

# **COMMUNAUTE URBAINE DU GRAND REIMS**

## **Détermination des périmètres de protection des captages d'alimentation en eau potable sis sur la commune de Villers-aux-Noeuds (BSS000KFLU, BSS000KFMX et BSS000KFPK)**

**F. CHIESI**

**Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique  
pour le département de la Marne**

Fabien Chiesi  
42, rue Brûlée  
51100 Reims

15.51.PP.701

Juillet 2017

# SOMMAIRE

	pages
<b>Sommaire</b> .....	1
<b>Liste des annexes</b> .....	2
<b>1. - Introduction</b> .....	3
<b>2. - Informations générales sur l'alimentation en eau potable</b> .....	4
<b>3. - Situation des captages</b> .....	5
<b>4. - Caractéristiques techniques des captages</b> .....	6
<b>5. - Géologie et pédologie</b> .....	7
<b>6. - Hydrogéologie</b> .....	8
<b>7. - Qualité de l'eau</b> .....	10
<b>8. - Environnement, occupation du sol et vulnérabilité</b> .....	11
8.1. - Zone d'alimentation .....	11
8.2. - Aquifère et formations sus-jacentes .....	12
8.3. - Captages et installations de distribution .....	12
8.4. - Conclusion. Vulnérabilité de la nappe d'eau souterraine et des captages.....	13
<b>9. - Détermination des périmètres de protection</b> .....	13
9.1. - Rappel sur la mise en place des périmètres de protection.....	13
9.2. - Délimitation des périmètres de protection .....	14
<b>10. - Prescriptions et servitudes</b> .....	17
<b>11. - Recommandations - Travaux de mise en conformité</b> .....	29
<b>12. - Réseau de contrôle et d'alerte</b> .....	29
<b>13. - Conclusions</b> .....	29
<b>Références bibliographiques</b> .....	31
<b>Annexes</b> .....	32

## **LISTE DES ANNEXES**

- Annexe 1** - Localisation des captages
- Annexe 2** - Zone d'appel et isochrone 50 jours
- Annexe 3** - Délimitation des périmètres de protection immédiate et rapprochée
- Annexe 4** - Délimitation du périmètre de protection éloignée
- Annexe 5** - Tableau des prescriptions

## 1. - Introduction

La Communauté urbaine du Grand Reims exploite deux captages sur la commune de Villers-aux-Nœuds, ayant fait chacun l'objet d'une déclaration d'utilité publique (arrêtés préfectoraux du 1<sup>er</sup> juillet 1977 et du 22 novembre 1988).

Suite au projet de déclaration d'utilité publique par le Syndicat intercommunal d'alimentation en eau potable du Rouillat (ancien exploitant) du forage BSS000KFPK situé sur la même commune, j'ai été chargé en date du 25 juin 2015, par la délégation territoriale départementale de l'Agence régionale de santé et sur proposition du Coordonnateur des hydrogéologues agréés en matière d'hygiène publique pour le département de la Marne, de définir les périmètres de protection de ce nouveau captage et de ceux déjà exploités en vue d'obtenir un seul arrêté préfectoral pour ces trois ouvrages.

Cette intervention est réalisée dans le cadre de la législation actuellement en vigueur concernant la protection des eaux destinées à la consommation humaine et en particulier :

- l'article L. 1321-2 du code de la santé publique ;
- l'article L. 215-13 du code de l'environnement.

Cette mission m'ayant été confirmée par le Comité syndical du Rouillat le 22 septembre 2015, je me suis rendu sur place le 3 novembre 2015, afin d'effectuer la visite des captages et de leur environnement. J'ai rencontré à cette occasion les personnes suivantes :

- Monsieur Michel FRUIT, Président du SIAEP du Rouillat ;
- Monsieur Serge BOURELLE, Vice-Président du SIAEP du Rouillat ;
- Monsieur Frédéric COTTON, Responsable service chez Véolia Eau ;
- Monsieur Nicolas COUESNON, Responsable d'unité chez Véolia Eau.

Cet avis est établi au vu des données techniques (voir ci-dessous) et scientifiques (voir bibliographie) disponibles et du cadre réglementaire applicable à la date d'édition de l'avis.

Les sources d'informations ou les documents consultés sont les suivants :

- "SIAEP du Rouillat. Etude préalable à la définition des périmètres de protection du forage profond de Villers-aux-Nœuds. Elaboration d'un dossier d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine. Compléments", dossier réalisé par le bureau d'études Amodiag Environnement, mars 2017 ;
- "SIAEP du Rouillat. Etude préalable à la définition des périmètres de protection du forage profond de Villers-aux-Nœuds. Elaboration d'un dossier d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine", dossier réalisé par le bureau d'études Amodiag Environnement, novembre 2014 ;
- "SIAEP du Rouillat. Délimitation de l'aire d'alimentation des captages d'eau potable du SIAEP du Rouillat et définition de la vulnérabilité intrinsèque. Rapport - Phase 1. Définition et cartographie de la vulnérabilité intrinsèque", dossier réalisé par le bureau d'études Amodiag Environnement, novembre 2013 ;
- "Suivi piézométrique et suivi de coloration à Chamery (Marne)", dossier réalisé par le bureau d'études SolEst, décembre 2008 ;
- arrêté de DUP du captage du Syndicat du Rouillat, 22 novembre 1988 ;

- "Commune de Villers-aux-Noeuds. Détermination des périmètres de protection du captage d'alimentation en eau potable du Syndicat du Rouillat", rapport de l'hydrogéologue agréé (P. Morfaux), n° 85. 51.PP 011, septembre 1985 ;
- arrêté de DUP du captage du Syndicat de Champfleury, 1<sup>er</sup> juillet 1977 ;
- "Définition des périmètres de protection du puits de Villers-aux-Noeuds destiné au renforcement de l'alimentation en eau potable du Syndicat intercommunal de Champfleury", rapport de l'hydrogéologue agréé (B. Blavoux), décembre 1975 ;
- carte géologique de Reims au 1/50 000, éditée par le BRGM ;
- banque de données du sous-sol (BRGM) ;
- suivi physico-chimique et bactériologique des eaux prélevées et distribuées par le SIAEP du Rouillat (DTD ARS de la Marne) ;
- informations fournies par Véolia Eau.

Rappelons ici que le présent rapport ne constitue qu'un avis hydrogéologique (article R. 1321-6 du code de la santé publique) et non une étude hydrogéologique, et que cet avis est donné dans le cadre de la mission de collaborateur occasionnel des services de l'Etat (article R. 1321-14 du code de la santé publique).

Cet avis comprend des propositions et des recommandations. Il n'a en aucun cas pour objectif de se substituer au pouvoir de décision du maître d'ouvrage ou des services de l'Etat, ou même d'être partie prenante.

Le plan de ce rapport est conforme à celui proposé par Lallemand-Barrès et Roux (1999).

## 2. - Informations générales sur l'alimentation en eau potable

Nom du demandeur de la DUP : SIAEP du Rouillat (aujourd'hui remplacé par la Communauté urbaine du Grand Reims)

Gestionnaire des captages : Véolia Eau (affermage)

Collectivités desservies : Aubilly, Bouilly, Chamery, Champfleury, Courmas, Ecueil, Les Mesneux, Mery-Premecy, Nanteuil-la-Forêt, Pourcy, Sacy, Saint-Euphraise-et-Clairizet, Serriers, Trois-Puits, Ville-Dommange et Villers-aux-Noeuds

Population concernée : 4955 habitants (en 2014, source INSEE)

Variation saisonnière de la population : faible (en période de vendanges)

Origine de l'eau prélevée : souterraine

Besoins en eau :

Années	Volumes totaux prélevés	Volumes totaux consommés
2016	352 257 m <sup>3</sup>	-
2015	340 430 m <sup>3</sup>	-
2014	377 950 m <sup>3</sup>	287 681 m <sup>3</sup>
2013	349 120 m <sup>3</sup>	312 358 m <sup>3</sup>
2012	318 564 m <sup>3</sup>	272 349 m <sup>3</sup>

Besoins futurs : 400 000 m<sup>3</sup>/an en moyenne (projet d'alimentation des communes de Chaumuzy et de Marfaux (total 536 habitants en 2014)

Autre point d'eau exploité : aucun

Alimentation de secours : aucune. Le forage BSS000KFPK est destiné à être utilisé en alternance avec les deux ouvrages déjà exploités. Le raccordement avec le réseau du Grand Reims est envisagé, mais son coût est très élevé (traversée de la ligne à grande vitesse et de l'autoroute A26)

Adéquation besoins/ressource : la ressource est suffisante pour répondre à la demande et aux besoins futurs, y compris en débit de pointe

### 3. - Situation des captages

Indices de classement national : BSS000KFLU ("puits du Syndicat du Rouillat"), BSS000KFMX ("puits du Syndicat de Champfleury") et BSS000KFPK ("forage profond")

Département : Marne

Commune d'implantation : Villers-aux-Noeuds

Références cadastrales :

BSS000KFLU	BSS000KFMX	BSS000KFPK
Lieu-dit : Le Gros Grès	Lieu-dit : Le Gros Saule	Lieu-dit : Le Gros Saule
Section : Y	Section : Y	Section : Y
Parcelle : n° 101	Parcelle : n° 103	Parcelle : n° 103

Coordonnées RGF93 (source infoterre.brgm.fr) :

BSS000KFLU	BSS000KFMX	BSS000KFPK
X = 771,311 km	X = 771,939 km	X = 771,939 km
Y = 6898,692 km	Y = 6899,526 km	Y = 6899,536 km
Z = +109 m	Z = +102 m	Z = +105 m

Situation des captages :

Les captages sont implantés en Champagne crayeuse, dans le vallon du Rouillat (à quelques dizaines de mètres du cours d'eau), au pied du flanc nord de la Montagne de Reims (annexe 1).

Le contexte géomorphologique, typique de la Champagne crayeuse, est caractérisé par une topographie molle aux pentes douces, constituée de collines peu élevées et de vallées peu profondes (ici le Rouillat).

L'environnement proche des captages est à dominante agricole (céréales, luzerne, betterave...).

#### 4. - Caractéristiques techniques des captages

Dates de réalisation : premier ouvrage (BSS000KFLU) réalisé en 1965, deuxième (BSS000KFMX) en 1973 et troisième (BSS000KFPK) en 2002

Types de captages : 2 puits (BSS000KFLU et BSS000KFMX) et 1 forage (BSS000KFPK)

Descriptif des ouvrages de production et de distribution : (voir étude préliminaire)

Ouvrages de prélèvements

- puits BSS000KFLU de 0 à 15 m, Ø 1500/1400 mm, béton, plein  
de 15 à 30,5 m, Ø 1500/1400 mm, béton, perforé  
de 30,5 à 39 m, 2 x Ø 500 mm, nature inconnue, perforé
- puits BSS000KFMX de 0 à 16,5 m, Ø 2500/2100 mm, béton, plein  
de 16,5 à ≈30 m, Ø 1200 mm, nature inconnue, crépiné
- forage BSS000KFPK de 0 à 31 m, Ø 800 mm, acier, plein  
de 30 à 71,5 m, Ø 610 mm, acier, plein  
de 71,5 à 251,5 m, 2 x Ø 400 mm, acier, crépiné

Station de pompage et de traitement bâtiment en parpaings de béton  
traitement des nitrates et des pesticides (depuis 2007)  
capacité de traitement 1650 m<sup>3</sup>/j  
1 bâche de reprise de 400 m<sup>3</sup>  
3 pompes de 75 m<sup>3</sup>/h

Réservoirs 13 ouvrages pour une capacité totale de 3210 m<sup>3</sup>

Essai de puits : (uniquement sur l'ouvrage BSS000KFPK)

- date : 3 avril 2014
- nombre de paliers : 4
- débits : 15-29,3-46-60 m<sup>3</sup>/h
- durée des paliers : 1 h
- rabattement final : 15 m

Débit spécifique des ouvrages : 22 m<sup>3</sup>/h/m (BSS000KFLU), 12,4 m<sup>3</sup>/h/m (BSS000KFMX) et 3,98 m<sup>3</sup>/h/m (BSS000KFPK)

Débit critique des ouvrages : 29 m<sup>3</sup>/h (BSS000KFPK, voir étude préliminaire). Les pompes en place (45 m<sup>3</sup>/h) semblent donc surdimensionnées

