Pièce n°5A3

TROYES CHAMPAGNE MÉTROPOLE

DEPARTEMENT : AUBE

COMMUNE : SAINT-POUANGE

Plan Local d'Urbanisme

Compléments d'information sur la servitude AS1
Périmètre de captage

Vu pour être annexé à la délibération
En date du 18 décembre 2025
Approuvant la révision du PLU

Prescription de la révision du PLU le 14 Avril 2023
PLU approuvé le 18 Mars 2014

Dossier du PLU réalisé par :

Perspectives

PERSPECTIVES

30 bis rue Delaunay, 10000 Troyes

03 25 40 05 90
perspectives@perspectives-urba.com

PREFECTURE DE L'AUBE

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE

Direction Départementale
de l'Agriculture et de la Forêt

RD CS

ARRETE N° 97-3969A

Syndicat de distribution d'Eau Potable de
SAINT GERMAIN/SAINT POUANGE

- - -

Captage de la commune de SAINT POUANGE
lieu-dit « Fontaine de Richebourg »

- - -

Etablissement des périmètres de protection
correspondants et des servitudes s'y rapportant

- - -

LE PREFET DE L'AUBE
OFFICIER DE LA LEGION D'HONNEUR,

VU le Code de l'Expropriation et ses textes d'application ;

VU les articles L 20 et L 20.1 du Code de la Santé Publique ;

VU l'article 113 du Code Rural ;

VU la loi n° 64-1245 du 16/12/1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution, et ses textes d'application ;

VU la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, et notamment son article 13 ;

VU le décret n° 89-3 du 3 janvier 1989 modifié par le décret n° 95-363 du 5 avril 1995 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales naturelles ;

VU la circulaire interministérielle du 24/07/1990 relative à la mise en place des périmètres de protection des points de prélèvement d'eau destinés à la consommation humaine ;

VU la délibération du 27 avril 1994 par laquelle le Comité Syndical du Syndicat de distribution d'Eau Potable de SAINT GERMAIN/SAINT POUANGE a sollicité la déclaration d'utilité publique de l'établissement des périmètres de protection du captage de SAINT POUANGE, lieu-dit « Fontaine de Richebourg » ainsi que des servitudes s'y rapportant ;

VU le dossier présenté par le Syndicat Départemental des Eaux de l'AUBE en vue d'être soumis à une enquête préalable à la déclaration d'utilité publique ;

VU le dossier de l'enquête à laquelle il a été procédé du 8 au 27 mars 1997 inclus, conformément à l'arrêté préfectoral n° 97-151A du 21 janvier 1997 en vue de la déclaration d'utilité publique ;

CONSIDERANT que les travaux projetés n'entrent pas dans la catégorie de ceux prévus par le décret n° 72-195 du 29/02/1972 ;

VU le rapport de l'Hydrogéologue Agréé établi en janvier 1996 ;

VU l'avis du Conseil Départemental d'Hygiène en date des 20 juin 1996 et 26 septembre 1997 ;

VU l'avis favorable du Commissaire Enquêteur ;

SUR proposition de l'Ingénieur en Chef, Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt ;

ARRETE :

ARTICLE 1 : Le Syndicat de distribution d'Eau Potable de SAINT GERMAIN/SAINT POUANGE est autorisé à prélever par pompage les eaux recueillies par le captage de SAINT POUANGE, lieu-dit « Fontaine de Richebourg », aux fins d'alimentation en eau potable.

Le volume à prélever ne pourra excéder 35 m^3/h.

ARTICLE 2 : Il est établi autour de l'ouvrage visé à l'article 1 :

1 - un périmètre de protection immédiate constitué par la parcelle ZE 41.

2 - un périmètre de protection rapprochée constitué par les parcelles ou parties de parcelles suivantes :

Commune de SAINT POUANGE :

En totalité : section ZE n° 29 à 33, 35 à 40, 43, 48, 49

section ZM n° 1 à 8
section ZM n° 35

En partie : section ZE n° 28, 46
chemin rural dit « Voie Romaine »
chemin rural dit de « Richebourg »
ru de Richebourg

Commune de LAINES AUX BOIS :

En totalité : section ZR n° 10 à 14, 16

En partie : section ZR n° 15
section ZP n° 36

Commune de SOULIGNY :

En totalité : section ZC n° 25, 26, 28 à 30, 33, 35 à 48, 5A, 52

En partie : section ZC n° 27 et 31
chemin rural dit « de la Voie de Vallois »
chemin rural dit « Voie Romaine »

3 - un périmètre de protection éloignée constitué par les parcelles ou parties de parcelles suivantes :

Commune de SAINT POUANGE :

En partie : section ZM n° 27 à 32
section ZE n° 44 et 47
chemin rural dit « Voie Romaines »
chemin rural dit de « Richebourg »

Commune de LAINES AUX BOIS :

En totalité : section ZR n° 17 à 20, 9
section ZP n° 27

En partie : section ZR n° 1 à 7
section ZP n° 16 à 26, 28 à 30, 36
section ZS n° 10 à 18
le surplus de ZR n° 15

Commune de SOULIGNY :

En totalité : section ZA n° 36 à 48
section ZC n° 1 à 24, 32
section ZD n° 1 à 15
le surplus de ZC n° 27, 31

Ces différents périmètres figurent sur le plan joint au présent arrêté.

ARTICLE 3 : En cas de déclassement des chemins susnommés, compris en totalité ou en partie dans les périmètres rapproché et éloigné, les nouvelles parcelles ainsi créées feront l'objet de l'inscription des servitudes mentionnées à l'article 4 du présent arrêté au registre des hypothèques.

ARTICLE 4 :

1 - à l'intérieur du périmètre de protection immédiate du captage sont interdits tous dépôts, installations ou activités autres que ceux strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien du point d'eau.

2 - à l'intérieur du périmètre de protection rapprochée du captage sont interdites ou réglementées les activités figurant au tableau du rapport de l'hydrogéologue agréé annexé au présent arrêté :

a - Les activités suivantes sont interdites :

** pour les activités existantes et futures :*

6 - l'installation de dépôts de tous produits et matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux,

** pour les activités futures :*

1 - le forage de puits,

2 - les puits filtrants pour évacuation d'eaux usées ou même d'eaux pluviales,

3 - l'ouverture et l'exploitation de carrières ou de gravières,

7 - l'implantation d'ouvrages de transports des eaux usées brutes ou épurées,

8 - l'implantation de canalisations d'hydrocarbures liquides ou de tous autres produits liquides ou gazeux susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux,

9 - les installations de stockage d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques et d'eaux usées de toute nature,

11 - l'épandage ou l'infiltration des lisiers et d'eaux usées d'origine industrielle et des matières de vidanges. En particulier, l'épandage de la Distillerie est proscrit,

12 - l'épandage ou l'infiltration des eaux usées ménagères et des eaux vannes à l'exception des matières de vidanges,

13 - le stockage de matières fermentescibles destinées à l'alimentation du bétail (le dépôt observé à 400 m au Sud-Ouest du forage doit être impérativement supprimé). Une pancarte informera les usagers de cette interdiction,

14 - le stockage du fumier, engrais organiques ou chimiques et de tous produits ou substances destinés à la fertilisation des sols ou à la lutte contre les ennemis de cultures,

b - <u>Sont réglementées, les activités futures suivantes</u> :

4 - l'ouverture d'excavations, autres que celles citées en 3,

5 - le remblaiement des excavations ou des carrières existantes,

10 - l'établissement de toutes constructions même provisoires autres que celles nécessaires à l'exploitation des points d'eau,

15 - l'épandage du fumier, engrais organiques destinés à la fertilisation des sols,

16 - l'épandage de tous produits ou substances destinés à la lutte contre les ennemis de culture : leur utilisation est autorisée dans le respect des doses préconisées au titre de l'homologation du produit.

20 - le défrichement,

21 - la création d'étangs,

22 - le camping et le stationnement de caravanes,

23 - la construction ou la modification des voies de communication ainsi que leur utilisation. La RN 77 sera équipée de panneaux indiquant l'existence des périmètres de protection. En ce qui concerne l'échangeur autoroutier, une distance de 200 à 300 m devrait séparer le point d'eau de la zone de circulation.

3 - à l'intérieur du périmètre de protection éloignée, sont réglementées les activités futures suivantes :

1 - le forage de puits,

2 - les puits filtrants pour évacuation d'eaux usées,

3 - l'ouverture et l'exploitation de carrières ou de gravières,

11 - l'épandage ou l'infiltration de lisier et d'eaux usées d'origine industrielle (y compris les matières de vidange).

c - **Toutes les activités non précédemment citées** sont soumises à la réglementation générale et devront comprendre toutes les dispositions nécessaires à limiter, voire à éviter, tout risque de pollution de l'eau souterraine.

Les activités futures susceptibles de porter atteinte à la qualité des eaux souterraines devront faire l'objet d'un avis préalable de l'Administration.

ARTICLE 5 : Le périmètre de protection immédiate dont les terrains doivent être acquis en pleine propriété par le Syndicat de distribution d'Eau Potable de SAINT GERMAIN/SAINT POUANGE sera clôturé à sa diligence et à ses frais (un grillage d'une hauteur de 2 m serait souhaitable). Le portail d'accès sera renforcé. La tête de forage recevra un tampon étanche avec cheminée d'aération. Une étanchéification du regard est à renforcer au niveau du passage de la canalisation d'exhaure et de l'alimentation électrique.

ARTICLE 6 : Conformément à l'article L 20.1 du Code de la Santé Publique les indemnités qui peuvent être dues aux propriétaires ou occupants des terrains compris dans les périmètres de protection sont fixées selon les règles applicables en matière d'expropriation pour cause d'utilité publique.

ARTICLE 7 : Les eaux devront répondre aux conditions exigées par le Code de la Santé Publique et le décret n° 89-3 du 3 janvier 1989 lorsqu'elles devront être traitées. Le procédé de traitement, son installation, son fonctionnement et la qualité des eaux traitées seront placés sous le contrôle de la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales.

ARTICLE 8 : Pour les activités, dépôts et installations existant à la date de publication du présent arrêté, sur les terrains compris dans les périmètres de protection prévus à l'article 2, il devra être satisfait aux obligations résultant de l'institution des dits périmètres :

* sans aucun délai en ce qui concerne le périmètre de protection immédiate,

* dans le délai de deux ans maximum pour le périmètre de protection rapprochée.

ARTICLE 9 : Quiconque aura contrevenu aux dispositions de l'article 8 du présent arrêté sera passible des peines prévues par le décret n° 67-1094 du 15/12/1967 pris pour l'application de la loi n° 64-1245 du 16/12/1964.

ARTICLE 10 : Le présent arrêté sera, par les soins du Président du Syndicat ou de l'organisme auquel il aura confié cette tâche :

- d'une part, notifié à chacun des propriétaires intéressés notamment par l'établissement des périmètres de protection,

- d'autre part, publié à la Conservation des Hypothèques du Département.

ARTICLE 11 : MM. le Secrétaire Général de la Préfecture de l'AUBE, l'Ingénieur en Chef, Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt, Mme le Directeur Départemental des Affaires Sanitaires et Sociales sont chargés chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié à M. le Président du Syndicat de distribution d'Eau Potable de SAINT GERMAIN/SAINT POUANGE, M. le Maire de la commune de SAINT POUANGE, M. le Maire de SOULIGNY, M. le Maire de LAINES AUX BOIS, M. le Président du Syndicat Départemental des Eaux de l'AUBE et à M. le Directeur Départemental de l'Equipement.

A TROYES, le - 6 NOV. 1997

LE PREFET,
Pour le Préfet,
le Secrétaire Général :

Signé : Pierre-André DURAND

Pour expédition
Le Secrétaire Général
Pour le Secrétaire Général
et par délégation
Le Chef de Bureau,

Nathalie JACQUET

PREFECTURE DE L'AUBE

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE

Direction Départementale
de l'Agriculture et de la Forêt

ARRETE N° 98- 625A.

RD/CS

Syndicat de Distribution d'Eau Potable de
SAINT GERMAIN/SAINT POUANGE

- - -

Captage de la commune de SAINT POUANGE
Lieu-dit « Fontaine de Richebourg »

- - -

MODIFICATIF

- - -

LE PREFET DE L'AUBE
OFFICIER DE LA LEGION D'HONNEUR,

VU l'arrêté préfectoral n° 97-3969A du 6 novembre 1997 établissant les périmètres de protection autour du captage de la commune de SAINT POUANGE, lieu-dit « Fontaine de Richebourg », et notamment son article 4 ;

VU la demande de M. le maire de SAINT POUANGE relative à la distance devant séparer le captage de la zone de circulation du futur échangeur autoroutier ;

SUR proposition de l'Ingénieur en Chef, Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt ;

ARRETE :

ARTICLE 1 : L'article 4.2.b rubrique 23 est modifié comme suit :

« La construction ou la modification des voies de communication ainsi que leur utilisation : la RN 77 sera équipée de panneaux indiquant l'existence des périmètres de protection. En ce qui concerne l'échangeur autoroutier, une distance de 200 m minimum devra être respectée entre le point d'eau et la zone de circulation. Le projet comprendra des dispositifs de protection adaptés dans la traversée des périmètres du captage ».

ARTICLE 2 : Les autres articles de l'arrêté du 6 novembre 1997 sont inchangés.

ARTICLE 3 : MM. le Secrétaire Général de la Préfecture de l'AUBE, l'Ingénieur en Chef, Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt, Mme le Directeur Départemental des Affaires Sanitaires et Sociales sont chargés chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié à M. le Président du Syndicat de Distribution d'Eau Potable de SAINT GERMAIN/SAINT POUANGE, M. le Maire de SAINT POUANGE, M. le Maire de SAINT GERMAIN, M. le Maire de LAINES AUX BOIS, M. le Président du Syndicat Départemental des Eaux de l'AUBE et à M. le Directeur Départemental de l'Equipement.

A TROYES, le 26 FEV. 1998

LE PREFET,

Pour le Préfet,
le Secrétaire Général

Signé : Pierre-André DURAND

Pour expédition
Le Secrétaire Général
Pour le Secrétaire Général
et par délégation
Le Chef de Bureau,

Nathalie JACQUET

PREFECTURE DE L'AUBE

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE

Direction Départementale
de l'Agriculture et de la Forêt

RD/CS

ARRETE N° 98- 3750 A

Syndicat de Distribution d'Eau Potable de
SAINT GERMAIN/SAINT POUANGE

- - -

Périmètres de protection du captage de la
commune de SAINT POUANGE
Lieu-dit « Fontaine de Richebourg »

- - -

ARRETE MODIFICATIF

- - -

LE PREFET DE L'AUBE
CHEVALIER DE LA LEGION D'HONNEUR,

VU l'arrêté préfectoral n° 97-3969A du 6 novembre 1997 établissant les périmètres de protection autour du captage de la commune de SAINT POUANGE, lieu-dit « Fontaine de Richebourg », et notamment son article 2.2 relatif aux parcelles comprises dans ces périmètres ;

CONSIDERANT les modifications intervenues depuis la promulgation de l'arrêté préfectoral susvisé dans la désignation cadastrale des parcelles incluses dans le périmètre de protection rapprochée, sur la commune de SOULIGNY ;

CONSIDERANT la nécessité de mettre à jour cette désignation cadastrale avant la publication à la Conservation des Hypothèques ;

SUR proposition de l'Ingénieur en Chef, Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt ;

ARRETE :

ARTICLE 1 : L'alinéa « commune de SOULIGNY », en totalité, du 2ème paragraphe de l'article 2 de l'arrêté n° 97-3969A du 6 novembre 1997 est remplacé par :

Commune de SOULIGNY :

En totalité : section ZC n° 25, 26, 28, 30, 33, 35 à 52.

ARTICLE 2 : Tous les autres alinéas de l'article 2 demeurent inchangés.

ARTICLE 3 : Les autres articles de l'arrêté du 6 novembre 1997 sont inchangés.

ARTICLE 4 : Mme la Secrétaire Générale de la Préfecture de l'AUBE, l'Ingénieur en Chef, Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt, Mme la Directrice Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales sont chargés chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié à M. le Président du Syndicat de Distribution d'Eau Potable de SAINT GERMAIN/SAINT POUANGE, M. le Maire de SAINT POUANGE, M. le Maire de SOULIGNY, M. le Maire de LAINES AUX BOIS et à M. le Directeur Départemental de l'Equipement.

A TROYES, le 13 OCT. 1998

LE PREFET,

Signé : Nicolas THEIS

Pour expédition, la Secrétaire Générale,
Pour la Secrétaire Générale et
par délégation, le Chef de bureau

Nathalie AUBERTIN

Régie du SDDEA

Rapport

Etude de l'aire d'alimentation du captage de Saint-Pouange (10)

Détermination de la vulnérabilité intrinsèque

Rapport n°A120380/version B– 2 février 2023

Projet suivi par Thierry BEURRIER – 06.16.30.59.19 – thierry.beurrier@anteagroup.fr

www.anteagroup.fr/fr

Fiche signalétique

Etude de l'aire d'alimentation du captage de Saint-Pouange (10) Détermination de la vulnérabilité intrinsèque

CLIENT	SITE
Régie du SDDEA	Saint-Pouange (10)
Régie du SDDEA 22 Rue Grégoire-Pierre Herluison CS 23076 10 012 TROYES CEDEX	
Marc-Eric JOFFROY Tél : 03.25.83.27.27 / 06.47.84.87.41 Mail marc-eric.joffroy@sddea.fr	

RAPPORT D'ANTEA GROUP	
Responsable du projet	Thierry BEURRIER
Interlocuteur commercial	Thierry BEURRIER
Implantation chargée du suivi du projet	Implantation de Strasbourg 03.88.78.90.60 secretariat.strasbourg@anteagroup.fr
Rapport n°	A120380
Version n°	version B
Votre commande et date	Accord cadre n°2021-72 Marché subséquent n°102 OS n°1 du 15/09/2022
Projet n°	CARP210387

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	TRICAUD Bastien	Ingénieur d'étude	FEVRIER 2023	
Approbation	BEURRIER Thierry	Responsable Pôle Eau	FEVRIER 2023	

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
A	Novembre 2022	32	1	Version initiale
B	Février 2023	51	2	Détermination de la vulnérabilité intrinsèque

Sommaire

1. Contexte et objectifs 7
2. Méthodologie 8
3. Descriptif du système de production d'eau potable de la commune 9
3.1. Le puits de production d'eau....9
3.2. Exploitation de la ressource 10
3.3. Protection de la ressource....12
4. Contexte climatique, géologique et hydrogéologique 14
4.1. Contexte climatique 14
4.2. Cadre géologique....15
4.3. Cadre hydrogéologique 19
5. Qualité de l'eau captée....25
6. Délimitation de l'Aire d'Alimentation du Captage 29
6.1. Objectifs et méthode....29
6.2. Proposition de délimitation de l'Aire d'Alimentation du Captage 29
6.2.1. Zone d'appel du captage....29
6.2.2. Limites retenues pour l'AAC....31
6.2.3. Superficie de l'AAC 32
7. Cartographie de la vulnérabilité intrinsèque....36
7.1. Typologie du milieu et sélection de la méthode de cartographie retenue....36
7.2. Cartographie de la sensibilité des paramètres nécessaires au calcul de la vulnérabilité 36
7.2.1. Pluies efficaces (P)....37
7.2.2. Sol (S) 39
7.2.3. Infiltration efficace (I)....41
7.2.4. Profondeur du toit de la nappe (H) ou épaisseur de la zone non saturée 43
7.2.5. Perméabilité de l'aquifère....44
7.3. Calcul de la vulnérabilité intrinsèque 46
7.3.1. Principe du calcul de la vulnérabilité intrinsèque 46
7.3.2. Qualification de la vulnérabilité au sein de la zone d'étude 47
7.4. Approche de la caractérisation des zones les plus contributives....50
8. Conclusion 51

Table des figures

Figure 1 : Localisation du captage sur fond IGN 9
Figure 2 : Photographie générale du Périmètre du Protection Immédiate (à gauche) et de l'intérieur de l'ouvrage (à droite) 10
Figure 3 : Comparaison des volumes prélevés, importés, distribués et consommés entre 2016 et 2020 (prise en compte des captages de Saint-Pouange et de Laines-aux-Bois) 11
Figure 4 : Délimitation des périmètres de protection du captage de Saint-Pouange 13
Figure 5 : Graphique des précipitations et de l'évapotranspiration moyennes mensuelles (Station de Troyes-Barberey) 15
Figure 6 : Extrait de la carte géologique de Bouilly (BRGM) et trait de coupe de la figure 9 18
Figure 7 : Courbe caractéristique de l'ouvrage (dossier préliminaire à la définition des périmètres de protection) 21
Figure 8 : Piézométrie de la nappe de la craie en période de hautes eaux 2002 (SIGES) 23
Figure 9 : Schéma conceptuel de l'alimentation du captage de Saint-Pouange 24
Figure 10 : Diagramme de Piper de l'eau captée 25
Figure 11 : Evolution de la concentration en nitrates dans les eaux captées entre 2011 et 2021 (ARS, ADES) 26
Figure 12 : Evolution de la concentration totale des pesticides analysés dans les eaux brutes entre 2011 et 2021 26
Figure 13 : Evolution de la concentration en atrazine et de ses métabolites dans les eaux brutes entre 2011 et 2021 28
Figure 14 : Distinction entre aire d'alimentation et zone d'influence 30
Figure 15 : Délimitation de la zone d'appel 31
Figure 16 : Délimitation de l'Aire d'Alimentation du captage (fond IGN) 33
Figure 17 : Délimitation de l'Aire d'Alimentation du captage (fond photographies aériennes) 34
Figure 18 : Délimitation de l'Aire d'Alimentation du captage (fond carte géologique) 35
Figure 19 : Délimitation de la surface prise en compte pour le calcul de la vulnérabilité intrinsèque. 37
Figure 20 : Carte de sensibilité du paramètre P (pluies efficaces) 38
Figure 21 : Carte de sensibilité du paramètre S (Sols) 41
Figure 22 : Carte de sensibilité du paramètre I (infiltration efficace) 42
Figure 23 : Carte de sensibilité du paramètre H (profondeur du toit de la nappe) 44
Figure 24 : Carte de sensibilité du paramètre K (perméabilité de l'aquifère) 46
Figure 25 : Carte de vulnérabilité finale par classe 48
Figure 26 : Vulnérabilité globale des AAC de Saint-Léger-près-Troyes et de Saint-Pouange 49

Table des tableaux

Tableau 1 : Précipitations, évapotranspiration et pluies efficaces mensuelles calculées sur la période 2000-2021 (Station de Troyes-Barberey) 15
Tableau 2 : Résultats du pompage par paliers de débits croissants 19
Tableau 3 : Indice de Pluies efficaces 38
Tableau 4 : Types de sols présents sur le secteur d'étude 40
Tableau 5 : Indice de Profondeur du toit de la nappe 43
Tableau 6 : Indice de Perméabilité de l'aquifère 45
Tableau 7 : Classes de vulnérabilité 47

Table des annexes

Annexe I : Synoptique du réseau d'alimentation en eau potable du COPE de Saint-Germain/Saint-Pouange

Annexe II : Carte pédologique du secteur d'étude

1. Contexte et objectifs

Le COPE (COnseil de la Politique de l'Eau) de Saint-Germain/Saint-Pouange est alimenté par deux ouvrages : un ouvrage situé au lieu-dit « Fontaine de Richebourg » à Saint-Pouange (10) et un ouvrage situé à Laines-aux-Bois (10).

Le captage de Saint-Pouange, objet de la présente étude, est inventorié sous l'indice national BSS000YMZU (ex 0333-1X-0025) a été réalisé en 1969. Il est profond de 29,50 m et capte la craie marneuse et les marnes du Cénomanien supérieur.

Les prélèvements effectués sur les captages du COPE pour l'alimentation en eau de la collectivité sont de l'ordre de 170 600 m^3/an, soit un peu moins de 470 m^3/jour.

La Régie du SDDEA s'est engagée auprès de l'AESN à lancer les études qui permettront de pérenniser ou reconquérir la qualité des eaux des ouvrages classés 3 ou 4 au SDAGE et dont la qualité est jugée dégradée. Il s'agit donc d'engager une étude de l'Aire d'Alimentation de Captage (AAC) du captage de Saint-Pouange et de déterminer sa vulnérabilité intrinsèque.

La mission, confiée à Antea Group, comprend les postes suivants :

- Collecte des caractéristiques du captage et étude hydrogéologique du bassin versant souterrain ;
- Délimitation de l'Aire d'Alimentation du Captage (AAC), sur la base de l'étude hydrogéologique ;
- Définition des zones de vulnérabilité intrinsèque au sein de cette AAC.

2. Méthodologie

La délimitation de l'aire d'alimentation du captage (AAC) de Saint-Pouange est réalisée en suivant la méthodologie développée par le BRGM en 2007 (rapport BRGM/RP-55874-FR).

Ce guide est destiné aux collectivités, maîtres d'ouvrages des études sur les aires d'alimentation de captage et aux bureaux d'études. Il permet de disposer d'une méthodologie commune de délimitation des AAC et de cartographie de la vulnérabilité afin de mieux définir les programmes d'action de reconquête de la qualité des eaux souterraines et de cibler et hiérarchiser les territoires d'action.

Pour déterminer l'aire d'alimentation d'un captage, le guide propose de décomposer l'étude en plusieurs phases :

- Phase 1 : Etude hydrogéologique du bassin versant souterrain ;
- Phase 2 : Délimitation de l'Aire d'Alimentation du Captage ;
- Phase 3 : Cartographie de la vulnérabilité au sein de l'AAC.

La phase 1 a pour objectif de définir le contexte géologique, hydrologique et hydrogéologique du bassin versant. Ces données sont déterminantes et permettent de caractériser l'aquifère exploité et la manière d'appréhender la structure et le fonctionnement du système.

La phase 2 consiste à proposer une délimitation de l'aire d'alimentation du captage sur la base des données acquises en phase 1. Selon la définition du guide méthodologique, l'AAC correspond à l'ensemble de la surface sur laquelle toute particule d'eau rejoignant le sol est susceptible d'atteindre le captage. Celle-ci peut être étendue pour prendre en compte un apport d'eau supplémentaire par des bordures ou au contraire réduite par la présence de zones imperméables ou de pompages permanents à proximité. Pour cette phase, il sera procédé à une éventuelle modélisation des zones d'appel et d'influence du captage.

La phase 3 concerne la caractérisation de la vulnérabilité intrinsèque de la nappe exploitée par le captage étudié. Celle-ci peut être définie, au sens large, comme sa plus ou moins grande capacité de défense face à un processus de contamination.

3. Descriptif du système de production d'eau potable de la commune

3.1. Le puits de production d'eau

Localisation :

Le forage de Saint-Pouange est référencé dans la Banque de données du Sous-Sol du BRGM sous l'indice national BSS000YMZU (ex. n°0333-1X-0025).

Il est implanté sur la parcelle ZE n°41, en contrebas de grandes surfaces agricoles, à une quarantaine de mètres à l'Est d'un chemin agricole permettant de desservir les parcelles situées entre l'autoroute A5 et la N77. L'autoroute A5 passe à environ 800 m au Nord selon une direction Ouest-Est tandis que la N77 passe à 500 m à l'Ouest selon une direction Nord-Sud.
De l'autre côté du chemin agricole, un bosquet est présent et abrite la fontaine de Richebourg. La première habitation est située à environ 800 m à l'Est/Nord-Est du forage.

Ses coordonnées géographiques dans le système Lambert 93 et son altitude sont les suivantes :

- X = 775 972 m
- Y = 6 792 425 m
- Z = 124 m

La Figure 1 ci-dessous permet de localiser le captage.

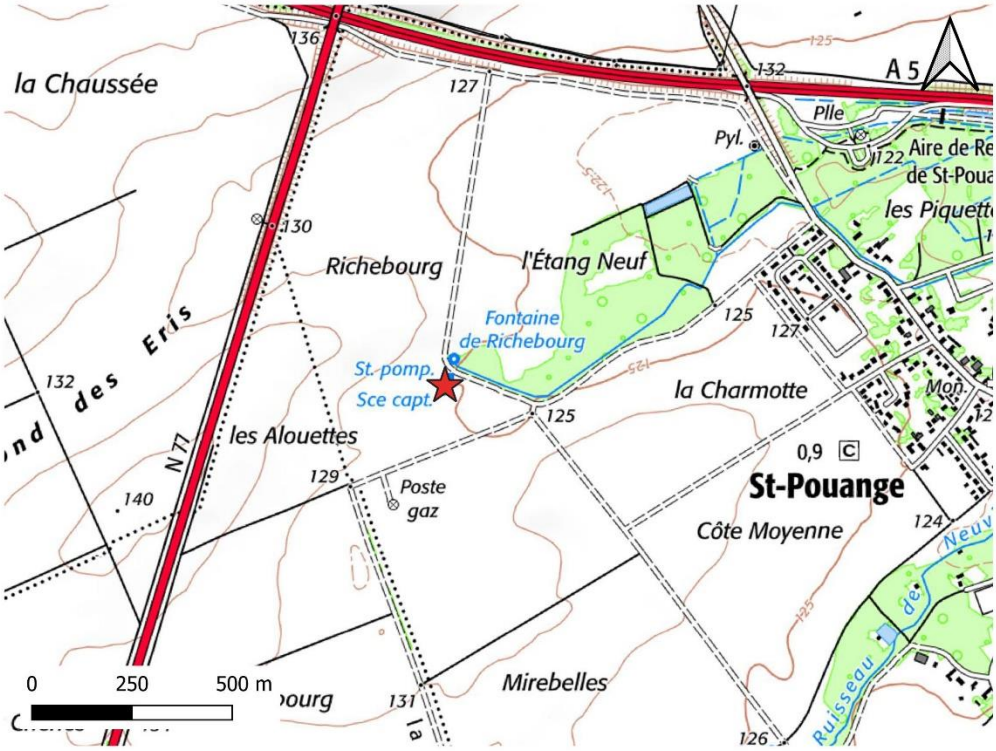


Figure 1 : Localisation du captage sur fond IGN

Caractéristiques techniques de l'ouvrage :

L'ouvrage a été réalisé en 1969 et mis en service en 1971. D'une profondeur de 29,50 m il est constitué d'un tubage de diamètre Ø800 mm de 0 à 23 m de profondeur et d'un tubage de diamètre Ø630 mm entre 23 et 29,50 m de profondeur. La hauteur crépinée n'est pas connue.

En tête, de 0 à 9 m de profondeur, un tubage acier de diamètre Ø1200 mm a été posé et cimenté.

L'ouvrage est équipé de deux pompes de 35 m^3/h qui fonctionnent alternativement.

Des photographies de l'ouvrage sont présentées ci-dessous (Figure 2).

L'ancien forage de reconnaissance (identifié sous le numéro BSS000YMZC) est également inclus dans le périmètre de protection immédiate du captage.

Cet ouvrage est profond de 22 m (tubé en Ø470 mm jusqu'à 18 m de profondeur).

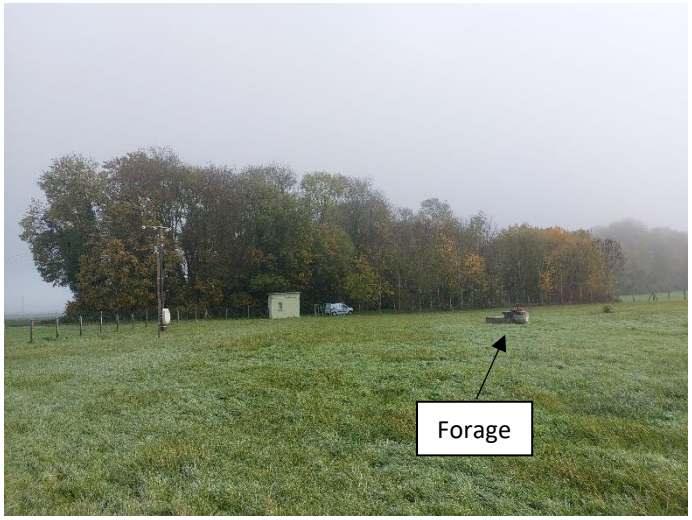


Figure 2 : Photographie générale du Périmètre du Protection Immédiate (à gauche) et de l'intérieur de l'ouvrage (à droite)

3.2. Exploitation de la ressource

Population desservie et données d'exploitation :

Le captage de Saint-Pouange alimente le COPE de Saint-Germain/Saint-Pouange qui comptait 3492 habitants en 2020.

Dans le détail, il alimente les communes de Saint-Pouange, de Saint-Germain (ainsi que pour partie son hameau de Lépine) et le lycée agricole de Saint-Pouange.

D'après le dossier préliminaire à la définition des périmètres de protection du forage (voir rapport Antea Group A02527), le prélèvement annuel était de l'ordre de 180 000 m^3 en 1994, soit environ 500 m^3/jour.

D'après des données plus récentes fournies par le SDDEA, les ouvrages du COPE ont assuré, en 2020, une production de 115 411 m^3, soit un peu moins de 320 m^3/jour. Pour la même année, le volume importé était de 130 366 m^3 et le volume consommé autorisé s'est élevé à 164 249 m^3.

Après un pic en 2018 (170 597 m^3), le volume prélevé est en baisse (- 55 000 m^3 entre 2018 et 2020). Le volume importé est en conséquence en forte hausse (+ 53 000 m^3 sur cette même période).

Le volume importé provient du COPE de Troyes qui dispose de deux ressources : le champ captant de Courgerennes (situé à environ 7 km au Nord-Est du captage de Saint-Pouange, à proximité immédiate de la Seine) et les sources de Servigny et de Jully-sur-Sarce (situées à une quarantaine de kilomètres au Sud-Est de Troyes). L'eau de ces sources est acheminée jusqu'à Troyes via un aqueduc.

Le volume mis en distribution était en hausse entre 2016 et 2019 (+ 50 000 m^3) et a diminué en 2020. Enfin, le volume consommé autorisé présente des fluctuations selon les années mais reste proche de 150 000 m^3/an.

L'ensemble de ces informations sont illustrées sur la Figure 3 ci-dessous.

Le rendement du réseau est très variable d'une année à l'autre. Il était de 75,1 % en 2020 contre 69,1 % en 2018 et 89,3 % en 2016.

