

Note de l'hydrogéologue agréé en réponse aux propositions du SIE de Boubince-Oudrache en date du 25 avril 2007

1. Le cimetière

Le périmètre de protection rapprochée, tel que proposé dans mon avis, doit être maintenu. Les fouilles et excavations à l'intérieur de ce périmètre sont interdites sans exception.

A mon avis, il est nécessaire de trouver un nouvel emplacement pour un nouveau cimetière en dehors des périmètres de protection du champ captant, comme je l'ai proposé, en maintenant bien entendu en place le cimetière existant.

Les inhumations dans les sépultures déjà existantes peuvent bien entendu être maintenues, du moment qu'il n'est pas procédé à de nouvelles excavations.

Il n'est pas question ici de déplacer le cimetière existant, mais de le maintenir, ainsi que ses concessions, en interdisant toute nouvelle excavation, avec un délai raisonnable pour la création du nouveau cimetière, qui viendrait en complément et en « succession » au cimetière existant (délai de 5 à 10 ans comme proposé par la DDASS-71).

Les changements d'emplacement ou la création de nouveaux cimetières sont des pratiques nécessaires quant il s'agit d'assurer en premier lieu la protection de la santé publique, et également quant il s'agit de protection et de pérennisation de la ressource en eau exploitée pour la distribution collective d'eau potable.

2. Les prescriptions agricoles

Concernant les propositions de pratiques agricoles faites par le SIE de Bourbince-Oudrache au droit du périmètre de protection rapprochée :

- Les « 300 UGB jours de pâturage/an maximum » proposés correspondent, d'après ce que je comprends, à 300 UGB sur 365 jours de pâturage, soit 0,82 UGB instantanée/ha/an.
- D'après les données fournies, les apports en azote seraient de :
 - o 20 tonnes de fumier/ha tous les 2 ans, soit 10 tonnes/ha/an → 55 kg N/ha/an ;
 - o + 50 kg de N/ha au printemps tous les ans ;
 - o + 0,82 UGB instantanée/ha/an = 60 kg N/ha/an ;

Soit un total de 165 kg N/ha/an répandus sur les terres au droit du PPR.

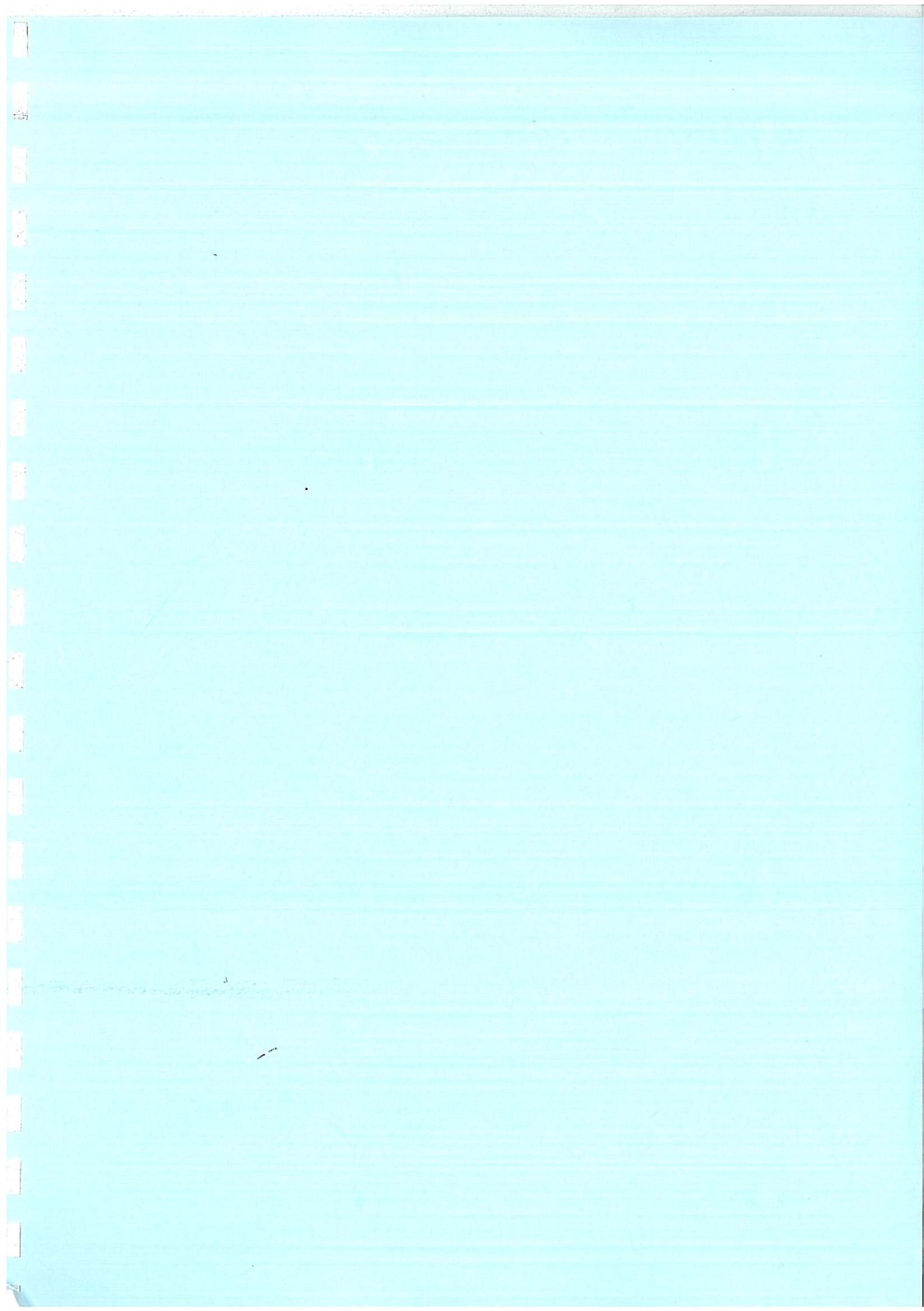
AVIS de l'Hydrogéologue agréé

relatif à la protection
du champ captant de Vendenesse-sur-Arroux (71).

**Préfecture de Saône et Loire
Direction Départementale de Saône-et-Loire**

Par Thierry BLONDEL
Hydrogéologue agréé pour la Saône-et-Loire, Coordonnateur
Docteur ès Sciences, Ingénieur-Géologue et Expert en
Hydrogéologie et Environnement.

Thierry BLONDEL
Hydrogéologie et Environnement
Docteur ès Sciences - Expert judiciaire
Pierre Taille, Le Véronin
38110 Faverges de la Tour
Tél./Fax 04 83 95 71 - Mob. 06 61 10 96 75
Faverges-de-la-Tour, le 24 janvier 2007.



SOMMAIRE

	page
1 CONTEXTE LOCAL.....	6
2 L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA COMMUNE.....	6
2.1 LES RESSOURCES	6
2.2 LES BESOINS EN EAU POTABLE.....	6
3 CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	7
3.1 CADRE GEOLOGIQUE ET STRUCTURAL REGIONAL	7
3.2 CADRE HYDROGEOLOGIQUE	7
3.3 SITE DU CHAMP CAPTANT (LE CHAMP BON, LES CHAMPS BONS).....	7
4 CHAMP CAPTANT DES CHAMPS BONS	8
4.1 SITUATION	8
4.2 DESCRIPTION DES OUVRAGES	8
4.3 VULNERABILITE DE LA NAPPE.....	9
4.4 SURVEILLANCE EN PLACE, QUALITE ET QUANTITE DES EAUX CAPTEES	9
4.4.1 <i>Qualité physico-chimique des eaux (résultats et commentaires)</i>	9
4.4.2 <i>Qualité bactériologique des eaux</i>	10
4.4.3 <i>Débit</i>	10
4.5 ENVIRONNEMENT DU CAPTAGE	10
4.5.1 <i>Activités agricoles</i>	10
4.5.2 <i>Activités industrielles</i>	12
4.5.3 <i>Lagunage</i>	12
4.5.4 <i>Etablissements soumis à déclaration</i>	13
4.5.5 <i>Axes routiers</i>	13
4.5.6 <i>Autres</i>	13
5 ACTIVITES AGRICOLES ET NITRATES	14
5.1 ORIGINE DES NITRATES DANS LES EAUX CAPTEES.....	14
5.2 CAMPAGNE NITRATES	14
5.3 DIAGNOSTIC AGRO-ENVIRONNEMENTAL REALISE PAR LA SOCIETE ACER CAMPESTRE	14
6 SYNTHESE DES PRECEDENTES ETUDES TRAITANT DE LA RELATION ENTRE PRATIQUES AGRICOLES ET POLLUTION NITRIQUE	16
6.1 MODELISATION DU TRANSFERT DE NITRATES DANS LES NAPPES ALLUVIALES	16
6.1.1 <i>Simulation des flux d'entrée à la nappe</i>	16
6.1.2 <i>Périmètre de protection rapprochée (PPR) et aire d'alimentation de captages</i>	17
6.1.3 <i>Impact des pratiques agronomiques sur la qualité de l'eau</i>	17
6.2 ELEVAGE BOVIN, PRAIRIE ET PRODUCTION D'AZOTE	18
6.2.1 <i>Influence des pratiques agricoles sur la qualité des eaux souterraines</i>	19
6.2.2 <i>Relation entre chargement et concentration en nitrates des eaux de la nappe</i>	20
6.2.3 <i>Quantité d'azote lessivée et valeurs guides de potabilité de l'eau</i>	21
7 RAPPEL SUR LA TOXICITE DE L'AZOTE.....	21
7.1 TOXICITE SUR L'HOMME :	22
7.2 TOXICITE SUR LES ECOSYSTEMES :	22
8 PROPOSITIONS DE MISE EN PLACE DE MESURES AGRONOMIQUES POUR LE CHAMP CAPTANT DE VENDENESSE SUR ARROUX.....	22
9 DEFINITION DES PERIMETRES DE PROTECTION	23
9.1 PERIMETRES DE PROTECTION IMMEDIATE (PPI).....	24
9.2 PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE (PPR).....	25
9.3 PERIMETRE DE PROTECTION ELOIGNEE (PPE)	29
10. SUIVI ET CONTROLE DES EAUX SOUTERRAINES CAPTEES.....	30

Liste des Annexes :

- Annexe 1 : *Plan d'occupation des sols de Vendenesse-sur-Arroux (71). Localisation du champ captant et de ses trois puits.*
- Annexe 2 : *Périmètres de protection immédiate, proposés par l'hydrogéologue agréé Monsieur J-F Ingargiola dans son avis de 2006.*
- Annexe 3 : *Périmètre de protection rapprochée, proposé par l'hydrogéologue agréé Monsieur J-F Ingargiola dans son avis de 2006.*
- Annexe 4 : *Périmètre de protection éloignée, proposé par l'hydrogéologue agréé Monsieur J-F Ingargiola dans son avis de 2006*
- Annexe 5 : *Esquisse piézométrique août 2004 et isochrones, établie par SAUNIER Environnement dans son rapport de janvier 2005 (Etude préalable à la détermination des périmètres de protection du champ captant de Vendenesse-sur-Arroux (71)).*

Le présent avis a été établi par le soussigné Thierry BLONDEL, docteur ès sciences, ingénieur-géologue et expert-conseil en hydrogéologie et environnement, hydrogéologue agréé en matière d'eau et d'hygiène publique et coordonnateur pour le département de la Saône et Loire, à la demande de la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales de la Préfecture de Saône et Loire.

Il fait suite à une visite sur site effectuée le mardi 03 octobre 2006, en présence de Madame Brigitte MOISSONNIER, Ingénieur du Génie Sanitaire, de Madame Martine POIRIER et Monsieur Hervé BERTRAND, de la D.D.A.S.S-71, et intègre la présentation faite par T. BLONDEL à l'occasion de la réunion sur les puits de captages de Vendenesse-sur-Arroux organisée le 29 novembre 2006, en présence de Mme la Préfète de Saône-et-Loire, de M. le représentant du Président du Conseil Général, des élus et des représentants des agriculteurs concernés.

