
Mairie de Lucy-sur-Yonne

Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89)

Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique



R008-6079165GGU-V05 du **10 décembre 2018**

Table des matières

Fiche contrôle qualité	5	
1	Notice explicative	7
2	Pièces administratives.....	9
2.1	Identité du demandeur	9
2.2	Délibération de la commune.....	9
3	Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique	13
3.1	Présentation du captage	14
3.2	Présentation de la collectivité.....	18
3.3	Environnement du captage	21
3.3.1	Contexte géologique	21
3.3.2	Contexte hydrogéologique	27
3.3.3	Hydrologie	31
3.3.4	Données climatiques	33
3.3.5	Investigations concernant le fonctionnement hydrogéologique.....	39
3.3.6	Délimitation de l'aire d'alimentation du captage	46
3.4	Etude d'environnement	61
3.4.1	Rappel sur les périmètres de protection.....	61
3.4.2	Calcul de la vulnérabilité intrinsèque	63
3.4.3	Résultats	64
3.4.4	Codage relatif aux pressions polluantes	66
3.4.5	Cartographique du risque de pollution – délimitation des zones d'action prioritaires....	69
3.5	Qualité de la ressource	71
3.5.1	Généralités	71
3.5.2	Qualité des eaux brutes, traitées et distribuées	71
3.5.3	Traitement des eaux.....	76
3.5.4	Synthèse	76
3.6	Description du système de production et de distribution.....	78
3.6.1	Collectivité et populations alimentées	78
3.6.2	Besoin en prélèvement d'eau.....	79
3.7	Description des modalités de surveillance de la qualité de l'eau	80

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

4	Dossier de déclaration du prélèvement (notice d'incidence) au titre du code de l'environnement.....	81
4.1	Cadre législatif.....	83
4.2	Description du projet	84
4.3	Analyse de l'état initial et description du milieu	85
4.4	Incidence du captage	87
4.4.1	Incidence des prélèvements du captage sur les divers puits ou forages recensés dans le secteur d'étude	87
4.4.2	Incidence des prélèvements du captage sur les cours d'eau du secteur.....	89
4.4.3	Incidence globale au niveau du bassin versant.....	89
4.5	Bilan de l'incidence.....	90
5	Avis de l'hydrogéologue agréé	91
6	Projet de prescriptions	93
7	Enquête sur la mise en compatibilité des documents d'urbanisme	95
7.1	Servitudes liées au périmètre de protection immédiate.....	95
7.2	Servitudes liées aux périmètres de protection rapprochée	95
7.3	Servitudes liées au périmètre de protection éloignée	99
8	Evaluation économique justifiant l'utilité publique.....	101
8.1	Coûts de procédure	101
8.2	Coûts des travaux	101
9	Etat, enquête parcellaire et de servitudes	103
10	Sommaire général récapitulatif.....	109
10.1	Délibération de la commune.....	109
10.2	Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique .	109
10.3	Dossier de déclaration du prélèvement (notice d'incidence) au titre du code de l'environnement	109
10.4	Avis hydrogéologique relatif à la révision des périmètres de protection du captage...	110
10.5	Projet de prescriptions.....	110
10.6	Enquête sur la mise en compatibilité des documents d'urbanisme.....	110
10.7	Evaluation économique justifiant l'utilité publique	110
10.8	Etat, enquête parcellaire et de servitudes	110

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Fiche contrôle qualité

Destinataire du rapport Mairie de Lucy-sur-Yonne
Site Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89)
Interlocuteur Eric FIALA, maire de Lucy-sur-Yonne
Adresse 2 rue de la Mairie - 89480 LUCY-SUR-YONNE

E-mail Mairie-lucy-sur-yonne@wanadoo.fr
Téléphone / télécopie 03-86-81-70-30 /
Téléphone portable
Intitulé du rapport Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Notre référence / date R008-6079165GGU-V05 du 10 décembre 2018
Rédacteur Guillaume GUÉDON – Ingénieur d'études confirmé
Responsable de l'étude Guillaume GUÉDON – Ingénieur d'études confirmé
Superviseur François LEFEVRE – Chef d'agence

Coordonnées

Tauw France
 Parc tertiaire de Mirande
 14 D, rue Pierre de Coubertin
 21000 DIJON

Tél. : 03-80-68-01-33
 Fax : 03-80-68-01-44
 Email : info @tauw.fr

Tauw France est membre de *Tauw Group bv* – www.tauw.nl

Gestion des révisions

Version	Date	Statut	Nombre de: Pages hors pièces supplémentaires	exemplaires client	annexes	tomes
V05	10 décembre 2018	Modification du document	110	4	2	1
V04	15 octobre 2018	Modification du document				
V03	22 mai 2018	Modification du document				
V02	26 mars 2018	Modification du document				
V01	24 novembre 2017	Création du document				
Référencement du modèle de rapport : DS 88 21-11-11						

**Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande
d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique**

1 Notice explicative

Le captage des Noyers est exploité en régie communale par la mairie de Lucy-sur-Yonne, maître d'ouvrage.

L'exploitant d'un captage d'eau destinée à la consommation humaine doit mettre en place une **Déclaration d'Utilité Publique (DUP)** concernant :

- Les travaux de dérivation des eaux (article L.215-13 du Code de l'Environnement),
- L'instauration des périmètres de protection (article L.1321-2 du Code de la Santé Publique).

Les collectivités locales doivent mettre en place des périmètres de protection nécessaires à la prévention de la détérioration des ouvrages de prélèvement et pour limiter les risques de pollution accidentelle ou diffuse de l'aquifère sollicité selon la définition du Code de la Santé Publique, article L-1321-2. Une première délimitation des périmètres de protection du captage avait été proposée par des hydrogéologues agréés en 1980 néanmoins la procédure n'a pas été poursuivie. Ce rapport fait suite au second avis de l'hydrogéologue agréé François Auroux daté d'avril 2017 relatif à la détermination des périmètres de protection en vue de mettre en place un arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique (DUP).

Cette procédure se découpe selon les phases suivantes :

- Etude préalable à la révision des périmètres de protection,
- Avis hydrogéologique relatif à la révision des périmètres de protection du captage communal,
- **Dossier d'enquête publique relative à la mise en place des périmètres de protection du captage.**

Le présent dossier a pour but d'établir le dossier d'enquête publique relative à l'instauration des périmètres de protection du puits des Noyers.

Le débit d'exploitation actuellement autorisé est fixé par l'arrêté préfectoral du 21 septembre 1962, reporté en Annexe1. Les débits d'exploitation sollicités dans le cadre de cette nouvelle procédure sont :

- Un volume maximal journalier de 63 m³/j,
- Un volume maximal annuel de 23 000 m³/an.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Ce dossier reprend la structure recommandée par le rapport « Procédure administrative d'autorisation de réaliser et d'exploiter un captage d'eau destiné à la consommation humaine », Version septembre 2010, DDASS (aujourd'hui ARS¹) de l'Yonne.

¹ ARS : Agence Régionale de Santé

2 Pièces administratives

2.1 Identité du demandeur

Cette DUP est émise pour le **Mairie de Lucy-sur-Yonne** qui exploite actuellement en régie le captage d'Alimentation en Eau Potable (AEP) des Noyers situé sur la commune de Lucy-sur-Yonne (89). Ce captage alimente la commune de Lucy-sur-Yonne ainsi que la ferme des Barlets (commune de Pousseaux, Nièvre), le hameau des Bois de Bèze et la ferme de Bèze.

2.2 Délibération de la commune

Le document suivant présente la délibération du conseil municipal de Lucy-sur-Yonne relative à l'instauration des périmètres de protection du captage des Noyers.

Les débits d'exploitation sollicités dans le cadre de la DUP sont :

- Un volume maximal journalier de 63 m³/j,
- Un volume maximal annuel de 23 000 m³/an.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

DEPARTEMENT DE L'YONNE

REPUBLIQUE FRANCAISE



COMMUNE DE LUCY SUR YONNE
☎ 03.86.81.70.30 / 📠 03.86.81.70.30



EXTRAIT DU REGISTRE DE DELIBERATIONS DU CONSEIL MUNICIPAL

Séance du vendredi 15 septembre 2017

Présents : Madame Jacqueline BOËX

Messieurs Eric FIALA, Jean-Louis MILLOT, Nicolas CORNET, Denis BOUTAUT, Alain HEITZMANN, Jean-Guy ROY

Absent(s) excusé(s) : Monsieur Marcel LEMISTRE (procuration à Monsieur Denis BOUTAUT)

Absent(s) : Monsieur Christophe GAY

Nombre de membres

- afférents au Conseil Municipal : 9
- présents : 7

Date de la convocation : 11 septembre 2017

Secrétaire de séance : Monsieur Jean-Louis MILLOT

N° 47-2017 : ALIMENTATION EN EAU POTABLE A PARTIR DU PUIITS DES NOYERS A LUCY SUR YONNE – AUTORISATION SANITAIRE D'UTILISER L'EAU EN VUE DE LA CONSOMMATION HUMAINE – INSTAURATION DES PERIMETRES DE PROTECTION DU CAPTAGE – INSTAURATION DES SERVITUDES D'ACCES AUX OUVRAGES

Demande d'ouverture de l'enquête en vue de la déclaration d'utilité publique, établissement des servitudes pour la mise en conformité des périmètres de protection et établissement des servitudes d'accès aux ouvrages.

Monsieur le Maire ouvre la séance et soumet au conseil municipal la mise en conformité des périmètres de protection des captages destinés à l'alimentation en eau potable.

Il indique que conformément :

- ✓ au code de l'environnement (art. L.214-1 à 6),
- ✓ aux articles L.1321-1 à 10 du code de la santé publique,
- ✓ aux articles R.1321-1 à 63 du code de la santé publique,
- ✓ de l'étude préalable qui a été rendue le 6 juin 2014 par la société TAUW France,

la déclaration d'utilité publique des travaux est indispensable pour autoriser la dérivation des eaux captées, l'utilisation de l'eau en vue de la consommation humaine et déterminer autour du point de prélèvement des périmètres de protection, afin de grever de servitudes légales les terrains compris à l'intérieur du périmètre de protection rapprochée pour préserver le point d'eau de toute pollution éventuelle.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

DEPARTEMENT DE L'YONNE

REPUBLIQUE FRANCAISE



COMMUNE DE LUCY SUR YONNE

☎ 03.86.81.70.30 / 📠 03.86.81.70.30

Il invite alors le conseil municipal à engager les démarches nécessaires à la régularisation des périmètres de protection du captage qui ont été retenus à l'issue de la phase d'études préalables.

Le Conseil, après délibération, à l'unanimité

- Prend l'engagement de conduire à son terme la procédure de mise en conformité des périmètres de protection du captage et y inclus l'enregistrement par la conservation des hypothèques des servitudes nécessaires et la mise à jour des documents d'urbanisme existants.
- Prend l'engagement d'indemniser les usagers de tous les dommages causés par la dérivation des eaux pour les volumes d'eau exploités suivants :
 - 63 m3/jour
 - 23 000 m3/an.
- Décide de réaliser les travaux nécessaires à la protection des captages, de monter les dossiers indispensables à l'aboutissement de la dite procédure (dossier administratif).
- Demande que soient instaurées les servitudes d'accès aux ouvrages.
- S'engage à acquérir en pleine propriété, par voie d'expropriation, à défaut d'accord amiable, les terrains nécessaires à la réalisation des périmètres de protection immédiate.
- S'engage à inscrire à son budget, outre les crédits destinés au règlement des dépenses de premier établissement et d'indemnisation mentionnés ci-dessus, ceux nécessaires pour couvrir les frais d'entretien, d'exploitation et de surveillance des captages et de leurs périmètres
- Donne mandat à monsieur le Maire pour l'élaboration du (ou des) dossier(s) d'enquête.
- Donne mandat à monsieur le Maire d'engager des démarches auprès des financeurs potentiels pour l'obtention des aides en subventions nécessaires à l'étude des travaux, de solliciter le concours financier de l'Agence de l'Eau et du Conseil Départemental de l'Yonne, tant au stade des études préalables qu'à celui de la phase administrative et de la phase ultérieure de publication des servitudes administratives.
- Donne mandat à monsieur le Maire pour signer tous documents relatifs à cette opération.
- Confie à la société Tauw France l'établissement du dossier d'autorisation, ainsi que la fourniture éventuelle de complément d'information nécessaire à la déclaration d'utilité publique, l'enregistrement des servitudes à la conservation des hypothèques et les éventuelles procédures d'expropriation et d'indemnisation des servitudes.

Suivent les signatures

Pour copie conforme
Le Maire,

E. FIALA



2 rue de la Mairie 89480 LUCY SUR YONNE

mairie-lucy-sur-yonne@wanadoo.fr – www.lucy-sur-yonne.fr

11/110

3 Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Le dossier au titre du code de la santé publique est réalisé pour partie à partir des éléments de l'étude préliminaire au dossier de demande d'autorisation d'exploiter qui a été réalisée par le bureau d'études Tauw France le 20 mars 2017 sous la référence R004-6079165-V02. Des éléments de ce rapport sont repris dans les pages suivantes.

L'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique pour le département de l'Yonne, F. AUROUX, a donné en avril 2017, suite à l'étude préalable, un avis sur l'instauration des périmètres de protection. Ce rapport est reproduit au chapitre 5 en page 91.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

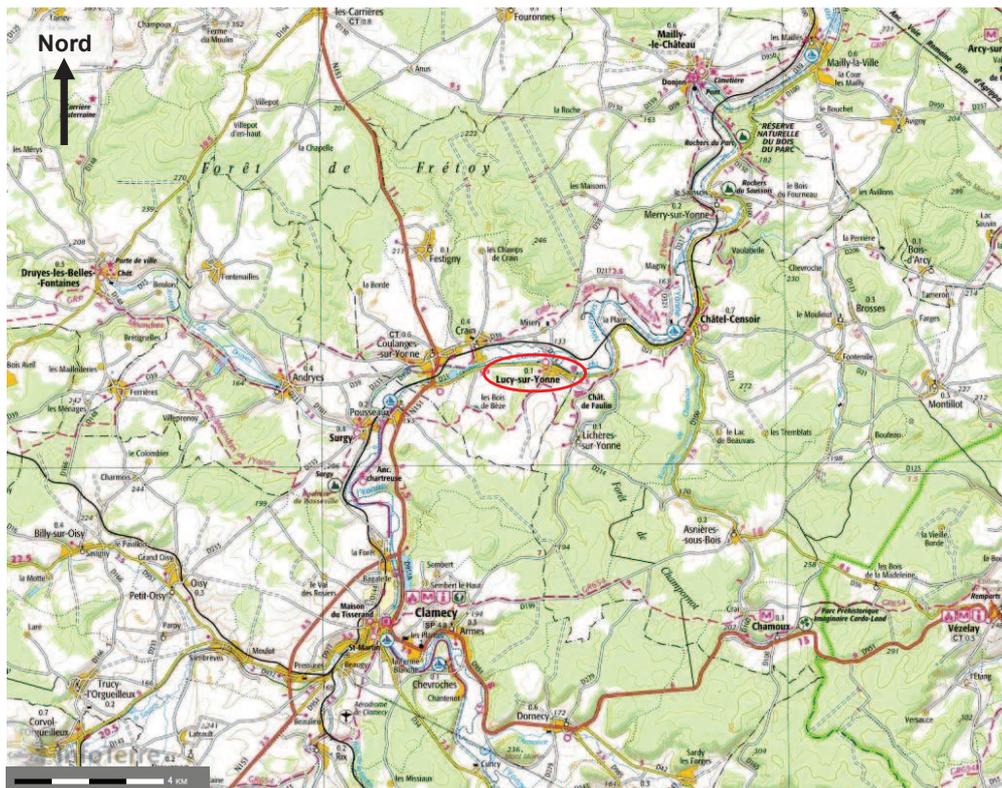


Figure 3.1 : Localisation de la commune de Lucy-sur-Yonne sur fond de carte IGN (source : Infoterre)

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique



Figure 3.2 : Localisation du captage de Lucy-sur-Yonne (source : Infoterre)

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique



Figure 3.3 : Localisation du puits des Noyers sur photo aérienne et extrait de cadastre (Source : Géoportail)

3.2 Présentation de la collectivité

La commune de Lucy-sur-Yonne présente une relative stabilité de sa population depuis 1960 avec environ 150 habitants.

La région de Lucy-sur-Yonne est peu sujette à la variation saisonnière du nombre d'habitant.

D'une manière générale, il est possible de classer les différentes consommations d'eau potable en 3 catégories :

- La consommation domestique représente en moyenne 140 à 150 l/j/habitant en France, soit une moyenne de 55 m³/an/habitant.
- La consommation publique s'élève généralement entre 5 et 10% de la consommation domestique, elle comprend notamment les consommations des installations publiques (écoles, stades, hôpitaux, mairies...) et de différents services municipaux tels que les espaces verts et la voirie. Un important besoin public à couvrir est celui de la lutte contre l'incendie pour laquelle il faut prévoir au droit de chaque poteau incendie un débit pouvant fournir 60 m³/h sous une pression de 1 bar pendant 2 heures, ces données étant vérifiées régulièrement par les pompiers lors d'exercices et de manœuvres.
- La consommation industrielle, qui peut présenter de fortes variations d'un réseau à un autre suivant le nombre et le mode de fonctionnement des entreprises locales.

Compte tenu de la faible variation démographique, on peut supposer que les volumes consommés seront sensiblement les mêmes au cours du temps tout au long de l'année.

Les informations relatives à la consommation et à l'exploitation du captage des Noyers ainsi que sur la performance du réseau sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 3.1 : Synthèse des données d'exploitation

Paramètre / Date	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Volume vendu (m ³)	8 346	6 479	7 488	6 932	6 861	6 738	6 542	6 800	6 508	6 025
Volume prélevé (m ³)	10 948	9 996	10 010	9 208	10 317	9 830	12 048	10 180	10 981	13 912
Rendement du réseau (%)	76	65	75	75	67	69	54	67	59	43
Abonnement (€/compteur)					81					

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

La consommation d'eau est variable au cours du temps. Elle a augmenté en 2010 suite à une forte diminution. De 2010 à 2017, la consommation d'eau ne cesse de diminuer, mais de manière légère.

Ces évolutions sont représentées par le graphique ci-après.

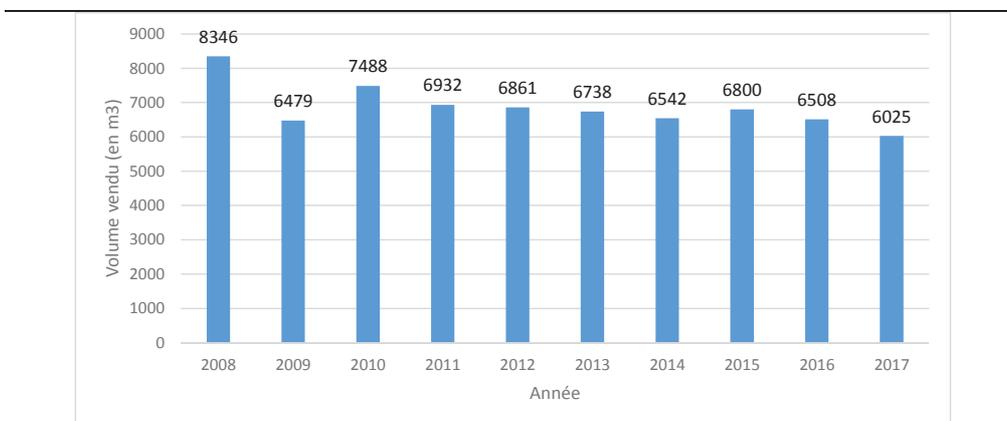


Figure 3.4 : .Evolution des volumes vendus

Le volume prélevé au niveau du captage des Noyers dépend directement du volume distribué. L'amélioration du rendement du réseau a pour objectif de réduire l'écart entre la production et la quantité d'eau consommée. Les volumes produits et consommés sont représentés ci-après.

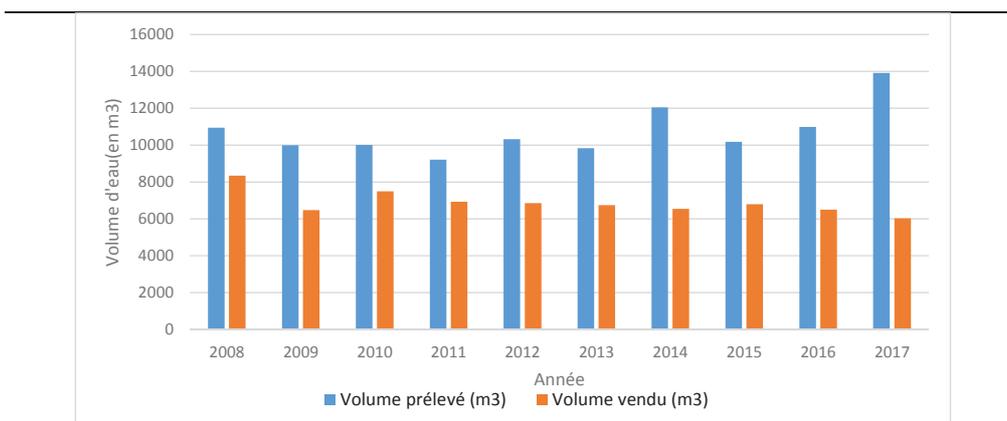


Figure 3.5 : .Evolution des volumes pompés et des volumes vendus

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Avec un prélèvement annuel de l'ordre de 10 000 à 12 000 m³, les besoins actuels et futurs de la commune sont satisfaits avec le débit actuellement autorisé de 63 m³/j.

Les débits sollicités dans le cadre de cette procédure d'instauration des périmètres de protection pour le captage des noyers sont inchangés :

- Un débit de prélèvement maximum journalier de 63 m³/j,
- Un débit de prélèvement maximum annuel de 23 000 m³/an,

3.3 Environnement du captage

3.3.1 Contexte géologique

3.3.1.1 Géologie générale

Le captage faisant l'objet de la présente étude se situe en Bourgogne dans le département de l'Yonne. Afin de comprendre et de mieux connaître la géologie de la région, deux coupes d'orientation différentes passant par le captage sont dessinées. Elles permettent de mettre en évidence les différentes couches géologiques composant le sous-sol de la zone d'étude.

La figure suivante présente la géologie locale du captage et la localisation des différents traits de coupe.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

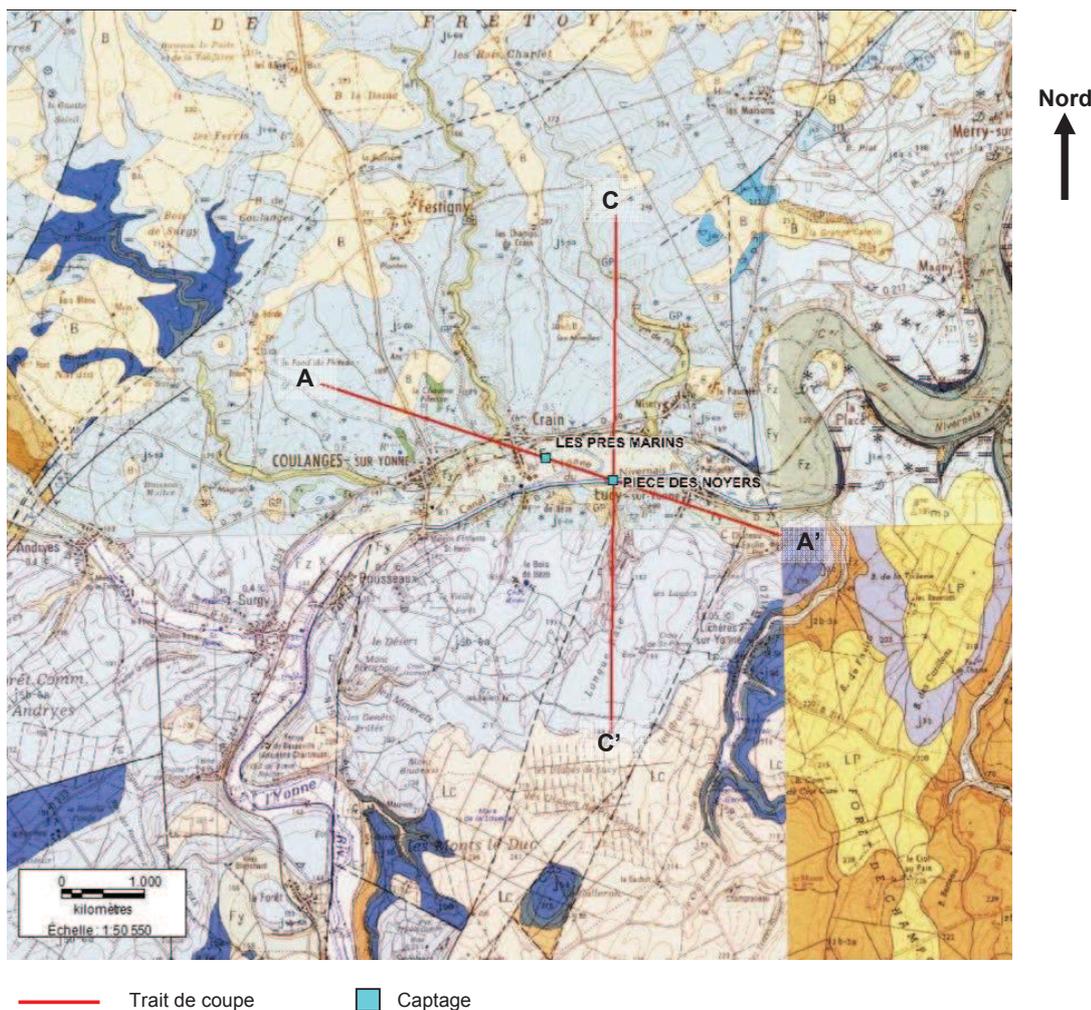


Figure 3.6 : Localisation des traits de coupe de direction Nord-Ouest – Sud-Est (AA') et Nord – Sud (CC') passant par le captage des Noyers

Il n'existe pas de coupe géologique des terrains rencontrés au droit du captage des Noyers lors de sa réalisation. Seuls sont présents des forages de faibles profondeurs affectant seulement la formation géologique d'origine récifal datant de l'Oxfordien supérieur et moyen. Des hypothèses de profondeur ont donc été formulées pour les formations superficielles ainsi que la profondeur du complexe récifal.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Les coupes géologiques suivantes représentent la succession des différentes couches présentes au droit du captage.

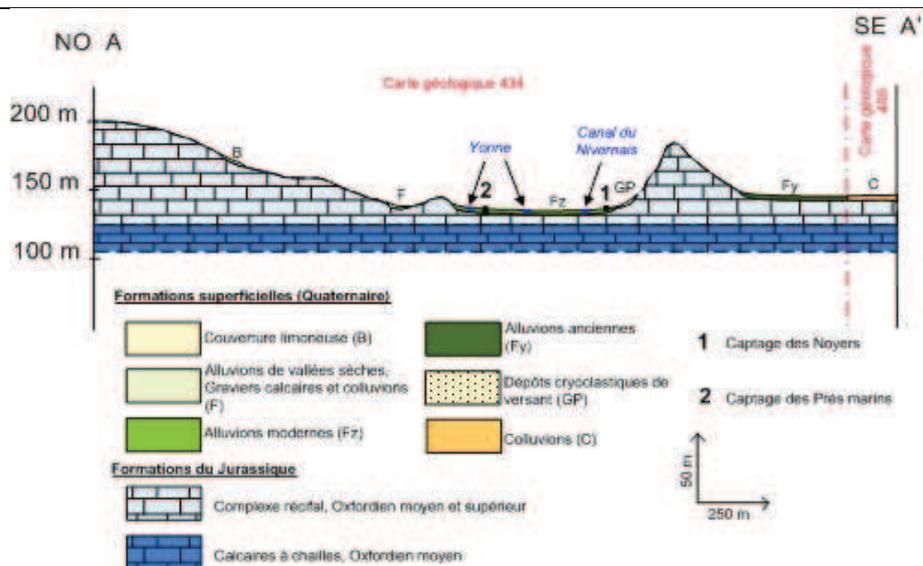


Figure 3.7 : Coupe géologique d'orientation Nord-Ouest – Sud-Est au droit du captage des Noyers

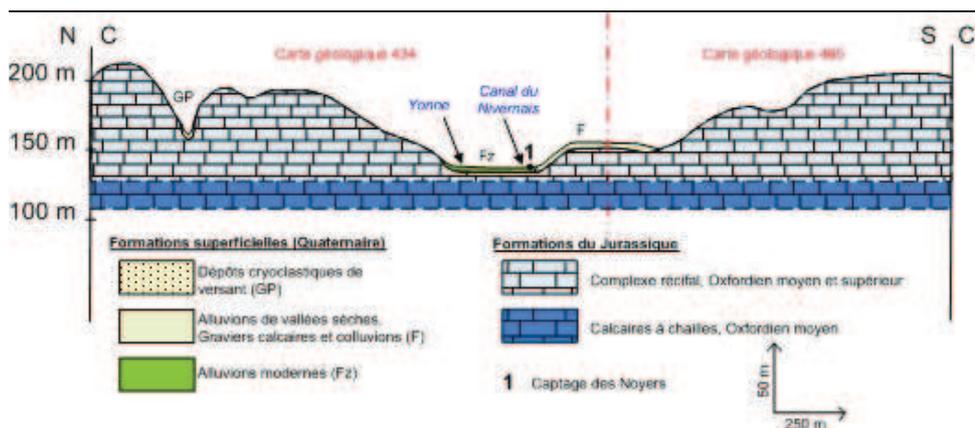


Figure 3.8 : Coupe géologique d'orientation Nord – Sud au droit du captage des Noyers

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Le manque d'information sur la géologie de la région entraîne l'utilisation d'hypothèses pour la création des coupes géologiques et notamment concernant la profondeur de la limite entre le complexe récifal et les calcaires à chailles ainsi que le pendage des couches géologiques.

Ces coupes montrent l'omniprésence du complexe récifal de nature calcaire dans la région. Elles montrent aussi la présence des alluvions récentes de l'Yonne au droit du captage. Cette formation géologique récente est aquifère et renferme la nappe exploitée par le captage des Noyers.

Le puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne est implanté dans les alluvions récentes de l'Yonne (Quaternaire). Cette formation géologique est composée de graviers calcaires roulés et aplatis associés à des sables et graviers siliceux ainsi qu'à des dépôts limoneux. Le captage des Noyers, d'une profondeur de 3,85 m, traverse cette formation.

Le complexe récifal présent dans la région est daté de l'Oxfordien supérieur et moyen. Il est le support des alluvions récentes. Cette formation n'est pas recoupée par le captage et constitue l'essentiel du paysage de la zone d'étude.

3.3.1.2 Description des formations géologiques

La région de Courson-les-Carières, où se situent le captage étudié, est localisée dans l'Yonne, dans le Sud-Est du bassin parisien. Le paysage de la région étudiée se compose de trois zones différentes :

- Le Sud-Est de la région est caractérisé par des formations géologiques datées du Bathonien-Callovien et de l'Oxfordien créant un paysage sec profondément entaillé par l'Yonne et la rivière de Druyes.
- La deuxième zone se situe, en diagonale du Nord-Est au Sud-Ouest, et est composée de terrains datés de l'Oxfordien terminal, du Kimméridgien et du Portlandien créant un paysage mamelonné dont les plateaux calcaires sont cultivés.
- La troisième zone de la carte géologique étudiée témoigne d'un environnement humide et bocager, fortement boisé, caractéristique des terrains argileux et des sables du Crétacé inférieur.

Afin de comprendre plus précisément la succession des couches géologiques de la région, de nombreux forages ont été étudiés. Malheureusement, il n'existe pas de forage de grande profondeur à proximité du captage. Seul un forage de grande profondeur réunit toutes les couches observées sur le captage mais il ne différencie pas les différentes couches datées de l'Oxfordien. Ce forage porte le numéro BSS 04343X0027/SONDAG et mesure 307,5 m de profondeur. Il se

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

situé sur la commune de Courson-les-Carières, à environ 11 km au Nord-Ouest du captage des Noyers. Le log géologique de ce forage est présenté dans la figure suivante.

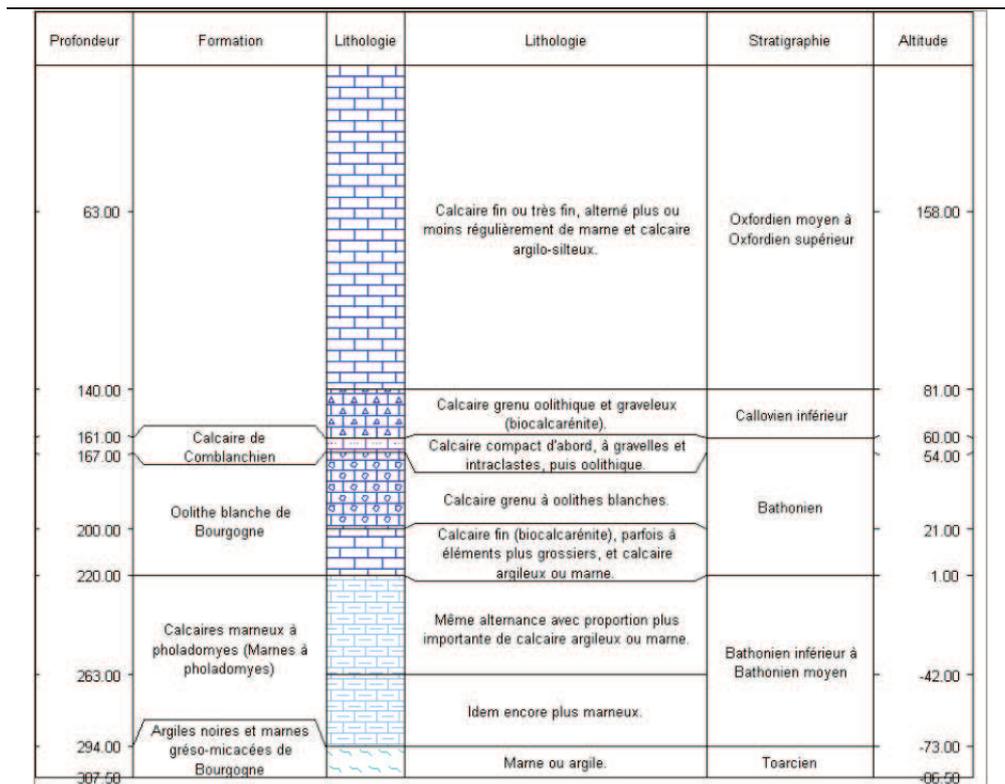


Figure 3.9 : Log géologique du forage 04343X0027/SONDAG situé sur la commune de Courson-les-Carières (Source : BRGM)

A partir des données du BRGM (carte géologique 434, 465, 435 et 466, notice et forage), les différentes formations géologiques composant le sol sur lequel est implanté le captage sont mises en évidence.