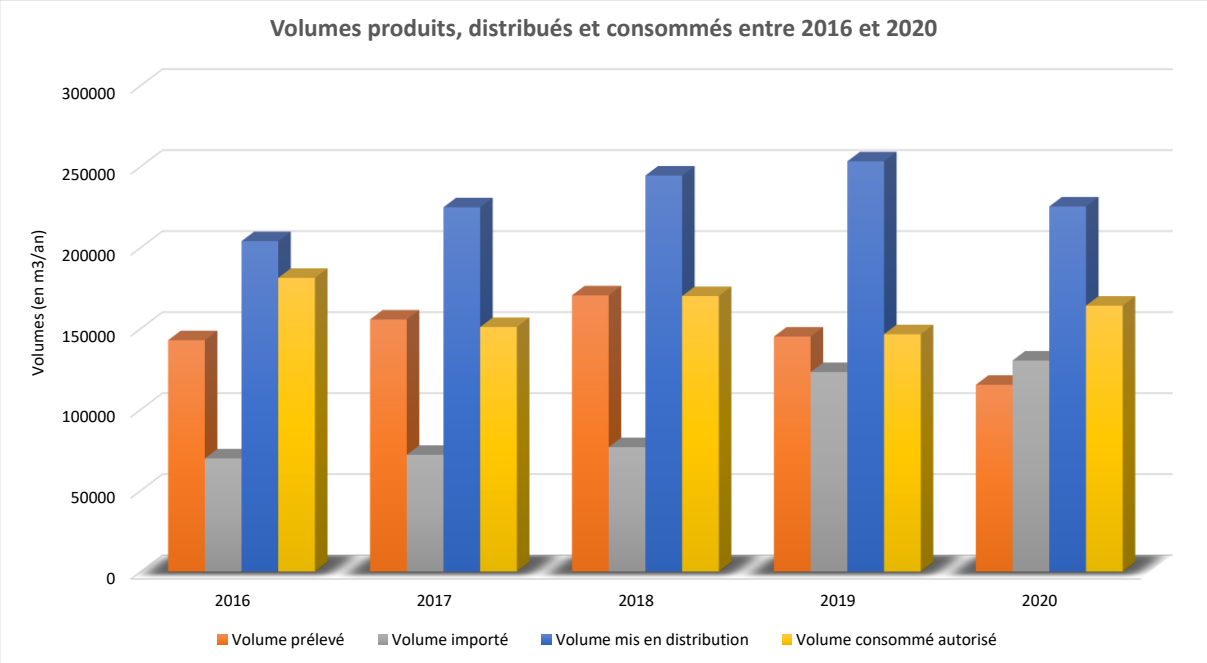


Figure 3 : Comparaison des volumes prélevés, importés, distribués et consommés entre 2016 et 2020 (prise en compte des captages de Saint-Pouange et de Laines-aux-Bois)

<u>Devenir des eaux pompées :</u>

L'eau prélevée est refoulée vers le réservoir semi-enterré de Saint-Pouange (d'une capacité de 500 m^3) où elle est désinfectée à l'aide de chlore gazeux.
La synoptique du réseau est disponible en Annexe I.

3.3. Protection de la ressource

Les périmètres de protection du captage ont été définis par l'hydrogéologue agréé M. JACQUEMIN, en janvier 1996.

Un premier arrêté préfectoral (arrêté n°97-3969A), en date du 6 novembre 1997, fixe le débit horaire de pompage à 35 m^3/h au maximum.

L'arrêté rappelle également les parcelles incluses dans les périmètres de protection immédiate, rapprochée et éloignée.

Ce premier arrêté a été modifié une première fois par l'arrêté n°98-625A en date du 26 février 1998 (modification de l'article 4.2.b rubrique 23 concernant les prescriptions applicables dans le périmètre de protection rapproché) puis une seconde fois par l'arrêté n°98-3750A en date du 13 octobre 1998 (modification des parcelles incluses dans le périmètre de protection rapprochée)

Le périmètre de protection immédiate est constitué par la parcelle ZE 41 tandis que les périmètres de protection rapprochée et éloigne s'étendent sur les communes de Saint-Pouange, Laines-aux-Bois et Souligny.

Ces périmètres de protection sont représentés sur la Figure 4 ci-dessous.

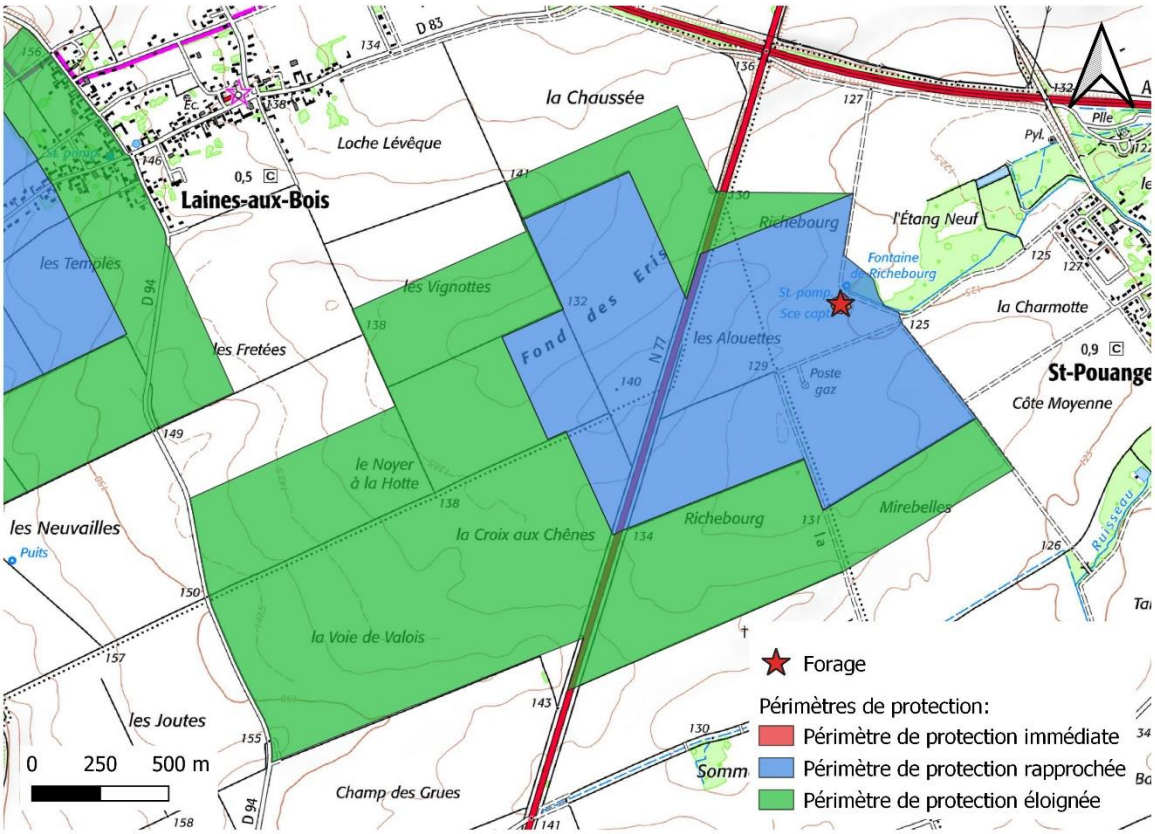


Figure 4 : Délimitation des périmètres de protection du captage de Saint-Pouange

4. Contexte climatique, géologique et hydrogéologique

4.1. Contexte climatique

Précipitations :

La station Météo France la plus proche et représentative du secteur du captage étudié est celle de TROYES-BARBEREY, située à une dizaine de kilomètres au Nord. Les données moyennées des hauteurs de précipitation relevées mensuellement sur la période 2000 – 2021 sont présentées sur la Figure 5 et le Tableau 1 ci-après.

Sur la période étudiée (2000-2021), les hauteurs précipitées s'élèvent à 635,5 mm/an, en moyenne. Elles se répartissent de façon relativement homogène sur l'ensemble de l'année avec, toutefois, une prédominance aux mois de mai et juillet-août (> 60 mm).

Evapotranspiration :

L'évapotranspiration potentielle (ETP) est relevée par Météo France à la station de TROYES-BARBEREY. Les moyennes mensuelles sur la période 2000 – 2021 sont présentées sur la Figure 5 et le Tableau 1 ci-après.

Sur la période étudiée (2000-2021), l'évapotranspiration s'élève à 802 mm/an, en moyenne. Elle prédomine au cours des mois d'été (juin, juillet, août) et dépasse la valeur de 100 mm dès le mois de mai.

Pluie efficace – Infiltration :

Sur la base de ces données il est possible d'estimer la pluie efficace, c'est-à-dire la part de pluie contribuant à l'infiltration en nappe. Elle exclut la part évapo-transpirée, la part ruisselée et la part servant à la recharge superficielle des sols (RFU, Réserve Facilement Utilisable).

Pour une RFU du sol estimée à 40 mm au regard de la nature des sols (sols peu épais en amont du captage, de nature argilo-limoneuse) et homogène géographiquement, l'infiltration réelle serait de l'ordre de 125,2 mm/an (cf. Tableau 1). La recharge s'effectue en moyenne de novembre à février.

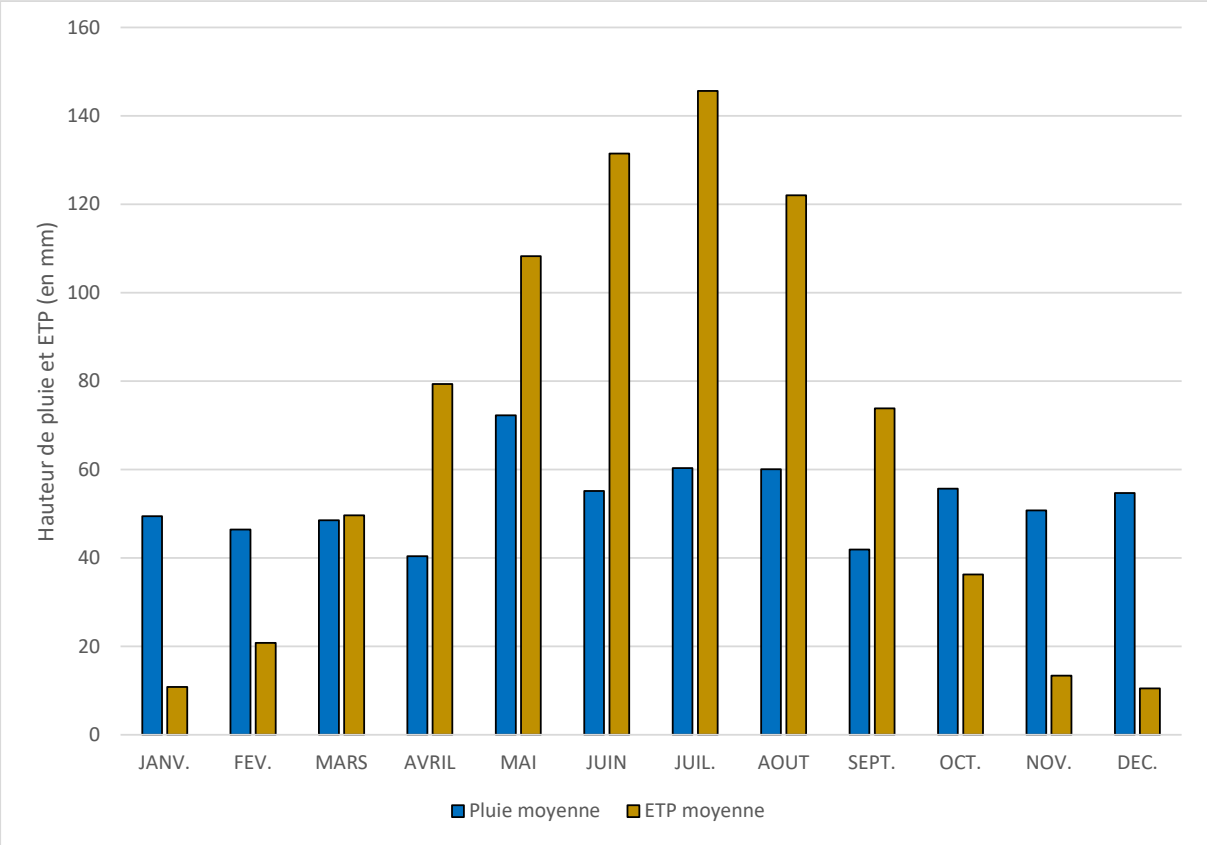


Figure 5 : Graphique des précipitations et de l'évapotranspiration moyennes mensuelles (Station de Troyes-Barberey)

DATE	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	TOTAL
Pluie moy.	49.4	46.4	48.6	40.4	72.2	55.1	60.3	60.1	41.9	55.7	50.7	54.7	**635.5**
ETP moy.	10.8	20.8	49.6	79.4	108.3	131.5	145.6	122.1	73.8	36.3	13.4	10.5	**802.0**
Pluie-ETP	38.6	25.7	-1.1	-39.0	-36.0	-76.4	-85.3	-62.0	-31.9	19.4	37.3	44.2	**/**
RFU	40.0	40.0	38.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.4	40.0	40.0	**/**
Infiltration	38.6	25.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.8	44.2	**125.2**

Tableau 1 : Précipitations, évapotranspiration et pluies efficaces mensuelles calculées sur la période 2000-2021 (Station de Troyes-Barberey)

4.2. Cadre géologique

D'après l'extrait de la carte géologique au 1/50 000ème de Bouilly dont un extrait est présenté en Figure 6 ci-dessous, les formations affleurantes présentes sur le secteur d'étude sont les suivantes :

- Alluvions modernes (notées Fz) : sur les terrains argileux et crayeux de Cénomanien-Turonien, les alluvions récentes (épaisses de 2 à 3 m) sont très argileuses ;
- Alluvions anciennes (notées Fxa) : les terrasses moyennes de la Seine sont peu épaisses (environ 4 m) et composées de lits de graviers et de cailloutis calcaires mêlés à des niveaux sableux et parfois argileux. La partie supérieure, épaisse de plus d'un mètre, est composée d'un limon sableux calcaire.

- Craie marneuse du Cénomanien inférieur et moyen (notée c1-2a) : craie argileuse, facilement altérée en surface en une marne grise, à blocs crayeux. Cette formation est épaisse d'une quarantaine de mètres ;
- Craie grisâtre ou noduleuse du Cénomanien supérieur (notée c2b) : Le Cénomanien supérieur (épais d'environ 45 m) forme, avec le Turonien, un ensemble crayeux assez homogène. La craie cénomanienne est un peu plus résistante à l'érosion et forme, sous la cuesta[1] turonienne, des collines au relief peu marqué ;
- Le Turonien est constitué dans son ensemble par de la craie blanchâtre, fréquemment colorée en jaune près de la surface du fait de l'oxydation du fer qu'elle contient. L'épaisseur totale du Turonien est de l'ordre de 110 m. On distingue :
    - La craie blanchâtre du Turonien inférieur (notée c3a)
    - La craie blanchâtre du Turonien moyen (notée c3b)
    - La craie blanchâtre du Turonien supérieur (noté c3c)
- Colluvions de bas de versant ou de fond de vallée (notées C ou Cc) : les colluvions proviennent d'un remaniement plus ou moins important par colluvionnement et solifluxion des terrains. Leur épaisseur est très variable ;
- Complexe limono-argileux des bas de versant (noté LV) : ces limons de versant se distinguent des autres formations superficielles par leur richesse en argile et leur couleur brune à brun-rouge comme les complexes argilo-sableux des plateaux dont ils dérivent.

Plus localement, les formations rencontrées lors de la réalisation du forage ont été les suivantes :

- De 0 à 1 m : terre végétale grise puis blanche
- De 1 à 5 m : craie altérée avec petits blocs de craie
- De 5 à 12 m : craie fissurée avec blocs de 30 à 40 cm ayant tendance à s'écrouler
- De 12 à 15 m : craie compacte sans fissure apparente
- De 15 à 25 m : ensemble argilo-calcaire blanc
- De 25 à 29 m : bloc de craie marneuse dans une pâte argilo-calcaire à prédominance argileuse
- De 29 à 31 m : ensemble argilo-calcaire à prédominance nettement argileuse avec passages gris-bleuté
- De 31 à 32 m : marne grise ardoise

Le captage semble avoir recoupé les formations du Cénomanien supérieur (entre 0 et 25 m) et celles du Cénomanien moyen ou inférieur sur quelques mètres (entre 25 et 32 m de profondeur).

[1] Une cuesta est une forme de relief dissymétrique constituée d'un côté par un talus à profil concave (le front), en pente raide, et de l'autre par un plateau doucement incliné en sens inverse (le revers). Le relief correspondant peut également être appelé une côte.

D'après les données disponibles sur la Banque du Sous-Sol (BSS) du BRGM, l'ouvrage identifié sous le numéro BSS000YNAF (situé à environ 1,6 km au Sud-Est du captage) a recoupé les terrains suivants :

- De 0,00 à 0,30 m : terre végétale
- De 0,30 à 2,80 m : craie argileuse avec quelques rares blocs de silex
- De 2,80 à 7,50 m : craie blanche fracturée et blocs
- De 7,50 à 11,20 m : craie blanche légèrement argileuse
- De 11,20 à 15,50 m : craie blanche compacte

Cet ouvrage a vraisemblablement traversé les formations du Cénomanien supérieur.

L'ouvrage BSS003LQOO situé à 2,3 km au Sud-Est du captage a quant à lui recoupé les terrains suivants :

- De 0 à 0,5 m : terre végétale
- De 0,5 à 3 m : craie blanche et blocs
- De 3,0 à 15 m : craie blanche marneuse
- De 15 à 19 m : marne grise et blanche
- De 19 à 31 m : marne gris clair avec blocs blancs
- De 31 à 35 m : marne grise plus foncée et blocs blancs
- De 35 à 40 m : marne grise et noire

Cet ouvrage a recoupé les formations du Cénomanien supérieur sur quelques mètres puis celles du Cénomanien inférieur et moyen.

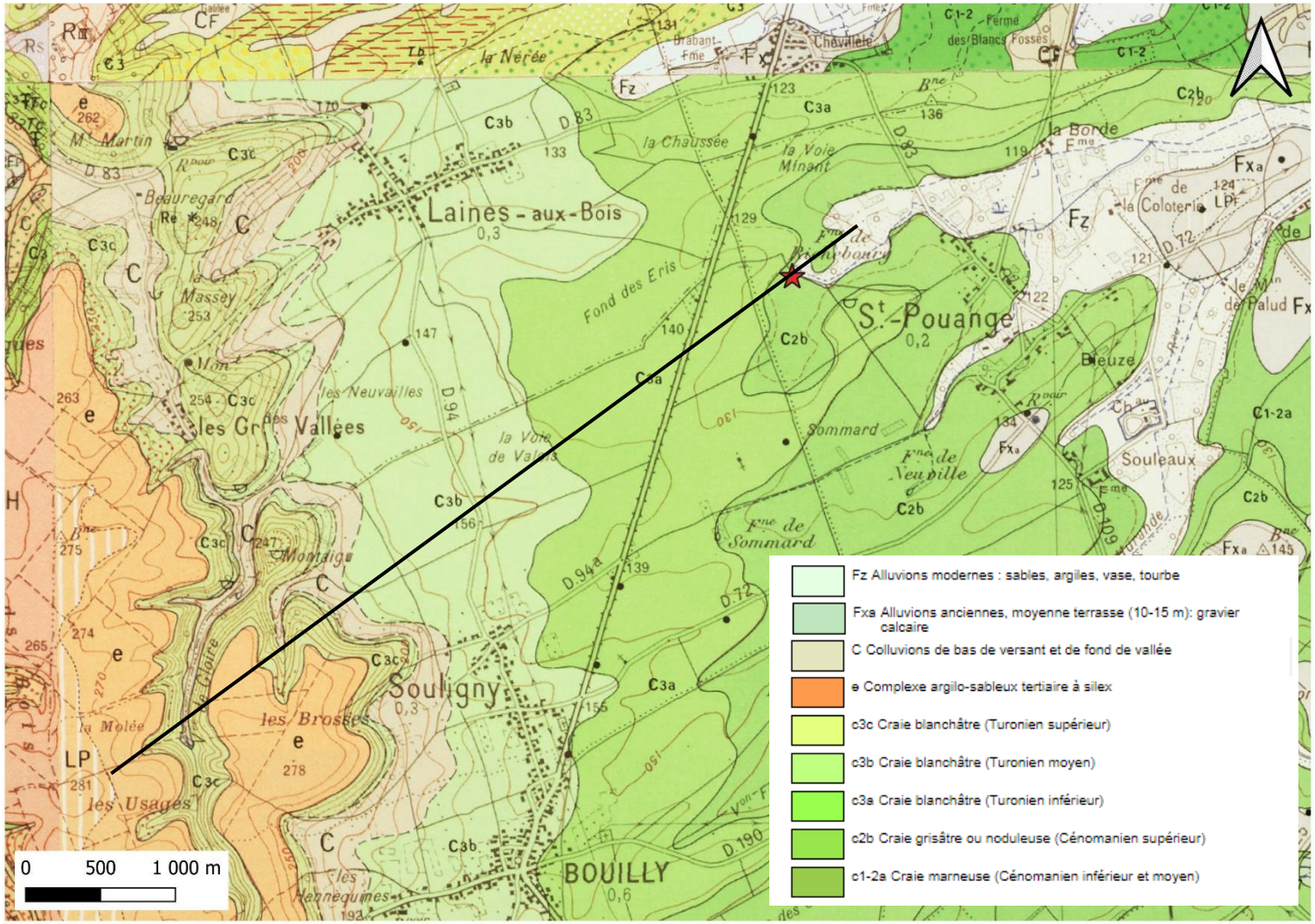


Figure 6 : Extrait de la carte géologique de Bouilly (BRGM) et trait de coupe de la figure 9

4.3. Cadre hydrogéologique

D'après les données de la Banque du Sous-Sol, les entités hydrogéologiques présentes au droit du forage sont les suivantes :

- L'aquifère de la craie du Senonais et Pays d'Othe (code européen FRHG209)
- L'aquifère captif de l'Albien-néocomien (code européen FRHG218)

Le forage de Saint-Pouange capte la nappe de la craie.

Caractéristiques de la nappe de la craie :

Le réservoir de la craie est constitué par trois faciès principaux :

- Le Sénonien : craie blanche, tendre à silex ;
- Le Turonien : craie dure, avec ou sans silex, marneuse à la base
- Le Cénomanien : craie dure, glauconieuse à la base et gaize crayeuse.

C'est ce dernier faciès qui est exploité au niveau du captage de Saint-Pouange.

Le substratum théorique de la nappe est la formation des marnes de Brienne. La fontaine de Richebourg, située à proximité du captage, est un exutoire naturel de la nappe (source de débordement à l'interface entre le Cénomanien supérieur et les alluvions modernes). Cette hypothèse est corroborée par la diminution du débit du ruisseau lors de la réalisation du pompage d'essai (voir ci-dessous).

Au niveau du captage, l'épaisseur de craie est d'au-moins 35-40 m mais seuls les 20 premiers mètres semblent productifs.

Paramètres hydrodynamiques de la nappe sollicitée au droit du captage :

Un pompage d'essai par paliers a été réalisé entre le 23 et le 25 septembre 1970. Les cinq paliers ont duré 600 min chacun et ont permis de calculer des valeurs de débits spécifiques comprises entre 2,5 et 6,8 m²/h (Tableau 2)

En assimilant le débit spécifique à la transmissivité, cette dernière serait donc comprise entre $7{,}0.10^{-4}$ et $1{,}9.10^{-3}$ m²/s au niveau du captage.

Palier	Durée du pompage (en min)	Débit moyen (en m³/h)	Rabattement final (en m)	Débit spécifique (m²/h)
N°1	600	31	4,54	6,8
N°2	600	52	12,34	4,2
N°3	600	55	14,19	3,9
N°4	600	60	22,02	2,7
N°5	600	61	24,18	2,5

Tableau 2 : Résultats du pompage par paliers de débits croissants

L'équation des pertes de charge, qui exprime dans un forage la relation entre l'abaissement du niveau d'eau (s exprimé en m) et le débit pompé (Q exprimé en m³/h), se met sous la forme : $s = BQ + CQ^2$.

Dans les conditions de l'essai (Figure 7), les données reportées conduisent à l'équation des pertes de charge suivante :

$$\mathbf{S_{(m)} = 6{,}89.10^{-3}\ Q + 4{,}61.10^{-3}\ Q^2}$$

Au débit de 35 m^3/h (débit de pompage maximum autorisé), on obtient les résultats suivants :

- Les pertes de charge linéaires sont estimées à 0,24 m (soit environ 4% des pertes de charge totales) et les pertes de charge quadratiques à 5,66 m (soit 96% des pertes de charge totales).
- Le rabattement calculé à ce débit est de 5,9 m.

Les pertes de charge quadratique sont donc très importantes, probablement en lien avec les caractéristiques de l'aquifère et l'équipement du forage. Dans ces conditions, le débit critique ne peut être estimé à partir de l'égalité entre les pertes de charge linéaires et quadratiques.

Il est néanmoins possible d'observer un net décrochement du rabattement au-delà d'un débit légèrement supérieur à 50 m^3/h. C'est ce débit qui semble correspondre au débit critique de l'ouvrage. Au débit de 60 m^3/h, le rabattement de la nappe dans l'ouvrage atteint 24,2 m, ce qui ne laisse plus qu'une tranche d'eau d'environ 5 m.

Il est à noter que d'après le dossier préliminaire à la définition des périmètres de protection de l'ouvrage, la transmissivité de la nappe est de l'ordre de 10^{-2} m^2/s. Cette valeur parait élevée au regard des informations qui précèdent.

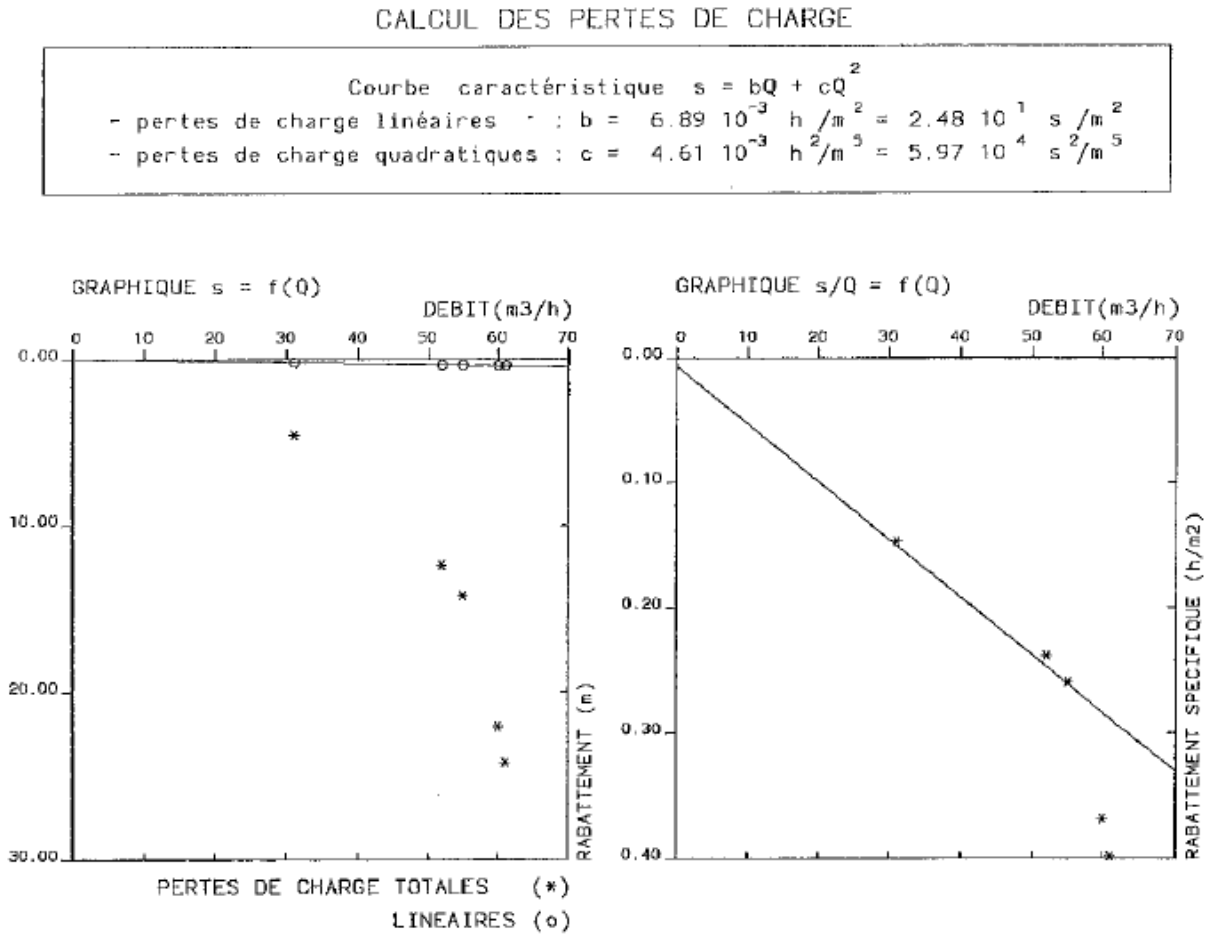


Figure 7 : Courbe caractéristique de l'ouvrage (dossier préliminaire à la définition des périmètres de protection)

Avant la réalisation de l'ouvrage actuellement exploité, un pompage avait été mis en œuvre dans le forage de reconnaissance le 27 juin 1969.

La profondeur de l'ouvrage était alors de 22 m et le niveau statique s'établissait à 1,60 m de profondeur/sol. Après 4h de pompage au débit de 46,5 m^3/h, le niveau s'établissait à 13,05 m de profondeur (soit 11,45 m de rabattement). Le débit spécifique correspondant est de 4,1 m^2/h, soit $1{,}1.10^{-3}$ m^2/s.

Un autre pompage longue durée a été mis en œuvre le 7 juillet 1969, après approfondissement de l'ouvrage de reconnaissance jusqu'à 32 m de profondeur. En début d'essai, le niveau statique de la nappe s'établissait à une profondeur de 1,36 m/sol. Le débit a été régulièrement augmenté (de 52,8 à 91 m^3/h) et l'incidence du pompage a été notamment observée sur le cours d'eau issu de la fontaine de Richebourg. Le niveau de ce dernier a baissé d'une vingtaine de centimètres au cours de l'essai jusqu'à ce que l'écoulement ne se fasse plus et que toutes les sources soient taries. Cela témoigne d'une alimentation du ruisseau par la nappe.

De plus, après 6h45 de pompage au débit de 91 m^3/h, le niveau d'eau s'établissait à 15,59 m de profondeur (soit un rabattement de 14,3 m). Le débit spécifique correspondant est de 6,4 m^2/h soit $1{,}8.10^{-3}$ m^2/s.

SYNDICAT DEPARTEMENTAL DES EAUX DE L'AUBE
SIAEP de St-Germain/St-Pouange (Aube)

Dossier préliminaire à la définition des périmètres de protection du forage dit "Fontaine de Richebourg" (333-1X-0025) sur la commune de St-Pouange

Mars 1995
A 02527

ANTEA
les sciences de la Terre au service de votre projet

Société d'ingénierie et de conseil du groupe BRGM

RAPPORT ANTEA

Propriétaire du Rapport (Nom ou raison sociale) : S.D.D.E.A.

Coordonnées complètes : 22, rue Herluison - BP 3076 - 10012 TROYES CEDEX

Interlocuteurs : Monsieur OUDIN

Contrat N° : CHAP 950011

Date : 02/02/95

Titre : Dossier préliminaire à la définition des périmètres de protection du forage de ST-POUANGE

Numéro : A 02527

Date : Mars 1995

Statut : Rapport provisoire [ ] Rapport intermédiaire [ ] Rapport définitif [X]

Unité réalisatrice : Agence Champagne, Ardennes et Aisne

Coordonnées complètes : Pôle Technologique Henri Farman - 12, rue Clément Ader - BP 27 - 51051 REIMS Cédex

Auteurs: I. SIMON

Contrôle qualité : D. RAMBAUD

Nombre d'exemplaires édités : 8

Diffusion : 3 ex. client, 1 ex. auteur, 3ex. CHAA, 1 ex. SDC/Orléans

- **nombre de volumes :** 1
- **nombre de pages du rapport hors annexe :** 10
- **nombre d'annexes :** 1

Mots clés : Eau, PP, AEP, forage

© ANTEA, 1994, Ce rapport ne peut être diffusé ou reproduit en totalité ou partie sans l'autorisation formelle de son propriétaire et de la société ANTEA

LISTE DES PIECES CONSTITUANT LE DOSSIER PRELIMINAIRE A LA DEFINITION DES PERIMETRES DE PROTECTION DU FORAGE "FONTAINE DE RICHEBOURG" SUR LA COMMUNE DE ST POUANGE (Aube)

1 - Note de synthèse

2 - Fiche de renseignements et documents

2.1 - Fiches de renseignements

. Situation du captage
. Captage
. Hydrogéologie
. Environnement
. Inventaire des sources de pollution

2.2 - Documents

. Photos du captage et des environs
. Carte d'implantation
. Carte piézométrique
. Carte géologique
. Extrait cadastral
. Plan au 1/25000 avec report des sources potentielles de pollution
. Fiches Code Minier
. Rapport "Pompage sur forage définitif de Richebourg"
. Résultats d'analyses physico-chimiques et bactériologiques

DOSSIER PRELIMINAIRE A LA DEFINITION DES PERIMETRES DE PROTECTION DU FORAGE DE ST POUANGE (333 - 1X - 0025)

NOTE DE SYNTHESE

INTRODUCTION

A la demande du Syndicat Départemental des Distributions d'eau de l'Aube (SDDEA) l'Agence Champagne, Ardennes et Aisne d'ANTEA s'est chargée de constituer un dossier préliminaire à la détermination des périmètres de protection du forage AEP de St Pouange dit "Fontaine de Richebourg" (Indice national 333 - 1X - 0025).