Les documents suivants ont été consultés ou utilisés dans le cadre de la rédaction du présent avis :

1. Etude préalable à la détermination des périmètres de protection du champ captant de Vendenesse-sur-Arroux (71) – SIE de Bourbince-Oudrache. SAUNIER Environnement – Rapport définitif de janvier 2005.
2. Avis hydrogéologique pour la définition des périmètres de protection des points pour l'alimentation en eau du Syndicat de Bourbince Oudrache sur la Commune de Vendenesse-sur-Arroux (71, par Jean-François INGARGIOLA, Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique pour le département de la Saône-et-Loire – Avril-Juin 2006.
3. Les risques de nuisance à la qualité de l'eau – Stratégie d'épandage. OGNOAS Flash. Bulletin d'information de l'ARPEB – N°54 - Novembre 2000
4. Typologie des bilans d'azote de divers types d'exploitation agricole : recherche d'indicateurs de fonctionnement. Par J.-C. SIMON et al. - Agronomie 20 (2000) 175-195 – INRA
5. Etude sur les champs captant de Boyer et l'Abergement de Cuisery – Modélisation du transfert des nitrates dans la nappe – Quelques corrections et observations proposées par l'AERM&C en date du 10 décembre 2004, relatif au Rapport provisoire du 3 novembre 2004
6. Etude sur les champs captant de Boyer et l'Abergement de Cuisery – Modélisation du transfert des nitrates dans la nappe – Rapport final de Janvier 2005. Par J.-C. COMTE et al. – Service Agronomie, Gestion de l'espace et Environnement – Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire
7. Agriculteurs et décideurs : des bases scientifiques pour agir. Expérimentation en Val de Saône. Par F. KOCKMANN et al. Mars 2005. Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire
8. Le champ captant de Vendenesse-sur-Arroux – Syndicat des Eaux Bourbince Oudrache. 3 puits de captage alimentent 7300 habitants et 22 communes. Par B. REGNAULT et al. Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire. 28 mars 2006.
9. Mise en place des périmètres de protection des captages : la position de la profession agricole. Par G. CORNIER, Présidente de la Chambre d'Agriculture, Y. BONNOT, Président de la FDSEA et J.-L. DESBROSSES, Président de la SAFER. Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire. 5 avril 2006.

10. Des prairies productives et respectueuses de la qualité de l'eau dans les périmètres de protection des captages. Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire. 28 juin 2006.
11. Visite avec M. le Président du Conseil Général sur les puits de captages de Vendenesse-sur-Arroux, le 29 novembre 2006, le matin – Note à l'attention de Mme la Préfète – Préfecture de Saône-et-Loire – Direction Départementale de l'Agriculture & de la Forêt – Mission Inter-Services de l'Eau – Par Anne LE HY – 21 novembre 2006.
12. Historique de la mise en place des Périmètres de Protection des Captages du Syndicat des Eaux de Bourbince Oudrache (Vendenesse-sur-Arroux). Synthèse rédigée par Y. AUCANT, Cellule d'appui à la mise en place des périmètres de protection des captages – Direction de l'Équipement Rural et de l'Agriculture, Conseil général de Saône-et-Loire. 22 novembre 2006.
13. Le champ captant de Vendenesse-sur-Arroux – Syndicat des Eaux Bourbince Oudrache. 3 puits de captage alimentent 7300 habitants et 22 communes. Par B. REGNAULT et al. Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire. 29 novembre 2006.
14. Cas de l'exploitation la plus fortement concernée par le champ captant de Vendenesse-sur-Arroux. Impact des périmètres de protection des captages de Vendenesse-sur-Arroux sur le GAEC de la Plaine d'Arroux. Par C. LEMASSON. Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire. 29 novembre 2006.

Objet.

Avis sur le dossier relatif au syndicat des eaux de Bourbince Oudrache (Saône-et-Loire) pour la délimitation des périmètres de protection du champ captant de Vendenesse-sur-Arroux, suite à l'avis concernant les périmètres de protection du champ captant rédigé par Monsieur INGARGIOLA, hydrogéologue agréé, en avril-juin 2006, et suite à la contamination par des nitrates en date de 2004.

Analyse des propositions de la chambre d'agriculture quant aux amendements, leur nature et leur fractionnement.

Réunion de présentation à Vendenesse-sur-Arroux, devant Mme la Préfète de Saône-et-Loire, M. le représentant du Président du Conseil Général, les élus, les représentants de la Chambre d'Agriculture, de la FDSEA, de la SAFER et les agriculteurs concernés, qui a eu lieu le mercredi 29 novembre 2006 au matin.

1 Contexte local

Le Syndicat Intercommunal des Eaux de Bourbince-Oudrache rassemble 22 communes et trois gros consommateurs (Toulon-sur-Arroux, Palinges et Charolles), représentant un total de 7300 habitants. Il dispose d'une interconnexion avec le syndicat des eaux des Bords de Loire.

Le champ captant de Vendenesse-sur-Arroux se trouve à environ 247 m d'altitude, aux lieux dits "Les Champs Bons" et "Le Champ Bon" (en rive gauche la vallée de l'Arroux), sur la Section C2 : deux puits étant localisés sur la parcelle 320, et le troisième sur la parcelle 405.

Vendenesse-sur-Arroux, petite commune d'environ 590 habitants (au recensement de 1999), est située à environ 3,7 Km au Nord de Gueugnon, dans la vallée de l'Arroux. Elle est accessible depuis Gueugnon par la route départementale D325.

S'étendant sur 1609 hectares, la commune de Vendenesse-sur-Arroux s'élève à une altitude comprise entre 243 à 352 m.

2 L'alimentation en eau potable de la commune

2.1 Les ressources

L'eau potable distribuée par le SIE de Bourbince-Oudrache provient de 2 champs captant :

- le premier se trouve en plaine alluviale de la Loire, sur la commune de Varenne-Saint-Germain (propriété du SIE du Brionnais).
- le second (objet du présent avis), également composé de 3 puits, est la propriété du SIE de Bourbince-Oudrache. Localisé en plaine alluviale de l'Arroux, il se compose de trois puits situés sur la commune de Vendenesse-sur-Arroux : les puits 1 et 2 sont implantés au lieu-dit "Les Champs Bons", sur la même parcelle que la station de pompage. Le puits n°3 est implanté à environ 400 m au sud-ouest des deux premiers, au lieu-dit "Le Champ Bon". La production moyenne journalière est d'environ 950 m³/jour, pour une capacité d'exploitation de 3000 m³ /jour.

Ce champ captant alimente 12 des 22 communes desservies par le SIE de Bourbince-Oudrache.

2.2 Les besoins en eau potable

En 2002, les prélèvements en eau potable étaient de 346 376 m³, et 329 183 m³ en 2003.

Sachant que ce champ captant alimente 7300 habitants, et en considérant que chaque habitant consomme en moyenne 200 litres/jour, les besoins en eau potable sont donc de l'ordre de 1 460 000 litres/jour, soit de 1460 m³/jour.

La capacité de production s'élève à environ 3000 m³/j, soit 1 095 000 m³/an, sans tenir compte du colmatage du puits n°2. Ce débit est donc largement supérieur aux besoins du SIE.

3 Contexte géologique et hydrogéologique

3.1 Cadre géologique et structural régional

La commune de Vendenesse-sur-Arroux est située dans la vallée de l'Arroux, large d'environ 150 mètres, qui a la particularité d'être asymétrique :

- La rive droite se compose de plateaux boisés marqués par des petites vallées sèches conduisant vers l'Arroux ;
- La rive gauche, où sont localisés les captages, possède une morphologie de type plaine alluviale, et est majoritairement occupée par des activités agricoles.

Concernant la géologie locale, le substratum, constitué de formations permianes autuniennes, est surmonté par :

- des formations du Mio-Pliocène ;
- dans le lit majeur de l'Arroux, et sur la majorité de la plaine, des alluvions récentes (sur environ 3 mètres d'épaisseur), constituées de sables, de graviers et de galets calcaires ou granitiques, recouvertes par des limons bruns à rouges (sur 2 mètres d'épaisseur) ;
- des alluvions des plateaux, constitués de graviers et colluvions argileuses, en fond de vallée.

3.2 Cadre hydrogéologique

La nature géologique des terrains conditionne la présence d'une nappe alluviale d'accompagnement, semi-captive sous les limons surplombant les alluvions récentes, peu profonde, et en équilibre hydrostatique avec l'Arroux.

- En période de hautes eaux, la nappe est alimentée par les infiltrations des précipitations au niveau de la plaine alluviale et du versant Est, et également par des apports latéraux issus de nappes de coteaux moins importantes ; la nappe est alors drainée par la rivière ;
- En période de basses eaux, la rivière alimente la nappe.

3.3 Site du champ captant (le Champ Bon, les Champs Bons)

Le champ captant est situé au Sud Ouest de la commune de Vendenesse-sur-Arroux, en bordure de la vallée de l'Arroux (rive gauche), et à proximité du hameau d'Atrecy.

La localisation des 3 puits leur confère des caractéristiques de production (qualitative et quantitative) différentes : alors que le puits n° 3 est principalement alimenté par la rivière, les puits n°1 et 2 sont soumis aux apports latéraux issus de nappes mineures, ainsi qu'aux apports de la rivière.

4 Champ captant des Champs Bons

4.1 Situation

Le champ captant de Vendenesse-sur-Arroux est implanté sur une terrasse alluviale à environ 247 m d'altitude, aux lieux dits "Les Champs Bons" et "Le Champ Bon" (en rive gauche la vallée de l'Arroux), sur la section C2 et au milieu de zones d'exploitation agricole :

- les puits n° 1 et 2 sont localisés sur la parcelle 320, près de la station de pompage et de traitement ; ils sont distants de 50 m l'un de l'autre. L'Arroux se trouve à environ 400 mètres à l'Ouest ;
- le puits n°3 est implanté sur la parcelle 405, à environ 400 m des deux autres puits, et à 100 mètres de l'Arroux.

Ils sont accessibles par la route départementale D325, puis la voie communale n°25, dite « Chemin d'Atrecy ».

A environ 750 mètres au Sud-Est se trouvent le hameau d'Atrecy, au Sud est implanté un cimetière, et au Sud-Ouest le centre-ville de la commune, avec la mairie, l'école, etc.

4.2 Description des ouvrages

Chaque ouvrage de captage est constitué par une chambre bétonnée, en bon état, de 4 mètres de diamètre et d'une profondeur moyenne de 10 mètres. Les puits n°1 et 2 ont été réalisés en 1969, le puits n°3 en 1981.

Compte-tenu de l'agressivité des eaux captées, peu minéralisées, la station de traitement d'eau potable du champ captant de Vendenesse-sur-Arroux a subi des modifications en novembre 2003 : elle comprend depuis cette date une installation de neutralisation de l'eau sur 2 filtres à neutralité, ainsi qu'un système de correction de l'agressivité de l'eau par aération.

La surface piézométrique a été mesurée à environ 2 m de la surface du sol pour le puits n°2, et à 4 mètres pour le puits n°3.

Des effets de colmatage, certainement induits par l'hétérogénéité de l'aquifère encaissant en périphérie des forages, combinée au vieillissement des ouvrages, ont été constatés, notamment au droit du puits n° 2.

Le puits n°3, alimenté par la rivière, semble plus influencé par le colmatage des berges de l'Arroux.

Les écoulements des eaux souterraines de l'aquifère capté suivent une direction Est/Nord-Est → Sud/Sud-Est, et ils présentent un gradient hydraulique relativement faible (environ 2‰), typique d'une nappe alluviale d'accompagnement de rivière méandriforme.

La transmissivité moyenne de l'aquifère capté, mesurée lors de la réalisation passée d'essais de pompage, est de $10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$.

Il est important de souligner ici que les terrains constituant la couverture de la nappe captée, très hétérogènes et à prédominance sableuse à sablo-limoneuse, ne peuvent en aucun cas assurer une protection pérenne et efficace contre d'éventuelles pollutions d'origine agricole ou autre.

Cette protection naturelle semble cependant meilleure au niveau du puits n°3.

4.3 Vulnérabilité de la nappe

La couverture superficielle de la nappe alluviale est très peu épaisse (inférieure à 1 m) et de nature principalement sableuse, donc inapte à la protection de la nappe. Cette couverture ne permet qu'une légère filtration des eaux de surface.

La nappe alluviale alimentant le champ captant est en conséquence très vulnérable.

NB : il est important de rappeler ici que les précédents dossiers d'expertise hydrogéologique ont recommandé la mise en place d'une couche d'argile périphérique lors de la mise en place des puits, dans le but d'assurer la protection des captages.

4.4 Surveillance en place, Qualité et quantité des eaux captées

Concernant la qualité physico-chimique des eaux de la nappe captée, plusieurs campagnes d'analyses ont été réalisées par la DDASS-71, et par le Laboratoire d'Hydrologie de Mâcon.

Les analyses de 1991-1992 ont permis de caractériser l'eau captée comme peu minéralisée, de pH acide, agressive et de nature bicarbonatée calcique à sulfatée.

4.4.1 Qualité physico-chimique des eaux (résultats et commentaires)

D'après les dernières campagnes d'analyses réalisées en 2006 par le Laboratoire d'Hydrologie de Mâcon, les eaux captées sont **conformes** à la réglementation en vigueur (cf. décret 2001-1220 du 20 décembre 2001, abrogé et intégré depuis dans le Code de la Santé Publique) concernant les **paramètres physico-chimiques**.