Les formations observées lors de la réalisation des différentes coupes géologiques de la région sont reportées ci-dessous de la plus récente à la plus ancienne :

- Complexe récifal de Mailly-le-Château, Oxfordien moyen et supérieur (j5-6a). Comme son nom l'indique cette formation géologique forme un récif comportant principalement des polypiers enfermés dans une matrice calcaire parfois crayeuse. La barrière récifal s'allonge sur la zone étudiée d'Est en Ouest. Son épaisseur est mal connue mais représenterait quelques dizaines

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

de mètre (environ 75 m à proximité du captage selon le rapport de l'hydrogéologue agréé de 1980).

- Calcaires à chailles, Oxfordien moyen (j5). Dans la vallée de l'Yonne cette formation géologique repose sur la surface ondulée des calcaires du Callovien. Son épaisseur est comprise entre 15 et 20 m. Elle est constituée de trois formations successives (de bas en haut) :
 - 1 m de calcaire à pâte fine et à débit rognonneux.
 - 4 à 5 m de calcaires également à pâte fine mais à débit en plaques.
 - Une dizaine de mètres de calcaires fins, blanchâtre, microporeux, recristallisés par zone. Des chailles et silex à cortex blanc sont présents dans ce niveau.
- Chailles litées et calcaires oolithiques, Callovien (j3). Cette formation géologique est constituée de deux étages :
 - Marnes et calcaires argileux (Callovien inférieur). Cet étage, épais de 5 à 10 m, est très peu observable à l'air libre. Elle est constituée de Marne à la base se transformant rapidement en calcaire.
 - Calcaires bioclastiques et oolithiques (Callovien inférieur à supérieure). Ce second étage, épais de 25 à 30 m, comprend trois faciès (calcaires bioclastiques et oolithiques, argileux et oolithiques).

Les formations superficielles suivantes recouvrent une partie des formations détaillées ci-dessus et datent du quaternaire.

- Couverture limoneuse sur Jurassique (B). Cette couverture recouvre sur une épaisseur pouvant atteindre plusieurs mètres les formations du Jurassique. Elle est composée principalement d'argiles, de silts et de sables fins avec parfois une fraction grossière. Des éléments tels que des chailles calloviennes altérées, des blocs de grès-quartzite et des blocs de grès ferrugineux, peuvent être retrouvés dans les limons.
- Dépôts cryoclastiques de versant ou arènes (GP). Cette formation superficielle se trouve sur le flanc des vallées et est composée de petits fragments anguleux de la roche encaissante.
- Alluvions de vallées sèches (F). Cette formation superficielle se situe dans le fond des vallées sèches entaillant le substratum et est constitué d'un mélange de colluvions des versants et de graviers calcaires plus ou moins roulés.
- Alluvions modernes (Fz). Cette formation superficielle, dans la vallée de l'Yonne, est constituée de graviers calcaires roulés et aplatis associés à des sables et graviers siliceux ainsi qu'à des dépôts limoneux parfois tourbeux. Leur épaisseur est mal connue.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

- Alluvions anciennes (Fx). Ces alluvions, situées sur d'anciennes terrasses alluviales, sont principalement composées d'éléments siliceux (chailles, galets, quartz, microgranite, et de graviers granitiques). Leur épaisseur n'est pas connue.

3.3.2 Contexte hydrogéologique

3.3.2.1 Contexte général

La zone d'étude est située dans la plaine alluviale de l'Yonne. Cette rivière traverse la région étudiée du Sud vers le Nord et prend sa source dans le massif du Morvan. Elle est le principal affluent gauche de la Seine.

La région est composée d'une superposition de 4 nappes de différentes origines représentant une importante ressource en eau.

- La nappe alluviale de l'Yonne. Cette nappe se situe dans les alluvions récentes de l'Yonne et circule dans les sédiments déposés par la rivière. Ce dépôt sédimentaire présente de bonnes caractéristiques hydrogéologiques. C'est une nappe peu profonde, libre et facile d'accès pour les prélèvements en eau. La composition de l'aquifère dépend principalement de la nature géologique des terrains drainés mais est généralement constituée de dépôts plus ou moins grossiers tels que les sables, les argiles, les limons ou encore les graviers.
- La nappe des calcaires et marnes du Dogger-Jurassique supérieur du Nivernais Nord, GG 061. C'est une nappe à dominante sédimentaire, majoritairement libre, limitée par l'Yonne et la Loire à l'Est et à l'Ouest. Cet aquifère est composé des séries calcaires du Portlandien au Bajocien. Elle correspond donc à la nappe des calcaires du Kimméridgien-Oxfordien complétée d'une partie de la nappe des calcaires du Dogger. Ces calcaires présentent une karstification importante due aux nombreuses failles présentes. Cette karstification de l'aquifère rend la ressource en eau très dépendante des phénomènes climatiques.
- La nappe des calcaires du Kimméridgien-Oxfordien, HG 307. C'est une nappe à dominante sédimentaire, principalement libre, limitée au Nord par l'Yonne et la Seine. Les calcaires du Kimméridgien-Oxfordien, composés d'une puissante série calcaire et marneuse, constituent cet aquifère. Cette couche géologique présente également une karstification importante due aux nombreuses failles et fissures l'affectant, ce qui rend la ressource en eau dépendante des phénomènes climatiques.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

- La nappe des calcaires du Dogger, HG310. Cette nappe est présente seulement en profondeur dans la zone d'étude. C'est une nappe en majorité recouverte par une autre masse d'eau, comportant des entités disjointes et limitée par l'Armançon et l'Yonne. L'aquifère est composé des calcaires du Callovien à Aalénien.

3.3.2.2 Caractéristiques de l'aquifère exploité

Les différentes nappes présentes au droit du captage des Noyers sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3.2 : Masses d'eau souterraines présentes au niveau du captage des Noyers (Source : Infoterre)

Nom	Numéro	Niveau	Type	Écoulement	Caractéristique
Alluvions de l'Yonne	-	1	Dominante sédimentaire	Libre	Nappe alluviale
Calcaire du Kimméridgien - Oxfordien	HG307	2	Dominante sédimentaire	Majoritairement libre	Karstique
Calcaire du Dogger	HG310	3	Dominante sédimentaire	Majoritairement libre	Karstique et entités disjointes

Le captage des Noyers à Lucy-sur-Yonne (3,85 m de profondeur) exploite la nappe alluviale de l'Yonne reposant sur la nappe des calcaires du Kimméridgien-Oxfordien. Cet aquifère libre représente une ressource en eau importante pour l'alimentation en eau potable.

L'aquifère des alluvions de l'Yonne est constitué des sédiments déposés par la rivière. Il contient une nappe peu profonde libre et facile d'accès pour les prélèvements en eau. Les niveaux d'eau de la nappe alluviale et de la rivière sont intrinsèquement liés, donnant lieu à des échanges. Les alluvions formant l'aquifère présentent une bonne porosité et témoignent d'une circulation libre des eaux dans la nappe. Un essai de débit a été mené au niveau du captage des Noyers et recensé dans le rapport de 1980 des hydrogéologues agréés G. BILLARD et J.C. FORTE faisant état d'un débit de pompage de 64 m³/h durant 8h entraînant un rabattement de 2,58 m. Les alluvions apparaissent par conséquent très productives. La nappe des alluvions de l'Yonne exploitée par le captage des Noyers présente une perméabilité d'interstices (sables, graviers) entraînant une circulation relativement rapide des eaux.

La nappe alluviale est alimentée par l'infiltration des précipitations tombées à la surface de la plaine alluviale ou des versants de coteaux. La nappe est drainée par l'Yonne.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Peu d'informations sont disponibles concernant cette masse d'eau, elle ne fait pas l'objet d'une fiche de caractérisation. De plus, aucune station de suivi piézométrique ADES n'est disponible sur cet aquifère. Il n'existe pas de carte piézométrique de la nappe des alluvions de l'Yonne.

Autour du captage, un grand nombre de cavités proches de failles ou sur les versants sont observables sur la Figure 3.10 et répertoriées dans le tableau suivant. Ces cavités naturelles témoignent de la nature karstique des calcaires du Kimméridgien Oxfordien et permettent une alimentation de la nappe par engouffrement indiquant par ailleurs la sensibilité de cet aquifère aux pollutions de surface.

Tableau 3.3 : Cavités présentes aux alentours du captage des Noyers (Source: BRGM)

Numéro BSS	Nom	Distance au captage (km)	Description
BOUAA2200477	Grotte de la Rochère	1,7	Cavité naturelle
BOUAA2200476	Gouffre des Pierres Liées	2	Cavité naturelle
BOUAA1000304	Tunnel militaire à Surgy	4,5	Ouvrage militaire
BOUAA1000325	Carrière des calcaires de Trion	4,6	Ancien site d'extraction souterraine
BOUAA1000307	Grotte de la carrière de Trion	4,6	Cavité naturelle
BOUAA1000308	Grotte de la roche à la mouche	5	Cavité naturelle
BOUAA2200478	Grotte de la roche à l'église	3,4	Cavité naturelle
BOUAA2200218	Grotte du bois des dames n°1	4,8	Cavité naturelle
BOUAA2200220	Grotte du bois des dames n°3	4,8	Cavité naturelle
BOUAA220222	Grotte du bois des dames n°5	4,8	Cavité naturelle
BOUAA0200119	Grotte du cimetière	4,6	Cavité naturelle

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

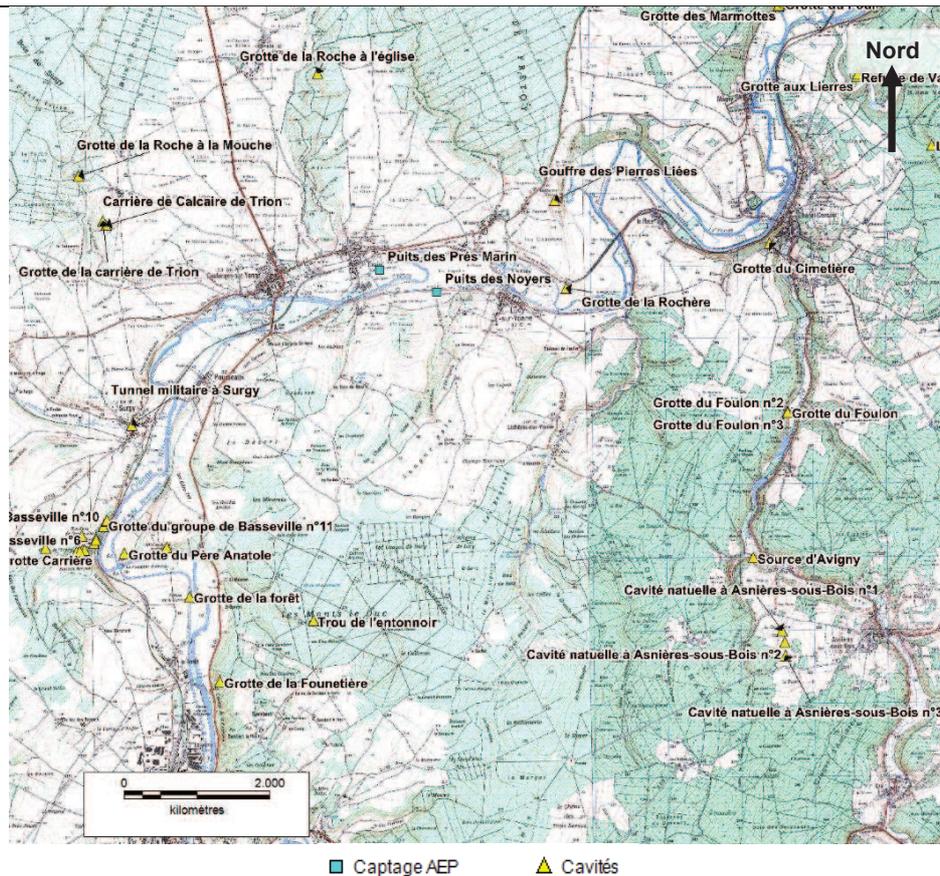


Figure 3.10 : Carte IGN localisant les différentes cavités présentes dans la zone d'étude

Les calcaires présentent une bonne porosité et témoignent d'une circulation de nappe dont la recharge se fait par infiltration des précipitations. Deux essais de débit ont été répertoriés par les hydrogéologues agréés MM. G. BILLARD et J.C. FORTE et détaillés dans leur rapport de 1980 ainsi que dans le tableau ci-dessous. Ils ont été effectués au captage des Prés Marins à Crain car celui-ci exploite également cet aquifère, en plus de la nappe alluviale. Ces essais de débits ont permis de déduire une valeur de transmissivité de $1,8 \cdot 10^{-2} m^2/s$ pour l'ensemble de la hauteur du puits.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Tableau 3.4 : Essais de débit menés au captage des Prés Marins à Crain.

Date / Paramètre	Durée (h)	Débit appliqué (m³/h)	Rabattement (m)
7-8/5/1980	28	70	3,32
3-6/12/1980	48	60	2,23

Un essai de pompage a été réalisé le 4 octobre 1962 d'après le rapport des hydrogéologues agréés MM. G. BILLARD et J.C. FORTE sur le captage des Noyers. Ce pompage a été réalisé à un débit de 64 m³/h pendant 8 heures. Un rabattement de 2,58 mètres a été mesuré. Ce pompage d'essai n'a pas donné lieu à l'interprétation des paramètres hydrodynamiques. Cependant les mesures réalisées sont similaires à celles faites sur le captage des Prés Marins. La nappe au droit du captage des Noyers apparaît productive.

La nappe des calcaires du Kimméridgien-Oxfordien non exploitée par le captage des Noyers présente plusieurs types de circulation et de recharge. On distingue d'abord une circulation lente de nappe à travers la porosité des calcaires et alimentée par la recharge verticale due à l'infiltration des précipitations. Les failles et le réseau karstique permettent un écoulement rapide de fissures, de fractures et de karsts avec une alimentation par engouffrement des eaux de pluie et de ruissellement. En 1976 -1977, un forage de recherche d'eau en très gros diamètre a été réalisé au hameau du Bois de Bèze et a ensuite été rebouché car le débit obtenu était de l'ordre de 30 m³/h au lieu des 100 m³/h attendus. Cet essai confirme que la productivité de cette nappe est conditionnée par la présence de failles et de réseau karstique.

L'absence de formation imperméable entre la nappe alluviale et la nappe des calcaires permet les échanges entre ces deux masses d'eau.

Il est important de signaler qu'il n'existe pas de carte piézométrique de la nappe du Kimméridgien-Oxfordien. L'absence de carte piézométrique de cette nappe ne permet pas une interprétation précise des relations entre la nappe et les éléments du réseau hydrographique.

3.3.3 Hydrologie

3.3.3.1 Définition des masses d'eau de surface

L'Yonne, affluent majeur gauche de la Seine, s'écoule à environ 160 m au Nord-Ouest du captage des Noyers. Cette rivière draine les eaux superficielles et collecte de multiples affluents. Les entités hydrologiques présentes sur la zone d'étude sont recensées dans le tableau ci-dessous.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Tableau 3.5 : Nomenclature DCE des entités hydrologique (Source: SANDRE)

Code	Entité	Nom
FRHR46A	Fleuve	Yonne
FRHR502	Canal	Canal du Nivernais

Le canal du Nivernais a été construit en 1784. C'est une voie d'eau longue servant autrefois au transport du bois à l'aide de péniches reliant le bassin de la Loire au bassin de la Seine. Il mesure 174 km de long. Il se situe au Sud de l'Yonne.

La station hydrologique de mesure des débits et des hauteurs d'eau la plus proche et couvrant la plus large période temps de la zone d'étude ce trouve à Gurgy, à environ 37 km au Nord-Est du captage des Noyers. Son bassin versant est de 3807 km². Le débit moyen de l'Yonne mesuré à la station de Gurgy, calculé sur une période de 60 ans, est de 40,5 m³/s.

Les débits moyens mensuels observés sur cette même station durant 60 ans sont reportés dans le graphique ci-dessous.

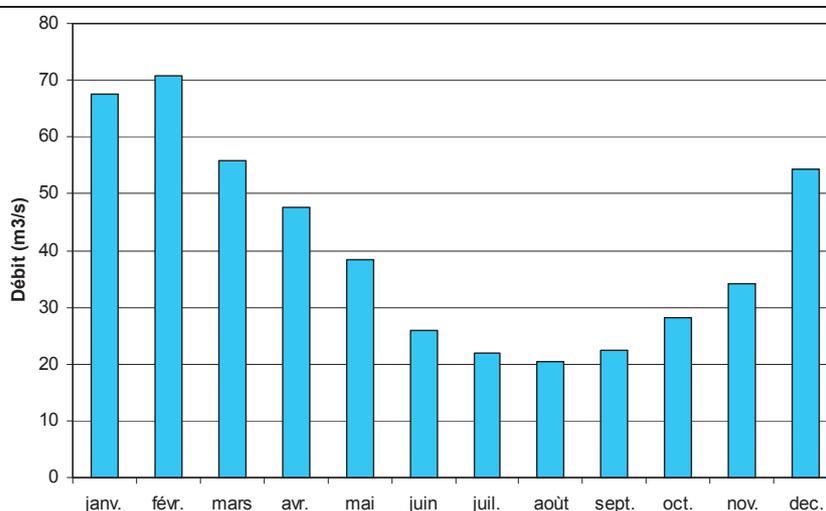


Figure 3.11 : Débits mensuels moyens de l'Yonne à Gurgy calculés sur une période de 60 ans (Source : HYDRO)

Ce graphique illustre le comportement de l'Yonne. Les débits moyens maximums sont observés en janvier et février avec un débit moyen de 67,6 et 70,7 m³/s. Les débits d'étiage s'étalent sur une

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

seule période de l'année, de juin à septembre, avec un débit moyen compris entre 20,5 et 26 m³/s. Une grande différence de débit est observée entre les périodes de hautes eaux et de basses eaux. L'Yonne présente un régime d'écoulement influencé par la pluviométrie.

3.3.3.2 Contexte hydrologique local

Le captage des Noyers se situe dans la plaine alluviale de l'Yonne. Elle est aquifère et renferme la nappe alluviale exploitée par le captage. Aux environs du captage, le cours de l'Yonne présente une méandrisation importante. Ce type d'agencement témoigne d'écoulement de surface influencé par une pente faible voire très faible. Le contact entre la rivière et la nappe alluviale est par conséquent plus long et permet des échanges plus importants.

Le canal du Nivernais se situe à quelques dizaines de mètres au Nord du captage et longe la route départementale D21. Son niveau est contrôlé au moyen notamment d'écluse. L'une de ces écluses se situe à hauteur du captage.

3.3.3.3 Comportement hydrodynamique des cours d'eau dont des relations sont possibles avec la nappe captée

L'étude des documents relatifs à la définition des périmètres de protection du captage des Prés Marins (G. BILLARD et J.C. FORTE) montre une minéralisation des eaux de l'Yonne et du canal moins importante que celle de la nappe phréatique. Cette différence indique l'absence de réalimentation directe de la nappe par la rivière et son canal.

La nappe et le canal peuvent cependant soutenir le niveau d'eau de la nappe alluviale lors des périodes d'étiage et lorsque une évapotranspiration importante limite son recharge.

Par ailleurs, un lien entre le niveau d'eau dans le canal et dans le puits semble exister. En effet, des travaux de consolidation des berges ont nécessité de vider le canal : ceci s'est traduit sur le puits par une baisse significative du niveau piézométrique.

3.3.4 Données climatiques

3.3.4.1 Paramètres du bilan hydrique

Les données climatiques présentées sont issues de la banque de données Météo France. Les valeurs mensuelles des précipitations et de l'évapotranspiration potentielle ont ainsi été récoltées sur 10 ans (de septembre 2002 à août 2012) à pas de temps décadaire. Pour être calé sur le cycle

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

hydrologique et partir avec une réserve d'eau dans le sol nulle, le bilan hydrique est réalisé sur une année hydrologique allant du mois de septembre au mois d'août de l'année suivante.

Les communes de la zone d'étude ne possédant pas de station météorologique avec mesure de l'ETP Penman, ce sont les données de la station de Clamecy qui ont été collectées. Cette station est située à environ 8 km de Lucy-sur-Yonne.

Pour les calculs, une RFU de 80 mm a été choisie par hypothèse en l'absence de mesure directe. Cette valeur a été choisie en tenant compte de la nature des sols locaux, de leur épaisseur et de leur pierrosité. Les sols locaux sont assez propices à la rétention de l'eau en surface.

3.3.4.2 Précipitations

Le bilan est calculé à pas de temps mensuel sur la période de 1980-2010.

La figure ci-dessous reprend la moyenne des précipitations mensuelles sur la période 1980-2010.

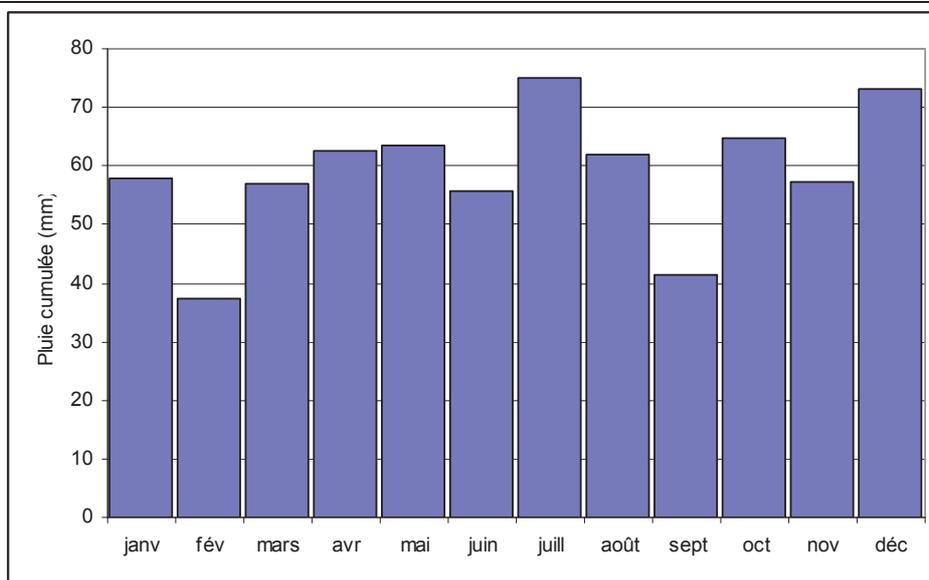


Figure 3.12 : Précipitations mensuelles (en mm) moyennées sur la période 2002-2012 (données Météo-France)

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

On observe que tous les mois de l'année sont relativement humides avec des cumuls mensuels qui varient d'environ 40 mm (février, septembre) à 75 mm (juillet, décembre).

3.3.4.3 Evaluation de l'évapotranspiration réelle (ETR) et de la pluie efficace

La pluie efficace P_e peut être estimée par la différence entre les précipitations totales P et l'évapotranspiration réelle ETR, soit par la relation suivante : $P_e = P - ETR$.

L'ETR est inférieure ou égale à l'ETP (évapotranspiration potentielle) en fonction de la réserve d'eau accumulée dans le sol et des pluies sur la période considérée.

Les principaux facteurs influençant l'infiltration et la recharge d'une nappe sont nombreux et par exemple :

- le type de sol,
- la compaction de la surface du sol,
- la couverture du sol,
- la topographie et la morphologie,
- le débit d'alimentation,
- la teneur en eau initiale du sol.

La part des précipitations efficace se répartit ensuite entre la recharge de la nappe par la surface (infiltration) et l'alimentation des cours d'eau (ruissellement).

Les différents termes de l'équation sont calculés par la méthode du bilan hydrique « Thornthwaite » à partir de la réserve facilement utilisable (RFU) et de la répartition de la pluie efficace entre recharge de la nappe et ruissellement.

Le bilan est calculé à pas de temps mensuel sur la période de 2002 – 2012. Les résultats des cumuls annuels sont représentés sous forme de graphique dans la figure suivante. Ils sont présentés par année hydrologique, c'est-à-dire de septembre à août de l'année suivante.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

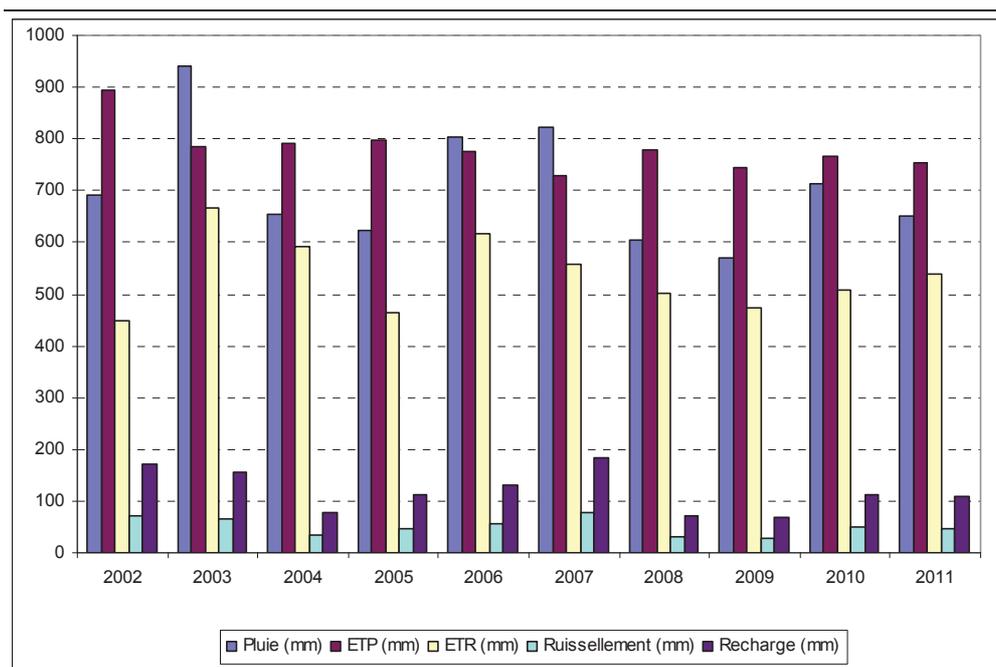


Figure 3.13 : Bilan hydroclimatique annuel calculé sur la période 2002-2012

Ce graphique montre des périodes de faible recharge et ruissellement notamment en 2003-2004 et plus récemment en 2007-2009. Ces valeurs d'infiltration sont directement en à mettre en relation avec un niveau de précipitation plus faible.

Les résultats des moyennes mensuelles du bilan hydrique sont présentés par l'intermédiaire du tableau ci-dessous. Ces résultats conduisent à retenir une recharge moyenne annuelle sur 10 ans de 119 mm.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Tableau 3.6 : Moyenne mensuelle des données du bilan hydroclimatique

	Pluie (mm)	ETP (mm)	ETR (mm)	Ruissellement (mm)	Recharge (mm)
Janvier	58	8	8	15	35
Février	37	19	19	7	16
Mars	57	50	50	7	15
Avril	63	82	77	2	6
Mai	63	108	84	0	0
Juin	56	130	71	0	0
Juillet	75	140	68	0	0
Août	62	115	62	0	0
Septembre	42	71	46	0	0
Octobre	65	36	32	0	0
Novembre	57	13	13	5	12
Décembre	73	7	7	15	35
Cumul	707	781	537	51	119

Le graphique ci-dessous montre que l'infiltration est nulle durant la période estivale. Ceci n'est pas dû à une baisse des précipitations mais bien à une augmentation de l'évapotranspiration potentielle liée principalement à l'augmentation des températures et à la transpiration des plantes. L'eau est entièrement reprise par les végétaux pour l'évapotranspiration, il n'y a donc plus de recharge des nappes durant l'été. La recharge doit, selon le modèle s'effectuer entre octobre et mars de l'année suivante.

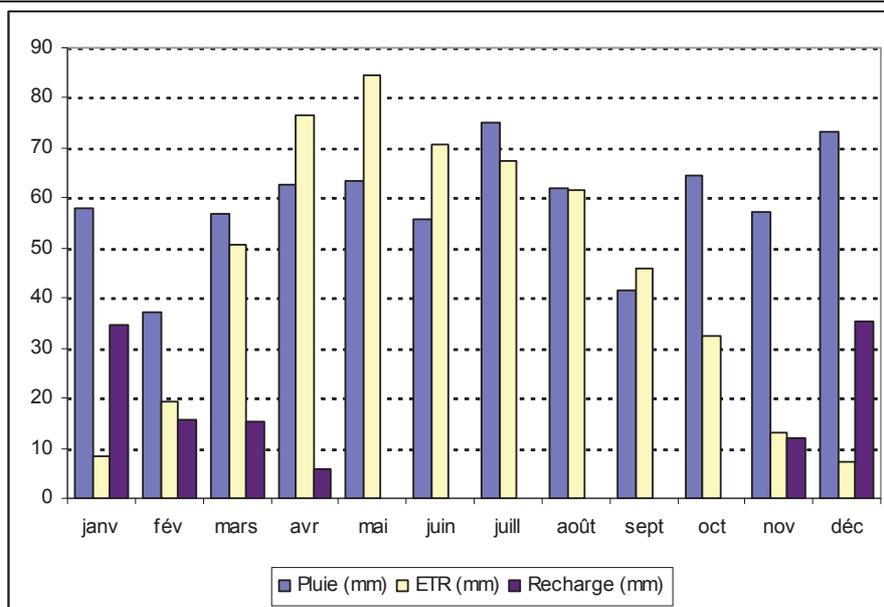


Figure 3.14 : Bilan hydrogéologique moyen de la zone d'étude

3.3.4.4 Etude de la sensibilité des paramètres du bilan hydrique

Le calcul du bilan hydrique présenté ci-avant a nécessité la formulation d'hypothèses pour les paramètres qui ne sont pas directement mesurables. L'étude de la sensibilité permet d'évaluer l'influence des différents paramètres sur le résultat du bilan hydrique en les faisant varier autour des valeurs de référence.

Pour la réserve facilement utilisable, une hypothèse de 80 mm a conduit à une évaluation de la recharge annuelle de 119 mm. Avec une valeur supérieure, 100 mm, la recharge calculée serait de 105 mm, les autres paramètres étant maintenus constants.

L'étude de la sensibilité des paramètres du bilan hydrique permet donc d'évaluer l'incertitude pour le calcul de la recharge annuelle de 119 mm à plus ou moins 15 mm. Cette incertitude relative au calcul de la recharge sera prise en compte lors de la délimitation du bassin d'alimentation du captage.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

3.3.5 Investigations concernant le fonctionnement hydrogéologique

Des investigations hydrogéologiques spécifiques complémentaires ont été réalisées dans le cadre de la délimitation du bassin d'alimentation du Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne afin d'améliorer la connaissance du captage et de son environnement. Les investigations réalisées sont les suivantes :

- Réalisation de piézomètres,
- Cartes piézométriques,
- Analyses d'eau
- Recherche d'indices de karstification et de fracturation.

3.3.5.1 Réalisation de piézomètres

Peu de puits sont présents dans la plaine alluviale et aux alentours du captage limitant ainsi la possibilité d'observation du niveau de la nappe. Trois piézomètres ont par conséquent été réalisés dans les alentours du puits des Noyers afin de présenter trois points de mesure du niveau de la nappe.

Ces trois piézomètres offrent les possibilités suivantes :

- Injection d'un traceur dans le cadre d'un essai de traçage permettant de déterminer la contributivité de la vallée du puits Bréau à l'alimentation du captage,
- Mesure du rabattement dans le cadre d'essais de pompage,
- Observation de la lithologie et de sa fracturation,
- Mesure du niveau d'eau,
- Observation de l'influence du canal et des écluses sur le niveau piézométrique,
- Point de prélèvement pour analyse.

Les piézomètres PZ1, PZ2 et PZ3 ont été réalisés dans le cadre de l'étude BAC du puits des Noyers. La carte ci-dessous permet de situer précisément la localisation des piézomètres par rapport au captage.

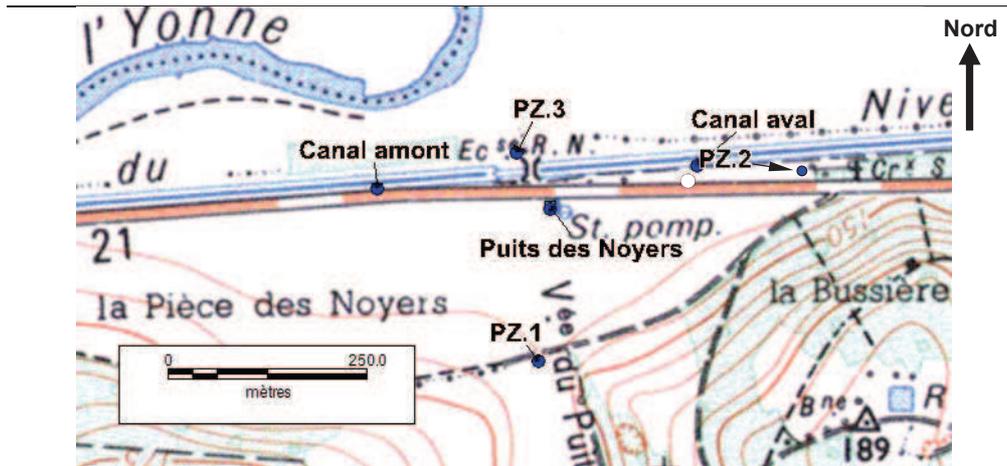


Figure 3.15 : Localisation des piézomètres réalisés par rapport au captage

Les piézomètres ont été nivelés par un géomètre expert. Leurs coordonnées sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3.7 : Coordonnées des piézomètres en Lambert 93 (Source : Géomexpert)

	X	Y	Z	Nature du repère
PZ 1	742847.05	6713809.21	140.82	Sommet capot ras de sol
PZ 2	743036.96	6714036.01	136.65	Sommet capot ras de sol
PZ 3	742821.91	6714072.75	136.77	Sommet capot ras de sol

Préalablement à la réalisation des piézomètres, un dossier de déclaration a été rédigé et adressé au service compétent au titre de l'article R214-1 du code de l'environnement.

L'ensemble des piézomètres a été équipé par du tubage PVC diamètre 83 mm avec capot de protection ras de sol. Les piézomètres ont été développés par purge jusqu'à obtention d'eau claire.

➤ **PZ 1**

Ce piézomètre a été réalisé dans le creux de la vallée du puits Bréau. La karstification alimentant le captage et dont il est question dans la bibliographie n'a pas été interceptée. Le terrain rencontré

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

était uniquement calcaire avec une fine couche de sol en surface. Les photos ci-dessous illustrent la réalisation de ce piézomètre.



Figure 3.16 : Atelier de forage (à gauche) et mise en place du tubage et du capot ras de sol (à droite)



Figure 3.17 : PZ 1 avec, en fond, l'écluse et le captage

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

➤ **PZ 2**

Ce piézomètre a été réalisé sur le terre-plein entre le canal et la route départementale D21 afin d'observer la piézométrie et l'influence du canal. Les alluvions ont été rencontrées après quelques dizaines de centimètres de remblais. La photo ci-dessous illustre ce piézomètre.



