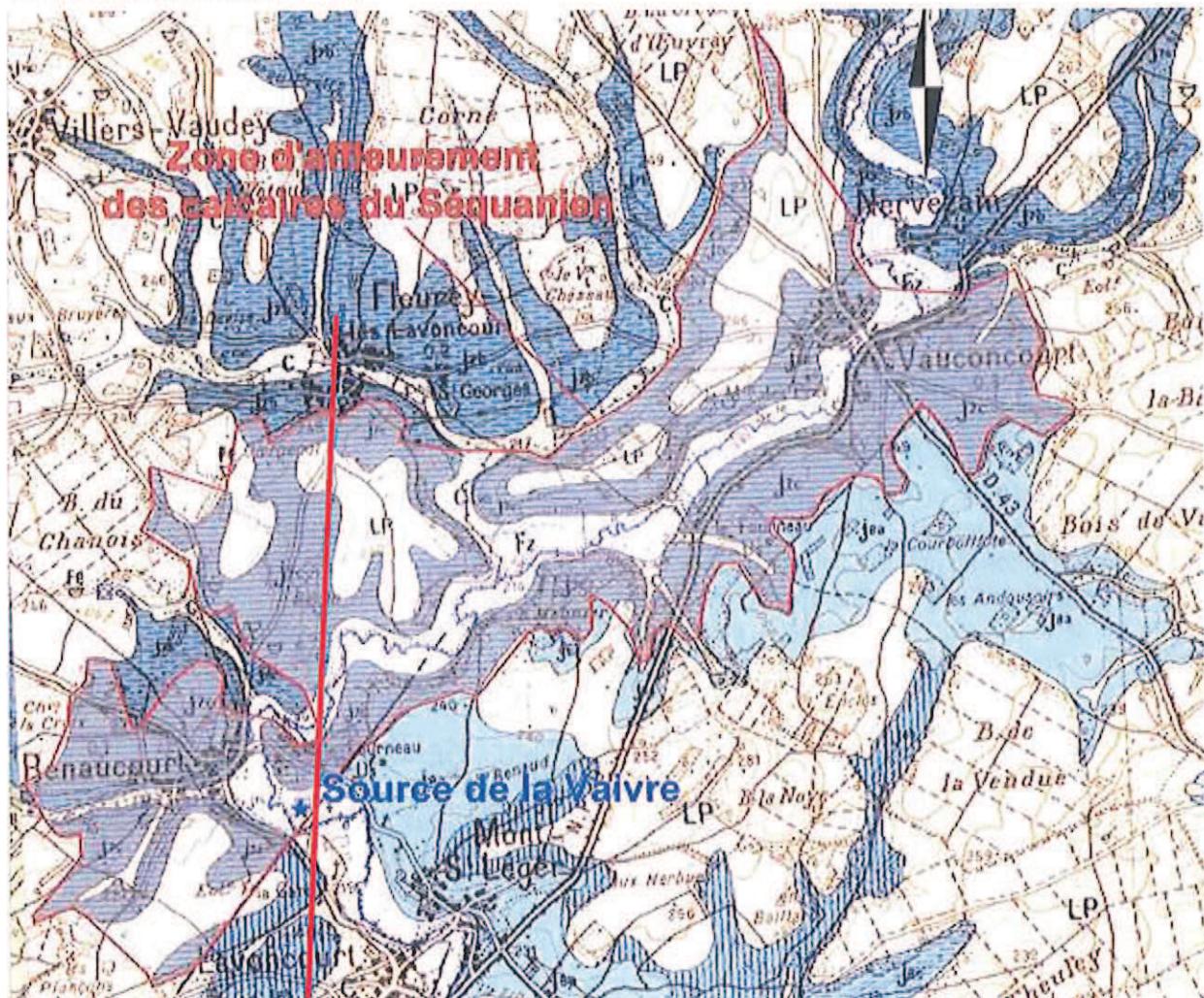
Les teneurs en nitrates sont relativement élevées. Ces concentrations se sont accrues ces dernières années, les mesures inférieures à 10 mg/l n'étant plus observées depuis 1997. Depuis 2003, toutes les analyses ont révélé des teneurs supérieures à la valeur guide de 25 mg/l (valeur maximale de 40 mg/l). L'incidence de l'agriculture sur cette venue d'eau s'observe également au niveau des phytosanitaires, qui sont présent près de 8 fois sur 10 lorsqu'ils sont recherchés. A noter toutefois une amélioration ces 3 dernières années. Ceci

pourrait être l'effet de l'interdiction de l'atrazine qui était à l'origine d'une majorité des contaminations observées auparavant.

La source captée de la Vaivre donne après traitement une eau conforme aux références de qualité, notamment avec un abattement satisfaisant de la bactériologie et de la turbidité.

4.4. Contexte hydrogéologique

La source de la Vaivre émerge à l'endroit où la vallée de la Gourgeonne, qui traverse les formations de calcaires fins du Séquanien (épaisseur : 40 m) entre Vauconcourt et Renaucourt, quitte ces calcaires pour s'écouler dans un environnement de marno-calcaires du Kimméridgien (figure 05).



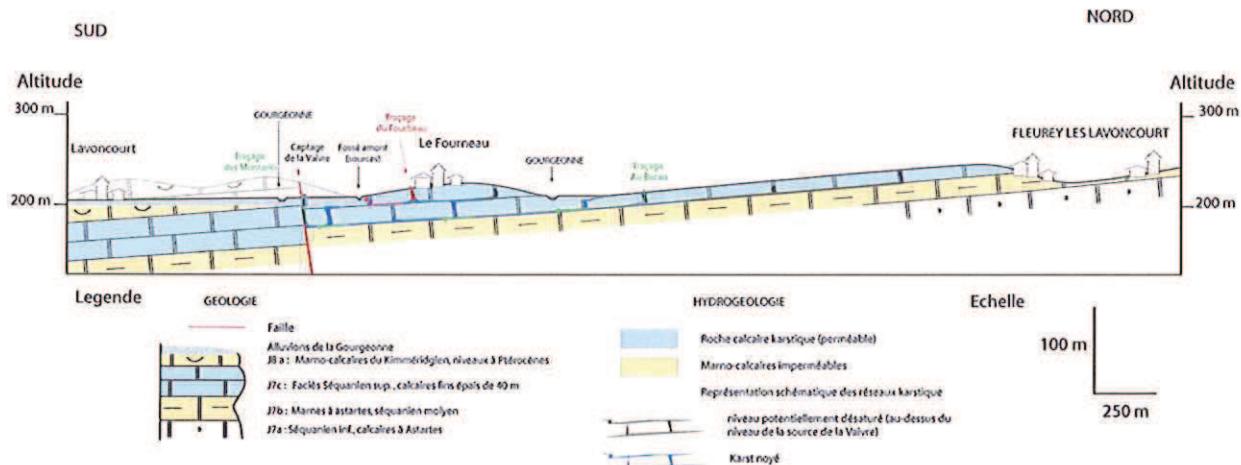


Figure 06 : Contexte géologique – Source de la Vaivre

A l'aval de cet aquifère, le kimméridgien marneux imperméable fait émerger tout un réseau de sources au niveau de la vallée de la Gourgeonne. Ces sources temporaires peuvent apparaître en hautes eaux, lorsque le karst se met en charge.

Sur la rive gauche de la Gourgeonne, les calcaires du Séquanien affleurent sur une mince bande de terrain (200 à 500 m de large) entre le hameau du Fourneau et Vauconcourt. Il s'agit de l'aire d'alimentation la plus évidente de la source.

Il n'est toutefois pas exclu qu'une partie de l'aquifère située en rive droite de la Gourgeonne participe à l'alimentation de la source captée. L'absence d'arrivée d'eau apparente en rive droite de la Gourgeonne rend cette hypothèse vraisemblable.

L'aquifère karstique du Séquanien est isolé de la rivière Gourgeonne par des alluvions fines d'une épaisseur limitée (quelques mètres), qui isolent les eaux superficielles des circulations karstiques. L'étanchéité de cette couche d'alluvions n'est pas complète comme l'a montré une coloration de la Gourgeonne en amont de Renaucourt (D. Contini, 27 janvier 1984) est ressortie à la source captée. Une partie de la venue d'eau proviendrait par conséquent également de pertes amont dans la rivière.

4.5. Bassin d'alimentation du captage de la Vaivre

Le bassin d'alimentation potentiel du captage de la Vaivre correspond à la partie du plateau où affleurent les calcaires du Séquanien sur une superficie de 7 km² (figure 07).

D'après le traçage du Fourneau, les affleurements du Séquanien situés en rive gauche alimentent préférentiellement les venues d'eau en amont du captage, même si tout lien avec la source de la Vaivre n'est pas exclu.

L'eau émergeant au captage provient d'un drainage karstique profond alimenté par l'unité séquanienne située de l'autre côté de la rivière sur le plateau situé entre Renaucourt et Fleurey (vérifié par traçage) et probablement par une extension située au nord de Lavoncourt.