Pertes de charges quadratiques : de l'ordre de 55 % à 29,3 m<sup>3</sup>/h et de 65 % à 46 m<sup>3</sup>/h (BSS000KFPK, voir étude préliminaire)

Caractéristiques des pompes et mode d'exploitation : 2 pompes immergées d'une capacité individuelle de 100 m<sup>3</sup>/h (BSS000KFLU), 2 pompes immergées d'une capacité individuelle de 100 m<sup>3</sup>/h (BSS000KFMX) et 2 pompes immergées d'une capacité individuelle de 45 m<sup>3</sup>/h (BSS000KFPK), fonctionnant en alternance

Volumes journaliers prélevés actuellement (moyen et maximal) : 953 m<sup>3</sup>/j et 1035 m<sup>3</sup>/j (source Véolia Eau)

Débits maximaux d'exploitation demandés : 1100 m<sup>3</sup>/j, 400 000 m<sup>3</sup>/an

## 5. - Géologie et pédologie

Référence de la carte géologique : feuille de Reims au 1/50 000

Contexte géologique :

La série stratigraphique locale est de haut en bas la suivante (d'après la carte géologique de Reims au 1/50 000) :

Etages	Symboles	Epaisseurs	Lithologies
Stampien inférieur	g1, g1M	qq mètres	argiles brun-rouge à meulières surmontant une argile verte
Bartonien Ludien	e6-7	10 à 13 m	calcaires jaunes surmontant une alternance de bancs calcaires et de niveaux marneux blancs, jaunâtres ou gris
Lutétien continental	e5C	qq mètres	marnes et argiles vertes et blanches
Lutétien marin	e5M	5 m	sable calcaire
Yprésien supérieur	e4	20 m	argile et marne blanchâtre surmontant des sables blancs verdâtres, roux par altération, micacés, fins à très fins, entrecoupés de lits argileux gris
Yprésien inférieur	e3	30 m	marnes jaunâtres, sables ligniteux, micacées à stratification entrecroisée, argiles ligniteuses
Thanétien supérieur	e2c, e2M	qq mètres	marnes grises ou calcaires clairs continentaux surmontant des sables blancs très propres contenant localement des petits cordons de silex
Campanien	C6c, C6b	70 m	craie blanche, d'aspect compact et à cassure conchoïdale
Santonien	C5	20 à 25 m	craie blanche, d'aspect compact et à cassure conchoïdale

La structure est monoclinale et les couches géologiques présentent un léger pendage vers le nord-ouest (5 ‰). Aucun accident tectonique remarquable n'est signalé.

Nature et épaisseur des formations superficielles de recouvrement :

Les formations superficielles (d'âge quaternaire), qui recouvrent localement les niveaux précédemment décrits, sont les suivantes (d'après la carte géologique de Reims au 1/50 000) :

Natures	Symboles	Epaisseurs	Lithologies
Limons calcaires récents	LP2	qq mètres	limons calcaires
Limons acides anciens	LP1	qq mètres	limons argileux
Colluvions, graveluches alluvio-colluviales	C, CGP	qq mètres	limons calcaires, sables et graviers de craie emballés dans une matrice limoneuse

L'extension de ces formations est importante.

Ces formations sont peu perméables (limons des plateaux) à très perméables (colluvions, graveluches, limons calcaires).



**Données pédologiques :**

Les principaux types de sols développés en contexte crayeux et rencontrés du haut vers le fond des vallées sont les suivants :

- les rendzines grises formées directement sur la craie (après érosion des poches de cryoturbation) ;
- les rendzines brunes sur craie cryoturbée, sur graveluches ou sur colluvions crayeuses.

Les sols rencontrés sur l'aire d'alimentation des captages sont très variés (plus ou moins perméables), en relation avec les formations sous-jacentes calcaires, sableuses ou argileuses.

Ces sols sont souvent peu épais (10 à 30 cm) et de texture limono-argileuse.

## 6. - Hydrogéologie

Nature de la ressource exploitée : nappe de la craie

Type d'aquifère : monocouche, continu à petite échelle, à perméabilité d'interstices et de fissures

Circulations karstiques : néant (aucun indice de fonctionnement karstique des ouvrages)

Substratum de la nappe : niveaux crayeux non fracturés (imperméables)

Etat de la nappe : libre (sur la plus grande partie de l'aire d'alimentation)

Extension de l'aquifère : s'étend sur de vastes surfaces de la Champagne crayeuse. Plonge sous les terrains tertiaires à l'ouest (Brie champenoise)

Profondeurs de la surface piézométrique (mesurées dans les ouvrages) :

- 7,6 m/sol, le 5 avril 1966 (BSS000KFLU)
- 14,06 m/sol, le 15 juillet 1973 (BSS000KFMX)
- 15,25 m/sol, le 31 janvier 2003 (BSS000KFPK)

Variation saisonnière du niveau de la nappe : 7,5 m sur BSS000KFLU et 5 m environ sur BSS000KFMX et BSS000KFPK

Carte piézométrique : cartes piézométriques au 1/100 000 (BRGM - DIREN, 2002)

Sens d'écoulement de la nappe au droit des captages : vers le nord à nord-nord-est (en direction de la Vesle) (d'après cartes piézométriques)

Gradient hydraulique : de l'ordre de  $5 \cdot 10^{-3}$  (mesuré)

Essais de nappe :

- |                                 |                                 |                                |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| - ouvrage : BSS000KFLU          | - ouvrage : BSS000KFMX          | - ouvrage : BSS000KFPK         |
| - date : décembre 1965          | - date : 3 juillet 1973         | - date : 4-25 avril 2014       |
| - débit : 180 m <sup>3</sup> /h | - débit : 130 m <sup>3</sup> /h | - débit : 45 m <sup>3</sup> /h |
| - durée : 30 h                  | - durée : inconnue              | - durée : 21 j                 |
| - rabattement : 8,25 m          | - rabattement : 2,27 m          | - rabattement : 10,55 m        |

Transmissivité de l'aquifère :  $6 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s (BSS000KFLU),  $2 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s (BSS000KFMX) et  $8,5 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s (BSS000KFPK) (mesurées)

Coefficient d'emmagasinement :  $5 \cdot 10^{-2}$  (mesuré)

Zone d'appel et zone d'influence des captages : aucune donnée dans l'étude préliminaire (Amodiag Environnement)

Niveaux productifs (micromoulinet) : entre -72 et -84 m (BSS000KFPK)

Relation avec d'autres aquifères : aucune au droit des captages

Relation avec les eaux superficielles (cours d'eau, plan d'eau...) : le Rouillat, cours d'eau intermittent, est perché par rapport à la nappe de la craie

Alimentation de la nappe captée : assurée par les précipitations efficaces sur les zones d'affleurement de la craie, par drainance à partir des aquifères tertiaires, par les nappes perchées du Tertiaire en limite d'affleurement et par infiltration partielle des eaux du Rouillat et de ses affluents, situés en position perchée.

Dans le détail, une partie des eaux météoriques (pluies efficaces), qui précipitent sur l'aire d'alimentation des captages, s'infiltrer verticalement dans le sol, puis dans le sous-sol crayeux (l'eau d'infiltration se dirige des zones de plus fort potentiel hydrique vers les zones de plus faible potentiel hydrique). L'eau infiltrée finit par rejoindre la nappe d'eau souterraine (zone saturée), dont le substratum est constitué par des niveaux crayeux plus compacts (peu fracturés). Au niveau de la nappe, le potentiel hydrique ne diminue plus avec la profondeur ; l'écoulement devient horizontal et les eaux souterraines se dirigent gravitairement vers les points bas, en direction des vallées humides où s'écoulent les cours d'eau (la Vesle). L'écoulement dans l'aquifère, à la faveur de la microporosité et de la microfissuration, est généralement lent (vitesse de l'ordre de quelques décimètres à quelques mètres par jour) et de type laminaire (écoulement de masse liquide où les composantes de cette masse se déplacent parallèlement les unes aux autres), et suit plus ou moins la topographie.

Bilan hydrique :

Le bilan hydrique permet d'estimer la quantité moyenne annuelle de précipitations efficaces (=152 mm) sur la zone d'étude

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	ANNEE
Précipitations (mm)	48,7	52,4	47,7	57,4	46,4	41,2	50,9	47,6	61,7	56,7	59,2	58,3	628,2
Températures (°C)	15,0	11,4	6,6	3,7	2,9	3,6	6,9	9,4	13,4	16,3	18,8	18,5	10,5
Insolations (h)	167,5	118,8	70,9	48,5	53,0	83,6	129,8	170,1	209,3	218,8	235,4	221,7	1727,4
ETP Turc (mm)	66	37	17	9	8	13	35	60	88	104	111	98	647
RFU (mm)	0	0	15,4	25	25	25	25	25	12,6	0	0	0	-
Pluies efficaces (mm)	0	0	21,1	48,4	38,4	28,2	15,9	0	0	0	0	0	152

Les données climatologiques sont issues de la station météorologique de Reims-Courcy (précipitations, températures et insolations, période 1981-2010) (source Météo France).

L'ETP calculée est une ETP Turc.

La RFU est estimée à partir de la formule de Mériaux et de la texture des sols : 25 mm sur 20 cm d'épaisseur de sol

Les précipitations efficaces sont calculées à l'aide d'un bilan de type Thornthwaite, une RFU et une ETP Turc.

Limites de la zone d'alimentation des captages :

La quantité moyenne annuelle de pluies efficaces étant de 152 mm et les besoins annuels futurs de 400 000 m<sup>3</sup> en moyenne, la zone d'alimentation des captages doit avoir au moins une superficie égale à 260 ha.

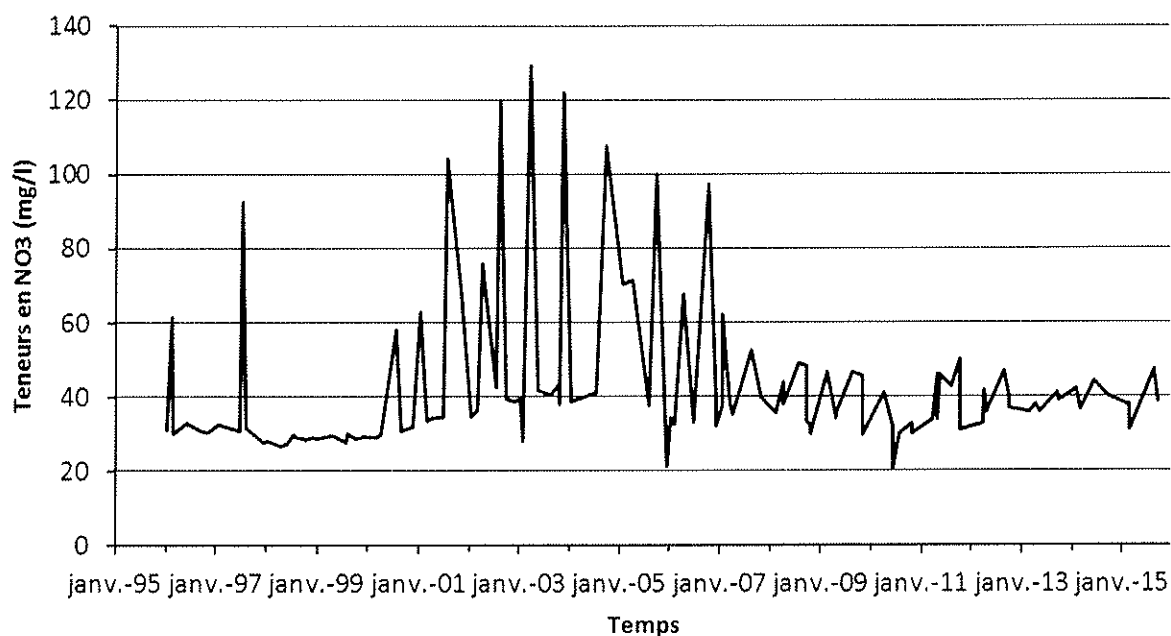
Dans le cas présent, les limites de l'aire d'alimentation des captages ont été définies par le bureau d'études Amodiag Environnement, sur la base des cartes piézométriques disponibles, du bassin versant topographique (impluvium) et des périmètres éloignés des captages (cf. étude préliminaire).