Cependant, d'après les suivis effectués depuis 1984, ces eaux présentent de manière récurrente, de **fortes teneurs en nitrates**, dépassant ponctuellement la norme de 50 mg/litre, et variables selon le puits concerné :

- au puits n°1, les teneurs sont comprises entre 11 et 39 mg/litre ;
- au puits n°2, les teneurs sont comprises entre 8 et 93 mg/litre ;
- au puits n°3, les teneurs sont comprises en 1,8 et 43 mg/litre.

Les analyses réalisées en janvier 2006 ont montré une teneur de 57 mg/litre au puits n°2, donc supérieure à la norme de 50 mg/litre.

D'après le suivi réalisé sur les eaux captées, les teneurs en nitrates varient de façon cyclique, montrant occasionnellement une non-conformité à la norme en vigueur (notamment au puits n°2), ce qui tend à démontrer une origine liée aux pratiques agricoles locales.

A l'issue de la sécheresse de 2003, et par le fait de l'arrêt de consommation par les végétaux de l'azote contenu dans les sols, de très fortes teneurs en nitrates ont été détectées dans les eaux captées. De ce fait, le puits n°2 n'a pu être exploité à des fins de distribution sur le réseau d'eau potable en 2004, le puits n°1 n'a pu être utilisé en exploitation d'AEP qu'à partir

de septembre 2004, et les eaux du puits n°3 n'ont pu être utilisées qu'après dilution par l'eau issue de l'interconnexion avec le SIE des Bords de Loire.

Les campagnes de suivi des eaux distribuées réalisées par la DDASS-71 depuis 1997 montrent également l'**occurrence de contaminations chroniques des eaux captées aux pesticides (notamment par des triazines)**, reconnus à l'état de traces sur 6 analyses, et une non-conformité par substance individualisée en 1999.

4.4.2 Qualité bactériologique des eaux

Concernant les **paramètres bactériologiques**, les eaux sont **conformes** à la réglementation en vigueur (Code de la Santé Publique). On note toutefois quelques contaminations fécales limitées dans le temps, et donc ponctuelles.

4.4.3 Débit

Chaque puits est équipé de 2 pompes immergées fonctionnant en alternance ; les débits unitaires d'exploitation sont de :

- 120 m³/h pour le puits n°1 ;
- 80 m³/h pour le puits n°2 ;
- 120 m³/h pour le puits n°3.

Les puits n°1 et 3 sont les plus exploités, le puits n°2 est réservé à une utilisation de quelques heures quand la demande le nécessite.

4.5 Environnement du captage

L'occupation des sols autour du champ captant est représentée en Annexe 1.

4.5.1 Activités agricoles

Le champ captant de Vendenesse-sur-Arroux est essentiellement entouré de champs cultivés ou de pâtures.

Trois exploitations agricoles se partagent les terrains situés aux « Champs Bons » :

- **le GAEC de la Plaine de l'Arroux**, qui exploite environ 35 hectares de terres autour du champ captant, et dont le siège se trouve à proximité des puits, au lieu dit « « Atrecy » ». Il est à noter que les bâtiments d'exploitation n'étaient pas aux normes en 2004 (d'après le Diagnostic agro-environnemental réalisé par la Société ACER CAMPESTRE). L'activité principale de ce GAEC est l'élevage de vaches allaitantes.
- **le GAEC Condemine**, exploitant une parcelle de 7,6 hectares dans le méandre de l'Arroux, réservée jusqu'en 2003 à la culture de céréales, puis en prairie temporaire.

- **le GAEC du Champ du Gué**, exploitant 5 parcelles : 11 hectares sont en prairie temporaire, 4 hectares en prairie permanente.

A proximité du champ captant, 2 parcelles sont vouées à la culture de céréales, et au pâturage de bovins, une parcelle est une prairie en friche non entretenue.

Il est important de noter ici que, lors de ma visite des lieux du 03 octobre 2006 en présence des représentants de la DDASS-71, j'ai pu constater qu'une parcelle agricole située entre la station de traitement des eaux et le puits n°3 avait été cultivée avec du maïs, coupé et récolté depuis peu, car des épis de maïs épars étaient encore bien visibles sur les sols détrempées et non labourés à l'époque (voir photo reportée ci-dessous, prise par T. Blondel, HA, le 03/10/06 en présence de la DDASS-71).

On peut donc légitimement se poser la question du lien probable entre les cultures de maïs réalisées encore en 2006 au droit de parcelles très proches des puits du champ captant, malgré les prescriptions de la Chambre d'Agriculture, et l'occurrence sporadique, mais néanmoins récurrente et visiblement chronique, de traces de pesticides dans les eaux captées, dont des triazines...



Photo d'un champ fraîchement coupé de maïs implanté entre les puits 1 et 3, prise lors de la visite du champ captant le 03 octobre 2006, par Thierry BLONDEL, HA-71.

Au Nord-Est du champ captant se trouve une sablière, qui forme un point bas topographique constituant un accès privilégié des eaux de surface à la nappe, et donc qui accroît sa sensibilité et sa vulnérabilité.

4.5.2 Activités industrielles

Une usine de montage d'appareils de manutention, dénommée « Module set Associés », est implantée à environ 500 m au Sud-Est du puits n°3.

Une cuve à gasoil, une cuve à huiles de 3m³, et une cuve de butagaz ont été recensées sur ce site en activité. Des peintures et des appareils divers sont également stockés.

Cependant, le sens d'écoulement des eaux souterraines, mis en évidence lors des études hydrogéologiques préalables, permet de conclure que cette installation industrielle ne constitue qu'un risque limité en terme d'impact potentiel sur les eaux captées au droit du champ captant ; selon ce sens d'écoulement, une éventuelle pollution des eaux souterraines, issue de cette installation industrielle, n'impacteraient que le puits n°3.

Il conviendrait néanmoins de s'assurer auprès de l'exploitant du site que l'ensemble des cuves contenant actuellement des hydrocarbures liquides (gasoil et huiles), ainsi que les éventuels stockages d'autres substances potentiellement polluantes et toxiques (peintures, solvants, dégraissants,...), soient conforme à la réglementation et aux normes en vigueur applicables aux cuves enterrées et aux stockages aériens (avec notamment : contrôle de l'étanchéité des cuves, présence de bacs de rétention étanches et suffisamment dimensionnés, stockage des peintures et des éventuels solvants en zone recouverte, protégée et à accès restreint ou contrôlé, etc.)

4.5.3 Lagunage

Deux lagunes recueillant les eaux usées du réseau d'assainissement collectif (concernant une partie de la commune) sont implantées en aval du champ captant.

Quant aux hameaux non reliés à ce réseau collectif, selon les études préalables réalisées dans le cadre de la mise en place des périmètres de protection du champ captant, ils ne constituent pas un risque pour la ressource en eau car, d'une part, ils sont relativement éloignés et à l'amont du champ captant, et d'autre part, les sols argileux de surface sur ces secteurs autoriseraient l'auto-épuration des eaux usées en cas de rejet.

Ces données demandent cependant à être vérifiées et validées, dans le cadre de la DUP, et il serait nécessaire de préconiser, dans un futur si possible proche, un raccordement des hameaux concernés au réseau d'assainissement collectif.

4.5.4 Etablissements soumis à déclaration

Deux établissements soumis à déclaration ont été recensés par la préfecture de Saône et Loire sur la commune de Vendenesse-sur-Arroux :

- une station service,
- un élevage de chiens.

Tous deux étant localisés à l'aval hydraulique du champ captant, ils ne constituent donc normalement pas un risque direct pour la ressource en eau exploitée au droit du secteur concerné.

4.5.5 Axes routiers

Trois voies utilisées pour le transport routier sont implantées à proximité du champ captant :

- la route départementale RD325,
- la route départementale RD994,
- et la voie communale dite « Chemin d'Atrecy ».

Le risque de contamination est faible, les deux premières routes étant éloignées du champ captant et reposant sur des alluvions peu ou plus faiblement perméables, la troisième étant peu fréquentée.

Il conviendrait néanmoins de mettre en place des barrières de protection et des caniveaux étanches de part et d'autre des voies de circulation bordant le périmètre de protection rapprochée, selon le tracé proposé par l'hydrogéologue agréé M. J.-F. INGARGIOLA en avril 2006, et repris en annexe du présent avis.

4.5.6 Autres

On peut également noter la présence d'un cimetière au Sud-Est du puits n°3, en direction du village de Vendenesse-sur-Arroux et à proximité de l'usine « Modules et Associés ».

Compte-tenu de la localisation de ce cimetière, à l'aval de la voie communale et en bordure d'un champ intégré dans le périmètre de protection rapprochée proposé, et compte-tenu du risque potentiel pour la ressource en eau occasionné par la présence de ce cimetière et du parking accolé, il conviendrait d'émettre les prescriptions et propositions suivantes :

- Inclure le cimetière actuel dans le périmètre de protection rapprochée,
- Interdiction de réalisation de fouilles, du creusement ou de la mise en place de nouvelles sépultures (il est entendu que le cimetière peut être maintenu en l'état, et qu'il doit rester ouvert au public et entretenu, sans usage de produits ou procédés chimiques ou biologiques, tant que les sépultures actuelles sont en place),
- Interdiction, au droit du cimetière actuel et de son emprise, d'utiliser, de stocker, d'épandre et d'apporter des fertilisants, des produits phytosanitaires, et tout produit et substance toxique ou potentiellement polluante pour les sols et la ressource en eau,
- Trouver un nouvel emplacement pour un futur cimetière qui devra être implanté en dehors des périmètres de protection rapprochée et éloignée du champ captant, et en dehors de toute influence et impact sur les écoulements superficiels et souterrains, après avis de la DDASS-71 et d'un hydrogéologue agréé.

5 Activités agricoles et Nitrates

5.1 Origine des nitrates dans les eaux captées

Afin de déterminer l'origine des fortes teneurs en nitrates décelées dans les eaux souterraines, à l'issue de la période de sécheresse de l'été 2003, analyse isotopique de l'azote contenue dans les eaux captées au droit du puits n°1 a été réalisée en Mars 2004.

L'absence d'ammonium (< 0.05 mg/litre) et la teneur en azote 15 ($D^{15}\text{N-NO}_3 = 2,9\% \pm 0,2\%$), mis en évidence par ces analyses, ont permis de déterminer la nature inorganique des excès d'azote constatés : d'après cette analyse, les nitrates présents dans les eaux captées seraient ainsi issus d'engrais de synthèse.

5.2 Campagne nitrates

A l'issue de cette constatation sur l'origine des nitrates impactant les eaux captées, une campagne nitrates a été réalisée sur tous les points d'eau accessibles entre l'Arroux et la D994, par analyses spectrophotométriques (avec une précision de $\pm 10\%$).

Cette campagne a permis de mettre en évidence des concentrations en nitrates relativement élevées, non seulement à proximité des établissements agricoles (44 à 96 mg/litre), mais également sur la totalité du versant concerné par le périmètre de protection rapprochée (35 mg/litre au puits du cimetière, 22 à 66 mg/litre dans le méandre du champ captant).

5.3 Diagnostic agro-environnemental réalisé par la Société ACER CAMPESTRE

Un diagnostic agro-environnemental a été réalisé en 2004 par la Société ACER CAMPESTRE concernant, entre autres, les pratiques agricoles des 3 exploitations propriétaires des parcelles environnant le champ captant.

Les principales conclusions de ce diagnostic sont résumées dans le tableau n°1 reporté en page 15 du présent avis.

Les conclusions de ce diagnostic montrent que :

les données disponibles n'ont pas permis de mettre en évidence un quelconque excès d'azote significatif ;

les exploitations emploient des pratiques de fertilisation raisonnées.

Cependant, force est de constater qu'aucune analyse de sols n'a été réalisée lors de cette étude : il convient donc d'émettre des réserves quant à ses conclusions.

Il apparaît en fait que les concentrations élevées en nitrates rencontrées dans les eaux souterraines sont très probablement la conséquence directe des pratiques agricoles exercées actuellement sur l'ensemble du bassin versant concerné par le champ captant.

D'après les différentes études menées sur le site du champ captant de Vendenesse-sur-Arroux, une pollution cyclique aux nitrates a été mise en évidence dans les eaux captées.

Cependant, bien que différentes analyses tendraient à démontrer une origine agricole de ces excès chroniques et récurrents en nitrates, le diagnostic environnemental réalisé sur les trois exploitations agricoles présentes en périphérie du champ captant n'a pas permis de remettre clairement en cause les pratiques agricoles exercées.