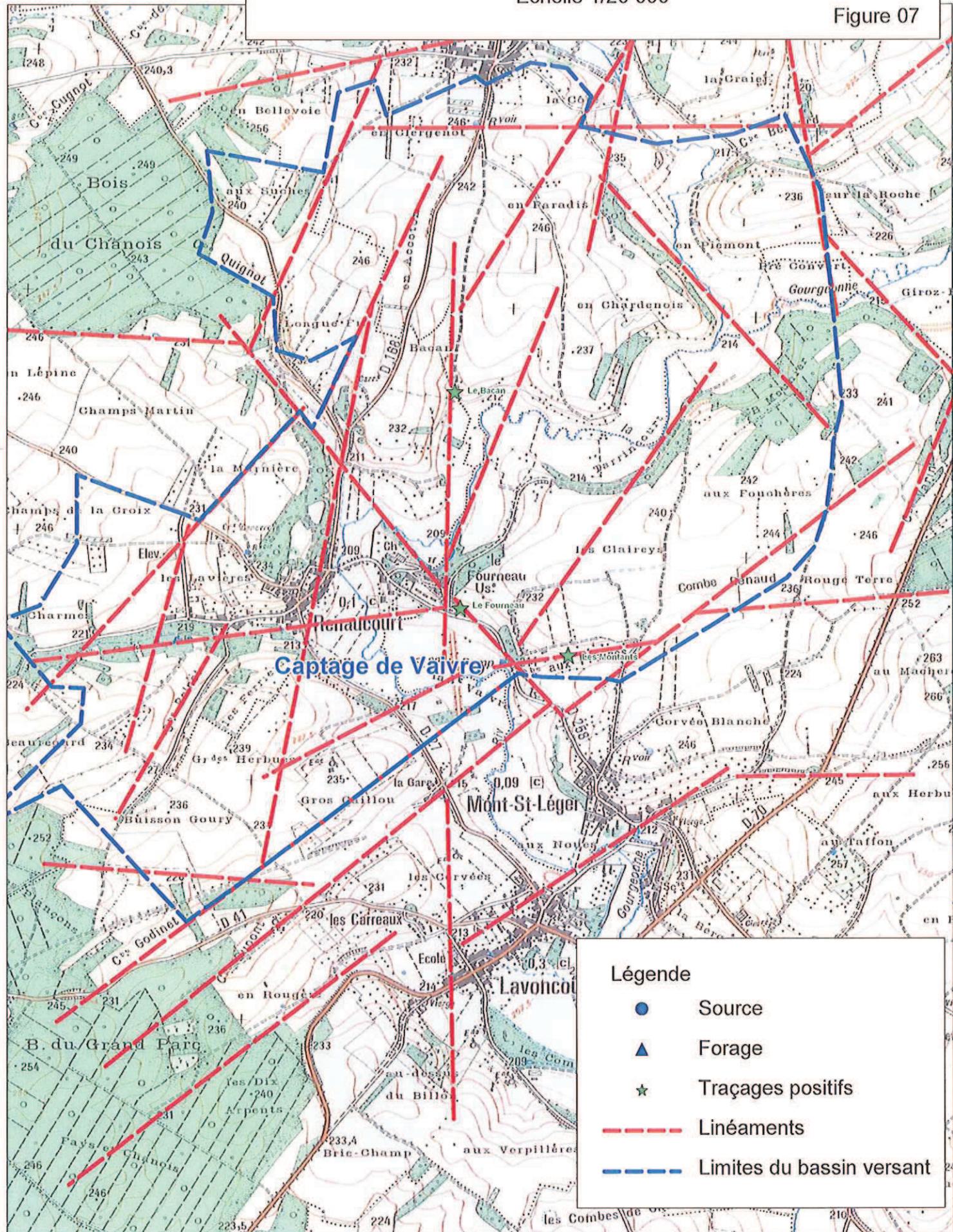
Le système karstique qui dessert le captage fonctionne en régime noyé. Si elle reste rapide (quelques mètres par heure), la vitesse de circulation de l'eau dans le sous-sol est ralenti lors du transit dans la zone saturée de l'aquifère.

Cette ressource est donc relativement protégée des pollutions accidentelles ou pics de contamination liés à l'occupation de son bassin d'alimentation, par les capacités de dilution intrinsèques au karst.

SIAEP de Saint Quentin
Délimitation bassin versant du captage de Vaivre

Echelle 1/20 000

Figure 07



Toutefois, elle présente une pollution chronique qui provient de l'addition de l'ensemble des activités présentes sur son aire d'alimentation. L'amélioration de sa qualité passe donc par une action à l'échelle de ce bassin.

4.6. Vulnérabilité du captage de la Vaivre

Seul, le hameau du Fourneau reste en amont potentiel de la source de la Vaivre, mais sur la zone d'alimentation préférentielle des sources situées à l'amont du captage, et non du captage lui-même. Ce hameau a été le siège d'une industrie de fabrique de machines agricoles, activité aujourd'hui arrêtée, et remplacée par des ateliers d'artisans.

Le bassin d'alimentation du captage de la Vaivre est majoritairement cultivé. Ceci explique les concentrations en nitrates de la ressource, et les contaminations phyto-sanitaires constatées sur le suivi sanitaire.

L'aléa de pollution accidentelle de la source de la Vaivre est relativement faible en raison de l'absence de grandes infrastructures sur le bassin d'alimentation de la source (voies, villages, industries).

4.7. Délimitation des périmètres de protection

Le périmètre de protection immédiate correspondra à la parcelle ZA 26 sur laquelle le captage de la source de Vaivre est situé.

