

Gilles CECILLON
Hydrogéologue agréé par
le Ministère de la Santé pour le
département de la Côte d'Or

**Source AEP des Naizoirs
Commune de Jailly-Les-Moulins**

AVIS HYDROGEOLOGIQUE SUR LA DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION

Gilles CECILLON
123 Montée du Suet
38110 Saint Didier-de-la-Tour
Tél : 06 18 64 79 64
Email : gcecillon.ehc@orange.fr

31 Décembre 2016

SOMMAIRE

1 Préambule	3
2 Rappel sur l'avis hydrogéologique et moyens mis en œuvre	4
2.1 L'avis hydrogéologique sur la définition des périmètres de protection	4
2.2 Moyens mis en œuvre	5
3 Présentation générale	6
3.1 Présentation de la collectivité	6
3.2 Présentation du service d'adduction en eau potable.....	8
4 Qualité des eaux	11
4.1 Paramètres physico-chimiques.....	11
4.2 Paramètres bactériologiques	13
4.3 Conclusion partielle	13
5 Descriptif de la source des Naizoirs.....	14
5.1 Situation géographique.....	14
5.2 Situation administrative.....	16
5.3 Description du captage.....	17
5.3.1 L'environnement immédiat de l'ouvrage.....	17
5.3.2 Description des ouvrages de captage	17
5.3.3 Diagnostic de l'ouvrage et préconisations	19
6 Contexte hydrogéologique.....	20
6.1 Contexte topographique - hydrologique.....	20
6.2 Contexte géologique.....	20
6.2.1 Description des terrains en présence.....	20
6.2.2 Contexte structural.....	21
6.3 Contexte hydrogéologique.....	23
6.3.1 Aquifères en présence	23
6.3.2 Points d'eau du secteur.....	24
6.4 Bassin d'alimentation de la source des Naizoirs	25
6.4.1 Ecoulements des eaux souterraines	25
6.4.2 Résultats des traçages	25
6.4.3 Bassin d'alimentation	27
6.5 Suivi des débits	28
6.6 Bilan hydrique des bassins versants.....	30
6.6.1 Données météorologiques	30
6.6.2 Estimation du bilan hydrique par la méthode de Thornthwaite	30
6.6.3 Estimation de la capacité de ruissellement (R).....	33
6.6.4 Bassin d'alimentation de la source	33

7 Environnement et vulnérabilité de la ressource	34
7.1 Généralités	34
7.2 Protection naturelle de l'aquifère	34
7.3 Enquête environnementale	35
7.3.1 Risques agricoles.....	35
7.3.2 Risques liés aux infrastructures routières.....	35
7.3.3 Risques liés aux habitations.....	35
7.3.4 Risques liés à l'assainissement.....	37
7.3.5 Risques particuliers.....	37
7.3.6 Synthèse des sources de pollution.....	37
8 Détermination des périmètres de protection	38
8.1 Aménagements particuliers	38
8.2 Périmètre de protection immédiate	39
8.3 Périmètre de protection rapprochée	40
8.4 Périmètre de protection éloignée	43
9 Conclusions	47

FIGURES

Figure 1 : Situation générale	7
Figure 2 : Présentation du réseau d'adduction (Source : Etude Sciences Environnement)	9
Figure 3 : Plan cadastral	15
Figure 4 : Périmètres de protection proposés en 1978 par M. Amiot.....	16
Figure 5 : Photographique de l'ouvrage et coupe schématique de l'ouvrage (source Etude Science Environnement)	18
Figure 6 : Contexte hydrogéologique.....	22
Figure 7 : Carte de synthèse du multi-traçage.....	26
Figure 8 : Occupation des sols	36
Figure 9 : Proposition de périmètre de protection immédiate	39
Figure 10 : Tracés des périmètres de protection de la source des Naizoirs	45

1

Préambule

Conformément aux dispositions de l'article R 1321-7 de la Santé Publique et sur proposition de M. JACQUEMIN, hydrogéologue agréé coordonnateur pour le département de la Côte-d'Or, J'ai été sollicité par l'Agence Régionale de Santé Bourgogne (Délégation territoriale de Côte-d'Or) en tant qu'hydrogéologue agréé pour donner un avis hydrogéologique sur le captage « de la source des Naizoirs » situé sur la commune de Jailly-les-Moulins. Cet ouvrage est exploité par la commune de Jailly-les-Moulins, pour son alimentation en eau destinée à la consommation humaine.