Dans ce but, une visite des lieux a été effectuée le 20 Février 1995 en compagnie de

- Messieurs OUDIN et MAILLAT, agents du SDDEA
- Monsieur BADE, Maire de St Germain
- Monsieur ARTMANN, Président du Syndicat de St Germain - St Pouange et Maire de St Pouange

1 - SITUATION DU FORAGE

Le forage AEP est situé à 1,2 km à l'Ouest du village de St Pouange.

L'accès se fait par la route RD 83 à la sortie Nord de St Pouange et par un chemin d'exploitation dit "du Haut de Richebourg".

Le forage est implanté sur la parcelle n° 41, section ZE du cadastre de St Pouange.

Il dessert les communes de St Pouange, St Germain, une partie du hameau de Lépine et le lycée agricole.

2 - CARACTERISTIQUES GENERALES DU FORAGE

Le forage a été creusé dans la craie du Cénomanien supérieur. La coupe géologique serait la suivante :

- 0 à 1 m : Terre végétale
- 1 à 12 m : Craie altérée
- 12 à 15 m : Craie compacte
- 15 à 31 m : Craie marneuse
- 31 à 32 m : Marnes

Il a été foré en 1969 par l'entreprise Forages et Pompages de Champagne, et mis en service en 1971.

Il est équipé de tubages en diamètre 0,80 m de 0 à 23 m puis en diamètre 0,63 m de 23,00 à 29,50 m.

En tête, de 0 à 9 m, un tubage acier de diamètre 1,20 m a été posé et cimenté.

Un pompage d'essai de 48 h a été réalisé en septembre 1970, au débit moyen de 54 m^3/h.

La production actuelle est en moyenne de 500 m^3/jour.

3 - ENVIRONNEMENT DU FORAGE (photos 1 et 3)

Le périmètre immédiat est clôturé, en herbe.

Les infrastructures sont assez nombreuses à proximité de cet ouvrage.

- RN 77 à 500 m à l'Ouest
- Autoroute A5 Paris - Troyes à 800 m au Nord
- Projet d'autoroute Troyes-Sens et échangeur avec l'autoroute A5. Le captage est situé dans l'actuelle bande des 1000 m étudiée.
- Poste de sectionnement d'une conduite Gaz de France à 300 m au Sud-Ouest.

Une décharge est située 400 m au Sud-Est. Elle contient essentiellement des dépôts des gravats, déchets de jardin, meubles. Elle sera prochainement fermée.

Les alentours immédiats du forage sont constitués de terrains agricoles.

La Distillerie de Buchères épand actuellement ses effluents sur des parcelles situées au Sud du village de St Pouange et entre les routes RD 109, RD 190 et RN 77.

4 - QUALITE DE L'EAU

Du point de vue physico-chimique, l'eau est de bonne qualité, à l'exception des teneurs assez fortes en nitrates.
Elles oscillent entre 50 et 65 mg/l (norme CEE 50 mg/l) sans évolution notable depuis 1978.

Les autres paramètres mesurés sont conformes aux normes de potabilité.

La qualité bactériologique de l'eau est bonne.

DOCUMENTS CONSULTES

- Carte géologique à 1/50 000 de Bouilly

- Cadastre

- Archives de la Mairie et du SDDEA

- Etude de nouvelles zones d'épandage pour la Distillerie de Buchères (rapport BRGM R37542 REI 4S 93).

SITUATION DU CAPTAGE DE L'AEP

COMMUNE : St Pouange - St Germain **Dpt :** Aube (10)

DESIGNATION : Fontaine de Richebourg **Nbre d'habitants :** 1130 St Pouange
2000 St Germain

IMPLANTATION DU CAPTAGE :

- **Commune :** St Pouange **Lieu-dit :** Fontaine de Richebourg
- **Feuille à 1/50 000 de :** Bouilly **N° :** 333 **1/8 :** 1
- **Indice de classement national :** 333 - 1X - 0025
- **Coordonnées Lambert :** X = 725,29 Y = 59,95 Z = 124

TOPOGRAPHIE

Relief : Le relief est faiblement vallonné. Le forage est situé en amont d'un petit vallon parcouru par un ruisseau qui prend sa source à la Fontaine de Richebourg.

Environnement : Les alentours sont essentiellement occupés par des terres cultivées. Une zone boisée subsiste le long du ruisseau en aval du forage.

GEOLOGIE

Carte géologique de Bouilly à 1/50 000

Stratigraphie : Craie du Cénomanien supérieur

Structure locale : Monoclinale, à léger pendage (1 %) vers le Nord - Nord-Ouest.

CAPTAGE

A - DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

- **Type :** Forage

- **Présence de galeries :** Non

- **Périmètre immédiat :**
  * **Etat :** Clôturé, en herbe, propre
  * **Accessibilité :** Par la route RD 83 et par le chemin d'exploitation du "Haut de Richebourg"
  * **Situation cadastrale :** Section ZE, parcelle N° 41

- **Profondeur :** 29,50 m

- **Diamètre tubage, nature :** 0,80 m de 0 à 23 m 0,63 m de 23 à 29,50 m, cimentation de 0 à 9 m

- **Hauteur crépinée :** Inconnue

B - REALISATION DE L'OUVRAGE

- **Date de réalisation :** 1969

- **Maître d'ouvrage :** DDAF

- **Entrepreneur :** Forages et pompages de Champagne

- **Date de mise en service :** 1971

C - PRODUCTIVITE DE L'OUVRAGE

Niveau statique : 2,02 m le 23.09.70 - En pompage le jour de la visite

- **Essai :**

- **Date :** 23 au 25 Septembre 1970

- **Dispositif :** Pompe immergée

- **Temps de pompage :** 48 h 10 mn

- **Niveau initial :** 2,02 m/sol

- **Débit estimé :** 54 m^3/h en moyenne

- **Rabattement correspondant :** 24,18 m pour 61 m^3/h - Résultats complets en annexe

- **Variations saisonnières :** Inconnues, probablement inférieures au mètre.

D - MODE D'EXPLOITATION

- **Type :**

  * **Station de pompage :**
    Construite à côté de l'ouvrage, dans le périmètre immédiat

- **Appareil de traitement :** Javellisation

- **Installations de pompage :** 2 pompes de 35 m^3/h

- **Prélèvements journaliers :** 180 000 m^3 en 1994 soit en moyenne 500 m^3/j

HYDROGEOLOGIE

IDENTITE DE L'AQUIFERE

- **Nature :** Craie

- **Perméabilité :** Inconnue

- **Transmissivité :** Vraisemblablement de l'ordre de $1 \cdot 10^{-2}$

- **Circulations karstiques :** Non

- **Puissance de la nappe :** Probablement de 18 m (jusqu'à 20 m de profondeur d'après l'essai réalisé en Septembre 70)

- **Alimentation :** Par les précipitations

- **Vulnérabilité :** Vulnérable car il n'y a pas de recouvrement naturel (argileux ou limoneux) et faible profondeur du niveau d'eau

- **Sens de l'écoulement :** Vers le Nord - Est

- **Gradient hydraulique :** 1,5 %

- **Vitesse d'écoulement :** Inconnue

- **Ouvrages captés dans le périmètre étudié :**
  AEP de Roncenay (333 - 1X - 29)
  AEP de St Léger près Troyes (333 - 2X- 42)
  Forage du Lycée Agricole

- **Rapports (hydro) géologiques existants :** Non.

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES ET BACTERIOLOGIQUES

- **Fréquence :** 1 fois par trimestre par la DDASS

- **Conclusions :** Bonne qualité bactériologique et physico-chimique à l'exception des fortes teneurs en nitrates 50 à 60 mg/l en moyenne

- **Résultats en annexe :** Oui

ENVIRONNEMENT

OCCUPATION DES SOLS

- **Habitations, bâtiments divers (distance, nature ...) :** Village de St Pouange à 1 km à l'Est, en aval.

- **Zones urbanisées, industrielles :** Village de St Pouange en aval

- **Carrières, gravières (distance, exploitation) :** Non

- **Végétation (cultures, près, landes, bois ...) :** Champs cultivés aux alentours, bois en aval le long du ruisseau

INFRASTRUCTURES

- **Routes :** RD 83, RN 77, Autoroute A5

- **Chemins :** Chemin d'exploitation du "Haut de Richebourg".

- **Voies ferrées :** Non

- **Canaux :** Non

- **Réseaux d'assainissement :** Dans le village de St Pouange

- **Oléoduc :** Non

- **Gazoduc :** à 300 m à l'Ouest, en amont du captage.

INVENTAIRE DES SOURCES DE POLLUTION
(Distance, superficie, volume)

ORIGINE AGRICOLE

- **Dépôt de fumier, de pulpes, ... :** Non
- **Stockage d'engrais :** Non
- **Bâtiments d'élevage :** Non
- **Fosses à purin :** Non
- **Point d'eau (alimentation bétail) :** Non
- **Epandage d'engrais intensif :** Dans les champs aux alentours
- **Epandage de produits de traitement :** Dans les champs aux alentours

ORIGINE INDUSTRIELLE

- **Usines :** Non
- **Stockage produits, déchets dangereux :** Non
- **Rejets d'effluents ponctuels :** Drainage des champs le long de l'autoroute rejets dans le ru
- **Epandage, lagunage effluents industriels :** Non
- **Epandage, lagunage effluents sucrerie :** Epandage des effluents de la Distillerie

ORIGINE URBAINE

- **Fosses septiques :** A Laines-aux-Bois, à 2 km au Nord-Ouest
- **Stations épuration :** Au Lycée Agricole
- **Rejets ponctuels (eaux pluviales, déversoirs d'orage) :** Dans St Pouange, le long de l'Autoroute, en aval du forage
- **Décharge ordures ménagères :** Non, décharge de produits inertes (gravats, déchets de jardin)
- **Cimetières :** A St Pouange, à 1,7 km en aval.

ANNEXES

PHOTOS DU FORAGE

Photo 1	**VUE DU FORAGE ET DE LA STATION DE POMPAGE** **En arrière plan : autoroute A5, Source Fontaine de Richebourg**

Photo 2	**VUE DU FORAGE** **En arrière plan : Décharge**

Photo 3	**VUE DU FORAGE ET DE LA STATION DE POMPAGE** **En arrière plan à droite : RN 77 et poste de sectionnement**

GEOLOGIE ET ENVIRONNEMENT DU CAPTAGE

Figure 1	IMPLANTATION DU CAPTAGE Echelle : 1/50 000

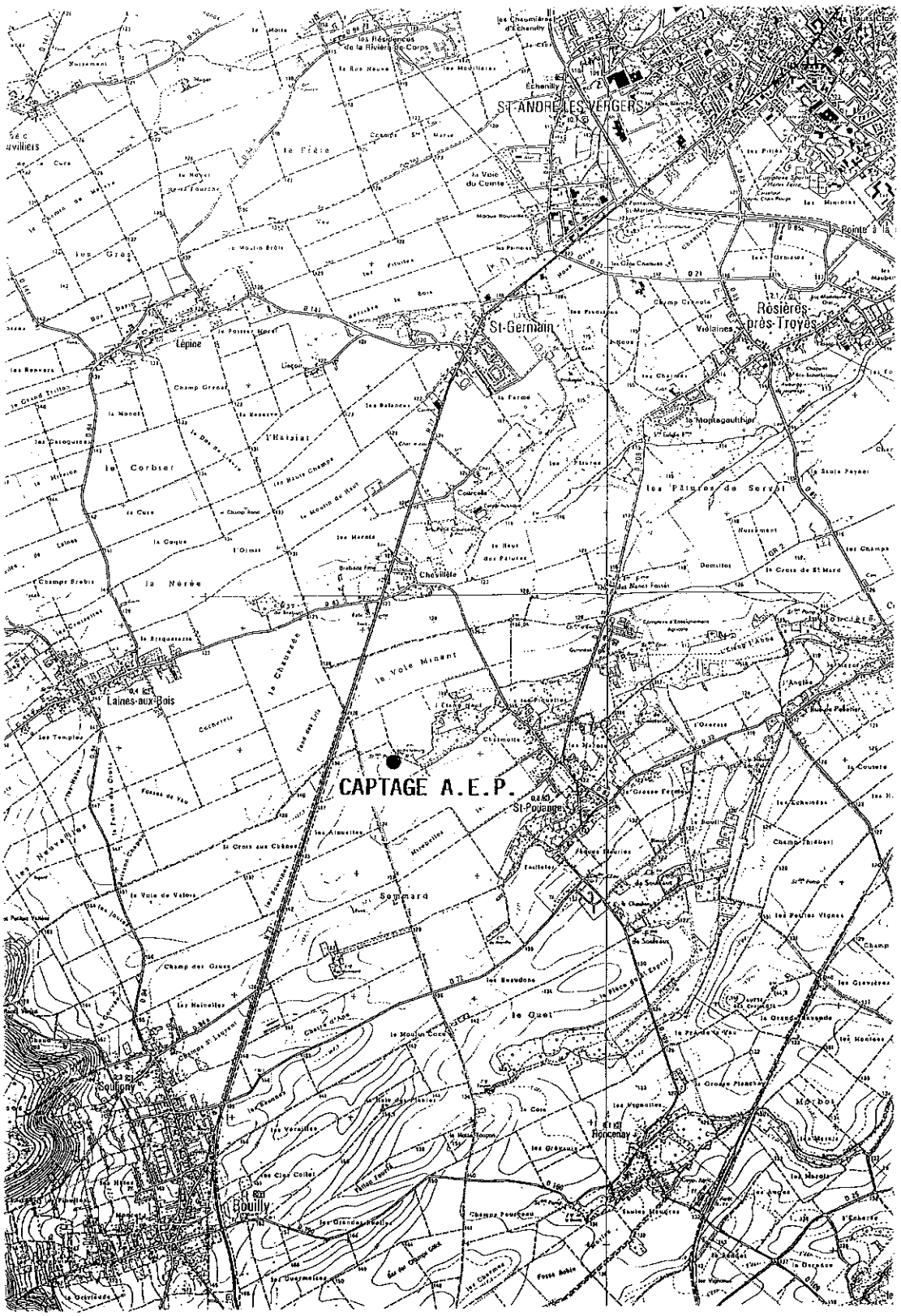


Figure 2

SAINT - POUANGE

Section ZE

Echelle 1/2000

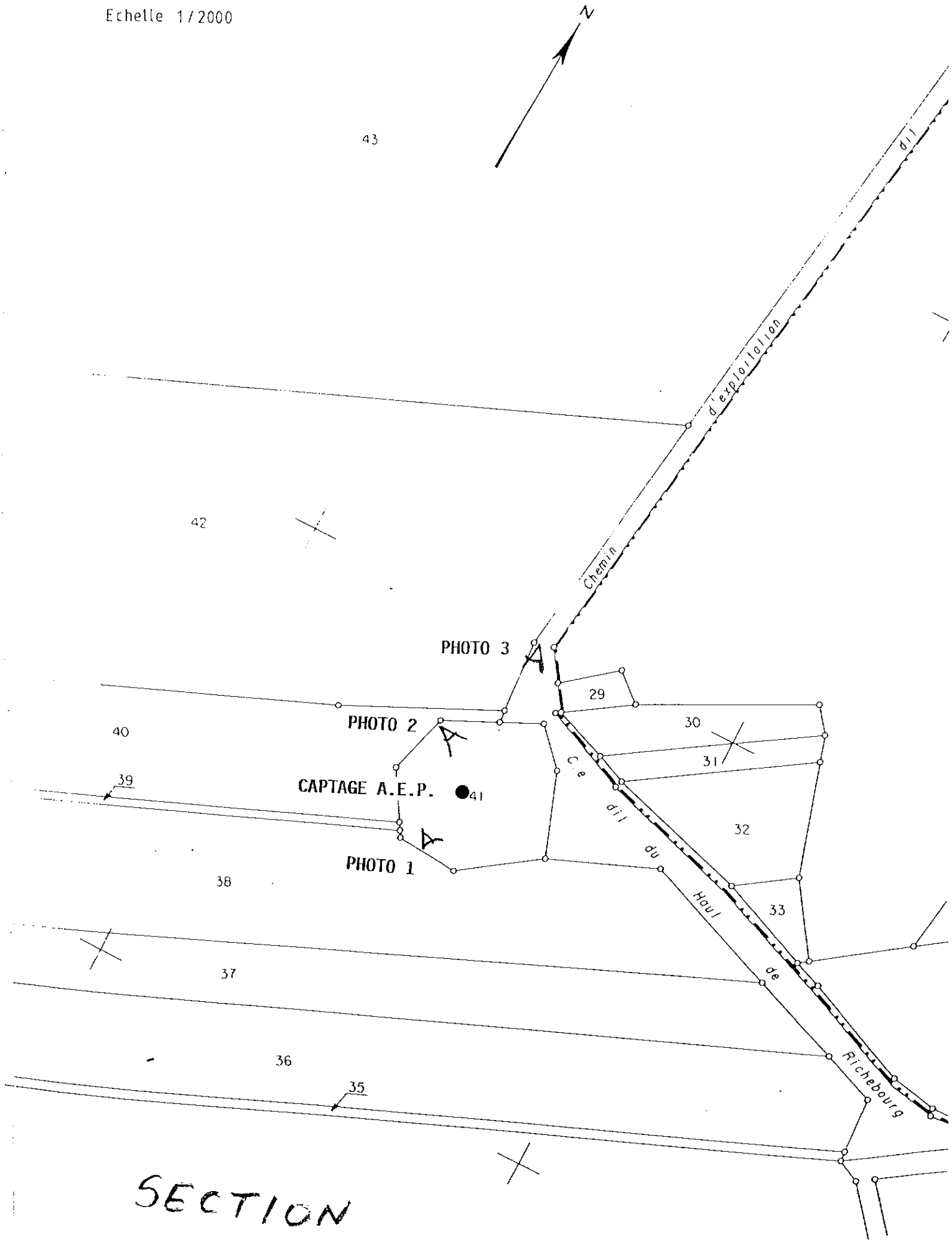


Figure 3

EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE DE BOUILLY (Echelle 1/50 000)

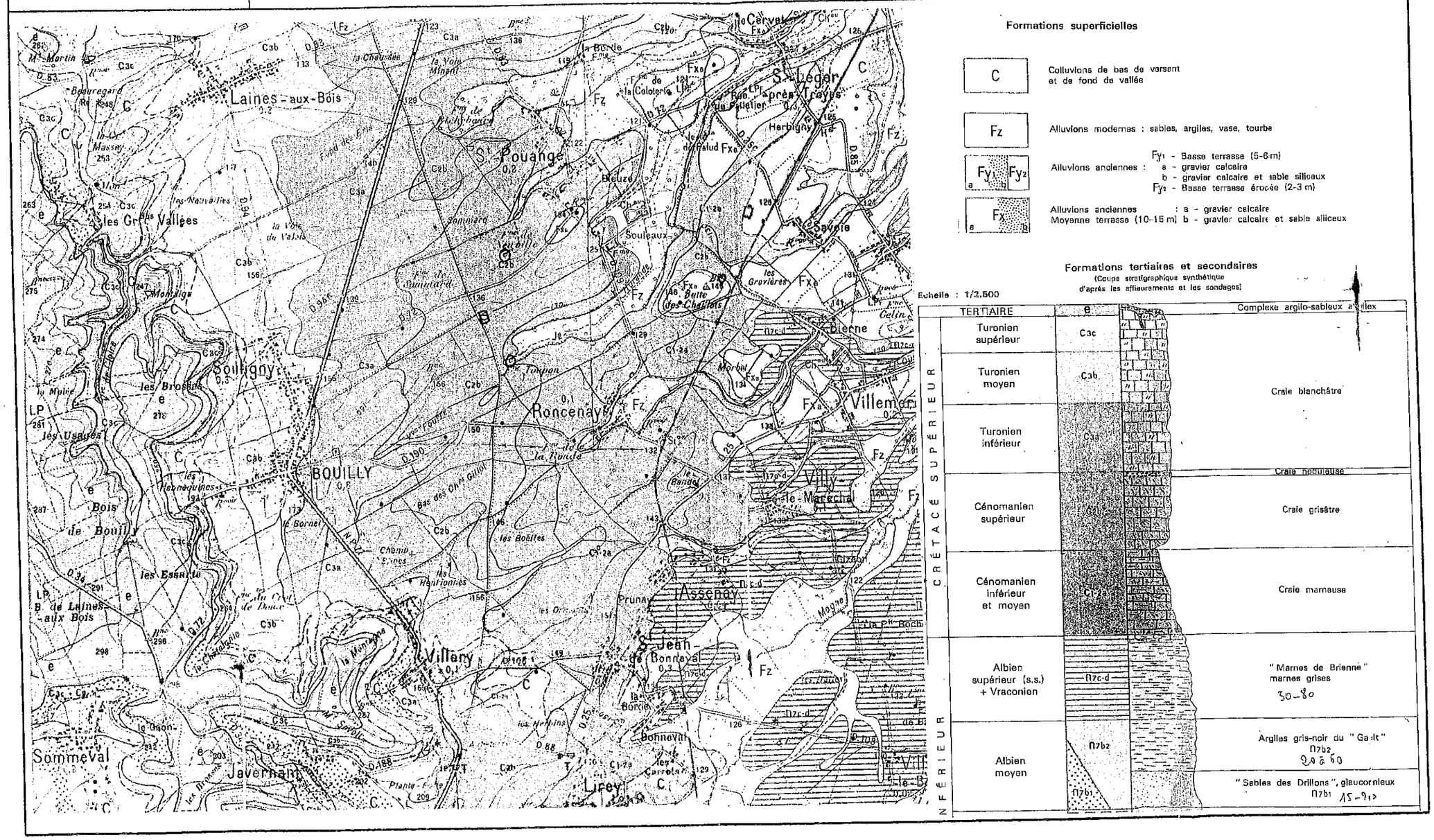


Figure 4	**EXTRAIT DE LA CARTE PIEZOMETRIQUE** **Echelle : 1/50 000 - 11 et 12 mai 1993** (Rapport BRGM R37542 REI 4S 93)

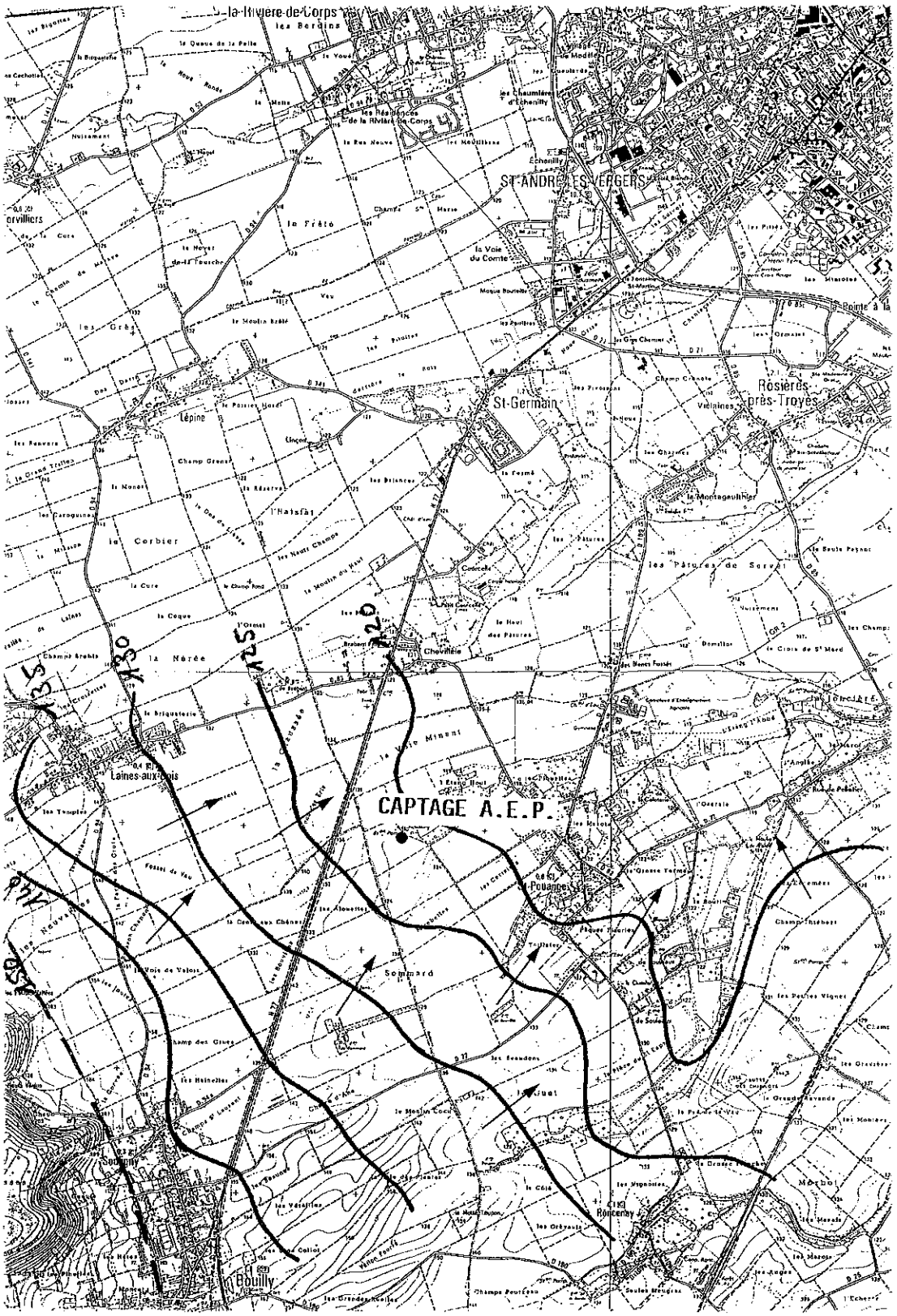
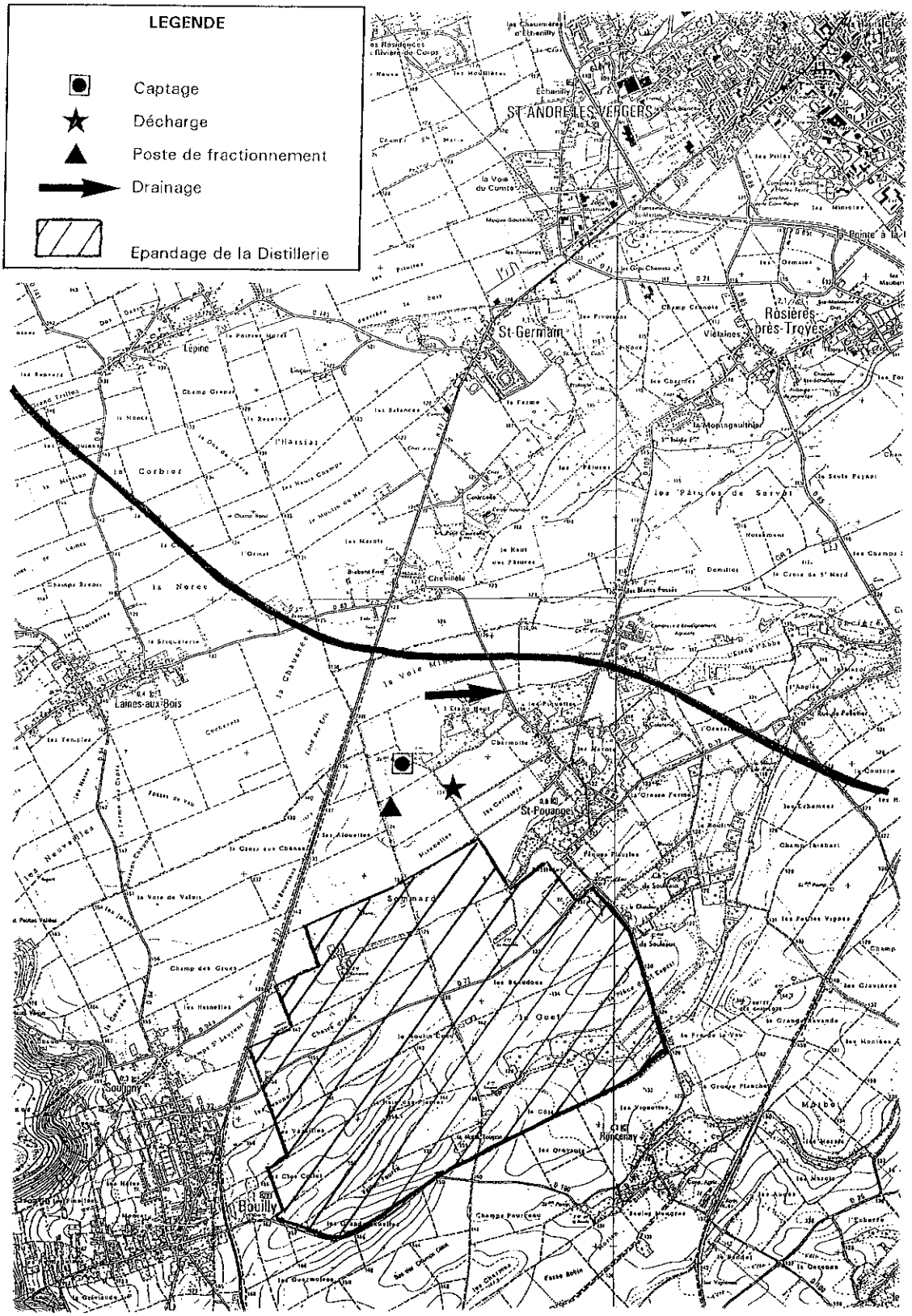

CAPTAGE A.E.P.
St-ANDRE-LES-VERGERS
St-Germain
Rosières près-Troyes
Laines-aux-Bois
Pouanges
Sommard
Roncenay
Bouilly
Courtenay
Chevillée
Lépine
la Corbier
la Noirée
l'Hatsfat
les Pâtures de Sorel
la Voie du Comte
la Rivière-de-Corps
les Bordins
la Voie Minuni
l'Ouest
l'Anglée
Champ Thibert
Merbo
Champ Pourtoux
Les Grandes Noues
Les Vérettes
Les Hainettes
Les Bouchons
Les Oiseaux
Les Grandes Vignes
Les Petites Vignes
Les Gravières
Les Marais
Les Jages
Les Marais
Les Grandes Vignes
Les Bouchons
Les Oiseaux
Les Hainettes
Les Vérettes
Les Grandes Noues
Champ Pourtoux
Les Marais
Les Jages
Les Marais
Les Petites Vignes
Les Grandes Vignes
Les Gravières

Figure 5	CARTE D'ENVIRONNEMENT DU CAPTAGE A.E.P. Echelle : 1/50 000



Service du Génie Rural
des Eaux et des Forêts

Alimentation en eau potable

Syndicat de SAINT-GERMAIN -
SAINT-POUANGE

Forage de RICHEBOURG

333-1-25

POMPAGE SUR FORAGE DEFINITIF DE RICHEBOURG

du mercredi 23 au vendredi 25 septembre 1970

- Caractéristiques du forage

  - Profondeur totale sous TN : 29,50 m

  - diamètre intérieur : 0,80 m sur 23 m sous TN et 0,63 m sur le reste soit : 6,50 m (tubes croisés sur 1 m)

  - isolation des eaux de surface par tube acier de Ø 1,20 m et béton sur 9 m sous TN

- Caractéristiques du pompage

  - Crépine de la pompe à : 26,20 m sous TN

  - eau évacuée par tuyaux souples et étanches dans le ruisseau de RICHEBOURG à 200 m environ à l'aval du forage

  - Pas de recyclage possible

  - mesure des débits

    - compteur sur conduite de refoulement

    - avec touque de 220 l

    - chronomètre au 2/10 de seconde

  - groupe électro-pompe immergée capable d'un débit de 88 m3/h environ et groupe électrogène Cérès pour alimentation en énergie

  - mesure des profondeurs avec chaîne graduée de 20 m et bouteille en guise de flotteur

  - départ de pompage le Mercredi 23 septembre à 14 h 42

    arrêt le Vendredi 25 septembre à 15 h 02.

.../...

- Résultats du pompage

  - durée : 48 h 10' consécutives
  - Volume d'eau extrait : 2 607 m3
  - Débit moyen : 54,12 m3/h
  - débit du forage
    - 31 m3/h pour plan d'eau stabilisé à 6,56 m sous TN ;
    - 52 m3/h " " " " à 14,36 m sous TN ;
    - 55 m3/h " " " " à 16,21 m sous TN ;
    - 60 m3/h " " " " à 24,04 m sous TN ;
    - 61 m3/h " " " " à 26,20 m sous TN (crépine
  - débit maximum du forage : 60 à 61 m3/h
  - Il semble que les venues d'eau soient négligeables après 20 m sous TN
  - Plan d'eau statisque d'origine
    - forage définitif : 2,02 sous TN
    - forage de reconnaissance utilisé comme piézomètre : 1,88 sous T
  - descente du plan d'eau au piézomètre après 48 h de pompage :

    2,55 - 1,88 = 0,67 m
  - Remontée du plan d'eau
    - forage définitif - 11,30 m en 5 minutes ;
      - 18,20 m en 10 minutes ;
      - 24,07 m en 38 minutes.
    - forage de reconnaissance utilisé comme piézomètre
      - 0,13 m en 11 minutes ;
      - 0,19 m en 24 minutes.

.../...

- Estimation du débit minimum, minimorum d'étiage :

  - Abattement de 40 % sur le débit de septembre 1970

    Soit : 60 x 0,6 = 36 m3/h

- Utilisation du captage

  Le débit de chacune des 2 pompes devra être inférieur ou égal à 36 m3/

  On pourrait par exemple installer :

  - 1 groupe électropompe immergé de 30 m3/h ;
  - 1 " " " " 20 m3/h ;

  avec possibilité de marche automatique simultanée pour obtenir 50 m3/

- Possibilités d'extension

  - aucune possibilité d'augmentation de débit du forage actuel ;
  - ne pas utiliser le forage de reconnaissance qui est en communication avec le ruisseau voisin ;
  - foncer un ou 2 autres forages distants de 200 à 250 m au moins du forage définitif actuel - en direction du Lycée Agricole si possible, et à l'avant de la zone basée marécageuse actuelle -

    Profondeur de ces forages entre 25 et 30 m

    - débit de chacun d'eux : au moins autant que pour le forage actuel

      Soit : 60 m3/h ce qui porterait les débits de prélèvements :

    - minimum minimorum d'étiage : 36 x 3 = 108 m3/h ;
    - maximum : 50 x 3 = 150 m3/h.