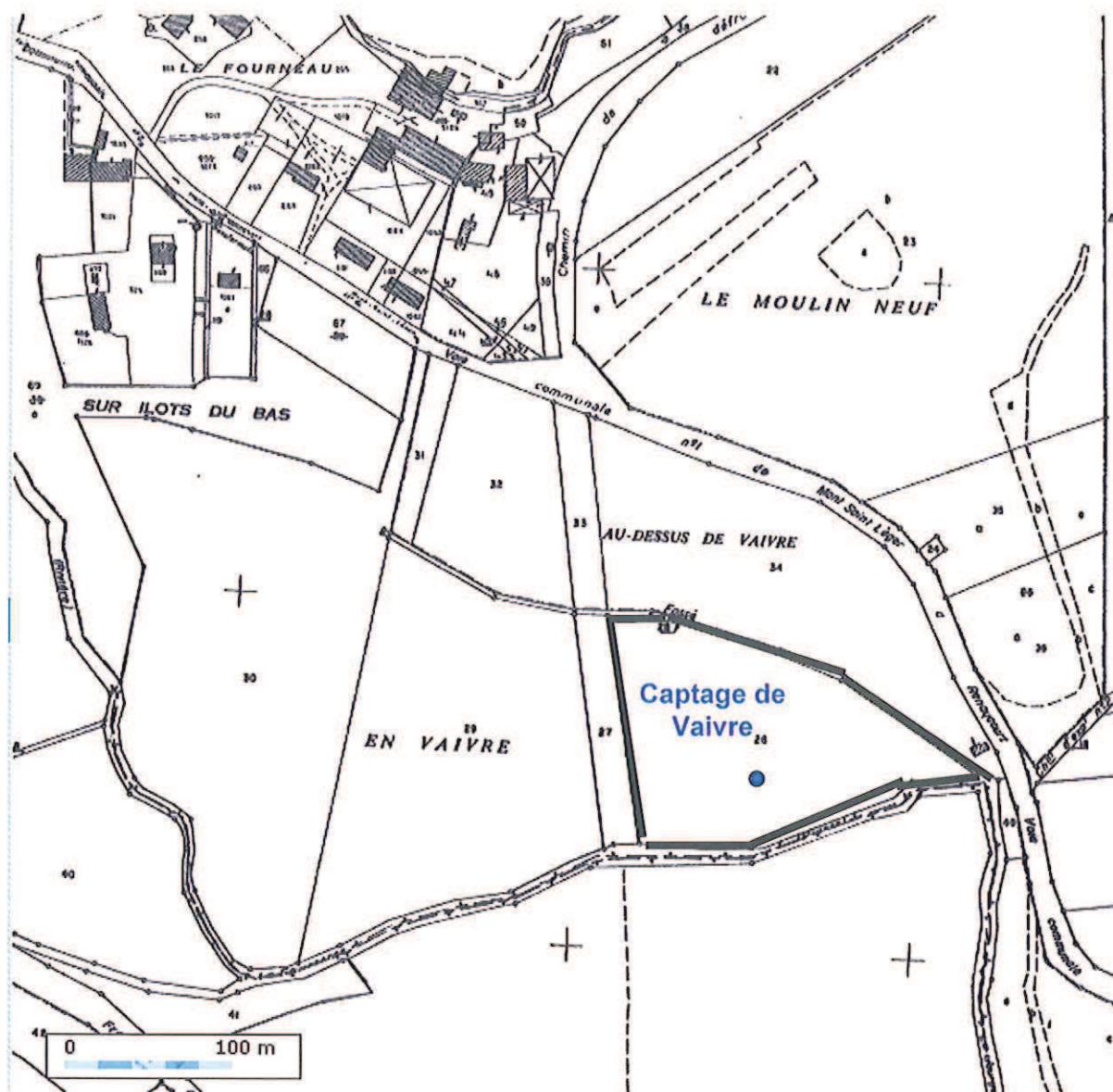
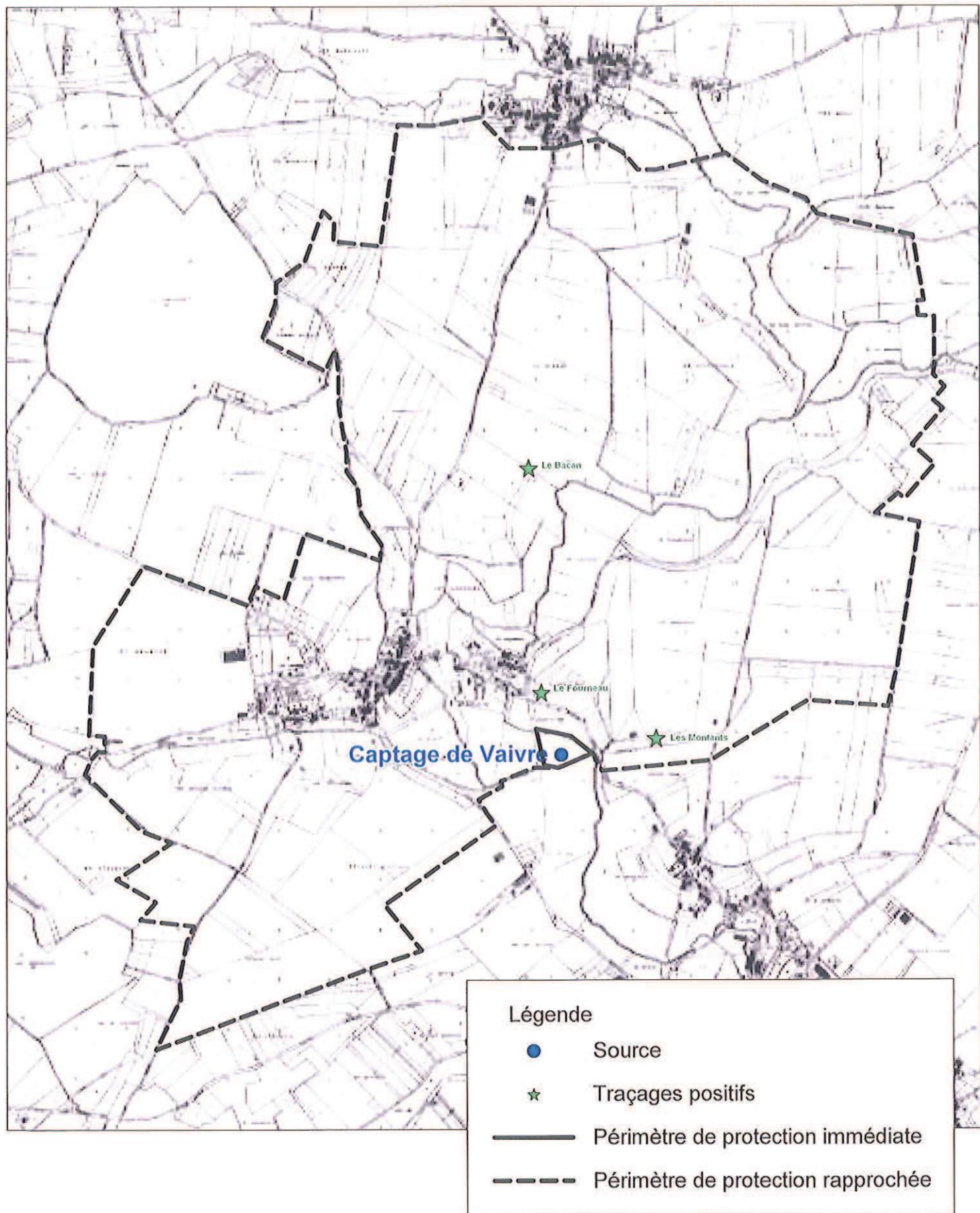
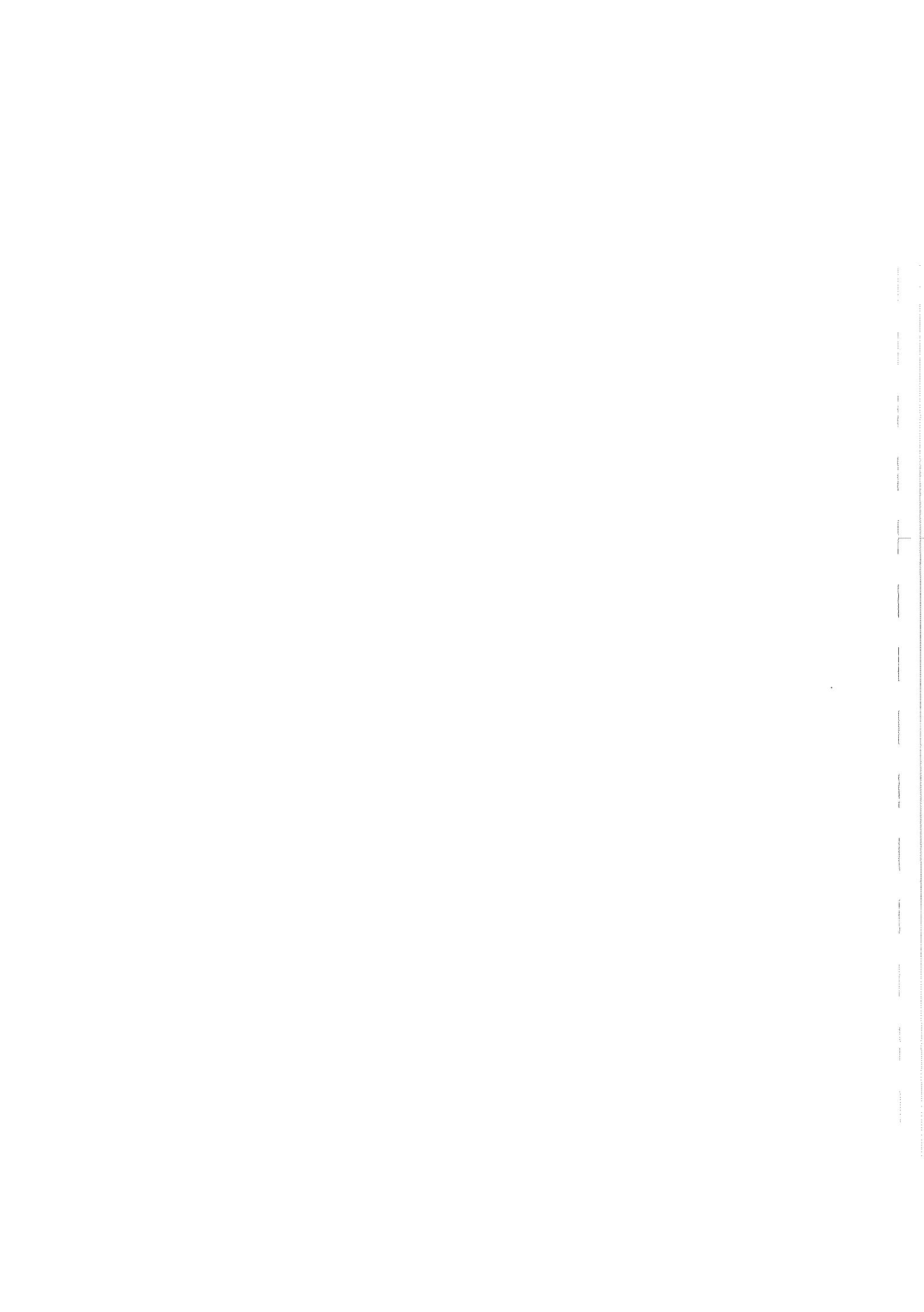


Figure 08 : périmètre de protection immédiate de la Source de la Vaivre

Le périmètre de protection rapprochée s'inscrira selon les limites définies sur la figure 09 à l'intérieur du bassin versant défini plus haut.

SIAEP de Saint-Quentin
Délimitation des périmètres de protection du captage de Vaivre
Echelle 1/20 000
Figure 09





5.

Mesures de protection - Réglementation des activités

5.1. Périmètre de protection immédiate

Les terrains inclus dans les périmètres de protection immédiate devront être acquis en pleine propriété par le syndicat s'ils ne le sont pas déjà et solidement clôturés. Dans ce périmètre seront strictement interdits toutes activités, installations et dépôts, à l'exception des activités d'exploitation et de contrôle du point d'eau. De plus, un entretien régulier sera assuré (fauchage, débroussaillage...), à l'exclusion de désherbage chimique et les herbes fauchées à l'amont des sources seront exportées à l'extérieur de la zone de captage. On interdira notamment le passage de tout engin à moteur non affecté au service ou le passage de bétail.