Figure 3.18 : PZ 2 avec, en fond, l'écluse et le captage

➤ **PZ 3**

Ce piézomètre a été réalisé dans une parcelle agricole située au Nord du canal afin d'observer la piézométrie et l'influence du canal et de l'écluse. Les alluvions ont été rencontrées après une fine couche de sol de quelques dizaines de centimètres. La photo ci-dessous illustre ce piézomètre.



Figure 3.19 : PZ 3

3.3.5.2 Carte piézométrique

Pour la réalisation de la carte piézométrique, une recherche des points d'eau présents dans le secteur d'étude et ses environs a été réalisée. **Cette recherche s'est faite à travers les différentes visites de site réalisées par Tauw France, la consultation des mairies environnantes et des acteurs du territoire, l'étude des bases de données du BRGM, cartes IGN et de la bibliographie.**

Les points retenus ont fait l'objet d'une fiche d'identité permettant de les retrouver ultérieurement dans le cas où une autre campagne de mesures serait nécessaire. Ces points ont été nivelés par un géomètre expert.

La campagne de mesure en basses eaux s'est déroulée en octobre 2013 et celle de hautes eaux en février 2014. Les mesures de niveau d'eau ont été faites sur une journée par un technicien de Tauw France à l'aide d'une sonde piézométrique.

Les points de mesure du niveau de la nappe de la craie ont permis la réalisation d'une carte piézométrique à l'échelle locale en période de basses et de hautes eaux. Les cartes ci-dessous permettent de localiser les points utilisés ainsi que les courbes isopièzes issues de l'interprétation des mesures effectuées.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

du Sud vers le Nord n'est pas influencé par la présence du canal. La différence d'altitude entre les deux points correspond au gradient hydraulique de la nappe habituellement rencontré.

Le canal étant perché par rapport à la nappe alluviale, il n'est pas pris en compte dans la réalisation des cartes piézométriques.

La carte ci-après présente les mesures piézométriques effectuées en période de hautes eaux et les courbes isopièzes associées.

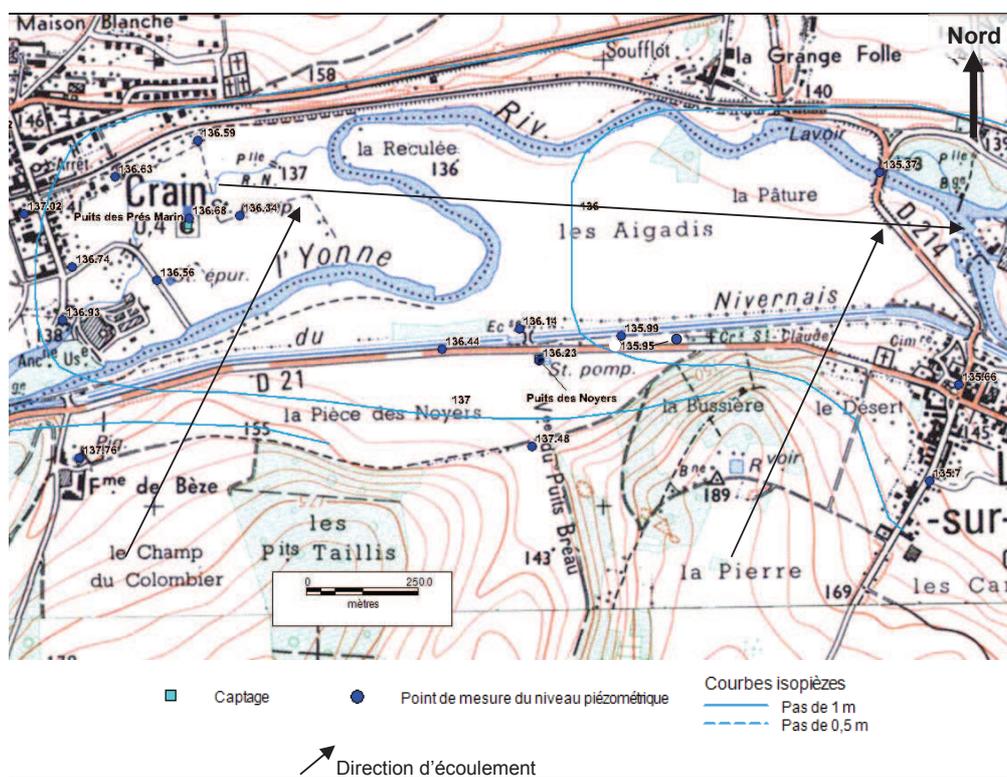


Figure 3.21 : Carte piézométrique, février 2014 (Données Tauw France)

Lors de la réalisation des mesures en février 2014, le canal avait été vidé pour entretien. Le niveau d'eau mesuré au point « canal amont » est dû aux apports en amont (les écluses ne sont pas complètement étanches) et à la collecte du ruissellement de surface.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Le point « canal aval » n'était pas à sec. Les mesures effectuées sur ce point et les piézomètres à proximité indiquent que le niveau du canal lorsqu'il n'est pas dans son fonctionnement normal est proche de l'équilibre avec la nappe alluviale.

Les informations fournies par la piézométrie peuvent être résumées de la façon suivante :

- Au niveau du captage des Noyers, la piézométrie globale indique un écoulement en direction du Nord, vers la vallée de l'Yonne.
- Les mesures piézométriques montrent qu'il y a discontinuité entre la nappe des calcaires qui affleure au Sud du captage et la nappe alluviale qui accompagne l'Yonne. Les échanges entre ces deux nappes sont libres.
- Le canal du Nivernais est fuyard mais son influence n'est pas mesurable sur la piézométrie de la nappe alluviale. Lorsqu'il est en eau, le niveau du canal est supérieur à celui de la nappe.

3.3.6 Délimitation de l'aire d'alimentation du captage

3.3.6.1 Réalisation d'un traçage hydrogéologique

L'essai de traçage sert à tester les relations hydrogéologiques entre plusieurs points de la nappe. Il consiste à injecter en un point de l'eau marquée à l'aide d'un traceur fluorescent et de suivre son déplacement en équipant plusieurs points de restitution potentiels de détecteurs. Avant de réaliser un essai de traçage, il est nécessaire d'étudier les écoulements hydrogéologiques dominants dans la zone d'étude et de prendre en compte les captages et les cours d'eau qui peuvent être impactés par l'essai de traçage (coloration de l'eau). Les points d'injections et de restitution doivent être judicieusement choisis afin d'optimiser les chances de restitution du traceur injecté.

Les éléments issus des visites de site, des premières investigations complémentaires et des témoignages ont amené à la réalisation de trois essais de traçages. La carte ci-dessous présente les points d'injection retenus.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

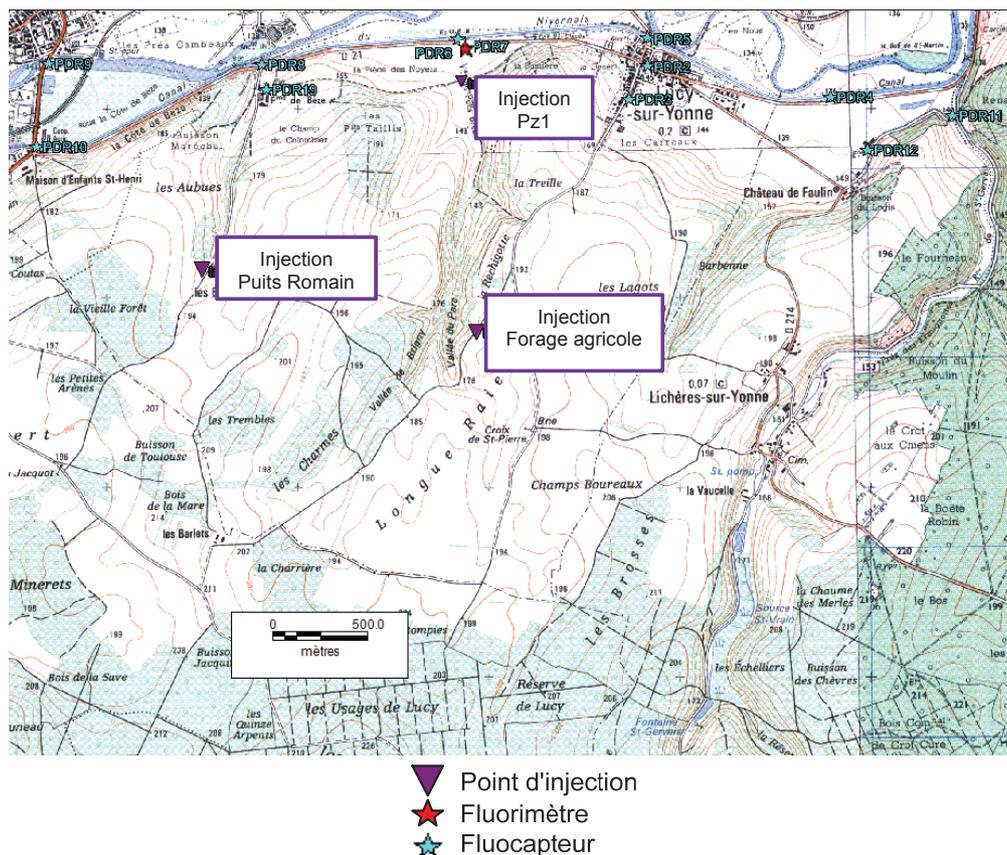


Figure 3.22 : Localisation des éléments relatifs aux essais de traçage

La durée du suivi de la restitution du traceur a été fixée à un mois. Cette durée est déterminée en fonction du temps de transit probable du traceur entre le point d'injection et les points de restitution. Ce temps de transit dépend du contexte hydrogéologique. Les injections ont été directement réalisées dans la zone saturée à partir de puits ou de piézomètres afin de s'affranchir du temps de transfert du traceur dans la zone non saturée.

Après injection du traceur, le puits ou le forage est lessivé avec un grand volume d'eau afin de favoriser le transfert du traceur dans la nappe.

Les injections ont été réalisées dans les points suivants :

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

- Ancien puits romain en amont du puits des Noyers : ce puits, dont le niveau statique a été mesuré à 19 m de profondeur en septembre 2013, permet de tester la présence de liens hydraulique entre la vallée de Bèze et le captage.
- Forage agricole non tubé en amont du puits des Noyers : ce forage est présent sur un chemin d'exploitation situé sur l'un des versants de la vallée du Parc. Une injection réalisée dans ce forage permet de tester le temps de transfert de l'eau et permet de caractériser la dispersion sur une longue distance.
- Injection dans le piézomètre Pz1, réalisé en amont du captage de Lucy-sur-Yonne et présenté au chapitre 3.3.5.1 en page 39, qui est en amont hydrogéologique du captage d'après les cartes piézométriques réalisées. L'injection dans ce puits d'un traceur permet de tester le temps de transfert de l'eau et de caractériser la dispersion à proximité du captage. Au vu de la faible distance entre le point d'injection et le captage et des incertitudes sur les vitesses d'écoulement, le traceur injecté ici est de l'acide amino-G. Ce traceur est incolore et ne cause pas de perturbation visuelle dans l'exploitation du captage

Les résultats des essais des traçages sont exposés dans les paragraphes suivants.

La quantité optimale de traceur à injecter est déterminée à partir des paramètres suivants :

- Distance entre point d'injection et point de restitution,
- Choix du traceur,
- Présence de résidus de traçage antérieur,
- Adsorption et dégradation : la présence de composants argileux ou organiques ainsi qu'un pH bas engendrent un accroissement des pertes par adsorption et dégradation,
- Mode d'injection du traceur : zone saturée ou non saturée.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Le tableau suivant synthétise la quantité de colorant injecté à chaque point.

Tableau 3.8 : Synthèse des colorants injectés

Point d'injection	Colorant	Distance en ligne droite au captage	Quantité
Ancien puits romain	Sulforhodamine	1,8 km au SW	8 kg
Forage agricole non tubé	Uranine	1,5 km au S	2 kg
Pz1	Acide amino-G	175 m au S	500 g

Le choix des points de restitution s'est fait en fonction des possibilités et afin de couvrir la majorité des points de sortie possibles du traceur. Tauw France utilise deux équipements afin de déterminer le passage ou non du traceur, les fluocapteurs et les fluorimètres :

- Les fluocapteurs sont des sachets de charbon actif. Le charbon actif possède une surface d'adsorption très importante. L'eau qui circule à travers le sachet est en contact direct avec le charbon actif. Les particules de traceur contenues dans l'eau se fixent sur le charbon qui est ensuite envoyé pour analyse.
- Les fluorimètres sont des appareils électroniques placés à l'intérieur du captage, au contact direct avec l'eau. Ils utilisent plusieurs lampes à diodes qui détectent dans l'eau la présence de traceur fluorescent. Un pas de temps de 15 ou 10 minutes a été défini entre chaque mesure. Par mesure de précaution, un fluocapteur est toujours posé dans les captages où sont installés les fluorimètres. Ainsi, en cas de défaillance technique de l'appareil, le fluocapteur peut indiquer le passage ou non du traceur.

Le captage AEP de Lucy-sur-Yonne a été équipé avec un fluorimètre et des fluocapteurs. De multiples points de surveillance ont été équipés en fluocapteurs :

- PDR1 : Yonne à Misery,
- PDR2 : Puits bas à Lucy/Yonne,
- PDR3 : Puits haut à Lucy/Yonne,
- PDR4 : Canal à l'aval de Lucy-sur-Yonne,
- PDR5 : Canal à Lucy-sur-Yonne,
- PDR6 : Yonne après Lucy-sur-Yonne,
- PDR7 : Captage de Noyers à Lucy/Yonne,
- PDR8 : Canal à la ferme de Bèze,
- PDR9 : Yonne à Coulanges-sur-Yonne,

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

- PDR10 : Canal à Coulanges-sur-Yonne,
- PDR11 : Ruisseau de Saint Gervais,
- PDR12 : Eolienne au Buisson des Logis,
- PDR19 : Puits privé à la Ferme de Bèze.

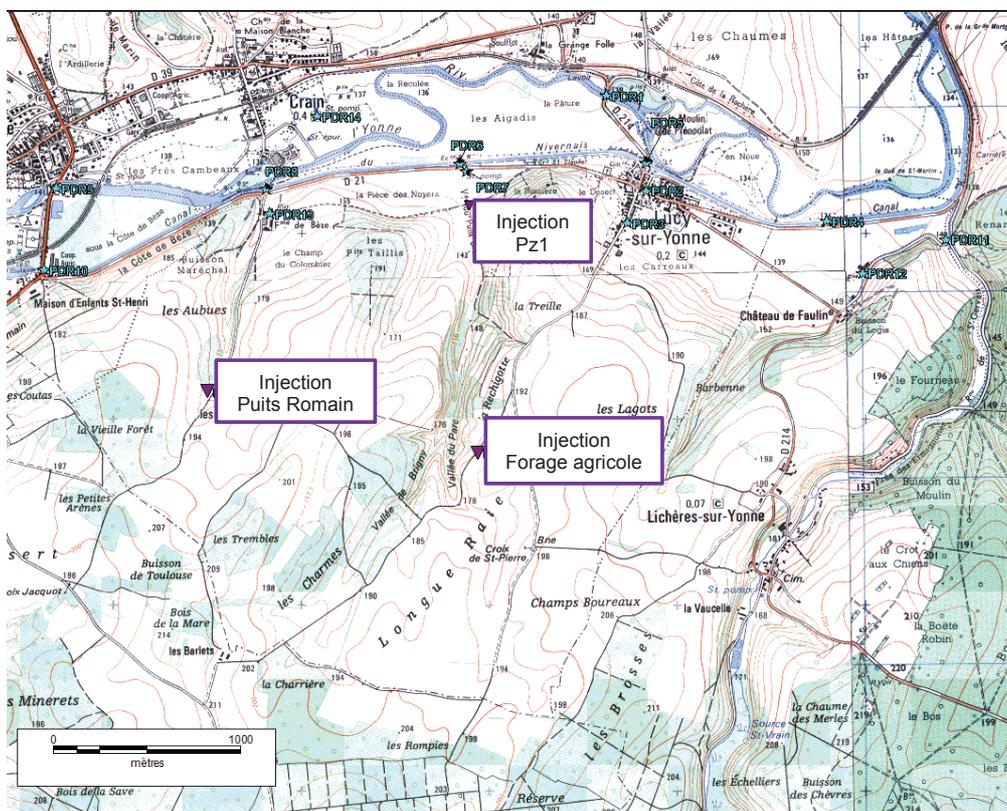


Figure 3.23 : Localisation des points d'injection et des points de suivi de la restitution du traçage

- **Réalisation des injections**

Dans le cadre de l'étude des bassins d'alimentation du captage de Lucy-sur-Yonne, trois injections de traceurs fluorescents ont été réalisées.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

➤ **Injection du forage non tubé**

Ce forage se situe en amont du puits des Noyers : il se trouve sur un chemin d'exploitation situé sur l'un des versants de la vallée du Parc. L'injection réalisée dans ce forage permet de tester le temps de transfert de l'eau et de caractériser la dispersion.

Il a été choisi d'injecter de l'uranine, colorant fluorescent présentant plusieurs teintes selon la concentration du produit (violet, rouge, jaune et vert) et indétectable à l'œil nu à faible concentration. Ce traceur s'adsorbe peu sur les éléments du sol et offre par conséquent une grande possibilité de restitution. De plus, il présente un seuil de détection très faible. L'uranine est un traceur inoffensif, non toxique pour l'homme et l'environnement.

L'état du forage non équipé n'étant pas connu et celui-ci pouvant être colmaté, il s'est avéré nécessaire de réaliser un essai d'infiltration avant l'injection du colorant. Ainsi une purge au moyen de bailer a été réalisée sans modification du niveau statique, traduisant une bonne réalimentation de l'ouvrage. L'injection du traceur s'est donc déroulée à la suite de l'essai d'infiltration. Le technicien de Tauw France a injecté dans l'ouvrage 2 kg d'uranine préalablement dilué le 26/01/2015 à 14h45. Un volume de pousse de 300 L a été injecté ensuite.

L'évolution du niveau piézométrique a été surveillée lors de l'injection. Aucune variation n'a été constatée. Cela montre que l'ouvrage n'est pas colmaté et que le traceur a bien été injecté dans la nappe.

➤ **Injection au puits romain**

La seconde injection s'est déroulée le 26 janvier 2015 dans un ancien puits, nommé puits romain, au Sud-Ouest du puits des Noyers. L'injection d'un traceur dans ce puits permet de tester la présence de liens hydraulique entre la vallée de Bèze et le captage des Noyers.

La semaine précédant l'injection du traceur, une injection d'eau a été réalisée sur le puits Romain. L'eau s'y est infiltrée mais plutôt lentement. Il y a probablement un colmatage partiel du fond du puits lié à l'absence de protection en surface contre les eaux de ruissellement de cet ouvrage abandonné.

Le technicien de Tauw France a injecté 8 kg de sulforhodamine préalablement diluée le 26/01/2015 à 14h. Un volume de pousse de 2 m³ a été injecté ensuite.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

L'évolution du niveau piézométrique a été surveillée lors de l'injection. Aucune variation n'a été constatée. Cela montre que l'ouvrage n'est pas colmaté et que le traceur a bien été injecté dans la nappe.

➤ **Injection au piézomètre Pz1**

La troisième injection s'est déroulée le 26 janvier 2015 à 17h dans le piézomètre Pz1, réalisé en amont du captage de Lucy-sur-Yonne.

Préalablement à l'injection, une purge de 300 L a été réalisée sur le piézomètre ce qui a permis de vérifier sa bonne réalimentation. Le technicien de Tauw France a injecté 0.5 kg d'acide amino-G en poudre. Un volume de pousse de 150 L a été injecté ensuite.

L'évolution du niveau piézométrique a été surveillée lors de l'injection. Celui-ci n'a que peu varié. Il a retrouvé son niveau initial en 10 minutes. Cela montre que le piézomètre n'est pas colmaté et que le traceur a bien été injecté dans la nappe.

➤ **Points de restitution**

La carte présentée en Figure 3.23 permet de localiser les injections de traceurs, les points de restitution mis en place dans le cadre des essais de traçage hydrogéologique. Le fluorimètre a été mis en place sur le captage des Noyers à Lucy-sur-Yonne.

3.3.6.2 Résultats du traçage

Les essais de traçage ont été suivis par fluorimètres et fluocapteurs du 20 janvier 2015 au 27 février 2015 inclus, soit pendant 32 jours après les injections du 26/01/2015. Les résultats sont présentés ci-après.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Captage des Noyers

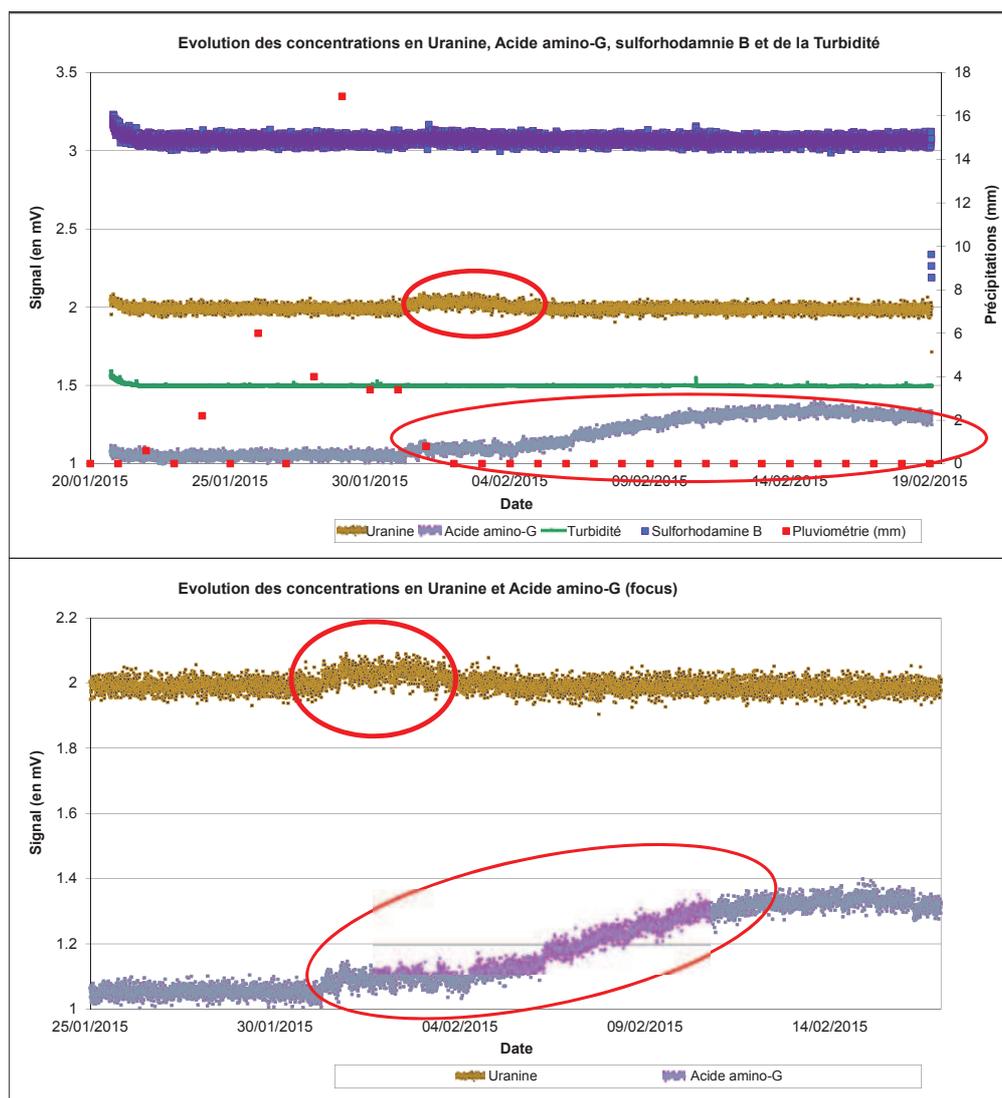


Figure 3.24 : Données enregistrées par le fluorimètre placé dans le captage des Noyers

Le fluorimètre placé dans le captage des Noyers a enregistré le passage de l'acide amino-G et de la fluorescéine (aussi appelée uranine). Les deux traceurs ont été détectés à partir du 31 janvier

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

2015 soit 4 jours après l'injection (entouré en rouge sur le graphique) et une vitesse de propagation de 1,6 m/h pour l'acide amino G et de 13,1 m/h pour la fluorescéine.

Le signal de restitution de la sulforhodamine est resté plat indiquant l'absence de restitution. Cela signifie que le point d'injection de la sulforhodamine (puits Romain) n'est pas relié hydrauliquement au captage des Noyers par un lien fort. Les eaux colorées à la sulforhodamine infiltrées ont probablement suivi un axe découlement vers le Nord et l'Yonne où la dilution ou le temps de transfert trop long n'ont pas permis d'observer son passage sur les points de contrôles.

Le signal de restitution de l'uranine est faible et dure environ 4 jours. Le pic de restitution de l'uranine est situé approximativement au milieu de la période de restitution, soit 6 jours après l'injection. Le signal de restitution de l'acide amino G est plus fort et dure plus de 18 jours puisque le suivi pendant un mois n'a pas permis d'observer la fin de la restitution du traceur fluorescent. Le pic de restitution de l'acide amino G est situé approximativement au milieu de la période de restitution, soit 6 jours après l'injection. La faiblesse du signal de l'uranine et l'absence du suivi complet de la restitution de l'acide amino G ne permettent pas d'estimer la proportion de traceur restituée. Le tableau suivant synthétise les caractéristiques des traçages menés sur les Puits des Noyers.

Tableau 3.9 : Synthèse des caractéristiques de la restitution des traçages

Traceur	Uranine	AAG
Distance d'injection	1500 m	175 m
Quantité injectée	2 kg	0,5 kg
Temps d'injection	26/1/15 14:45	26/1/15 17:00
Temps d'apparition	4,78 j	4,68 j
Vitesse d'apparition	13,1 m/h	1,6 m/h
Temps de pic	6,78 j	19,39 j
Vitesse de pic	9,2 m/h	0,4 m/h

Ces deux restitutions peuvent être interprétées de la manière suivante :

- Le secteur du piézomètre Pz1 situé en amont direct du captage contribue de manière majeure (importance du signal restitué) à l'alimentation du captage avec un effet de diffusion (vitesse d'écoulement faible et durée de restitution longue) par les aquifères traversés.
- Le forage agricole non équipé est probablement connecté à un réseau karstique (vitesse de propagation rapide du traceur et durée de restitution courte) mais qui n'est pas nécessairement développé en gros conduits (le signal de restitution est faible indiquant que la majeure partie de traceur a suivi d'autres chemins d'écoulement plus lents et diffus).

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

- Le secteur du Puits Romain (hameau des Bois de Bèze) ne contribue pas ou de manière négligeable à l'alimentation du captage.

➤ **Autres points de restitution**

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses des fluocapteurs pour l'urarine.

Tableau 3.10 : Résultats des analyses des fluocapteurs pour l'urarine (Données CETRAHE Université d'Orléans)

Relève du :	26/01/2015	10/02/2015	27/02/2015
PDR 1	-	-	1-3 Négatif
PDR 2	2-1 Négatif	2-2 Négatif	2-3 Négatif
PDR 3	3-1 Négatif	3-2 Négatif	3-3 Négatif
PDR 4	-	4-2 Négatif	4-3 Négatif
PDR 5	5-1 Négatif	-	5-3 Négatif
PDR 6	6-1 Léger positif	6-2 Léger positif	6-3 Négatif
PDR 7	7-1 Négatif	7-2 Négatif	7-3 Négatif
PDR 8	8-1 Négatif	8-2 Négatif	8-3 Négatif
PDR 9	9-1 Négatif	9-2 Négatif	9-3 Négatif
PDR 10	10-1 Négatif	10-2 Négatif	10-3 Négatif
PDR 11	-	11-2 Négatif	11-3 Négatif
PDR 12	12-1 Négatif	12-2 Négatif	12-3 Négatif
PDR 19	-	19-2 Négatif	19-3 Négatif

- = pas d'analyses effectuées

Le passage de l'urarine a été détecté sur le PDR 6. Les points intermédiaires n'ont pas interceptés le passage du traceur. La fluorescéine n'a pas clairement été détectée sur le fluocapteur du captage des Noyers (PDR 7) alors que son passage a été mis en évidence par le fluorimètre.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses des fluocapteurs pour la sulforhodamine B.

Tableau 3.11 : Résultats des analyses des fluocapteurs pour la sulforhodamine B (Données CETRAHE Université d'Orléans)

Relève du :	26/01/2015	10/02/2015	27/02/2015
PDR 1	-	-	1-3 Négatif
PDR 2	2-1 Négatif	2-2 Négatif	2-3 Négatif
PDR 3	3-1 Négatif	3-2 Négatif	3-3 Négatif
PDR 4	-	4-2 Négatif	4-3 Négatif
PDR 5	5-1 Négatif	-	5-3 Négatif
PDR 6	6-1 Négatif	6-2 Négatif	6-3 Négatif
PDR 7	7-1 Négatif	7-2 Négatif	7-3 Négatif
PDR 8	8-1 Négatif	8-2 Négatif	8-3 Négatif
PDR 9	9-1 Négatif	9-2 Négatif	9-3 Négatif
PDR 10	10-1 Négatif	10-2 Négatif	10-3 Négatif
PDR 11	-	11-2 Négatif	11-3 Négatif
PDR 12	12-1 Négatif	12-2 Négatif	12-3 Négatif
PDR 19	-	19-2 Négatif	19-3 Négatif

- = pas d'analyses effectuées

L'analyse de la sulforhodamine B s'est avérée négative sur l'ensemble des fluocapteurs.

L'acide amino-G n'est pas détectable sur les fluocapteurs.

L'absence de trace du passage de l'uranine ou de la sulforhodamine B sur les fluocapteurs de l'Yonne peut s'expliquer par la très forte dilution engendrée par le débit important de l'Yonne observé lors du traçage. L'absence de trace d'uranine sur le fluocapteur du Puits des Noyers (PDR 7) alors que le passage a été détecté sur le fluorimètre mis en place dans le même ouvrage peut s'expliquer par le positionnement du fluorimètre plus profond que le fluocapteur ce qui a favorisé la détection de l'uranine diluée dans les eaux qui ont transité par les calcaires alors que les eaux du puits autour du fluocapteur plus proche de la surface ont été moins renouvelées.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

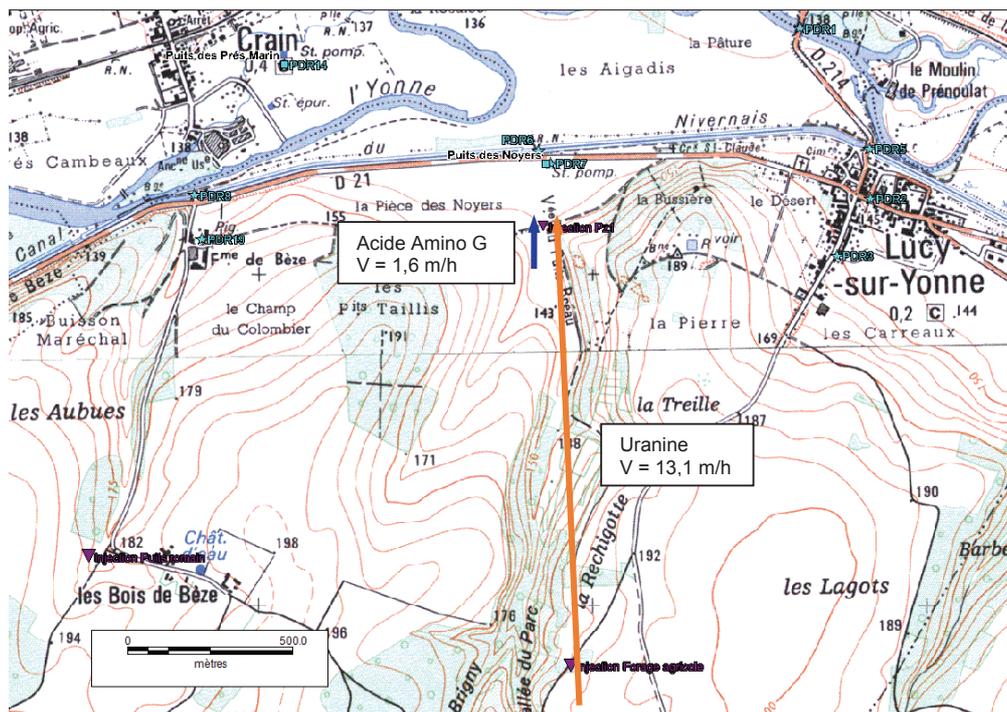


Figure 3.25 : Carte de synthèse des traçages réalisés sur le captage de Lucy-sur-Yonne

3.3.6.3 Bilan des investigations réalisées

Les différentes investigations réalisées sur le captage des Noyers et sur son environnement ont mis en évidence les faits suivants :

- L'écoulement des eaux souterraines se fait globalement du Sud vers le Nord en direction du canal puis de l'Yonne et de la nappe des calcaires vers la nappe alluviale.
- Le captage des Noyers d'une profondeur de 4 m prend son alimentation dans la nappe alluviale. Celle-ci est alimentée par la nappe des calcaires sur laquelle elle repose.
- Les eaux souterraines autour du captage sont chargées en nitrates (concentrations supérieures à 40 mg/l en février 2014) et moins chargées sur les eaux de surface (rivière, canal) et dans les calcaires en amont du captage (forage agricole non équipé).
- L'aquifère calcaire est karstifié comme le montre le traçage à partir du forage agricole non équipé (vitesse de 15,6 m/h). Le conduit karstique impliqué dans ce traçage est de faible dimension car le signal restitué est faible.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

- Les points d'injection Pz1 et forage agricole non équipé sont situés dans le BAC du puits des Noyers contrairement au Puits Romain.