## 7. - Qualité de l'eau

L'eau prélevée sur les trois ouvrages est de type bicarbonaté calcique et magnésien, de minéralisation (BSS000KFLU : 790  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ; BSS000KFMX : 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ; BSS000KFPK : 716  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) élevée et de dureté (BSS000KFLU : 39,5 °F ; BSS000KFMX : 39,1 °F ; BSS000KFPK : 38 °F) très élevée. Le pH est neutre (BSS000KFLU : pH 7,2 ; BSS000KFMX : pH 7,1 ; BSS000KFPK : pH 7,05) (prélèvements du 1er septembre 2015 et du 24 avril 2012, source DTD ARS de la Marne).

Les teneurs en nitrates mesurées entre 1996 et 2006 dans les eaux issues du mélange des deux captages exploités sont très fluctuantes (21,3 à 129,4 mg/l, source DTD ARS de la Marne), dépassant parfois très largement la limite de qualité (50 mg/l, arrêté du 11 janvier 2007).

Depuis la mise en place d'un dispositif de traitement des nitrates (résines échangeuses d'ions), cette teneur est conforme à la norme de potabilité.



La première partie de la courbe montre une contamination par les nitrates des eaux prélevées de type chronique et non diffuse, compte tenu de la rapidité et de l'amplitude des variations. Cette contamination est donc associée à des sources de pollution ponctuelles, plutôt que diffuses.

Pour ce qui est des pesticides, les eaux brutes prélevées se caractérisent par la présence parfois systématique de molécules diverses (atrazine, atrazine deséthyl, atrazine déisopropyl, 2-hydroxy-atrazine, diuron, simazine, terbuméton, terbuméton deséthyl, terbuthylazine, terbuthylazine deséthyl, hydroxy-terbuthylazine, oxadixyl, 2,6-dichlorobenzamide, norflurazon) à des concentrations souvent supérieures à la limite de qualité (0,1  $\mu\text{g}/\text{l}$ , arrêté du 11 janvier 2007).

La somme totale des pesticides dépasse systématiquement la limite fixée à 0,5  $\mu\text{g}/\text{l}$  sur l'ouvrage BSS000KFLU, ce dépassement est moins fréquent sur les deux autres ouvrages. Ceci semble indiquer que la source ou les sources de pollution sont plus proches du premier ouvrage (qui

est lui-même plus proche du vignoble). L'augmentation progressive des concentrations en pesticides dans l'ouvrage BSS000KFPK, pendant la durée de l'essai de pompage de 21 jours, va dans le même sens (origine viticole de la pollution observée).

Ces produits sont représentés uniquement par des molécules herbicides (ou en sont issus), hormis l'oxadixyl (fongicide) utilisé sur les vignes et aujourd'hui interdit.

Tous les autres paramètres mesurés sont conformes à l'arrêté du 11 janvier 2007. On note en particulier l'absence d'élément trace métallique et de composé trace organique (COV, HAP, PCB).

Enfin les eaux distribuées sont à l'équilibre calco-carbonique.

La qualité de la ressource exploitée est donc très dégradée (nitrates et pesticides). Ce résultat est probablement lié à l'occupation des sols en amont des captages : vignoble (rejets d'eaux de ruissellement) et zones urbanisées (rejets d'eaux usées traitées).

Type de traitement des eaux prélevées : les eaux prélevées font l'objet d'un traitement par dénitrification (résines échangeuses d'ions), filtration sur charbon actif (pesticides) et chloration (chlore gazeux)

Installation de surveillance et mesures de sécurité : télésurveillance du fonctionnement des pompes d'exhaure, du dispositif de chloration, de la concentration en chlore libre, etc. ; alarmes anti-intrusion

## **8. - Environnement, occupation du sol et vulnérabilité**

### **8.1. - Zone d'alimentation**

La zone d'alimentation des captages, définie par le bureau d'études Amodiag Environnement (étude préliminaire), est représentée en aval par les surfaces d'affleurement de la craie sénonienne et en amont par les terrains tertiaires, qui forment des extensions topographiques s'étendant sur le versant nord de la Montagne de Reims.

Cette zone est occupée majoritairement (environ 40 % des surfaces) par les zones de cultures intensives (céréales, légumineuses, betterave...), et d'autre part par le vignoble (24 %), la forêt (30 %) et les zones urbanisées (6 %). Il n'y a pas d'épandage de lisiers, de boues de station d'épuration, etc. sur ces parcelles (d'après la collectivité).

A noter également la présence :

- de voies routières, la RD 51 (à 3,4 km au sud-est), la RD 22 (à 300 m à l'est) et la RD 26 (à 1800 m au sud) ;
- de chemins d'exploitation agricole ;
- de chemins forestiers ;
- des villages de Villers-aux-Nœuds, d'Ecueil, de Chamery, de Sermiers et de Villers-Allerand, d'habitations ou de fermes isolées.

A noter que toutes les communes présentes dans l'aire d'alimentation disposent d'un système d'assainissement collectif. Quelques habitations sont équipées de systèmes d'assainissement individuel plus ou moins anciens (puisard, fosse septique...).

Les sources de pollution potentielles sont représentées par :

- les épandages agricoles (engrais, fumiers, pesticides) ;
- les dépôts de fumier ou de fientes ;
- les bassins d'infiltration ou de rétention des eaux de ruissellement du vignoble et leurs rejets (vers

- la nappe d'eau souterraine ou dans le réseau d'eau superficielle) ;
- les bâtiments agricoles (stockage d'engrais, de produits phytosanitaires...);
  - les zones urbanisées (rejets d'eaux usées);
  - les canalisations (rupture, fuite d'une canalisation d'eaux usées...);
  - les stations d'épuration (1975 EH cumulés) et leurs rejets (vers la nappe d'eau souterraine ou dans le réseau d'eau superficielle);
  - les voies routières, la RD 51, la RD 22 et la RD 26 (lessivage des chaussées par les eaux pluviales, accident d'un transport de produits polluants);
  - les dépôts sauvages (ordures ménagères, déchets divers...).

## 8.2. - Aquifère et formations sus-jacentes

L'aquifère est représenté par la craie du Sénonien.

La circulation de l'eau se fait par les fissures et les pores de la roche. La perméabilité est assez élevée ( $10^{-4}$  m/s).

En amont hydraulique, l'aquifère est surmonté par les formations géologiques plus ou moins imperméables du Thanétien au Stampien et par les Limons des plateaux (Quaternaire). Néanmoins, les différentes nappes perchées s'infiltrant dans la craie en limite d'affleurement ou par drainance, ces formations ne protègent pas totalement l'aquifère capté.

Les formations superficielles de la craie (colluvions, graveluches, limons) sont peu épaisses et perméables.

Les sols sur craie (rendzines brunes) sont peu épais (0,1 à 0,3 m) et très perméables.

## 8.3. - Captages et installations de distribution

Les captages sont protégés par des plaques métalliques ou un couvercle en fonte cadénassé. Leur état est bon. Deux des ouvrages (BSS000KFLU et BSS000KFPK) sont implantés à l'intérieur de bâtiments fermés à clé. Ces bâtiments sont équipés de systèmes d'alerte anti-intrusion.

Le périmètre de protection immédiate des captages BSS000KFMX et BSS000KFPK (parcelle n° 103, section Y du cadastre de Villers-aux-Noeuds) est clôturé (2 m de hauteur) et accessible par un portail métallique fermé à clé. Sa surface enherbée est tondue régulièrement par la société fermière.

Le périmètre de protection immédiate du captage BSS000KFLU (parcelle n° 101, section Y du cadastre de Villers-aux-Noeuds) est équipé d'une clôture très dégradée (et de hauteur insuffisante) et accessible par un portail métallique fermé à clé. Sa surface enherbée est tondue régulièrement par la société fermière.

Les captages ne sont pas situés en zone inondable. Ils sont accessibles en voiture.

La station de traitement (dénitratation, filtration sur charbon actif) est close par une porte métallique fermée à clé. L'état de l'installation est correct.

Les réservoirs (13) des installations de distribution sont nettoyés une fois par an par la société fermière.

Le réseau de distribution est purgé 1 fois par an.

## 8.4. - Conclusion. Vulnérabilité de la nappe d'eau souterraine et des captages

La vulnérabilité est sous la dépendance de plusieurs facteurs :

- nature, épaisseur et perméabilité du sol qui conditionnent son pouvoir épurateur ;
- nature, épaisseur et perméabilité de ou des formations géologiques constituant la zone non saturée. La présence au-dessus du réservoir aquifère d'une formation imperméable continue (argiles par exemple) assure une protection naturelle efficace des eaux souterraines puisqu'elle forme un écran protecteur vis-à-vis des pollutions. Les formations présentant des pores de petite taille (craie par exemple) ont un très grand pouvoir de filtration vis-à-vis des pollutions microbiologiques. Plus l'épaisseur de la zone non saturée est importante, plus les phénomènes de dispersion hydrodynamique sont importants (sauf dans le cas des formations karstiques) ;
- nature de l'aquifère et vitesse d'écoulement des eaux souterraines. Elles conditionnent les phénomènes de dilution, dégradation et fixation de certains produits polluants. La vitesse d'écoulement est assez lente dans un aquifère homogène et peut être très importante dans un aquifère hétérogène de type karstique. Dans ce dernier cas, la pollution se déplace rapidement et, en l'absence de filtration, peut se propager sur de grandes distances.

La perméabilité assez élevée de l'aquifère et de la zone non saturée, l'absence de recouvrement susceptible d'assurer à la nappe une protection naturelle efficace sur la totalité de la zone d'alimentation, induisent une forte vulnérabilité des captages.

En outre, l'occupation des sols (cultures intensives et vignoble essentiellement) et les activités de rejets exercées par les collectivités (eaux usées traitées) et par la viticulture (eaux de lavage, eaux de ruissellement du vignoble) sont peu favorables à la préservation de la ressource en eau. En particulier, ces rejets sont réalisés soit par infiltration vers la nappe d'eau souterraine (dans des ouvrages d'infiltration) qui favorise, par mise en charge, le transfert rapide par la fissuration des polluants vers la nappe (rappelons que dans l'ouvrage profond les niveaux productifs sont situés entre 72 et 84 m de profondeur et que les teneurs en pesticides y sont du même ordre que dans les autres ouvrages), soit dans le réseau d'eau superficielle (le Rouillat et ses affluents) qui est en position perchée par rapport à la nappe, donc voit une partie de ses eaux s'infiltrer.

La forte vulnérabilité des captages est matérialisée par les teneurs très élevées en nitrates et en pesticides (qui font l'objet d'un traitement spécifique), caractérisant une pollution de type chronique (plutôt que diffuse) compte tenu de la rapidité et de l'amplitude des variations de ces teneurs.

Les risques de pollution sont liés essentiellement aux pollutions chroniques (rejets d'eaux usées domestiques traitées, rejets d'eaux de ruissellement du vignoble, eaux de lavage, etc.), ainsi qu'aux pollutions accidentelles (rupture d'une cuve d'engrais, de produits phytosanitaires aboutissant à un ouvrage d'infiltration).

## 9. - Détermination des périmètres de protection

### 9.1. - Rappel sur la mise en place des périmètres de protection

La procédure de définition des périmètres de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine résulte de l'application de :

- l'article L. 1321-2 du code de la santé publique ;

- l'article L. 215-13 du code de l'environnement.

La protection des points de prélèvements d'eau destinée à la consommation humaine a pour objectif de les préserver des risques de pollution provenant des activités exercées à proximité. Cette protection est réalisée par la mise en place de périmètres de protection destinés à faire obstacle aux polluants susceptibles d'altérer la qualité des eaux. A l'intérieur de ces périmètres, certaines activités peuvent être interdites ou réglementées.

La protection des points de prélèvements des eaux destinées à la consommation humaine est réalisée par la mise en place de deux périmètres, l'un de protection immédiate, l'autre de protection rapprochée, complétés éventuellement par un troisième périmètre dit de protection éloignée (article R. 1321-13 du code de la santé publique).

## 9.2. - Délimitation des périmètres de protection

### \* *Périmètre de protection immédiate*

Le périmètre de protection immédiate a pour fonction d'empêcher la détérioration de l'ouvrage de prélèvements et d'éviter que des déversements ou des infiltrations de substances polluantes se produisent à l'intérieur ou à proximité immédiate du captage. Un aménagement correct et un entretien efficace de l'ouvrage de captage complètent cette première mesure de protection (article R. 1321-13 du code de la santé publique).