5.2. Périmètre de protection rapprochée

5.2.1. Environnement général

Boisements

La suppression de l'état boisé (défrichage, dessouchage) est interdite. Les zones boisées présentes ou à créer par conversion de certaines parcelles agricoles devront être classées en espaces boisés à conserver dans les documents d'urbanisme en vigueur au titre de l'article L. 130.1 du Code de l'urbanisme.

L'exploitation du bois reste possible. Les coupes à blanc sont interdites.

Chantiers de débardage : vis-à-vis de cette activité, il est nécessaire de faire une information sur les bonnes pratiques. Les stockages de carburant nécessaires aux engins et les vidanges de ces derniers ne doivent pas être réalisés dans le PPR.

Excavations

L'ouverture de carrières, de galeries est interdite.

Si le comblement d'excavations est nécessaire, il sera réalisé avec des matériaux inertes.

L'implantation d'éoliennes est interdite en raison de la nécessité d'excavation importante du terrain et du chantier associé.

Voies de communication

- Interdiction de création de nouvelles voies de communication routières et ferroviaires, à l'exception de celles destinées à rétablir des liaisons existantes ou visant à réduire des risques (pour la source, passage par l'aval).

- Les axes routiers existants feront l'objet d'une limitation de vitesse et le transport d'hydrocarbures limités à 350 l.
- les compétitions d'engins à moteur ou les passages de 4 x 4 et de quads sont interdites.
- Les travaux sur les voies existantes feront l'objet d'un plan de prévention
- La création de parking collectif est interdite.

Utilisation de produits phytosanitaires

L'entretien des bois, des talus, des fossés, des cours d'eau et de leurs berges, des plans d'eau et de leurs berges, des accotements des routes avec des produits phytosanitaires est interdit.

5.2.2. Points d'eau

La création de nouveaux points de prélèvement d'eau d'origine superficielle ou souterraine est interdite à l'exception de celles au bénéfice de la collectivité bénéficiaire de l'autorisation et après autorisation préfectorale.

La création de plan d'eau, mare ou étang est interdite.

Les pompages existants qui seraient alimentés par des moteurs thermiques doivent être sécurisés.

Tous points d'eau superficielle ou souterraine contaminés ou exposés à des pollutions, seront supprimés.

5.2.3. Dépôts, stockages, canalisations

La création de dépôts d'ordures ménagères et de tout déchet susceptible d'altérer la qualité des eaux par infiltration ou par ruissellement est interdite.

La création d'installation de canalisations, de réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides et de produits chimiques ou d'eaux usées de toute nature est interdite.

- Cette interdiction ne s'applique pas aux ouvrages de dimension individuelle liés aux habitations et exploitations agricoles existantes qui doivent être en conformité avec la réglementation en vigueur, ni aux canalisations destinées à l'alimentation en eau potable.
- L'arrêté du 1er juillet 2004 fixe les règles techniques et de sécurité applicables au stockage de produits pétroliers dans les lieux non visés par la législation ICPE ni par la réglementation ERP (établissement recevant du public).
- Pour les stockages existants, si un ou des réservoirs se situent à proximité immédiate du captage ou si un déversement peut atteindre rapidement la ressource captée à la faveur d'un déversement, la mise en rétention s'impose. Si cela n'est pas possible, il convient de mettre en oeuvre des canalisations sous fourreau avec alarme de détection en cas de fuite.

5.2.4. Activités agricoles

Les bâtiments agricoles existants ne doivent induire ni rejet ni infiltration d'eaux souillées. Les aménagements nécessaires au respect de cette prescription seront réalisés :

- mise aux normes des bâtiments (suppression des écoulements) ;
- création de stockage pour les déjections (fumières, fosses) ;
- aménagement des stockages d'engrais et de produits phytosanitaires ;

- aire bétonnée pour les silos, recueil des jus ;
- amélioration et sécurisation (réception), si nécessaire, des stockages d'hydrocarbures ;
- amélioration du devenir des eaux pluviales.

La création de nouveaux sièges d'exploitation agricoles est interdite. Seules, les extensions autour des bâtiments existants sont possibles.

La création de silos non aménagés destinés à la conservation par voie humide des aliments pour animaux (ensilage d'herbe et maïs de type taupinière) est interdite.

La création de stockages de produits phytosanitaires est interdite en dehors des sièges d'exploitation.

Ces stockages seront aménagés en vue de supprimer le risque d'écoulement vers la nappe ou le cours d'eau.

La création de stockage au champ de matières fermentescibles et de produits fertilisants est interdite ou réglementée (durée limitée).

La suppression des talus et haies est interdite.

Le drainage de terres agricoles est interdit.

La création de dispositifs d'irrigation est interdite.

La création d'élevage de type plein air (intensifs), l'affouragement permanent et l'abreuvement dans les cours d'eau et plans d'eau sont interdits.

Cultures

Les parcelles en prairie permanente ou boisées seront maintenues en l'état. Ces parcelles seront fauchées ou pâturées sans destruction du couvert végétal.

L'épandage de produit organique, surtout liquide, des fientes et de produits phytosanitaires sera interdite dans un rayon de 500 m au contact du périmètre de protection immédiate.

En dehors de l'interdiction des épandages, les agriculteurs devront respecter un code de bonnes pratiques agricoles pour lequel ils pourront être conseillés par la chambre d'agriculture (limitation de la fertilisation azotée, réduction des doses homologuées d'herbicides, remise en herbe, conversion à l'agriculture biologique).

5.2.5. Urbanisme habitat

D'une manière générale, quelle que soit la situation, la création de bâtiments destinés au fonctionnement de la distribution d'eau destinée à la consommation humaine sera autorisée.

En l'absence de document d'urbanisme

- toute création de construction est interdite.

En présence de document d'urbanisme

- Soit il n'existe aucune zone constructible : aucune construction ne sera autorisée.
- Soit il existe des zones constructibles, leur maintien supposera que les risques liés à l'assainissement soient maîtrisés et où qu'une solution alternative à l'assainissement individuel soit envisageable. Les zones affectées à des lotissements industriels seront supprimées ou leur usage limité à des activités sans risque pour la qualité de l'eau.

En cas de maintien des zones constructibles :

- la création de sous-sols sera interdite ;
- le système d'assainissement retenu et le rejet des eaux pluviales devront être en adéquation avec la protection de la qualité de l'eau. Si nécessaire, on envisagera le raccordement au réseau d'assainissement ou un assainissement groupé ;
- le chauffage au fioul sera interdit et on proscritra les doublets géothermiques ;

L'infiltration d'eaux usées, autres que les effluents de dispositifs d'assainissement autonome, est interdite.

5.2.6. Autres

La création de camping et le stationnement de camping-cars sont interdits.

La création de cimetière est interdite. L'extension des cimetières est interdite ou les nouvelles inhumations sont réalisées en caveau étanche.

La création de golfs sur terrain naturel est interdite.

6.

Conclusions

La Fontaine de Saint-Quentin n'est pas menacée par l'activité agricole. L'eau présente toutefois régulièrement une non conformité pour les paramètres bactériologiques. Ceci est à rapprocher des dépassements de la norme pour le paramètre turbidité (désinfection de l'eau incomplète lorsqu'elle est turbide). Celui-ci reste toutefois modéré et limité dans le temps (moins de 70%). Il est donc envisageable de n'exploiter cette ressource que lorsqu'elle n'est pas turbide, ou de traiter son eau avec un système de filtration simple. La production d'eau potable pourrait être asservie à un turbidimètre de contrôle disposé au droit du captage ou du réservoir. L'eau turbide pourrait être renvoyée au milieu naturel (ruisseau). Cela supposerait un système de by-pass avec une mesure en continu de la turbidité et un automatisme pour dériver l'eau turbide.

Le captage de Vaivre est plus problématique :

- Dans sa conception tout d'abord : la cote de l'eau dans le puits varie en fonction des niveaux de la Gourgeonne. En absence de clapet anti retour, le sens d'écoulement des eaux dans le trop plein de ce captage doit s'inverser en période de hautes eaux. Ce captage se transforme alors en une prise d'eau en rivière, avec toutes les conséquences en matière de qualité des eaux captées...

Il serait judicieux soit de mettre en place un dispositif empêchant tout retour d'eau, soit de recapter cette ressource en amont sur un site moins sensible.

- La source de Vaivre est très sensible aux activités agricoles : la présence quasi-systématique de produits phytosanitaires dans l'eau et les teneurs en nitrates sont incompatibles avec la santé publique. Il conviendrait de réaliser une étude circonstanciée du bassin d'alimentation de ce captage et de mettre en place des mesures permettant de retrouver une qualité d'eau satisfaisante. S'il s'avérait, à l'issue de l'étude BAC, que les temps de retour à bon état étaient trop longs, il conviendrait alors d'envisager la mise en place d'une unité de traitement des pesticides.

Par conséquent un avis favorable à l'exploitation du captage de la Fontaine de Saint Quentin peut être donné, sous réserve que les dispositions indiquées plus haut soient effectives et que la qualité des eaux soit maintenue.