- Nombre d'habitants pouvant être desservis

  - en estimant que l'ancien captage peut fournir 30 m3/h et que la durée du pompage peut atteindre 20 h sur 24 heures :

1 - actuellement	:	3000	habitants	ou	équivalents	habitants
2 - dans l'immédiat	:	7000	"	"	"	"
3 - avec un forage supplémentaire	:	11000	"	"	"	"
4 - avec 2 forages supplémentaires	:	15000	"	"	"	"

L'Ingénieur Divisionnaire
des Travaux Ruraux,

POMPAGE PAR PALIERS

IDENTIFICATION DU POMPAGE

Département : AUBE — N° classement : 0333-1X-0025

Commune : ST POUANGE

Date du pompage : 23/09/70 — Niveau initial : 2.02 m/sol

DESCRIPTION DU POMPAGE

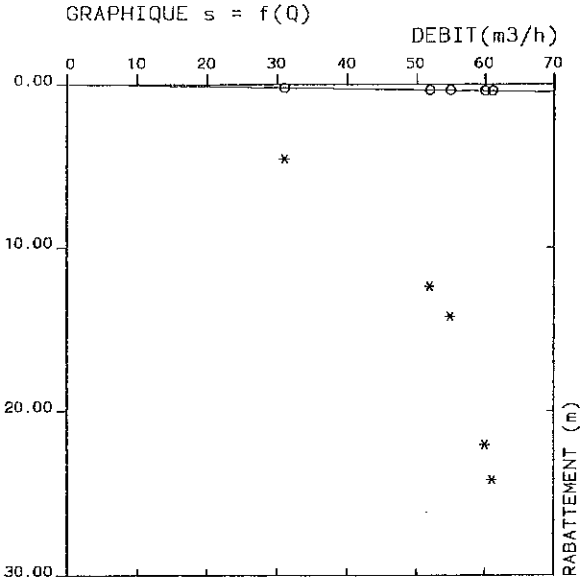
PALIER	DUREE DU POMPAGE (minutes)	DEBIT MOYEN (m3/h)	RABATTEMENT FINAL (m)	RABATTEMENT SPECIFIQUE (h/m2)
n° 1	600	31.0	4.54	0.146
n° 2	600	52.0	12.34	0.237
n° 3	600	55.0	14.19	0.258
n° 4	600	60.0	22.02	0.367
n° 5	600	61.0	24.18	0.396

CALCUL DES PERTES DE CHARGE

Courbe caractéristique $s = bQ + cQ^2$

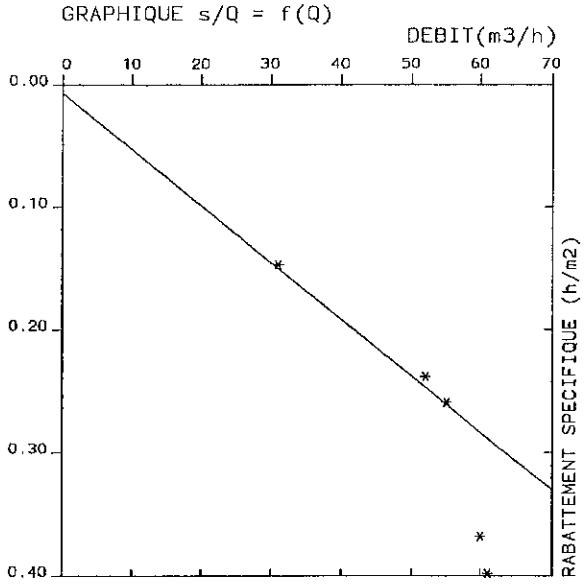
- pertes de charge linéaires : $b = 6.89\ 10^{-3}\ h/m^2 = 2.48\ 10^{1}\ s/m^2$
- pertes de charge quadratiques : $c = 4.61\ 10^{-3}\ h^2/m^5 = 5.97\ 10^{4}\ s^2/m^5$

GRAPHIQUE s = f(Q)



PERTES DE CHARGE TOTALES (*)
LINEAIRES (o)

GRAPHIQUE s/Q = f(Q)



BRGM/CHA

INDICE : 0333 1X 0025
DESIGNATION : 25
No AUTRE INVENTAIRE :

E ION : SENONAIS-PUISAYE
EPARTEMENT : 10 AUBE
OMMUNE : 360 SAINT-POUANGE
D ESSE OU LIEU-DIT : FONTAINE DE RICHEBOURG

ASSIN VERSANT :
/ TE TOPO : BOUILLY

ATURE : FORAGE
ROFONDEUR ATTEINTE: 29.50 m
I. METRE OUVRAGE : mm
A..E FIN DE TRAVAUX : 01/01/1970

X= 725.290 km
Y= 59.950 km
Z= 124.00 m
PRECISION Z : EPD
ZONE LAMBERT : 1

(DE D'EXECUTION : SEC,BATTAGE,TREPAN-SOUPAPE
TAT : EXPLOITE,PRELEV,ACCES,POMPE,MESURE

. TRE D'OEUVRE : POUR SYND-AEP ST GERMAIN ET SAINT-POUANGE
ROPRIETAIRE : SYNDICAT DES EAUX DE L'AUBE - 10 TROYES
XPLOITANT :
N REPRENEUR : FORAGES ET POMPAGES DE CHAMPAGNE - 10 PARS-LES-ROMILLY)

E ET RECHERCHE :
E ET EXPLOITATION : EAU
BJ. RECONNAISSANCE :

I ISATION : AEP

ROF. EAU SOL : 2.00 m. LE:23/09/1970

COUPE : m
UTEUR COUPE :

PRECISION Z COUPE :
LE :

I EMENT :
C. ANTILLONS CONSERVES : N

(UMENTS : BACTERIOLOGIE,POMPAGE-ESSAI-PIEZO,ANALYSE-CHIMIQUE-EAU,PLAN-SITUATION, ANALYSE-PHYSIQUE-EAU

L. ERENCES : IN DOSSIER CF DOSSIER 0333-1X-0009 CF RAPPORTS ANNUELS

(SIER INSTRUIT PAR : KERBAUL

DATE DU DOSSIER : 08/02/1980
DATE DE MISE A JOUR : 08/06/1993

(IFIDENTIALITE : D
/ E DOMAINE PUBLIC :

IMPORTANCE : 2
RESEAU :

RESULTAT DES ANALYSES

PHYSICO-CHIMIQUE

ET BACTERIOLOGIQUE

CENTRE HOSPITALIER DE TROYES
LABORATOIRE DES EAUX
101 AVENUE ANATOLE FRANCE 10003 TROYES CEDEX
Tél. : 25.49.48.18

NALYSE N° : 35762 COMMUNE DE : SAINT POUANGE
YNDICAT : SY SAINT GERMAIN
LIEU DE PRELEVEMENT : PUITS DE RONGENAY
ATE DE PRELEVEMENT : 14/09/1994
AU TRAITEE PAR CHLORE LIQUIDE

BACTERIOLOGIE - VIROLOGIE

			NIVEAU GUIDE	CMA
OLIFORMES THERMOTOLERANTS (ESCHERICHIA COLI)	0	/100ml		
EPTOCOQUES FECAUX	0	/100ml		

A TROYES, le 20/10/1994

DR. CROIX

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES

			NIVEAU GUIDE	CMA
JILIBRE CALCOCARBONIQUE (ESSAI AU MARBRE) Eau incrustante	-			
INITIAL	7,30	unité pH		
CALINITE TOTALE (EXPRIMEE EN BICARBONATE) TAC initial : 19°25	234,85	mg/l		
DE SATURATION	7,25	unité pH		
ALCALINITE DE SATURATION (EXPRIMEE EN BICARBONATE) TAC final : 16°75	204,35	mg/l		
URBIDITE	0,35	NTU	0,4	2
SISTIVITE	2045	ohm/cm	2500	
LORURE	32	mg/l	25	200
LFATE	13	mg/l	25	250
MONIUM	0	mg/l	0,05	0,5
NITRITE	0	mg/l		0,1

.E	54	mg/l	25	50
.DABILITE AU PERMANGANATE (MATIERES ORGANIQUES)	0,60	mg/l 02	2,00	5,00
TRE HYDROTIMETRIQUE (DURETE TOTALE)	26°8	d° Fr.		
.LCIUM PAR COMPLEXOMETRIE	104,9	mg/l	100	
NESIUM	1,55	mg/l	30	50
DDIUM (PAR EMISSION ATOMIQUE)	9	mg/l	20	150
ASSIUM (PAR EMISSION ATOMIQUE)	0,7	mg/l	10	12
LICE	5,75	mg/l		
OSPHORE (P205)	0	mg/l	0,4	5,00
UORURE	495	µg/l		
.SIDU SEC (à 180°C)	355,5	mg/l		1500
.R TOTAL PAR COLORIMETRIE	0,08	mg/l		0,2
UIVRE (ATOMISATION ELECTROTHERMIQUE)	< 5	µg/l	100	1000
NGANESE (ATOMISATION ELECTROTHERMIQUE)	0	µg/l	20	50
LUMINIUM (ATOMISATION ELECTROTHERMIQUE)	< 5	µg/l		200
NC (ATOMISATION THERMIQUE)	78	µg/l	100	5000
ADMIUM (ATOMISATION ELECTROTHERMIQUE)	< 0,1	µg/l		5
.OMB (ATOMISATION ELECTROTHERMIQUE)	0	µg/l		50
CHERCHE HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES	1			
LUORANTHENE	< 10	ng/l		
NZO (3,4) FLUORANTHENE	< 5	ng/l		
BENZO (11,12) FLUORANTHENE	< 5	ng/l		
NZO (3,4) PYRENE	< 5	ng/l		
BENZO (1,12) PERYLENE	< 20	ng/l		
DENO (1,2,3 - CD) PYRENE	< 10	ng/l		

A TROYES, le 20/10/1994

M. MANCEAUX

VILLE DE REIMS

LABORATOIRE
MUNICIPAL ET RÉGIONAL

59, Bd Dauphinot, 51100 REIMS
TEL : 26.84.51.51

Agréé par le Ministère de la Santé pour le contrôle sanitaire des EAUX

Bulletin d'analyse n° 94-2952-2636

ANALYSE D'UN ECHANTILLON D'EAU

COMMUNE : SAINT POUANGE - n° 35762

ORIGINE : Puits de Roncenay

Prélevé le 15 septembre 1994
et remis le 22 septembre 1994
par le Centre Hospitalier Général de TROYES

Facturation : Laboratoire Départemental de Contrôle des Eaux
101, avenue A. France - 10003 TROYES CEDEX

Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques

Fluoranthène	< 10	ng/l
Benzo (3, 4) fluoranthène	< 5	ng/l
Benzo (11, 12) fluoranthène	< 5	ng/l
Benzo (3, 4) pyrène	< 5	ng/l
Benzo (1, 12) pérylène	< 20	ng/l
Indeno (1, 2, 3- cd) pyrène	< 10	ng/l

Résultats satisfaisants

REIMS, le 17 octobre 1994
Le Directeur du Laboratoire

REPUBLIQUE FRANCAISE
LABORATOIRE MUNICIPAL ET REGIONAL DE REIMS

CENTRE HOSPITALIER DE TROYES
LABORATOIRE DES EAUX
101 AVENUE ANATOLE FRANCE 10003 TROYES CEDEX
Tél. : 25.49.48.18

.NALYSE N° : 25291 COMMUNE DE : SAINT POUANGE
SYNDICAT : SY SAINT GERMAIN
LIEU DE PRELEVEMENT : PUITS DE RICHEBOURG
DATE DE PRELEVEMENT : 22/09/93
EAU TRAITEE PAR CHLORE LIQUIDE

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES

			NIVEAU GUIDE	CMA
AZOTE KJELDAHL	0,3	mg/l		
CYANURES (SANS DISTILLATION)	< 5	µg/l		50
CHROME (ATOMISATION ELECTROTHERMIQUE)	0	µg/l		50
MERCURE PAR ABSORPTION MOLECULAIRE	0	µg/l		1
SELENIUM (ATOMISATION ELECTROTHERMIQUE)	0	µg/l		10
HYDROCARBURES PAR I.R. (INDICE CH2)	< 10	µg/l		
AGENTS DE SURFACE (EN LAURYL-SULFATE)	< 10	µg/l		
PHENOLS (INDICE PHENOL)	< 10	µg/l		100
ARSENIC	< 5	µg/l		
RECHERCHE DE PESTICIDES - HERBICIDES	1			
RECHERCHE DES COMPOSES ORGANO-HALOGENES VOLATILS	1			

A TROYES, le 29/11/93

M. MANCEAUX

LE DE REIMS
LABORATOIRE
NICIPAL ET REGIONAL
59, Bd Dauphinot, 51100 REIMS
TEL : 26.84.51.51

Agréé par le Ministère de la Santé pour le contrôle sanitaire des EAUX

Bulletin d'analyse n° 93-V1982-1218

ANALYSE D'UN ECHANTILLON D'EAU

Prélevé le 22 septembre 1993

COMMUNE : SAINT-POUANGE - n° 25291

ORIGINE : Puits de Richebourg

Remis le 30 septembre 1993
par le C.H.G. de TROYES

pour le compte de : la commune

FACTURATION à : LABORATOIRE DEPARTEMENTAL
DE CONTROLE DES EAUX
101, av. A. France - 10003 TROYES

Pesticides organochlorés		
H C B	< 2	ng/l
α H C H	< 2	ng/l
β H C H	< 2	ng/l
Lindane	< 2	ng/l
Heptachlore	< 2	ng/l
Aldrine	< 4	ng/l
Dichlofluanide	< 5	ng/l
Heptachlorepoxide	< 2	ng/l
Endosulfan	< 4	ng/l
pp' D.D.E.	< 5	ng/l
Dieldrine	< 4	ng/l
op' D.D.D. (T.D.E.)	< 5	ng/l
op' D.D.T.	< 5	ng/l
pp' D.D.D. (T.D.E.)	< 5	ng/l
pp' D.D.T.	< 5	ng/l

Pesticides organophosphorés		
Parathion méthyl	< 0,01	µg/l
Parathion éthyl	< 0,01	µg/l
Malathion	< 0,01	µg/l
Diethion	< 0,01	µg/l

Herbicides		
Atrazine	< 0,01	µg/l
Simazine	< 0,01	µg/l
Propazine	< 0,01	µg/l

Polychlorobiphényls		
exprimés en P.C.B. 6,5	< 100	ng/l

Arsenic	< 5	µg/l
Hydrocarbures totaux (NFT 90114)	< 10	µg/l
Agents de surface (en LS)	< 10	µg/l
Indice phénol	< 10	µg/l

Résultats satisfaisants.

REIMS, le 25 novembre 1993
Le Directeur du Laboratoire,

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
LABORATOIRE MUNICIPAL ET REGIONAL DE REIMS

LE DE REIMS
LABORATOIRE
NICIPAL ET REGIONAL
59, Bd Dauphinot, 51100 REIMS
TEL : 26.84.51.51

Agréé par le Ministère de la Santé pour le contrôle sanitaire des EAUX

Complément au bulletin d'analyse n° 93-V1982-1218

ANALYSE D'UN ECHANTILLON D'EAU

COMMUNE : SAINT POUANGE - n° 25291

Origine : Puits de Richebourg

Prélevé le 22 septembre 1993
Remis le 30 septembre 1993
par le C.H.G. de TROYES

pour le compte de : la commune

Facturation à : LABORATOIRE DEPARTEMENTAL
DE CONTROLE DES EAUX
101, avenue A. France
10003 TROYES CEDEX

COMPOSES ORGANOHALOGENES VOLATILS

			Limites OMS
1,1 dichloroethène	< 10	µg/l	0,3
Dichlorométhane	< 100	µg/l	
1,2 dichloroéthène	< 100	µg/l	
1,1 dichloroéthane	< 200	µg/l	
Chloroforme	< 1	µg/l	30
1,1,1 trichloroéthane	< 0,1	µg/l	
Tétrachlorure de carbone	< 0,05	µg/l	3
1, 2 dichloroéthane	< 200	µg/l	10
1, 1, 2 trichloroéthène	< 0,2	µg/l	30
Bromodichlorométhane	< 0,5	µg/l	
Tetrachloroéthène	< 0,1	µg/l	10
Dibromochlorométhane	< 1	µg/l	
Bromoforme	< 3	µg/l	
1, 1, 2, 2, tétrachloroéthane	< 10	µg/l	

Résultats satisfaisants.

REIMS, le 25 novembre 1993
Le Directeur du Laboratoire,

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
LABORATOIRE MUNICIPAL ET REGIONAL DE REIMS

CENTRE HOSPITALIER GENERAL DE TROYES
LABORATOIRE DES EAUX
101 AVENUE ANATOLE FRANCE 10003 BP 718 - TROYES CEDEX
Tél. : 25.49.48.18

ANALYSE N° : 30582 COMMUNE DE : SAINT POUANGE
SYNDICAT : SY SAINT GERMAIN
LIEU DE PRELEVEMENT : PUITS DE RICHEBOURG
DATE DE PRELEVEMENT : 30/09/1992
EAU NON TRAITEE

BACTERIOLOGIE - VIROLOGIE

			NIVEAU GUIDE	C
COLIFORMES THERMOTOLERANTS (ESCHERICHIA COLI)	0	/100ml		
STREPTOCOQUES FECAUX	0	/100ml		

A TROYES, le 16/11/1992

DR. CROIX

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES

			NIVEAU GUIDE	C
CADMIUM (ATOMISATION ELECTROTHERMIQUE)	0	µg/l		5
PLOMB (ATOMISATION ELECTROTHERMIQUE)	< 5	µg/l		5
TURBIDITE	0,25	NTU	0,4	2
RESISTIVITE	1900	ohm/cm	2500	
CALCIUM PAR COMPLEXOMETRIE	98,0	mg/l	100	
MAGNESIUM	3,6	mg/l	30	5
CHLORURE	26,3	mg/l	25	2
SULFATE	10,5	mg/l	25	2
AMMONIUM	0	mg/l	0,05	(
NITRITE	0	mg/l		(
NITRATE	51	mg/l	25	5
OXYDABILITE AU PERMANGANATE (MATIERES ORGANIQUES)	0,80	mg/l O2	2,00	5
EQUILIBRE CALCOCARBONIQUE (ESSAI AU MARBRE)	-			
Eau incrustante				
PH INITIAL	7,00	unité pH		
ALCALINITE TOTALE (EXPRIMEE EN BICARBONATE)	225,7	mg/l		
TAC initial : 18°5				
PH DE SATURATION	6,95	unité pH		
ALCALINITE DE SATURATION (EXPRIMEE EN BICARBONATE)	116	mg/l		
TAC final : 9°5				
RECHERCHE HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES	1			
SODIUM (PAR EMISSION ATOMIQUE)	5	mg/l	20	
POTASSIUM (PAR EMISSION ATOMIQUE)	< 1	mg/l	10	
SILICE	5,8	mg/l		
PHOSPHORE (P2O5)	0	mg/l	0,4	
FLUORURE	110	µg/l		
RESIDU SEC (à 180°C)	356	mg/l		
FER TOTAL PAR COLORIMETRIE	0	mg/l		

IVRE (ATOMISATION ELECTROTHERMIQUE)	< 5	µg/l	100	100
NGANESE (ATOMISATION ELECTROTHERMIQUE)	0	µg/l	20	50
LUMINIUM (ATOMISATION ELECTROTHERMIQUE)	7	µg/l		200
INC (ATOMISATION THERMIQUE)	150	µg/l	100	500

A TROYES, le 16/11/1992

M. MANCEAUX

VILLE DE REIMS

LABORATOIRE MUNICIPAL ET REGIONAL

59, Bd Dauphinot, 51100 REIMS

TEL : 26.84.51.51

Agréé par le Ministère de la Santé pour le contrôle sanitaire des EAUX

Bulletin d'analyse n° 92-2789-1995-13

ANALYSE D'UN ECHANTILLON D'EAU

COMMUNE : SAINT-POUANGE - n° 30582

ORIGINE : Puits de Richebourg

Prélevé le 30 SEPTEMBRE 1992
et remis le 2 OCTOBRE 1992
par le Centre Hospitalier Général de TROYES

pour le compte de : Commune de POUANGE

Facturation : Laboratoire Départemental de Contrôle des Eaux - 101, av. A. France
10003 TROYES CEDEX

Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques

Fluoranthène	< 10	ng/l
Benzo (3,4) fluoranthène	< 5	ng/l
Benzo (11,12) fluoranthène	< 5	ng/l
Benzo (3,4) pyrène	< 5	ng/l
Benzo (1,12) pérylène	< 20	ng/l
Indeno (1, 2, 3- cd) pyrène	< 10	ng/l

Résultats satisfaisants.

REIMS, le 22 OCTOBRE 1992
Le Directeur du Laboratoire,

REPUBLIQUE FRANÇAISE LABORATOIRE MUNICIPAL ET REGIONAL DE REIMS

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

VILLE DE REIMS

LABORATOIRE MUNICIPAL et RÉGIONAL
Agréé par le Ministère de la Santé
pour le contrôle sanitaire des EAUX

69, boulevard Dauphinot 51100 REIMS
Téléphone 07-37-66

Bulletin d'analyse n°91-403-227

ANALYSE D'UN ECHANTILLON D'EAU - 27821 - SAINT POUANGE

Remis le 1er février 1991

par : DIRECTION DEPARTEMENTALE DES AFFAIRES
SANITAIRES ET SOCIALES DE L'AUBE
Cité Administrative des Vassaules
B.P. 763
10025 TROYES CEDEX

pour le compte de : M. le Président du syndicat des eaux
de ST GERMAIN / ST POUANGE
10120 ST POUANGE

- Pesticides organophosphorés :

. Parathion méthyl	< 0,01 µg/l
. Parathion éthyl	< 0,01 µg/l
. Malathion	< 0,01 µg/l
. Diethion	< 0,01 µg/l

- Herbicides :

. Atrazine	< 0,01 µg/l
. Simazine	< 0,01 µg/l
. Propazine	< 0,01 µg/l

Résultats satisfaisants.

REIMS, le 22 février 1991
Le Directeur du Laboratoire,

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
LABORATOIRE MUNICIPAL ET RÉGIONAL DE REIMS

La productivité de l'aquifère s'est donc sensiblement améliorée à la suite de l'approfondissement de l'ouvrage alors que les terrains traversés (ensemble argilo-calcaire) sont peu propices à d'importantes circulations d'eau.

L'une des hypothèses est que le 1er pompage d'essai a permis de dégager des fissures en profondeur.

Pour la suite de l'étude nous retiendrons une valeur de transmissivité de $1,5.10^{-3}$ m/s.

Piézométrie :

Le niveau statique mesuré lors des différents pompages d'essais réalisés sur le forage de reconnaissance a varié entre 1,36 et 1,60 m de profondeur/sol.

Celui mesuré le 23 septembre 1970 au niveau du forage d'exploitation s'établissait à 2,02 m/sol (environ 122 m NGF).

D'après une carte piézométrique établie par le BRGM sur le secteur d'étude en mai 1993, le niveau de la nappe au droit de l'ouvrage se situait entre 120 et 125 m NGF.

Plusieurs cartes piézométriques de la nappe de la craie sont disponibles sur le SIGES Seine-Normandie. (https://sigessn.brgm.fr/?page=carto). La piézométrie représentée en Figure 8 correspond à la situation de hautes eaux de 2002.

D'après cette carte piézométrique, la cote de la nappe au droit du captage est comprise entre 120 et 125 m NGF (soit entre 0 et 5 m de profondeur).

La nappe s'écoule vers le Nord-Est avec un gradient d'environ 0,5 à 0,7 % en amont du captage. Ce gradient a tendance à augmenter dans les zones où le relief s'accentue, à l'Ouest du captage.

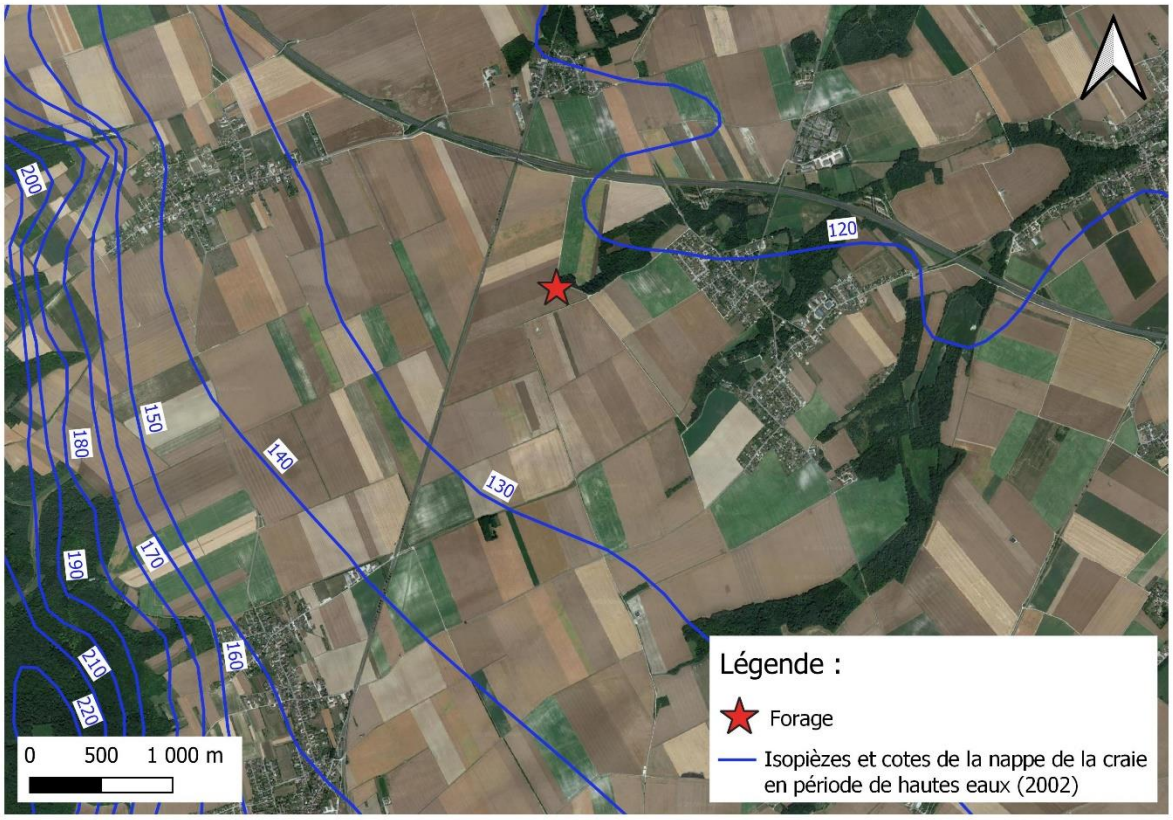


Figure 8 : Piézométrie de la nappe de la craie en période de hautes eaux 2002 (SIGES)

<u>Alimentation de la nappe des alluvions :</u>

De l'ensemble des informations recueillies sur le captage, il ressort un schéma conceptuel d'alimentation de ce captage sollicitant la nappe de la craie (Figure 9) :

- Le captage de Saint-Pouange prélève l'eau contenue au sein de la nappe de la craie du Cénomanien supérieur, à la limite d'affleurement entre cette formation et celles des alluvions modernes. La fontaine de Richebourg est un exutoire naturel de la nappe ;

- Cette nappe d'épaisseur variable repose sur un substratum peu perméable constitué de la craie marneuse du Cénomanien inférieur et moyen ;

- La nappe est principalement alimentée par les pluies efficaces.

Le trait de coupe de la figure ci-dessous est annoté sur la Figure 6.

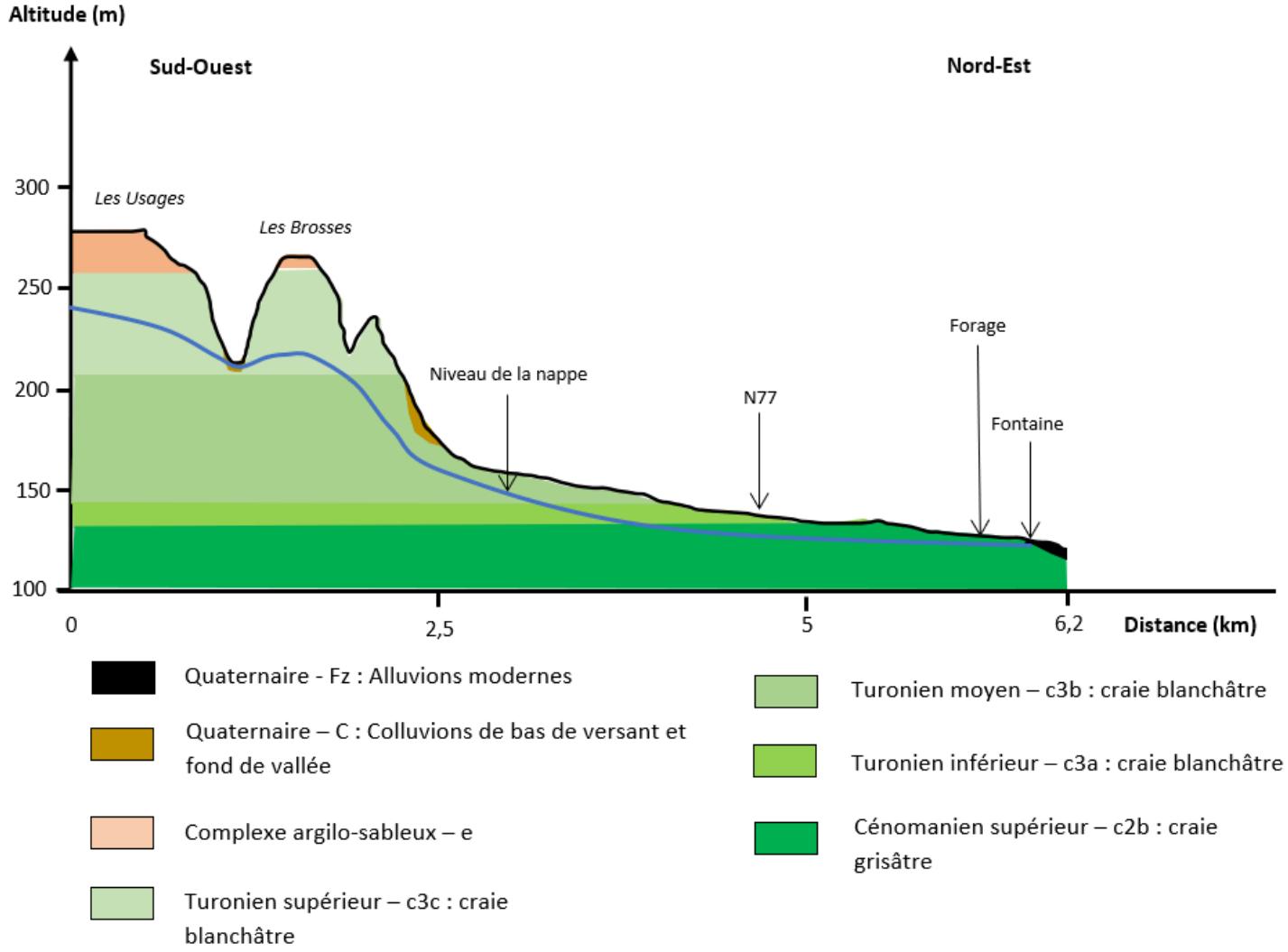


Figure 9 : Schéma conceptuel de l'alimentation du captage de Saint-Pouange

5. Qualité de l'eau captée

D'après les résultats d'analyses effectuées par l'ARS entre 2011 et 2021, l'eau captée est de type bicarbonatée calcique (Figure 10). Elle est moyennement conductive (conductivité électrique moyenne à 25°C de 580 µS/cm), très légèrement basique (pH de 7,7) et dure (dureté totale de 27,7°F).

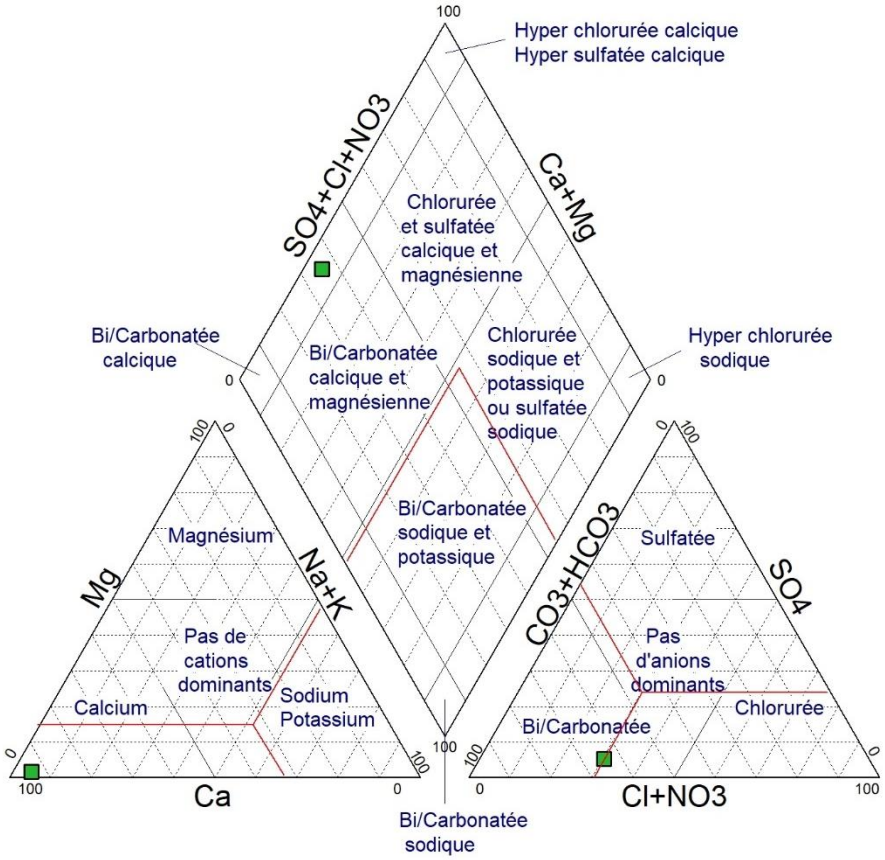


Figure 10 : Diagramme de Piper de l'eau captée

Entre 2011 et 2022, la teneur en nitrates a varié entre 30,5 et 64,4 mg/L. La valeur du 29 novembre 2016 (30,5 mg/L) paraît relativement faible, toutes les autres valeurs dépassant la limite de qualité pour les eaux distribuées destinées à la consommation humaine qui est de 50 mg/L (voir Figure 11).