Avis sur la protection du champ captant de VENDENESSE-sur-ARROUX (71)

Nom	Superficie occupée autour du champ captant (hectares)	Activité principale	Occupation des surfaces autour du champ captant (hectares)	Apports azotés		Bilan d'azote	Remarques
				Prairies	Cultures		
GAEC de la Plaine de l'Arroux	35 ha	Elevage de vaches allaitantes	7 ha cultivés 12,5 ha en prairies	Fertilisation répartie sur 3 ans : t1 : fumier (12 T/ha) t2 : engrais minéraux t3 : aucun apport	1 fois/an : engrais minéraux au printemps + désherbage	Pas d'excédent d'azote constaté - sur cultures max. = 10 kg/an - sur prairie, max. à t1 = épandage fumier - sur prairies fauchées, max. à t2 = apport engrais minéral	Bâtiments d'exploitation non-conformes aux normes an 2004
GAEC de la Condémine	7,6	Anciennement cultures céréalières Prairie temporaire depuis 2003	Prairie temporaire depuis 2003	Fertilisation répartie sur 3 ans : t1 : engrais complet t2 : fumier (15 T/ha) t3 : aucun apport	engrais minéraux : 350 kg/an (triticale : + 100 kg/an de N)	Excédentaire en 2002 Déficitaire en 2003/2004	
GAEC du Champ du Gué	15	Anciennement cultures Prairie depuis 2001		Prairies temporaires : fumier (10 T/an) engrais complet (300 kg/an)	Février : engrais ammonitrates Avril : engrais complet		Légèrement déficitaire

Tableau n°1 : Conclusions du diagnostic agro-environnemental réalisé par la Sté ACER CAMPESTRE en 2004

6 Synthèse des précédentes études traitant de la relation entre pratiques agricoles et pollution nitrique

6.1 Modélisation du transfert de nitrates dans les nappes alluviales

Suite à l'augmentation des concentrations en nitrates des eaux prélevées dans 2 champs captants de la région de Tournus, la Chambre d'Agriculture de Saône et Loire a lancé un programme d'étude visant à évaluer l'impact des stratégies de réduction de la contamination de la nappe des alluvions du Val de Saône.

L'un des suivis agronomique mis en place à cet effet est particulièrement intéressant et instructif : il s'agit de la modélisation du transfert des nitrates dans la nappe sur le champ captant de l'Abergement de Boyer et de Cuisery.

Cette étude, réalisée en 2004, a permis de concevoir un modèle permettant de simuler les effets des réductions de fertilisations azotées (Conseils Fertimieux et MAE réduction d'intrants), ainsi que des remises en prairie (dans le cadre de la mise en place des périmètres de captages ou des MAE), sur le lessivage des nitrates.

Les principales conclusions de ces simulations sont présentées ci-après.

6.1.1 Simulation des flux d'entrée à la nappe

La simulation des flux infra-racinaires a été réalisée à l'aide du logiciel AgriFlux en considérant des valeurs trimestrielles de flux d'eau et des concentrations en nitrates obtenues en appliquant le scénario historique moyen de fertilisation des parcelles cultivées (en considérant une monoculture de maïs). Cette simulation a permis de comparer le drainage des nitrates sur quatre sols de natures différentes :

- Sur les sols à dominante **limoneuse** : les concentrations maximales en nitrates sont observées alors que les flux d'eau sont relativement faibles :
→ **le drainage en nitrates est modéré sur sols limoneux.**
- Sur les sols **sableux** : les concentrations en nitrates et les flux d'eau sont élevés et montrent d'importantes variations :
→ **le drainage est important sur sols sableux.**
- Sur les sols **argileux** : les teneurs en nitrates et flux d'eau restent faibles :
→ **le drainage est faible sur sols argileux.**
- Sur les sols **composites** : les teneurs en nitrates et leurs variations sont semblables à celles observées pour les sols sableux. Les flux d'eau, en revanche, sont moyens :
→ **le drainage est modéré sur sols composites.**

Il apparaît donc que les parcelles dont les sols sont de nature sableuse sont favorables au drainage des eaux. La nature sableuse des sols joue un rôle majeur, en terme d'impact potentiel et de vulnérabilité, sur la qualité des eaux souterraines transitant au droit des parcelles concernées présentes en périphérie de captages ou de champs captant.

6.1.2 Périmètre de protection rapprochée (PPR) et aire d'alimentation de captages

L'étude des champs captant de Boyer et de l'Abergement de Cuisery a également permis de mettre en évidence le rôle important des aires d'alimentation amont des captages en eau potable, dont l'étendue est la plupart du temps beaucoup plus importante que celle du PPR.

En effet, lors de la réalisation de cette étude, l'impact des réductions des fertilisations et des remises en prairies sur la qualité des eaux captées a été testé selon quatre scénarios :

- 1) évolution historique réelle, incluant la remise en prairie des cultures dans les PPR et la réduction d'intrants au droit des parcelles cultivées à l'amont hydraulique et topographique du captage ou du champ captant ;
- 2) remise en prairie des cultures dans les PPR seuls ;
- 3) réduction d'intrants sur toutes les parcelles cultivées (y compris dans les PPR) ;
- 4) aucune mesure.

Ces quatre scénarios ont été testés, dans le cadre de l'étude, sur 3 puits :

- P4 : PPR en zone argileuse, aire d'alimentation au droit de sols mixtes (argiles et sables de débordement au droit desquels plusieurs parcelles sont cultivées) ;
- P3 : PPR en zone argileuse, aire d'alimentation au droit de zones sableuses (parcelles sableuses, cultivées en partie amont de l'aire d'alimentation du captage) ;
- P6 : PPR en zone sableuse, aire d'alimentation au droit de zones argileuses.

Les résultats obtenus sont les suivants :

- P4 : diminution notable des nitrates due à l'effet conjugué de la réduction d'intrants et de la remise en prairies des parcelles agricoles du PPR.
- P3 : seule la réduction d'intrants sur les parcelles sableuses hors PPR a permis la réduction de la teneur en nitrates dans les eaux.
- P6 : seule la remise en prairie du PPR a permis une réduction notable de la concentration en nitrates.

Cette étude montre, d'une part, l'importance des parcelles sableuses dans le processus de lessivage des nitrates, et, d'autre part, l'influence de l'aire d'alimentation amont au captage, qui est en règle générale plus vaste et étendue que le PPR.

6.1.3 Impact des pratiques agronomiques sur la qualité de l'eau

Le modèle réalisé pour le site de l'Abergement de Cuisery a permis de simuler l'impact de différents scénarios de gestion agronomique sur les concentrations moyennes en nitrates dans les eaux souterraines captées, et ainsi de prédire l'amélioration de la qualité de l'eau par rapport aux anciennes pratiques (fertilisations historiques maximales précédant les MAE) : voir Tableau n°2 reporté en page suivante.

Pratiques agricoles dans les aires d'alimentation	Concentrations moyennes en NO ₃ de l'eau pompée (mg/l)			Amélioration (en %) de la qualité de l'eau par rapport aux anciennes pratiques (fertilisations historiques maximales d'avant les MAE)		
	sur P3	sur P4	sur P6	sur P3	sur P4	sur P6
Fertilisation maximale des parcelles cultivées (160 kg N/ha)	30	36	41	-	-	-
Réduction d'intrants sur les parcelles sur sable (120 kg N/ha)	23	27	31	24	26	25
Réduction d'intrants sur toutes les parcelles cultivées (120 kg N/ha)	23	27	29	24	26	28
Remise en prairie des parcelles sur sable et fertilisations maximales sur les autres sols	11	10	16	65	72	62
Remise en prairie des parcelles sur sable et réduction d'intrants sur les autres sols	11	10	14	65	72	65
Remise en prairie de toutes les parcelles cultivées	10	10	10	67	72	75
Pratiques historiques 1980-2004 (absence de fertilisations de 1980 à 1985, fertilisations maximales de 1985 et 1995, MAE à partir de 1995)	23	27	31	23	25	24

Tableau n°2 : Impact des scénarios agronomiques sur la qualité de l'eau souterraine

Les résultats synthétisés dans ce tableau montrent que :

- 1) une simple réduction des intrants (120 kg N/ha) sur les parcelles cultivées sur sols sableux au droit des aires d'alimentation d'un captage ne suffit pas pour obtenir une concentration moyenne en nitrates inférieure à 25 mg/L, considéré comme un objectif de qualité (sachant que la norme de potabilité actuelle est fixée à 50 mg/l).
- 2) les concentrations en nitrates sont inférieures à 25 mg/l lorsque les parcelles sur sables cultivées (présentes au droit des aires d'alimentation) sont remises en prairies. De plus, une réduction des intrants sur les autres sols permet globalement une nette amélioration de la qualité de l'eau souterraine par rapport aux anciennes pratiques de fertilisation.

6.2 Elevage bovin, prairie et production d'azote

Rappelons que dans les agrosystèmes prairiaux, le principal flux d'azote est constitué par la production animale. En effet, 70 à 80% de l'azote ingéré par les bovins sont restitués à la prairie par leurs déjections. Une récente étude (*Simon & al, 1997*) a démontré qu'au cours d'une saison de pâturage de 7 mois, l'animal rejette environ 25 kg d'azote sous forme de bouse, et 20 à 90 kg sous forme urinaire (ces données dépendant de la teneur en azote de l'herbe pâturée et de la complémentation éventuelle du régime alimentaire par des fourrages).

Il faut ajouter à cela l'apport de fertilisants azotés minéraux ou organiques intégrés dans le système de fourrage des bovins.

6.2.1 Influence des pratiques agricoles sur la qualité des eaux souterraines

Les pratiques agricoles exercées sur les prairies présentes en périphérie de captages ou champs captant influencent également fortement le lessivage des nitrates, et donc sa concentration dans les eaux souterraines transitant au droit des parcelles concernées, comme l'indiquent clairement la figure n°1 et le tableau n°3 reportés ci-après :

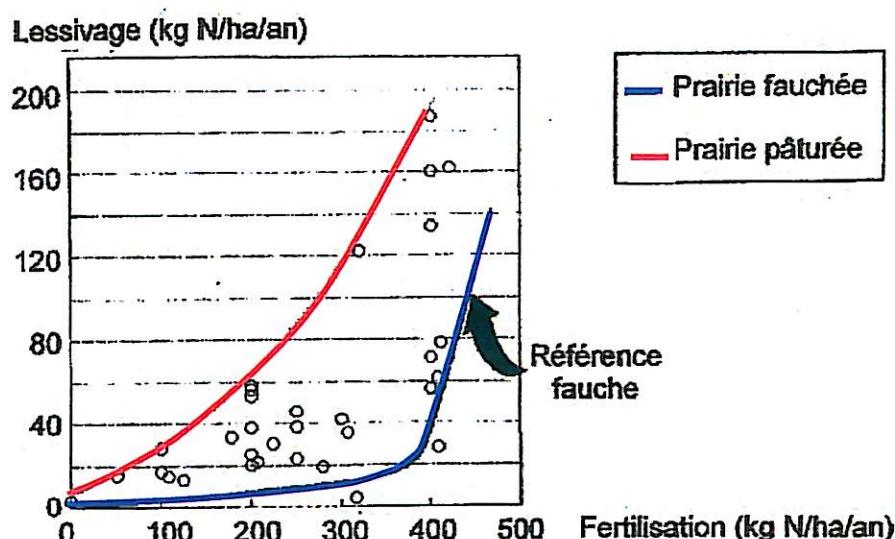


Figure n°1 : Influence du niveau de fertilisation azotée sur les pertes d'azote nitrique par lessivage : comparaison de la prairie fauchée et de la prairie pâturée (synthèse bibliographique - d'après Simon & al, 1997)

D'après le graphique reporté ci-dessus, on constate que pour un même taux de fertilisation, **le lessivage des nitrates est beaucoup plus important sur une prairie pâturée que sur une prairie fauchée** (en dessous de 370 kg N/ha/an).

Pour une fertilisation de 100 kg N/ha/an au droit d'une prairie fauchée, le lessivage d'azote est six fois moins important que pour une prairie pâturée (5 kg N/ha/an pour une prairie fauchée contre 30 kg N/ha/an pour une prairie pâturée).

Au-delà de 200 kg N/ha/an, on remarque que les pertes d'azote augmentent très fortement, mais il y a visiblement une grande diversité de résultats obtenus dans les différentes études compilées dans ce graphique.

On peut en conclure que **le niveau de fertilisation azotée des parcelles agricoles n'est pas le seul facteur entrant en jeu dans les pertes de nitrates par lessivage des sols**.