Concernant le captage de Vaivre, l'avis favorable dépendra de la mise en application des recommandations énoncées plus haut. Les limites de périmètres définies au chapitre 4.7 sont indicatives et pourraient être revues à l'issue de l'étude de bassin versant.

Frank LENCLUD
Hydrogéologue agréé

ANNEXE 1

Analyses de la qualité des eaux



Laboratoire d'analyses (eaux, air, déchets)
 Parc Economique Le Saut Le Cet
 1, rue Léo Valentin
 88000 EPINAL
 E-mail : labovosges@irh.fr
 www.irh-environnement.com
 Téléphone : 03.29.81.10.70
 Télécopie : 03.29.81.10.69

Page N°1/4



Rapport d'analyse N° 03EP03460 du 28 Juillet 2003

N° d'Analyse.: 03R 03446
 Echantillon Prélevé le 03/06/2003
 Prélèveuse.: JEAN MARIE VEJUX
 Origine.: TINCEY ET PONTREBEAU

Destinataire :
 COMMUNAUTE DES COMMUNES DES
 QUATRE RIVIERES
 8 RUE JEAN MOREY
 70180 DAMPIERRE SUR SALON

ANALYSE EFFECTUÉE DANS LE CADRE DU CONTROLE SANITAIRE

Ce rapport ne concerne que le(s) échantillon(s) référencé(s) ci-dessous.
 La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral. Toute reproduction partielle ne peut être effectuée sans l'approbation du laboratoire.

Ce rapport comporte 4 page(s) et 0 annexe

Echantillon N° 03R 03446 Nature : Ressources brutes Analyse : CEESO
 Date de prélèvement.....: 03/06/2003
 Date de réception.....: 04/06/2003 à 09 H 00
 Lieu de prélèvement.....: SOURCE DE SAINT-QUENTIN
 Commune de prélèvement.....: TINCEY ET PONTREBEAU Code.: 70502R01
 Zone alimentée.....: TINCEY ET PONTREBEAU Code.: 70502D01
 Point surveillance DDASS.: 0000000112 Type d'installation.: CAP
 Absence d'appareil de désinfection

Paramètres Terrain	Méthode	Unité	Valeur	Norme
Température	NF T90-100	°C	9,5	<25

Paramètres organoleptiques	Méthode	Unité	Valeur	Norme
Couleur Turbidité Odeur	NF EN ISO 7887/2 NF EN ISO 7027	FNU	Présence 1,20 Absence	<200

Paramètres microbiologiques	Méthode	Unité	Valeur	Norme	Niveau guide
Germes aérobies à 22°C	EN ISO 6222	unités/ml	>300		
Germes aérobies à 36°C	EN ISO 6222	unités/ml	>300		
Coliformes totaux	NF EN ISO 9308-1	unités/100ml	1		
Escherichia coli	NF EN ISO 9308-1	unités/100ml	1		
Entérocoques	NF EN ISO 7899-2	unités/100ml	2		
Spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices	NF 90-415	unités/20ml	0		

.../...

Client : COMMUNAUTE DES COMMUNES DES
QUATRE RIVIERES
Suite de l'échantillon N° 03R 03446

Page N°2/4

Balance ionique : Anions	Méthode	Unité	Valeur	Norme	Meq
Carbonates	NF EN ISO 9963-1	mg/l CO3	0,0		0,00
Hydrogénocarbonates	NF EN ISO 9963-1	mg/l HCO3	253		4,1462
Chlorures	NF EN ISO 10304-1	mg/l Cl	4,3	<200	0,1211
Sulfates	NF EN ISO 10304-1	mg/l SO4	0,8	<250	0,1833
Nitrites	NF EN 26777	mg/l NO2	<0,01		0,0000
Nitrates	NF EN ISO 10304-1	mg/l NO3	7,0		0,1129
Total Anions			273,11		4,5635

Balance ionique : Cations	Méthode	Unité	Valeur	Norme	Meq
Calcium	NF T90-016	mg/l Ca	87,50		4,17
Magnésium	POTENTIOMETRIE	mg/l Mg	3,00		0,25
Azote ammoniacal	NF T90-015-2	mg/l NH4	0,05	<4	0,0028
Sodium	NF T90-019	mg/l Na	3,1		0,1348
Potassium	NF T90-019	mg/l K	1,1		0,0281
Total Cations			94,75		4,7857

Paramètres chimiques	Méthode	Unité	Valeur	Norme
Conductivité corrigée à 25 °C	NF EN 27888	µS/cm	440	
pH	NF T90-008	unités pH	7,15	
pH après marbre	NF T90-008	unités pH	7,30	
Titre hydrotimétrique	NF T90-003	°F	23,1	
Titre hydrotimétrique après marbre	NF T90-003	°F	23,3	
Titre alcalimétrique complet	NF EN ISO 9963-1	°F	20,7	
Titre Alcali. Com. ap. Marbre	NF EN ISO 9963-1	°F	22,9	
Anhydride carbonique libre	CALCUL	mg/l CO2	29,7	
Résidu sec à 180°C	NF T90-029	mg/l	274	

Substances indésirables	Méthode	Unité	Valeur	Norme
Oxydabilité au KMnO4	NF EN ISO 8467	mg/l O2	0,80	<10
Fluorures	NF T90-004	µg/l F	<100	
Silice dissoute	NF T90-007	mg/l SiO2	27,0	
Argent	FD T90-119	µg/l Ag	<1	

Indicateurs de pollution	Méthode	Unité	Valeur	Norme
Fer	FD T90-112	µg/l Fe	<100	
Aluminium	FD T90-119	mg/l Al	0,025	
Manganèse	FD T90-119	µg/l Mn	<5	
Cuivre	FD T90-119	mg/l Cu	<0,010	
Plomb	FD T90-119	µg/l Pb	<2	
Zinc	FD T90-112	mg/l Zn	<0,050	<50
Cadmium	NF EN ISO 5961	µg/l Cd	<0,5	<5
Bore	NF T90-041	µg/l B	<100	<5
Baryum	FD T90-119	mg/l Ba	0,026	
Arsenic	FD T90-119	µg/l As	<2	
Chrome Total	NF EN 1233	µg/l Cr	<2	<100 <50

.../...

Client : COMMUNAUTE DES COMMUNES DES
QUATRE RIVIERES
Suite de l'échantillon N° 03R 03446

Page N°3/4

Indicateurs de pollution	Méthode	Unité	Valeur	Norme
Hmercure	NF EN 1483	µg/l Hg	<0,10	<1
Sélénium	FD T90-119	µg/l Se	<5	<10
Nickel	FD T90-119	µg/l Ni	<5	
Antimoine	FD T90-119	µg/l Sb	<5	
Indice phénol	NF EN ISO 14402	µg/l C6H5OH	<25	
Agents de surface réagissant au bleu de méthylène	NF EN 903	µg/l	<50	<500
Hydrocarbures	XP T 90-114	µg/l	<50	<1 000
Azote Kjeldahl	NF EN 25663	mg/l N	<0,25	
Phosphore total	NF EN ISO 1189	mg/l P2O5	<2,06	
Matières en suspension	NF EN 872	mg/l	<2,0	
Substances extractibles au Chloroforme à pH=3,5	IRH	mg/l	<1,2	
Carbone organique total	NF EN 1484	mg/l	<1,0	

Pesticides Organo chlorés	Méthode	Unité	Valeur	Norme
alpha HCH	NF EN ISO 6468	µg/l	<0,005	
Aldrine	NF EN ISO 6468	µg/l	<0,005	
béta HCH	NF EN ISO 6468	µg/l	<0,010	
DDD op'	NF EN ISO 6468	µg/l	<0,005	
DDD pp'	NF EN ISO 6468	µg/l	<0,005	
DOE op'	NF EN ISO 6468	µg/l	<0,010	
DOE pp'	NF EN ISO 6468	µg/l	<0,005	
DDT op'	NF EN ISO 6468	µg/l	<0,005	
DDT pp'	NF EN ISO 6468	µg/l	<0,010	
delta HCH	NF EN ISO 6468	µg/l	<0,005	
Dieeldrine	NF EN ISO 6468	µg/l	<0,005	
Endosulfan A	NF EN ISO 6468	µg/l	<0,005	<0,03
Endosulfan B	NF EN ISO 6468	µg/l	<0,005	
Endrine	NF EN ISO 6468	µg/l	<0,015	
gamma HCH (lindane)	NF EN ISO 6468	µg/l	<0,005	
Hexachlorobenzène	NF EN ISO 6468	µg/l	<0,005	<0,1
Heptachlorépoxyde	NF EN ISO 6468	µg/l	<0,005	
Heptachlore	NF EN ISO 6468	µg/l	<0,010	
Trifluraline	CPG-ECD	µg/l	<0,005	

Pesticides Organoazotés	Méthode	Unité	Valeur	Norme
Atrazine	NF EN ISO 11369	µg/l	<0,030	
Prometryne	NF EN ISO 11369	µg/l	<0,020	
Propazaine	NF EN ISO 11369	µg/l	<0,030	
Simazine	NF EN ISO 11369	µg/l	<0,050	
Terbutylazine	NF EN ISO 11369	µg/l	Non réalisée	