Sur la même période, la concentration moyenne en nitrates dans les eaux prélevées est de 58,4 mg/L.

On observe une relative stabilité de la concentration en nitrates depuis 2016 avec des teneurs comprises entre 60 et 65 mg/L.

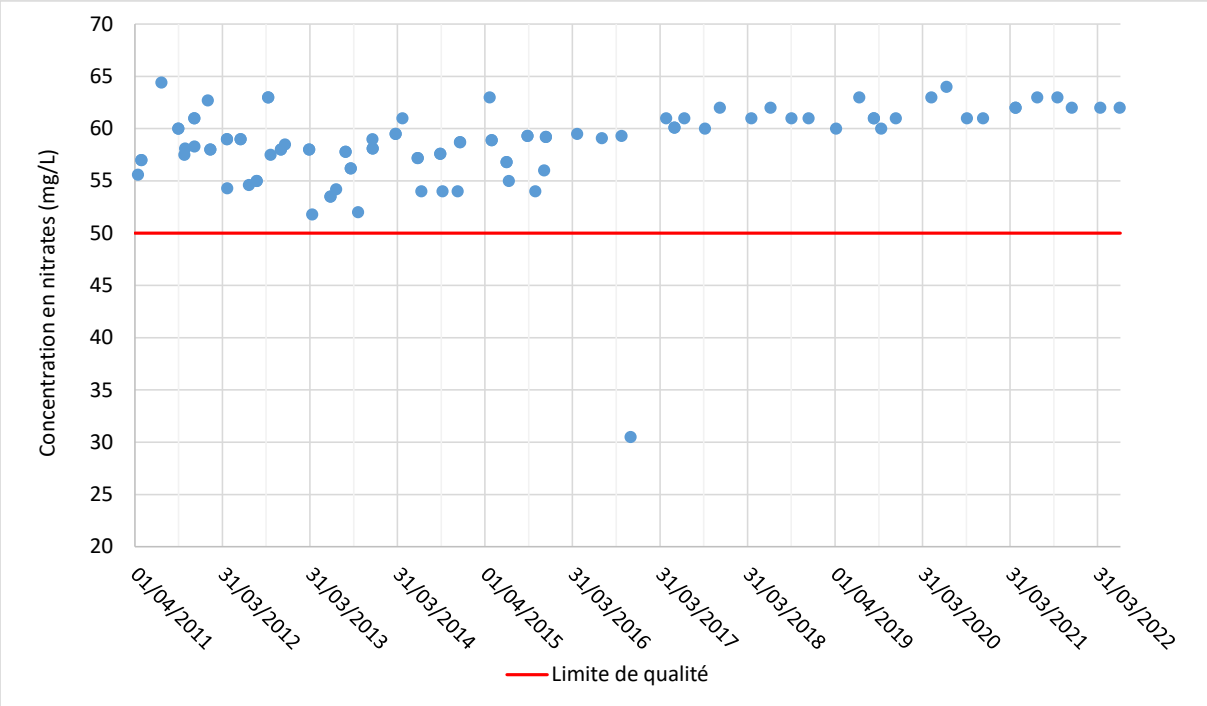


Figure 11 : Evolution de la concentration en nitrates dans les eaux captées entre 2011 et 2021 (ARS, ADES)

Concernant les pesticides, la Figure 12 présente l'évolution de la concentration totale des pesticides analysés entre 2011 et 2021. Celle-ci est comprise entre 0,1 et 0,4 µg/L mais a dépassé une fois la limite de qualité pour les eaux destinées à la consommation humaine qui est fixée à 0,5 µg/L (0,515 µg/L le 10 septembre 2019).

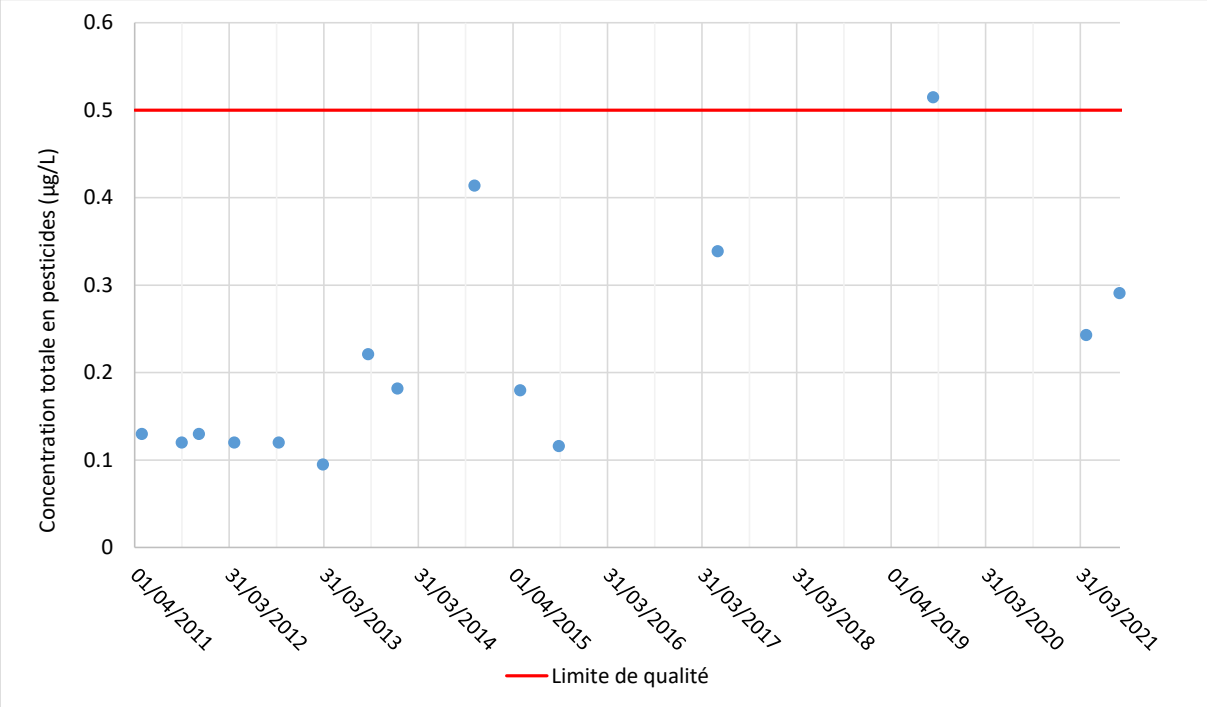


Figure 12 : Evolution de la concentration totale des pesticides analysés dans les eaux brutes entre 2011 et 2021

Les pesticides les plus fréquemment retrouvés sont l'atrazine et ses métabolites : atrazine déséthyl, atrazine déséthyl déisopropyl, atrazine-2-hydroxy et atrazine-déséthyl-2-hydroxy.

Entre 2011 et 2021, de l'atrazine a toujours été détectée dans les eaux brutes mais à une concentration toujours inférieure à la limite de qualité de eaux destinées à la consommation humaine (fixée à 0,1 µg/L par substance pour les pesticides).

La concentration en atrazine-2-hydroxy est toujours restée inférieure à la limite de quantification du laboratoire. C'était également le cas de la concentration en atrazine déséthyl déisopropyl jusqu'en 2015 (excepté une analyse en novembre 2014 qui a montré une concentration de 0,24 µg/L. Depuis cette date, de l'atrazine déséthyl déisopropyl est détectée à des teneurs compris entre 0,065 et 0,1 µg/L.

C'est l'atrazine déséthyl qui est présente à la plus forte concentration dans les eaux brutes. Entre 2011 et 2021, celle-ci était comprise entre 0,081 et 0,21 µg/L et a régulièrement atteint ou dépassé la limite de qualité pour les eaux destinées à la consommation humaine, notamment entre 2013 et 2017 (concentration maximale de 0,21 µg/L en septembre 2013).

De manière générale, les concentrations en atrazine déséthyl, atrazine déséthyl et atrazine déséthyl déisopropyl semblent en baisse depuis 2017.

De l'anthraquinone (utilisé comme insecticide) a été détecté à une concentration de 0,28 µg/L (au-delà de la limite de qualité) en septembre 2019. Toutes les autres analyses concernant ce paramètre montrent une concentration inférieure à la limite de quantification du laboratoire. Il est à noter que ce composé peut également être issu de la dégradation du revêtement intérieur des vieilles canalisations, avec un relargage qui semble plus important en période chaude. La concentration mesurée en septembre 2019 pourrait donc être due à ce phénomène.

Enfin, du chloridazone métyl desphényl ainsi que du chloridazone desphényl (métabolites pertinents du chloridazone) ont été détectés en 2021 à des concentrations respectives de 0,047 et 0,291 µg/L. La concentration en chloridazone desphényl a ainsi dépassé la limite de qualité fixée à 0,1 µg/L pour les métabolites pertinents.

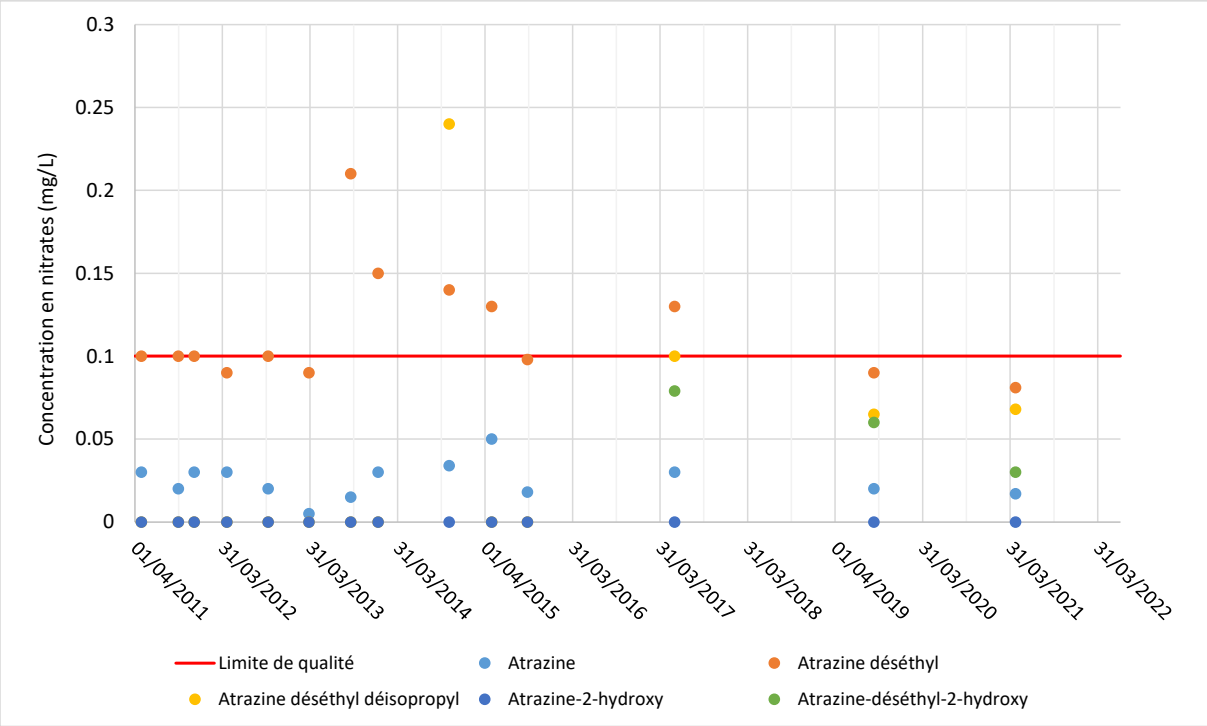


Figure 13 : Evolution de la concentration en atrazine et de ses métabolites dans les eaux brutes entre 2011 et 2021

6. Délimitation de l'Aire d'Alimentation du Captage

6.1. Objectifs et méthode

L'objectif de cette démarche est d'appréhender la vulnérabilité du captage vis-à-vis des pollutions diffuses pour pouvoir mettre en œuvre des actions pour améliorer la qualité de l'eau. Elle vient compléter les dispositions qui sont prises dans le cadre des périmètres de protection.

L'aire d'alimentation d'un captage est la projection en surface de la partie de l'aquifère au sein de laquelle l'ensemble des particules d'eau situées dans un endroit quelconque finissent leur course dans le captage (cf. Rapport du BRGM n°RP-55874-FR). Il comprend ainsi :

- La zone d'appel du captage,
- Sa prolongation, en amont, jusqu'à une limite de partage des eaux,
- Eventuellement, son extension latérale ou amont afin de tenir compte des eaux de ruissellement susceptibles de rejoindre la nappe et contribuer ainsi à son alimentation.

La délimitation de l'aire d'alimentation a été réalisée conformément à la méthodologie du BRGM, en se basant sur le calcul de la zone d'appel de l'ouvrage et sur les données hydrogéologiques disponibles dans le secteur.

6.2. Proposition de délimitation de l'Aire d'Alimentation du Captage

6.2.1. Zone d'appel du captage

La zone d'alimentation correspond à la partie de la nappe dans laquelle l'ensemble des lignes de courant se dirigent vers le captage d'eau. Elle est à distinguer de la zone d'influence qui elle correspond à la portion de nappe où les niveaux sont influencés par le pompage, sans pour autant que les eaux parviennent obligatoirement au captage (Figure 14).

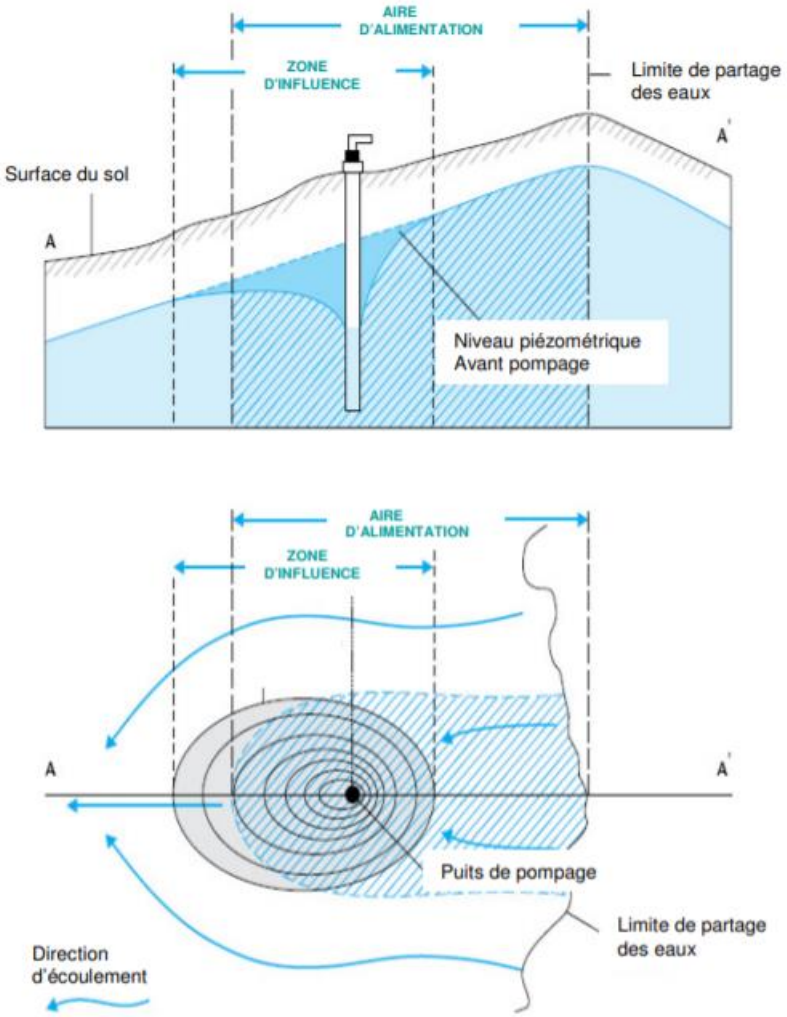


Figure 14 : Distinction entre aire d'alimentation et zone d'influence

Le calcul de la zone d'appel a été réalisé à l'aide du logiciel ZAPPEL développé par le BRGM. Ce logiciel permet un calcul simplifié de la zone d'appel (avec une non prise en compte de la recharge de la nappe).

Les caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère retenues pour les calculs sont les suivantes :

- Débit pompé : 35 m^3/h (correspondant au débit de prélèvement des pompes et au débit autorisé dans l'arrêté préfectoral)
- Transmissivité : T = $1,5.10^{-3}$ m^2/s
- Gradient de la nappe : $0,5.10^{-2}$
- Direction et sens de l'écoulement : Du Sud-Ouest vers le Nord-Est

La zone d'appel ainsi caractérisée est présentée sur la Figure 15 ci-dessous.

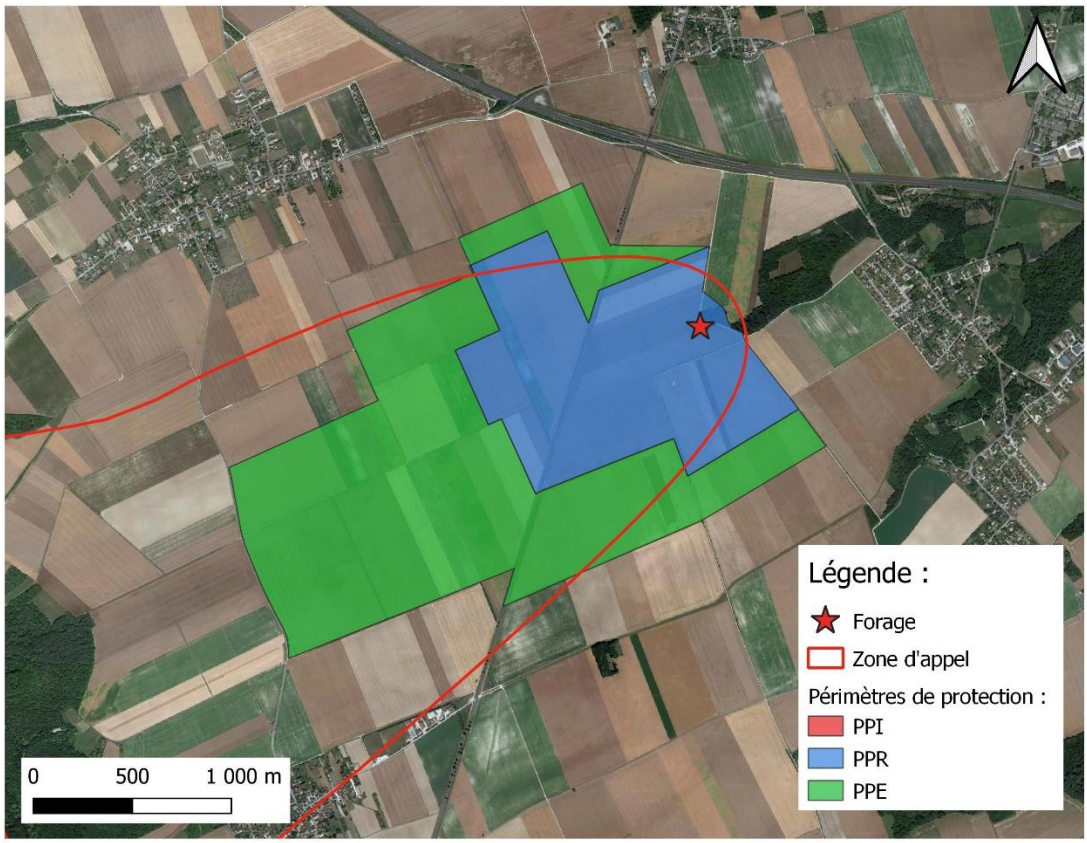


Figure 15 : Délimitation de la zone d'appel

6.2.2. Limites retenues pour l'AAC

Pour se conformer aux prescriptions du guide méthodologique du BRGM, l'aire d'alimentation du captage intègre l'ensemble des périmètres de protection du captage bien que la zone d'appel soit plus réduite à proximité de l'ouvrage. Ce choix est sécuritaire et permet d'appréhender d'éventuelles évolutions des directions d'écoulement de la nappe au cours des saisons hydrologiques. Cette délimitation permet, par ailleurs, d'anticiper un éventuel accroissement de la consommation en eau du Syndicat. En effet, plus le forage est sollicité, plus la zone d'appel induite s'élargit.

Dans le cas présent, et compte tenu des contextes géologique et hydrogéologique du secteur, les limites latérales de l'AAC sont fixées en tenant compte des directions principales des écoulements de la nappe.

L'AAC s'étend ainsi jusqu'au dôme piézométrique des Grands Bois à l'Ouest tandis que les limites Nord et Sud suivent globalement des lignes de courant. Le tracé de l'AAC a ensuite été étendu aux lignes de crête les plus proches qui forment un bassin versant au sein duquel toute particule d'eau est susceptible de se retrouver dans la nappe puis au captage.

La Figure 16 présente la délimitation de l'AAC telle que décrite précédemment (sur fond IGN). Les Figure 17 et Figure 18 présentent cette même délimitation sur fond « photographies aériennes » et « carte géologique ».

Il est à noter que l'Aire d'Alimentation du Captage de Saint-Pouange est en grande partie incluse (à 71,5 %) dans celle du captage de Saint-Léger-près-Troyes.

Enfin, un peu plus au Sud, il est également à noter la présence de l'Aire d'Alimentation du Captage de Roncenay.

6.2.3. Superficie de l'AAC

Tel que définie (en orange sur la figure ci-dessus), l'aire d'alimentation du captage présente une surface totale de 13 km².

Compte tenu du contexte climatique local (pluie efficace voisine de 126 mm/an), la surface retenue représente un impluvium d'environ 1,6 millions de m^3, bien supérieur à la ponction annuelle maximale observée au captage (35 m^3/h autorisés). La délimitation proposée est donc en cohérence avec le bilan hydrique.

L'aire de l'AAC théorique pour une ponction annuelle de 150 000 m^3 est de l'ordre de 1,2 km².

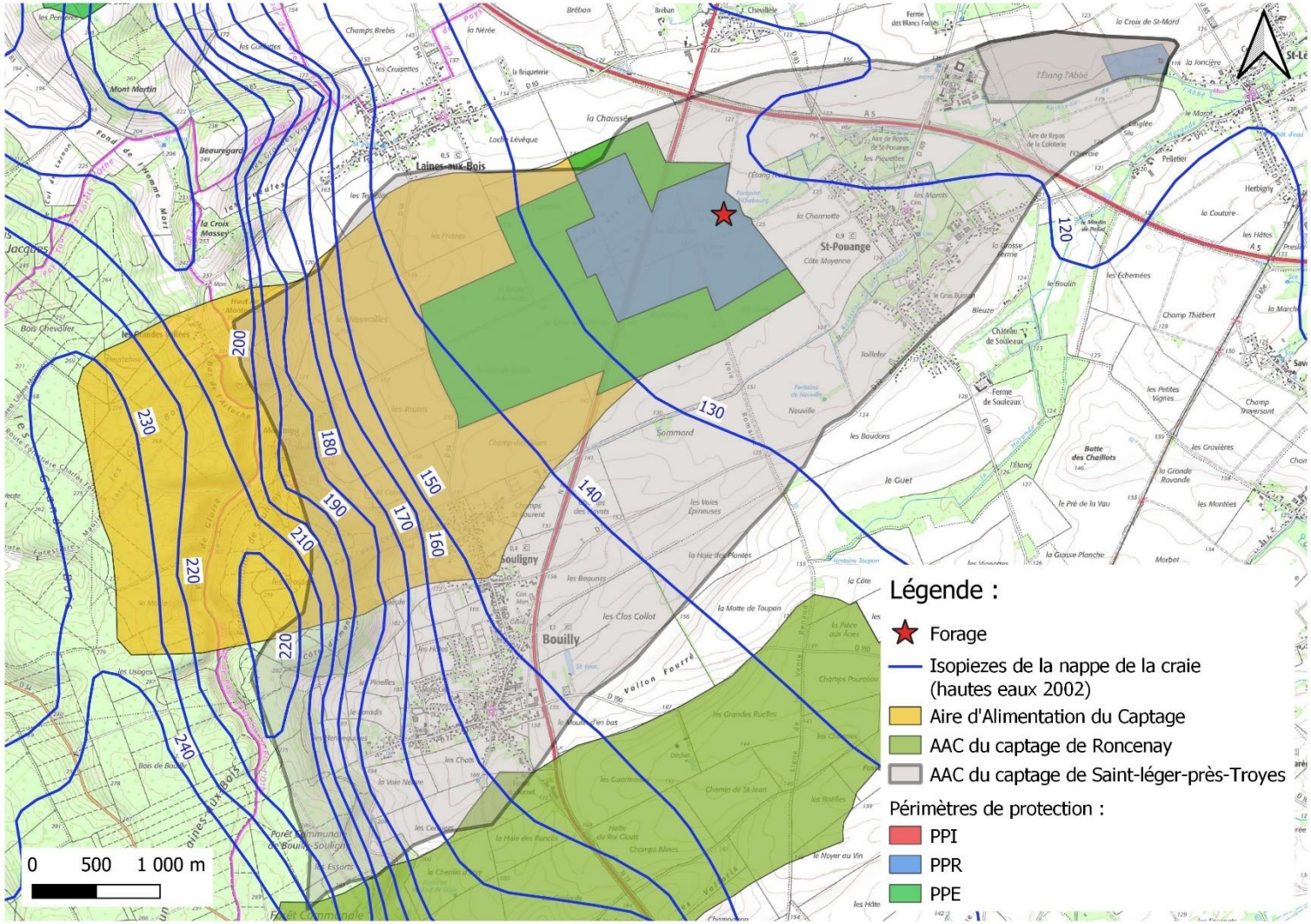


Figure 16 : Délimitation de l'Aire d'Alimentation du captage (fond IGN)

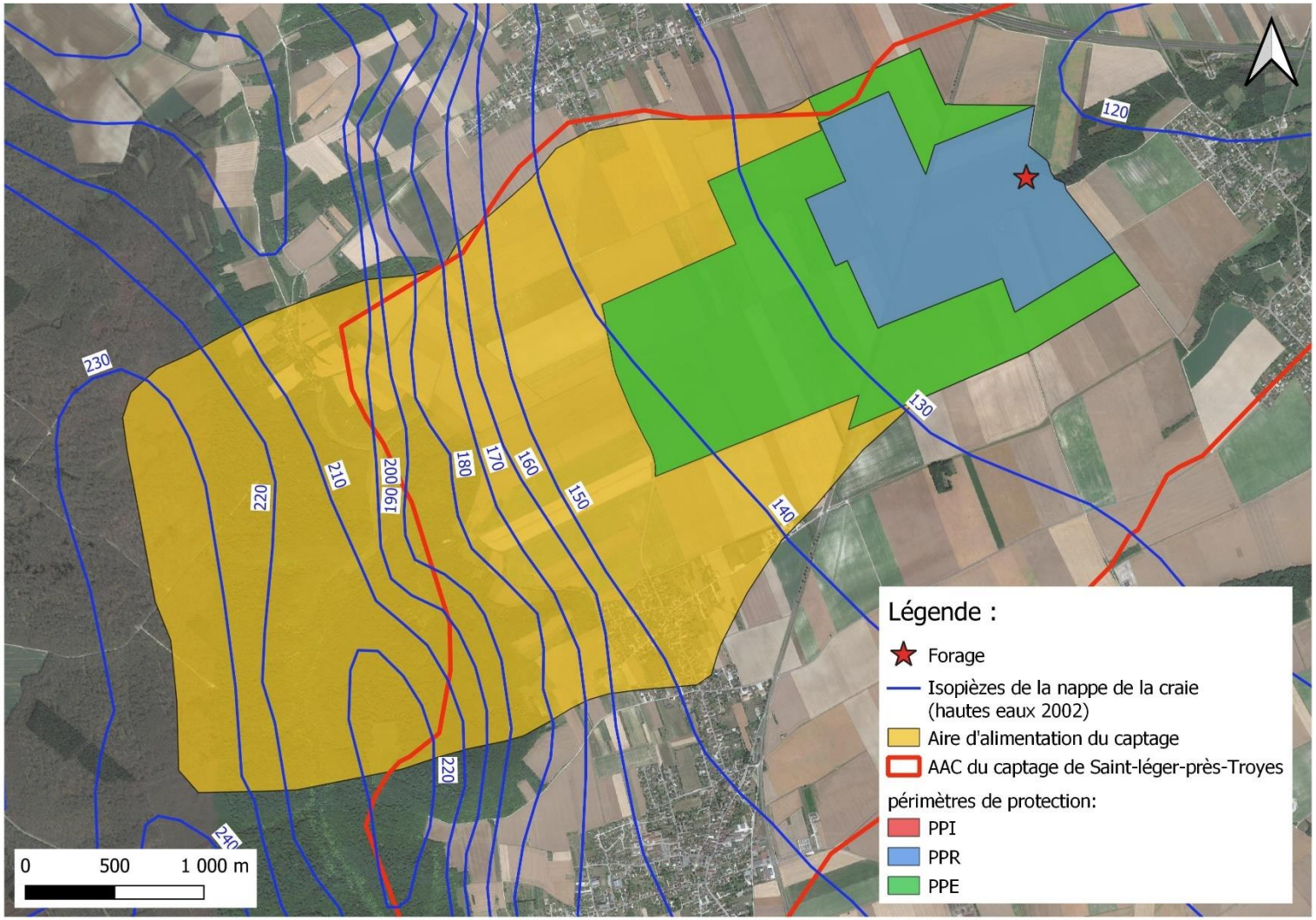


Figure 17 : Délimitation de l'Aire d'Alimentation du captage (fond photographies aériennes)

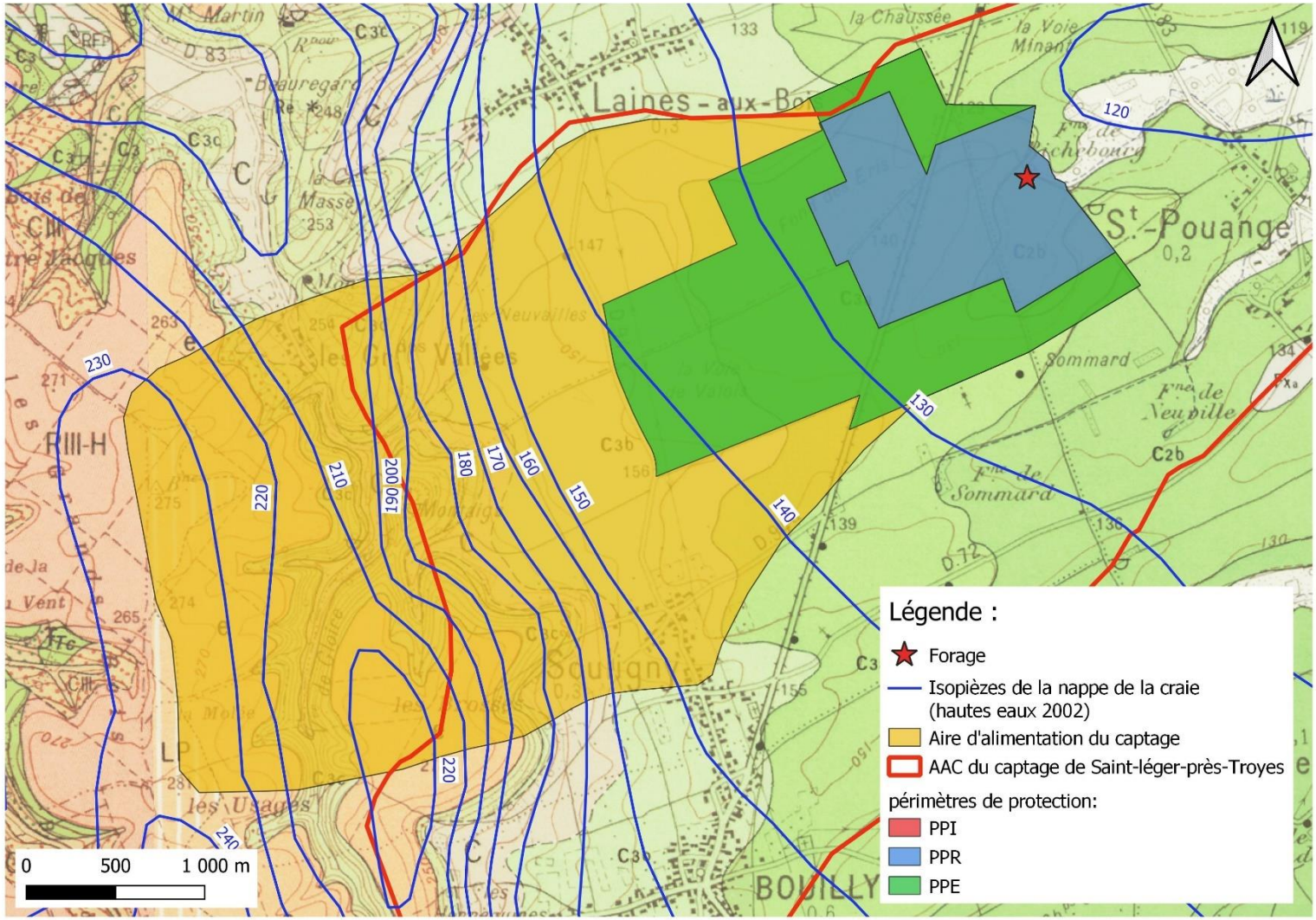


Figure 18 : Délimitation de l'Aire d'Alimentation du captage (fond carte géologique)

7. Cartographie de la vulnérabilité intrinsèque

7.1. Typologie du milieu et sélection de la méthode de cartographie retenue

La vulnérabilité d'un aquifère peut être définie, au sens large, comme sa plus ou moins grande capacité de défense face à un processus de contamination.