3.3.6.4 Détermination de l'aire d'alimentation du captage

Les éléments issus de l'interprétation de la géologie, de la topographie, de l'hydrographie et des investigations réalisées permettent une délimitation de l'aire d'alimentation du captage des Noyers. Le captage des Noyers est alimenté par la vallée du Puits Bréau. Notons la présence d'une source intermittente dans cette vallée, témoin d'une circulation d'eau importante. Cette délimitation est présentée dans la figure ci-dessous et représente une surface de 7,76 km² soit 776 ha.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

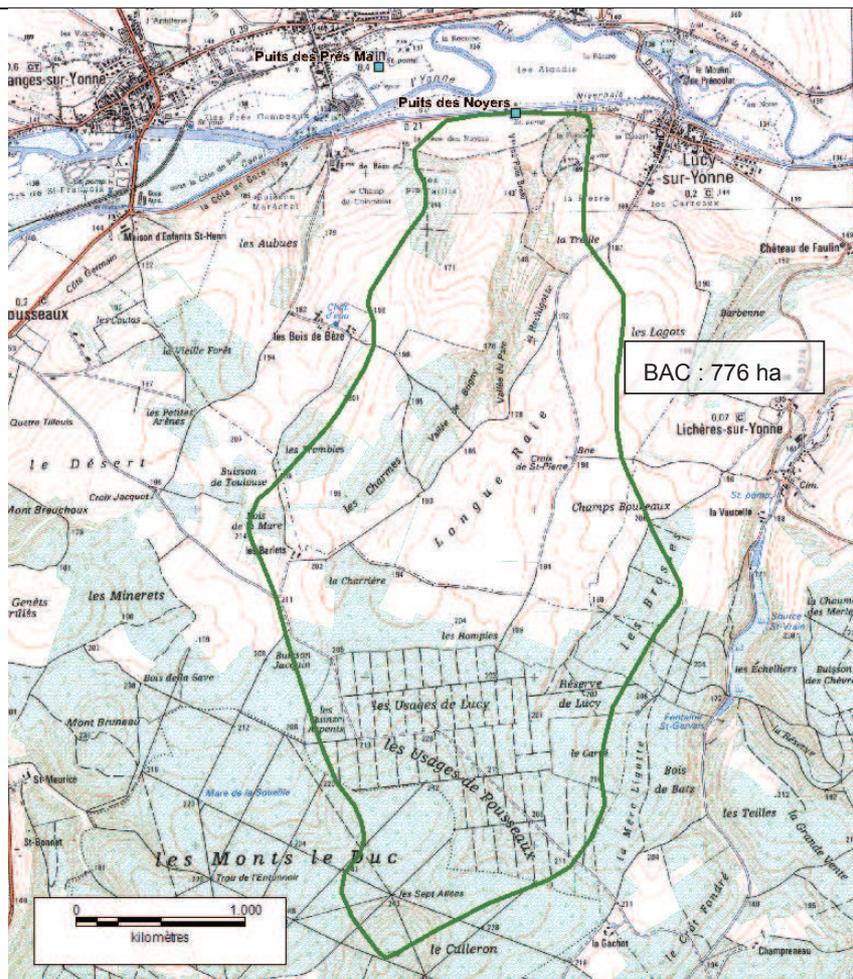


Figure 3.26 : Délimitation de l'aire d'alimentation du puits des Noyers

La carte piézométrique a permis de confirmer que l'écoulement de la nappe au niveau du captage des Noyers se fait du Sud Vers le Nord. La limite Nord de la pré-délimitation a donc été fixée au niveau du canal du nivernais qui est situé en aval immédiat du captage.

Les données issues de la comparaison des analyses de l'eau du canal et du captage montrent que la participation du canal à l'alimentation du captage est faible. Celle-ci ne permet pas la contamination du captage par des molécules présentes dans le canal.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

La présence d'une circulation karstique située dans l'axe de la vallée du puits Bréau amène à penser que les circulations souterraines sont très importantes dans les calcaires et participent en grande partie à l'alimentation en eau de la nappe alluviale au droit du captage au moyen d'une importante surface de contact entre les deux formations.

La pré-délimitation passe par le sommet des reliefs topographiques afin de prendre en compte les ruissellements de surface.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

3.4 Etude d'environnement

3.4.1 Rappel sur les périmètres de protection

Le captage des Noyers porte le numéro BSS **04348X0002/PUITS** (indice national de classement). Ce captage a fait l'objet d'un arrêté préfectoral daté du 21/09/1962, reporté en Annexe1.

Les périmètres de protection avaient été définis en décembre 1980 par deux hydrogéologues agréés, MM. G. BILLARD et J.C. FORTE mais aucune instauration de ces périmètres n'avait été réalisée et la DUP n'avait pas été réalisée.

Dans le cadre de l'établissement des périmètres de protection et de la délimitation de l'aire d'alimentation du captage, une étude d'environnement est menée sur la zone d'étude définie ci-dessous.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique



Figure 3.27 : Représentation de la zone d'étude

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

3.4.2 Calcul de la vulnérabilité intrinsèque

La cartographie de la vulnérabilité est adaptée de la méthode proposée par le BRGM (Guide La vulnérabilité de l'aire d'alimentation de captage est un caractère intrinsèque qui ne dépend pas de la nature du contaminant. En effet, les nitrates et les produits phytosanitaires ont des comportements différents lors de leur migration dans le sol et le sous-sol.

La méthode employée est adaptée de la méthode proposée par le BRGM :

- Nous avons fait le choix d'utiliser comme base de travail le calcul recommandé pour les aquifères continus. En effet, la formule proposée pour les aquifères karstiques présente plusieurs inconvénients, dont celui de ne pas tenir compte de la ré-infiltration des eaux qui ruissellent, conduisant à sous-estimer la vulnérabilité de certains secteurs. Par ailleurs, mis à part quelques indices de karstification visibles en surface, la cartographie des voies d'écoulement préférentiel est imprécise.
- La formule pour le calcul de la vulnérabilité en milieu continu consiste en l'addition de cinq paramètres pondérés à l'échelle de la zone d'étude : pluie efficace, sol, infiltration efficace, épaisseur de zone non saturée, perméabilité de l'aquifère.
- D'après notre expérience et pour donner plus d'importance aux abords immédiats du captage dans la mise en œuvre du plan d'action, il est pertinent d'ajouter un sixième paramètre : la contributivité.

Cinq classes ont été retenues pour caractériser chacun des paramètres. Les valeurs vont de 0 (très favorable à la protection de l'aquifère) à 4 (très défavorable).

Valeur de l'indice	Pluie efficace P (mm)	Sol S	Infiltration efficace I (IDPR)	Epaisseur zone non saturée H (m)	Perméabilité K (m/s)	Contributivité C
4	>300	Spécifique au paramètre Sol	0-400		$>10^{-3}$	Très élevée
3	200-300		400-800	< 5	$10^{-4} - 10^{-3}$	Elevée
2	100-200		800-1200	5-20	$10^{-5} - 10^{-4}$	Modérée
1	50-100		1200-1600	20-50	$10^{-7} - 10^{-5}$	Faible
0	<50		1600-2000	> 50	$<10^{-7}$	Très faible

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Les différents paramètres sont pondérés en fonction de leur importance vis-à-vis de la protection de l'aquifère selon la formule :

$$\text{Vulnérabilité} = 0,05 P + 0,25 S + 0,1 I + 0,2 H + 0,15 K + 0,25 C$$

Les facteurs de pondération ont été définis pour obtenir un zonage de la vulnérabilité suffisamment contrasté à l'échelle de l'AAC (vulnérabilité faible à élever) et de façon à refléter les mécanismes de transfert et de circulation depuis la surface jusqu'au captage.

Les pondérations les plus fortes sont attachées aux critères les plus discriminants pour la vulnérabilité : le sol, la contributivité puis l'épaisseur de zone non saturée et la perméabilité. Ces paramètres représentent le temps de transit du polluant potentiel avant d'atteindre la nappe, ainsi que sa vitesse de circulation dans celle-ci.

La pluie efficace étant uniforme sur l'ensemble de l'aire d'alimentation, elle ne permet pas de différencier les zones selon leur vulnérabilité. La pondération associée à ce critère est donc faible.

La valeur finale de vulnérabilité varie donc entre 0 (vulnérabilité minimale) et 4 (vulnérabilité maximale).

Valeur de l'indice	Classe	Vulnérabilité
3,2 – 4	4	Très élevée
2,4 – 3,19	3	Elevée
1,6 – 2,39	2	Modérée
0,8 – 1,59	1	Faible
0 – 0,79	0	Très faible

3.4.3 Résultats

Le calcul de la vulnérabilité présenté au chapitre 3.4.2 permet de combiner les différents paramètres en leur appliquant un facteur de pondération. Les valeurs obtenues sont ensuite classées selon cinq classes de vulnérabilité.

Valeur de l'indice	Classe	Vulnérabilité	Superficie	% de l'AAC
3 – 4	4	Très élevée	25 ha	3 %
2,25 – 3	3	Elevée	101 ha	13%
1,5 – 2,25	2	Modérée	236 ha	31 %
0,75 – 1,5	1	Faible	414 ha	53 %
0 – 0,75	0	Très faible	0 ha	0 %

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Les classes de vulnérabilité élevée et très élevée représentent 16% de l'AAC du puits des Noyers et sont localisées autour de la station de pompage et le long de la vallée sèche du puits Bréau, comme l'illustre la carte ci-dessous.

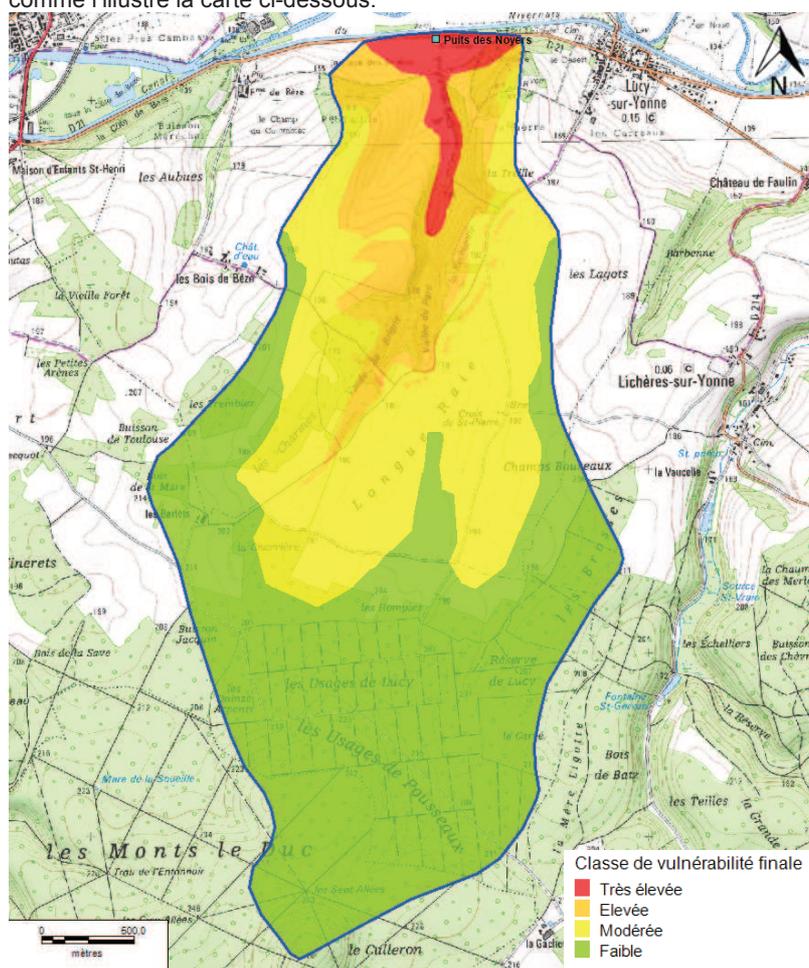


Figure 3.28 : Classes de vulnérabilité finale sur l'AAC du puits des Noyers

La zone en rouge (vulnérabilité très forte) correspond approximativement au PPR2 qui est plus restrictif que le PPR1.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

3.4.4 Codage relatif aux pressions polluantes

Les activités humaines en lien avec l'occupation du sol conduisent à différents niveaux de pressions sur la ressource en eau souterraine : une note a été attribuée à chaque activité, selon la méthodologie proposée par le BRGM.

Activité	Pression	Note
Parcelles cultivées (agriculture conventionnelle)	Forte	3
Puits	Forte	3
Tissus urbains discontinus	Moyenne	2
Voies ferrées, routes départementales	Moyenne	2
Parcelles cultivées (agriculture biologique)	Faible	1
Prairies	Faible	1
Forêts	Faible	1

Il n'est pas souhaitable d'affiner les pressions à la parcelle en fonction des résultats du diagnostic agricole. En effet, les rotations engendrent un niveau de pression variable d'une année à l'autre. Les résultats ont cependant confirmé que la pression est plus forte sur les parcelles cultivées en agriculture conventionnelle par rapport aux parcelles en prairie, en jachère ou cultivées en agriculture biologique : la carte présentée ci-après prend en compte ces distinctions.

En cas de superposition d'éléments présentant des classes différentes, la classe la plus forte est retenue de façon systématique.

3.4.4.1 Diagnostic des pressions non agricoles

Assainissement, gestion des déchets et entretien des espaces verts communaux

Sur proposition de Tauw France, le COPIL a estimé qu'il n'était pas pertinent d'interroger la commune de Lucy-sur-Yonne sur ses pratiques concernant l'assainissement, la gestion des déchets et l'entretien des espaces verts communaux, dans la mesure où le bourg n'est pas inclus dans l'aire d'alimentation de captage du Puits des Noyers.

Artisanat, industrie, dépôts de déchets

Un site BASIAS (référence BOU8900658) est signalé sur la commune de Lucy-sur-Yonne entre le bourg et le captage. Il n'est pas situé dans la zone d'étude car il est localisé entre la RD 21 et le canal du Nivernais. Il s'agit d'un ancien site de stockage de déchets non dangereux qui date de plus de 60 ans. Aucune trace de cet ancien stockage n'a été observée sur le terrain.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Deux points de dépôt de déchets ont été recensés en limite de l'AAC ; sur le terrain, aucun dépôt n'est actuellement visible.

Aucune autre activité à risque n'a été identifiée sur l'AAC.

Entretien du linéaire routier

L'AAC du puits des Noyers est bordée par la route départementale D21, qui circule le long du canal du Nivernais à proximité immédiate du captage.

C'est le Conseil Départemental de l'Yonne qui gère les routes départementales, la zone d'étude dépendant de l'agence territoriale routière d'Avallon. Les bas-côtés des routes sont entretenus par fauchage mécanique, généralement en trois interventions. Ces pratiques s'inscrivent dans le cadre d'une démarche de fauchage raisonné visant à prévenir la prolifération d'espèces invasives, favoriser l'implantation d'espèces locales tout en diminuant la fréquence d'intervention.

L'agence territoriale routière d'Avallon entretient également les fossés d'assainissement le long des routes, par curage mécanique dont le programme est établi de manière pluriannuelle en concertation avec le Conseil Départemental.

En cas d'accident ou de déversement accidentel de produit dangereux (hydrocarbures par exemple), les pompiers mettent en place un dispositif de protection. Ce dispositif peut prendre la forme de pneumatiques gonflables obturant les buses, de sacs de sables ou même de terre. En cas de contamination majeure avérée, la préfecture est alertée et prend les dispositions nécessaires relatives à l'accident.

Autres voies de communication : canal et chemin de halage

La zone d'étude est bordée par le canal du Nivernais et son chemin de halage, qui se situent en contrebas du puits des Noyers, c'est-à-dire en dehors de l'AAC. L'étude hydrogéologique a montré que le canal alimentait la nappe alluviale de l'Yonne de manière marginale. L'existence de ces voies de communication n'est donc pas susceptible de causer une pollution au niveau du captage.

Pratiques des particuliers

L'AAC du captage des Noyers est située en dehors du bourg de Lucy-sur-Yonne et les jardins n'y sont a priori pas présents. Les particuliers de la commune n'ont donc pas été enquêtés sur leurs pratiques pour entretenir les jardins et cultiver les potagers.

Les activités non agricoles ne sont pas nombreuses sur l'AAC du captage des Noyers et ne génèrent pas de pression significative sur la ressource en eau souterraine. Il n'y a pas de dépôt de déchet hormis des dépôts temporaires de fumier. Le seul élément présentant un risque est un forage non protégé au Sud-Sud-Est du captage.

L'organisation du paysage est favorable à un transfert rapide d'éventuelles contaminations vers les eaux de surface et souterraines, avec la présence de fossés qui convergent vers le canal à proximité du captage, l'existence supposée d'écoulements karstiques et l'absence de haies ou autre dispositif favorisant l'infiltration dans les champs cultivés.

3.4.4.2 Diagnostic des pressions agricoles

Un diagnostic des pressions agricoles a été réalisé sur 6 exploitations qui représentent 40 parcelles sur les 42 parcelles dessinées par le RPG (Registre Parcellaire Graphique), soit 355 hectares et 99% de la SAU de l'AAC. Les résultats principaux sont repris ci-après.

La plupart des exploitations sont orientées grandes cultures, avec une activité d'élevage bovins allaitants qui existe encore mais qui tend à disparaître. La rotation majoritaire sur la zone d'étude est colza / blé tendre d'hiver / orge d'hiver.

Les obligations réglementaires sont respectées, que ce soit sur l'utilisation des produits de protection des plantes ou sur le 5^{ème} programme d'action nitrates.

La fertilisation azotée est raisonnée sur la base d'un bilan prévisionnel qui intègre les reliquats azotés en sortie d'hiver, avec parfois un ajustement du dernier apport ou une modulation intra parcellaire de la dose épandue.

En 2014-2015, 53% de l'AAC présente une pression nitrates forte à très forte, à cause des lessivages printaniers dus à la présence de sols peu protecteurs.

La protection fongicide et insecticide des cultures n'est pas raisonnée de manière systématique mais dépend du niveau d'infestation des parcelles. En revanche le programme herbicide est conçu de manière plus routinière.

Les molécules les plus utilisées sur l'AAC sont des herbicides : chlortoluron, glyphosate, triallate, propyzamide, aclonifen.

En 2014-2015 plus des deux tiers de l'AAC présentent une pression pesticides forte à très forte, avec notamment un IFT² herbicides sur colza et orge d'hiver supérieur à la référence régionale.

Les agriculteurs se montrent réticents à se voir imposer de nouvelles contraintes, dans la mesure où la qualité de l'eau captée au puits des Noyers est conforme aux normes en vigueur. En

IFT : ² Indice de fréquence des traitements

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

revanche, ils sont disposés à faire évoluer leurs pratiques, en concertation avec les acteurs du territoire, vers un itinéraire technique moins dépendant des intrants chimiques et qui permet non seulement de diminuer les pressions nitrates et pesticides sur l'AAC du captage des Noyers mais aussi de gérer certaines adventices résistantes.

3.4.5 Cartographique du risque de pollution – délimitation des zones d'action prioritaires

Pour calculer le niveau de risque inhérent aux diverses activités anthropiques, il faut croiser les données relatives à la vulnérabilité intrinsèque du captage avec celles des pressions potentielles. La logique suivie pour le calcul du niveau de risque est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 3.12 : Mode de calcul du niveau de risque à partir de la vulnérabilité et des pressions potentielles
 1 : *risque très faible* ; 2 : *risque faible* ; 3 : *risque modéré* ; 4 : *risque élevé* ; 5 : *risque très élevé*

		Vulnérabilité intrinsèque				
		Très faible	Faible	Moyenne	Elevée	Très élevée
Pressions	Faible	1	1	2	3	4
	Moyenne	1	2	3	4	5
	Forte	2	3	4	5	5

La carte des risques sur l'aire d'alimentation de captage du puits des Noyers est présentée ci-après.

Le risque est très élevé à proximité du captage, là où les pressions potentielles liées aux cultures s'ajoutent à la vulnérabilité intrinsèque du sol. A l'inverse, il est modéré à faible lorsque le couvert du sol est dominé par des prairies, des jachères ou des forêts. Sur les zones boisées les plus éloignées du captage, il devient très faible du fait de la faible contributivité à l'alimentation du puits des Noyers.

Niveau de risque	Surface (hectares)	Pourcentage AAC
1	316 ha	41%
2	108 ha	14%
3	146 ha	19%
4	137 ha	17%
5	69 ha	9%

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

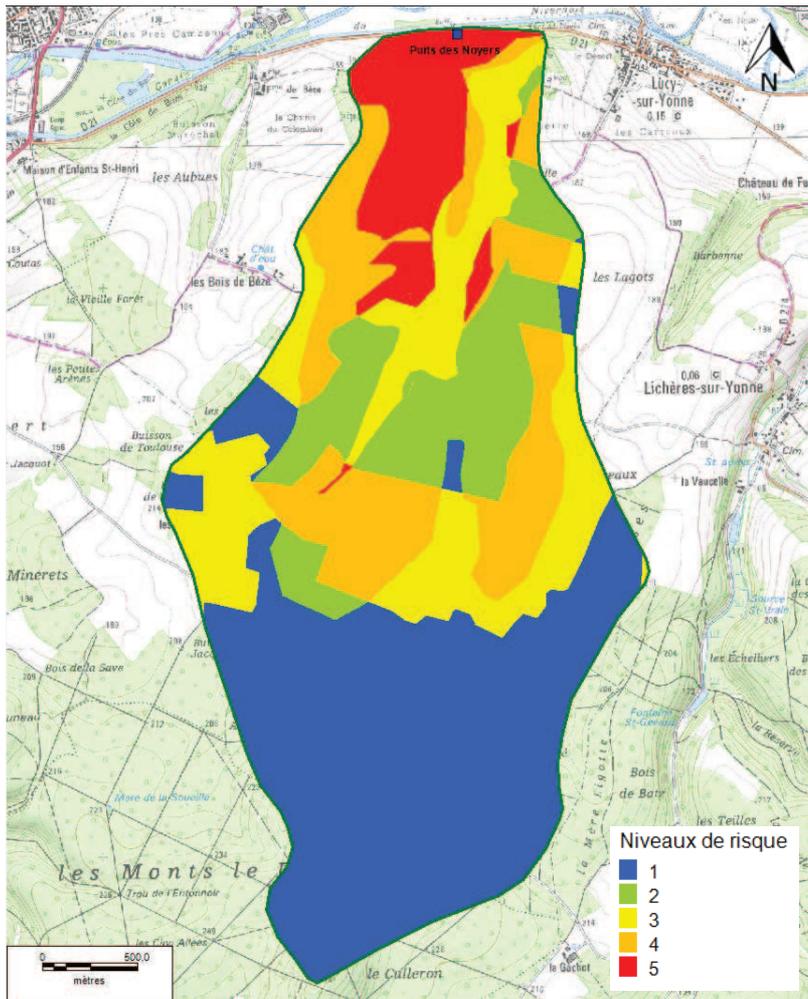


Figure 3.29 : Cartographie du risque de pollution

Ainsi les actions proposées par la phase III de l'étude concerneront en priorité les zones à risque élevé à très élevé (noté 4 et 5), qui représentent environ un quart de la superficie de l'AAC.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

3.5 Qualité de la ressource

3.5.1 Généralités

L'étude de la qualité des eaux brutes a été faite d'après la base de données ADES et les résultats mis en ligne par l'ARS sur le site Orobnat et consultés en mai 2018. Les analyses consultées couvrent la période de 1990 à 2018. Enfin l'ARS a transmis les derniers rapports d'analyse relatifs aux campagnes de 2017 et 2018. TAUW France n'a pas réalisé d'analyse sur les eaux brutes du captage des Noyers à Lucy-sur-Yonne, ni sur les eaux distribuées.

➤ **Paramètres physico-chimiques et bactériologiques**

L'évolution des différents paramètres des eaux brutes du captage des Noyers est détaillée dans les figures suivantes.

Tableau 3.13 : Evolution des paramètres physico-chimiques sur eau brute entre 1990 et 2015 (Source : ADES)

Date/Paramètre	pH	Conductivité à 25°C (µS/cm)	Turbidité (NTU)
1/10/1990	7,32		
14/12/2005	7,3	613	<0,2
24/11/2010	7,32	598	<0,2
7/08/2015	7,18	635	0,15

La turbidité de l'eau peut être définie comme la teneur d'un fluide en matière solide en suspension qui le rend trouble. La limite de qualité concernant ce paramètre est de 1 NFU (1 NFU = 1 NTU jusqu'à 20 NFU). Les valeurs mesurées de 1990 à 2015 sont inférieures ou proches du seuil de détection. Une forte turbidité peut poser un problème concernant la potabilité de l'eau car les bactéries peuvent se servir des éléments en suspension comme support pour proliférer et contaminer l'eau.

Remarque : La limite de qualité, fixée à 1 NFU par l'arrêté de janvier 2007, est normalement valable au point de mise en distribution. Cette limite est donc donnée ici à titre indicatif.

3.5.2 Qualité des eaux brutes, traitées et distribuées

Les informations fournies par les analyses sur eaux brutes sont complétées par celles des eaux distribuées. Le traitement consiste ici en une chloration à but bactéricide. La chloration n'a pas d'impact sur les concentrations en nitrates.

➤ **Nitrates**

Le graphique ci-dessous résume les concentrations en nitrates dans les eaux brutes, traitées et distribuées entre 1991 et 2015.

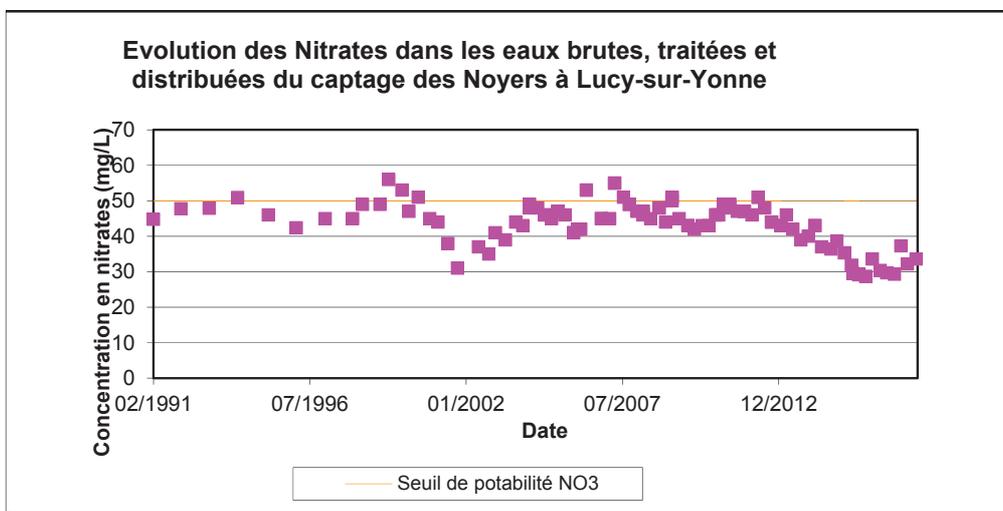


Figure 3.30 : Evolution des teneurs en nitrates dans les eaux brutes, traitées et distribuées du captage des Noyers (Source : ARS)

La concentration en nitrates dans les eaux brutes, traitées et distribuées est proche voire supérieure à la limite de qualité fixée à 50 mg/l dans l'arrêté du 11 janvier 2007. Entre 1991 et janvier 2014, les concentrations varient entre 31 et 56 mg/l. Les concentrations en nitrates fluctuent beaucoup sur la période considérée. Plusieurs phases de croissance des concentrations en nitrates sont observables sur le graphique ci-dessus, notamment de 1991 à 1993, puis de 1996 à 1999 et enfin de 2002 à 2004. Et inversement, on peut observer deux phases de diminution des concentrations : de 1993 à 1996 et de 1999 à 2002. Ces phases forment des cycles de 3 ans de période. Depuis 2004 les teneurs en nitrates semblent se stabiliser autour de la limite de qualité avec des cycles de faible amplitude. Depuis 2010, la concentration en nitrates est en baisse, confirmée par les analyses réalisées en 2013 et janvier 2014.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

➤ **Pesticides**

Les analyses sur eau brute, traitée et distribuée menées par l'ARS de 2004 à mars 2018 ont mis en évidence la présence de plusieurs pesticides.

- Atrazine déséthyl : ce pesticide a été détecté de façon constante lors des analyses de 2004 à 2017. L'évolution de ses concentrations est détaillée en Figure 3.31. La concentration en atrazine déséthyl semble diminuer passant sous la limite de qualité fixée dans l'arrêté préfectoral du 11 janvier 2007, à l'exception des pics mesurés en novembre 2010 (0,203 µg/l) et janvier 2013 (0,125 µg/l). Les analyses depuis janvier 2013 indiquent des concentrations à nouveau inférieures à la limite de qualité, ne confirmant pas la valeur de janvier 2013.
- Atrazine : ce pesticide a été détecté de façon constante lors des analyses. Il reste constamment en dessous de la limite de qualité fixée à 0,1 µg/l dans l'arrêté préfectoral du 11 janvier 2007. Une tendance globale à la diminution de la concentration est observée.
- Atrazine-2-hydroxy : ce pesticide a été mesuré lors de plusieurs analyses menées depuis 2012 avec une concentration comprise entre 0,022 et 0,035 µg/l, constamment en dessous de la limite de qualité. La concentration est relativement stable.
- Diuron : ce pesticide a été détecté lors des analyses de 2004, 2005 et 2006 avec une concentration moyenne de 0,05 µg/l. Il reste constamment en dessous de la limite de qualité. Ce pesticide a été recherché par la suite mais plus jamais détecté comme le montre le graphique ci-dessous.
- Dimétachlore CGA 369873 : ce métabolite du dimétachlore (utilisé principalement sur le colza) a été retrouvé à des concentrations dépassant la limite de qualité le 23/10/2017 (0,148 µg/l), le 7/12/2017 (0,136 µg/l), le 20/02/2018 (0,322 µg/l) et le 13/03/2018 (0,385 µg/l). Ce paramètre ne faisait pas partie du programme analytique auparavant. Suite à ce dépassement, l'utilisation de l'eau à des fins alimentaires a été suspendue.

L'analyse de type RP réalisée sur le captage le 7/08/2015 est présentée en Annexe 2.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

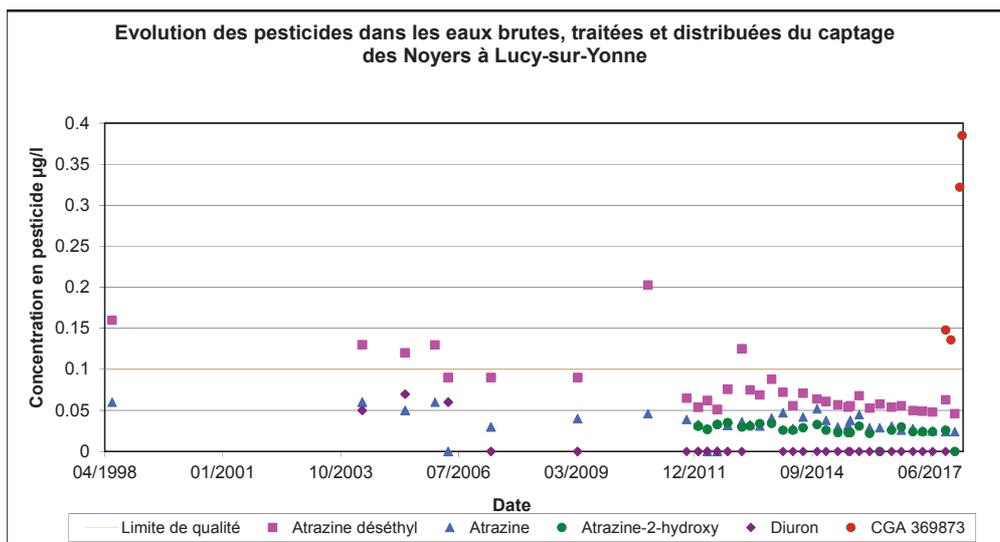


Figure 3.31 : Evolution des pesticides dans les eaux brutes traitées et distribuées du captage des Noyers (Source : ARS)

Remarque : Les valeurs à 0 correspondent aux résultats d'analyses inférieurs à la limite de quantification du paramètre.

La limite de qualité pour la somme des produits phytosanitaires, fixée à 0,50 µg/l, n'est jamais atteinte.

➤ **Bactériologie**

Les analyses sur eaux traitées et distribuées de 2004 à janvier 2018 ont révélé la présence des paramètres bactériologiques Entérocoques (6 fois) et Escherichia coli (3 fois). Les résultats d'analyses de ces paramètres sont détaillés dans le tableau ci-dessous. Depuis, ces deux paramètres ont fait l'objet de nouvelles analyses mais n'ont plus été détectés. Ces paramètres n'ont jamais dépassé les seuils de quantification pour les eaux brutes.

Tableau 3.14 : Paramètres bactériologiques dans les eaux traitées et distribuées du captage (Source : ARS)

Date / Paramètre (nombre/100 ml)	Escherichia coli	Entérocoques
20/10/2010	-	1
07/07/2008	1	-
09/10/2007	1	8

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Date / Paramètre (nombre/100 ml)	Escherichia coli	Entérocoques
09/10/2007	-	1
24/07/2007	-	1
24/10/2005	2	-
19/10/2004	-	1
21/07/2004	-	1

➤ **Métaux**

Des éléments métalliques ont été retrouvés dans les eaux traitées et distribuées mais pas dans les eaux brutes. Les concentrations sont reportées dans le tableau ci-dessous avec les limites de qualité.

Tableau 3.15 : Eléments métalliques présents dans les eaux traitées et distribuées du captage (Source : ARS)

Date / Paramètre	Aluminium (µg/l)	Cuivre (mg/l)	Magnésium (mg/l)
23/10/2017	<10		2,13
09/10/2014	8,7		2
18/10/2011	5,8	-	1,8
06/04/2009	5	-	2,0
03/04/2007	5	-	1,9
05/04/2006	6	0,009	2,1
05/04/2005	7	-	1,9
06/04/2004	19	0,017	1,9
Limite de qualité		2	-
Référence de qualité	200	1	-

L'aluminium est systématiquement détecté à des concentrations faibles voire très faibles par rapport à la référence de qualité. Le fer a été détecté une seule fois à une concentration largement inférieure à la limite de qualité. Le magnésium est aussi systématiquement détecté et semble avoir une concentration stable au cours du temps. Ces paramètres n'ont plus été mesurés depuis.

➤ **Turbidité**

Le graphique ci-dessous montre l'évolution de la turbidité dans les eaux traitées et distribuées provenant du captage des Noyers.

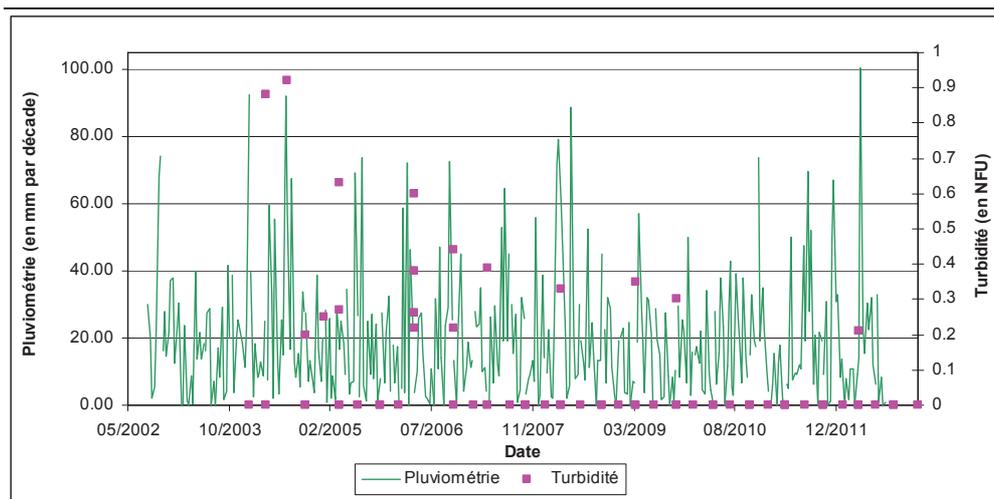


Figure 3.32 : Evolution du paramètre Turbidité dans les eaux traitées et distribuées en fonction de la pluviométrie (Source : ARS et Météo France)

Remarque : Les valeurs à 0 correspondent aux résultats d'analyses inférieurs à la limite de quantification du paramètre.