Ces résultats sont bien confirmés par les données reportées dans le tableau ci-dessous :

Mode d'exploitation	Fertilisation azotée (kg/ha/an)	Chargement (UGB/ha)	Quantité d'azote lessivé (kg/ha/an)	Concentration moyenne des eaux (mg de NO ₃ /L)
Fauche seule	250	0	3	8
Pâture + fauche	250	0,8	11	35
Pâture	250	2,1	24	101
Pâture	125	1,4	13	51

Tableau n°3 : Influence du mode d'exploitation et du niveau de fertilisation azotée des sols sur le lessivage d'azote en prairie pâturée de ray-grass anglais (d'après Decau et Salette, 1994)

D'après ces données, on constate que, pour un même taux de fertilisation azotée, **le fauchage des foins permet de diminuer le chargement de 2,1 à 0,8 UGB/hectare**, entraînant dans le même temps **une forte diminution de la quantité d'azote lessivé, et donc de la concentration des eaux en nitrates**.

De plus, on constate que la **pratique de la fauche combinée au pâturage est plus efficace qu'une réduction de moitié de la quantité de fertilisant**.

Ces considérations seront donc à prendre en compte lors de la mise en place de mesures spécifiques pour une agriculture plus respectueuse de la qualité des eaux souterraines transitant au droit de parcelles exploitées, implantées au droit des PPR et des aires d'alimentation amont des captages et des champs captant servant à l'alimentation en eau potable de collectivités et de particuliers.

6.2.2 Relation entre chargement et concentration en nitrates des eaux de la nappe

Le **chargement** représente le **nombre de jour de pâturage par hectare de parcelle fourragère et par an**, soit le nombre d'Unité Gros Bétail (UGB)¹ par hectare. Ce paramètre constitue un excellent indicateur des pertes d'azote par lessivage des sols pâturés, du fait de sa bonne corrélation avec la concentration moyenne en nitrates des eaux drainées l'hiver suivant.

D'après l'étude évoquée, et pour partie reprise ci-avant, la corrélation entre chargement et concentration en nitrates des eaux percolées permet d'affirmer que la teneur en nitrates reste inférieure à la norme de potabilité actuelle (50 mg/litre) pour 1,5 UGB/hectare :

$$[NO_3^-] < 50 \text{ mg/litre} \rightarrow \text{chargement} < 1.5 \text{ UGB/hectare}$$

Au-delà de cette valeur, la teneur en nitrates dans les eaux drainées croît de façon exponentielle : on observe par exemple près de 80 mg / litre pour 2 UGB/hectare.

¹ UGB = Unité Gros Bétail = 365 jours de pâturage par an

Pour rappel, une UGB correspond à la consommation de fourrage et à la production de fumier et de lisier d'une vache de 650 kg.

6.2.3 Quantité d'azote lessivée et valeurs guides de potabilité de l'eau

Le Code de la Santé Publique, fixant les critères de **potabilité de l'eau** de distribution, autorise une teneur maximale en nitrates de 50 mg/litres.

Selon les estimations de l'agence de l'Eau Artois-Picardie, la quantité maximale d'azote lessivé pour demeurer en dessous de la valeur guide des 50 mg/litre de nitrates peut être calculée sachant que 1 kg d'azote donne 4,42 kg de nitrates (cf. tableau n°4 ci-dessous) :

pluie efficace (mm/an) Moyenne 1967-2003	Recharge en eau (m ³ /ha/an)	quantité (en kg de nitrates) pour une eau à 50 mg/l de nitrates	quantité (en kg de N) pour une eau à 50 mg/l de nitrates	surplus d'azote "maximum" avant lessivage (50 à 70% d'azote lessivé)
337	3.370	169	38	55 à 76

Tableau n° 4 : Calcul de la quantité maximale d'azote lessivée pour une eau répondant aux critères de potabilité

En considérant une recharge en eau de 337 mm/an (données issues d'études réalisées en Saône et Loire), pour que l'eau drainée ait une teneur maximale de 50 mg de nitrates par litre (norme pour l'eau potable) et donc, à terme, pour que la ressource en eau exploitée ne dépasse pas une teneur 50 mg de nitrates par litre, le surplus maximal d'azote ne doit pas dépasser 55 à 76 kg /hectare/an.

Sachant qu'une UGB-N correspond à une pollution produite de 73 kg d'azote par an contenue dans les effluents d'élevage, on peut donc normalement autoriser la présence de 0,7 à 1 UGB instantanée (soit un lessivage d'environ 53 à 73 kg N/ha/an) sans risquer de dépasser les valeurs limites de potabilité pour les nitrates dans les eaux captées et distribuées.

Cependant, aucun épandage d'engrais ne pourra être autorisé dans ces conditions d'exploitation bovine.

En revanche, pour un chargement de 0,5 UGB/ha/an, correspondant à un apport de 37 kg N/hectare/an, on pourra donc normalement autoriser l'apport de fertilisants, mais en quantité inférieure à 40 kg/ha/an.

7 Rappel sur la toxicité de l'azote

Devant l'importance de l'enjeu discuté ici, c'est-à-dire la protection de la ressource en eau et sa pérennité en terme de qualité et de respect des normes de potabilité en vigueur, il apparaît judicieux de rappeler les effets nocifs des nitrates sur l'environnement et sur la santé humaine.

7.1 Toxicité sur l'Homme :

Les ions nitrates en eux-mêmes ne sont pas directement néfastes pour la santé humaine.

Leur toxicité provient de leur transformation en **nitrites NO₂⁻** dans l'organisme : au niveau de l'estomac, l'acidité induite par la présence d'acide chlorhydrique dans les sucs gastriques entraîne la réduction des nitrates en nitrites, aidée en cela par la présence également de microorganismes et d'enzymes.

Les ions nitrites oxydent l'hémoglobine, rendant impossible toute fixation de l'oxygène dans le sang. Cette intoxication, la **méthémoglobine**, touche principalement les nourrissons, chez qui elle se traduit par une cyanose (« maladie bleue »), pouvant être mortelle dans les cas les plus graves.

Les nitrites peuvent également former des **nitrosamines** dans l'estomac et le tube digestif, par réaction avec certaines amines provenant du catabolisme protéique ; les nitrosamines sont des substances réputées potentiellement cancérigènes.

On pense que de fortes concentrations en nitrites et en nitrosamines dans l'alimentation des populations concernées contribuent à l'occurrence élevée de **cancers de l'œsophage** en Chine du Nord et en Iran.

Les nitrites sont également susceptibles d'être responsables de troubles tels que : hypertension, infertilité, troubles nerveux...

7.2 Toxicité sur les écosystèmes :

Un excès de nitrates dans les eaux de surface entraîne, tout comme la présence en excès d'autres éléments nutritifs (tels que les phosphates), la prolifération du plancton végétal : il s'agit là du phénomène d'**eutrophisation des eaux superficielles**, qui peut modifier et impacter drastiquement la qualité de l'eau, et donc des écosystèmes associés ou dépendants, par diminution de la teneur en oxygène dissous (O₂) et augmentation du pH des eaux.

8 Propositions de mise en place de mesures agronomiques pour le champ captant de Vendenesse sur Arroux

D'après les résultats des simulations et mesures de terrain citées ci-dessus, et d'après les études préalables réalisées sur le site du champ captant de Vendenesse-sur-Arroux, je propose la mise en place des mesures ou aménagements de type agronomique suivants :

- **1^{er} cas possible** : remise en prairie permanente de toutes les parcelles cultivées à l'intérieur du PPR proposé, avec un pâturage limité à 0,5 UGB instantanée par hectare (= 37 kg N/ha/an), et apport autorisé de produits fertilisants, mais en quantité qui devra impérativement rester inférieure à 40 kg N/ha/an ;

- **2^{ème} cas possible** : remise en prairie permanente de toutes les parcelles cultivées à l'intérieur du PPR proposé, avec un pâturage autorisé entre 0,7 et 1 UGB instantanée par hectare (= 53 à 73 kg maximum N/ha/an), mais sans **AUCUN** épandage d'engrais ou de produits fertilisants ;
- De manière générale : remise en prairie des cultures situées dans l'aire d'alimentation amont directe du captage, soit au droit du PPE proposé et reporté en Annexe 4 ;
- De manière générale : mise en place de pratiques mixtes « pâtures-fauches » sur les parcelles reconnues comme étant les plus sensibles, les plus vulnérables (parcelles sableuses) ou les plus chargées en azote, au droit des PPR et PPE proposés ;

9 Définition des périmètres de protection

Conformément à l'avis donné en 2006 (avril-juin) par l'hydrogéologue agréé missionné initialement sur ce dossier, Monsieur Jean-François INGARGIOLA, la protection à mettre en œuvre pour le champ captant de Vendenesse-sur-Arroux comprendra deux périmètres de protection immédiate, afin de protéger les deux sites de prélèvements (un PPI pour les puits 1 et 2, et un PPI pour le puits 3), ainsi qu'un périmètre de protection rapprochée et un périmètre de protection éloignée, communs aux deux sites de prélèvements et donc aux trois puits de captages.

Les périmètres de protection proposés par Monsieur INGARGIOLA en 2006 étant tout à fait pertinents et justifiés, au regard de la problématique de sensibilité et de vulnérabilité aux nitrates, ainsi qu'aux pesticides, de la ressource en eau exploitée et distribuée, il convient de maintenir ses propositions de périmètres.

Au regard des études préalables et des suivis analytiques réalisés, ainsi qu'au vu de la synthèse réalisée ci-avant et des recommandations d'ordre agronomique qui en découlent, il apparaît néanmoins nécessaire de renforcer les servitudes et restrictions d'usage des sols afférents à ces périmètres, afin d'améliorer la protection existante, et surtout afin de pérenniser au mieux la qualité des eaux souterraines et de satisfaire sur le long terme aux obligations réglementaires en matière d'eau potable distribuée.

Les prescriptions et servitudes reportées ci-après, et afférentes à chacun des périmètres de protection, devront être mises en œuvre conformément et en référence à la réglementation en vigueur en matière de protection de la ressource en eau : **Code de la Santé Publique et Code de l'Environnement**.

Rappelons qu'il s'agit bien ici, en application de l'article 2 de la loi du 3 janvier 1992 codifié sous l'article L. 211-1 du Code de l'Environnement, de mettre en place et de pérenniser une **gestion équilibrée de la ressource en eau**, ce qui constitue au final l'objectif principal du droit de l'eau.

9.1 Périmètres de protection immédiate (PPI)

Les périmètres de protection immédiate (PPI), reportés en Annexe 2, ont été définis par mon prédecesseur hydrogéologue agréé, Monsieur INGARGIOLA, en avril-juin 2006, de manière tout à fait pertinente et cohérente avec la nature à prédominance sableuse des sols en place, donc très vulnérable à tout type de pollution organique ou minérale d'origine anthropique, ainsi qu'avec les isochrones fournies par l'étude hydrogéologique préalable, et la problématique de pollution par des nitrates et des pesticides avérée et reconnue depuis plusieurs années au niveau du champ captant de Vendenesse-sur-Arroux.

La superficie relativement grande des périmètres de protection immédiate proposée est par ailleurs justifiée, dans le cas présent, par le fait que, encore en 2006 (voir photo plus haut), des cultures de maïs étaient pratiquées à proximité immédiate des puits existants, ce qui est tout à fait incompatible avec la grande vulnérabilité de l'aquifère exploité pour la distribution collective d'eau potable, et des problématiques de pollutions récurrentes aux nitrates et aux pesticides avérées depuis plusieurs années.

Il est important également de rappeler que des pâtures de bovins sont présentes actuellement en bordure très proche des puits de pompage, et que des amendements de sol par du fumier ou autres sont également pratiqués régulièrement en périphérie proche des captages : il convient donc de s'affranchir au maximum de ces sources potentielles de pollution par des nitrates des eaux captées en élargissant la surface d'emprise des périmètres de protection immédiate.

Je reprends ci-après pour partie les prescriptions de Monsieur INGARGIOLA (*reportées en italique*), augmentées de mes propres prescriptions complémentaires, telles que discutées ci-avant.

Les limites des deux PPI proposées sont soulignées chacun par un trait plein rouge sur l'extrait de plan parcellaire reproduit en Annexe 2.

Conformément à l'article L 1321-2 du Code de la Santé Publique, le périmètre de protection immédiate doit être la propriété du Maître d'ouvrage bénéficiaire de l'arrêté de Déclaration d'Utilité Publique d'exploitation des eaux.

**Les terrains compris dans les PPI proposés seront donc acquis en pleine propriété par le Maître d'ouvrage du champ captant, le SIE de Bourbince-Oudrache.
Ils devront être clôturés de manière efficace et pérenne.**

Description des PPI proposés :

a) puits n°1 et n°2.

« Il aura une forme rectangulaire dont les limites minimales par rapport aux 2 puits de captage seront de 100m sur 100m. Cette surface s'appuiera sur les limites des parcelles existantes au Nord. Le périmètre rectangulaire ainsi défini sera excentré par rapport aux deux puits sur la base de 2/3 côté sens d'écoulement et 1/3 côté rivière. Tout ce périmètre

sera acquis en pleine propriété. Il devra être clos et toutes circulations y seront interdites en dehors de celles nécessitées par les besoins du service (entretien, accès aux pompes, etc.). Il aura la forme d'un rectangle, intégrant les deux ouvrages de captage » (voir Annexe 2).

b) puits n°3.