Dans le cadre de la présente étude, il s'agit de définir la vulnérabilité de la nappe de la craie du Cénomanien qui est la ressource utilisée au captage de Saint-Pouange. Les substances en cause pour la pollution diffuse sont principalement les nitrates et les produits phytosanitaires, notamment en milieu agricole.

L'analyse hydrogéologique a montré que l'aquifère est un système aquifère de type « continu », les circulations d'eau se faisant grâce à la porosité de la craie.

Dans ce contexte, nous appliquerons la méthodologie dite « DRASTIC » préconisée dans le guide du BRGM pour déterminer la vulnérabilité de la nappe en présence.

Les différents critères d'évaluation de cette méthode sont présentés ci-dessous :

- Pluie efficace (P),
- Couverture protectrice du sol (S),
- Infiltration efficace (I) comprenant tous les processus de transfert entre les différents horizons géologiques jusqu'à l'aquifère,
- Profondeur du toit de la nappe (H),
- Perméabilité de l'aquifère (K).

Les paramètres retenus permettent de prendre en compte, indirectement, le temps de transit du polluant vers la nappe (lié à la perméabilité de l'aquifère, la profondeur du toit de la nappe, la pluie efficace et l'infiltration) et les possibles phénomènes de dégradation des polluants ou leur utilisation par les plantes (dépendant essentiellement des caractéristiques pédologiques du sol).

Il convient de noter que, conformément aux recommandations du BRGM, la détermination de la vulnérabilité est basée exclusivement sur les caractéristiques intrinsèques du sol, du sous-sol, et du transport des contaminants jusqu'au champ captant ; elle est indépendante du temps. Les isochrones ne sont donc pas considérées dans le calcul.

7.2. Cartographie de la sensibilité des paramètres nécessaires au calcul de la vulnérabilité

La vulnérabilité du captage de Saint-Léger-près-Troyes ayant déjà été déterminée et l'AAC du captage de Saint-Pouange étant en grande partie incluse dans cette dernière, la cartographie de la vulnérabilité, dans le cadre de cette prestation, est uniquement réalisée sur la surface de l'AAC du captage de Saint-Pouange qui n'est pas incluse dans celle du captage de Saint-Léger-près-Troyes, afin

de la compléter (voir Figure 19). La détermination de la vulnérabilité intrinsèque sera donc réalisée sur une surface de 3,8 km².

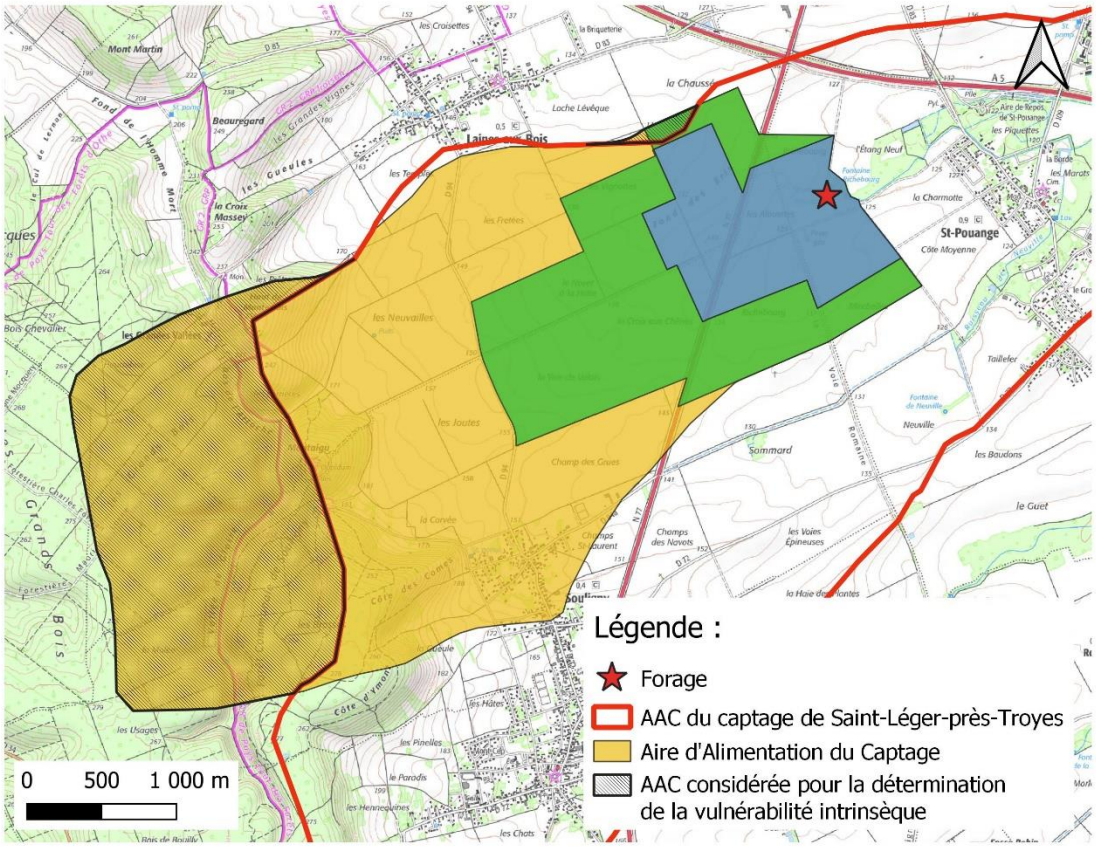


Figure 19 : Délimitation de la surface prise en compte pour le calcul de la vulnérabilité intrinsèque

7.2.1. Pluies efficaces (P)

Le paramètre « Pluies efficaces » correspond à la partie de la pluie qui vient alimenter la nappe d'eau par infiltration. Il est calculé à partir des données pluviométriques, de l'évapotranspiration (ETP) et de la réserve utile (RU) des sols.

En termes de vulnérabilité, plus les valeurs de pluies efficaces sont importantes, plus la zone sera considérée comme vulnérable.

Le guide méthodologique indique que : « Sa discrétisation à l'échelle d'un bassin versant de quelques kilomètres carrés paraît difficile à réaliser, notamment du point de vue de l'ETP et probablement aussi de la pluviométrie. L'existence d'une cartographie de la RU des sols semble être le facteur permettant le cas échéant de présenter des variations de la pluie efficace. En l'absence d'éléments permettant une discrétisation de la pluie efficace, on pourra considérer sa valeur constante sur l'ensemble de la zone et la calculer à partir des données disponibles aux stations Météo France les plus représentatives du secteur. »

L'aire d'alimentation du captage de Saint-Pouange est de taille modeste et il n'existe pas de cartographie de la réserve utile. Le paramètre « Pluies efficaces » est donc pris constant sur l'ensemble de l'Aire d'Alimentation du Captage.

La pluie efficace a été évaluée à partir des données pluviométriques de la station climatologique de Troyes-Barberey, du réseau Météo France (cf. § 4.1). Sur la période 2000 - 2021, la valeur moyenne de pluie efficace est de l'ordre de 125,2 mm/an pour une RFU (réserve facilement utilisable) du sol estimée à 40 mm.

La pluie efficace du secteur correspond à un indice de vulnérabilité de 2 d'après le guide méthodologique du BRGM, soit à un indice de sensibilité moyenne (Tableau 3).

Valeur de l'indice	Pluies efficaces (mm/an)
4	> 300
3	200 – 300
2	**100 – 200**
1	50 - 100
0	< 50

Tableau 3 : Indice de Pluies efficaces

La cartographie du paramètre « Pluies efficaces » fait l'objet de la Figure 20.

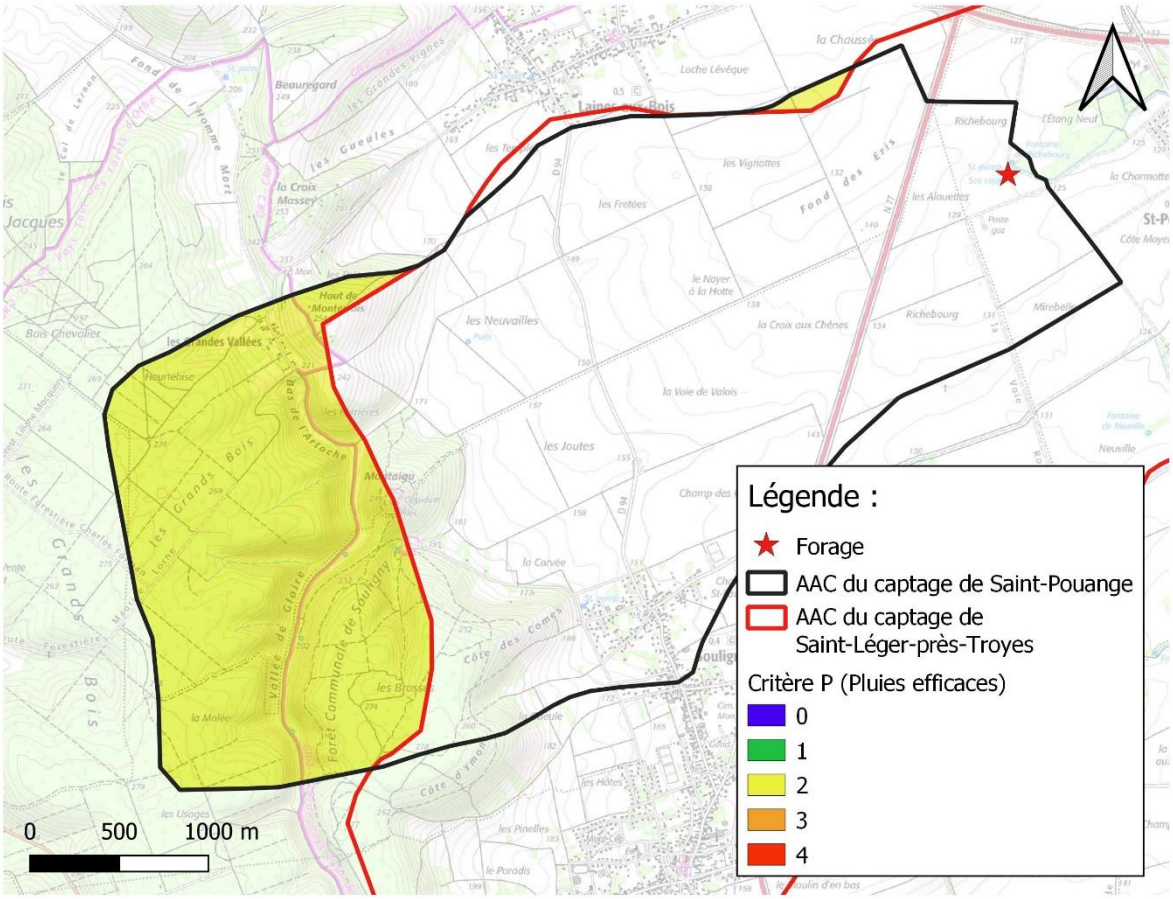


Figure 20 : Carte de sensibilité du paramètre P (pluies efficaces)

7.2.2. Sol (S)

Le paramètre « Sol » caractérise les formations pédologiques présentes en surface de l'aire d'alimentation du captage et leur capacité à retenir ou laisser l'eau s'infiltrer. Il est considéré que les sols forment une couverture plus ou moins protectrice au-dessus des aquifères.

La pédologie du secteur est connue par le biais de la carte des sols réalisée par la Chambre d'Agriculture de l'Aube sur tout le département au 1/25 000ème. Un extrait de cette carte est présenté en Annexe II. D'après cette carte, la surface de l'AAC est constituée de 10 types de sol aux caractéristiques différentes.

Ces caractéristiques sont décrites, avec indication de l'ensemble des critères nécessaires à l'évaluation de l'indice de leur sensibilité vis-à-vis du risque de vulnérabilité des nappes sous-jacentes (cf. Tableau 4). De ce fait, la réalisation de sondages pédologiques complémentaires n'est pas apparue nécessaire.

Conformément au guide du BRGM, l'estimation de la sensibilité au lessivage des sols et du degré de protection est proposée dans le Tableau 4, sur la base des critères suivants :

- La nature du sol rencontré, qui combine sa texture principale (argile, limon, sable) et la proportion de « cailloux » qu'il renferme (<15%, 15- 60%, >60%),
- L'épaisseur du sol.

La carte en Figure 21 reprend la cartographie du paramètre « Sol », en dissociant les différentes classes de sensibilité rencontrées.

Sur la partie de l'AAC étudiée, trois principaux secteurs se distinguent :

- Dans le fond de vallée de Gloire, le sol a une texture limoneuse et est assez épais. Cela lui confère un bon pouvoir protecteur vis-à-vis de la nappe. Son indice de sensibilité a été pris égal à 1 ;
- De part et d'autre de cette vallée, sur les coteaux mais également sur les plateaux, les sols sont généralement limono-argileux et épais de 60 à 85 cm. Leur pouvoir protecteur est donc assez important (indice de sensibilité de 2) ;
- A quelques endroits on trouve des sols peu épais limono-sableux. Le pouvoir protecteur de ces sols est plus faible. Leur indice de sensibilité a été pris égal à 3.

Type de sol	Description	Indice nature sol	Epaisseur	Indice de sensibilité
2	Sols de rendzine grises et/ou brunes crayeuses	1	50 cm	**S3**
7.1	Sols bruns calcaires, limoneux, plus ou moins graveleux	1	50 cm	**S3**
8.1	Sols bruns calcaires (limono-argileux ou argilo-limoneux) et graveleux	1	50 cm	**S3**
15.1	Sols bruns, limono-argileux moyennement profonds à profonds	1	70 cm	**S2**
16.1	Sols bruns (limono-argileux ou argilo-limoneux) à silex moyennement profonds à profonds	1	85 cm	**S2**
16.2	Sols bruns calcaires de transition, limono-argileux moyennement profonds à profonds avec silex	1	60 cm	**S2**
20	Sols lessivés hydromorphes, limoneux, à pseudo-gley de profondeur variable	1	70 cm	**S2**
21pa	Sols lessivés hydromorphes, limoneux à silex sur plancher argileux à silex de faible ou moyenne profondeur	1	70 cm	**S2**
31.1	Sols peu évolués colluvionnaires hétérogènes des pentes	2	> 100 cm	**S2**
34	Sols peu évolués alluvionnaires hétérogènes des petites vallées et vallons en général	2	> 100 cm	**S1**

Tableau 4 : Types de sols présents sur le secteur d'étude

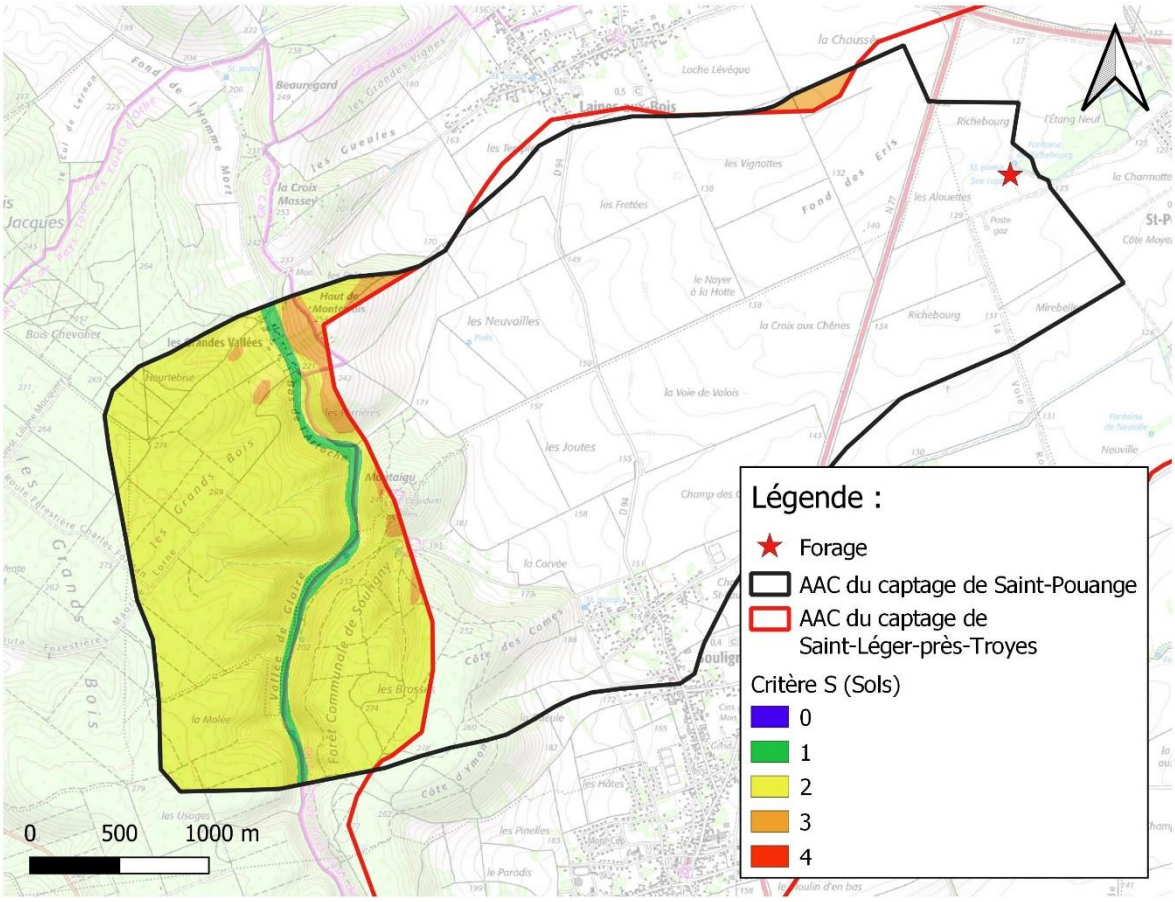


Figure 21 : Carte de sensibilité du paramètre S (Sols)

7.2.3. Infiltration efficace (I)

Le paramètre « Infiltration » traduit la capacité intrinsèque des formations géologiques présentes en surface ou subsurface à laisser infiltrer ou ruisseler les eaux de pluie. Il est considéré que plus l'infiltration sera facilitée, plus la sensibilité du réservoir sera élevée.

Le BRGM a élaboré un indice (l'Indice de Développement et de Persistance des Réseaux, IDPR) pour rendre compte de ce paramètre. Ce dernier est déterminé par comparaison du réseau hydrographique existant avec un réseau hydrographique reconstitué à partir des pentes. Il inclut donc l'impact de la topographie dans la partition de la pluie efficace.

Cette donnée est disponible auprès du BRGM sous forme de cartographie où le paramètre est noté entre 0 et 2000. Une faible note correspond à une forte tendance au ruissellement, tandis qu'une note élevée traduit un potentiel infiltrant.

L'aire d'étude est de petite taille au regard de l'échelle d'élaboration de cartographie (1/50 000ème). Dans ces conditions, comme le spécifie le BRGM, l'application de l'IDPR n'est pas adaptée.

La cartographie de l'infiltration efficace a donc été établie en s'appuyant sur l'importance des pentes topographiques (qui facilitent le ruissellement et limitent ainsi la capacité d'infiltration) et la nature des terrains caractérisant la zone non saturée :

- Plus la pente est élevée, plus la capacité d'infiltration vers la nappe sous-jacente est réduite,
- Moins les terrains, en zone non saturée, sont perméables, plus la capacité d'infiltration vers la nappe sous-jacente est également réduite.

Ainsi, deux secteurs peuvent être distingués :

- Sur la majorité de la zone d'étude, en raison de la faible pente (forte vulnérabilité) et de la présence de terrain sablo-argileux (sur les plateaux) ou d'une faible couverture de colluvions limono-argileuses (en fond de vallée), l'indice de sensibilité est assez important (indice de 3) ;
- Au niveau des coteaux crayeux, la pente est plus forte. La sensibilité est donc moins importante (indice de sensibilité de 2).

La cartographie du paramètre « Infiltration efficace » fait l'objet de la Figure 22.

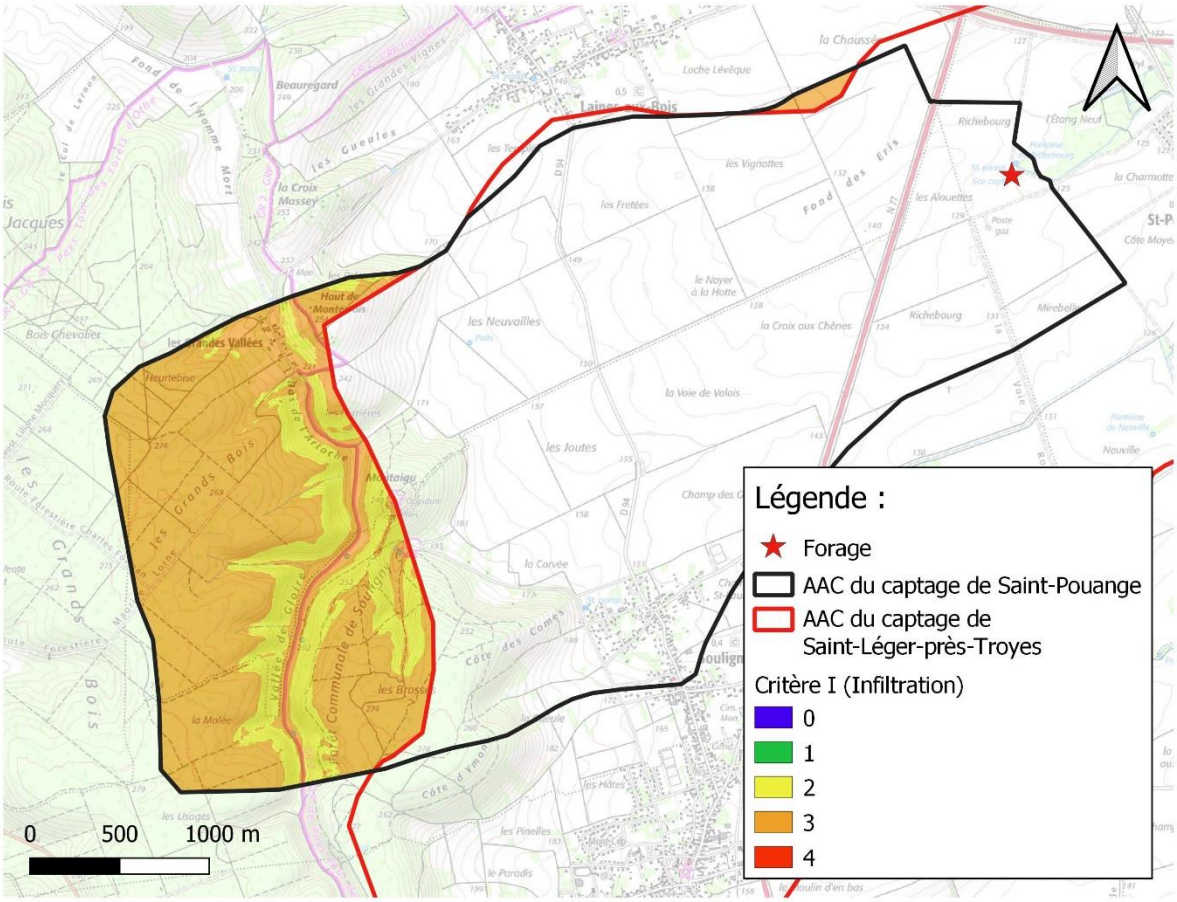


Figure 22 : Carte de sensibilité du paramètre I (infiltration efficace)

7.2.4. Profondeur du toit de la nappe (H) ou épaisseur de la zone non saturée

La profondeur du toit de la nappe, équivalente à l'épaisseur de la zone non saturée, correspond à la distance entre la surface du sol et le niveau de la nappe.

D'après le guide méthodologique du BRGM, « Dans un milieu continu ou assimilé continu, la vulnérabilité de l'aquifère diminue avec la profondeur à laquelle il se trouve. ». Ainsi, plus la nappe est rencontrée profondément, plus sa vulnérabilité est atténuée.

Pour se placer dans les conditions les plus sécuritaires, et donc les moins favorables, il est recommandé de procéder au calcul de la profondeur du toit de la nappe sur la base de données piézométriques des hautes eaux, c'est-à-dire observées généralement au printemps. Celles-ci fournissent en effet « la vision la plus pessimiste du degré de protection de l'aquifère du point de vue de ce paramètre » d'après le guide du BRGM.

Dans le secteur de Saint-Pouange, la piézométrie en période de hautes eaux 2002 de la nappe de la craie est disponible. A partir d'un modèle numérique de terrain récupéré sur le site de l'IGN (https://geoservices.ign.fr/), il est donc possible de calculer l'épaisseur de la zone non saturée sur la zone d'étude.

Celle-ci varie entre 0 et plus de 60 m.

Les résultats obtenus ont été regroupés en classe d'épaisseur de zone non saturée, dont les bornes sont données par le BRGM dans le guide méthodologique (cf. Tableau 5).

Valeur de l'indice	Profondeur du toit de la nappe (m/ sol)
4	< 2
3	2 – 5
2	5 – 20
1	20 - 50
0	> 50

Tableau 5 : Indice de Profondeur du toit de la nappe

On distingue ainsi les niveaux de sensibilité suivants :

- Indice de 4 au niveau des fonds de vallée (Bas de l'Artoche et Vallée de Gloire) où la nappe est rencontrée à très faible profondeur (moins de 2 m) ;
- Indice de 3 puis 2 au niveau des coteaux ;
- Indice de 1 sur une grande partie des plateaux et même de 0 au niveau du lieu-dit « Les Brosses » où la nappe est rencontrée à plus de 50 m de profondeur.

La Figure 23 présente la répartition spatiale des différentes classes observées.

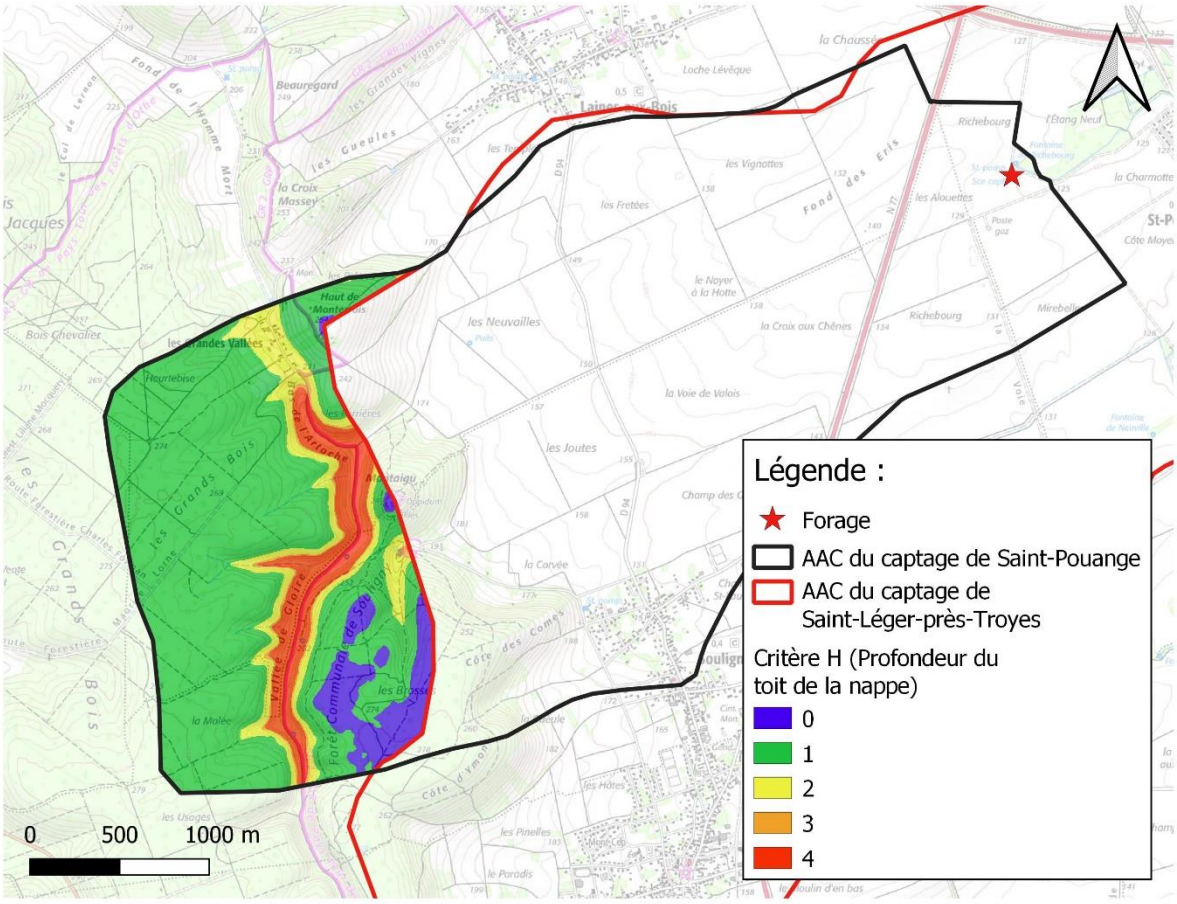


Figure 23 : Carte de sensibilité du paramètre H (profondeur du toit de la nappe)

7.2.5. Perméabilité de l'aquifère

Le paramètre « Perméabilité de l'aquifère » rend compte de la capacité de l'aquifère à laisser circuler l'eau. Cet indice est une mesure physique exprimée en mètre par seconde et peut être comparé à une vitesse de circulation. Plus sa valeur sera importante, plus le milieu laissera passer facilement l'eau (ou le polluant).

Le guide méthodologique du BRGM prévoit d'intégrer ce paramètre « dans la mesure où l'enjeu considéré est la qualité de l'eau pompée au niveau de l'ouvrage. De fait, cela suppose un écoulement dans l'aquifère (on ne s'intéresse donc pas uniquement à la capacité d'un polluant à atteindre la ressource) ». L'étude du captage de Saint-Pouange rentre dans ces critères, le paramètre « Perméabilité » a donc tout son sens.

Sur l'AAC, les seules données ponctuelles de perméabilité disponibles sont celles définies lors des pompages d'essai sur le captage.

L'interprétation des pompages d'essai réalisés sur le captage et le forage de reconnaissance indique une transmissivité de l'ordre de $1{,}5.10^{-3}$ m^2/. L'épaisseur captée n'est pas connue mais peut-être estimée à une vingtaine de mètres étant donnée la profondeur de l'ouvrage (29 m) et le niveau de la nappe (à moins de 5 m de profondeur). Cela conduit à estimer la perméabilité au niveau du captage à $7{,}5.10^{-5}$ m/s (1.10^{-4} m/s si l'épaisseur captée est de 15 m).

En se dirigeant vers l'Ouest, la productivité de l'aquifère diminue (des données issues de forages de reconnaissance réalisés en 2012 et 2013 sur la commune de Bouilly à 4 km au Sud-Ouest du captage de Saint-Pouange montrent des perméabilités de l'ordre de 10^{-6} à 10^{-7} m/s).

A environ 3 km à l'Ouest du captage, un pompage d'essai a été mis en œuvre sur le forage 0333-1X-0034 (BSS000YNAD). Au bout de 8h de pompage au débit de 11,15 m^3/h, le rabattement était de 1,70 m. Cela correspond à un débit spécifique de 6,6 m^2/h. L'épaisseur captée étant de 20 m, la perméabilité peut être estimée à $1{,}0.10^{-4}$ m/s.

A proximité immédiate de cet ouvrage, des pompages par paliers ont été mis en œuvre sur le forage identifié sous le numéro 0333-1X-0039 (BSS000YNAJ). D'après les données disponibles sur la Banque du Sous-Sol (BSS), le débit spécifique déterminé à partir de ces essais a varié entre 21 et 26 m^2/h. En considérant une épaisseur captée de 25 m, la perméabilité de l'aquifère au niveau de cet ouvrage peut être estimée entre 2 et 3.10^{-4} m/s.

Malgré l'absence de données au niveau des plateaux, la perméabilité des formations crayeuses y ait certainement plus faible en raison de l'épaisseur du complexe argilo-sableux tertiaire sus-jacent.

Les gammes de perméabilité déterminées par le BRGM dans le guide méthodologique sont présentées dans le Tableau 6.

Valeur de l'indice	Perméabilité de l'aquifère K (m/s)
4	> 10^{-3}
3	10^{-4} – 10^{-3}
2	10^{-5} – 10^{-4}
1	10^{-7} - 10^{-5}
0	< 10^{-7}

Tableau 6 : Indice de Perméabilité de l'aquifère

La cartographie du paramètre « Perméabilité de l'aquifère » est présentée en Figure 24.

L'indice de sensibilité a été pris égal à 3 dans les fonds de vallées et dans les vallons et à 2 sur les plateaux.