Plus précisément, l'avis porte sur la détermination des périmètres de protection de la source dite des Naizoirs.

2

Rappel sur l'avis hydrogéologique et moyens mis en œuvre

2.1 L'avis hydrogéologique sur la définition des périmètres de protection

Dans le cadre de la constitution d'un dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine et conformément à l'article R. 1321-6 du CSP, l'avis d'un hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique est requis.

Cet avis porte sur les disponibilités en eau, sur les mesures de protection à mettre en œuvre et sur la définition des périmètres de protection mentionnés à l'article L. 1321-2 du CSP.

Cet article L. 1321-2 du CSP indique que trois périmètres de protection dont un facultatif doivent être définis :

1. un périmètre de protection immédiate acquis en pleine propriété ou de façon dérogatoire par l'établissement d'une convention de gestion entre la ou les collectivités publiques propriétaires et l'établissement public de coopération intercommunale ou la collectivité publique responsable du captage ;
2. un périmètre de protection rapprochée à l'intérieur duquel toutes sortes d'installations peuvent être interdites ou réglementées ;
3. et éventuellement un périmètre de protection éloignée où les installations, travaux, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols peuvent être réglementés.

2.2 Moyens mis en œuvre

Cet avis s'est basé sur :

- ✓ l'étude préalable à la définition des périmètres de protection de la source des Naizoirs réalisée par le bureau d'étude Sciences Environnement en septembre 2015 ;
- ✓ une analyse bibliographique :
 - Avis hydrogéologique de M. AMIOT sur la détermination des périmètres de protection autour de la source des Naizoirs en juin 1978 ;
 - Notice et carte géologique de Semur en Auxois au 1/50 000^{ème} (BRGM) ;
 - Collecte de données auprès des services de l'Etat (ARS, DDT, DREAL...), des services départementaux (Conseil Général 21), des organismes professionnels (Chambre d'agriculture...) ;
 - Base de données disponibles via Internet (BSS, ADES, Banque Hydro, etc.)
- ✓ une visite du site effectuée le 22 janvier 2016, en compagnie de Monsieur CARRE, Maire de la commune de Jailly-les-Moulins, M PALANCHON de l'ARS Bourgogne et M. CHEYNET de la Cellule d'appui à la protection des ressources en eau du Conseil Général de la Côte d'Or.

3

Présentation générale

La commune de Jailly-les-Moulins assure sa propre alimentation en eau à partir d'une unique ressource : La Source des Naizoires.

3.1 Présentation de la collectivité

(a) Situation géographique

La commune de Jailly-les-Moulins se situe à 35 km au nord-ouest de Dijon et à 26 km au sud-est de Montbard. Le territoire est traversé au centre par la rivière de l'Ozerain (affluent rive droite de la Brenne). L'altitude sur de la commune est comprise entre 296 m dans la vallée de de l'Ozerain et à plus de 491 m sur les plateaux.

La figure 01, page 7, présente la situation géographique de la commune.

(b) Démographie et habitat

Selon les données fournies par la commune de Jailly-les-Moulins, le nombre d'habitants desservis en 2012 est de 98, ce qui représente 78 abonnés. L'évolution de la population est la suivante :

Tableau 1 : Evolution de la population de la commune de Jailly-les-Moulins depuis 1990

	1990	1999	2008	2012
Nombre d'habitants	116	103	93	98

(c) Activité économique

L'activité économique sur la commune (données du recensement agricole de 2010) se résume essentiellement à l'activité agricole, à l'élevage de bovins (13 exploitations). 790 UGB (Unité Gros Bétail) sont présentes sur la commune de de Jailly-les-Moulins dont une majorité consomme de l'eau du réseau AEP (30 % de la consommation).