Ce paramètre est fréquemment mesuré dans les eaux distribuées et est constamment en dessous de la limite de qualité (fixée à 1 NFU). Sur la période considérée, la turbidité moyenne est de 0,1 NFU. Les fortes valeurs de turbidité semblent être conséquentes à une pluviométrie marquée. Ceci traduit une circulation souterraine rapide qui ne permet pas la filtration de l'eau récemment infiltrée, et donc encore chargée en particules.

3.5.3 Traitement des eaux

Les eaux du captage sont traitées par chloration à l'aide d'une pompe micro-doseuse directement dans la conduite à la sortie des pompes et avant que l'eau soit envoyée dans deux conduites séparées afin d'alimenter deux réservoirs. Cet appareil est situé à l'intérieur de la station de pompage. La chloration est effectuée dans un but bactéricide.

3.5.4 Synthèse

La turbidité mesurée dans les eaux brutes, traitées et distribuées du captage est inférieure au seuil de qualité.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Les paramètres bactériologiques Escherichia Coli et Entérocoque ont été détectés plusieurs fois à des concentrations faibles dans les eaux traitées et distribuées. Depuis l'analyse du 20/10/2010, aucune analyse n'a révélé la présence de ces paramètres.

De 1991 à 2004, la concentration en nitrates varie beaucoup, passant parfois au-dessus de la limite de qualité. Depuis 2004, la concentration en nitrates semble se stabiliser légèrement en dessous de la limite de qualité de 50 mg/l avec quelques valeurs supérieures à celle-ci.

Les campagnes d'analyses menées par l'ARS ont montré une pollution chronique à l'atrazine déséthyl et à l'atrazine (teneurs constamment inférieures à la limite de qualité). Les analyses sur eaux traitées et distribuées ont aussi révélées cette contamination avec en plus une pollution ponctuelle en atrazine-2-hydroxy (2012) et une pollution ponctuelle en diuron avec des concentrations inférieures à la limite de qualité. Le diméthachlore CGA 369873 a été recherché à 4 reprises fin 2017 et a été retrouvé à des concentrations dépassant la limite de qualité ce qui a entraîné une suspension temporaire de la distribution de l'eau potable. Suite à ce dépassement, l'utilisation de l'eau à des fins alimentaires a été suspendue.

Les données suggèrent que les produits phytosanitaires ont un impact important sur la qualité des eaux souterraines au droit du puits des Noyers.

Le captage apparaît vulnérable aux pollutions liées à l'activité humaine.

3.6 Description du système de production et de distribution

3.6.1 Collectivité et populations alimentées

Le captage des Noyers alimente la commune de Lucy-sur-Yonne ainsi que la ferme des Barlets (commune de Pousseaux, Nièvre) à travers les réservoirs situés sur la commune. Le captage alimente au total environ 150 habitants. Le volume prélevé est mesuré au niveau du captage au moyen d'un compteur volumétrique. Deux réservoirs sont alimentés par le captage.

Le premier réservoir se situe au niveau du hameau de Bèze. C'est un réservoir aérien, sur tour, de forme circulaire et d'une capacité de 25 m³. Le réservoir est formé d'une seule cuve et permet l'alimentation de la ferme de Bèze, du hameau des Bois de Bèze et de la ferme des Barlets à l'aide de deux surpresseurs. Le château d'eau est aussi équipé d'un surpresseur ainsi que d'un clapet anti-retour. Son alimentation provient uniquement du captage des Noyers. Le réservoir se situe aux coordonnées Lambert 93 ci-dessous (Source : Infoterre) :

X: 741 807 m
Y: 6 712 794 m
Z: 192 m environ

Le deuxième réservoir se situe à l'Ouest du bourg de Lucy-sur-Yonne. C'est un réservoir semi-enterré d'une capacité de 100 m³. Ce réservoir possède une séparation d'environ 1 m de haut qui permet lors des vidanges de conserver une réserve de 25 m³. Ce réservoir permet l'alimentation de Lucy-sur-Yonne de façon gravitaire. Lors de la visite de site, il a été remarqué que ce réservoir comporte des problèmes de sécurité (absence d'alarme, aération supérieure avec une protection à revoir). Son alimentation provient uniquement du captage des Noyers. Le réservoir se situe aux coordonnées Lambert 93 suivantes (Source : Infoterre).

X: 743 294 m
Y: 6 713 765 m
Z: 189 m environ

Le réseau de distribution alimentant les différents sites communaux a été construit en 1965. Le réseau principal est constitué de fonte. Les conduites de distribution aux particuliers sont, elles, en PVC.

Il n'est pas signalé d'interconnexion dans le réseau de distribution.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

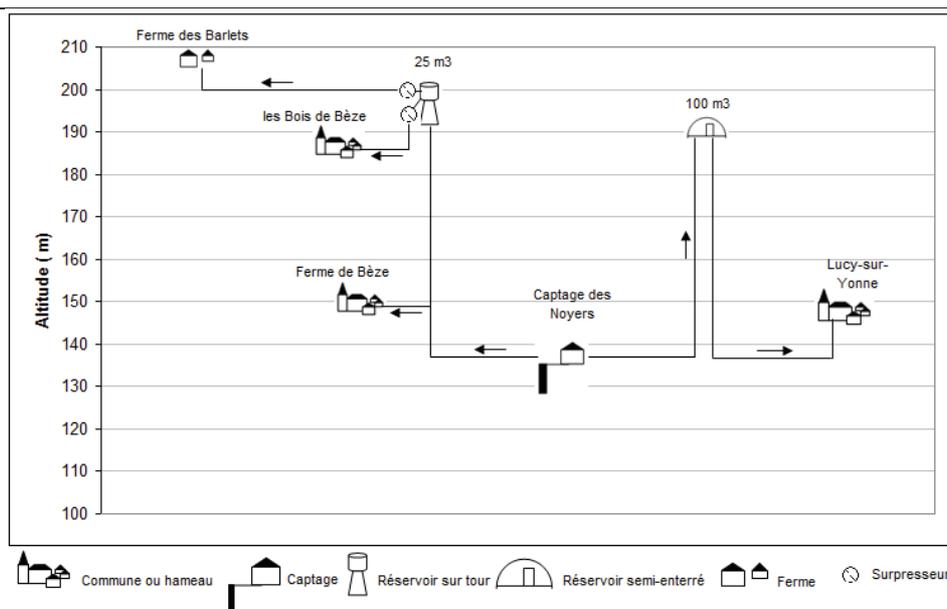


Figure 3.33 : Synoptique du réseau de distribution du captage des Noyers (Source : données recueillies auprès de la mairie de Lucy-sur-Yonne)

3.6.2 Besoin en prélèvement d'eau

Le tableau suivant décrit les volumes vendus aux abonnés de la commune de Lucy-sur-Yonne ainsi que ceux de la ferme des Barlets dans le cadre de l'alimentation en eau potable. Les relevés de compteurs n'étant pas relevés à date fixe, le calcul du rendement du réseau est sujet à caution.

Tableau 3.16 : Volumes prélevés, vendus et rendement du réseau d'alimentation en eau potable des communes de Lucy-sur-Yonne (Source : Mairie de Lucy-sur-Yonne)

Paramètre / Date	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Volume vendu (m ³)	8 346	6 479	7 488	6 932	6 861	6 738	6 542	6 800	6 508
Volume prélevé (m ³)	10 948	9 996	10 010	9 208	10 317	9 830	12 048	10 180	10 981
Rendement du réseau (%)	76 %	65 %	75 %	75 %	67 %	69 %	54,3 %*	67 %	59 %
Abonnement (€/compteur)	81								

*Une grosse fuite sur le réseau a été réparée en 2014.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Un volume vendu moyen de 6 966 m³ est calculé à partir de ces données. Ce volume vendu présente une tendance générale à la décroissance (à l'exception de l'augmentation de 2009 à 2010).

Le volume prélevé varie également globalement à la baisse à l'exception d'une forte hausse en 2014 liée à une grosse fuite. Le volume prélevé est en moyenne de 10 400 m³/an. Le rendement du réseau est plutôt bon.

Les volumes prélevés à Lucy-sur-Yonne sont en accord avec les débits autorisés.

3.7 Description des modalités de surveillance de la qualité de l'eau

La qualité des eaux est surveillée par l'ARS avec le contrôle sanitaire des eaux brutes, des eaux traitées et des eaux distribuées.

4 Dossier de déclaration du prélèvement (notice d'incidence) au titre du code de l'environnement

L'objectif de la notice d'incidence est de définir les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes, du projet sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en fonction des procédés mis en œuvre, des modalités d'exécution des travaux ou de l'activité, du fonctionnement des ouvrages ou installations, de la nature, de l'origine et du volume des eaux utilisées ou affectées et compte tenu des variations saisonnières et climatiques.

Elle comporte également une évaluation de l'incidence du projet sur un site Natura 2000 lorsqu'un tel site existe à proximité du projet. Elle justifie également la compatibilité du projet avec le SDAGE ou le SAGE lorsqu'il existe.

Enfin la notice d'incidence précise les moyens de surveillance du milieu naturel prévus et les mesures correctives ou compensatoires envisagées.

Elle s'établit sur la base des données acquises qui sont présentées dans les paragraphes précédents.

Le contenu de la notice d'incidence est conforme à l'article R214-6 (modifié par le n°2011-227 du 2 mars 2011 - art. 2) du Code de l'Environnement.

Elle aborde les principaux points suivants :

- La description du projet,
- L'analyse de l'état initial du site et la description du milieu,
- L'impact du captage,
- La justification du projet vis-à-vis du bilan d'incidence.

Les prélèvements d'eau au droit du Puits des Noyers sont soumis à l'article R214-1 Titre 1er, nomenclature 1.1.2.0 du Code de l'Environnement, correspondant à tous les prélèvements qui ne sont pas réalisés dans une nappe alluviale.

Dans cet article, il est stipulé que les prélèvements en eau compris entre 10 000 m³/an et 200 000 m³/an sont soumis à déclaration. Si les prélèvements sont supérieurs à cette fourchette, ils sont soumis à autorisation.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Le volume prélevé est en moyenne de 10 400 m³/an et le volume maximal sollicité est de 23 000 m³/an. Le prélèvement est donc soumis à déclaration.

Les débits d'exploitation sollicités sont :

- Un volume maximal journalier de 63 m³/j,
- Un volume maximal annuel de 23 000 m³/an.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

4.1 Cadre législatif

Les détails de l'Article R214-6 modifié par le décret n°2011-227 du 2 mars 2011 – art. 2 sont présentés dans les paragraphes suivants.

I.- **Toute personne souhaitant réaliser une installation, un ouvrage, des travaux ou une activité soumise à autorisation adresse une demande au préfet du département** ou des départements où ils doivent être réalisés.

II.- **Cette demande**, remise en sept exemplaires, **comprend** :

1° **Le nom et l'adresse du demandeur** ;

2° L'emplacement sur lequel l'installation, l'ouvrage, les travaux ou l'activité doivent être réalisés ;

3° **La nature, la consistance, le volume et l'objet de l'ouvrage, de l'installation, des travaux ou de l'activité envisagés**, ainsi que la ou les rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils doivent être rangés ;

4° **Un document** :

a) **Indiquant les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes, du projet sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux**, y compris de ruissellement, en fonction des procédés mis en œuvre, des modalités d'exécution des travaux ou de l'activité, du fonctionnement des ouvrages ou installations, de la nature, de l'origine et du volume des eaux utilisées ou affectées et compte tenu des variations saisonnières et climatiques ;

b) **Comportant l'évaluation des incidences du projet sur un ou plusieurs sites Natura 2000, au regard des objectifs de conservation de ces sites**. Le contenu de l'évaluation d'incidence Natura 2000 est défini à l'article R. 414-23 et peut se limiter à la présentation et à l'exposé définis au I de l'article R. 414-23, dès lors que cette première analyse conclut à l'absence d'incidence significative sur tout site Natura 2000 ;

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

c) Justifiant, le cas échéant, de **la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux** et avec les dispositions du plan des gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L. 566-7 et de sa contribution à la réalisation des objectifs visés à l'article L. 211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10 ;

d) Précisant s'il y a lieu les mesures correctives ou compensatoires envisagées.

e) Les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives ainsi qu'un résumé non technique.

Les informations que doit contenir ce document peuvent être précisées par un arrêté du ministre chargé de l'environnement.

Lorsqu'une étude d'impact ou une notice d'impact est exigée en application des articles R. 122-5 à R. 122-9, elle est jointe à ce document, qu'elle remplace si elle contient les informations demandées ;

5° Les moyens de surveillance prévus et, si l'opération présente un danger, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ;

6° Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles mentionnées aux 3° et 4°.

[...]

IX.- Les études et documents prévus au présent article portent sur l'ensemble des installations, ouvrages, travaux ou activités exploités ou projetés par le demandeur qui, par leur proximité ou leur connexité avec l'installation soumise à autorisation, sont de nature à participer aux incidences sur les eaux ou le milieu aquatique.

4.2 Description du projet

Cette ressource a déjà fait l'objet d'une étude hydrogéologique concernant la mise en place des périmètres de protection du captage en 1980. Au vu de la date de la DUP et des résultats de l'étude de délimitation du bassin d'alimentation de captage, les périmètres de protection et les servitudes qui y sont rapportées ont besoin d'être révisés.

De plus, cette étude s'inscrit directement dans le cadre du SDAGE 2010-2015 mis en place sur le Bassin Seine-Normandie par l'Agence de l'Eau.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Les grandes orientations pour le bassin qui concernent le puits des Noyers sont les suivantes :

- lancer des programmes de détermination des périmètres de protection selon les priorités ainsi définies et mettre en œuvre les prescriptions qui s'y appliquent. Lors de l'élaboration des SAGE cet aspect devra être traité en priorité en termes de moyens, objectifs et délais,
- en ce qui concerne les aquifères à circulations karstiques, inclure dans les études de définition des périmètres un volet complémentaire sur les zones d'engouffrement, les écoulements, l'érosion et l'occupation des sols sur l'ensemble du bassin d'alimentation.

De même, la DUP s'inscrit directement dans les moyens de préservation et protection de la qualité des eaux souterraines définie par ce SDAGE qui met en avant les points et recommandations suivants :

- de respecter, de façon générale, le code de bonnes pratiques agricoles adapté aux conditions locales et de mettre en œuvre des programmes d'action permettant de constituer l'essentiel de la prévention, voire de la restauration, de la qualité des eaux souterraines,
- d'assurer, en complément, une meilleure formation et un meilleur contrôle des utilisateurs, notamment des agriculteurs afin qu'ils pratiquent un usage raisonné des engrais et des produits phytosanitaires,
- de rechercher ou de renforcer des accords avec les utilisateurs non agriculteurs de produits phytosanitaires (SNCF, Autoroute, services de l'équipement...) afin qu'ils optimisent l'utilisation des produits d'entretien des voies de communication, en priorité dans les secteurs sensibles (périmètres de captages, proximité de prises d'eau, zones de ruissellement et d'engouffrement).

4.3 Analyse de l'état initial et description du milieu

Le captage des Noyers se trouve au Sud de la section ZB (parcelle 92) sur la commune de Lucy-sur-Yonne. Il alimente les communes de Lucy-sur-Yonne, le hameau de Bèze et la ferme des Barlets.

D'après l'étude des cartes géologiques de Courson-les-Carières (434), Clamecy (465), Vermenton (435) et Avallon (466) du BRGM, on peut constater que le puits des Noyers est implanté dans les alluvions récentes de l'Yonne (Quaternaire).

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

Le captage des Noyers a été mis en service en 1965. Le captage est formé d'un puits de 4,31 m de profondeur par rapport au rebord en béton et de 1,5 m de diamètre. Un tubage en béton consolide les parois du puits. Le puits est situé derrière la station de pompage et est protégé par une plaque en métal. La station abrite 2 pompes immergées datant l'une de 2007 et l'autre de 2011. Leurs débits de pompage sont de 12 et 12,6 m³/h. Elles fonctionnent en alternance afin d'alimenter la commune de Lucy-sur-Yonne, le hameau de Bèze et la ferme des Barlets. Le captage comprend un système de chloration par pompe micro-doseuse avec injection de chlore liquide. Cette chloration s'effectue sur la conduite directement à la sortie des pompes. Un ballon anti-bélier est également présent dans la station de pompage.

Le puits est équipé de deux pompes immergées datant l'une de 2007 et l'autre de 2011. Leurs débits de pompage sont de 12 et 12,6 m³/h. Elles se situent dans la station de pompage.

Le captage comprend un système de chloration par pompe micro-doseuse avec injection de chlore liquide. Cette chloration s'effectue sur la conduite directement à la sortie des pompes. Un ballon anti-bélier est également présent dans la station de pompage.

Le captage des Noyers alimente la commune de Lucy-sur-Yonne ainsi que la ferme des Barlets (commune de Pousseaux, Nièvre) à travers les réservoirs situés sur la commune. Le captage alimente au total environ 150 habitants avec un volume prélevé de l'ordre de 10 400 m³/an (sur la période allant de 2008 à 2016).

Les eaux du captage des Noyers sont marquées par la présence de nitrates à des concentrations proches de la limite de qualité eau potable sur les eaux traitées et distribuées (légèrement en dessous de la limite de qualité de 50 mg/l avec quelques valeurs supérieures à celle-ci).

La turbidité mesurée dans les eaux brutes, traitées et distribuées du captage est inférieure au seuil de qualité. Les campagnes d'analyses menées par l'ARS ont montré une pollution chronique à l'atrazine, à l'atrazine déséthyl, à l'atrazine-2-hydroxy, au diuron (teneurs constamment inférieures à la limite de qualité depuis 2014) et au CGA 369873 (il dépasse la limite de qualité depuis qu'il est analysé à partir du 23/10/2017 avec des concentrations variant entre 0,148 µg/l et 0,385 µg/l).

Aucune zone naturelle sensible n'est à noter au sein de la zone d'étude : sites Natura 2000, ZNIEFF, zone humide Ramsar, réserve biologique ou parc national.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

L'évaluation préliminaire permet de conclure que le projet n'engendrera pas d'incidence notable sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire.

4.4 Incidence du captage

4.4.1 Incidence des prélèvements du captage sur les divers puits ou forages recensés dans le secteur d'étude

D'après les informations fournies par l'ARS de Bourgogne, les captages AEP localisées dans un rayon de 5 km autour du captage des Noyers sont les suivants.

Tableau 4.1 : Captage AEP dans un rayon de 5km

Code BSS	Nom du captage	Commune	Localisation
04348X0005	Forage des Près Marins	Crain	0,8 km au N-W
04355X0005	Source de la Place	Châtel Censoir	3,2 km au N-E
04348X0004	Source de Boué	Festigny	3,6 km au N-W
04654X1001	Source St-Gervais	Lichères-sur-Yonne	3,8 km au S-E

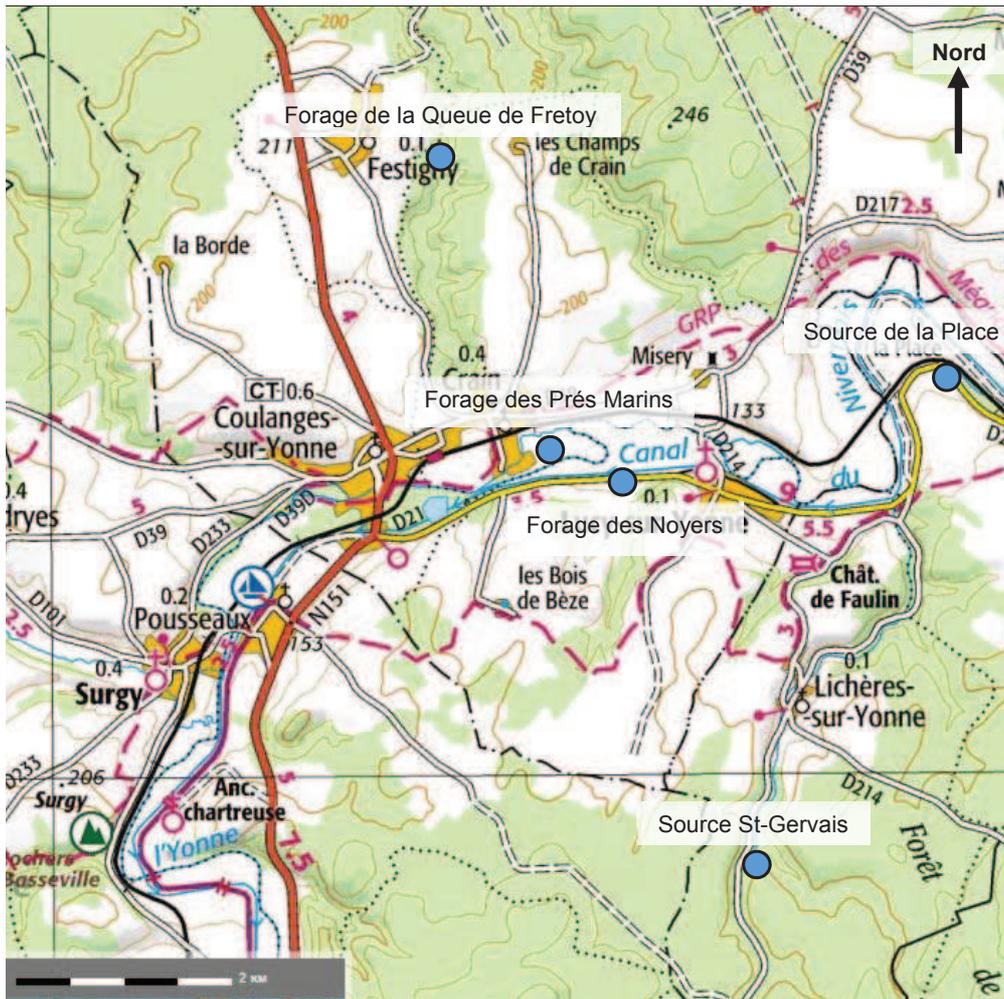


Figure 4.1 : Localisation du captage de Lucy-sur-Yonne et des captages voisins (source ARS)

L'incidence des prélèvements au droit du captage des Noyers sur d'autres captages AEP est jugé inexistante du fait de la distance et du fait que les autres captages sont situés dans d'autres bassins versants hydrographiques et hydrogéologiques. Les autres captages AEP ont ainsi des bassins d'alimentation différents.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique

4.4.2 Incidence des prélèvements du captage sur les cours d'eau du secteur

Incidence quantitative sur les eaux superficielles

Le puits des Noyers est situé à proximité du Canal du Nivernais. L'incidence quantitative du captage sur les eaux superficielles est toutefois faible car le débit de pompage dans le puits est faible par rapport aux capacités d'alimentation du canal (alimentation par l'écluse amont, échange avec la nappe, ruissellement).

Incidence qualitative sur les eaux superficielles

La qualité des eaux de surface n'est pas liée aux prélèvements d'eau souterraine pour l'usage d'AEP mais aux activités exercées au sein de l'aire d'alimentation. Il n'y a donc pas d'incidence qualitative du captage sur les eaux superficielles.

Incidence sur l'environnement

Eu égard aux informations collectées auprès des administrations, aucun site classé, inscrit et zone réglementaire n'est recensé dans le périmètre.

Par conséquent, l'impact du captage sur l'environnement est jugé acceptable.

4.4.3 Incidence globale au niveau du bassin versant

Le bassin d'alimentation défini pour le captage des Noyers couvre une surface de 7,76 km² soit 776 ha.

En se basant sur une valeur d'infiltration moyenne de 150 mm/an et pour un volume annuel moyen prélevé de 10 400 m³, le bassin théorique serait de 69 333 m². Le bassin réel est très largement supérieur au bassin théorique.

Le captage prélève environ 1/100^e du volume potentiel du bassin d'alimentation. On peut considérer que l'incidence du captage est faible sachant qu'il n'y a pas d'autre captage sur l'aire d'alimentation du captage des Noyers.

4.5 Bilan de l'incidence

Les conditions de prélèvement et le mode de production de l'eau potable à partir du captage des Noyers à Lucy-sur-Yonne conduisent à estimer que l'incidence du captage sur l'eau et le milieu est négligeable tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif.

Aucune mesure compensatoire n'est donc recommandée, dans la mesure où l'exploitation du captage se poursuit dans le respect de la législation et des normes en vigueur.

5 Avis de l'hydrogéologue agréé

L'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique pour le département de l'Yonne, F. AUROUX, a donné, suite à l'étude préalable et à l'étude complémentaire, un avis favorable à l'exploitation pour l'alimentation en eau potable du captage de « Puits des Noyers » à Lucy-sur-Yonne (89) et des recommandations sur les aménagements nécessaires.

L'avis de l'hydrogéologue agréé est repris ci-après dans le rapport dénommé « Mairie de Lucy-sur-Yonne - Périmètres de protection du Puits des Noyers » d'avril 2017.

Plusieurs périmètres de protection y sont définis :

- périmètre de protection immédiate (PPI) d'une surface de 0,19 ha
- périmètre de protection rapprochée 1 (PPR1) d'une surface de 188,53 ha
- périmètre de protection rapprochée 2 (PPR2) d'une surface de 28,81 ha
- périmètre de protection éloignée (PPE) d'une surface de 776 ha

Mairie de Lucy sur Yonne

Périmètres de protection du puits des Noyers

Rapport final

Février 2017, modifié en avril 2017

François Auroux
Hydrogéologue agréé pour le département l'Yonne

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	3
2. les besoins en eau de la commune et le traitement de l'eau brute.....	5
3. La ressource et l'aire d'alimentation du forage.....	6
3.1 le contexte géologique	6
3.2 Le captage.....	10
3.3 Caractéristiques hydrodynamiques et vulnérabilité.....	11
3.4 discussion sur l'aire d'alimentation	13
4. Qualité de l'eau.....	14
5. occupation des sols et sources potentielles de pollution	15
6. détermination des périmètres de protection.....	20
6.1 Périmètre de protection immédiate.....	20
6.2 Périmètres de protection rapprochée.....	22
6.2.1 Mesures générales.....	23
6.2.2 Mesures particulières.....	25
6.3 Périmètre de protection éloignée	26
7. Avis relatif à l'exploitation du Puits des Noyers	26

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : rapport de visite préalable de juillet 2014
Annexes 2 à 4 : Limites cartographiques des PPRs et du PPE

LISTE DES DOCUMENTS FOURNIS

TAUW juin 2014 : rapport d'étude préalable à l'instauration des périmètres de protection
TAUW juin 2015 : rapport d'étude du bassin d'alimentation du captage – phase 1
TAUW décembre 2016 : rapport d'étude de l'aire d'alimentation du captage – phase 2

1. INTRODUCTION

La commune de Lucy sur Yonne dispose pour son alimentation en eau potable d'un captage, situé sur son territoire, et dénommé puits des Noyers. Il s'agit d'un ouvrage de type puits en grand diamètre de profondeur inférieure à 5 m dont la partie *captante* est constituée de buses en béton perforées manuellement.

Ce captage foncé dans les alluvions de l'Yonne a en fait une alimentation mixte via les alluvions et *surtout* via les formations calcaires qui forment l'ossature des coteaux.

Le puits réalisé en 1965 a été implanté suite à la découverte au cours de travaux de chômage sur le canal (en 1949) d'une résurgence issue du vallon du Bréau.

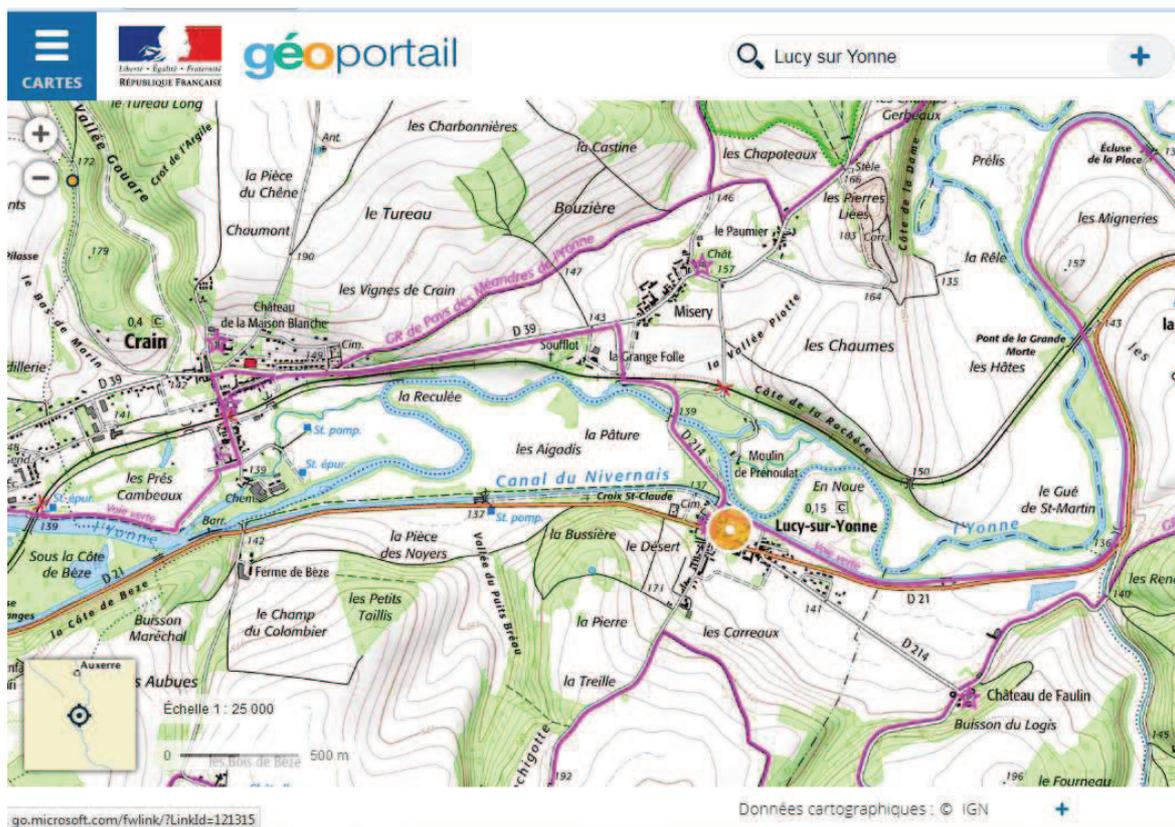
Son débit d'exploitation autorisé par l'arrêté préfectoral du 21/09/1962 est de 63 m³/j et est inférieur à la capacité de l'ouvrage et de la nappe.

Des périmètres de protection avaient été proposés par des hydrogéologues agréés en 1980 néanmoins la procédure n'a pas été poursuivie. C'est pourquoi, ce rapport constitue un second avis relatif à la détermination des périmètres de protection. Par ailleurs, ce captage étant classé dans le cadre du SDAGE 4 vis-à-vis des teneurs en nitrates, une étude de type Bassin d'Alimentation de Captage (BAC) a été lancée. Ces études qui s'articulent en 3 phases ont été confiées au bureau d'études TAUW qui a remis le rapport de première phase le 24/06/2015. La seconde phase a fait l'objet d'un rapport en décembre 2016. La dernière phase qui se conclue par le plan d'actions est en cours.

J'avais rédigé un premier rapport en août 2015 proposant deux périmètres de protection rapprochée et un périmètre de protection éloignée. Après concertation avec l'ARS, il s'est avéré utile d'attendre le rapport de phase 2 afin de disposer d'un maximum d'éléments permettant d'optimiser les périmètres de protection.

Cet avis a ainsi été réalisé en trois étapes : une première étape d'analyse des études disponibles (cf. bibliographie) et d'expertise de terrain menée en juillet 2014 (cf. annexe) puis une seconde étape concrétisée par le rapport de août 2015 et enfin par ce présent rapport.

Cette période (juillet 2014 à décembre 2016) a permis notamment au BE TAUW de réaliser un programme d'investigations complémentaires dont une inspection par caméra vidéo immergée du puits ainsi qu'un multi-traçage des écoulements souterrains ainsi que la phase 2 de l'étude BAC. Cette phase 2 comprend entre autre une étude de la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère capté et une étude de risque relative aux pressions anthropiques et non anthropiques sur la nappe.



Carte de situation du captage (station de pompage)

2. LES BESOINS EN EAU DE LA COMMUNE ET LE TRAITEMENT DE L'EAU BRUTE

La population desservie par le captage des Noyers est de l'ordre de 150 habitants ; le volume vendu annuellement et moyen est de l'ordre de 7 000 m³ soit de l'ordre de 130 l/jour/habitant, ce qui correspond à un ratio moyen de consommation nationale.

Rapporté à ce volume consommé journalier par les habitants (20 m³) et avec un rendement hydraulique de l'ordre de 75 %, ce volume prélevé est, d'une part inférieur à la capacité de l'ouvrage (cf. ci-après), d'autre part inférieur au débit autorisé de 63 m³/j.