Les zones ainsi définies sont acquises en pleine propriété et sont clôturées pour en interdire l'accès à toute personne étrangère à l'exploitation (article L. 1321-2. du code de la santé publique).

Cette zone est strictement réservée au fonctionnement et à l'entretien du captage. Y sont interdits tous travaux, dépôts, installations ou activités autres que ceux strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien du point d'eau.

L'usage de produits phytosanitaires y est interdit. L'entretien de ce périmètre doit être réalisé manuellement, mécaniquement ou thermiquement.

Aucune antenne de télétransmission commerciale ne doit être implantée dans ce périmètre (circulaire DGS/VS4 n° 98-05 du 6 janvier 1998).

Délimitation : parcelle n° 101, section Y du cadastre de Villers-aux-Nœuds (BSS000KFLU) et parcelle n° 103, section Y du cadastre de Villers-aux-Nœuds (BSS000KFMX et BSS000KFPK). La délimitation actuelle de ces périmètres est confirmée.

### \* *Périmètre de protection rapprochée*

A l'intérieur du périmètre de protection rapprochée, sont interdits les travaux, dépôts, installations ou activités susceptibles d'entraîner une pollution de nature à rendre l'eau impropre à la consommation humaine. Les autres travaux, dépôts, installations ou activités peuvent faire l'objet de prescriptions et sont soumis à une surveillance particulière (article R. 1321-13 du code la santé publique).

Le périmètre de protection rapprochée doit protéger efficacement le captage vis-à-vis de la migration souterraine des substances polluantes. Il est établi sur la base de la zone d'appel et/ou de l'aire d'alimentation de l'ouvrage. Mais, celle-ci pouvant être très étendue, donc ne pouvant être incluse en totalité dans le périmètre rapproché, la définition d'un isochrone de transfert permet de réduire ce périmètre en conservant un délai de réaction suffisant. L'étendue de ce périmètre est donc calculée de manière à assurer un temps de transfert des substances polluantes jusqu'au captage suffisamment long, permettant ainsi de déclencher l'alerte et d'envisager une intervention en temps utile (circulaire du 24 juillet 1990).

Il est difficile de fixer un temps de transfert pour tous les contextes hydrogéologiques. Cependant, on peut retenir un temps de transfert d'au moins 50 jours pour éviter les pollutions par les virus et par les bactéries (temps permettant d'assurer une épuration microbiologique naturelle) et offrant un délai d'intervention suffisant en cas de pollution chimique. Ce temps est d'ailleurs le critère retenu dans la plupart des législations étrangères. Le temps à prendre en compte devant être le temps d'arrivée du polluant, celui-ci est basé sur le temps de transfert horizontal dans l'aquifère saturé (Lallemand-Barrès et Roux, 1999).

L'étendue du périmètre de protection rapprochée est définie en fonction des besoins et en considérant cinq types de critères :

- le sens d'écoulement de la nappe d'eau souterraine ;
- les limites d'écoulement (limites hydrodynamiques, pendage des couches géologiques) ;
- un temps de transfert de 50 jours qui est le temps minimal pour éviter les pollutions par les virus et par les bactéries ;
- le pouvoir protecteur du recouvrement (présence ou non d'un niveau imperméable au-dessus de la nappe) ;
- l'occupation des sols (présence de boisements, etc.).

Nombre de méthodes de détermination des périmètres de protection existent, se distinguant par leur complexité et leur coût. Dans le cadre des avis d'hydrogéologues agréés, les méthodes utilisées doivent être faciles d'application et ne pas entraîner de surcoût. Les méthodes privilégiées doivent être également celles qui permettent de simplifier le système d'écoulement, tout en conservant ses caractéristiques géologiques et hydrogéologiques.

Pour déterminer l'isochrone 50 j, on utilisera deux méthodes, l'une analytique (méthode de Wyssling, 1979), et l'autre dite combinée (méthode 3A2E) proposée par Paradis (2000).

Les hypothèses sont les suivantes :

- l'aquifère peut être assimilé à un milieu poreux infini (pas d'influence de conditions aux limites sur le pompage), isotrope et homogène, d'épaisseur constante ;
- les ouvrages captent toute l'épaisseur saturée de l'aquifère ;
- la couche formant la base de l'aquifère est parfaitement imperméable ;
- l'écoulement général de la nappe est unidirectionnel (direction nord en hautes eaux à nord-nord-est en basses eaux) ;
- le régime permanent est supposé atteint.

#### METHODE DE WYSSLING

La forme de la zone de contribution est une parabole qui s'étend sur une distance  $x_0$  en aval du captage. À la hauteur du captage, le périmètre atteint une largeur  $B'$ . Vers l'amont, la parabole atteint une largeur maximale de  $B$ . Pour simplifier le tracé, on estime que la largeur maximale est atteinte à une distance amont égale à  $B$ . Au-delà de cette distance, la zone d'appel se prolonge à une largeur constante jusqu'à la ligne de partage des eaux souterraines (annexe 2).

Dans une nappe libre, la largeur du front d'appel  $B$  (en m) =  $Q / K \cdot b \cdot i$

Le rayon d'appel  $x_0 = Q / 2 \cdot \pi \cdot K \cdot b \cdot i$

La largeur du front d'appel à hauteur du captage  $B' = B/2$

où :

$Q$  = débit fictif continu = 100 m<sup>3</sup>/h pour chaque zone de captage (choix sécuritaire)

$T$  = transmissivité = 6 . 10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup>/s pour BSS000KFLU et 2 . 10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup>/s pour BSS000KFMX (mesurées)

$b$  = épaisseur (utile) de l'aquifère = 31 m pour BSS000KFLU et 16 m pour BSS000KFMX (mesurées)



$K$  = coefficient de perméabilité =  $T / b = 1,9 \cdot 10^{-4}$  m/s pour BSS000KFLU et  $1,3 \cdot 10^{-4}$  m/s pour BSS000KFMX (calculés)

$i$  = gradient hydraulique =  $5 \cdot 10^{-3}$  (calculé)

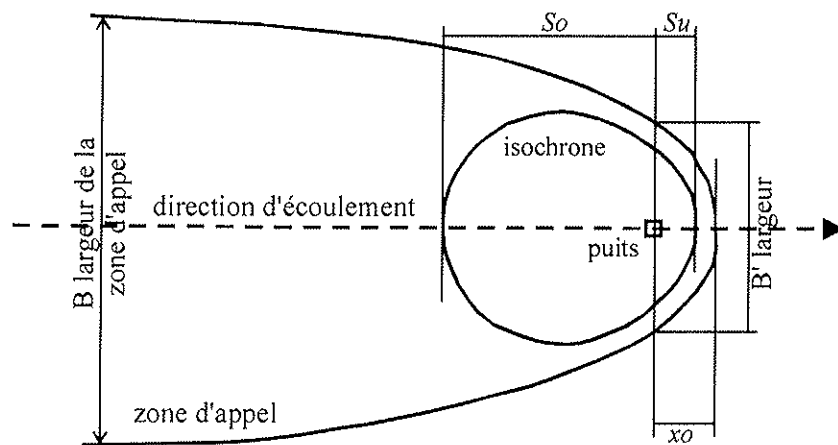
La zone d'appel et la direction d'écoulement (nord à nord-nord-est en direction de la Vesle) étant déterminées, on peut calculer la distance correspondant à un temps de transfert 50 jours (isochrone 50 j) (annexe 3).

Cette distance ( $S_o$  en amont du captage et  $S_u$  en aval du captage) est calculée par la formule suivante :  $S_o$  ou  $S_u = [\pm 1 + \sqrt{1 \cdot (1 + 8 x_o)}] / 2$  avec  $l = (K \cdot i \cdot t) / ne$

où :

$t$  = temps de transfert = 50 j

$ne$  = porosité efficace =  $5 \cdot 10^{-2}$  (mesurée)



#### METHODE 3A2E

La détermination du périmètre de protection rapprochée se fait en cinq étapes (annexe 3).

- Etape 1 - Détermination de la limite aval. Les équations d'écoulement uniforme de Todd ( $x_o$ ) ou la cartographie hydrogéologique peuvent être utilisées.
- Etape 2 - Détermination de la distance amont. Les équations de temps de transport de Bear et Jacobs (voir ci-dessous) ou la cartographie hydrogéologique peuvent être utilisées.
- Etape 3 - Calcul de l'aire du périmètre. L'équation du cylindre (voir ci-dessous) est utilisée pour la détermination du périmètre rapproché. La forme de la zone de contribution d'un puits est un cercle de rayon défini par cette équation.
- Etape 4 - Détermination de la direction de l'écoulement de la nappe d'eau souterraine.
- Etape 5 - Dessin de l'ellipse de superficie totale correspondant à celle calculée à l'étape 3, orientée dans le sens de l'écoulement déterminé à l'étape 4 et correspondant aux limites aval (étape 1) et amont (étape 2).

Le temps de transport est calculé avec l'équation suivante (Bear et Jacobs) :

$$t = (ne \cdot d) / (K \cdot i) - (Q \cdot ne) / (2\pi \cdot K^2 \cdot i^2 \cdot b) \cdot \ln[1 + (2\pi \cdot K \cdot b \cdot i \cdot d) / Q]$$

où :

$t$  = temps de transport (50 j)

$ne$  = porosité efficace =  $5 \cdot 10^{-2}$  (mesurée)

$d$  = distance (en m)

$K$  = coefficient de perméabilité =  $T / b = 16,42$  m/j pour BSS000KFLU et  $11,23$  m/j pour BSS000KFMX (calculés)

$i$  = gradient hydraulique =  $5 \cdot 10^{-3}$  (calculé)

$Q$  = débit fictif continu =  $100$  m<sup>3</sup>/h pour chaque zone de captage (choix sécuritaire)

$b$  = épaisseur (utile) de l'aquifère =  $31$  m pour BSS000KFLU et  $16$  m pour BSS000KFMX (mesurées)

L'équation du cylindre (USEPA) est un bilan de masse entre le volume d'eau extrait dans l'ouvrage de captage pour un temps donné et le volume d'eau contenu à l'intérieur d'un cylindre équivalent de l'aquifère entourant le captage. La forme de la zone de contribution d'un puits ou d'un forage est un cercle de rayon  $r$  (en m) défini par l'équation :

$$r = \sqrt{t \cdot Q_{\text{puits}} / \pi \cdot b \cdot n_e}$$

où :

$t$  = temps de transport (50 j)

$Q_{\text{puits}}$  = volume d'eau exploité journalièrement = 2400 m<sup>3</sup>/j (24 h x 100 m<sup>3</sup>/h) pour chaque zone de captage (choix sécuritaire)

$b$  = épaisseur (utile) de l'aquifère = 31 m pour BSS000KFLU et 16 m pour BSS000KFMX (mesurées)

$n_e$  = porosité efficace = 5 . 10<sup>-2</sup> (mesurée)

Délimitation : leur délimitation (annexe 3) est réalisée en considérant les valeurs maximales des isochrones 50 j (147 m vers l'aval et 204 m vers l'amont pour BSS000KFLU et 441 m vers l'aval et 247 m vers l'amont pour BSS000KFMX et BSS000KFPK) et de la largeur des fronts d'appel au droit des captages (462 m pour BSS000KFLU et 1385 m pour BSS000KFMX et BSS000KFPK), obtenues par les méthodes de Wyssling et 3A2E, sachant que ses limites doivent correspondre autant que possible à des limites planimétriques bien définies, soit naturelles, soit artificielles (limites de parcelles, voies de communication, etc.), ce qui entraîne parfois une délimitation plus large que le tracé théorique. Leur superficie est de 36 ha environ pour BSS000KFLU et de 27 ha pour BSS000KFMX et BSS000KFPK.

### \* *Périmètre de protection éloignée*

Le périmètre de protection éloignée doit être envisagé seulement dans le cas où certaines activités peuvent être à l'origine de pollutions accidentelles importantes, que la nature des terrains traversés ne permet pas de réduire en toute sécurité, malgré l'éloignement du point de prélèvement, et lorsque l'instauration de prescriptions particulières paraît de nature à réduire les risques de façon significative (circulaire du 24 juillet 1990).

Sa délimitation est réalisée sur la base de l'enveloppe de la zone d'appel des captages, en excluant les zones boisées amont où les activités à risque sont limitées (aléa de pollution accidentelle très faible).