(d) Projet de développement

A moyen terme, la commune ne prévoit aucun projet d'urbanisme induisant une augmentation notable de la population desservie.

Figure 1 : Situation générale



3.2 Présentation du service d'adduction en eau potable

(a) Mode d'exploitation

Le service d'eau potable est géré en régie directe par la commune de Jailly-les-Moulins.

(b) Population desservie

Le nombre d'habitants desservis en 2012 s'élevait à 98.

(c) Ressources en eau potable du SIAEP

La commune de Jailly-les-Moulins assure sa propre alimentation en eau à partir de la Source des Naizoirs.

Par ailleurs, il n'existe aucune interconnexion avec les collectivités voisines.

(d) Descriptif du réseau d'adduction en eau potable

La description du réseau d'adduction en eau potable est représentée sur la figure 02, page 9.

Le système d'adduction d'eau potable de la commune est le suivant :

- ✓ Acheminement des eaux de la source des Naizoirs gravitairement vers le réservoir du réseau de 100 m³ situé à environ 220 m au croisement du chemin rural qui mène au captage et de la route départementale 117 qui relie Jailly-les-Moulins à Boux-sous-Salmaise.
- ✓ Distribution gravitaire des réservoirs vers les abonnés, via des canalisations en polypropylène ou amiante-ciment.

Le réseau de distribution totalise près de 4 km.

(e) Le Traitement

L'eau brute avant mise en distribution subit une chloration (au chlore liquide) au niveau de la bache de reprise pour éliminer toutes contaminations bactériennes dans le réseau.

Ce traitement est asservi au compteur de distribution.

Figure 2 : Présentation du réseau d'adduction (Source : Etude Sciences Environnement)