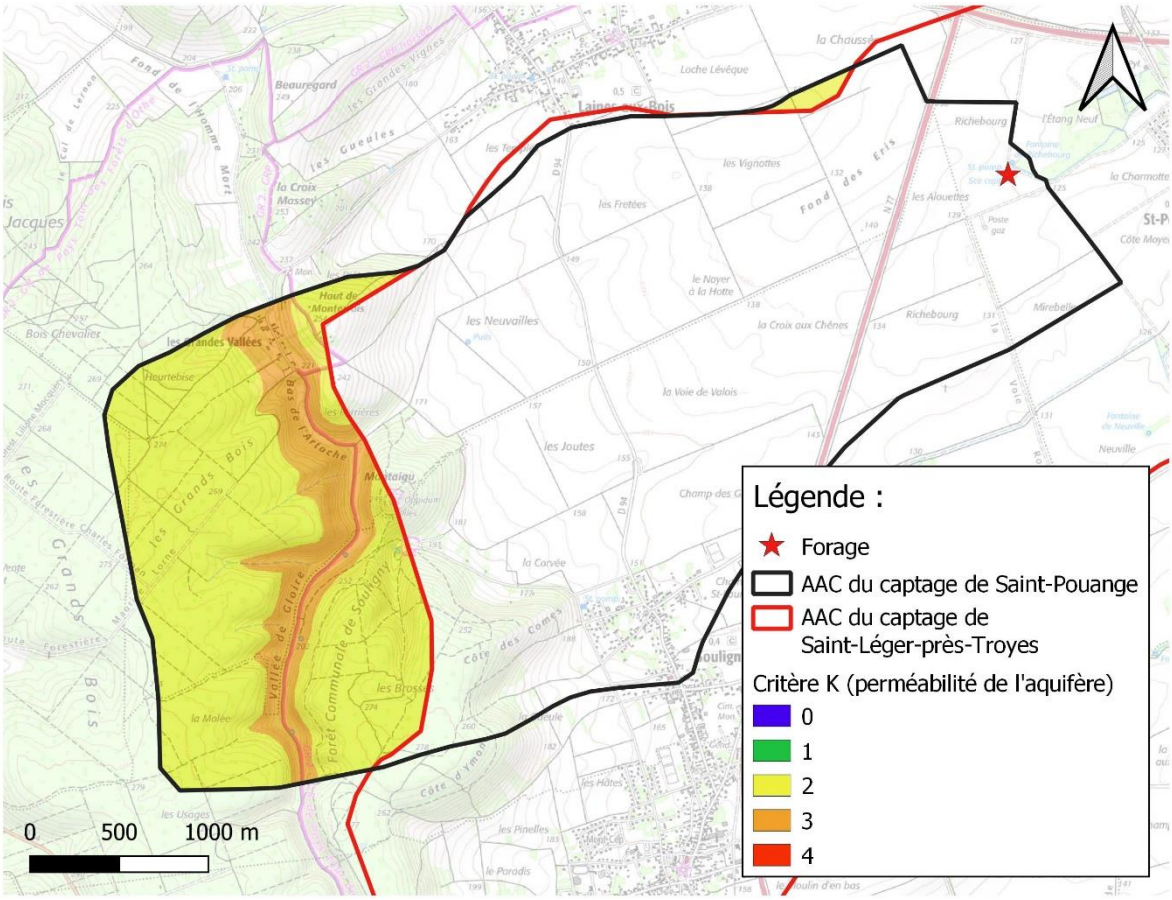


Figure 24 : Carte de sensibilité du paramètre K (perméabilité de l'aquifère)

7.3. Calcul de la vulnérabilité intrinsèque

7.3.1. Principe du calcul de la vulnérabilité intrinsèque

La cartographie de la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère sur l'ensemble de l'aire d'alimentation du captage de Saint-Pouange intègre les cinq paramètres détaillés dans les paragraphes précédents.

La pondération des cinq paramètres est fixée conformément aux prescriptions du guide méthodologique du BRGM. Les coefficients de pondérations varient entre 10 et 30 % et sont répartis comme suit :

- 10 % pour la pluie efficace (P),
- 15 % pour la perméabilité de l'aquifère (K),
- 20 % pour la profondeur du toit de la nappe (H),
- 25 % pour le sol (S),
- 30 % pour l'infiltration efficace (I).

Les poids les plus forts sont attachés aux critères sol et infiltration car ils sont très liés à la capacité du milieu naturel à empêcher le polluant d'atteindre la nappe. La somme des poids équivaut à 100%.

La valeur finale de la vulnérabilité se calcule ainsi selon la formule suivante :

Vulnérabilité = 0.1 P + 0.25 S + 0.3 I + 0.2 H + 0.15 K

Elle peut varier entre 0 (vulnérabilité minimale) et 4 (vulnérabilité maximale).

Les valeurs de vulnérabilité brute obtenues sont alors réunies selon cinq classes (Tableau 7) :

Valeurs d'indice	Classe	Vulnérabilité
3.2 - 4	4	Très élevée
2.6 – 3.19	3	Elevée
1.6 - 2.59	2	Modérée
0.8 – 1.59	1	Faible
< 0.8	0	Très faible

Tableau 7 : Classes de vulnérabilité

7.3.2. Qualification de la vulnérabilité au sein de la zone d'étude

Pour rappel, la vulnérabilité a été étudiée sur la partie de l'AAC du captage de Saint-Pouange non incluse dans l'AAC du captage de Saint-Léger-près-Troyes.

La cartographie de la vulnérabilité a été effectuée par analyse multicritères à l'aide d'un logiciel de SIG. Chacun des cinq paramètres a été rastérisé et délimité par zone d'uniformité, puis superposés en affectant les pondérations.

La carte de vulnérabilité finale par classe sur la zone d'étude est disponible en Figure 25.

La Figure 26 présente la vulnérabilité de l'aquifère sur l'ensemble de l'AAC du captage de Saint-Pouange, en grande partie incluse dans l'AAC du captage de Saint-Léger-près-Troyes dont la vulnérabilité a été déterminée par HYDRIAD et IDEES EAUX en 2020.

L'AAC présente une vulnérabilité qualifiée de « modérée » à « très élevée », selon les secteurs :

- La vulnérabilité est élevée à très élevée en pied de coteau et au droit des espaces agricoles ainsi qu'au niveau de la vallée de Gloire et du Bas de l'Artoche
- Ailleurs sur l'AAC, la vulnérabilité est modérée.

Si on considère la cartographie de la vulnérabilité obtenue, on constate la répartition suivante des différentes classes de vulnérabilité :

- Vulnérabilité modérée (classe 2) : environ 4,6 km², soit 35 % de la surface de l'AAC ;
- Vulnérabilité élevée (classe 3) : environ 5,9 km², soit 45% de la surface de l'AAC
- Vulnérabilité très élevée (classe 4) : environ 2,5 km², soit 20 % de la surface de l'AAC

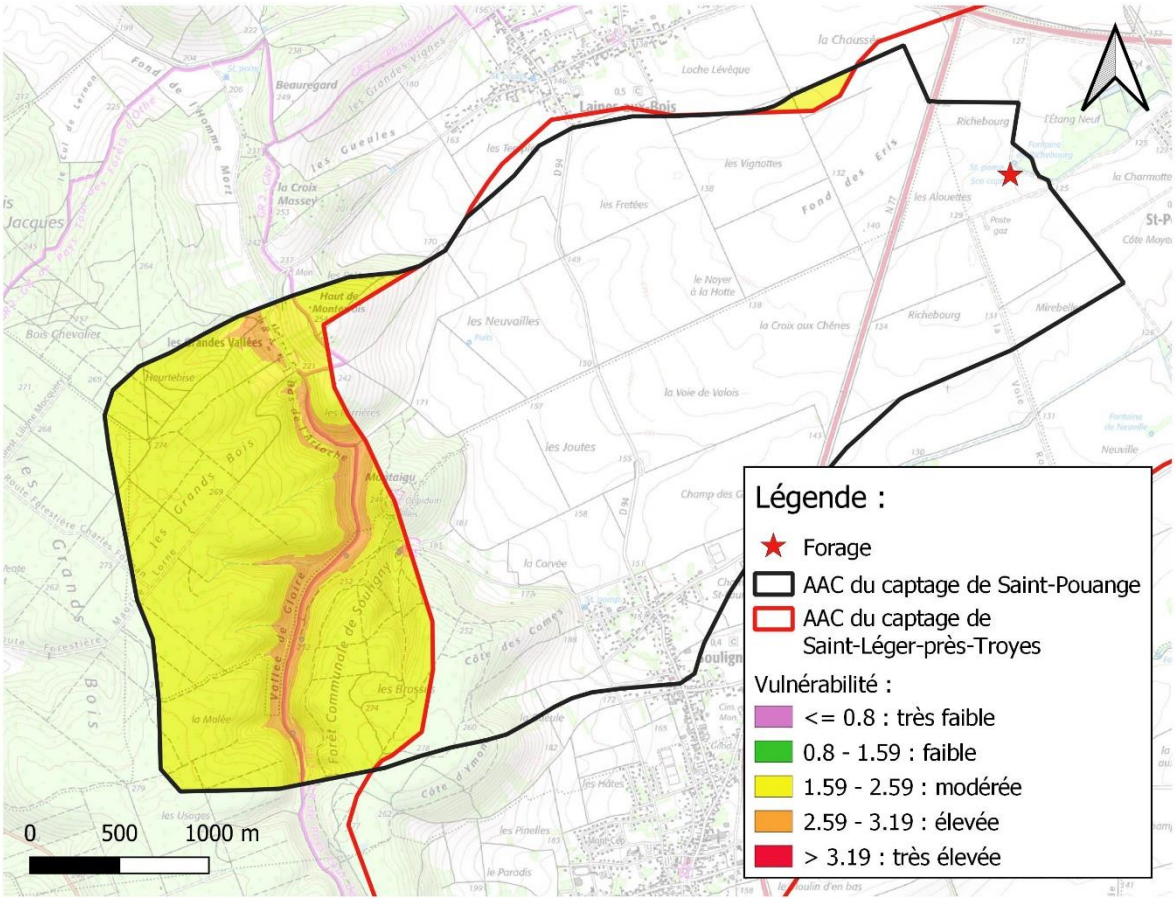
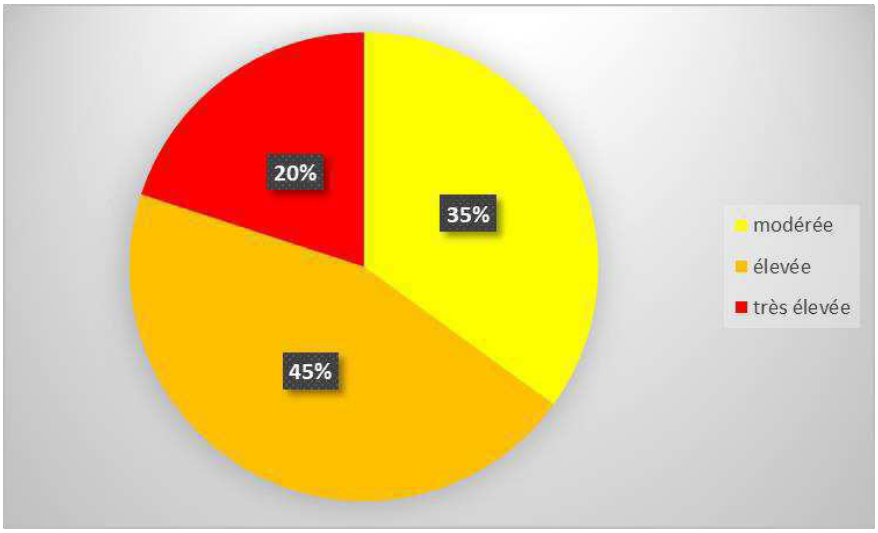


Figure 25 : Carte de vulnérabilité finale par classe

Si on considère la cartographie de la vulnérabilité obtenue, on constate la répartition suivante des différentes classes de vulnérabilité :

- Vulnérabilité modérée (classe 2) : environ 4,6 km², soit 35 % de la surface de l'AAC ;
- Vulnérabilité élevée (classe 3) : environ 5,9 km², soit 45% de la surface de l'AAC
- Vulnérabilité très élevée (classe 4) : environ 2,5 km², soit 20 % de la surface de l'AAC



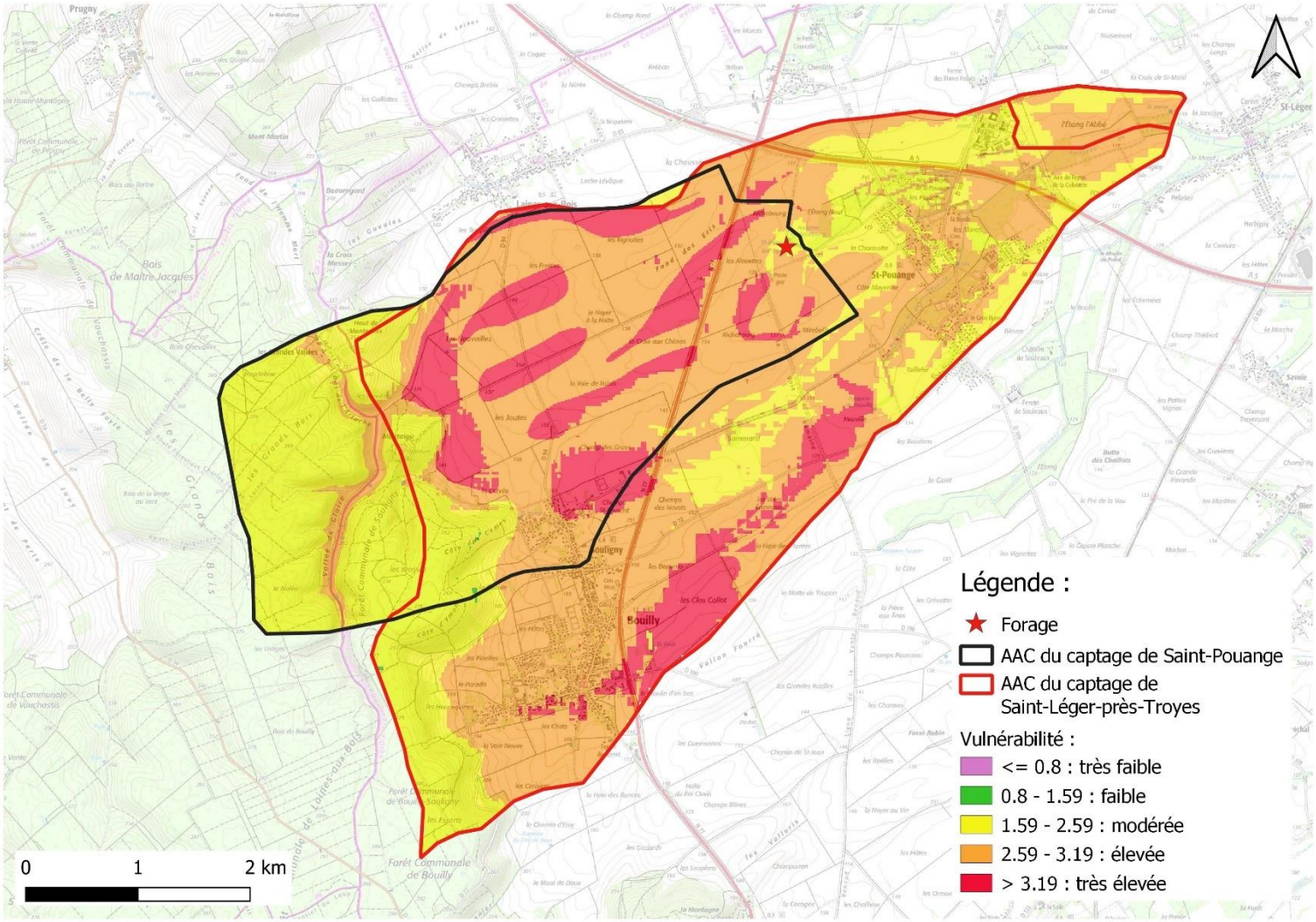


Figure 26 : Vulnérabilité globale des AAC de Saint-Léger-près-Troyes et de Saint-Pouange

7.4. Approche de la caractérisation des zones les plus contributives

Le guide méthodologique du BRGM conseille pour cette approche la mise en œuvre d'une modélisation pour définir les zones les plus contributives sur l'AAC, en les quantifiant, puis de les croiser avec la carte de vulnérabilité, ce qui permet de hiérarchiser les actions à mettre en œuvre pour améliorer la qualité des eaux.

Néanmoins, cela suppose l'existence d'un modèle hydrodynamique spatialisé. Dans le cas présent, compte tenu de la taille relativement modeste de l'Aire d'Alimentation du Captage, cette méthodologie ne peut être mise en œuvre sauf à réaliser de lourdes investigations (tests de productivité, construction d'un modèle…)

Une approche naturaliste consécutive à l'analyse faite dans le cadre de cette étude, permet de dégager quelques points essentiels qui contribueront à améliorer la qualité des eaux du captage sur le long terme, vis-à-vis des pollutions diffuses.

- Il importe d'assurer la protection de la qualité des eaux notamment au niveau des espaces agricoles à l'Ouest et au Sud-Ouest du captage, là où la vulnérabilité de la nappe est la plus importante ;
- Ainsi, les actions porteraient dans un premier temps sur les parcelles en culture situées en amont du captage ;
- Une démarche plus globale sur l'ensemble de l'AAC serait également bénéfique pour améliorer progressivement la qualité des eaux du captage de Saint-Pouange.

8. Conclusion

Conformément aux recommandations de l'AESN, la régie du SDDEA s'est engagée à pérenniser ou reconquérir la qualité des eaux de ces anciens ouvrages dont la qualité est jugée dégradée. Le captage de Saint-Pounage est l'un des ouvrages concernés. Une étude de l'Aire d'Alimentation de Captage (AAC) de ce forage a été réalisé afin de déterminer sa vulnérabilité intrinsèque.

L'étude du contexte géologique et hydrogéologique local montre que la nappe exploitée au captage est la nappe de la craie du Cénomanien.

La délimitation du bassin d'alimentation du captage a été définie sur la base de la modélisation de sa zone d'appel pour une sollicitation de 35 m^3/jour (conforme à la DUP du captage) et de la topographie pour l'étendre en amont, notamment. Tel que défini, le BAC a une superficie totale de 13 km^2. Il englobe l'intégralité des périmètres de protection du captage. La délimitation proposée est en cohérence avec le bilan hydrique (l'impluvium formé par le BAC est supérieur à la ponction annuelle maximale au captage).

Il est à noter que le tracé de l'AAC proposé est en grande partie confondu avec le tracé de l'AAC du captage de Saint-Léger-près-Troyes situé plus en aval. La vulnérabilité intrinsèque a donc été déterminé sur la partie de l'AAC non incluse dans celle du captage de Saint-Léger-près-Troyes. La superficie de la zone d'étude est ainsi de 3,8 km^2 et non de 13 km^2.

La vulnérabilité intrinsèque de l'AAC a été déterminée selon la méthodologie du BRGM. Cinq paramètres ont été notés spatialement pour quantifier la sensibilité de l'AAC face au risque de pollutions diffuses, puis superposés en y affectant un poids plus fort aux paramètres les plus déterminants. Chaque paramètre étudié permet indirectement de retranscrire la capacité du milieu à laisser transiter des eaux (ou polluants) et à les dégrader. D'après cette cartographie, la zone d'étude présente une vulnérabilité intrinsèque « modérée » à « élevée » aux pollutions diffuses, selon les secteurs.

Les secteurs les plus sensibles (indice 3) représente 11% de la superficie de l'AAC. Ils correspondent aux zones où l'infiltration est favorisée et où la nappe est rencontrée à faible profondeur.

Le reste de l'AAC est classé 2, « vulnérabilité modérée ».

Des actions visant à lutter contre les pollutions diffuses et permettre ainsi une amélioration de la qualité des eaux du captage, devront être envisagées en priorité sur les secteurs les plus vulnérables :

- Au niveau des cultures situées en amont du captage là où la nappe est rencontrée à faible profondeur, ce qui pourrait être envisagé sur le court terme (plus simples à mettre en œuvre) mais dont les effets ne seront que limités ;
- Sur l'ensemble de l'Aire d'Alimentation du Captage dans le cadre d'une démarche globale, ce qui contribuerait à renforcer l'efficacité des actions pouvant être envisagées.

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : https://www.anteagroup.fr/fr/annexes

ANNEXES

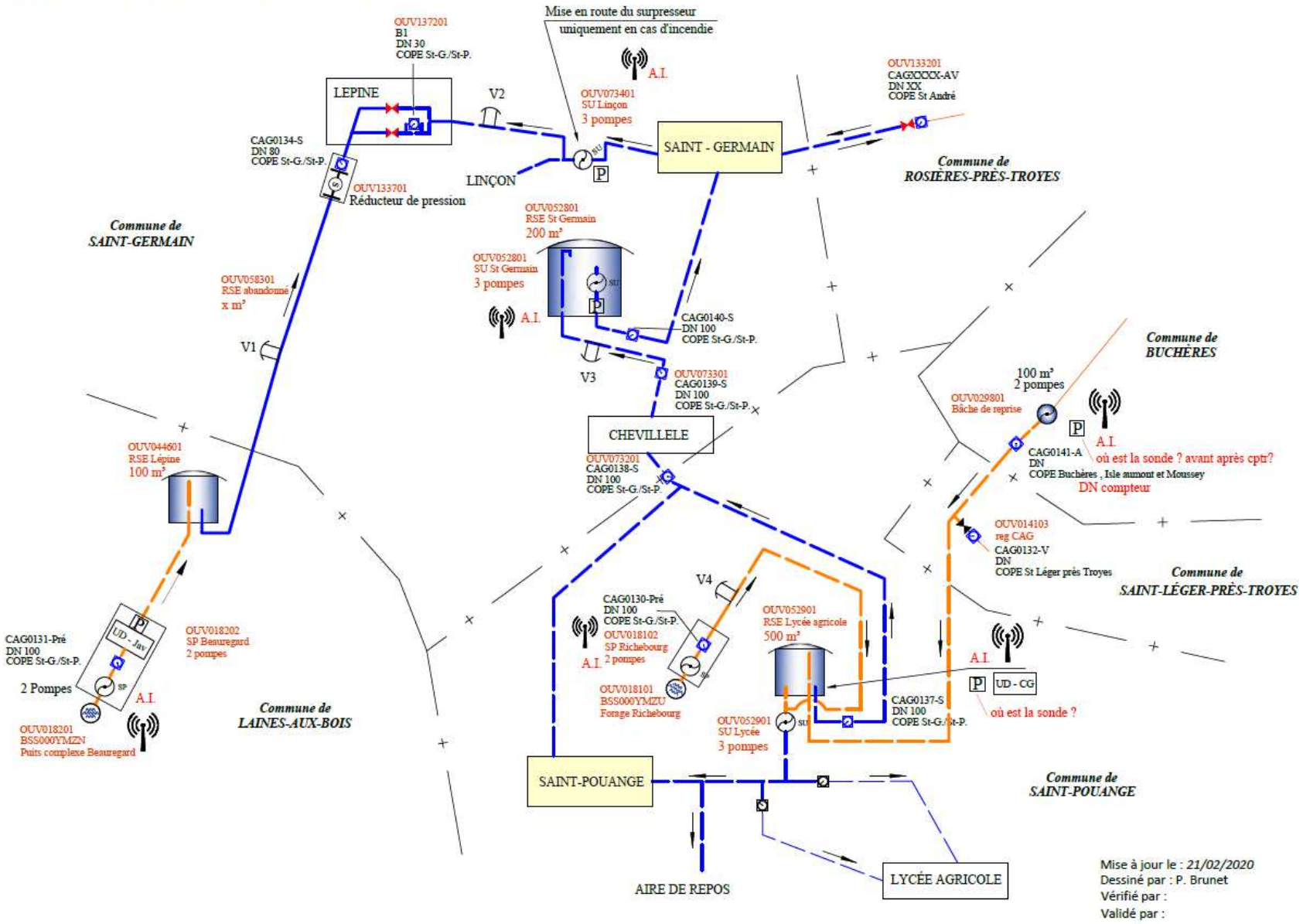
Annexe I : Synoptique du réseau d'alimentation en eau potable du COPE de Saint-Germain/Saint-Pouange

Annexe II : Carte pédologique du secteur d'étude

Annexe I : **Synoptique du réseau d'alimentation en eau potable du COPE de Saint-Germain/Saint-Pouange**

RÉGIE DU SDDEA - COPE DE SAINT GERMAIN / SAINT POUANGE

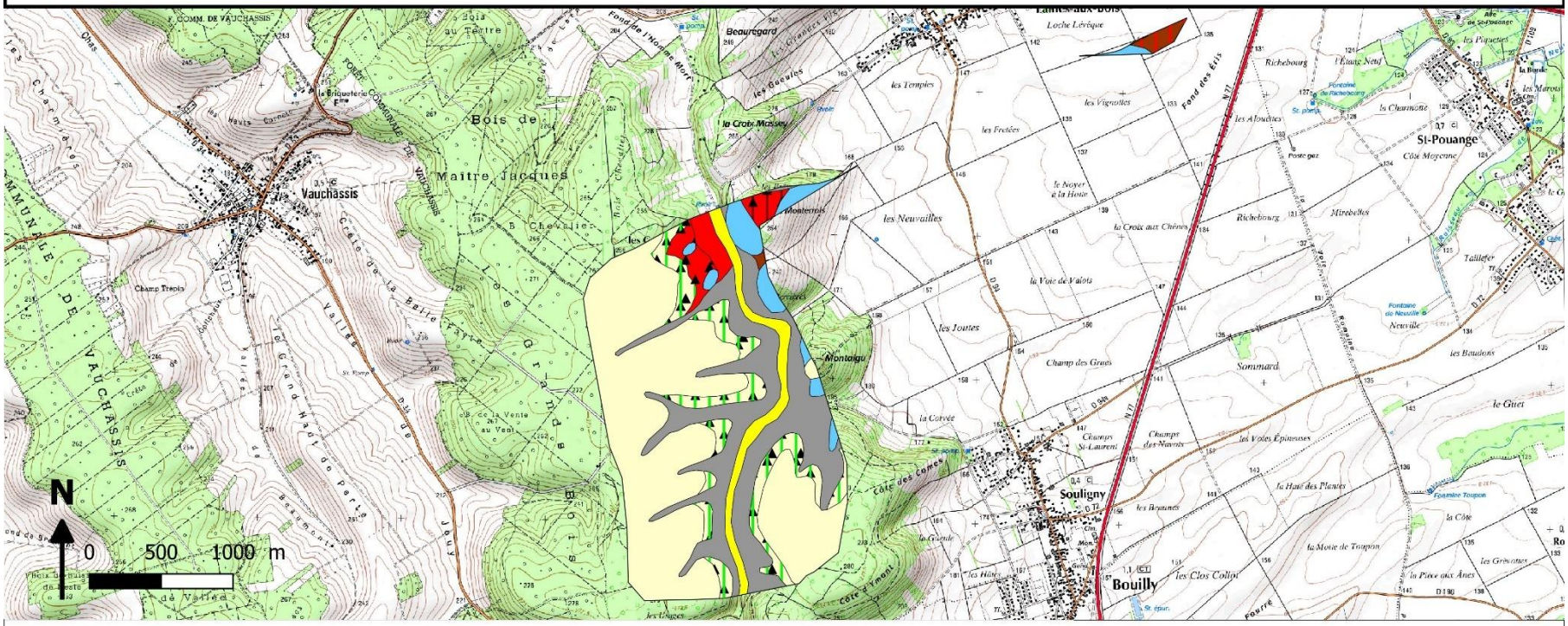
Schéma synoptique du réseau d'eau potable



Mise à jour le : *21/02/2020*
Dessiné par : P. Brunet
Vérifié par :
Validé par :

Annexe II : **Carte pédologique du secteur d'étude**

Carte des sols au 1/25000



- Sols de rendzines grises et/ou brunes crayeuses
- Sols bruns calcaires, limoneux, plus ou moins graveleux
- Sols bruns calcaires, (limono-argileux ou argilo-limoneux) et graveleux
- Sols bruns, limono-argileux moyennement profonds à profonds
- Sols bruns (limono-argileux ou argilo-limoneux) à silex moyennement profonds à profonds
- Sols bruns calcaires de transition, limono-argileux moyennement profonds à profonds avec silex
- Sols lessivés, hydromorphes, limoneux, à pseudo-gley de profondeur variable
- Sols lessivés hydromorphes, limoneux à silex sur plancher argileux à silex de faible ou moyenne profondeur
- (SPEC) hétérogènes des pentes
- Sols Peu Evolués Alluvionnaires (SPEA) hétérogènes des petites vallées et vallons en général

Thibaut PORTA

AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
AUBE

DEPARTEMENT
de l'AUBE

Syndicat des Eaux de Saint GERMAIN & Saint POUANGE

AVIS d'HYDROGEOLOGUE AGREE

DEFINITION des PERIMETRES

de PROTECTION :

du FORAGE de la "Fontaine de Richebourg" (Commune de St POUANGE)
et
du PUITS de "Beauregard" (Commune de LAINES-aux-BOIS)

par

Philippe JACQUEMIN
Dr.en Géologie Appliquée

Janvier 1996

PRESENTATION

Monsieur le Coordonnateur des Hydrogéologues Agréés pour le Département de l'AUBE nous a informés le 9 I 1995 qu'il nous avait désignés pour répondre à la demande du Syndicat Départemental des Eaux de l'Aube (S.D.D.E.A.) datée du 18 janvier et relative à la définition des périmètres de protection des points d'alimentation en eau potable du S.I.A.E.P. de SAINT GERMAIN & SAINT POUANGE.

Le S.D.D.E.A. nous a demandé d'attendre sa confirmation avant d'engager cette mission. Un courrier du 3 X 1995 nous proposait de prendre contact avec la régie du S.D.D.E.A. afin d'organiser la visite et prendre connaissance des rapports préliminaires à notre intervention.

Objet : Notre avis d'hydrogéologue agréé porte sur la définition des périmètres de protection du puits dit de "Beauregard" situé sur la commune de LAINES-aux-BOIS et du forage dit de la "Fontaine de Richebourg" situé sur la commune de SAINT POUANGE qui assurent la totalité de l'alimentation en eau potable du S.I.A.E.P. de Saint GERMAIN & Saint POUANGE.
En cas de besoin, la collectivité peut consommer de l'eau sur le réseau de l'agglomération troyenne.

Le Dossier Technique : Un dossier technique de chaque captage rédigé par la Société ANTEA et référencé :

- sous le numéro A 02527 - mars 1995 pour celui du forage de "Fontaine Richebourg";
- sous le numéro A 02528 - mars 1995 constitue le dossier préliminaire à l'intervention de l'hydrogéologue agréé pour le puits de "Beauregard".

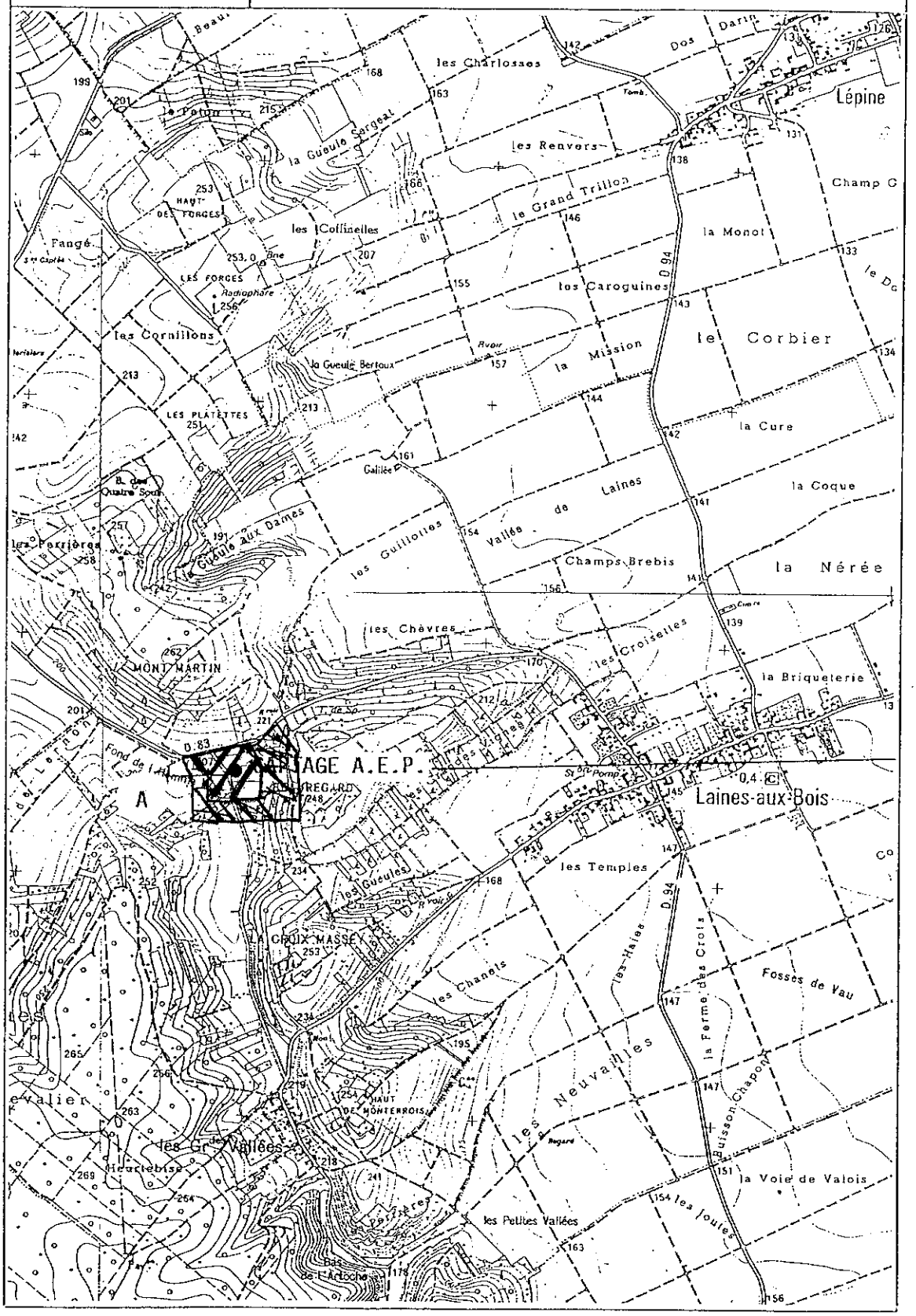
La Visite : Une visite des installations et de leur environnement a été effectuée le 21 XI 1995.
Assistaient à cette visite :

- Monsieur J.M.HARTMANN, Maire de Saint POUANGE et Président du S.I.A.E.P. de Saint GERMAIN & Saint POUANGE;
- Monsieur P.OUDIN du S.D.D.E.A..

Informations Complémentaires : Suite à notre passage, nous avons souhaité obtenir des documents d'archives relatifs aux captages. Le S.D.D.E.A. nous a adressés le 28 XII 1995 :

- un extrait cadastral au 1/500ème daté du 15 VI 1971 intitulé "Périmètre de protection du captage de Richebourg";
- un rapport signé par Monsieur R.LAFFITTE le 13 III 1969 relatif au projet de renforcement de la commune de Saint POUANGE;
- un rapport du 10 VII 1969 relatives aux mesures de débits effectuées les 7 et 8 VII 1969 sur le forage de la "Fontaine de Richebourg";
- un rapport de Monsieur R.LAFFITTE du 17 X 1975 intitulé "Protection contre la pollution du captage des Grandes Vallées" (à LAINES-aux-BOIS).