Pesticides Organophosphorés	Méthode	Unité	Valeur	Norme
Ethyl Parathion	NF EN 12918	µg/l	<0,020	
Malathion	NF EN 12918	µg/l	<0,020	
Méthyl Parathion	NF EN 12918	µg/l	<0,020	
Dichlorvos	NF EN 12918	µg/l	<0,025	

Client : COMMUNAUTE DES COMMUNES DES
QUATRE RIVIERES
Suite de l'échantillon N° 03R 03446

Page N°4/4

Hydrocarbures Volatils Halogénés	Méthode	Unité	Valeur	Norme
Bromoforme	NF EN ISO 10301	µg/l	<1,0	
Chloroforme	NF EN ISO 10301	µg/l	<0,5	
Dibromochlorométhane	NF EN ISO 10301	µg/l	<0,2	
Dichlorobromométhane	NF EN ISO 10301	µg/l	<0,1	
1-2 Dichloroéthane	NF EN ISO 10301	µg/l	<20,0	
1-1 Dichloroéthylène	NF EN ISO 10301	µg/l	<1,0	
1-1 Dichloroéthane	NF EN ISO 10301	µg/l	<20,0	
1-2 Dichloroéthylène	NF EN ISO 10301	µg/l	<10,0	
Dichlorométhane	NF EN ISO 10301	µg/l	<10,0	
Tétrachlorure de carbone	NF EN ISO 10301	µg/l	<0,0	
1-1-1 Trichloroéthane	NF EN ISO 10301	µg/l	<0,1	
Trichloroéthylène	NF EN ISO 10301	µg/l	<0,2	
Tétrachloroéthylène	NF EN ISO 10301	µg/l	<0,1	
1-2 Dichloroéthylène trans	NF EN ISO 10301	µg/l	<10,0	

Hydrocarbures Polycycliques aroma	Méthode	Unité	Valeur	Norme
HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES				
Benzo(a) pyrène	NFT 90-115	µg/l	<0,010	
Benzo (b) fluoranthène	NFT 90-115	µg/l	<0,010	
Benzo(ghi) Perylène	NFT 90-115	µg/l	<0,050	
Benzo(k) fluoranthène	NFT 90-115	µg/l	<0,010	
Fluoranthène	NFT 90-115	µg/l	<0,010	
Indeno(1,2,3-cd) pyrène	NFT 90-115	µg/l	<0,050	
Somme des HPA	NF T90-115	µg/l	<0,140	<1

REMARQUE : Les paramètres analysés ont été réalisés par un de nos laboratoires.

CONCLUSION : LES PARAMETRES ANALYSES SONT CONFORMES AUX LIMITES DE QUALITE DES EAUX BRUTES UTILISEES POUR LA PRODUCTION D'EAU DESTINEE A LA CONSOMMATION HUMAINE.
POUR ETRE COMPLET, CE BULLETIN D'ANALYSE DOIT ETRE ACCOMPAGNE DE L'AVIS SANITAIRE TRANSMIS CI-JOINT PAR LA DDASS.

Epinal le 28 Juillet 2003

Le Responsable du Laboratoire,

Jean-Luc PAUDIN

Responsable du Secteur Eaux Naturelles

L. BARTH



RAPPORT D'ESSAI N° 08/127/11
Version 1



Accréditation
N°1-1499
Portée
disponible sur
www.cofrac.fr
Programme 100-1

Origine Echantillon: SOURCE DE ST QUENTIN

N° Commande Client: M. GIRARDOT

Commande Passée Par: M. GIRARDOT

Échantillon reçu le: 06/05/2008 16:08

Nombre d'échantillons: 1

Annexe Réserve

, Besançon, le 7 mai 2008

CABINET REILE
Villa Saint Charles
25720 BEURE

Ce rapport d'essai ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale, il comporte 1 pages. Il ne peut être reproduit partiellement sans l'accord du Directeur du Laboratoire.

Laboratoire agréé par le Ministère chargé de l'Environnement au titre de l'année 2008 pour les agréments 1 et 2. Laboratoire agréé par le Ministère chargé de la santé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire accrédité N°1-1499 par la Section Laboratoire-Secteur Essais du COFRAC. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, qui sont identifiés par le symbole (1)

08/127/11A		Eaux propres		PRÉLÈVEMENT SUR EAU DE RÉSEAU				
Paramètre	Résultat	Unité	Incertitude	Prélevé le : 24/04/08		Méthode	Début Analyse	Fin Analyse
(1) Turbidité	1,6	NFU				NF EN 7027	6/05/08	6/05/08

- Les filtres Millipore AP40 047 05 sont utilisés pour le dosage des matières en suspension. Des réserves sont appliquées au pH si l'heure de prélèvement n'est pas précise.

Observations : RESERVES EMISES : DATE DE PRELEVEMENT >24H LORS DE LA RECEPTION DES ECHANTILLONS.

Ce rapport a été édité le 7 mai 2008 par

Validé par : Le Directeur
Eric CAVALLI

ANNEXE 2

Eléments bibliographiques

- Circulaire du 24 juillet 1990 relative aux périmètres de protection
- article L1321-4 du code de la santé publique
- article L1321-2 du code de la santé pour les périmètres de protection
- décrets du 20/12/2001 et du 11/01/2007 qui ont été codifiés dans les articles R1321-1 à 63
- le décret du 20/12/2001 a transcrit en droit français la Directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine ;
- les directives (Directive 79/869/CEE du Conseil du 9 octobre 1979 relative aux méthodes de mesure et à la fréquence des échantillonnages et de l'analyse des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire dans les états membres) et (Directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine)
- La Loi sur l'Eau qui étend ces dispositions à tous les captages ouverts avant ou après 1964.
- Guide méthodologique d'établissement des périmètres de protection, des captages d'eau souterraine destinée à la consommation humaine. A.LALLEMENAND - BARRES - J.C. ROUX (BRGM 1989) ;
- Carte géologique au 1/50 000è de Pesmes et de Gray ;
- Rapport Cabinet REILE Pascal.



Périmètres de protection du captage de la source de la Vaivre, pour le Syndicat des eaux de Saint Quentin

P. REVOL

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique
Coordonnateur pour le département de la Haute Saône

32, rue d'Haussonville
54110 DOMBASLE sur Meurthe

Tél.: 06 80 10 26 26 / 03 83 45 44 72
Fax : 09 58 71 20 84
Email : revolpierre@free.fr

le mardi 24 mars 2015

Sommaire

Questions posées	2
Données	2
Géologie	3
Hydrogéologie	4
Traçages	4
Analyse	6
Conclusions	8
Mises en conformité - Travaux particuliers à réaliser	8
Remarques sur l'utilisation des traçages en hydrogéologie	8
Remarque sur le Périmètre de Protection Rapprochée du captage de Saint Quentin	8

Les données utilisées dans le présent document sont issues de :

- l'étude préalable réalisée par le Cabinet Reilé en 2009,
- de l'étude "délimitation et définition du fonctionnement des captages de la Communauté de communes des Quatre rivières et diagnostic de vulnérabilité", des bureaux d'études Idées Eaux, Caille et Hydryad, en avril 2010 (rapport phase 2),
- de l'avis de F. Lenclud, Hydrogéologue Agréé en matière d'hygiène publique de mars 2011,
- de l'avis de D. Contini de janvier 1984,
- des données BRGM disponibles, notamment de la Banque du Sous Sol

Questions posées

Dans le cadre de la consultation administrative des services, préalable à l'enquête publique, l'avis de la Chambre d'Agriculture a été sollicité sur le dossier d'enquête publique relatif à la Déclaration d'Utilité Publique des captages du Syndicat des eaux de Saint Quentin (Sources de Saint Quentin et de la Vaivre).

Dans sa réponse, celle-ci fait remarquer que l'hydrogéologue agréé a délimité le périmètre de protection rapprochée de la source de la Vaivre en se basant notamment sur un traçage qu'il a jugé positif (traçage des Montants), alors que le colorant n'a jamais été constaté à la source, et demande que l'extension du Périmètre de Protection Rapprochée qui en résulter soit modifiée.

Ultérieurement, dans le mois de février 2015, la Chambre d'Agriculture a sollicité également le retrait d'une autre partie du Périmètre de Protection Rapprochée : le village de RENAUCOURT et toute la zone située à son nord-ouest, selon le principe qu'un traçage réalisé depuis cette zone n'est pas réapparu au captage de la Vaivre.

Données

Le captage de la source de la Vaivre est situé dans la vallée de la Gourgeonne, entre Lavoncourt, Mont Saint Léger et Renaucourt, à une dizaine de mètres de la rivière.

Cet ouvrage est constitué par un puits, originellement creusé jusqu'à 7,5 mètres de profondeur, atteignant, sous les alluvions, un conduit karstique dont le débit était à l'étiage estimé à $5,5 \text{ m}^3$ par heure (D. Contini - 1984). Ce chiffre est à comparer avec le prélèvement moyen réalisé sur cet ouvrage, soit $110 \text{ m}^3/\text{jour}$, ou $4,6 \text{ m}^3/\text{h}$ environ.