Les périodes de chômage du canal se traduisent par une baisse de la productivité du captage. *Quelques mesures des niveaux d'eau dans le puits avant et après chômage seraient par ailleurs utiles afin de préciser ce constat.*

Le réseau de distribution est présenté dans le synoptique ci-après :

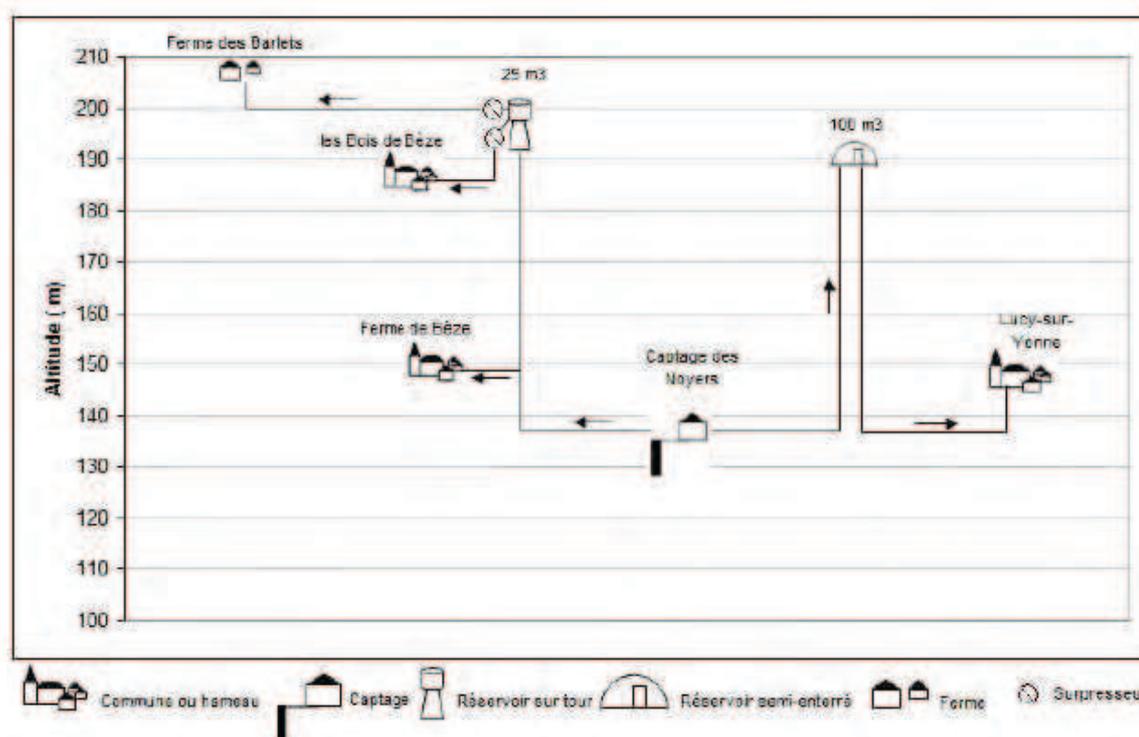


Figure 2.6 : Synoptique du réseau de distribution du captage des Noyers (Source : données recueillies auprès de la mairie de Lucy-sur-Yonne)

Figure extraite du rapport de TAUW de juin 2015

Le traitement de l'eau brute est limité à une chloration en sortie de l'eau captée et avant injection dans le réseau de distribution.

3. LA RESSOURCE ET L'AIRES D'ALIMENTATION DU FORAGE

3.1 LE CONTEXTE GEOLOGIQUE

Les cartes ci-après situent les 3 piézomètres réalisés dans le cadre des investigations complémentaires ainsi que le contexte géologique. Les piézomètres ont une profondeur de 5 mètres.

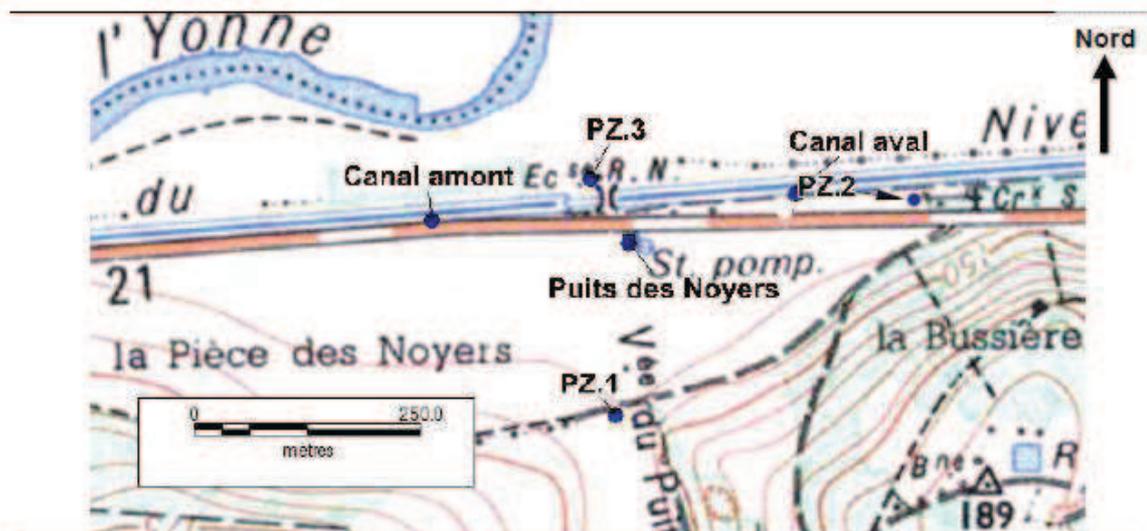


Figure 5.1 : Localisation des piézomètres réalisés par rapport au captage



Figure 2 : Plan de localisation des ouvrages sur fond cadastral

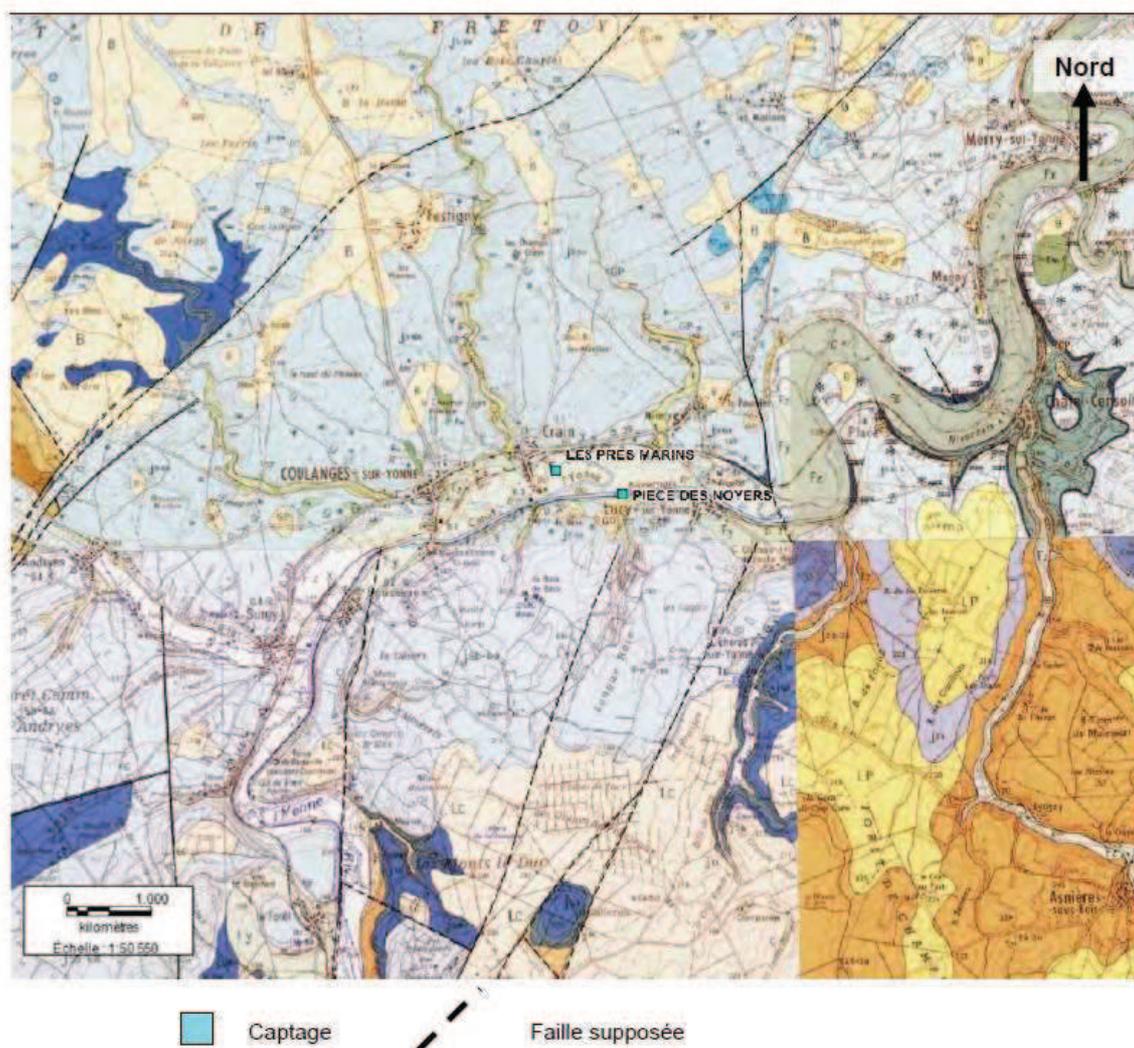


Figure 4.4 : Carte géologique de la zone étudiée et localisation du captage (Source : BRGM)

Figures extraites du rapport de TAUW de juin 2015

PZ2 et PZ3 implantés dans la terrasse alluviale ont recoupé les alluvions sablo-graveleuses de l'Yonne tandis que PZ1 a recoupé uniquement les horizons calcaires du Jurassique (Oxfordien). Nous ne disposons pas de descriptions détaillées de ces calcaires ; il peut s'agir de calcaires fins à des marno-calcaires (micritiques) ou coralliens reposant sur les calcaires à chailles (silex).

L'élément remarquable reste la fracturation et la karstification de ces formations calcaires bien visibles dans le paysage. La vallée sèche du puits Bréau (*sèche sauf en période de hautes eaux où elle peut présenter des résurgences par mise en charge jusqu'au terrain naturel*), qui est quasiment dans la direction du puits des Noyers et de direction NNE-SSO commune aux failles du secteur, est un indice important de circulations souterraines d'origine karstique.

Les mesures piézométriques réalisées par TAUW indiquent globalement un drainage de la nappe par l'Yonne et l'absence de relation hydraulique entre le canal et les eaux souterraines (le canal est *perché et sensiblement étanche* mais reste néanmoins perméable comme l'attesteraient les venues d'eau constatées en

période de chômage). Ceci étant, ces mesures sont ponctuelles et ne précisent pas les conditions d'exploitation du puits au cours de celles-ci.

Les valeurs de transmissivités (et de perméabilités en grand) déduites d'anciens pompages d'essais de l'ordre de 10^{-2} m²/s traduisent une conductivité hydraulique que l'on peut considérer comme *relativement forte*.

Les traçages colorimétriques ont aussi apporté des données de base importantes et utiles pour la détermination de l'origine de l'eau et la vulnérabilité de la nappe. Les vitesses effectives d'apparition du colorant sont données entre 1,8 et 15,6 m/h ; elles caractérisent des vitesses de l'eau en milieux souterrains largement supérieures à celles mesurées dans des milieux poreux (alluvions) mais relativement faibles vis-à-vis d'un milieu karstique très ouvert et parcouru de chenaux de dimensions métriques à plurimétriques. Il est intéressant de noter que la vitesse maximale obtenue est celle issue de l'injection dans le forage agricole abandonné : il est très probable que cet ouvrage ait traversé un chenal souterrain ouvert (ce forage devra être rebouché dans les règles de l'art).

Nous ne disposons pas des taux de dilution des colorants entre les points d'injection et de restitution, ceci étant, il semble d'après les graphes que les coefficients de dispersion soient relativement élevés.

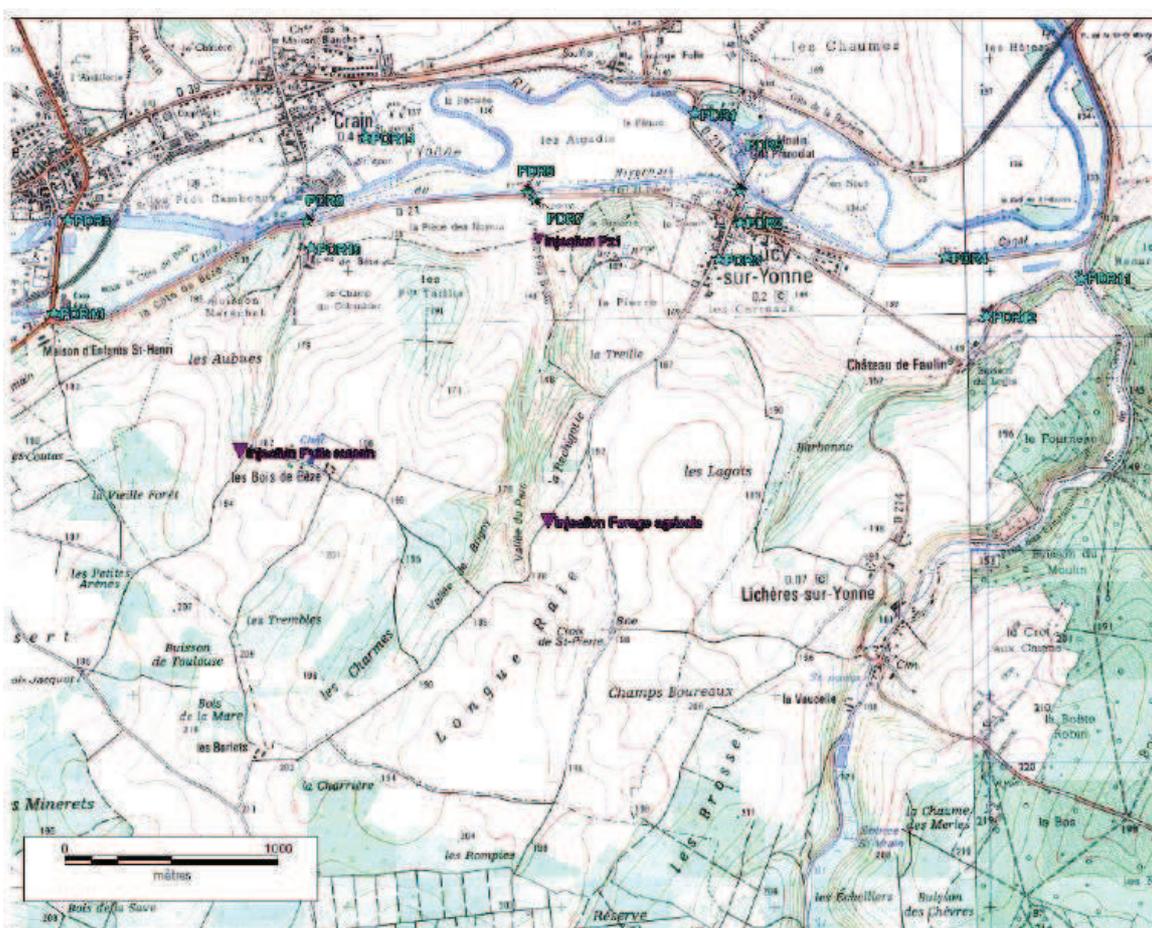


Figure 5.14 : Localisation des points d'injection et des points de suivi de la restitution du traçage

Figure extraite du rapport de TAUW de juin 2015 (lisibilité de la carte équivalente)

Par ailleurs, les analyse d'eau sur eau brute montrent bien la dominante calcaire de l'origine de l'eau.

Ainsi, dans les conditions d'exploitation aux débits autorisés, la ressource est essentiellement celle contenue dans l'aquifère à nappe libre (ou semi-captive) du Jurassique (calcaires de l'Oxfordien moyen et supérieur) ; les alluvions sus-jacentes pouvant venir en soutien de l'alimentation en conditions de nappes basses ou de chômage sur le canal.

Les limites de l'aire d'alimentation qui en ont été déduites sont les suivantes (hors terrasse alluviale) :



Figure 1-1 : Aire d'Alimentation de Captage du Puits de Noyers

3.2 LE CAPTAGE

Le puits a fait l'objet d'une inspection par caméra vidéo immergée (société D.I.R'eau), ce qui a permis de compléter la connaissance de son équipement technique. Nous pourrions retenir que les barbacanes permettant à l'eau de pénétrer dans l'ouvrage ont été réalisées par perforation manuelle dans les buses en béton et que le fond de l'ouvrage est ouvert. Hormis le fond du puits, la surface *captante* par les barbacanes apparaît relativement faible, ce qui vis-à-vis de la productivité potentielle du puits (forte transmissivité de la nappe) témoigne d'un débit potentiel supérieur à celui actuellement exploité.

L'inspection vidéo a été réalisée uniquement sans pompage (*et donc ne permettant pas d'observation des venues d'eau*) et n'a pas relevé de désordre significatif (cf. note de visite préalable de juillet 2014 en annexe).

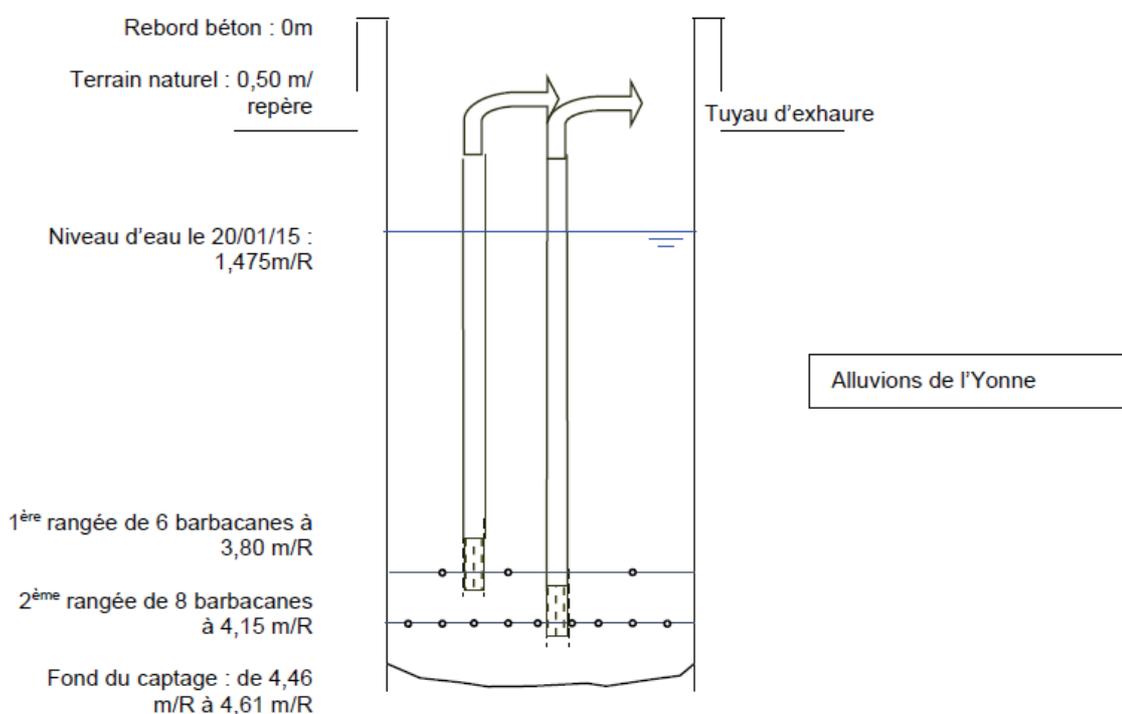


Figure 5.12 : Coupe schématique du captage des Noyers d'après l'inspection vidéo réalisée le 20/01/2015

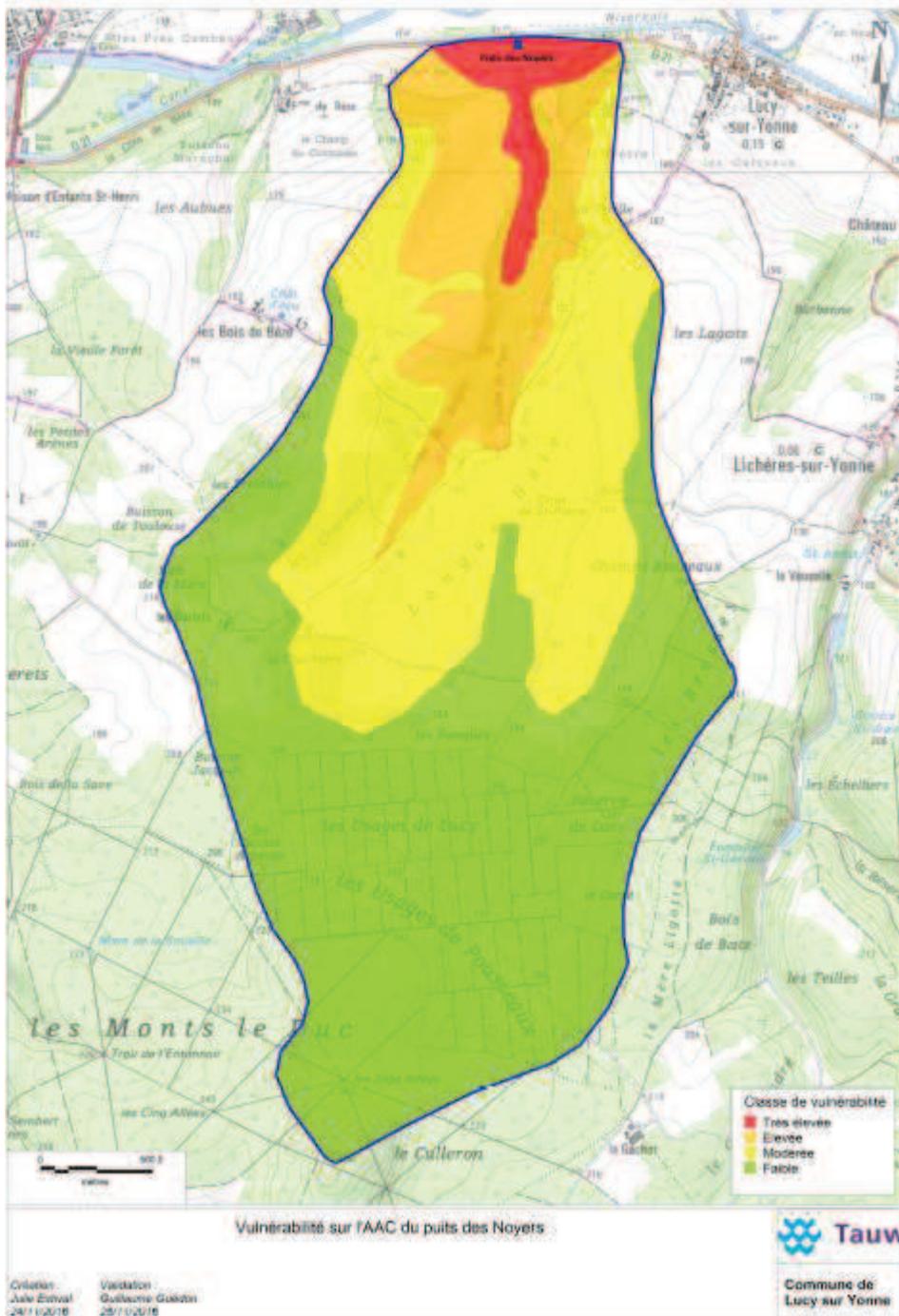
Figure extraite du rapport de TAUW

D'après les coupes des piézomètres proches du site, le puits aurait été foré essentiellement ou uniquement dans les alluvions, cependant, comme il n'existe probablement pas de couche imperméable entre les alluvions et les calcaires sous-jacents et que la nappe dans les calcaires est probablement en charge sous les alluvions, l'alimentation du puits est donc mixte mais avec une dominante par les calcaires (*la résurgence observée avant la création du captage étant « un trop-plein » de la nappe contenue dans les calcaires*).

3.3 CARACTERISTIQUES HYDRODYNAMIQUES ET VULNERABILITE

Pour la détermination des périmètres de protection du forage qui nécessite la connaissance de l'aire d'alimentation, plusieurs paramètres intrinsèques à la ressource captée sont importants, notamment : l'origine de l'eau (alluvions et/ou calcaires), les vitesses réelles de l'eau, la distance à l'isochrone de 50 jours qui permet généralement de déterminer les limites du périmètre de protection rapprochée.

Une évaluation de la vulnérabilité a été réalisée par TAUW (phase 2) à partir de l'étude de 6 paramètres dont les sols, les perméabilités, les précipitations efficaces rechargeant la nappe, etc., et, qui a abouti à la carte ci-après :



Il est à noter que au vu des indices de surface (absence de doline, d'aven, de gouffre, etc. recensés au niveau de l'aire d'étude) et des valeurs de turbidité mesurées (relativement faibles bien que les débits exploités soient inférieurs au potentiel de l'ouvrage), l'aquifère capté ne correspond pas à un aquifère karstique sensu stricto mais à une porosité mixte (de fracture et matricielle).

Le niveau piézométrique du puits romain a été relevé à 19 m en septembre 2013 soit une hauteur non saturée de l'ordre de 20 m et un gradient hydrogéologique extrapolé de l'ordre de 2% tandis que dans les vallées sèches le gradient est inférieur à 0,5%. (Les mesures piézométriques synchrones effectuées en 2013/2015 ne concernent que les points d'eau proches de l'Yonne).

Les vitesses effectives sont largement supérieures dans les vallées sèches à celles au droit des plateaux.

En considérant une vitesse effective de l'eau dans la zone saturée de 15 m/h (c'est-à-dire qu'en cas de pollution accidentelle en surface, le polluant a atteint la zone saturée) et en considérant un polluant dont les caractéristiques physiques et chimiques sont équivalentes à celles de l'eau, et pour un délai d'intervention équivalent à l'isochrone de 50 jours, la distance serait de l'ordre de... 18 km, donc bien au-delà des limites de l'aire d'étude.

La géomorphologie dont la cartographie de la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère représentent donc les paramètres essentiels pour la détermination des périmètres de protection.

3.4 DISCUSSION SUR L'AIRES D'ALIMENTATION

Les études préalables ont proposé des limites géographiques pour l'aire d'alimentation du captage (cf. annexe et ci-dessus). L'Yonne ne participant pas a priori ou prou à l'alimentation du captage (dans les conditions actuelles de l'exploitation)

Compte tenu des pendages sub-horizontaux des terrains calcaires et de la morphologie actuelle résultante de la fracturation et de la karstification, l'aire d'alimentation ou le bassin versant hydrogéologique peut être considérée telle que décrite ; certaines limites ayant par ailleurs été confirmées par les résultats des traçages. Cette aire d'alimentation correspond au fait qu'une goutte d'eau rejoignant la nappe (partie saturée) atteindrait après un certain temps de parcours le captage nonobstant les phénomènes de dispersion, de dilution, d'adsorption, etc.

Compte tenu des débits exploités et des caractéristiques hydrodynamiques disponibles, les distances d'influences en régime permanent sont probablement faibles et la zone d'appel a un rayon étroit (faible extension latérale) ; l'aire d'influence devant être majoritairement centrée sur la vallée du Bréau. En considérant de manière simplifiée l'équation suivante de la distance d'influence avec 1 mois de pompage en continu à 63 m³/j, une porosité de 10 % et une

épaisseur saturée de 15 m, cette distance est de l'ordre d'une centaine de mètres (($r=2.764 \cdot \text{Rac}(Qt/em)$)).

Au niveau pédologique : dans le secteur aval et cultivé du bassin d'alimentation, il s'agit de sols travaillés d'origine calcaire et colluviale et dans le secteur amont et d'avantage boisé de sols sur des formations superficielles à dominante argilo-limoneuse. Les capacités d'infiltration ainsi que les réserves en eau sont donc différentes ainsi que le degré de protection vis-à-vis de pollutions superficielles potentielles.

L'étude de TAUW comprend un bilan hydrique fournissant une hauteur moyenne de l'ordre de 120 mm (ou 120 l/m²) pour la recharge de la nappe (précipitations efficaces). En considérant la superficie de 776 ha (soit 7,76 Km² ou 7 760 000 m²), la ressource potentielle annuelle et moyenne serait ainsi de l'ordre de 931 200 m³/an (ou 2 551 m³/jour ou encore 106 m³/h). Ainsi, rapporté au débit journalier autorisé, le captage n'exploiterait que de l'ordre de 1 % de la ressource potentielle annuelle, nonobstant les périodes de très basses eaux.

Par ailleurs, en considérant la période au cours de laquelle la recharge de la nappe est nulle (6 mois de mai à octobre d'après le bilan hydrique fourni), le captage solliciterait un volume d'eau de l'aquifère équivalent de l'ordre de 5 000 m³ soit un volume d'aquifère de l'ordre de 50 000 m³ avec une porosité de 10 %, c'est-à-dire, une part relativement faible.

Ainsi, le débit autorisé de 63 m³/j est largement inférieur à la ressource potentielle ainsi qu'à la réserve en eau en période de basses eaux. Néanmoins, la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère et les vitesses élevées de l'eau dans les zones fracturées des calcaires nécessitent de protéger le captage vis-à-vis des risques de pollutions accidentelles et diffuses plus particulièrement au droit de la vallée du Puits Bréau.

4. QUALITE DE L'EAU

D'après les analyses communiquées, nous pouvons noter :

- ✓ Globalement, des eaux conformes aux paramètres réglementaires,
- ✓ des valeurs de turbidité inférieures aux limites de qualité bien que s'agissant d'un aquifère karstique (cela est probablement dû à plusieurs facteurs : faibles débits exploités, effet filtre des alluvions, absence de zones de pertes (de type bétoires), etc.
- ✓ la présence de nitrates en bruit de fond avec des valeurs dépassant ponctuellement 50 mg/l mais avec une tendance stabilisée entre 45 et 50 mg/l depuis 2004,
- ✓ la présence d'atrazine et de sa molécule fille (DEA) avec des teneurs qui semblent relativement stables, comprises en 0,05 et 0,1 µg/l pour atrazine-déséthyl mais avec des valeurs ponctuelles atteignant 0,2 µg/l,
- ✓ enfin, très ponctuellement la présence de bactéries Escherichia Coli et Entérocoque.

5. OCCUPATION DES SOLS ET SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION

L'étude préalable et la phase 2 de l'étude BAC relèvent comme sources potentielles de pollution (contenues dans l'aire d'alimentation du captage) et que l'on peut qualifier de type chronique et diffuse :

- ✓ l'activité agricole;
- ✓ l'assainissement de type non collectif d'une exploitation agricole relativement éloignée;
- ✓ les dépôts temporaires de fumiers.

La carte extraite de l'étude localise ces sources potentielles de pollution. Par ailleurs, la phase 2 de l'étude BAC a compris outre l'élaboration de la carte de vulnérabilité une carte de risques (cf. ci-après). Cette étude de risque prend en compte les facteurs anthropiques et non anthropiques.

Une des conclusions de la phase 2 est la suivante :

Les agriculteurs se montrent réticents à se voir imposer de nouvelles contraintes, dans la mesure où la qualité de l'eau captée au puits des Noyers est conforme aux normes en vigueur. En revanche, ils sont disposés à faire évoluer leurs pratiques, en concertation avec les acteurs du territoire, vers un itinéraire technique moins dépendant des intrants chimiques et qui permet non seulement de diminuer les pressions nitrates et pesticides sur l'AAC du captage des Noyers mais aussi de gérer certaines adventices résistantes.

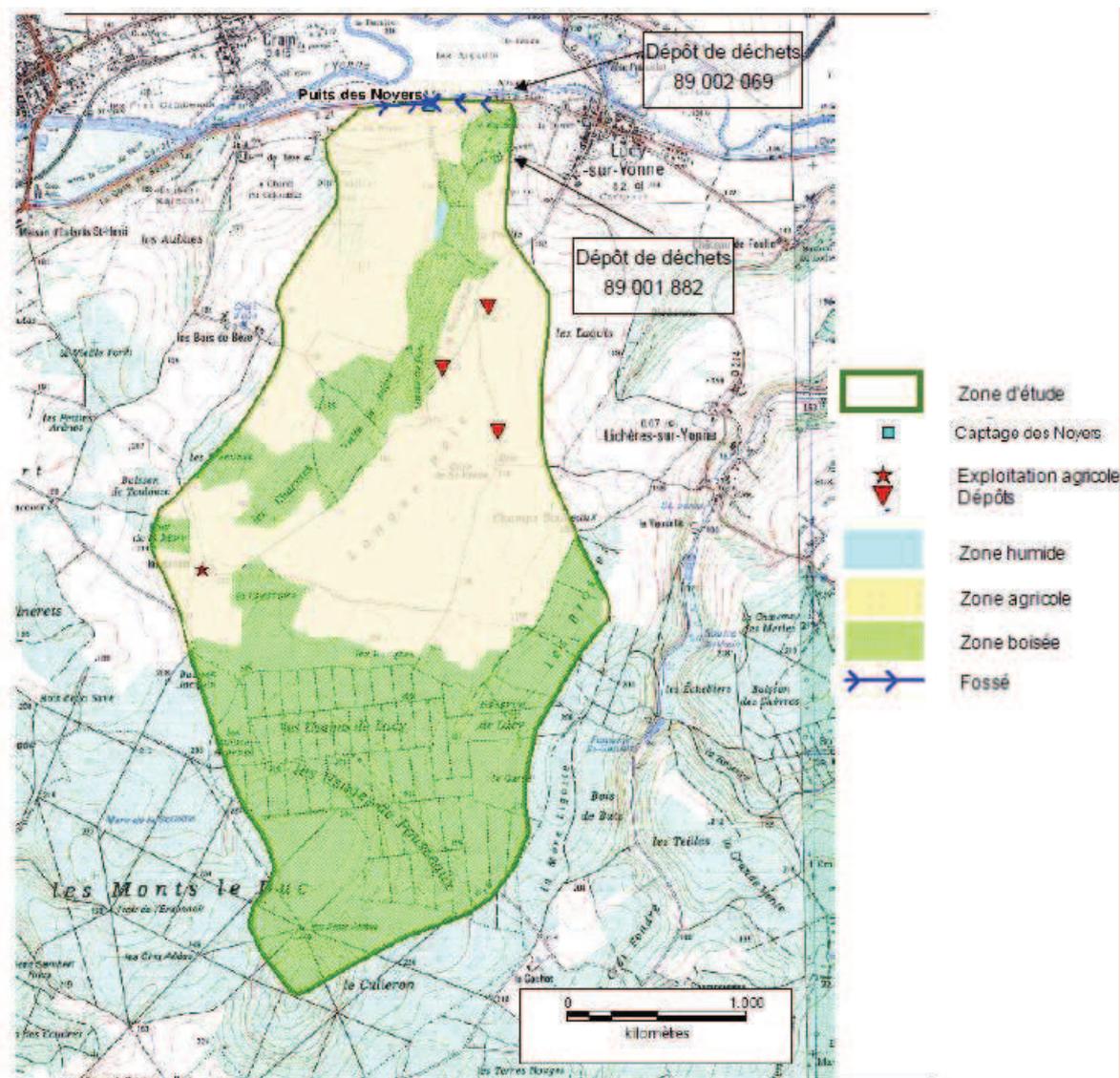


Figure 6.5 : Etude d'environnement sur la pré-délimitation du captage des Noyers

Carte extraite du rapport de TAUW de juin 2015

Au vu du contexte hydrogéologique et des analyses de l'eau, l'activité agricole et plus particulièrement les intrants présentent le constat d'impact le plus élevé. La carte ci-après, bien que ne présentant que quelques points d'analyse des nitrates, est intéressante et montre un effet probablement cumulatif entre la zone d'appel du puits et la convergence des écoulements en aval de la vallée du puits Bréau (teneur mesurée au niveau du puits des Noyers de 53 mg/l le 26/02/2014).