Figure 1	LOCALISATION DU CAPTAGE Echelle 1/25 000



Limites des Périmètres de Protection proposés par R. Laffitte (1975)

Rapproché Eloigné

Figure 2	IMPLANTATION DU CAPTAGE Echelle : 1/50 000

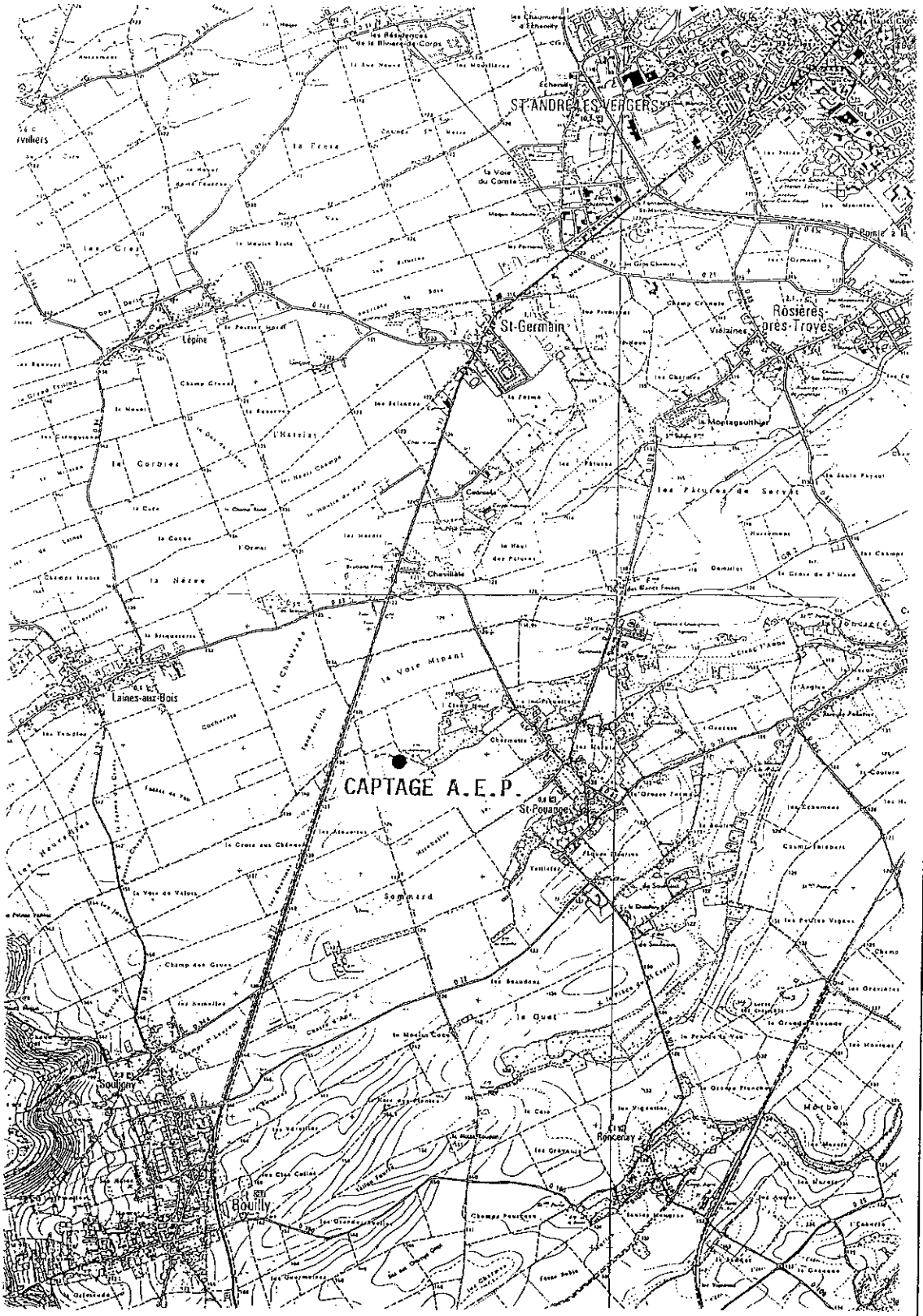
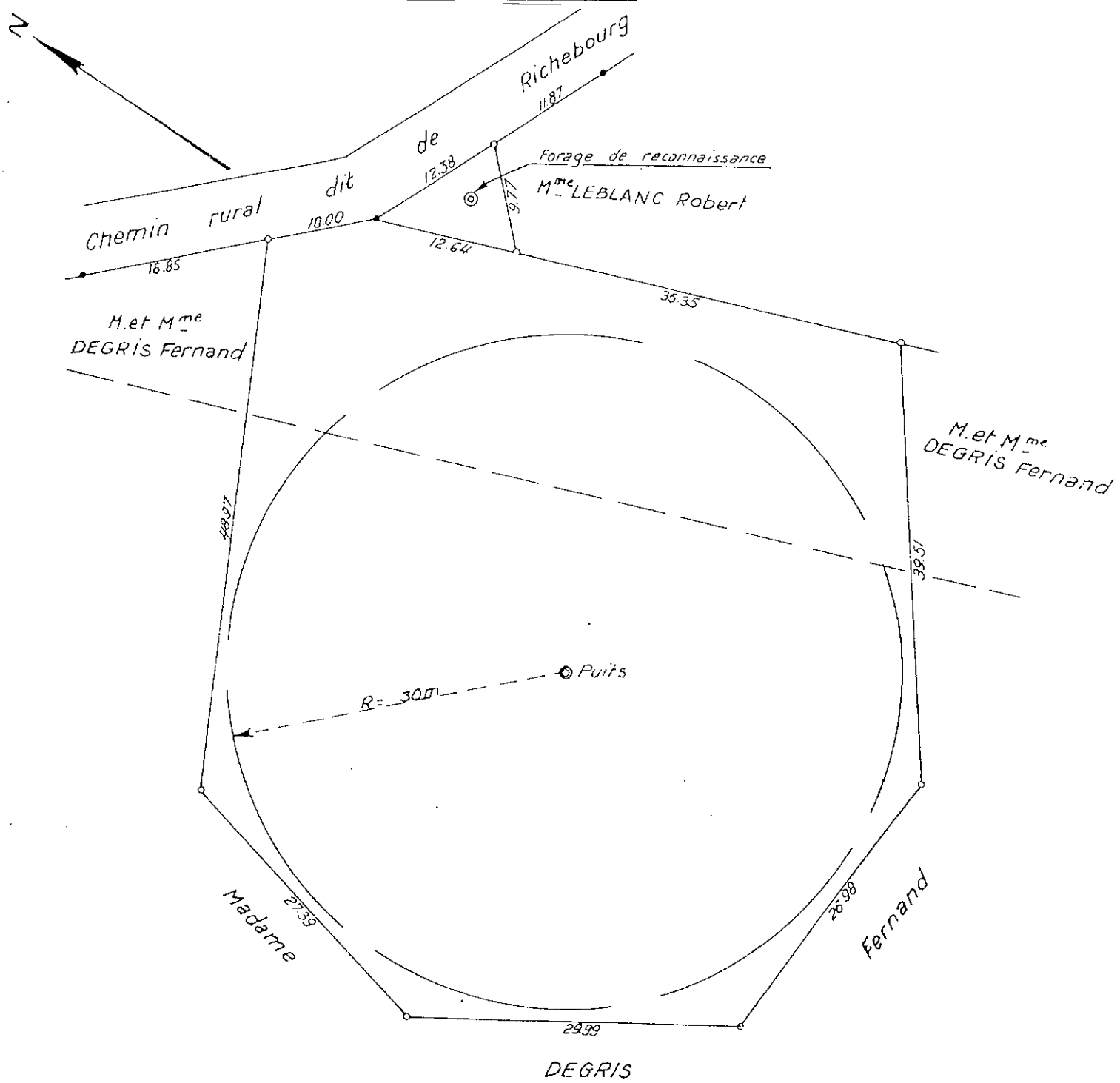


Fig. 3.

Commune de St Pouange
Lieudit : "RICHEBOURG"

PLAN DU PERIMETRE DE PROTECTION DU CAPTAGE DE RICHEBOURG

Echelle : 1/ 500



- • Borne ancienne
- o Borne nouvelle

Partie à acquérir de M LEBLANC Robert
Surface : 51 m² - cad S° ZA n° 63

Partie à acquérir de M. Mme DEGRIS Fernand
Surface : 1190 m² - cad. S° ZA n° 66

Partie à acquérir de Mme DEGRIS Fernand
Surface : 2577 m² - cad. S° ZA n° 68

Total à acquérir : 3808 m²

Dossier n° 6941 - le 15 Juin 1971

RENÉ GALLIOT
GÉOMÈTRE-EXPERT AGRÉÉ
23 bis, Av. du Centre-Saint-Etienne
TROYES (AUBE)

L'ALIMENTATION en EAU de S.I.A.E.P. de Saint GERMAIN & Saint POUANGE

Les Points d'Eau : Le S.I.A.E.P. de Saint GERMAIN & Saint POUANGE réunit les agglomérations de Saint GERMAIN (2.000 habitants plus 470 au hameau de Lépine) et de Saint POUANGE (1.130 habitants).

⇨ La collectivité exploite depuis 1952 le puits de "Beauregard" (333-IX-0019) situé à 1.600 m à l'Ouest de l'agglomération de LAINES-aux-BOIS (fig.1) et il alimente pour partie le hameau de Lépine (commune de Saint GERMAIN).

⇨ Le forage de la "Fontaine de Richebourg" (333-IX-0025) situé à 1.200 m à l'Ouest du village de Saint POUANGE (fig.2) a été mis en service en 1971 et il dessert les communes de Saint POUANGE, de Saint GERMAIN (ainsi que pour partie son hameau de Lépine) et le lycée agricole de Saint POUANGE.

La Protection des Ouvrages :

⇨ Les zones de protection définies par R.LAFFITTE dans son rapport du 17 X 1975 autour du puits de "Beauregard" sont reportées sur la figure 1.

⇨ La figure 3 présente les limites de l'actuel périmètre de protection immédiate du forage de la "Fontaine de Richebourg" telles qu'elles ont été proposées dans le rapport de R.LAFFITTE du 13 III 1969.

CARACTERISTIQUES du SITE

L'ensemble des données recueillies sur le site est présenté dans les rapports A 02527 et A 02528 de la Société ANTEA et dans la documentation qui nous a été adressé ultérieurement par le S.D.D.E.A.. Seuls les éléments les plus significatifs et nos propres observations sont rappelés ci-dessous.

↳La GEOLOGIE

⇨ Les communes de Saint GERMAIN & Saint POUANGE se situent sur la plaine crayeuse de la région de TROYES où affleurent les formations du Crétacé supérieur (craie du Cénomanien).

⇨ Un relief subméridien constitué de craie turonienne recouverte de colluvions argilo-sableux apparaît à l'Ouest d'une ligne passant par BOUILLY et LAINES-aux-BOIS.

⇨ L'ensemble de la structure présente un faible pendage vers le Nord-Nord-Ouest.

↳L'HYDROGEOLOGIE

Le Puits de "Beauregard" :

⇨ L'aquifère sollicité au niveau du puits implanté dans le vallon des "Grandes Vallées" est celui des formations du Turonien supérieur qui affleurent sur le plateau et ses flancs.

⇨ La zone d'alimentation du captage correspond a priori à son bassin versant topographique, c'est à dire au vallon des "Grandes Vallées".
⇨ La source du hameau des Grandes Vallées alimente le village de LAINES-aux-BOIS.
⇨ Le débit du puits a été estimé à 30 m^3/h à sa mise en service. Cette estimation apparaît a priori surestimée au vu de la production quotidienne moyenne de l'ouvrage (40 m^3)
⇨ La production journalière de pointe a été de 75 m^3 en juillet 1995 pour l'alimentation du hameau de Lépine.

Le Forage de la "Fontaine de Richebourg" :
⇨ Le forage sollicite l'aquifère crayeux du Cénomanien supérieur jusqu'à 32 m de profondeur.
⇨ Le forage est exploité à 35 m^3/h par chacune des deux pompes dont il est équipé.
⇨ La moyenne des prélèvements est de 500 m^3/j avec une pointe de 800 m^3/j en juillet et août 1995.
⇨ La proximité du ru de la Fontaine de Richebourg et sa situation par rapport au forage nous fait penser que la nappe est proche de la surface.
⇨ Les comptes rendus de pompage semblent confirmer cette hypothèse puisque le débit du ruisseau a été diminué puis arrêté lors du pompage d'essai.
⇨ Les variations de niveau de la nappe conditionneraient ainsi le débit de la fontaine naturelle.
⇨ Les variations saisonnières du niveau statique doivent être faibles dans ces conditions. Elles sont estimées à 1 m par ANTEA.
⇨ Le sens d'écoulement est Nord-Est.
La puissance de la nappe est estimée à 18 m et sa transmissivité à $1*10^{-2}$ m^2/s avec un gradient de 1,5 %.

↳ La DESCRIPTION des OUVRAGES

Le Puits de "Beauregard":
⇨ Le puits a été creusé à 36 m de profondeur en 1935 et des galeries sur une longueur de 42,50 m en 1937.
⇨ L'orientation et la dimension des galeries ne sont pas connues. R.LAFFITTE dans son rapport du 17 X 1975 indique "On a creusé deux galeries drainantes vers la base des venues d'eau observées dans le puits; ces galeries de 25 m de longueur chacune ...".
⇨ La morphologie générale nous fait penser que les galeries sont d'orientation Ouest-Est (les prescriptions de R.LAFFTTE semblent indiquer qu'il avait retenu cette même hypothèse).
Le Forage :
⇨ L'ouvrage a certainement été réalisé par battage en 1969 et mis en service en 1971.
⇨ Le diamètre est de 0,80 m jusqu'à 23 m puis de 0,63 m jusqu'au fond (29,50 m).
⇨ Une cimentation des parois concerne les 9 premiers mètres.

Le Traitement :
Un dispositif de traitement à l'eau de Javel est installé dans chacune des stations de pompage pour effectuer le traitement de l'eau distribuée à l'aide d'une pompe doseuse.

La Qualité de l'Eau du Puits :

⇨ Les eaux distribuées à partir du puits de "Beauregard" est de bonne qualité bactériologique.

⇨ La composition chimique de l'eau apparaît correcte si l'on s'en réfère aux éléments dosés et au rédacteur du rapport préliminaire.

⇨ Selon les éléments qui nous ont été communiqués, les teneurs en nitrates ne dépasseraient pas le niveau guide de 25 mg/l (19mg:l le 25 VI 1992 au puits).

⇨ L'analyse en mairie des chroniques de contrôle nous a révélé des variations entre 19 et 35 mg/l :

Dates	*19 VII 95*	*15 III 95*	*1 XI 94*	*1 VI 94*	*29 XI 93*	*17 VI 93*
NO_3 en mg/l	26,7	34,3	26,2	30	22	21
Dates	*25 VI 92*	*18 III 92*	*19 XII 91*	*24 IX 91*	*24 II 91*	
NO_3 en mg/l	19	20	21	23	35	

⇨ Aucune analyse récente et complète de l'eau de cet ouvrage accompagne le dossier de cette étude.

La Qualité de l'Eau du Forage :

⇨ Le contrôle des eaux distribuées à partir du forage de "Richebourg" révèle :

- une bonne qualité bactériologique et une composition chimique correcte (analyse n°35762 du 14 IX 1994),
- l'absence d'hydrocarbures polycycliques aromatiques (analyse n°94.2952.2636 du 15 IX 1994),
- l'absence de pesticides ou d'herbicides et de composés organohalogènes volatils (analyse n°25291 du 22 IX 1993).

⇨ Les teneurs en nitrates dépassent la norme admissible de 50 mg/l (54 mg/l le 14 IX 1994 et 51 mg/l le 30 IX 1992).

⇨ Les résultats du contrôle périodique de ce paramètre sont reportés dans le tableau suivant :

Dates	*21 IX 95*	*19 VII 95*	*15 III 95*	*6 X 94*	*1 VI 94*	*7 IV 94*	*30 III 94*	*22 XII 93*
NO_3 en mg/l	43,4	41	52,2	54,5	45	51,5	53,5	51
Dates	*29 XI 93*	*17 VI 93*	*8 IV 93*	*18 II 93*	*24 XII 92*	*5 XI 92*	*25 VI 92*	*30 X 91*
NO_3 en mg/l	51	48	51	52	42	48	49	49

(la moyenne de ces dosages est de 48,9 mg/l)

↳ L'ENVIRONNEMENT

Les données environnementales recueillies par le rédacteur du rapport préliminaire concernent l'occupation des sols.

L'Environnement du Puits :
Les infrastructures sont peu nombreuses dans le voisinage de ce point d'eau.
On relève principalement que :

- le périmètre de protection immédiate existe et il est matérialisé par une clôture;

- la surface agricole de fond de vallée et de type céréalier et fourrager;
- le plateau et ses flancs sont boisés;
- quelques bungalows de vacances sont implantés à environ 150 m au sud du puits;
- le hameau des Grandes Vallées est distant d'environ 1.200 m;
- un dépôt de déchets ménagers est indiqué à 350 m en aval à proximité du réservoir ;
- la D83 constitue l'axe de circulation principal du secteur.

L'Environnement du Forage :

Les infrastructures sont assez nombreuses à proximité de cet ouvrage. On relève le passage de :

- la RN 77 à 500 m à l'Ouest,
- l'A5 à 800 m au Nord avec un projet d'échangeur avec le tronçon TROYES-SENS.

Par ailleurs, les éléments significatifs sont :

- l'existence d'une décharge à 400 m au Sud-Est dans une ancienne zone d'extraction de craie;
- la zone d'épandage de la Distillerie de Buchères limitée par les RD 109 et 190 ainsi que par la RN 77;
- la culture intensive de céréales aux alentours du forage;
- le rejet des effluents de drainage dans un bassin à 500 m au Nord du forage avec évacuation vers le ru de Richebourg.

AVIS sur le PUITS de "Beauregard"

L'Exploitation : Les éléments rapportés sur la conception et les caractéristiques du puits de "Beauregard" nous font émettre un avis favorable à la poursuite de l'exploitation de ce point d'eau pour les besoins en eau S.I.A.E.P. de Saint GERMAIN & Saint POUANGE.

La Qualité : La qualité des eaux est satisfaisante, mais les données qui nous ont été communiquées ne sont pas suffisantes pour juger de la globalité de cette qualité à chacun des ouvrages. Une analyse complète de type CEE devrait être réalisée sur un prélèvement effectuer au puits.

Les conclusions de ce rapport seront suivies dans la mesure où elles ne sont pas remises en cause par les résultats qui seront obtenus.

AVIS sur le FORAGE de "Richebourg"

L'Exploitation : Les éléments rapportés sur la conception et les caractéristiques du forage de "Richebourg" nous font émettre un avis favorable à la poursuite de l'exploitation de ce point d'eau pour les besoins en eau S.I.A.E.P. de Saint GERMAIN & Saint POUANGE dans la mesure où les résultats qualitatifs seront améliorés par des mélanges d'eau et les contraintes de sa protection.

La Qualité : La qualité des eaux est satisfaisante pour les caractéristiques générales, mais les teneurs en nitrates relevées dans cet ouvrage rendent nécessaires la proposition de mesures de conservation vigoureuses.

DEFINITION des PERIMETRES de PROTECTION du PUITS de "Beauregard"

La prise en compte du contexte hydrogéologique décrit ci-dessus nous permet de proposer, aux différents périmètres de protection réglementaires, les limites portées sur la figure 4.

⇨ Des ajustements sont parfaitement envisageables compte tenu des limites cadastrales et d'éléments qui n'ont pas été portés à notre connaissance.
⇨ Les limites que nous proposons valent pour une exploitation maximale de la nappe à 100 m^3/j en période d'étiage (soit 4 m^3/h).
Les limites des zones de protection ont été précédemment discutées par P.BONNET (1937) puis par R.LAFFITTE (1975).

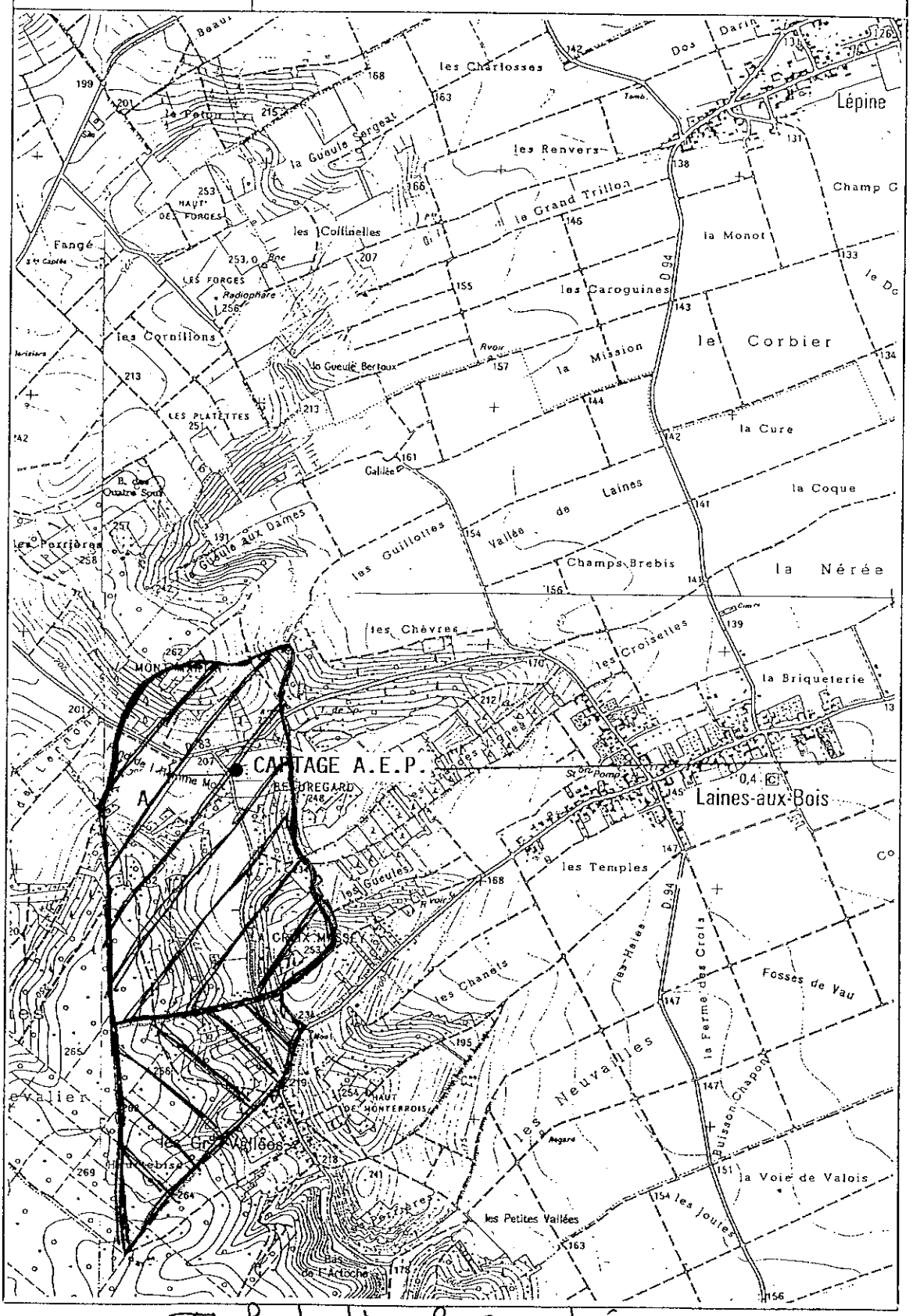
↳La PROTECTION IMMEDIATE

Les Limites : Le périmètre de protection immédiate tel qu'il existe suffit à sa fonction.
Les Aménagements :
⇨ La clôture pourra être surélevée à 2 m et la barrière renforcée.
⇨ Les peupliers proches de la station sont à abattre.

↳La PROTECTION RAPPROCHEE et ELOIGNEE

Le Périmètre de Protection Rapprochée :
Les limites données à cette zone (fig.4) tiennent compte de notre interprétation de la direction des écoulements que nous considérons provenir du Sud et du Sud-Ouest.
Le Périmètre de Protection Eloignée : La zone de protection éloignée débordera le périmètre de protection rapprochée uniquement dans sa bordure Sud.
Les Prescriptions Générales : L'ensemble des prescriptions proposées dans ces zones est résumé dans le tableau annexe.
⇨ Ce document reprend pour l'essentiel les dispositions de la réglementation. Ainsi, on ne trouvera pas de différence dans les propositions faites pour les deux points d'eau du S.I.A.E.P. dans la mesure où tout deux ils sollicitent des aquifères de faible profondeur.
⇨ Un hydrogéologue agréé pourra être consulté pour l'application de l'une ou l'autre de ces propositions de prescription.

Figure 4	LOCALISATION DU CAPTAGE Echelle 1/25 000



Protection Rapprochée

Protection Eloignée

Les Prescriptions Particulières : Les points particuliers que l'on peut préciser sont développés ci-dessous.

- Le stockage de déchets fermentescibles qui devront être évacués du périmètre de protection rapprochée.
- L'assainissement des résidences secondaires qui doit reposer sur un épandage avec fosse septique. En effet, le nombre de ces constructions est aujourd'hui suffisamment important pour envisager la réglementation de l'épuration des eaux rejetées sans pour autant constituer une contrainte de jouissance particulière. Nous suggérons d'astreindre toute nouvelle installation à la construction d'un dispositif d'assainissement autonome et nous proposons de demander aux riverains installés de se mettre en conformité dans un délai de deux ans. Le projet de traitement des eaux devrait être approuvé par la D.D.A.S.S..
- Une signalétique particulière devra apparaître sur la D 83 pour signaler aux automobilistes la traversée d'une zone de protection et l'absence de salage.
- Le dépôt de déchets ménagers doit être neutralisé dans les délais les plus brefs.

DEFINITION des PERIMETRES de PROTECTION du FORAGE de "Richebourg"

Les limites que nous proposons valent pour un prélèvement de 35 m^3/h en continu.

La PROTECTION IMMEDIATE

L'ouvrage est implanté dans la parcelle ZE 41 qui appartient dans sa totalité à S.I.A.E.P. de Saint GERMAIN & Saint POUANGE suite à la proposition de R.LAFFITTE faite en 1969 avant la réalisation de l'ouvrage.

Les Limites : Le périmètre de protection immédiate clos correspondra à la parcelle actuellement réservée au service de l'eau autour des installations syndicales.

La Clôture :

⇨ On peut suggérer un renforcement de la hauteur du grillage jusqu'à un minimum de 2 m de hauteur et l'ancrer dans le sol.

⇨ L'accès, aménagé dans la clôture sur le chemin, convient aux nécessités du service mais le portail serait, lui aussi, avantageusement renforcé.

Les Aménagements :

⇨ La tête de forage devrait recevoir un tampon étanche avec cheminée d'aération.

⇨ Une étanchéification du regard est à renforcer au niveau du passage de la canalisation d'exhaure et de l'alimentation électrique.

↳La PROTECTION RAPPROCHEE et ELOIGNEE

Le Périmètre de Protection Rapprochée :

⇨ Les limites données à cette zone sur la figure 5 tiennent compte de notre interprétation de la direction des écoulements.

⇨ Nous les considérons provenir du Sud ou Sud-Ouest dans un aquifère ayant les caractéristiques hydrodynamiques énoncées ci-dessus.

⇨ L'influence des pompages dans un milieu homogène serait de l'ordre de 50 m vers l'aval et latéralement. Elle serait de 750 m vers l'amont.

⇨ Les limites que nous proposons d'accorder au périmètre de protection rapprochée sont de : 100 m latéralement, autant en aval et de 800 m vers l'amont.

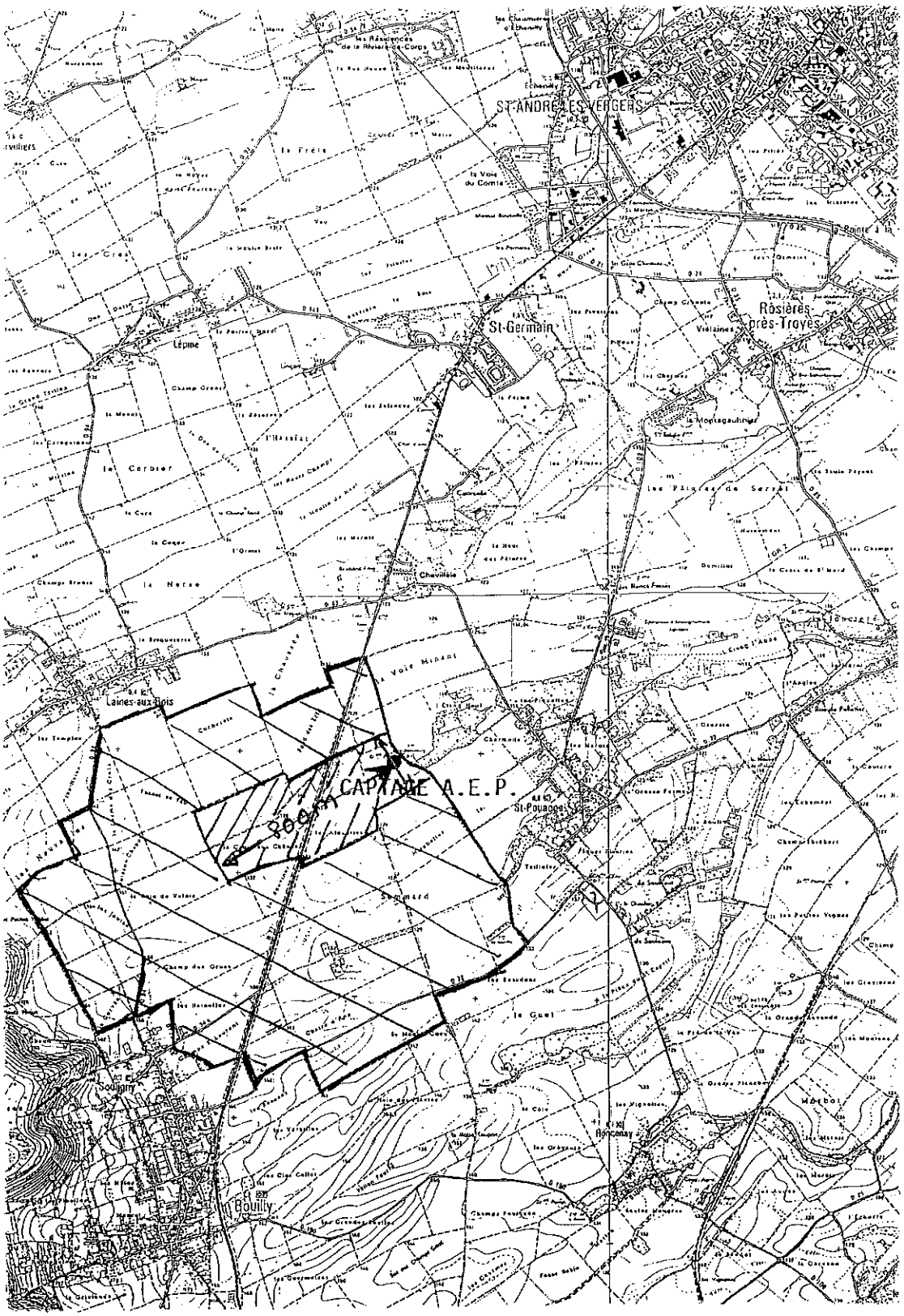
Le Périmètre de Protection Eloignée : La zone de protection éloignée débordera le périmètre de protection rapprochée dans ses limites amont et latérales. Nous proposons de suivre les repères cartographiques présentés sur la figure 5.

Les Prescriptions Générales : L'ensemble des prescriptions proposées dans ces zones est résumé dans le tableau annexe. Les remarques faites plus haut dans le paragraphe consacré au puits de "Beauregard" restent valable pour le commentaire de ce document commun aux deux points d'eau.

Les Prescriptions Particulières : Dans les limites du périmètre de protection rapprochée, il nous apparaît utile de préciser quelques prescriptions :

- Le stockage des déchets fermentescibles ou susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines doit être proscrit. Dans cet esprit le dépôt observé à 400 m au Sud-Ouest du forage doit être impérativement fermé et neutralisé. Les usagers doivent être informés de cette décision et de sa justification par pancarte. Un site de substitution est à proposer à proximité de l'agglomération.
- Les épandages de la distillerie sont également à proscrire des zones de protection. C'est à notre avis un moyen indispensable pour améliorer la qualité de l'eau vis-à-vis de la pollution par les nitrates.
- Le ruisseau de Richebourg est à nos yeux un secteur sensible sur la totalité de son cours inscrite dans le périmètre de protection rapprochée. Une opération de nettoyage et de mise en valeur de son lit accompagnerait ou servait efficacement de support à une campagne de sensibilisation du public. Dans la mesure du possible la zone d'émergence des sources (donc de la nappe) devrait être classée zone naturelle sensible.
- La construction de l'échangeur autoroutier ne nous apparaît pas incompatible avec la protection du forage dans la mesure où elle s'accompagne des mesures indispensables à la protection des eaux souterraines. Une distance minimum de 200 à 300 m devrait séparer le point d'eau de la zone de circulation.
- La concentration des drainages en un point de rejet n'est pas favorable à une bonne protection de la nappe dans la mesure où une liaison existe entre celle-ci et le ruisseau et

Figure 5	IMPLANTATION DU CAPTAGE Echelle : 1/50 000



Protection Rapprochée

Protection Eloignée

aussi, qu'aucune protection de surface existe. Il conviendrait d'éviter l'épandage de produits organiques sur la totalité de la surface concernées par le drainage.

▫ La N 77 pourrait bénéficier d'une signalétique particulière à l'intérieur des limites du périmètre de protection rapprochée.

▫ Les teneurs en nitrates font actuellement envisager un mélange de l'eau de ce forage avec celle du réseau de l'agglomération troyenne. Toutes les mesures que nous proposons doivent être prises si l'on veut conserver à la nappe une moyenne inférieure à 50 mg/l (moyenne actuelle 49 mg/l). Le résultat n'est cependant pas acquis et l'on peut avantageusement mener une discussion technique avec la profession agricole pour limiter également les intrants chimiques.

à Chaumont le 28 janvier 1996

Ph.JACQUEMIN
Dr.en Géologie Appliquée

Références :

Portées communiquées sur demande