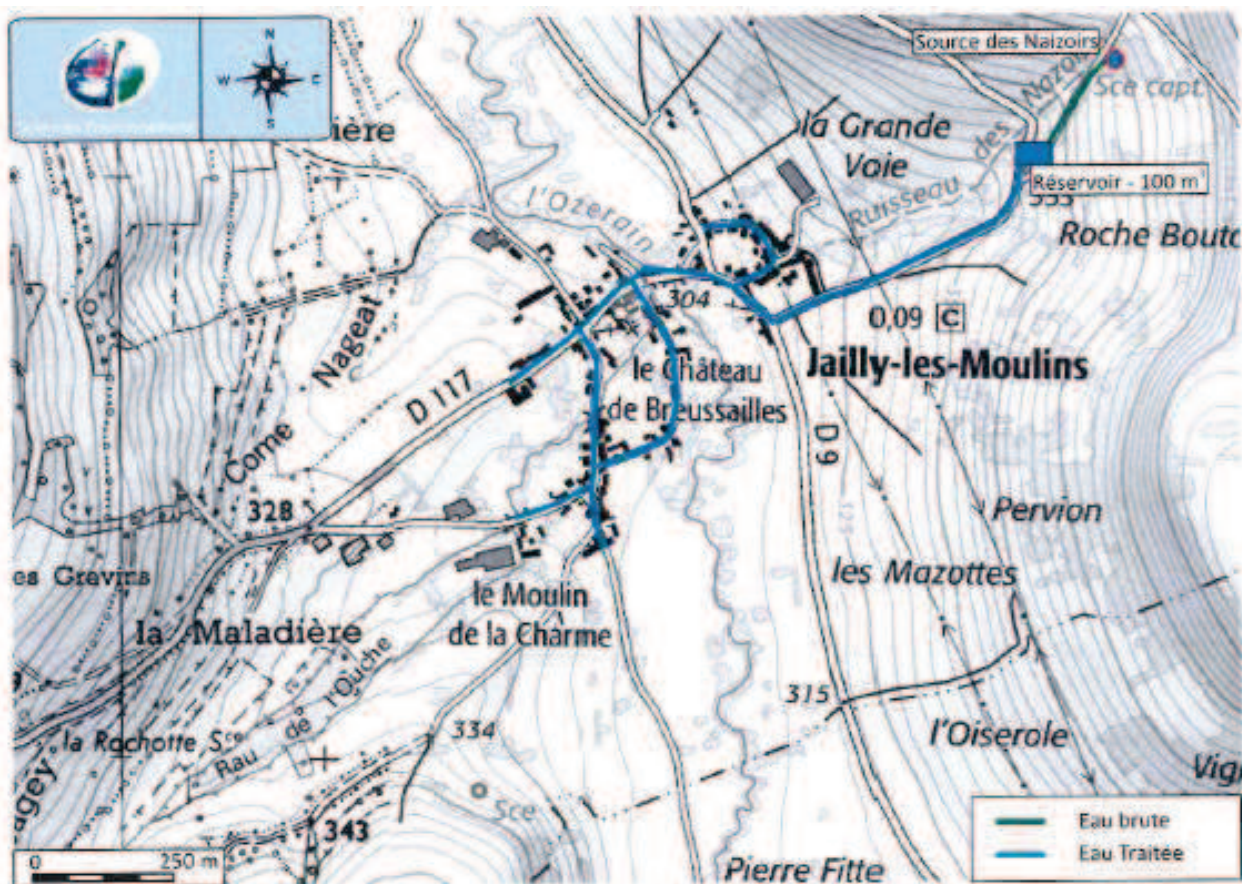


Figure 10 : Schéma de principe du réseau d'adduction et distribution

(f) Production et distribution

Les volumes produits et distribués sont suivis par la commune de Jailly-les-Moulins. Le suivi depuis 2009 est rassemblé dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Volume d'eau produit et distribué par la commune de Jailly-les-Moulins depuis 2009

Années	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Moyenne
Distribué en m ³ /an	Non connue					8 875	
Consommé en m ³ /an	4 527	4 732	4 752	5 431	4 973	5 372	4 964,5
Rendement réseau (%)	Non connue					60 %	

La consommation moyenne journalière est de 15 m³/j pour un prélèvement de 25 m³/j.

Le rendement est moyen, de l'ordre de 60 %.

La part de consommation non domestique (usage agricole) est importante, de l'ordre de 30 % en moyenne (estimation de la municipalité) ;

(g) Besoins de la collectivité

La collectivité sollicite une autorisation de prélèvement maximum de :

Source des Naizoires	Commentaires
Besoin moyen : 25 m ³ /j Besoin de pointe : 30 m ³ /j	Coefficient de pointe de 1,2
10 000 m ³ /an	-

4

Qualité des eaux

La qualité des eaux de la source des Naizoirs est connue au travers des analyses réalisées par l'ARS.

4.1 Paramètres physico-chimiques

Source : Analyse de l'ARS depuis 23 ans

Les eaux captées sont moyennement minéralisées (conductivité : 614 $\mu\text{S}/\text{cm}$), dure (TH $\approx 31,6^\circ\text{F}$), de pH légèrement basique (7,64) et de faciès physico-chimique à dominante bicarbonatée calcique.

Les teneurs en métaux sont nettement inférieures aux normes en vigueur.

Les concentrations en chlorures et en sulfates sont stables, autour de 9,8 mg/l pour les chlorures et 17,6 mg/l pour les sulfates, ce qui est très inférieur à la limite de qualité (200 et 250 mg/l).