Délimitation : il s'étend jusqu'à 425 m au maximum vers l'amont et jusqu'à 4400 m vers l'aval (annexe 4). Sa superficie est de 1500 ha environ.

Les limites de ce périmètre ont été définies de façon à correspondre autant que possible à des limites planimétriques bien définies, soit naturelles, soit artificielles (limites de parcelles, voies de communication, etc.).

## **10. - Prescriptions et servitudes**

Les interdictions ou les prescriptions particulières sont prononcées une fois explorées et exploitées les possibilités offertes par la réglementation générale applicable.

Rappelons également que ces interdictions ou ces prescriptions doivent être nécessaires et suffisantes, ne pas prêter à discussion et être contrôlables (Carré, 2008).

L'ensemble des réglementations s'appliquant à l'intérieur des périmètres de protection des captages est résumé dans le tableau joint en annexe 5.

### **\* Périmètres de protection immédiate**

A l'intérieur de ces périmètres, aucune activité autre que celles strictement nécessaires à l'entretien et à l'exploitation des captages n'est autorisée.

### **\* Périmètres de protection rapprochée et éloignée**

## **1 - TRAVAUX SOUTERRAINS OU HYDRAULIQUES**

*Activité 1.1. - Forages, puits, captages d'eaux souterraines ou superficielles, ouvrages géothermiques*

### **Réglementation spécifique**

#### Périmètre rapproché

La création de forage ou de puits est interdite (sauf les ouvrages d'alimentation en eau potable et les ouvrages de contrôle de la qualité de la nappe). Les ouvrages existants sont autorisés, mais devront être si besoin étanchés (cimentation en tête et mise en place d'une dalle de ciment autour de la tête de l'ouvrage) et protégés (capot de fermeture cadenassé ou bâtiment fermé à clé), y compris les ouvrages réalisés dans le cadre d'une recherche en eau, permettant d'éliminer le risque d'introduction directe de produits polluants dans la nappe. Les ouvrages abandonnés devront être remblayés, permettant d'éliminer le risque d'introduction directe de produits polluants dans la nappe.

#### Périmètre éloigné

Si besoin, les ouvrages existants devront être étanchés (cimentation en tête et mise en place d'une dalle de ciment autour de la tête de l'ouvrage) et protégés (margelle, capot de fermeture cadenassé ou bâtiment fermé à clé), y compris les ouvrages réalisés dans le cadre d'une recherche en eau.

*Activité 1.2. - Sondages lithologiques, sondages géotechniques, essais de perméabilité*

### **Réglementation spécifique**

#### Périmètre rapproché

Interdits afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe d'eau souterraine.

#### Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

*Activité 1.3. - Travaux de recherche et d'exploitation des stockages souterrains d'hydrocarbures, de produits chimiques et de gaz, fracturation hydraulique*

***Réglementation spécifique***

Périmètre rapproché

Interdits pour tout nouveau projet, afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe d'eau souterraine.

Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

*Activité 1.4. - Exploitation de carrières, de mines*

***Réglementation spécifique***

Périmètre rapproché

Interdite pour tout nouveau projet, afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe d'eau souterraine.

Périmètre éloigné

Autorisée hors nappe d'eau souterraine.

*Activité 1.5. - Ouverture d'excavations (fouilles, tranchées, etc.) autres que les carrières et les ouvrages d'infiltration*

***Réglementation spécifique***

Périmètre rapproché

L'ouverture d'excavations atteignant la nappe d'eau souterraine est interdite, permettant ainsi d'éliminer le risque d'introduction directe de produits polluants dans la nappe d'eau souterraine. Excavations liées à la mise en place de fondations (éoliennes par exemple) interdites.

Périmètre éloigné

Limitée aux excavations provisoires hors nappe d'eau souterraine, avec évacuation des eaux de ruissellement.

*Activité 1.6. - Remblayage de carrières et d'excavations autres que les carrières*

***Réglementation spécifique***

Périmètre rapproché

Autorisé uniquement avec les sols en place ou avec des matériaux inertes, afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe d'eau souterraine.

Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

*Activité 1.7. - Création ou extension de canaux, de mares, d'étangs ou de piscicultures***Réglementation spécifique**Périmètre rapproché

Interdite pour tout nouveau projet, afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe d'eau souterraine. L'entretien des berges des cours d'eau et des fossés existants avec des produits phytosanitaires est interdit.

Périmètre éloigné

Autorisée hors nappe d'eau souterraine.

*Activité 1.8. - Dérivation, rectification ou canalisation de cours d'eau. Ouvrages, travaux entraînant un relèvement ou un abaissement du niveau d'eau***Réglementation spécifique**Périmètre rapproché

Interdites pour tout nouveau projet, afin d'éviter tout impact sur la nappe d'eau souterraine.

Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

*Activité 1.9. - Drainage, assèchement, remblai de zones humides***Réglementation spécifique**Périmètre rapproché

Interdits pour tout nouveau projet, afin de ne pas diminuer l'alimentation de la nappe d'eau souterraine.

Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

**2 - STOCKAGES ET DEPOTS***Activité 2.1. - Déchèteries, dépôts d'ordures ménagères ou de déchets industriels***Réglementation spécifique**Périmètre rapproché

Interdits pour tout nouveau projet, afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe d'eau souterraine.

Périmètre éloigné

Autorisés avec mise place d'un réseau de surveillance, constitué de forages implantés en amont et en aval hydraulique de l'installation et dans lesquels les eaux souterraines sont prélevées et analysées régulièrement.

*Activité 2.2. - Stockages d'hydrocarbures, de liquides inflammables, de produits chimiques ou d'effluents industriels*

### **Réglementation spécifique**

#### Périmètre rapproché

Interdits pour tout nouveau projet, afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe d'eau souterraine.

#### Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

*Activité 2.3. - Stockages de matières fermentescibles destinées à l'alimentation du bétail, de produits ou substances destinés aux cultures (fumier, purin, engrais organiques, engrais synthétiques, pesticides) ou de produits de récoltes*

### **Réglementation spécifique**

#### Périmètre rapproché

Interdits pour tout nouveau projet de stockage d'engrais chimiques ou organiques et de produits phytosanitaires, afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe d'eau souterraine. De la même façon, le stockage au champ des fumiers pailleux est interdit.

#### Périmètre éloigné

Les installations existantes doivent être mises en conformité avec la réglementation.

*Activité 2.4. - Stations d'épuration urbaines ou industrielles, lagunes, bassins de décantation d'effluents urbains ou industriels, déposantes*

### **Réglementation spécifique**

#### Périmètre rapproché

Interdits pour tout nouveau projet, afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe d'eau souterraine.

#### Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

## **3 - CANALISATIONS**

*Activité 3.1. - Ouvrages de transport des eaux pluviales, des eaux usées d'origine domestique qu'elles soient brutes ou épurées*

### **Réglementation spécifique**

#### Périmètre rapproché

Interdits (sauf eaux pluviales).

#### Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

*Activité 3.2. - Ouvrages de transport des eaux usées d'origine industrielle qu'elles soient brutes ou épurées, d'hydrocarbures ou de produits chimiques liquides*

### **Réglementation spécifique**

#### Périmètre rapproché

Interdits pour tout nouveau projet, afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe d'eau souterraine.

#### Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

## **4 - REJETS LIQUIDES**

*Activité 4.1. - Rejets d'eaux pluviales dans les eaux superficielles ou dans les eaux souterraines par infiltration ou injection directe dans la nappe*

### **Réglementation spécifique**

#### Périmètre rapproché

Les rejets d'eaux pluviales même traitées sont interdits par réinjection directe dans la nappe.

#### Périmètre éloigné

En cas de rejet des eaux de ruissellement du vignoble dans un ouvrage d'infiltration :

- \* aménagement de l'ouvrage conformément à la doctrine d'hydraulique du vignoble (DDT de la Marne, 2015) ;
- \* mise en place d'un réseau de surveillance, constitué de forages implantés en amont et en aval hydraulique de l'ouvrage et dans lesquels les eaux souterraines sont prélevées et analysées régulièrement. Les éléments à suivre sont ceux listés dans la doctrine d'hydraulique du vignoble de la Marne (+ pesticides) et ceux dépassant la limite de qualité (arrêté du 11 janvier 2007) aux captages de Villers-aux-Nœuds. Les prélèvements (échantillons moyens) seront réalisés deux fois par an, lors d'un épisode pluvieux représentatif, pendant la période principale de traitement de la vigne (mai-juin) et à une autre période de l'année ;
- \* collecte et interprétation des résultats de ce suivi par un bureau d'études spécialisé (hydrogéologie) et, en cas d'impact constaté des rejets sur la nappe d'eau souterraine en aval de l'ouvrage, proposition de mesures de réduction des nuisances (enherbement, amélioration de la capacité d'épuration de l'ouvrage de rétention et d'infiltration des eaux de ruissellement, etc.).

*Activité 4.2. - Rejets d'eaux usées domestiques brutes ou épurées dans les eaux superficielles ou dans les eaux souterraines par infiltration ou injection directe dans la nappe*

### **Réglementation spécifique**

#### Périmètre rapproché

Interdits pour tout nouveau projet, afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe d'eau souterraine. Les ouvrages d'assainissement autonome non conformes (puisards, puits perdus, etc.) seront rebouchés avec des matériaux inertes et remplacés par des filières autorisées.

Périmètre éloigné

En cas de rejet par infiltration des eaux usées traitées en sortie de station d'épuration :

- \* mise en place d'un réseau de surveillance, constitué de forages implantés en amont et en aval hydraulique de l'ouvrage et dans lesquels les eaux souterraines sont prélevées et analysées régulièrement (élément à suivre : nitrates ; périodicité : 1 fois par an en hautes eaux) ;
- \* collecte et interprétation des résultats de ce suivi par un bureau d'études spécialisé (hydrogéologie) et, en cas d'impact constaté des rejets sur la nappe d'eau souterraine en aval de l'ouvrage d'infiltration, proposition de mesures de réduction des nuisances (amélioration de la capacité d'épuration de l'ouvrage de traitement, mise en place d'un traitement complémentaire, etc.).

*Activité 4.3. - Rejets d'eaux usées industrielles brutes ou épurées dans les eaux superficielles ou dans les eaux souterraines par infiltration ou injection directe dans la nappe*

**Réglementation spécifique**Périmètre rapproché

Interdits pour tout nouveau projet, afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe d'eau souterraine.

Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

*Activité 4.4. - Rejets d'effluents agricoles bruts ou épurés dans les eaux superficielles ou dans les eaux souterraines par infiltration ou injection directe dans la nappe*

**Réglementation spécifique**Périmètre rapproché

Interdits pour tout nouveau projet, afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe d'eau souterraine.

Périmètre éloigné

En cas de rejet par infiltration d'effluents d'origine agricole même traités :

- \* mise en place d'un réseau de surveillance, constitué de forages implantés en amont et en aval hydraulique de l'ouvrage d'infiltration et dans lesquels les eaux souterraines sont prélevées et analysées régulièrement (périodicité : 1 fois par an en hautes eaux) (éléments à suivre : nitrate, éléments listés dans la doctrine d'hydraulique du vignoble de la Marne (+ pesticides) et ceux dépassant la limite de qualité (arrêté du 11 janvier 2007) aux captages de Villers-aux-Noeuds) ;
- \* collecte et interprétation des résultats de ce suivi par un bureau d'études spécialisé (hydrogéologie) et, en cas d'impact constaté des rejets sur la nappe d'eau souterraine en aval de l'ouvrage d'infiltration, proposition de mesures de réduction des nuisances (amélioration de la capacité d'épuration de l'ouvrage de traitement, mise en place d'un traitement complémentaire, etc.).



## 5 - ACTIVITES AGRICOLES

### *Activité 5.1. - Bâtiments agricoles, d'élevage, d'engraissement, étables et extensions*

#### **Réglementation spécifique**

##### Périmètre rapproché

Tout nouveau projet est interdit, afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe d'eau souterraine, sauf les hangars agricoles (stockages de matériels uniquement, excluant les stockages de paille), mais à plus de 100 m des captages.

##### Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

### *Activité 5.2. - Pacage d'animaux, abreuvoirs, abris, installation de traite mobile*

#### **Réglementation spécifique**

##### Périmètre rapproché

Implantations d'abreuvoir, d'installation mobile de traite et d'abri interdites à moins de 100 m des captages.

##### Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

### *Activité 5.3. - Epannage de produits ou substances destinés aux cultures (fumier, purin, engrais organiques, boues de station d'épuration, engrais synthétiques, pesticides)*

#### **Réglementation spécifique**

##### Périmètre rapproché

La fertilisation doit être raisonnée en fonction des besoins de la culture (déterminés à partir des objectifs de production des différentes cultures et en fonction de la zone pédoclimatique et des modalités culturales) et en prenant en compte les apports et fournitures de toutes natures.

Les engrais organiques d'origine fécale (lisiers, boues d'épuration, matières de vidange...) sont interdits pour éviter tout risque de pollution microbiologique, de même que les fumiers frais ou insuffisamment compostés.

Pour ce qui est des épandages de produits phytosanitaires, les mesures suivantes seront appliquées :

- \* utilisation raisonnée des produits phytosanitaires (respect des recommandations d'emploi, des doses et des limitations, alternance des familles chimiques et diversification des stratégies et des produits) et tenue d'un registre ou seront consignés les produits et les quantités utilisés, les dates d'application, les lieux d'application, les conditions météorologiques ;
- \* élimination correcte des restes de bouillies par dilution et par épandage au champ et des eaux de rinçage et de lavage par un dispositif agréé (biobac, phytobac, etc.).

##### Périmètre éloigné

La fertilisation devra être raisonnée en fonction des besoins de la culture (déterminés à partir des objectifs de production des différentes cultures et en fonction de la zone pédoclimatique et des modalités culturales) et en prenant en compte les apports et fournitures de toutes natures.

Pour ce qui est des épandages de produits phytosanitaires, les mesures suivantes seront appliquées :

\* utilisation raisonnée des produits phytosanitaires (respect des recommandations d'emploi, des doses et des limitations, alternance des familles chimiques et diversification des stratégies et des produits) et tenue d'un registre ou seront consignés les produits et les quantités utilisés, les dates d'application, les lieux d'application, les conditions météorologiques ;

\* élimination correcte des restes de bouillies par dilution et par épandage au champ et des eaux de rinçage et de lavage par un dispositif agréé (biobac, phytobac, etc.).

#### *Activité 5.4. - Maraîchage, horticulture, serres, pépinières*

##### ***Réglementation spécifique***

###### Périmètre rapproché

Interdits (saufs particuliers), en raison des risques importants de pollution de la nappe d'eau souterraine (apports importants d'azote et de produits phytosanitaires, arrosage).

###### Périmètre éloigné

Les recommandations du CORPEN (code des bonnes pratiques agricoles, arrêté du 22 novembre 1993) seront utilement suivies.

#### *Activité 5.5. - Mises en culture des prairies permanentes*

##### ***Réglementation spécifique***

###### Périmètre rapproché

Interdites pour tout nouveau projet, afin d'éviter tout risque de lixiviation importante d'azote après retournement (minéralisation des sols).

###### Périmètre éloigné

Application des recommandations du CORPEN (code des bonnes pratiques agricoles, arrêté du 22 novembre 1993), en particulier, installation rapide de cultures exigeantes en azote après retournement de prairies et prohiber tout amendement azoté.

## **6 - ACTIVITES FORESTIERES ET CYGENETIQUES**

#### *Activité 6.1. - Défrichements, essartage, coupes rases*

##### ***Réglementation spécifique***

###### Périmètre rapproché

Tous les travaux ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière sont interdits, afin de ne pas augmenter les pertes en azote vers la nappe d'eau souterraine.

###### Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

*Activité 6.2. - Sylviculture. Places de dépôt, de traitement et de conservation du bois****Réglementation spécifique***Périmètre rapproché

L'utilisation de produits phytosanitaires est interdite (sauf en cas de force majeure lorsque le peuplement forestier est menacé et après en avoir averti le service compétent), afin de limiter les risques de pollution de la nappe d'eau souterraine.

Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

*Activité 6.3. - Création, modification, entretien de chemins (ruraux, forestiers, d'exploitation...)****Réglementation spécifique***Périmètre rapproché

Travaux de création, d'entretien et de rénovation réalisés avec des matériaux inertes, afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe d'eau souterraine. Le désherbage chimique des chemins et des accotements est interdit.

Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

*Activité 6.4. - Affourage ou agrainage du gibier****Réglementation spécifique***Périmètre rapproché

Affourage ou agrainage du gibier interdits, afin d'éviter la formation d'un borbier et favoriser ainsi l'infiltration d'eaux souillées.

Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

**7 - AUTRES ACTIVITES HUMAINES***Activité 7.1. - Constructions, habitations et extensions****Réglementation spécifique***Périmètre rapproché

Interdites pour tout nouveau projet (sauf création de bâtiments destinés au fonctionnement de l'unité de distribution d'eau potable et hangar agricole).

Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

*Activité 7.2. - Activités artisanales, industrielles ou commerciales***Réglementation spécifique**Périmètre rapproché

Interdites pour tout nouveau projet, afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe d'eau souterraine.

Périmètre éloigné

Un ouvrage de confinement (30 m<sup>3</sup>), capable de retenir une éventuelle pollution (déversement accidentel), sera mis en place en aval de chaque installation présentant un risque potentiel.

*Activité 7.3. - Camping et stationnement de caravanes, aire de camping-car, implantation d'habitations légères de loisirs***Réglementation spécifique**Périmètre rapproché

Interdits pour tout nouveau projet, afin d'éviter tout risque de pollution accidentelle.

Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

*Activité 7.4. - Création ou agrandissement de cimetières***Réglementation spécifique**Périmètre rapproché

Interdits afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe d'eau souterraine.

Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

*Activité 7.5. - Création, modification, entretien des voies de communication, des aires de stationnement***Réglementation spécifique**Périmètre rapproché

Le désherbage chimique des accotements et des aires de stationnement est interdit, afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe d'eau souterraine. Pour la même raison, le régilage des produits de curage des fossés ou des bassins routiers est interdit sur le bord de la route.

Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

*Activité 7.6. - Remembrements, aménagements fonciers*

***Réglementation spécifique***

Périmètre rapproché

Aucune prescription spécifique.

Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

*Activité 7.7. - Création ou extension de terrains pour la pratique des sports motorisés*

***Réglementation spécifique***

Périmètre rapproché

Interdite, afin d'éviter tout risque de pollution accidentelle.

Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

*Activité 7.8. - Création ou extension de terrains de golf*

***Réglementation spécifique***

Périmètre rapproché

Interdite en raison des risques de pollution de la nappe d'eau souterraine (fertilisation importante et arrosage).

Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

*Activité 7.9. - Implantation d'éoliennes ou de centrales photovoltaïques*

***Réglementation spécifique***

Périmètre rapproché

Interdite en raison des risques de pollution de la nappe d'eau souterraine (fondations).

Périmètre éloigné

Aucune prescription spécifique.

## 11. - Recommandations - Travaux de mise en conformité

La voie menant aux captages sera maintenue libre d'accès et dans un état carrossable.

La clôture actuelle du périmètre de protection immédiate du captage BSS000KFLU sera remplacée par une clôture plus appropriée (hauteur 2 m).

Entretien régulier du Rouillat et de ses affluents de façon à éviter tout embâcle et toute zone de stagnation des eaux, pouvant entraîner une infiltration de celles-ci vers la nappe d'eau souterraine.

Information des professionnels du milieu agricole pour que l'alerte soit rapidement donnée en cas d'évènement accidentel à l'amont des captages.

L'inspection télévisée réalisée sur le forage BSS000KFPK en février 2014 montre que l'ouvrage nécessiterait un nettoyage ou une réhabilitation (Amodiag Environnement, 2014). De la même façon, les débits des pompes en place (45 m<sup>3</sup>/h) semblent inadaptés (d'après l'essai de puits).

## 12. - Réseau de contrôle et d'alerte

Néant.

## 13. - Conclusions

Du point de vue quantitatif, les captages de Villers-aux-Noeuds sont en mesure de satisfaire en totalité les besoins en eau actuels et futurs des communes raccordées, estimés à 1100 m<sup>3</sup>/j en moyenne.

En revanche, si l'aspect quantitatif de la ressource paraît assuré, la qualité des eaux prélevées montre des altérations très importantes (nitrates, pesticides), qui sont indicatrices d'une grande vulnérabilité des captages, implantés en particulier en aval de plusieurs ouvrages d'infiltration d'eaux usées urbaines traitées, d'eaux de ruissellement du vignoble et d'effluents viticoles.

Il convient de souligner que les périmètres de protection définis ne pourront écarter tout risque de contamination de la ressource exploitée, ni ne seront un rempart imparable contre les pollutions accidentelles (en particulier si elles ne sont pas déclarées ou si elles passent inaperçues). C'est pourquoi, au-delà des périmètres de protection, la sécurisation de l'alimentation des collectivités doit impérativement faire l'objet d'une analyse et de préconisations. Rappelons en effet que le dispositif de traitement (dénitratation, filtration) mis en place ne peut garantir la qualité des eaux prélevées en cas de pollution accidentelle importante. Cette sécurisation peut être obtenue en recourant aux interconnexions, aux stockages d'eau brute ou d'eau traitée et aux ressources de substitution (captages de secours).

Sans écarter la possibilité de la recherche d'une nouvelle ressource en eau (moins vulnérable), j'émetts un avis favorable quant à la poursuite de l'exploitation des ouvrages de prélèvements de Villers-aux-Noeuds (débit horaire 100 m<sup>3</sup>/h, débit journalier 1100 m<sup>3</sup>/j et volume de prélèvements annuel 400 000 m<sup>3</sup>/an).

Fait à Reims, le 2 juillet 2017

A handwritten signature in blue ink, consisting of a single continuous stroke that forms a loop at the bottom and ends in a three-pronged shape at the top.

F. CHIESI  
Hydrogéologue agréé  
en matière d'hygiène publique  
pour le département de la Marne

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Carre J. coord. (2008) - Protection des captages d'eau. Acteurs et stratégies. *Guide technique Eau et Santé*, Ministère de la santé et des sports Ed., Paris, mai 2008, 82 p.

Lallemand-Barrès A. et Roux J.-C. (1999) - Périmètres de protection des captages d'eau souterraine destinée à la consommation humaine. Guide méthodologique et réglementaire. *Manuels et méthodes n° 33, 2<sup>e</sup> édition*, BRGM Ed., Orléans, 334 p.

Paradis D. (2000) - Comparaison des méthodes de détermination des périmètres de protection des ouvrages de captage d'eau souterraine dans les aquifères granulaires du piémont laurentien. *Mémoire de Maître ès sciences de l'Université du Québec*, septembre 2000, 243 p.