« Il aura la forme également d'un rectangle, intégrant l'ouvrage de captage (voir Annexe 2). Il s'appuiera sur la berge du cours d'eau et il sera centré sur le puits de captage proprement dit sur la base de ½ côté rivière et ½ côté apport de versant.

Tout ce périmètre sera acquis en pleine propriété. Il devra être clos et toutes circulations y seront interdites en dehors de celles nécessitées par les besoins du service (entretien, accès aux pompes, etc.). »

Prescriptions complémentaires :

La surface incluse dans les périmètres immédiats proposés devra être régulièrement entretenue manuellement ou mécaniquement, et tout traitement chimique ou biologique sera proscrit.

Le couvert végétal devra être régulièrement fauché et adapté à la pérennité des ouvrages en place.

Afin d'éviter tout problème, les grands arbres ne devront en aucun cas pouvoir se développer. Si besoin, il sera procédé à des coupes et dessouchages réguliers.

Toute activité sera interdite à l'intérieur des périmètres de protection immédiate, à l'exception de l'exploitation et l'entretien des équipements et des activités autorisées dans l'acte de déclaration d'utilité publique.

9.2 Périmètre de protection rapprochée (PPR)

Le périmètre de protection rapprochée (PPR), reporté en Annexe 3, a été défini par mon prédécesseur hydrogéologue agréé, Monsieur INGARGIOLA, en avril-juin 2006, également de manière tout à fait pertinente et cohérente avec les isochrones fournies par l'étude hydrogéologique préalable, et la problématique de pollution par des nitrates et pesticides rencontrée au champ captant de Vendenesse-sur-Arroux.

Je reprends ci-après pour partie ses prescriptions (*reportées en italique*), augmentées de mes propres prescriptions complémentaires (reportées en caractères normaux), portant principalement sur les contraintes agronomiques à mettre en place et à pérenniser, telles que discutées ci-avant.

Les limites du PPR proposé sont soulignées par un trait plein bleu sur l'extrait de carte topographique IGN reproduit en Annexe 3.

Le périmètre de protection rapprochée doit protéger efficacement le captage vis-à-vis de la migration de toutes substances polluantes.

« Il correspondra à la boucle d'alimentation de la nappe alluviale. Il intégrera les deux sites et donc les trois ouvrages de captages.

Il suivra :

Au Nord, les chemins d'exploitation en suivant les cotes NGF 247m et 248m, et il englobera le fossé d'évacuation qui rejoint l'Arroux,

A l'Ouest, il s'appuiera sur le milieu du lit mineur de la rivière,

A l'Est et au Sud il se fermera et s'appuiera sur la route communale, entre Vendenesse et Atrecy.

Etant donné l'importance du débit de prélèvement prévu (3000 m³/j), et les conditions hydrogéologiques de l'aquifère (principalement le bassin d'alimentation), les cônes de rabattement s'interféreront. Aussi le périmètre de protection rapprochée aura une extension importante.

(Le contexte naturellement peu favorable à la protection) de la nappe contre les risques de pollutions agricoles (justifie le fait) de définir le périmètre de protection rapprochée sur la base de pollutions accidentelles (en considérant) un isochrone de 150 à 160 jours » (voir Annexe 5 : piézométrie août 2004 et isochrones – Etude préalable à la détermination des périmètres de protection, réalisée par SAUNIER Environnement en janvier 2005).

« A l'intérieur de ce périmètre, parmi les activités, dépôts et constructions visés par la législation en vigueur, seront interdits :

- *le forage de puits et l'implantation de tout sondage ou captages autres que ceux destinés au renforcement des installations existantes (et à la surveillance de la qualité des eaux souterraines) ;*
- *l'ouverture de carrières ou de gravières et plus généralement tout type de fouilles susceptibles de modifier le mode de circulation des eaux et leur sensibilité à la pollution (en dehors de travaux liés à l'entretien normal des canalisations du réseau d'alimentation en eau potable), ainsi que le remblaiement de toute excavation ;*
- *l'installation de canalisations, de réservoirs ou de dépôts d'hydrocarbures, de produits chimiques et d'eaux usées de toute nature ;*
- *l'établissement de toutes constructions superficielles ou souterraines ;*
- *le dépôt d'ordures ménagères et assimilées, de détritus, où tout autre type de déchets et de produits susceptibles d'altérer la qualité des sols et de l'eau ;*
- *l'installation d'activité industrielle classée ;*
- *la pratique ou la création de camping ;*
- *l'installation de bâtiments agricoles et de matières fermentescibles ;*
- *le déboisement et le défrichement ;*
- *l'utilisation de défoliants ;*
- *l'épandage et l'infiltration d'eaux usées de toutes natures, de matière de vidange, de boues de station d'épuration, d'effluents industriels et d'effluents liquides d'origine animale tels que purin et lisier ;*
- *le rejet collectif ou individuel d'eaux usées ;*
- *les stockages « bout de champ » ;*
- *tout fait susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux.*

(...) Il serait souhaitable que l'ensemble des parcelles concernées par ce périmètre soient remises en prairies permanentes ou boisées.

Par ailleurs, les risques de pollutions accidentelles (par effet de ruissellement ou d'infiltration) sont à craindre par les fossés d'évacuation vers l'Arroux. L'entretien et la gestion de ces fossés devront être rigoureux.

(...) Par ailleurs, sur le chemin qui mène au puits n°3, à mi-distance environ, existe un puits fermier. Il devra être rebouché, dans les règles de l'art et de manière pérenne, pour éviter tout risque d'entrée de polluants. »

Le raccordement au réseau collectif des rejets domestiques ou d'origine agricole, actuellement déversés tout ou partie dans les fossés d'évacuation vers l'Arroux, devra impérativement être mis en place rapidement.

Seront également interdits à l'intérieur du périmètre de protection rapprochée :

- L'épandage ou l'infiltration d'engrais chimiques et organiques ainsi que de produits phytosanitaires de toute nature (que ce soit au niveau des routes et chemins, des pâturages ou des prairies, du couvert boisé ou forestier, etc.) ;
- L'épandage ou l'infiltration de composts élaborés à partir de déchets organiques ménagers ou de boues résiduaires de station d'épuration.

Au droit des parcelles comprises dans le PPR proposé, le développement et l'entretien des couverts herbeux existants sur les sols sera favorisé par toute pratique ou tout moyen agricole adapté, et sans utiliser aucune substance ni produit ou procédé potentiellement polluant, tel que décrit et reporté plus haut.

Par ailleurs, les bois éventuellement présents à l'intérieur de ce périmètre rapproché seront traités en futaie irrégulière ou jardinée. Toute coupe rase (à blanc) de plus de 50 ares d'un seul tenant et de plus de 50 mètres d'emprise sera interdite.

L'ouverture éventuelle de nouvelles pistes ou chemins fera l'objet d'une autorisation préalable du Maire de la Commune de Vendenesse-sur-Arroux, après avis de la DDASS-71 et d'un hydrogéologue agréé.

D'après les résultats des simulations de transfert de nitrates et les mesures de terrain reportées et discutées plus haut, et d'après les études préalables réalisées sur le site du champ captant de Vendenesse-sur-Arroux, je propose la mise en place, au droit du PPR, des mesures ou aménagements de type agronomique suivants :

- 1^{er} cas possible : remise en prairie permanente de toutes les parcelles cultivées à l'intérieur du PPR proposé, avec un pâturage limité à 0,5 UGB instantanée par hectare (= 37 kg N/ha/an), et apport autorisé de produits fertilisants (en respectant les interdictions d'utilisation de produits et substances polluantes, telles que reportées plus haut), mais en quantité qui devra impérativement rester inférieure à 40 kg N/ha/an ;

- **2^{ème} cas possible** : remise en prairie permanente de toutes les parcelles cultivées à l'intérieur du PPR proposé, avec un pâturage autorisé entre 0,7 et 1 UGB instantanée par hectare (= 53 à 73 kg maximum N/ha/an), mais sans **AUCUN** épandage d'engrais ou de produits fertilisants de toute nature ;
- De manière générale : mise en place de pratiques mixtes « pâtures-fauches » sur les parcelles reconnues comme étant les plus sensibles, les plus vulnérables (parcelles sableuses), ou les plus chargées en azote.

Concernant le cimetière implanté au Sud-Est du puits n°3, en limite mais au droit du périmètre de protection rapprochée proposé, il conviendra d'appliquer les interdictions reportées plus haut, et de mettre en œuvre, dans un délai raisonnable restant à définir en concertation entre la collectivité et l'administration, les prescriptions suivantes :

- Interdiction de toute extension du cimetière actuel,
- Interdiction de réaliser des remblaiements ou des fouilles de toute nature, y compris pour la mise en place de nouvelles sépultures (il est entendu que le cimetière peut être maintenu en l'état, et qu'il doit rester ouvert au public et entretenu, sans usage de produits ou procédés chimiques ou biologiques, tant que les sépultures actuelles sont en place),
- Interdiction, au droit du cimetière actuel et de son emprise, d'utiliser, de stocker, d'épandre et d'apporter des fertilisants, des produits phytosanitaires, et tout produit et substance toxique ou potentiellement polluante pour les sols et la ressource en eau,
- Interdire le stationnement de camions ou de remorques de toute nature au niveau du parking attenant au cimetière,
- Mettre en place une couverture étanche au niveau du parking, ainsi qu'un réseau de collecte des eaux de ruissellement issues du parking, afin d'évacuation et de traitement, conformément à la réglementation en vigueur, en dehors du PPR,
- Définir un nouvel emplacement pour un futur cimetière qui devra être implanté en dehors des périmètres de protection rapprochée et éloignée du champ captant, et en dehors de toute influence et impact sur les écoulements superficiels et souterrains, après avis de la DDASS-71 et d'un hydrogéologue agréé.

Remarque : dans le périmètre rapproché, toutes les activités (rejets ou prélèvements) soumises à déclaration au titre de la loi sur l'eau, passent automatiquement en régime d'autorisation (Décret n°93-743, Art. 2).

Par ailleurs, les terrains pourront éventuellement être acquis par voie d'expropriation en pleine propriété par la Commune de Vendenesse-sur-Arroux ou par le SIE de Bourbince-Oudrache, si l'acquisition est jugée indispensable à la protection des eaux captées (Jurisprudence du Conseil d'Etat, CE 3/11SSR, 13 décembre 1967, ville de Dreux).

En périphérie amont du périmètre de protection rapprochée du champ captant de Vendenesse-sur-Arroux, les **voies de circulation routière**, telles que les routes départementales et les voies communales, devront faire l'objet **d'aménagements appropriés et efficaces** afin de **prévenir et surtout de préserver, contre toute pollution accidentelle, chronique ou diffuse, la ressource en eau et les eaux captées pour distribution** à leur aval hydraulique.

Afin d'assurer la protection du champ captant de Vendenesse-sur-Arroux, les **dispositions suivantes devront être prises afin de s'affranchir des eaux de ruissellement potentiellement chargées en substances polluantes (dont des hydrocarbures) issues des voies de circulation routière bordant le périmètre de protection rapprochée (PPR), ainsi que des risques de pollution accidentelle** pouvant être issue de ces voies de circulation ou de leur proche périphérie :

- Mise en place de caniveaux étanches de part et d'autre de la chaussée sur l'ensemble de la portion des voies de circulation routière bordant ou concernée par le PPR ;
- Mise en place de glissières en béton armé des deux côtés et le long de la portion des voies de circulation routière bordant ou concernée par le PPR.

9.3 Périmètre de protection éloignée (PPE)

Rappel : Ce périmètre doit prolonger le périmètre de protection rapprochée, et renforcer la protection des eaux contre les pollutions permanentes et diffuses. Il peut couvrir une superficie très variable.

Il n'a cependant pas de caractère obligatoire.

Peuvent être réglementées, les activités, dépôts ou installations qui, malgré l'éloignement du point de prélèvement et compte tenu de la nature des terrains (particulièrement quand il s'agit de terrains et de parcelles à dominante sableuse), présentent un danger de pollution pour les eaux prélevées, par la nature et la quantité de produits polluants mis en jeu ou par l'étendue des surfaces qu'ils affectent.

Le périmètre de protection éloignée (PPE), reporté en Annexe 4, a été défini par mon prédécesseur hydrogéologue agréé, Monsieur INGARGIOLA, en avril-juin 2006, également de manière tout à fait pertinente et cohérente avec les isochrones fournies par l'étude hydrogéologique préalable, et la problématique de pollution par des nitrates et pesticides rencontrée au champ captant de Vendenesse-sur-Arroux.