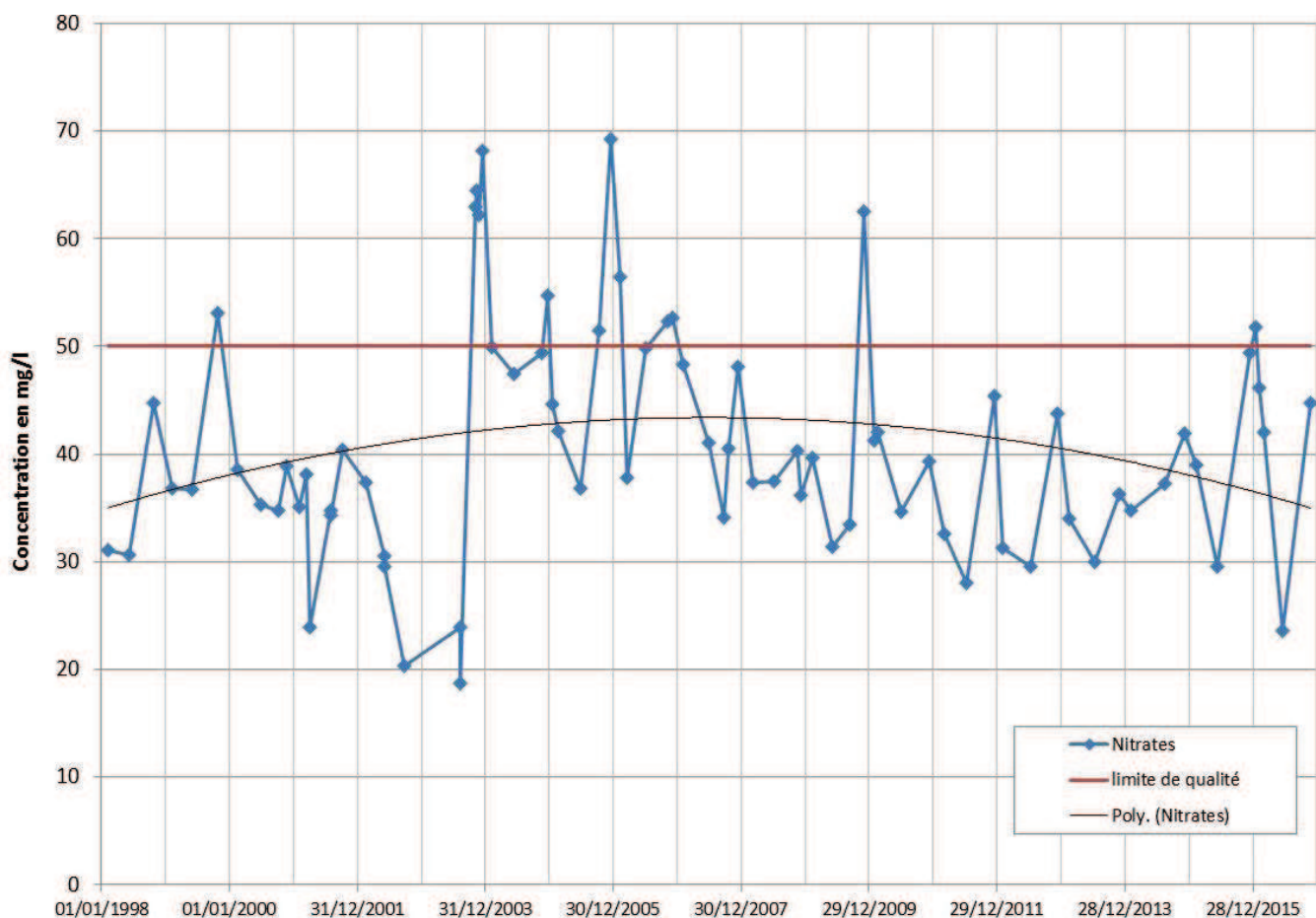
La valeur médiane en turbidité est de l'ordre de 0,6 NTU (avec des pics à plus de 8 NTU), soit au-dessus de la limite de qualité (limite à 1,0 NTU – code de la Santé publique pour les eaux destinées à la consommation humaine). Le taux de non-conformité sur le paramètre turbidité est de l'ordre de 15 % sur la période 1992/2015.

La présence occasionnelle d'une turbidité parfois élevée et liée à la nature de l'aquifère karstique capté.

La teneur moyenne en nitrates est de 41,2 mg/l (avec des pics à plus de 60 mg/l), soit en limite de qualité (limite à 50 mg/l – code de la Santé publique pour les eaux destinées à la consommation humaine).