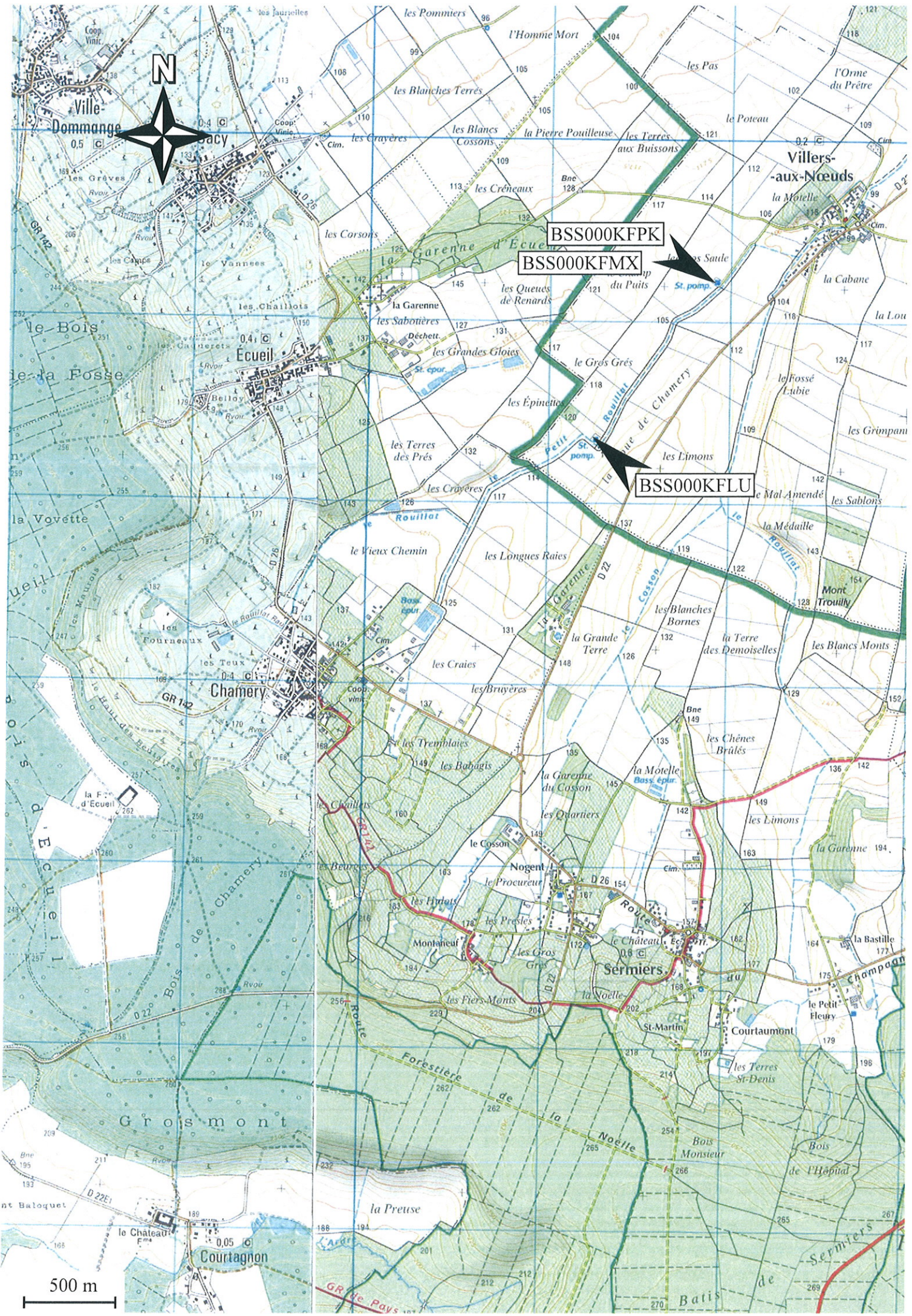
Wyssling L. (1979) - Eine neue Formel zur Berechnung der Zuströmungsdauer des Grundwassers zu einem Grundwasser Pumpwerk. *Eclogae geol. Helv.*, n° 72, pp. 401-406.



# **ANNEXES**

# **ANNEXE 1**

## **Localisation des captages**



BSS000KFPK

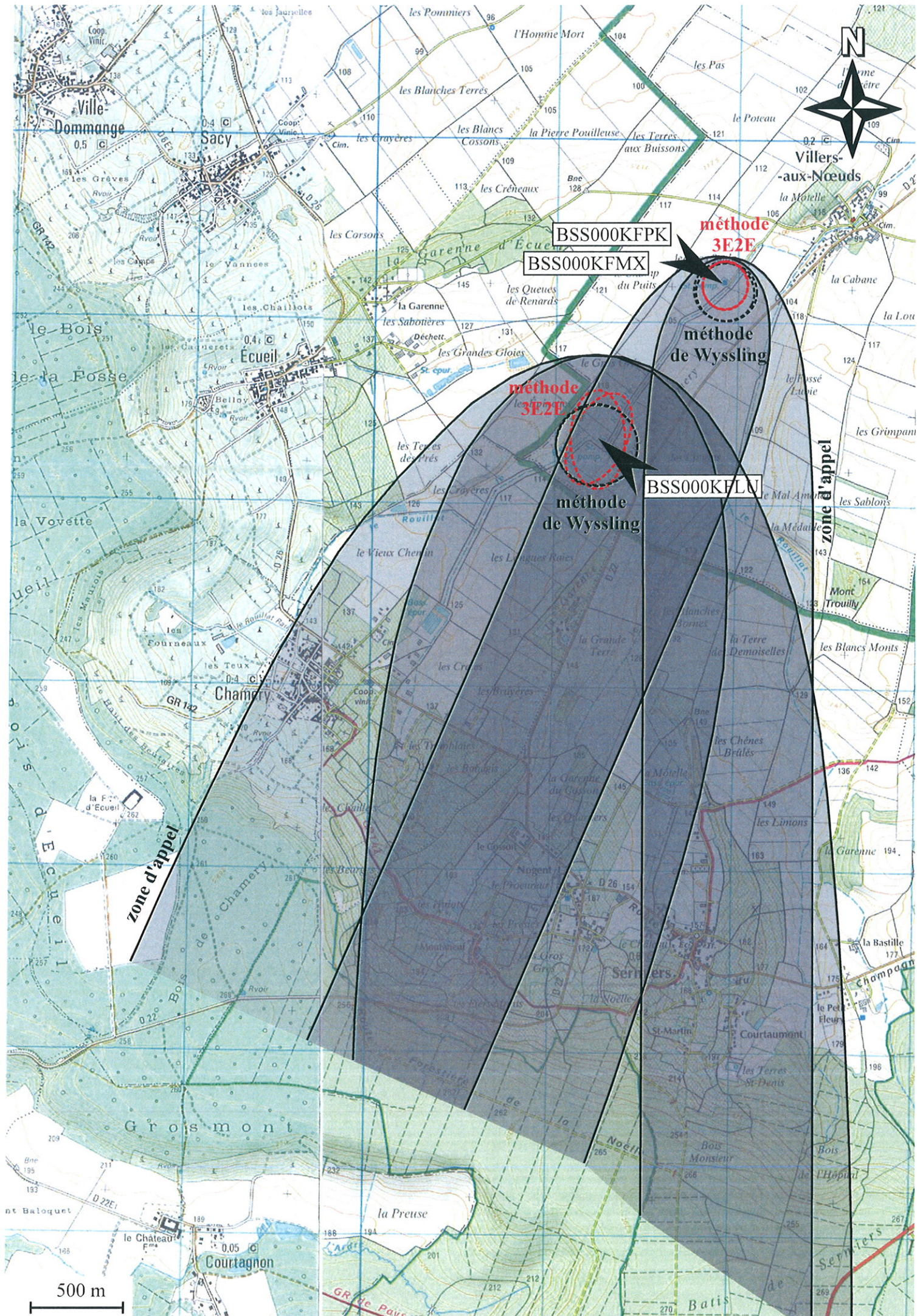
BSS000KFMX

BSS000KFLU

500 m

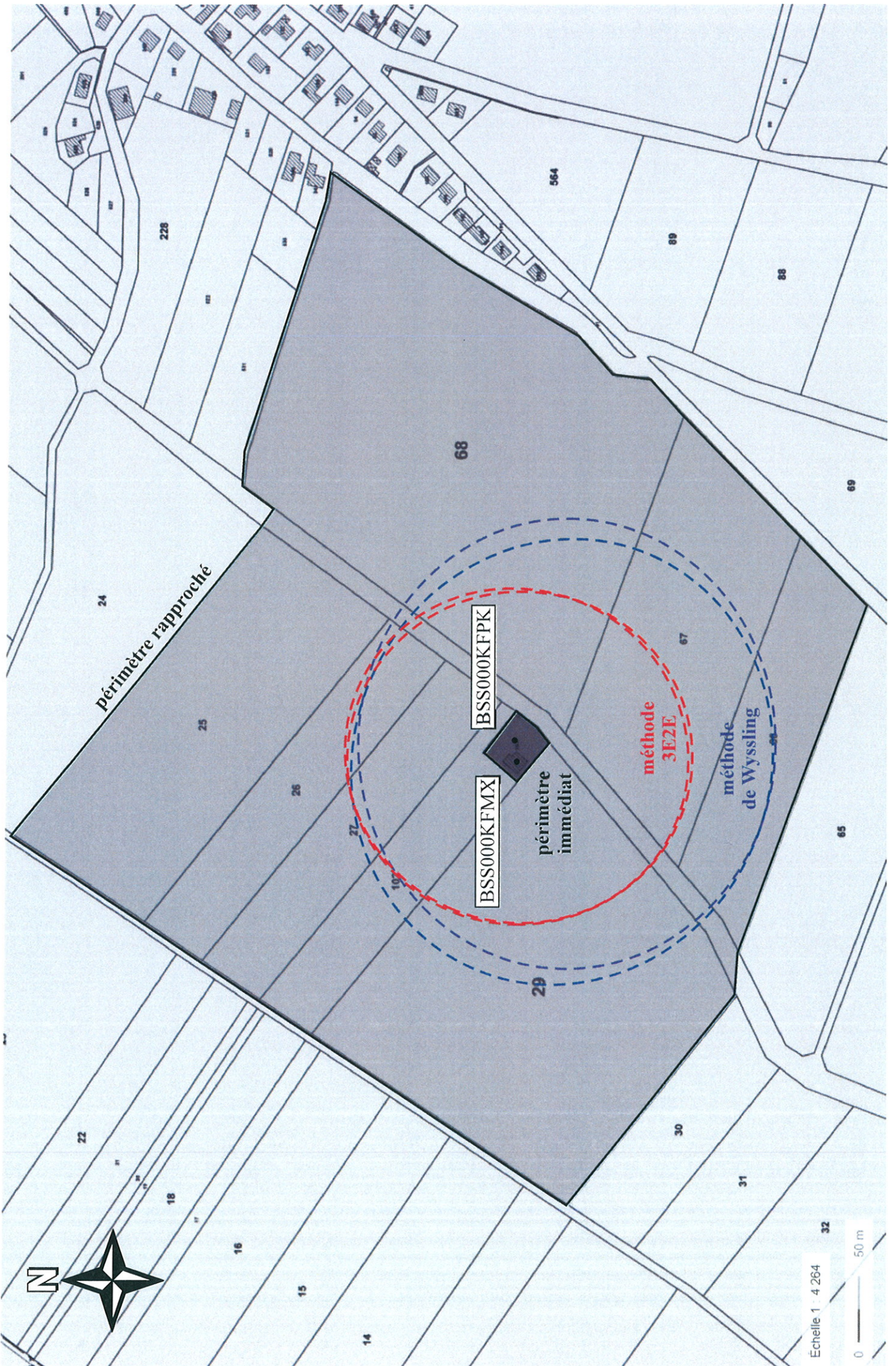
## **ANNEXE 2**

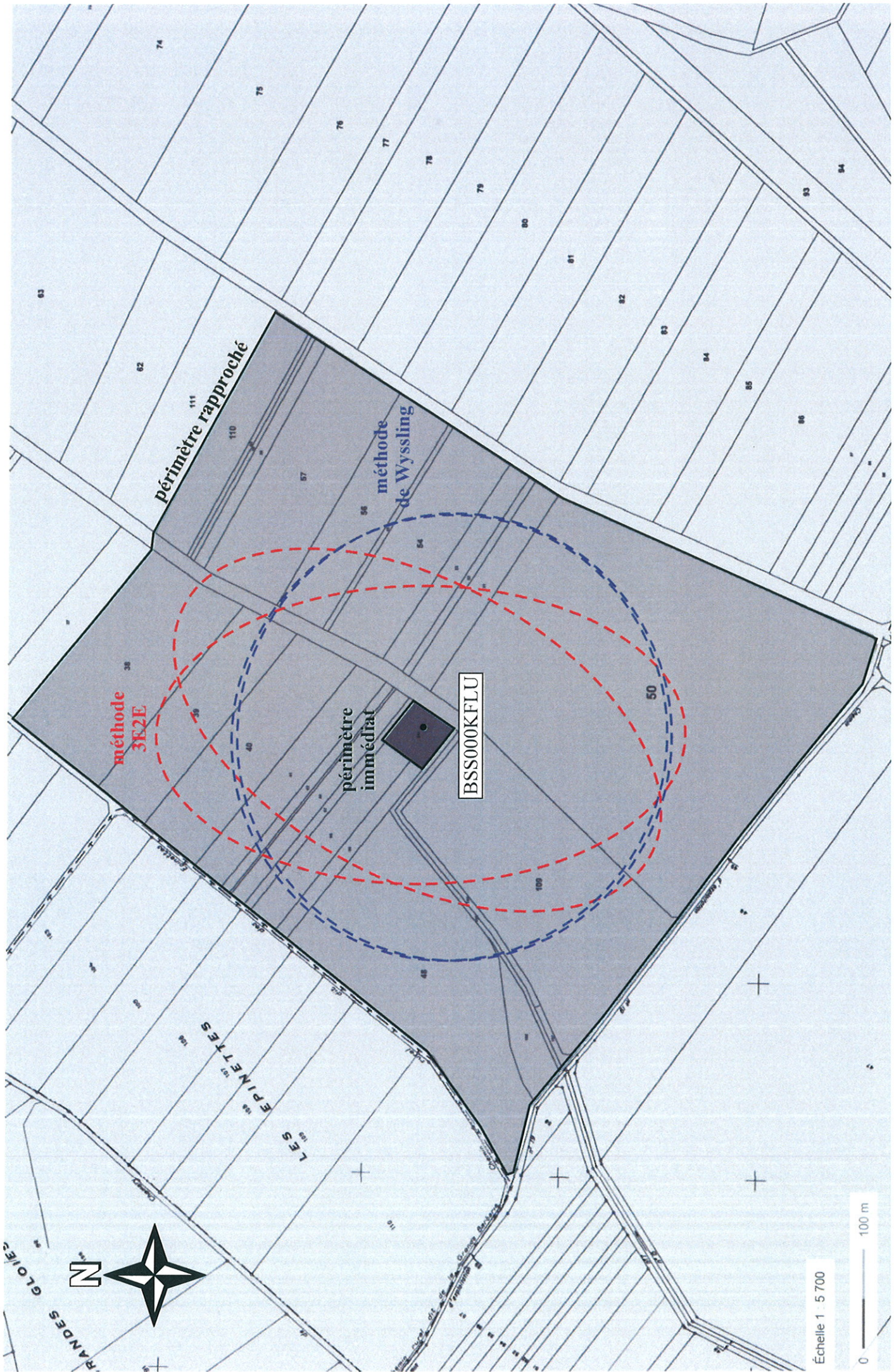
### **Zone d'appel et isochrone 50 jours**