Je reprends ci-après pour partie ses prescriptions (*reportées en italique*), augmentées de mes propres prescriptions complémentaires (reportées en caractères normaux), portant principalement sur les contraintes agronomiques à mettre en place autant que possible, et à pérenniser, telles que discutées ci-avant.

Les limites du PPE proposé sont soulignées par un trait plein vert sur l'extrait de l'esquisse piézométrique d'août 2004 et isochrones, réalisée par SAUNIER Environnement, reproduit en Annexe 4.

« Il correspondra au bassin d'alimentation en eau de la ressource et donc il s'appuiera, comme pour le périmètre de protection rapprochée, sur le milieu du lit mineur de la rivière. Pour les mêmes raisons que précédemment, le périmètre de protection éloignée aura une taille assez grande (voir Annexe 4) permettant ainsi une gestion optimale de l'occupation du sol par rapport à l'étendue de la nappe alluviale.

Il débordera le périmètre de protection rapprochée jusqu'à la route départementale n°994. (...)

Les installations agricoles seront mises en conformité avec la législation, l'assainissement des habitations devra faire l'objet d'un contrôle, voir si nécessaire d'une mise aux normes aussi bien pour l'assainissement collectif que pour l'assainissement autonome.

D'après les résultats des simulations de transfert de nitrates et les mesures de terrain reportées et discutées plus haut, et d'après les études préalables réalisées sur le site du champ captant de Vendenesse-sur-Arroux, je propose la mise en place, au droit du PPE, des mesures ou prescriptions de type agronomique suivantes :

- De manière générale : remise en prairie des cultures situées dans l'aire d'alimentation amont directe du captage, soit au droit du PPE proposé, tel que reporté en Annexe 4 ;
- De manière générale : mise en place de pratiques mixtes « pâtures-fauches » sur les parcelles reconnues comme étant les plus sensibles, les plus vulnérables (parcelles sableuses) ou les plus chargées en azote ;

Déclaré zone sensible à la pollution, le périmètre de protection éloignée du champ captant de Vendenesse-sur-Arroux fera l'objet de soins attentifs de la part de la Commune du même nom, dans le respect du règlement sanitaire départemental, du code de l'environnement et de la loi sur l'eau.

Les épandages ou enfouissements des boues de station d'épuration et des matières de vidange des assainissements autonomes seront réglementées au droit du PPE.

Afin de garantir la pérennité de la qualité de la ressource en eau exploitée plus aval, et compte-tenu de la vulnérabilité de la nappe, nous préconisons bien entendu d'éviter, autant que faire se peut, ce type d'épandage ou d'enfouissement au droit de l'emprise du PPE proposé.

En ce qui concerne les pratiques agricoles, on limitera autant que faire se peut, au droit du PPE proposé, l'utilisation des produits fertilisants et phytosanitaires, afin de protéger au mieux la ressource en eau.

Les prescriptions données pour le périmètre de protection rapprochée du champ captant de Vendenesse-sur-Arroux, en ce qui concerne les mesures ou aménagements de type agronomique (pâturages de bovin et amendements des sols), seront également appliquées au droit du périmètre de protection éloignée proposé.

Ces prescriptions concernant les pratiques agricoles pourront utilement être mises en œuvre au droit du PPE proposé, car elles permettront ainsi de renforcer et de pérenniser au mieux la protection de la ressource en eau au droit de la zone d'appel amont des puits de captage.

10. Suivi et contrôle des eaux souterraines captées

Une analyse détaillée de l'évolution des teneurs en nitrates des eaux captées, qui devront faire bien entendu l'objet d'une attention toute particulière, sera poursuivie afin de montrer l'efficacité des mesures prises ou mise en œuvre lors de la mise en place des périmètres de protection du champ captant, selon les prescriptions et interdictions reportées plus haut.

Selon les évolutions constatées sur les teneurs en nitrates des eaux captées, il pourra être éventuellement préconisé, autant que nécessaire, des mesures, restrictions et contraintes supplémentaires pour ce qui concerne l'usage et l'exploitation des sols.

L'évolution des teneurs en pesticides, et notamment en triazines, sera plus particulièrement surveillée sur les eaux captées et distribuées.

En ce qui concerne les paramètres microbiologiques, compte-tenu des pratiques agricoles en périphérie du champ captant et également de la participation des eaux superficielles de l'Arroux à la recharge de l'aquifère exploité (notamment au droit du Puits n°3), il pourra être également préconisé la recherche dans les eaux captées des Cryptosporidium et de Gardia.

Les analyses de suivi et contrôle devront être réalisées toujours aux mêmes périodes ; je propose que ces analyses soient réalisées sur les prélèvements d'eau effectués au droit des puits **au printemps et également en fin de période estivale**, afin de pouvoir vérifier et contrôler de manière optimale - en terme d'impact potentiel issu des activités et pratiques agricoles, et aussi éventuellement des voies de circulation présentes à l'amont hydraulique du champ captant - l'état de la qualité des eaux captées et distribuées.

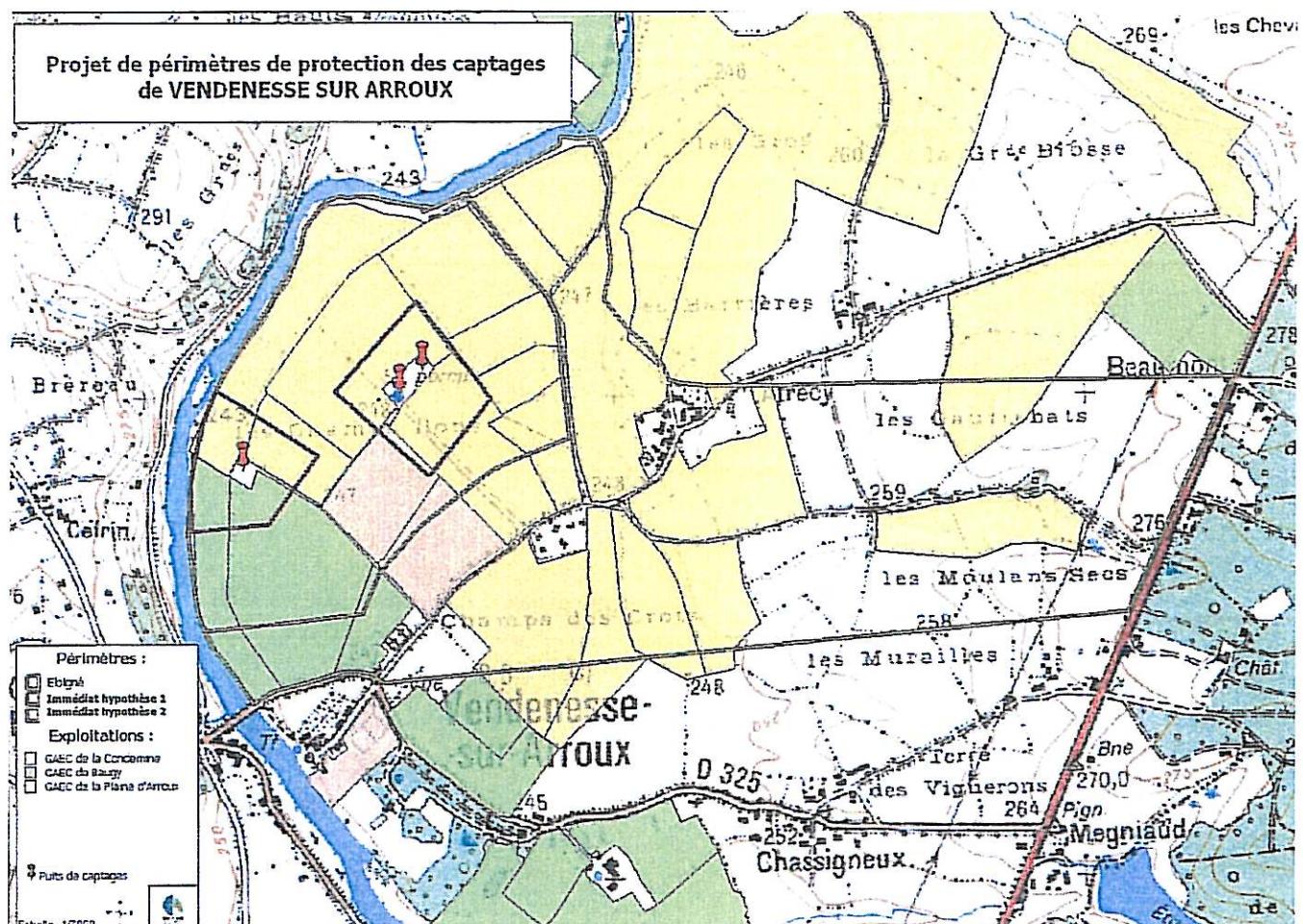
Le débit d'exploitation du champ captant ne devra pas excéder 3000 m³/jour.

Fait à Faverges-de-la-Tour, le 24 janvier 2007.

Thierry BLONDEL agissant en tant qu'hydrogéologue agréé en matière d'eau et d'hygiène publique pour le Département de Saône-et-Loire.

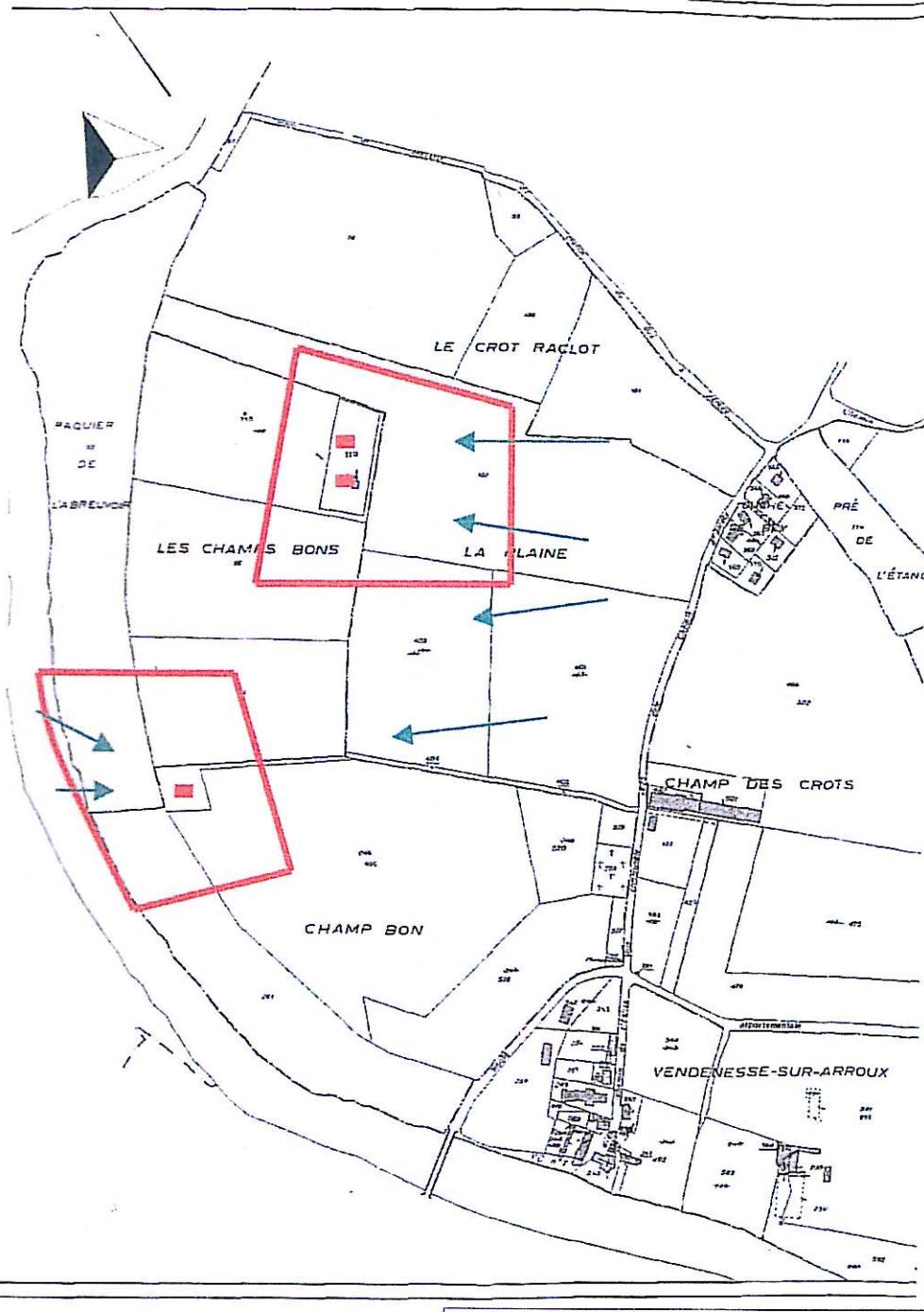
Thierry BLONDEL
Hydrogéologie et Environnement
Docteur ès Sciences - Expert judiciaire
Pierre Taitte, Le Véronin
38110 Faverges de la Tour
Tél./Fax 04 74 83 95 77 - Mob. 06 61 10 96 75