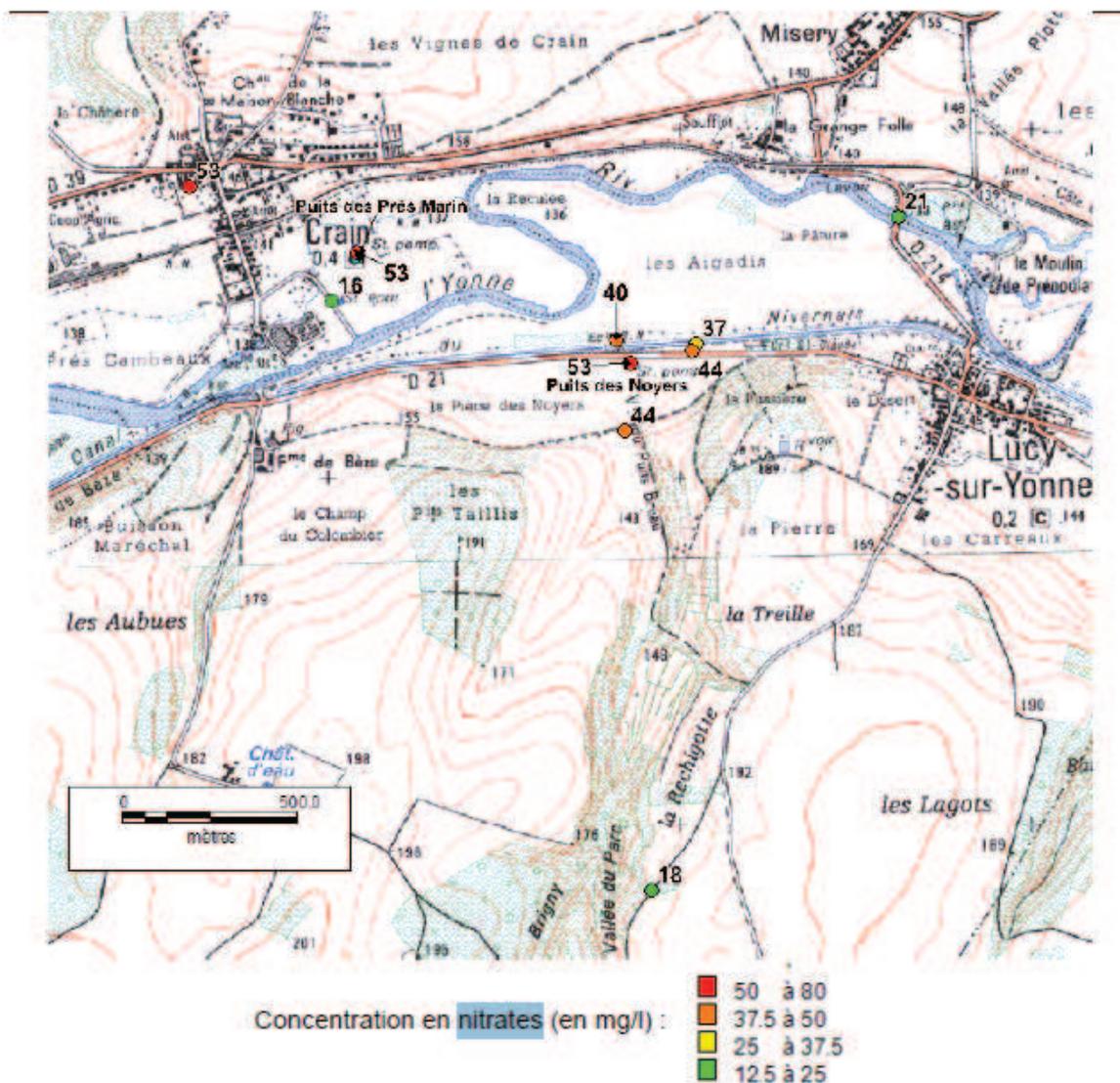
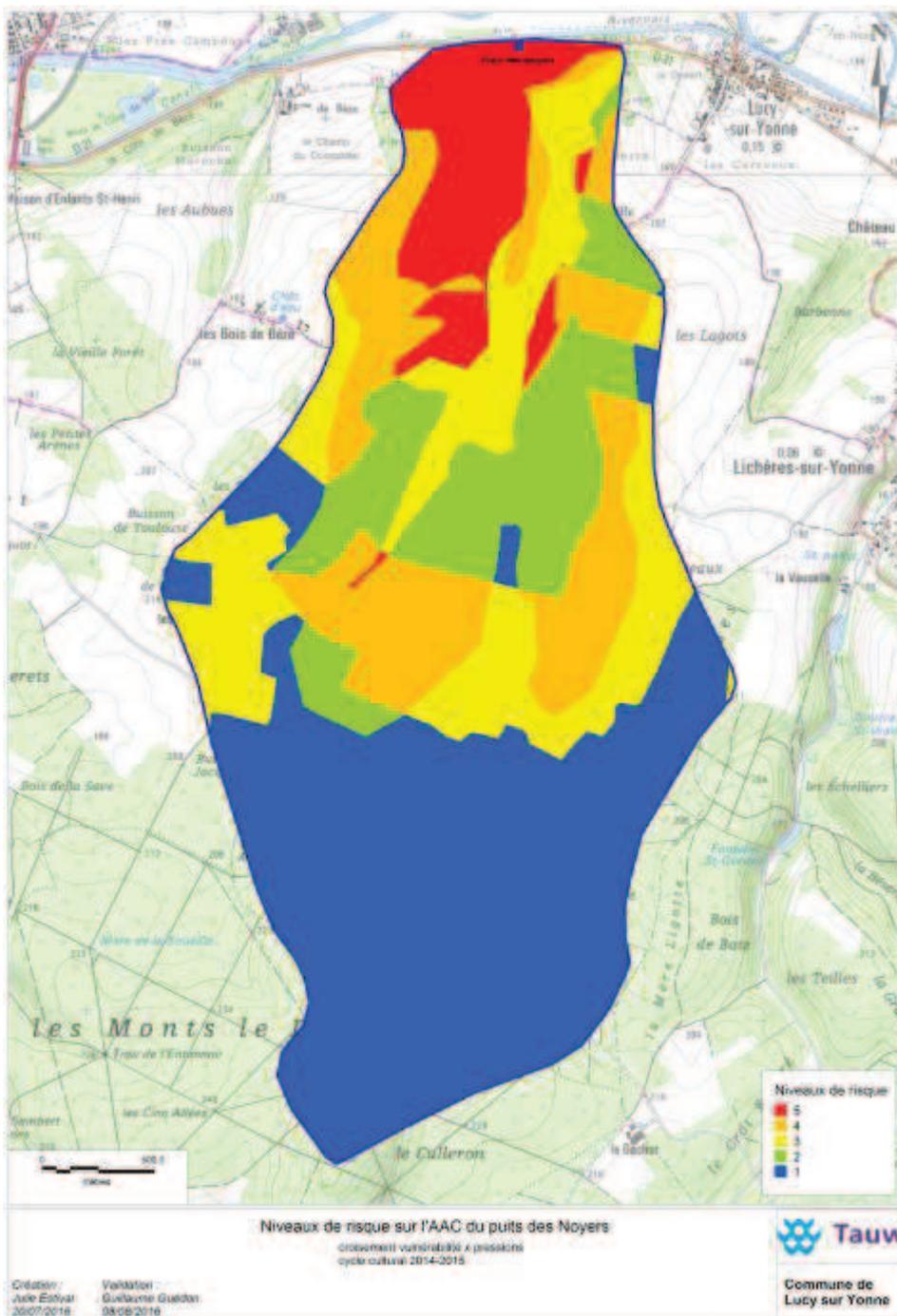


Figure 5.10 : Localisation des points de prélèvements et des résultats d'analyses des nitrates

Carte extraite du rapport de TAUW de juin 2015



Carte extraite du rapport de TAUW de décembre 2016

Il convient d'ajouter en termes de sources potentielles de pollution les anciens forages recensés. Ces forages qu'ils soient abandonnés ou encore exploités et dans la mesure où ce sont des regards directs sur la nappe doivent être soit rebouchés soit protégés contre tous risques de pollution intrusive.

En terme de risque de pollution ponctuelle, il convient d'être vigilant quant aux périodes de chômage du canal car la baisse du niveau d'eau peut notamment se traduire, par : une augmentation du gradient hydrogéologique et donc des vitesses de l'eau ; une modification des conditions physico-chimiques d'équilibre de certains métaux pouvant être fixés dans les sédiments. Pendant ces périodes de chômage, la surveillance de la qualité de l'eau pourrait être renforcée.

Enfin, en termes de sources potentielles de pollution de type accidentelle et ponctuelle, nous avons mentionné dans le rapport de visite préalable (cf. annexe), la présence des fossés en bordure de la route :

« En s'éloignant du captage, celui-ci est ceint d'une clôture dans un état correct et longe la route départementale. De ce côté du captage, nous avons relevé notamment :

- ✓ *Le fossé de collecte des eaux pluviales de la Route Départementale (RD) qui longe la clôture passe sous la chaussée puis se jette dans le canal. Concernant ces eaux pluviales, il a été indiqué :*
 - *Que ce fossé peut être totalement en eau et peut ainsi probablement déborder ; dans ces conditions l'eau entrerait dans le local technique,*
 - *Par ailleurs, il semble que l'exutoire de ce fossé dans le canal peut très probablement se mettre en charge (et donc ne plus s'écouler) ; dans ces conditions, l'écoulement dans le fossé latéral n'est plus possible et par conséquent peut déborder vers le local.*

Si le réglage hydraulique pour les eaux pluviales s'avérait difficile, il paraît cependant nécessaire de prévoir a minima un dispositif anti-intrusion d'eau au niveau du local technique et le cas échéant un clapet anti-retour sur la canalisation d'exhaure au niveau du canal. (Cependant, ce clapet ne réglerait pas le problème de l'évacuation de l'eau) ».

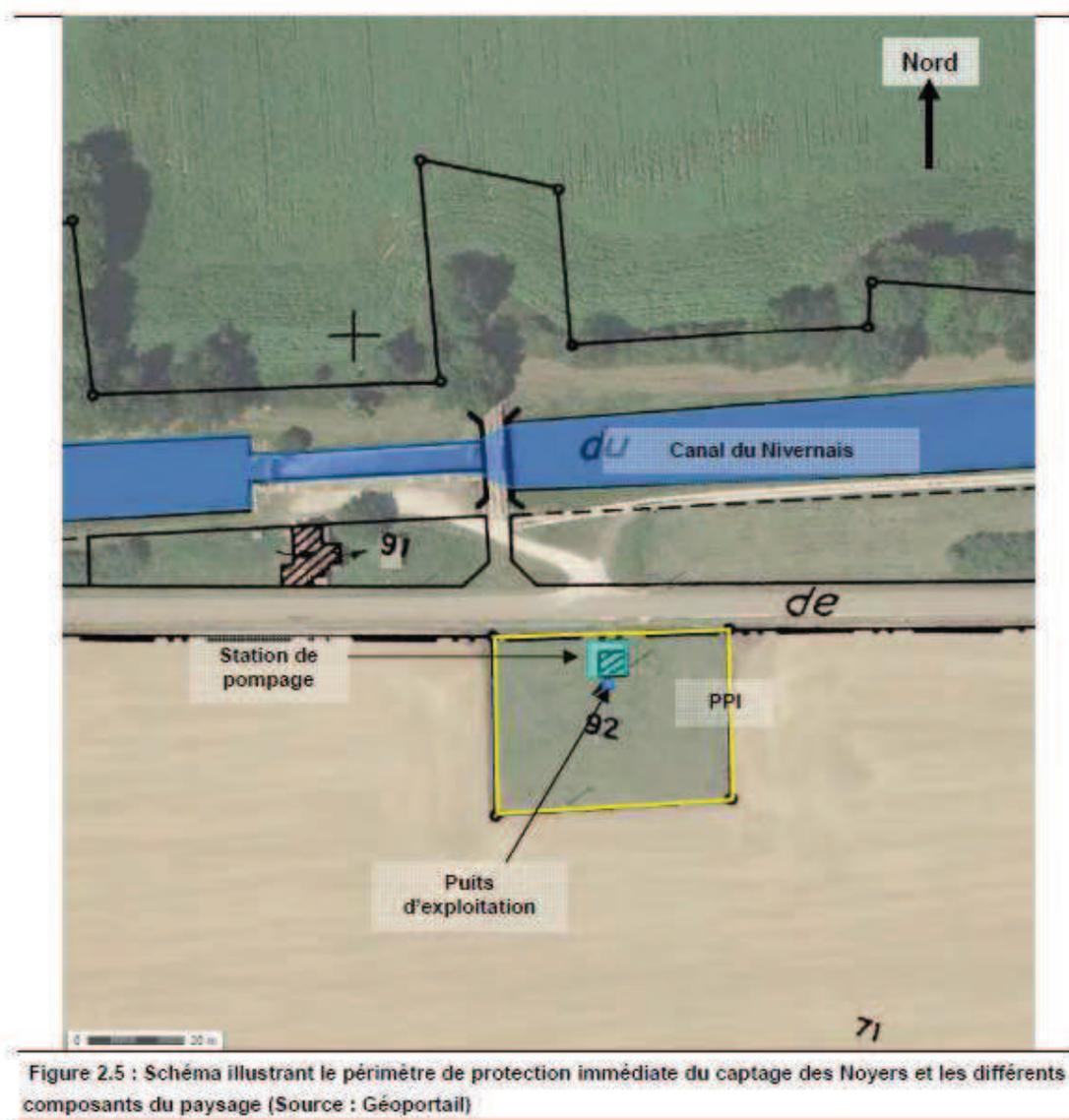
6. DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION

6.1 PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE

Le captage est actuellement dans une enceinte clôturée dont la superficie est suffisante et faisant office de périmètre de protection immédiate.

L'état de la clôture doit être vérifié régulièrement ainsi que la fermeture du portail.

Les fossés de la route externes au périmètre de protection immédiate doivent être conçus (cf. texte ci-avant) afin qu'aucune entrée d'eau ne soit possible à l'intérieur du captage.



Carte extraite du rapport de TAUW de juin 2015

- **Panneaux d'information**

Au moins 1 panneau d'information sera posé portant l'inscription « captage pour l'alimentation en eau potable publique.... ».

- **Accès à l'intérieur du PPI**

Toute activité à l'intérieur du PPI est interdite à l'exception de celle liée à la gestion et à l'entretien des ouvrages, celle-ci ne peut être effectuée que par le personnel habilité et autorisé.

Les capots des regards doivent être fermés et verrouillés et être munis d'alarmes anti-intrusion.

A l'intérieur du PPI, aucun véhicule ne peut être parké et tout véhicule de chantier circulant ne doit pas présenter de défauts et de fuites.

Une attention particulière doit être portée à l'entretien de la végétation qui ne doit pas utiliser de produits chimiques (produits phytosanitaires entre autres).

6.2 PERIMETRES DE PROTECTION RAPPROCHEE

Le PPR a pour objectif de maintenir la qualité de l'eau prélevée à un niveau compatible avec le traitement appliqué. Les prescriptions visent ainsi à éviter tout nouveau rejet et toute nouvelle source potentielle de pollution et à diminuer autant que possible les risques de pollutions accidentelles.

Par conséquent, pour écarter tout risque de pollution majeur, toutes les activités ou installations qui représentent un risque de pollution ou une source potentielle de pollution au regard de la vulnérabilité de la ressource sont à interdire ou à réglementer.

Si l'on se réfère aux données et aux analyses ci-dessus, il apparaît utile de proposer 2 PPR en fonction de la vulnérabilité intrinsèque de l'aquifère, les cartes de délimitation à partir de GEOPORTAIL sont présentées en annexes sur fonds de cartes topographique IGN, cadastrale et de photographie aérienne.

Les aménagements et prescriptions pour les PPRs sont présentés ci-après selon 2 catégories :

- Mesures générales que l'on retrouve pour la plupart des captages ;
- Mesures particulières relatives au contexte du puits des Noyers et vis-à-vis des 2 PPR.

Il est à noter que ces périmètres ont un double objectif : réduction du risque de pollution accidentelle et réduction de la pollution diffuse, les moyens d'atteinte de cet objectif ne pourront être précisément déterminés qu'à l'issue de l'étude BAC (phase 3) qui nécessite une concertation étroite avec les agriculteurs.

Ceci étant, au vu des résultats des analyses d'eau, le travail de réduction de la pollution diffuse devrait porter essentiellement sur les engrais azotés et sur les produits phytosanitaires.

6.2.1 Mesures générales

Ces mesures générales ont pour objectif de préserver la ressource dans son état actuel et futur.

On veillera à ce qu'il n'y ait pas de déclassement des terrains afin de laisser ces terrains en zone agricole ou boisée.

Enfin, on veillera à ce que l'ensemble des dispositions de la réglementation générale en vigueur soit strictement respecté. Nous rappelons ci-après les prescriptions générales.

√ Interdictions

Seront interdits sur l'ensemble du périmètre de protection rapprochée :

- L'ouverture de carrières ou d'excavations autres que des tranchées pour la pose de canalisations,
- L'installation de terrains de camping et d'aires d'accueil de caravanes,
- La création et l'extension de cimetières ainsi que l'inhumation,
- La création d'étangs et de bassins, y compris ceux pour l'irrigation,
- La création de nouveaux points de prélèvements d'eau superficielle et souterraine,
- Le rejet d'eaux usées non traitées,
- Les dépôts d'ordures ménagères, les centres de stockage de déchets y compris pour les déchets inertes,
- La création de nouveaux dépôts de tous produits susceptibles d'altérer la qualité de l'eau par infiltration ou ruissellement, en particulier :
 - Les dépôts et stockages d'engrais, de pesticides ou de produits chimiques,
 - La création de stockages d'hydrocarbures d'usage privé ou ouvert au public (station service),
- L'épandage de toute matière potentiellement polluante, en particulier de type fumures organiques *liquides* : purins, lisiers, boues de station qui n'ait pas reçu un avis favorable de l'ARS et notamment à l'issue de l'étude BAC, (cf. mesures particulières), etc.,
- L'installation de silos, bacs, contenants, etc. de conditionnement de pesticides ou d'autres substances potentiellement polluantes,
- les zones de chargement sans rétention pour le traitement des cultures,
- tout nouveau système ou dispositif de drainage,
- l'utilisation d'herbicides rémanents pour l'entretien des chaussées, des dispositifs de protection et de signalisation routière, des fossés et des espaces publics. Les talus de bords de routes devront être entretenus mécaniquement ; les résidus de fauchage mécanique des bords de route et pouvant être pollués par des hydrocarbures devront être collectés et stockés à l'extérieur du PPR y compris pour l'entretien du canal.
- les nouvelles installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et celles entrant dans le cadre de la Loi sur l'Eau,

- l'ouverture de voies (chemins, routes, etc.) privées autres que celles utiles aux exploitations agricoles,
- le défrichage autre que celui nécessaire à l'entretien des bois et celui nécessaire pour l'entretien des ouvrages de captage et du périmètre de protection immédiate,
- la destruction des surfaces boisées, des haies, taillis, bois, etc.

√Réglementation

Seront aussi soumis à réglementation sur l'ensemble du périmètre de protection rapprochée :

- mise en place d'une signalisation spécifique sur le tronçon du PPR (limitation de vitesse à 70 km/h, panneau d'information, etc.) sur la RD,
- panneaux d'information sur les voies (chemins, pistes, etc.) et limitation des vitesses à 50 km/h
- le transport de produits chimiques à usage agricole se fera en véhicule fermé et bâché,
- pour les futures installations (bâtiment agricole, dispositifs d'assainissement, élevage en stabulation notamment): une étude d'incidence sur la qualité de la ressource en eau sera demandée.

Il est à noter que les bâtiments agricoles contenus dans le PPR respectant la réglementation et ayant été jugés sans risque pour la qualité de la ressource (cf. résultats de l'étude BAC) pourront être maintenus en activité.

6.2.2 Mesures particulières

- Voies de communications ouvertes au public : Information des services municipaux quant à la sensibilité des milieux traversés et à la nécessité que la chaussée soit en bon état, y compris pour les chemins contenus dans le PPR.
- Comblement dans les règles de l'art des puits, des forages et des piézomètres abandonnés,
- Protection des forages et des puits utilisés comprenant a minima un couvercle scellé et une margelle d'étanchéité (permettant de limiter au maximum l'infiltration des eaux superficielles au droit de l'ouvrage).
- **Une partie du canal et une écluse** sont contenues dans le PPR 1 (cf. carte en annexe) dans la mesure où le canal participe d'une *manière indirecte* à la charge piézométrique au niveau du captage (observé en période de chômage). Préalablement à des travaux qui seraient programmés sur l'écluse et/ou sur le canal, il est donc conseillé d'approfondir ce point en réalisant un suivi piézométrique sur : le canal - l'Yonne - le captage et les piézomètres existants. Au cours de ces travaux, le suivi analytique sur le captage sera aussi renforcé sur certains paramètres (hydrocarbures, métaux lourds, turbidité).
- **Itinéraires agricoles :**
 - Il apparait nécessaire qu'au sein du PPR N°2 (le plus proche du captage et dont la superficie actuellement cultivée est de l'ordre de 15 ha), l'usage des sols soit réservé soit à une agriculture biologique soit à de l'élevage très extensif soit laissé en prairie sans retournement.
 - Les itinéraires et pratiques agricoles au sein du PPR N°1, plus étendu, et permettant de réduire la pollution diffuse seront déterminés au cours de la phase 3 de l'étude BAC et en concertation avec les agriculteurs et les éleveurs.

6.3 PERIMETRE DE PROTECTION ELOIGNEE

Compte tenu des débits prélevés, les limites retenues sont inférieures à l'aire d'alimentation supposée.

Dans ce périmètre, il est fortement recommandé de conserver les parcelles actuellement boisées.

Seront soumises à une étude d'incidence et à l'avis d'un hydrogéologue agréé, les installations non existantes suivantes :

- Les forages, puits, sondages, piézomètres, etc. quelque soit leur profondeur,
- Les carrières et toute excavation de plus de 2 m de profondeur,
- Les canalisations enterrées autres que celles pour l'alimentation en eau potable et d'un linéaire supérieur à 100 m,
- Les activités de loisir et d'accueil dont les gîtes et terrains de camping,
- Toute nouvelle installation agricole de stockage, de stabulation, etc.
- Tous nouveaux rejets d'eaux résiduaires traitées ainsi que toute surface imperméabilisée de plus de 300 m²

7. AVIS RELATIF A L'EXPLOITATION DU PUIS DES NOYERS

Sous réserve de la mise en place des périmètres de protection et de l'application des prescriptions associées, un avis favorable est donné à l'exploitation du puits des Noyers, sis sur la commune de Lucy sur Yonne pour un débit journalier de 63 m³/j.

Le 10 avril 2017

François AUROUX

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique
pour le Département de l'Yonne

Rapport de visite préalable de juillet 2014

SIAEP COULANGES CRAIN

COMMUNE DE LUCY SUR YONNE

Captage pour l'AEP « Puits des Noyers »

Définition des périmètres de protection

Avis préalable – version finale modifiée du 31 août 2014

François Auroux
Hydrogéologue agréé

1. INTRODUCTION

Dans le cadre de la mise en œuvre des périmètres de protection du captage des Noyers, l'ARS, sur proposition du coordonnateur des hydrogéologues agréés de l'Yonne, m'a mandaté afin de donner un avis en 2 étapes :

- Une première étape à l'issue de l'analyse documentaire et de l'expertise de terrain, étape permettant notamment de poursuivre les études préalables,
- Une seconde étape relative à la production de l'avis définitif.

Ce rapport présente la première étape et fait suite notamment à la rédaction d'une première note transmise à l'ARS, fin juillet 2014.

2. COMPTE RENDU DE VISITE DU 18 JUILLET 2014

En présence de représentants de la Mairie de Lucy sur Yonne et de l'ARS, nous nous sommes rendus sur site le 18 juillet 2014.

La visite commune a porté sur le site de captage puis j'ai réalisé une expertise de terrain plus globale au niveau du bassin d'alimentation supposé.

Les documents transmis sont ceux produits par le bureau d'étude TAUW :

- Compte rendu de la réunion du COPIL pour l'étude BAC du puits des Noyers et du forage des Prés Marins à Crain du 10/02/2014
- Etude préalable à la définition des périmètres de protection du captage des Noyers de juin 2014, R003 6079165.V01
- Etude du bassin d'alimentation du captage des Prés Marins à Crain de juin 2013, R002-6079165.V01

Les documents intéressant directement le puits des Noyers sont le compte rendu et plus particulièrement les devis des investigations complémentaires proposées par TAUW ainsi que l'étude préalable.

2.1 LE CAPTAGE ET SON ENVIRONNEMENT IMMEDIAT

Concernant la visite du site de captage, nous avons relevé les éléments visuellement observables suivants ; ces éléments sont présentés du captage vers son environnement immédiat :

- ✓ **Le captage** est un puits en grand diamètre constitué de buses en béton, les éléments captant (barbacanes, crépine, trou nu, ou ?) ne sont pas visibles, l'alimentation pourrait donc se faire soit à partir des parois du puits soit à partir du fond ou tout ou partie à partir des deux, ce qui est généralement le cas,
- ✓ Une fissure horizontale dans le puits au-dessus du niveau d'eau (faible ouverture de quelques mm, côté local technique) laisse apparaître des traces d'infiltration,

- ✓ Par ailleurs, l'eau en surface était quelque peu irisée et relativement chargée en matières en suspension ; ces matières en suspension peuvent provenir soit de la turbidité naturelle de l'eau soit d'entrées d'eaux parasites issues des infiltrations,
- ✓ Enfin, les canalisations d'exhaure des 2 pompes immergées sont oxydées, ce qui peut être aussi à l'origine de la turbidité de l'eau.

Au vu de ces résultats, il serait utile de procéder à une inspection du puits (par caméra immergée, tête rotative, images en couleur ou par un scaphandrier qui le cas échéant pourrait réaliser quelques réparations, par exemple : nettoyage du fond, nettoyage des barbacanes, etc.). Cette prestation peut être confiée soit à une entreprise spécialisée soit au prestataire de service du SIAEP qui doit détenir ce type de caméra.

Par ailleurs, afin d'optimiser le coût de ces travaux, il est conseillé de procéder en parallèle et le cas échéant au nettoyage du fond du puits qui peut contenir des sédiments. L'observation du fond du puits permettra aussi de déterminer si l'ouvrage a été foncé dans le substratum calcaire sous les alluvions ou tout du moins si des arrivées d'eau par le fond sont visibles.

Concernant le **local technique**, nous avons noté les éléments suivants :

- ✓ La partie du local contenant les canalisations (vannes, compteurs) est en partie décaissée, elle est potentiellement inondable et est équipée d'une pompe vide-cave à démarrage automatique sur flotteur,
- ✓ Les départs vers les réservoirs se font à ce niveau ainsi que la chloration, la chloration étant contrôlée par le fontainier de la commune.

Compte tenu des infiltrations possibles du local vers le puits, il convient d'être vigilant sur la fiabilité des pompes vide-caves et de prévoir quelques reprises d'étanchéité.

En s'éloignant du captage, celui-ci est ceint d'une clôture dans un état correct et longe la route départementale. De ce côté du captage, nous avons relevé notamment :

- ✓ Le fossé de collecte des eaux pluviales de la Route Départementale (RD) qui longe la clôture passe sous la chaussée puis se jette dans le canal. Concernant ces eaux pluviales, il a été indiqué :
 - Que ce fossé peut être totalement en eau et peut ainsi probablement déborder ; dans ces conditions l'eau entrerait dans le local technique,
 - Par ailleurs, il semble que l'exutoire de ce fossé dans le canal peut très probablement se mettre en charge (et donc ne plus s'écouler) ; dans ces conditions, l'écoulement dans le fossé latéral n'est plus possible et par conséquent peut déborder vers le local.

Si le réglage hydraulique pour les eaux pluviales s'avérait difficile, il paraît cependant nécessaire de prévoir a minima un dispositif anti-intrusion d'eau au niveau du local technique et le cas échéant un clapet anti-retour sur la canalisation d'exhaure au niveau du canal. (cependant, ce clapet ne réglerait pas le problème de l'évacuation de l'eau).

2.2 LE BASSIN D'ALIMENTATION DU CAPTAGE

Concernant le bassin d'alimentation du captage, il est très probable que l'alimentation de ce puits soit mixte : en partie par la nappe alluviale d'accompagnement de l'Yonne et en partie par les formations calcaires. Ces formations calcaires sont connues pour être aquifères et potentiellement karstifiées, ce qui rend par ailleurs la nappe vulnérable à des pollutions superficielles.

La morphologie du bassin versant topographique marquée par une vallée sèche principale est caractéristique de ce type d'aquifère. Il est intéressant de noter que, au cours de la visite avec la Mairie, on nous a indiqué la présence de sources plus en amont. En période de hautes eaux, ces sources sont aussi caractéristiques des résurgences d'origine karstique quand les chenaux des écoulements souterrains se mettent en charge.

Concernant le bassin versant d'alimentation supposé, celui-ci est majoritairement occupé par des cultures extensives (céréales, tournesol). A noter la présence probable d'anciennes carrières dont celle qui est recensée comme un site de décharge au lieu-dit « La Treille », avec comme numéro d'inventaire 89001/001/882. Cette décharge a été recensée par l'étude préalable.

Il conviendrait de s'assurer que cette décharge ne présente pas de risque pour la qualité de l'eau dans la mesure où elle pourrait se situer dans le bassin d'alimentation du captage.

3. POURSUITE DES ETUDES, AVIS SUR LES PROPOSITIONS DE TAUW

TAUW propose notamment une opération de traçage des eaux souterraines par injection de colorants. Ces investigations permettent en effet d'apporter des éléments utiles et importants notamment pour la connaissance : des limites hydrogéologiques, des vitesses effectives de l'eau, du potentiel de la ressource et de ses réserves, de la vulnérabilité de la ressource et des délais d'intervention en cas de pollution, etc.

Quatre points d'injection ont été proposés (cf. figure 5.12) :

- un piézomètre implanté au débouché de la vallée du puits Bréau et réalisé pour l'étude de TAUW,
- un ancien forage agricole plus en amont,
- un ancien puits romain,
- et dans un piézomètre à créer au lieu-dit « Gachot ».

D'après le compte rendu, le piézomètre au lieu-dit « Gachot » n'a pas été retenu ; nonobstant le coût d'un forage d'injection, il n'est effectivement pas indispensable dans la mesure où l'injection d'un colorant ressortirait probablement au niveau de la Fontaine Saint-Gervais (*ce qui donnerait néanmoins une information utile...*).

Les 3 autres points d'injection pourraient être retenus nonobstant de vérifier leurs capacités d'infiltration. Cette vérification doit être réalisée avant l'opération de traçage par des tests d'infiltration ; en effet, ces tests d'infiltration réalisés avec des volumes d'eau de plusieurs m³ permettront de confirmer la faisabilité de l'injection.

Dans ces conditions, les points de suivi proposés en figure 5.12 du rapport pourront se limiter à l'Ouest du bourg de Lucy, plus un point au niveau du bourg. A noter que le suivi au droit du piézomètre devra aussi être réalisé dans le cas d'une injection, en amont, au droit de l'ancien forage.

En résumé, préalablement à l'opération de traçage, il convient de :

- vérifier les capacités d'infiltration des points d'injection,
- détailler le programme en précisant notamment :
 - les quantités et qualités des colorants (plusieurs colorants devant être utilisés quasiment simultanément),
 - les procédures d'injection (volume d'eau de chasse),
 - le programme d'analyse (fréquence des relevés, quantité d'analyses, etc.),
 - les prix unitaires.

Par ailleurs, s'il s'avérait impossible pour des raisons budgétaires de réaliser ce traçage, un programme simplifié pourrait être mis en œuvre tel que :

- injection d'un colorant dans le piézomètre (avec injection d'un volume d'eau suffisant),
- mise en place d'un préleveur automatique et de charbons actifs au droit du puits,
- analyses.

Enfin, il serait utile à l'issue de ces investigations de compléter le rapport d'étude préalable par une analyse plus approfondie de la vulnérabilité du bassin d'alimentation en regard de son occupation des sols et d'établir, s'il en existe, des corrélations statistiques entre les différents paramètres analysés (précipitations, turbidité, nitrates, pesticides, notamment). Par ailleurs, une analyse comparative des différents faciès de qualités des eaux (Canal, Yonne, alluvions, calcaires) pourrait permettre d'affiner les origines respectives de l'eau captée.