## **ANNEXE 3**

### **Délimitation des périmètres de protection immédiate et rapprochée**





**méthode  
3E2E**

**méthode  
de Wyssling**

**périmètre  
immédiat**

**BSS000KFLU**

**périmètre rapproché**

**LES  
EPINETTES**



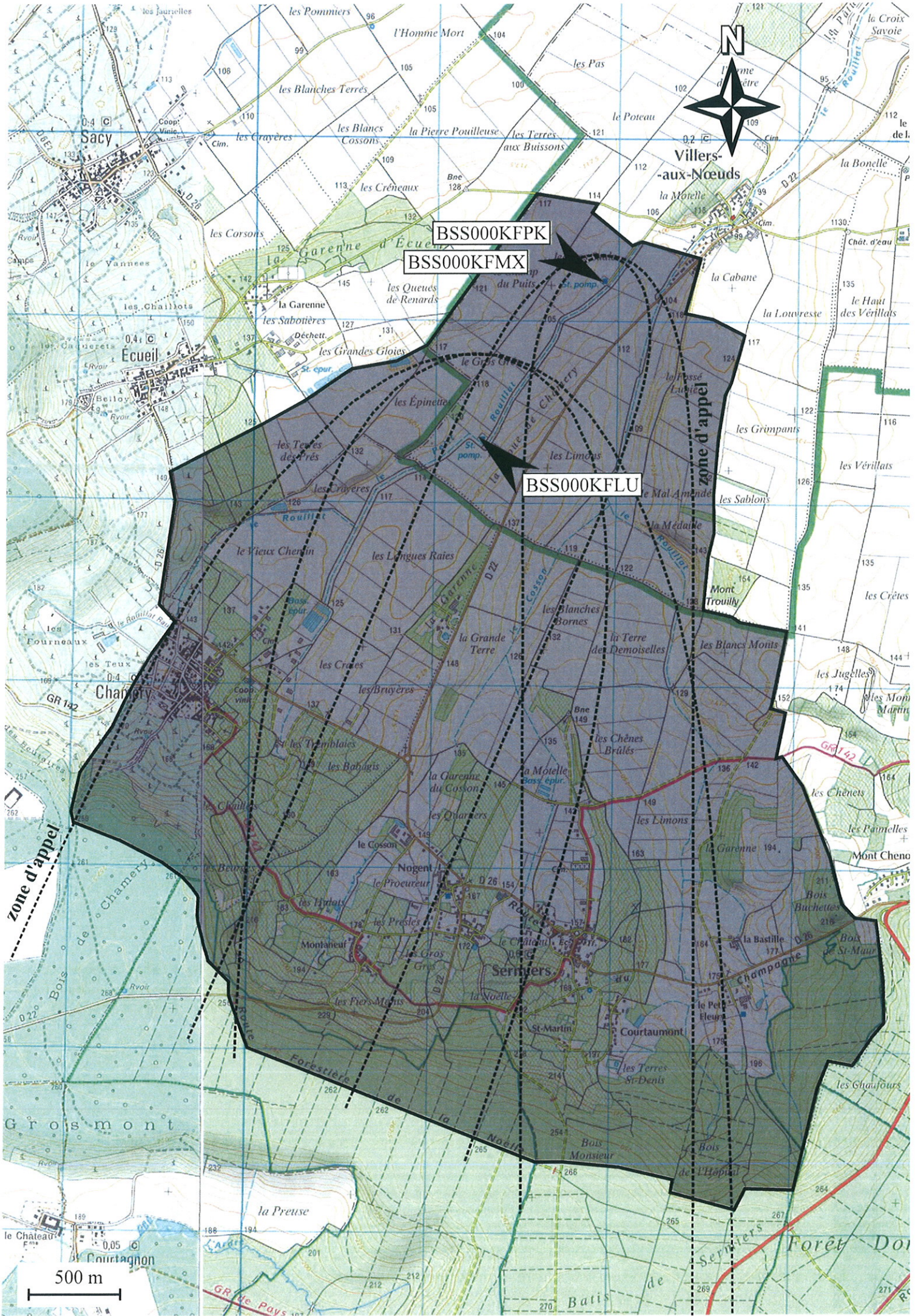
Échelle 1 : 5 700





## **ANNEXE 4**

### **Délimitation du périmètre de protection éloignée**



BSS000KFPK

BSS000KFMX

BSS000KFLU

zone d'appel

zone d'appel

500 m

## **ANNEXE 5**

### **Tableau des prescriptions**

A l'intérieur des périmètres de protection rapprochée et éloignée, les activités sont soit interdites (**Int**), soit soumises à la réglementation générale (**Rg**), soit soumises à réglementation spécifique (**Rsp**) (cf. chapitre 10. Prescriptions et servitudes).

<b>DEFINITION DES ACTIVITES</b>		<b>Périmètre rapproché</b>	<b>Périmètre éloigné</b>
<b>1. TRAVAUX SOUTERRAINS OU HYDRAULIQUES</b>			
1.1.	Forages, puits, captages d'eaux souterraines ou superficielles, ouvrages géothermiques	<b>Rsp</b>	<b>Rsp</b>
1.2.	Sondages lithologiques, sondages géotechniques, essais de perméabilité	<b>Int</b>	<b>Rg</b>
1.3.	Travaux de recherche et d'exploitation des stockages souterrains d'hydrocarbures, de produits chimiques et de gaz, fracturation hydraulique	<b>Int</b>	<b>Rg</b>
1.4.	Exploitation de carrières, de mines	<b>Int</b>	<b>Rsp</b>
1.5.	Ouverture d'excavations (fouilles, tranchées, etc.) autres que les carrières	<b>Rsp</b>	<b>Rsp</b>
1.6.	Remblayage de carrières et d'excavations autres que les carrières	<b>Rg</b>	<b>Rg</b>
1.7.	Création ou extension de canaux, de mares, d'étangs ou de piscicultures	<b>Int</b>	<b>Rsp</b>
1.8.	Dérivation, rectification ou canalisation de cours d'eau. Ouvrages, travaux entraînant un relèvement ou un abaissement du niveau d'eau	<b>Int</b>	<b>Rg</b>
1.9.	Drainage, assèchement, remblai de zones humides	<b>Int</b>	<b>Rg</b>
<b>2. STOCKAGES ET DEPOTS</b>			
2.1.	Déchèteries, dépôts d'ordures ménagères ou de déchets industriels	<b>Int</b>	<b>Rsp</b>
2.2.	Stockages d'hydrocarbures, de liquides inflammables, de produits chimiques ou d'effluents industriels	<b>Int</b>	<b>Rg</b>
2.3.	Stockages de matières fermentescibles destinés à l'alimentation du bétail, de produits ou substances destinés aux cultures (fumier, purin, engrais organiques, engrais synthétiques, pesticides) ou de produits de récoltes	<b>Int</b>	<b>Rg</b>
2.4.	Stations d'épuration urbaines ou industrielles, lagunes, bassins de décantation d'effluents urbains ou industriels, déposantes	<b>Int</b>	<b>Rg</b>
<b>3. CANALISATIONS</b>			
3.1.	Ouvrages de transport des eaux pluviales, des eaux usées d'origine domestique qu'elles soient brutes ou épurées	<b>Rsp</b>	<b>Rg</b>
3.2.	Ouvrages de transport des eaux usées d'origine industrielle qu'elles soient brutes ou épurées, d'hydrocarbures ou de produits chimiques liquides	<b>Int</b>	<b>Rg</b>
<b>4. REJETS LIQUIDES</b>			
4.1.	Rejets d'eaux pluviales dans les eaux superficielles ou dans les eaux souterraines par infiltration ou injection directe dans la nappe	<b>Rsp</b>	<b>Rsp</b>
4.2.	Rejets d'eaux usées domestiques brutes ou épurées dans les eaux superficielles ou dans les eaux souterraines par infiltration ou injection directe dans la nappe	<b>Int</b>	<b>Rsp</b>
4.3.	Rejets d'eaux usées industrielles brutes ou épurées dans les eaux superficielles ou dans les eaux souterraines par infiltration ou injection directe dans la nappe	<b>Int</b>	<b>Rg</b>
4.4.	Rejets d'effluents agricoles bruts ou épurés dans les eaux superficielles ou dans les eaux souterraines par infiltration ou injection directe dans la nappe	<b>Int</b>	<b>Rsp</b>
<b>5. ACTIVITES AGRICOLES</b>			
5.1.	Bâtiments agricoles, d'élevage, d'engraissement, étables et extensions	<b>Rsp</b>	<b>Rg</b>
5.2.	Pacage d'animaux, abreuvoirs, abris, installation de traite mobile	<b>Rsp</b>	<b>Rg</b>
5.3.	Epanchage de produits ou substances destinés aux cultures (fumier, purin, engrais organiques, boues de station d'épuration, engrais synthétiques, pesticides)	<b>Rsp</b>	<b>Rsp</b>
5.4.	Maraîchage, horticulture, serres, pépinières	<b>Rsp</b>	<b>Rsp</b>
5.5.	Mise en culture des prairies permanentes	<b>Int</b>	<b>Rsp</b>
<b>6. ACTIVITES FORESTIERES ET CYGENETIQUES</b>			
6.1.	Défrichements, essartage, coupes rases	<b>Rsp</b>	<b>Rg</b>
6.2.	Sylviculture. Places de dépôt, de traitement et de conservation du bois	<b>Rsp</b>	<b>Rg</b>
6.3.	Création, modification, entretien de chemins (ruraux, forestiers, d'exploitation...)	<b>Rsp</b>	<b>Rg</b>
6.4.	Affourage ou agrainage du gibier	<b>Int</b>	<b>Rg</b>
<b>7. AUTRES ACTIVITES HUMAINES</b>			
7.1.	Constructions, habitations et extensions	<b>Rsp</b>	<b>Rg</b>
7.2.	Activités artisanales, industrielles ou commerciales	<b>Int</b>	<b>Rsp</b>
7.3.	Camping et stationnement de caravanes, aire de camping-car, implantations d'habitations légères de loisirs	<b>Int</b>	<b>Rg</b>
7.4.	Création ou agrandissement de cimetières	<b>Int</b>	<b>Rg</b>
7.5.	Création, modification, entretien des voies de communication, des aires de stationnement	<b>Rsp</b>	<b>Rg</b>
7.6.	Remembrements, aménagements fonciers	<b>Rg</b>	<b>Rg</b>
7.7.	Création ou extension de terrains pour la pratique des sports motorisés	<b>Int</b>	<b>Rg</b>
7.8.	Création ou extension de terrains de golf	<b>Int</b>	<b>Rg</b>
7.9.	Implantation d'éoliennes ou de centrales photovoltaïques	<b>Int</b>	<b>Rg</b>