ANNEXES



Annexe n°1 : Plan d'occupation des sols de Vendenesse-sur-Arroux (71)
Localisation du champ captant et de ses trois puits

— PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE



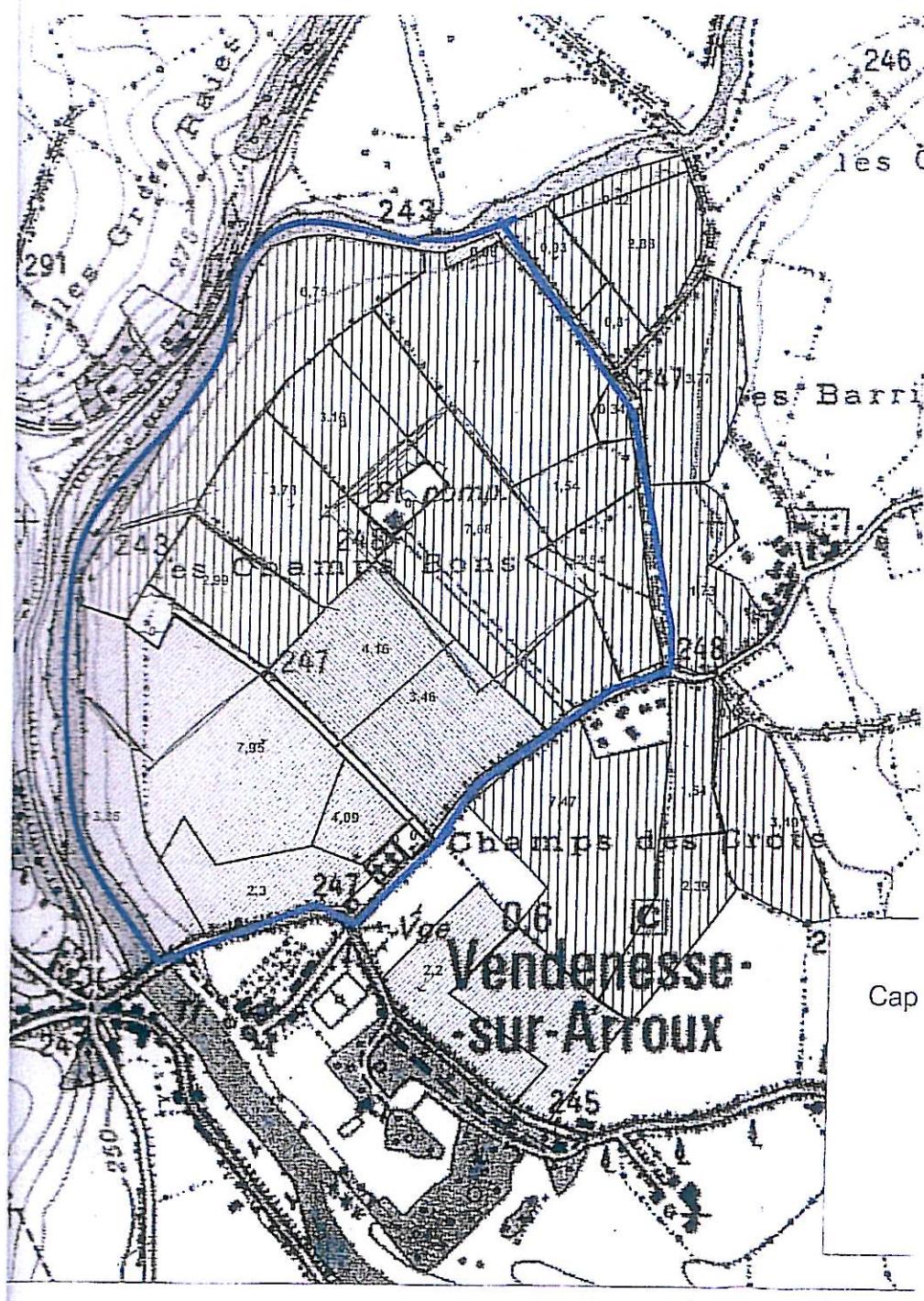
Annexe n°2 : Périmètres de protection immédiate, proposés par l'hydrogéologue agréé Monsieur J-F Ingargiola dans son avis de 2006

jean françois ingargiola

Page 15

3/06/06

— PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE



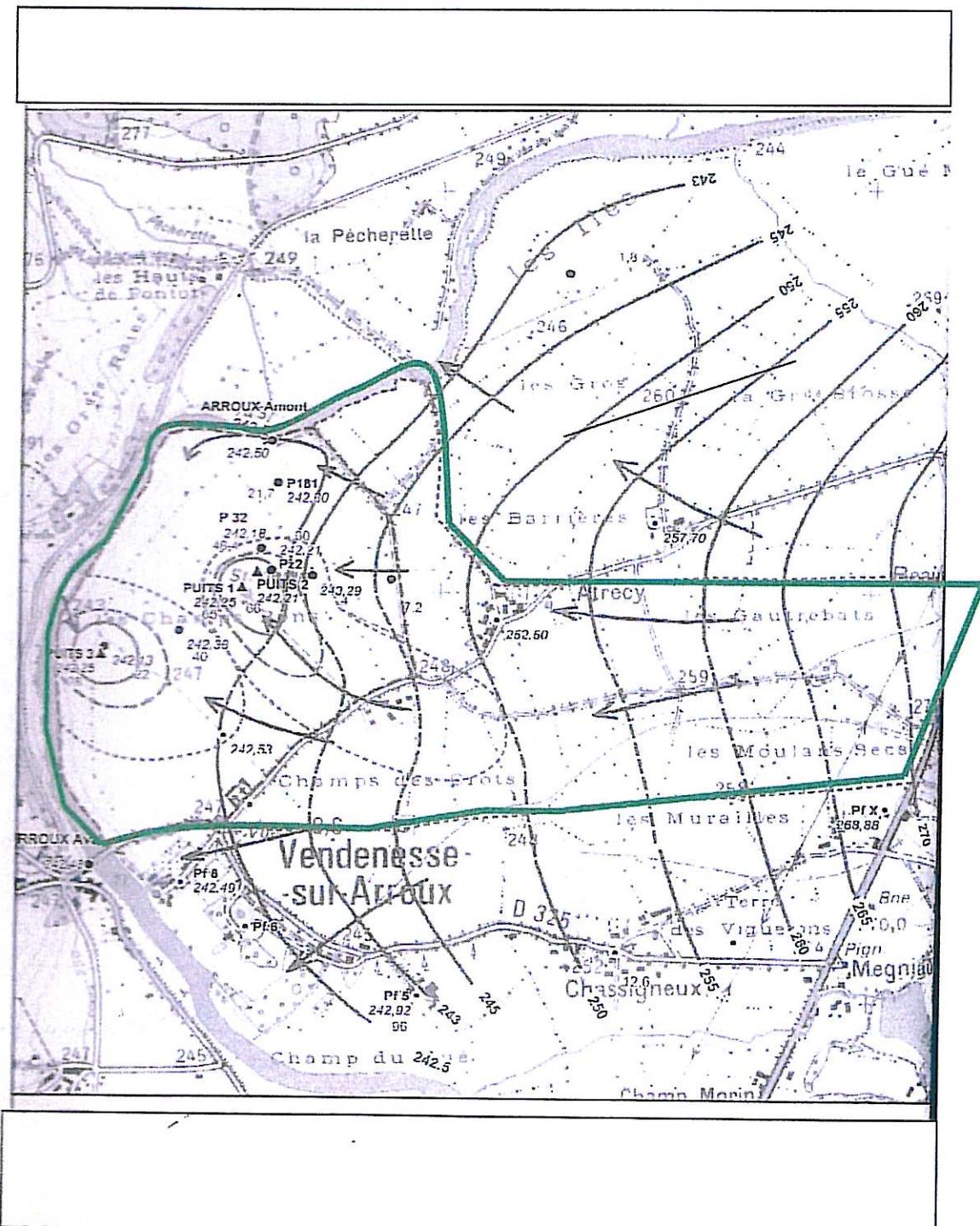
Annexe n°3 : Périmètre de protection rapprochée, proposé par l'hydrogéologue agréé Monsieur J-F Ingargiola dans son avis de 2006

jean françois ingargiola

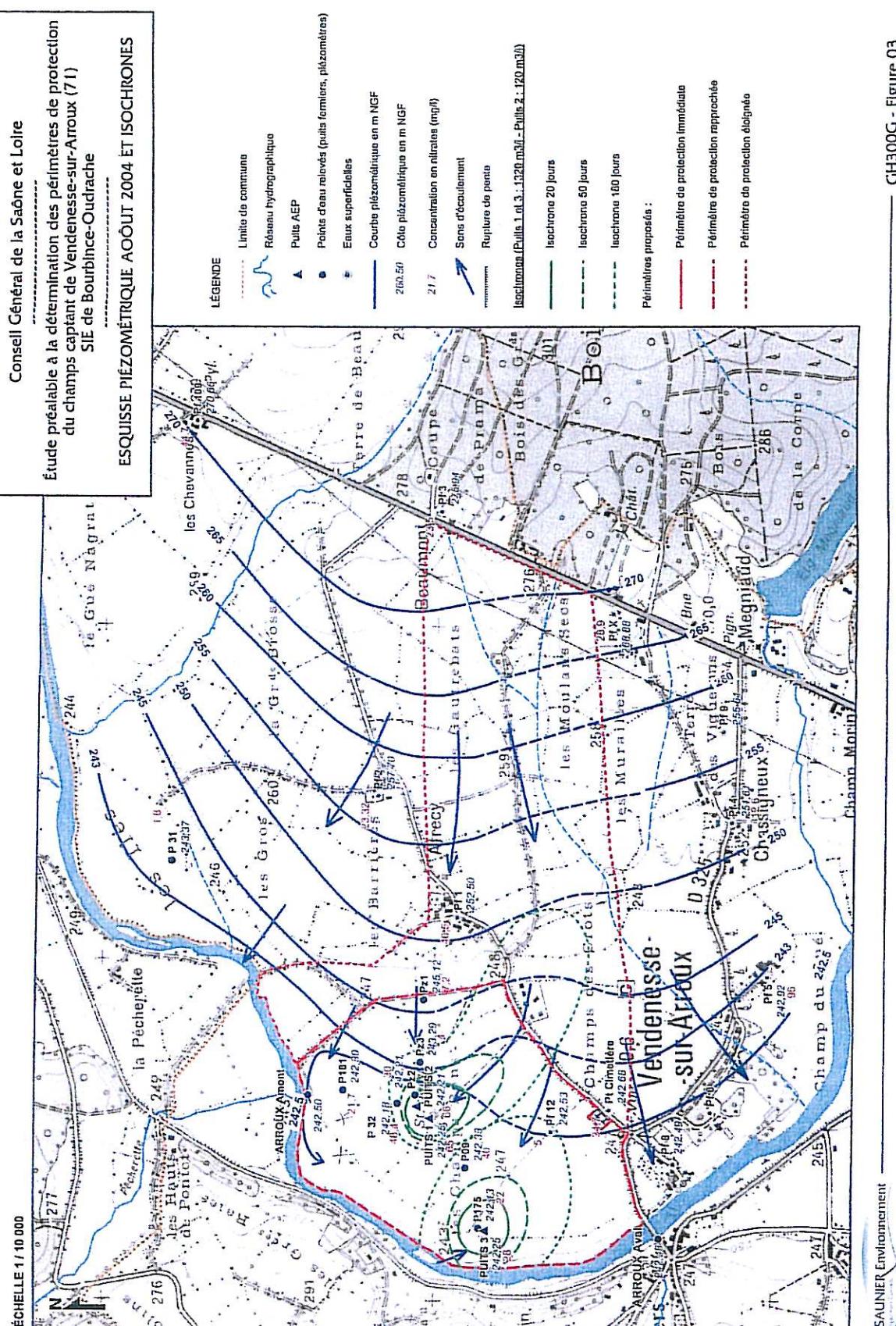
Page 16

3/06/06

— PERIMETRE DE PROTECTION ELOIGNEE



Annexe n°4 : Périmètre de protection éloignée, proposé par l'hydrogéologue agréé Monsieur J-F Ingargiola dans son avis de 2006



Annexe n°5 : Esquisse piézométrique août 2004 et isochrones, établie par SAUNIER Environnement dans son rapport de janvier 2005 (Etude préalable à la détermination des périmètres de protection du champ captant de Vendenesse-sur-Arroux (71)).