L'aquifère capté est un aquifère karstique qui correspond principalement aux calcaires du Séquanien. Cependant cet aquifère est en relation avec la rivière de la Gourgeonne et sa nappe d'accompagnement, comme l'attestent les données géologiques, et également un traçage (D. Contini - 1984, cité par F. Lenclud - 2009).

Géologie

La géologie du secteur est constituée comme suit (extraits de la notice de la carte géologique du BRGM de Port sur Saône - du plus vieux au plus récent):

j6. Oxfordien supérieur. Faciès rauracien.

Calcaire oolithique et à Polypiers. Le Rauracien est représenté par des calcaires oolithiques et bioclastiques qui atteignent en moyenne une trentaine de mètres d'épaisseur. Les zones d'affleurement sont rares car le Rauracien qui forme des replats inclinés vers le Sud, sur le flanc sud des collines argoviennes, est souvent recouvert d'argiles à chailles.

Le Rauracien peut être subdivisé en deux faciès principaux :

- à la base, un calcaire renfermant de grosses oncolithes (momies) où se développent essentiellement des Algues (Solenopores) et quelques Polypiers.
- la partie supérieure comprend des calcaires oolithiques et à Polypiers : ce sont des calcaires en gros bancs mal stratifiés, crayeux, oolithiques, très blancs et riches en faune.

j7a. Oxfordien terminal. Faciès Séquanien. Calcaire à Astartes.

Le Séquanien inférieur est formé de 10 à 15 m de calcaire blanc à pâte fine, en bancs compacts et réguliers. La limite inférieure est parfois franche ; les faciès fins apparaissent rapidement au-dessus du calcaire grossièrement graveleux et bioclastique du sommet du Rauracien. Mais dans la région ouest, le passage est plus progressif : il se fait par une alternance de bancs de calcaire fin et de bancs oolithiques et bioclastiques.

Ce faciès termine la « séquence oxfordienne » qui débute au Callovien supérieur. C'est un bel exemple de séquence régressive avec de bas en haut :

- des marnes à Ammonites,
- des calcaires argileux à chailles,
- des calcaires oolithiques et à Polypiers,
- des calcaires fins.

J7b. Kimméridgien basal. Faciès Séquanien. Marnes à Astartes.

Sous le symbole J7b, ont été représentés sur la carte dans la partie orientale une vingtaine de mètres de lits marneux alternant avec des bancs de calcaires fins argileux ou des bancs lumachelliens, dans la partie occidentale, on y a englobé des petits niveaux oolithiques encadrant la série marneuse.

Les marnes séquanasiennes renferment de nombreux bancs de calcaire argileux, des bancs à lumachelles de petites huîtres et même des bancs de calcaire sableux.

J7c. Kimméridgien inférieur. Faciès Séquanien supérieur. Calcaires fins.

Le Séquanien supérieur est représenté par un calcaire fin en bancs réguliers. Épais d'une quarantaine de mètres à l'Est de la carte, il diminue d'épaisseur vers l'Ouest.

J8a. Kimméridgien. Calcaires et marnes à Ptéroceres.

Les calcaires et marnes à Ptéroceres ont été regroupés sur la carte, car le passage d'un faciès à l'autre étant assez progressif, il est difficile de tracer une limite précise entre eux.

A la base, le niveau des calcaires à Ptéroceres ou calcaires de Chargey est formé d'une quinzaine de mètres de calcaires noduleux, argileux par endroits. Au sommet, les marnes à Ptéroceres sont représentées par une dizaine de mètres de calcaires argileux et de marnes.

J8b. Kimméridgien. Calcaires blancs moyens.

Les calcaires blancs moyens comprennent une vingtaine de mètres de calcaires blancs à pâte fine, en bancs réguliers, séparés par des déliés marneux à la base et riches en fossiles.

Le captage de la source de la Vaivre se situe sensiblement au point où les calcaires du Séquanien (J7c) passent sous les calcaires et marnes du Kimméridgien (J8a). A ce niveau de la vallée de la Gourgeonne, le contact entre ces deux formations est complexe : interprété comme normal en rive gauche et comme faillé en rive droite (voir la coupe géologique page 44 du rapport préalable).

Hydrogéologie

L'ensemble des formations géologiques rencontrées sur le bassin de la Gourgeonne est de type calcaire ou marno-calcaire, avec en conséquence des fonctionnements de type karstique.

Cartographiquement, ce fonctionnement hydrologique se révèle par un faible développement du réseau hydrologique de surface (ruisseaux, sources), les circulations d'eaux se faisant en profondeur, ce qui se constate ici nettement pour le Séquanien supérieur et les calcaires marneux à ptérocères (Theuley, Lavoncourt, Renaucourt, Vauconcourt, Sud de Fleurey les Lavoncourt, Vauconcourt) alors que les marnes à Astartes moins perméables font apparaître un réseau superficiel plus fourni (Nord de Fleurey les Lavoncourt, Nervezain).

Traçages

Le bureau d'étude et l'hydrogéologue agréé ont privilégié la protection des surfaces karstiques concernées, et des traçages ont été réalisés, qui ont permis de constater :

- **injection de rhodamine dans une carrière située au Sud-Est du Hameau du Fourneau, sur les calcaires du Séquanien supérieur à proximité de la faille supposée passer à proximité du captage** : ce traçage a donné des résultats positifs mais peu marqués, avec une détection sur fluocapteurs dans un fossé près de la station de pompage, une possible détection très faible dans le captage lui-même. Aucune réaction n'a été remarquée dans la Gourgeonne à Renaucourt (ce qui peut sembler logique, Renaucourt étant situé plutôt en amont hydraulique).

Le bureau d'étude tire des conclusions beaucoup trop tranchées de cette expérimentation, en particulier lorsqu'il affirme que le captage n'est pas le lieu de réapparition principal des eaux infiltrées. En réalité, une relation entre les deux sites (le fossé est proche du captage) est sinon clairement démontrée, du moins montrée comme probable. La vitesse de circulation des eau a été estimée à environ 7 m/heure.

Seules 4 mesures ont été effectuées, et puisque le colorant est détecté lors de la première mesure, ceci ne permet pas d'exclure une vitesse de circulation plus rapide. Il aurait été souhaitable, pour obtenir informations plus complètes, de disposer de plus de points de surveillance, en particulier à l'aval hydraulique, et de disposer de plus de mesures dans le temps, pour chaque point.

- **Injection de fluorescéine au lieu dit le Bacan, au Nord du captage, sur les calcaires du Séquanien supérieur** : ce traçage logiquement donné des résultats positifs, sur les trois points observés (fossé près de la station de pompage, le captage lui-même, la Gourgeonne à Renaucourt). La vitesse de circulation des eau a été également estimée à environ 7 m/heure, mais la même remarque peut être faite que précédemment : le marqueur n'est pas détecté le 11 octobre (2^{ème} mesure), il est détecté le 29 octobre, ce qui donne une fourchette de vitesses possibles entre 5 et 15 m/h environ.
- **Injection de fluorescéine au lieu dit les Montants, à l'Est du captage, sur les Calcaires et marnes à Ptérocères** : ce traçage n'a pas été détecté sur les trois points observés (fossé près de la station de pompage, le captage lui-même, la Gourgeonne à Renaucourt).

- **En 2010, trois nouveaux traçages ont été réalisés, par un groupement de bureaux d'étude, "QUEA (duasyne), QUEB (Rhodamine) et QUEC (fluorescéine).** Huit points de réapparition possible ont été surveillés :
QUE1 = source de la Vaivre, QUE2 = ruisseau à Mont Saint Léger, QUE3 = intersection RD168 / 169 à Renoncourt, QUE4 = laver à Renoncourt, QUE5 = ruisseau à Renoncourt, QUE6 = source de la Vaivre, QUE7 = laver à Lavancourt, QUE8 = ruisseau Fleurey près Lavancourt,
Le suivi a été réalisé à l'aide de fluocapteurs (charbon actif), et les analyses ont été réalisées à l'aide d'un spectrophotomètre permettant de distinguer la signature de chaque marqueur.

Entre le 25/02/2010 et le 13/04/2010, les fluocapteurs n'ont pas permis de détecter les marqueurs à la source de la Vaivre (QUE1), ni en QUE2, QUE3, QUE4, QUE5, QUE7.

Des passages de fluorescéine sont relevés dans la Gourgeonne (QUE6), non loin du captage, du 4/03/10 au 13/04/10.

Des traces de fluorescéine sont relevés dans le ruisseau de Fleurey près Lavoncourt (QUE8), non loin du captage, du 4/03/10 au 13/04/10.

Le fluorimètre installé dans la source de la Vaivre n'a pas donné de résultat interprétable : de faibles pics attribuables à la duasyne principalement, mais également à la fluorescéine et à la rhodamine sont visibles, mais ils sont nettement corrélés à des pics de turbidité.