Le taux de non-conformité sur le paramètre nitrates est de 15 % entre 1998 et 2015. Une légère amélioration a été observée depuis 2010 (cf. graphique 1 ci-après et la courbe de tendance en noir).

Graphique 1 : Evolution des teneurs en nitrates depuis



Ces teneurs en nitrates (au-dessus du bruit de fond naturel souvent compris entre 5 et 10 mg/l) attestent d'une sensibilité de la source à la fertilisation des sols.

Toutefois, la présence très occasionnelle de pesticides, seulement des traces d'herbicides en 2016 (quimérac = 0,06 µg/l et métazachlore = 0,05 µg/l) et 2007 (Imazaméthabenz = 0,04 µg/l), indique que l'impact d'activité agricole sur la qualité des eaux de la source est modéré.

A part les paramètres turbidité et nitrates occasionnellement, tous les paramètres physico-chimiques analysés sont conformes aux limites en vigueur.

4.2 Paramètres bactériologiques

Du point de vue bactériologique, les analyses réalisées sur l'eau brute présentent sporadiquement des contaminations bactériennes (Bactéries coliformes et germes aérobies). En moyenne, deux analyses sur trois sont non conformes (vis-à-vis des valeurs de référence et/ou des limites de qualités).

En distribution, la qualité bactérienne de l'eau est généralement conforme, la présence de coliformes reste rare (moins d'une analyse sur 10).

Le traitement au chlore actuel est efficace.

La présence bactériologique a lieu généralement lors des périodes pluvieuses.

4.3 Conclusion partielle

A l'exception des paramètres nitrates (problème lié à la fertilisation des sols) et turbidité (problème inhérent à la nature de l'aquifère capté) de façon occasionnelle, les eaux distribuées sont conformes aux limites de potabilité en vigueur.

Aucun nouvel aménagement n'est nécessaire pour s'assurer de la qualité des eaux distribuées.

5

Descriptif de la source des Naizoirs

Le captage de la source des Naizoirs a été réalisé en 1965. Il est référencé en BSS (Base de données du Sous-Sol) sous l'indice 04684X0004/source.

5.1 Situation géographique

La source des Naizoirs est située sur la commune de Jailly-les-Moulins, à l'Est de la commune.

Plus précisément, elle est située dans la Combe dite du Ruisseau des Nazoirs, au pied du plateau calcaire « Le Champaron »..