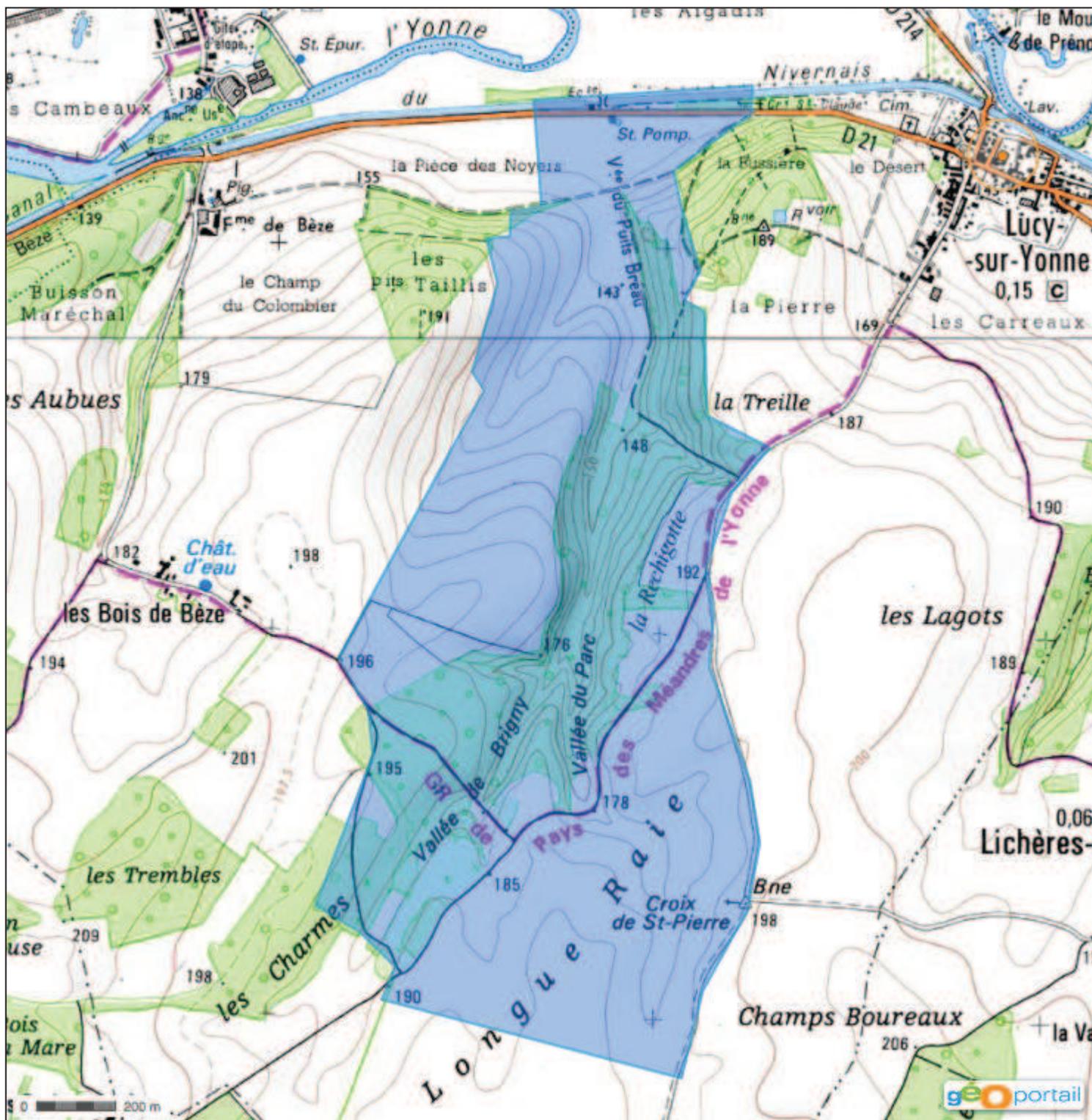
Le 31 août 2014

François AUROUX
Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique

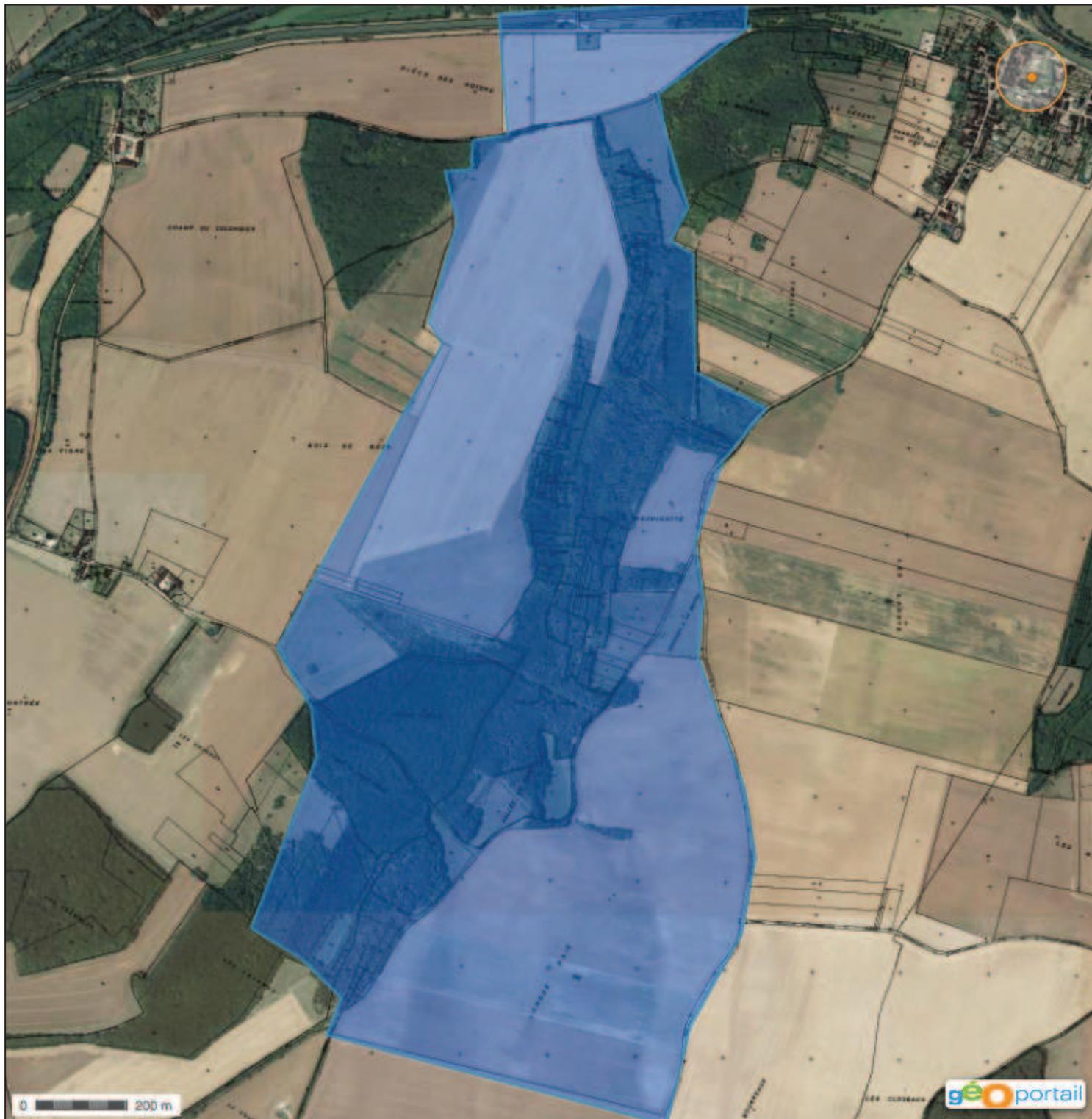
Diffusion (par courriel) : ARS, SIAEP Coulanges Crain, Mairie de Lucy sur Yonne.

Périmètre de protection rapprochée N° 1

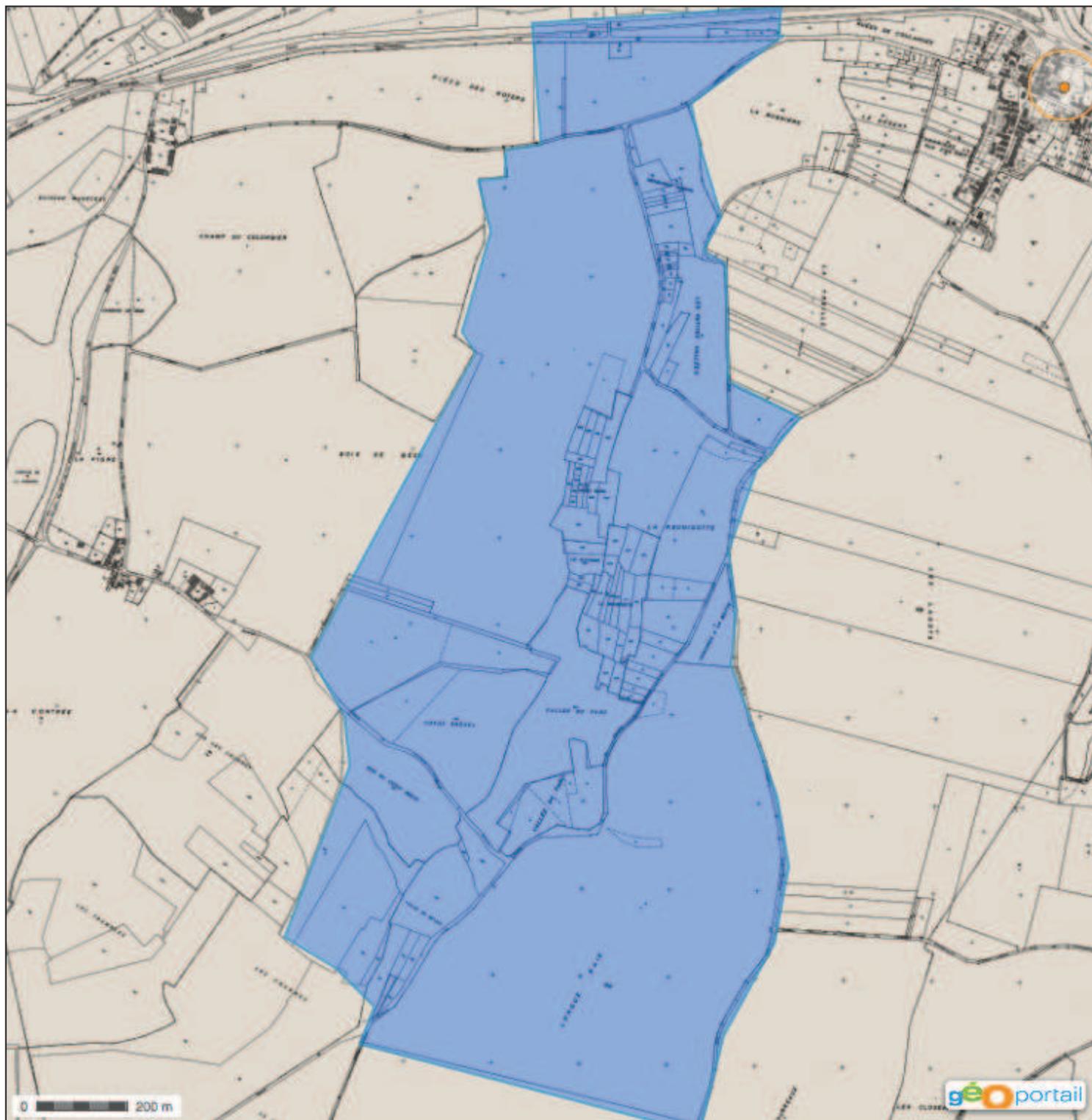
LUCY sur YONNE



LUCY sur YONNE

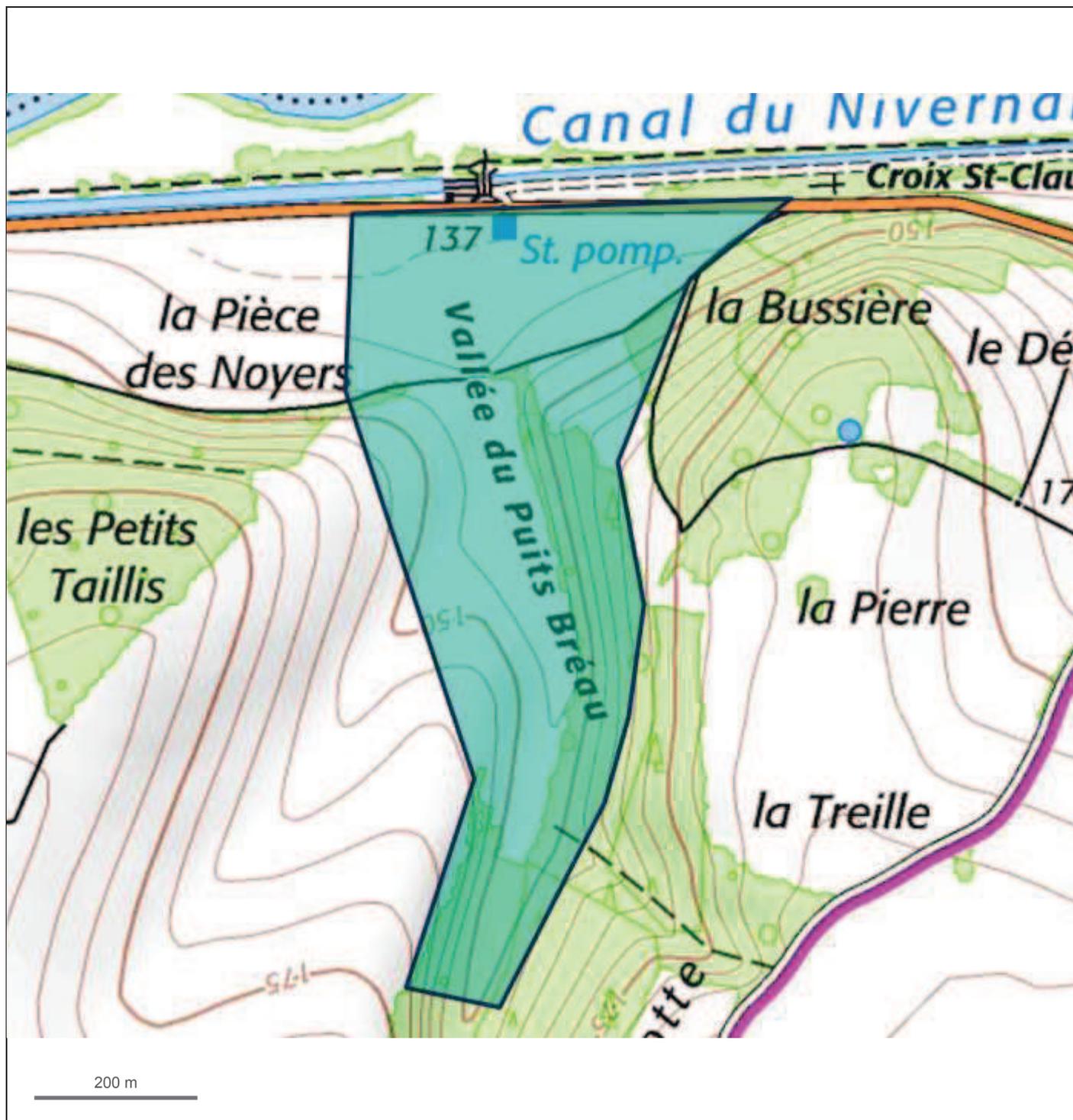


LUCY sur YONNE



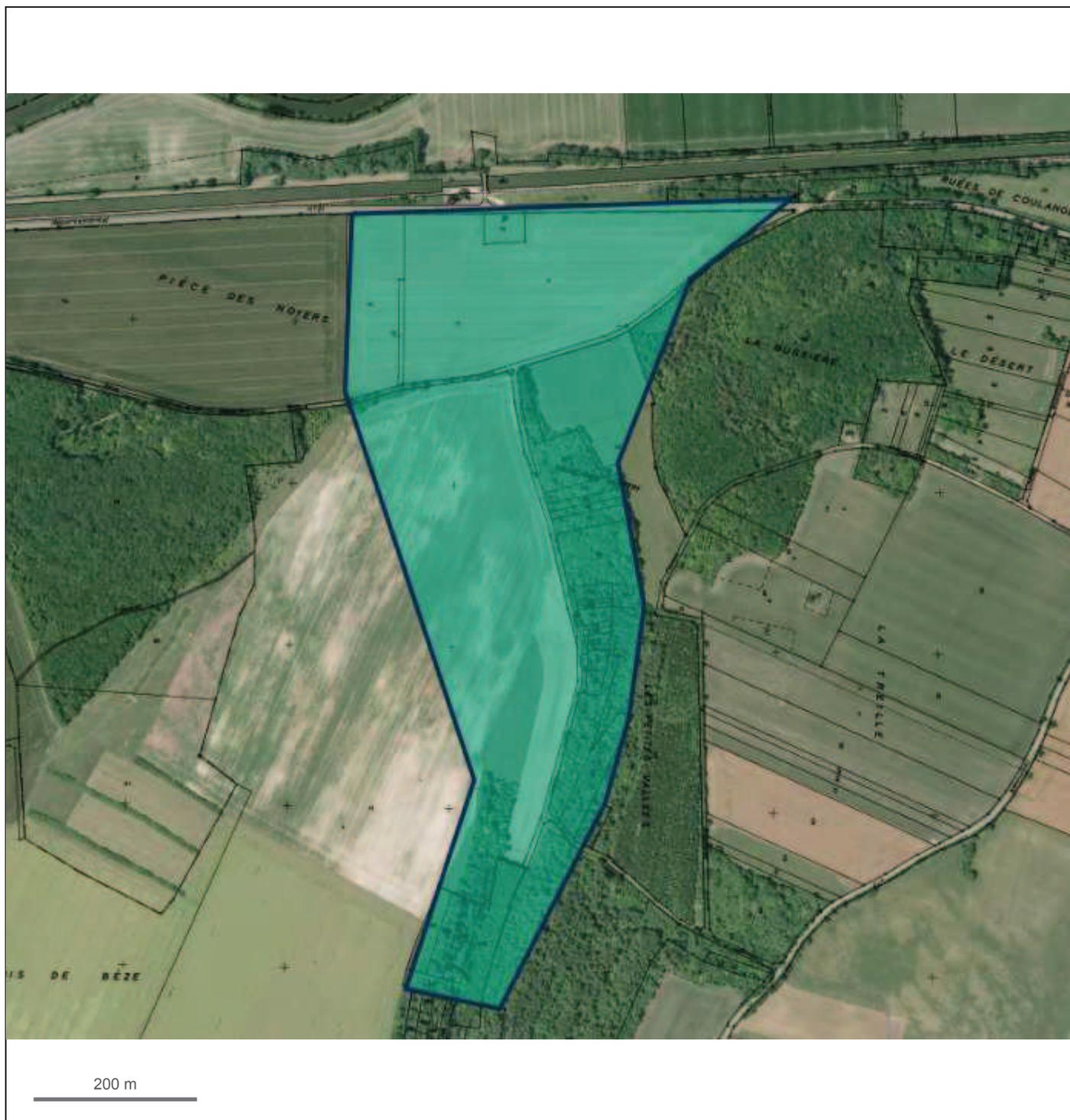
Périmètre de protection rapprochée N° 2

Lucy sur Yonne

© IGN 2016 - www.geoportail.gouv.fr/mentions-legalesLongitude : 3° 34' 13" E
Latitude : 47° 31' 16" N

PPR 2

Lucy sur Yonne

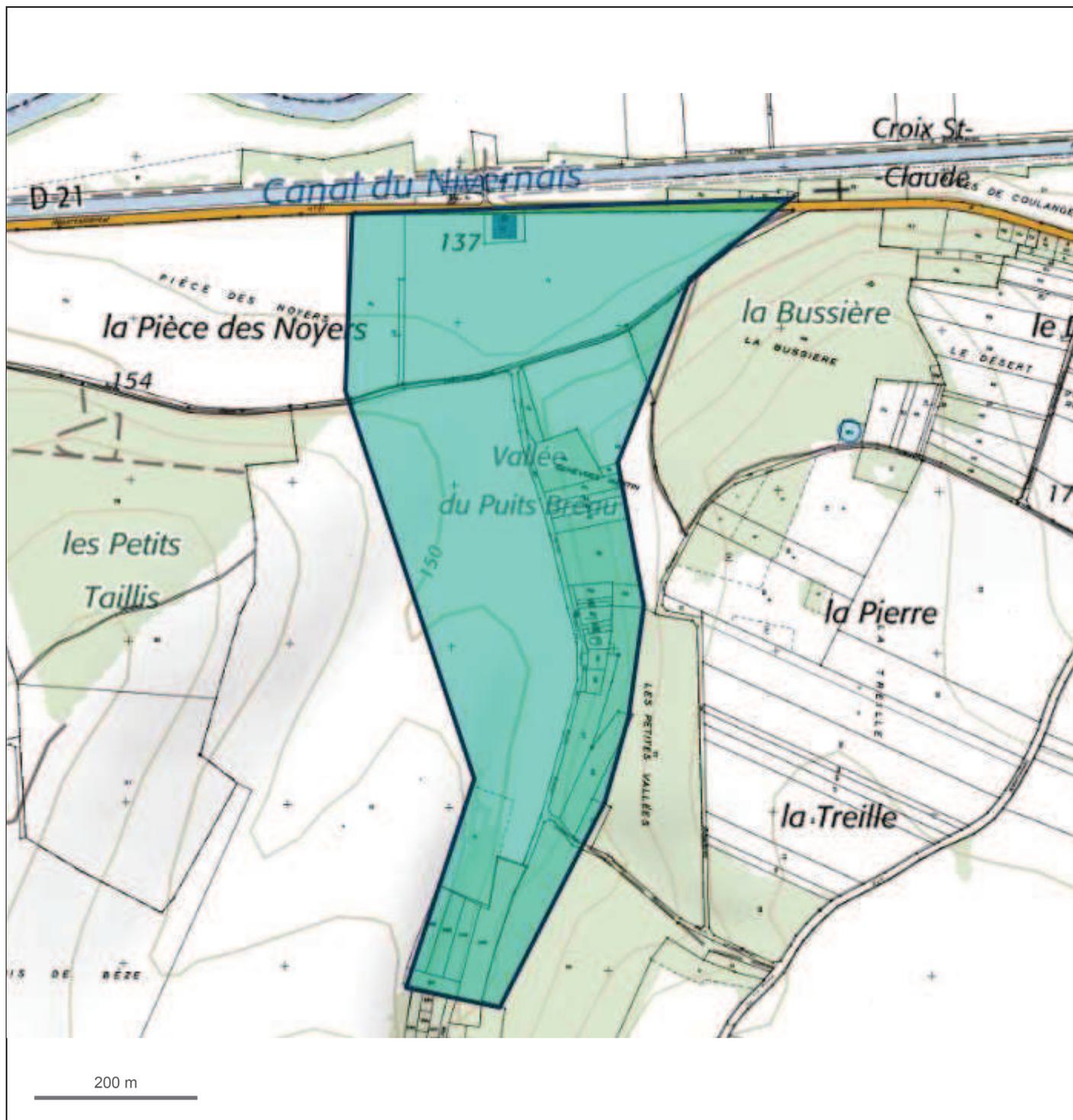


© IGN 2016 - www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales

Longitude : 3° 34' 13" E
Latitude : 47° 31' 16" N

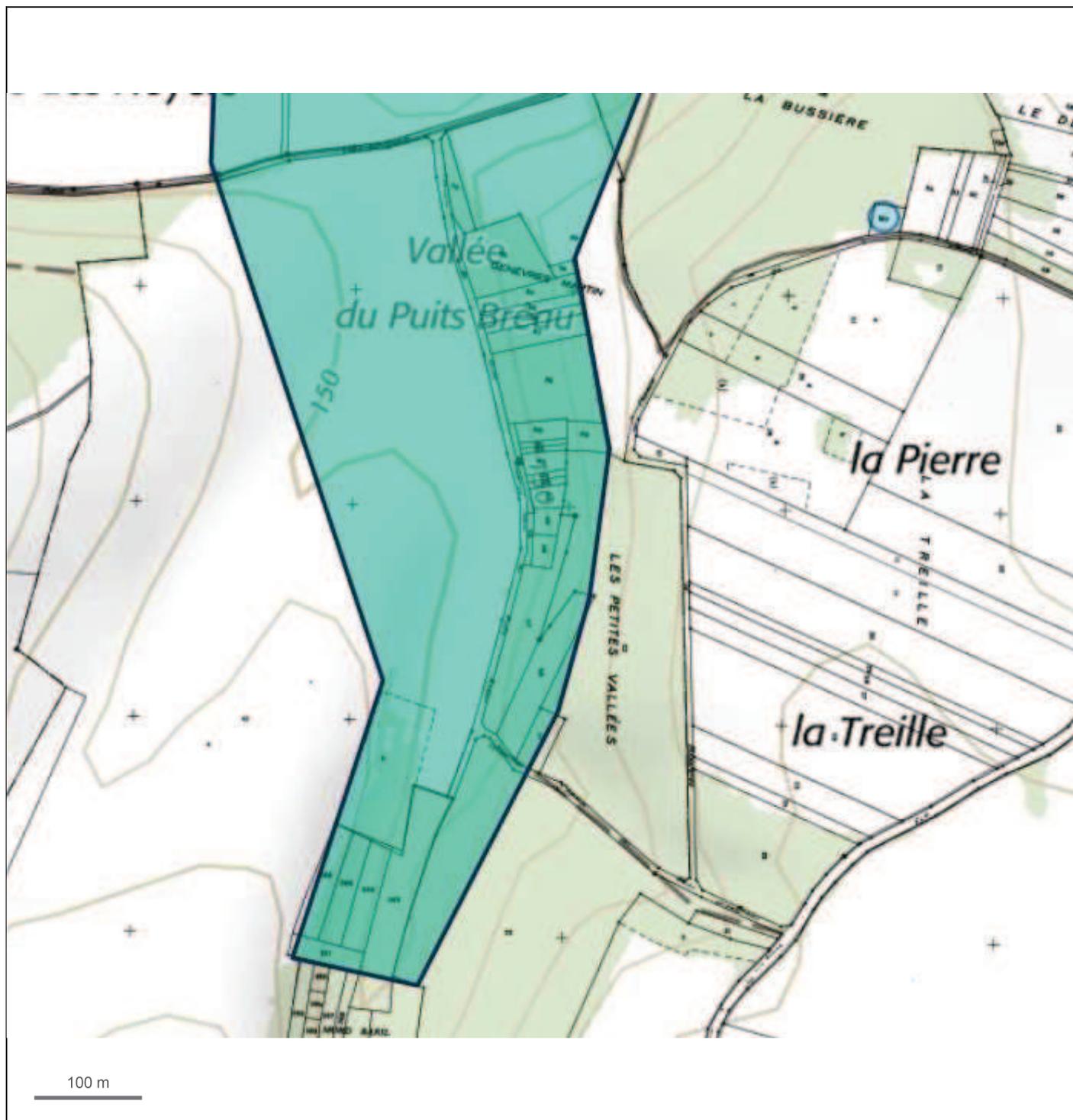
PPR 2

Lucy sur Yonne

© IGN 2016 - www.geoportail.gouv.fr/mentions-legalesLongitude : 3° 34' 13" E
Latitude : 47° 31' 16" N

PPR 2

Lucy sur Yonne



© IGN 2016 - www.geoportail.gouv.fr/mentions-legales

Longitude : 3° 34' 16" E
Latitude : 47° 31' 11" N

PPR 2

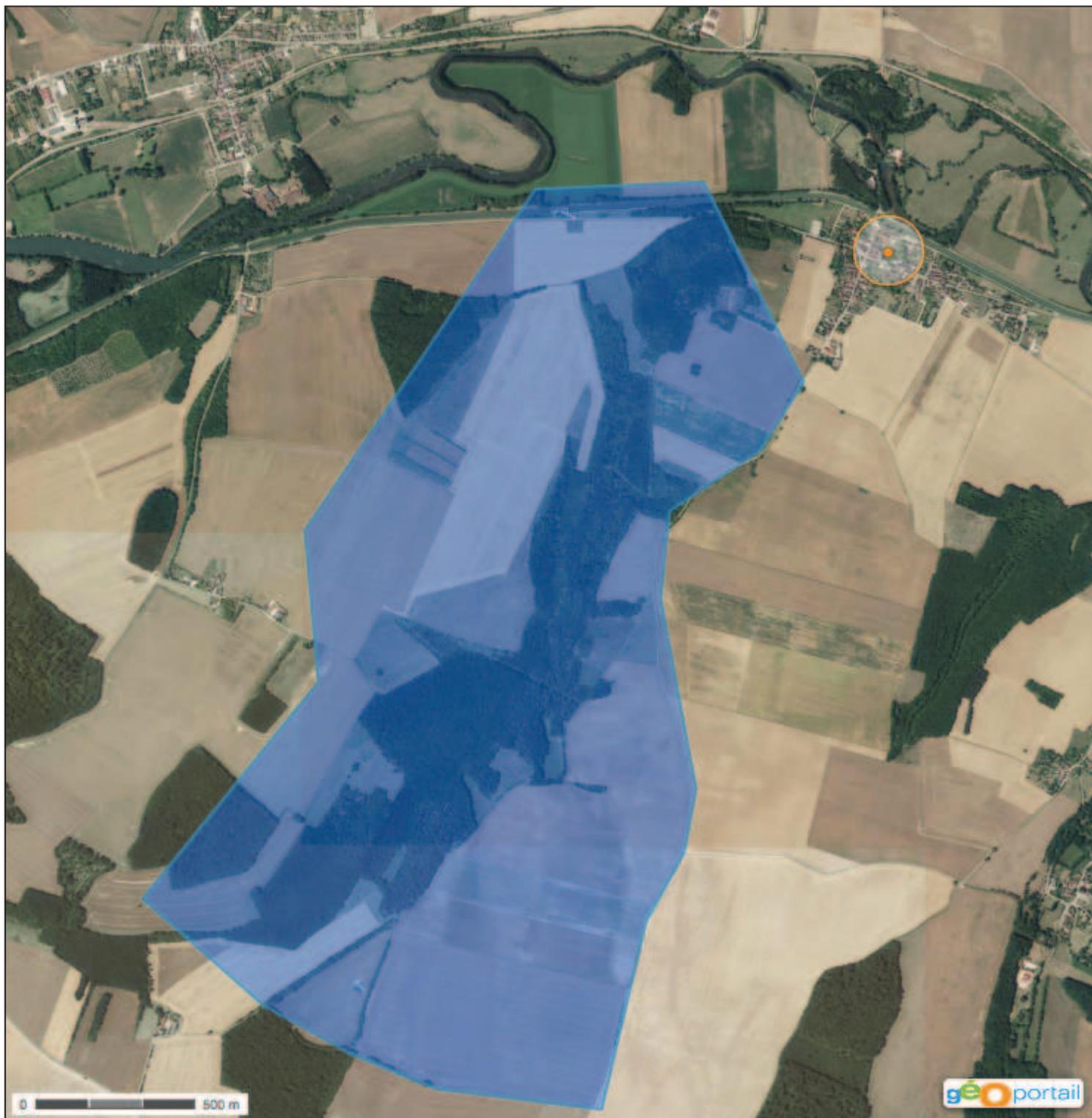
Périmètre de protection éloignée

LUCY sur YONNE



PPE

LUCY sur YONNE



PPE

6 Projet de prescriptions

Le projet de servitudes du projet d'arrêté préfectoral préparé par l'ARS est inséré dans les pages suivantes.

Pour une meilleure compréhension des prescriptions, la carte suivante présente l'occupation des sols à l'échelle des PPR.

Mairie de Lucy-sur-Yonne / Puits des Noyers à Lucy-sur-Yonne (89) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre du code de la santé publique



- | | |
|--|-----------------------------------|
| ■ Puits de Noyers | ■ Territoires artificialisés |
| ■ Périmètre de Protection Immédiate (PPI) du captage des Noyers | ■ Forêts et milieux semi-naturels |
| ■ Périmètre de Protection Rapprochée (PPR) n°2 du captage des Noyers | ■ Prairies |
| ■ Périmètre de Protection Rapprochée (PPR) n°1 du captage des Noyers | ■ Territoires agricoles |

PROJET DE SERVITUDES :

Les dispositions suivantes doivent être appliquées dans un délai maximum de 2 ans, sauf mention particulière précisée aux articles concernés.

Servitudes instituées dans le périmètre de protection immédiate

Ce périmètre est acquis en toute propriété par la Commune de Lucy sur Yonne et délimité par une clôture de hauteur au moins égale à 2 m.

Le puits et le local de pompage sont fermés, verrouillés et munis d'alarmes anti-intrusion.

Le local technique est protégé du risque inondation.

Toute activité à l'intérieur de ce périmètre est interdite à l'exception de celle liée à la gestion et à l'entretien des ouvrages, qui ne peut être effectuée que par le personnel habilité et autorisé par le bénéficiaire du présent arrêté.

L'accès est limité aux véhicules autorisés par le service des eaux et exempts de défaut et fuites. Le stationnement est interdit.

L'entretien de la végétation est effectué sans usage de produits chimiques (produits phytosanitaires entre autres).

Un panneau d'information mentionne : « Captage pour l'alimentation en eau potable publique ».

Servitudes instituées dans le périmètre de protection rapprochée

Deux périmètres de protection rapprochée sont instaurés : un périmètre de protection rapprochée (PPR) 1 et un périmètre de protection rapprochée (PPR) 2. Les dispositions applicables dans le PPR 1 s'étendent au PPR 2.

Servitudes applicables à l'intérieur du PPR 1 :

L'ensemble des dispositions de la réglementation générale en vigueur en lien avec la préservation de la ressource est strictement appliquée (pas de possibilité de dérogation).

Excavations :

Sont interdites les ouvertures de carrières ou d'excavations autres que des tranchées pour la pose de canalisations.

Voies de communication :

Activités interdites :

- l'utilisation d'herbicides pour l'entretien des chaussées, des dispositifs de protection et de signalisation routière, des fossés et des espaces publics. Les talus de bords de routes sont entretenus mécaniquement ; les résidus de fauchage sont évacués à l'extérieur du PPR ;
- la création de voies privées (chemins, routes ...) autres que celles nécessaires aux exploitations agricoles et forestières.

Activités réglementées :

- une signalisation spécifique est mise en place sur le tronçon du PPR 1 (limitation de vitesse à 70 km/h, panneau d'information annonçant la zone de protection) sur la RD21 ;
- des panneaux d'information sont mis en place annonçant la zone de protection sur les chemins et limitation de vitesse à 50 km/h ;
- le transport des produits chimiques à usage agricole, industriel ou artisanal, est réalisé en véhicule fermé et bâché ;
- les routes et chemins sont entretenus et maintenus en bon état ;
- les fossés de la RD 21 longeant le périmètre de protection immédiate sont conçus de manière à ne collecter aucune entrée d'eau provenant de la chaussée ou du canal, dirigée vers le périmètre de protection immédiate ; tout aménagement visant cet objectif est mis en place (clapet anti-retour, notamment). **A cet effet, une étude projet doit être rendue dans un délai d'1 an.**

Utilisation de produits phytosanitaires et engrais :

Dans le PPR N°1, hors zone PPR N°2, l'usage d'intrants agricoles est réduit en concertation avec les agriculteurs et les éleveurs ; il fait l'objet d'un programme d'actions volontaires à définir dans le cadre d'une étude de bassin d'alimentation de captage.

Points d'eau :

Activités interdites :

- la création d'étangs et de bassins, y compris ceux pour l'irrigation ;
- la création de nouveaux points de prélèvements d'eau superficielle et souterraine ;
- la création de nouveaux systèmes ou dispositifs de drainage.

Activités réglementées :

- les puits, forages et piézomètres abandonnés sont comblés dans les règles de l'art,
- les forages et puits utilisés sont équipés d'un couvercle verrouillé et d'une margelle d'étanchéité.

Dépôts, stockages et rejets :

Activités interdites :

- le rejet d'eaux usées non traitées ;
- la création de nouveaux dépôts de tous produits susceptibles d'altérer la qualité de l'eau par infiltration ou ruissellement, en particulier :
 - ✓ les dépôts et stockages d'engrais, de pesticides ou autres produits chimiques ;
 - ✓ les dépôts d'ordures ménagères, les centres de stockage de déchets y compris pour les déchets inertes ;
 - ✓ les stockages d'hydrocarbures d'usage privé ou ouvert au public (station- service).

Activités agricoles :

Activités interdites :

- l'épandage de purins, lisiers et boues de station d'épuration ;
- les aires de remplissage de pulvérisateurs non pourvues de rétention.

Activités réglementées :

- pour les futurs bâtiments agricoles et élevages en stabulation : une étude d'incidence sur la qualité de la ressource en eau est réalisée et transmise à l'ARS.

Occupation des sols, urbanisme et habitat :

Les terrains boisés ne doivent pas changer de destination, de même que les terrains à vocation agricole.

Activités interdites :

- le défrichement des terrains boisés est interdit. Seuls les entretiens mécaniques de plantation et la gestion forestière sont possibles ;
- les nouvelles installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et celles entrant dans le cadre de la Loi sur l'Eau ;