D'un point de vue hydrologique, selon les mesures de débit disponibles (le Salon à Denèvre), les injections se sont réalisées à un étage (16/02), qui a été suivi d'une petite crue (18/02), puis d'une forte crue culminant le 27/02, suivie d'une longue décrue jusqu'au 27/03, une dernière petite crue se déclarant le 29/03.

Lors de cette même étude, un piézomètre a été installé à proximité du captage. Il montre notamment que la nappe des calcaires est ici captive, les calcaires apparaissant vers 5 mètres de profondeur, surmontés par plus de 1,5 m de marnes, puis des alluvions qui sont ici principalement argileuses.

Une inspection vidéo du captage a été réalisée, qui a montré que celui-ci est alimenté par le fond et les calcaires, qui apparaissent donc ici à 4,10m de profondeur environ.

Ces traçages multiples ne donnent pas de résultats réellement interprétables, en particulier en raison des conditions climatiques, au moment d'une crue importante - les circulations superficielles sont très actives - avec des interférences dues à de fortes turbidités.

Cette expérimentation n'apporte pas d'information quant à la zone d'alimentation du captage, sinon qu'ils confirment qu'en situation de crue, les nappes souterraines alimentent le réseau superficiel.

Analyse

La zone d'alimentation du captage de la source de la Vaivre correspond à l'ensemble des surfaces dont les eaux pluviales peuvent atteindre l'ouvrage.

Comme les nappes concernées, karstiques et alluviales de la Gourgeonne sont concernées, en toute rigueur, l'ensemble du bassin versant topographique de cette rivière à l'amont du captage est concerné.

Le bureau d'étude et l'Hydrogéologue Agréé en matière d'hygiène publique ont limité la zone protégée au bassin versant proche et principalement à la zone d'affleurement des calcaires du Séquanien supérieur, dont la nappe karstique est précisément exploitée, pour des raisons pratiques :

- le reste de la zone d'alimentation (à partir des formations peu perméables des Marnes à Astartes) est en majorité lointain, les dilutions et l'auto-épuration sont importantes, et cet amont de la zone d'alimentation est donc moins sensible.
- il est techniquement difficile de protéger de très grandes surfaces par un Périmètre de Protection, et il est préférable de focaliser la protection sur les zones les plus sensibles.

Le bureau d'étude, après la constatation de l'absence de résultats du traçage dit "des Montants", exclut du "bassin d'alimentation du captage de la Vaivre", présenté page 57 de son rapport, la partie du bassin topographique d'alimentation correspondant aux affleurements des "Calcaires et marnes à Ptérocéres".

M. Lenclud a logiquement intégré ces surfaces à sa proposition de Périmètre de Protection Rapprochée, ce qui se justifie pour deux raisons :

1. Il s'agit d'une portion du bassin d'alimentation topographique, très proche du captage, et, hors toute considération des écoulements souterrains, les eaux de surfaces (ruissellement de surface et intra-pédologique), de ce secteur sont naturellement conduites vers le captage, et ce proportionnellement au caractère marneux de la formation.
2. Le traçage non détecté ne signifie pas que la nappe des "Calcaires et marnes à Ptérocéres", probablement de type karstique n'est pas en communication avec la nappe karstique des calcaires du Séquanien supérieur. En fait, il est certain que ces nappes, en fonction de la structure locale, sont en communication, quoiqu'il soit impossible, en l'état actuel des connaissances, d'en préciser la dynamique. Pour affiner la connaissance de cette dynamique, il conviendrait, en premier lieu de nettoyer l'ouvrage de captage qui est colmaté ce qui gêne considérablement les observations, et en second lieu de réaliser des campagnes de traçage plus approfondies (plus de lieux d'observation, intervalles des temps de contrôles plus resserré...), dont le coût serait également élevé par rapport à celui des traçages classiques qui ont été réalisés.

Dans le cadre de la définition des périmètres de protection du captage, ces investigations, longues et coûteuses, ne se justifient pas, le point n°1 suffisant à inclure ces surfaces proches de l'ouvrage dans le périmètre.

Il faut souligner que dans le cas présent, l'objectif de protection du captage de la Vaivre, rendu très sensible en raison de l'importance locale des pollutions d'origine agricole, chroniques et accidentnelles, est rempli à la suite d'un raisonnement complexe, où la protection doit s'ajuster à une réalité également complexe :

En toute rigueur, la zone d'alimentation du captage est composée :

- a. des surfaces d'affleurement des calcaires séquaniens, qui est directement exploitée par le drain karstique atteint par le puits,
- b. de l'ensemble du bassin versant topographique de la Gourgeonne et de ses affluents à l'amont du captage, puisque les deux nappes sont en communication, et qu'une pollution à l'amont des affleurements séquaniens est susceptible d'y parvenir par le cours d'eau,
- c. d'autres surfaces, à l'extérieur du bassin topographique, correspondant par exemple à des communications souterraines karstiques, drainant des eaux externes vers la nappe des calcaires séquaniens.

Le travail de l'Hydrogéologue Agréé en matière d'hygiène publique, assisté par les documents fournis par le bureau d'étude, pour la définition de la protection consiste dans ce cas à définir les surfaces où l'application d'une réglementation pourra avoir une efficacité sur la qualité de l'eau de la nappe captée.

Dans les cas où la surface d'alimentation du captage est trop importante pour être pratiquement intégrée dans un Périmètre de Protection, l'Hydrogéologue Agréé en matière d'hygiène publique défini un périmètre basé sur d'autres critères, par exemple la zone où les eaux infiltrées transitent "en moins de 50 jours" jusqu'au captage, ce qui est le principe qui a été ici appliqué.

Remarque sur la demande de retrait par la Chambre d'Agriculture du village de RENAUCOURT et toute la zone située à son nord-ouest, selon le principe qu'un traçage réalisé depuis cette zone n'est pas réapparu au captage de la Vaivre : Le village se situe à cheval sur les calcaires séquaniens, les alluvions de la Gourgeonne, à 750 mètres en amont hydraulique du captage. Il fait donc évidemment partie de la zone d'alimentation de l'ouvrage.

Conclusions

Mises en conformité - Travaux particuliers à réaliser

Il convient de préciser quelques points non explicites dans le rapport de l'hydrogéologue agréé :

- Il conviendra, dans le cadre de la Déclaration d'Utilité Publique, de procéder au nettoyage du captage de la Vaivre. L'étude 2010 semble montrer que le captage est peu colmaté, mais cette information est contradictoire avec l'hypothèse par ailleurs avancée que le puits de 7,5m cité par M. Contini a été utilisé pour le captage de la source ?
- Il sera utile de doter le trop-plein reliant le puits à la rivière d'un dispositif de type "clapet anti-retour", empêchant la circulation des eaux dans le sens rivière vers captage, en périodes de hautes eaux.
- L'étanchéité de l'ouvrage, pour éviter toute pénétration d'eaux superficielles, notamment en période de haute eaux, devra être contrôlée et si besoin assurée par les travaux adéquats.

Remarques sur l'utilisation des traçages en hydrogéologie

Les traçages en hydrogéologie constituent une méthode de mise en évidence d'une liaison hydraulique entre le point d'injection amont et le point de détection aval, et ce, à la période de l'expérimentation.

A contrario, la non détection ne signifie pas l'absence de liaison hydraulique entre les deux points.

La dilution lors des forts débits, la turbidité, l'interférence avec les argiles, la matière organique, d'autres molécules... font qu'il est parfois difficile d'interpréter les résultats de certaines expérimentations, ce qui est le cas des traçages de février-mars 2010.

D'autre part, et notamment en milieu karstique, les circulations hydrauliques sont très variables en fonction des variations entre crues et étiages, en raison de l'existence des conduits karstiques qui peuvent ou non être utilisés en fonction du niveau des nappes.

Donc si une communication entre deux points peut être mise en évidence par un traçage, la démonstration de la non communication est en général traité avec d'autres outils, tels que la topographie, la géologie...

La détermination des zones d'alimentation des captages, et en conséquence les périmètres de protection, fait donc appel à une appréhension complexe de la topographie, la géologie, l'hydrogéologie, l'hydrologie superficielle, la chimie des eaux... pour déterminer les surfaces d'où les eaux d'infiltration et les éventuels polluants transportés peuvent atteindre l'ouvrage considéré.

Les traçages ne sont qu'un outil parmi d'autres, qui doivent être bien utilisés, bien interprétés pour être pleinement utiles.

Remarque sur le Périmètre de Protection Rapprochée du captage de Saint Quentin

M. F. Lenclud a également nettement modifié, avec raison, le Périmètre de Protection Rapprochée du captage de Saint Quentin par rapport à la zone d'alimentation proposée par le bureau d'études. En effet la topographie et la géologie ne permettent pas d'exclure la zone Nord-Est de ce Karst couvert, la simple observation de la direction d'un drain karstique dans l'ouvrage ne permet pas de tirer quelque conclusion que ce soit quant aux caractéristiques de la zone drainée par le réseau de drain auquel appartient le conduit observé.

Le mardi 24 mars 2015

P. REVOL