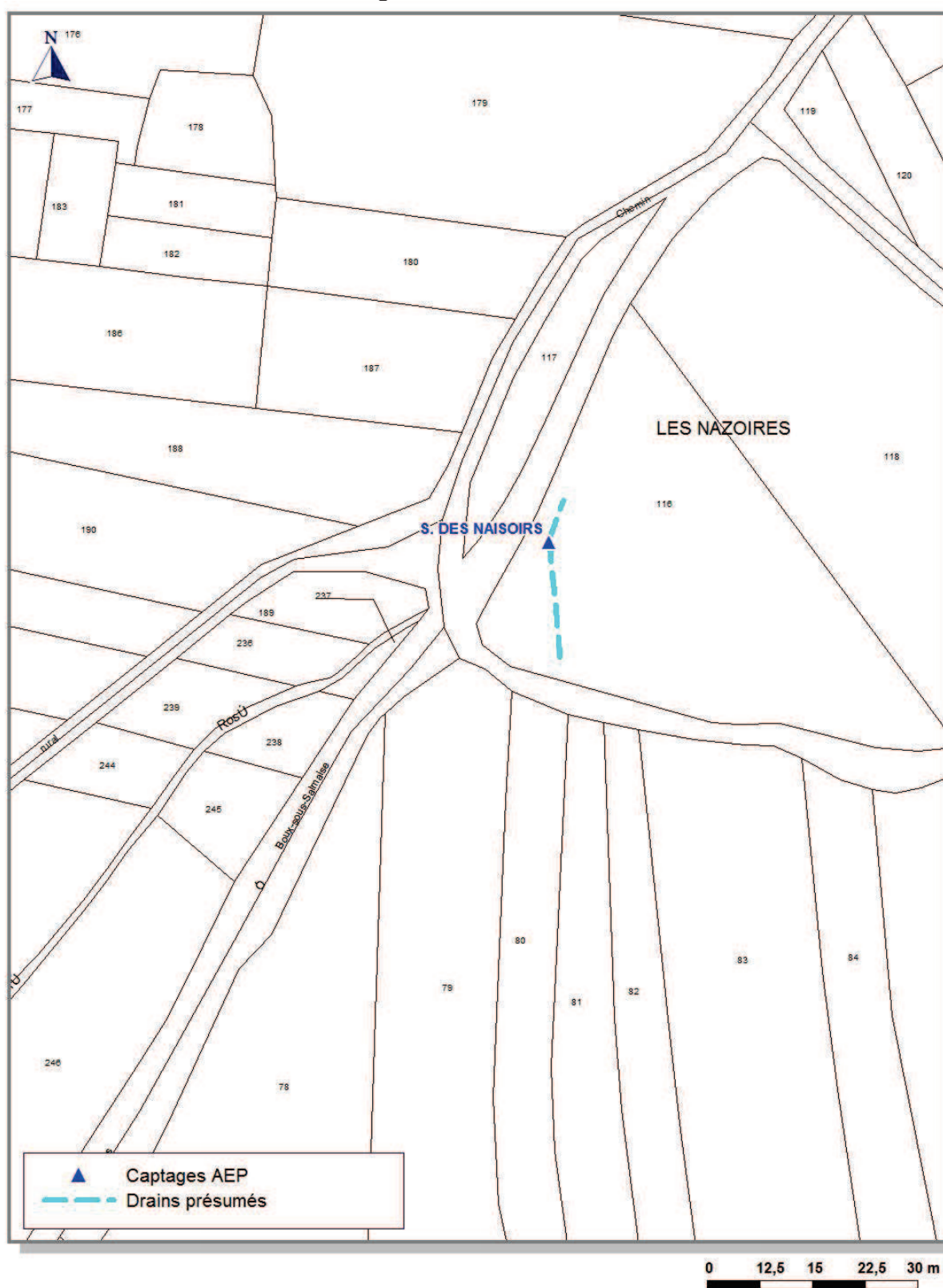
La localisation de l'ouvrage est la suivante :

Tableau 3 : Localisation de la source des Naizoirs

	Captage
Coordonnées géographiques	
X (Lambert 93)	821 229 m
Y (Lambert 93)	6 708 255 m
Z en m NGF	396
Localisation cadastrale (propriété communale)	
Section	B
N° de Parcelle	116

Son implantation parcellaire est présentée en figure 3, page 15.

Figure 3 : Plan cadastral



5.2 Situation administrative

Le champ captant ne bénéficie d'aucune protection réglementaire (Déclaration d'Utilité Publique). Le captage a fait l'objet d'un rapport de M. AMIOT le 7 juin 1978. Des contours de périmètres de protection ont été fixés (cf. figure 4, ci-après).

Cependant, ces démarches n'ont engagé aucune procédure de Déclaration d'Utilité Publique pour l'établissement des périmètres de protection.

Figure 4 : Périmètres de protection proposés en 1978 par M. Amiot



5.3 Description du captage

Les descriptions qui suivent sont basées sur l'étude préalable à la définition des périmètres de protection de la source des Naizoirs réalisée par le bureau d'étude Sciences Environnement en 2015, et sur mes observations de terrain.

5.3.1 L'environnement immédiat de l'ouvrage

Le captage de la source est localisé au pied du plateau calcaire du Mont Champaron, sur une zone boisée de pente modérée et en rive gauche de la combe des Naizoirs.

Le captage n'est pas situé à l'intérieur d'un périmètre clôturé, ni fermé par un portail cadenassé.

Aucun fossé périphérique pouvant détourner les eaux de ruissellement du captage n'existe.

L'accès au captage se fait par le sud via l'ancien chemin rural de Jailly-Les-Moulins à Boux-Sous-Salmaise. Ce chemin situé à environ 10 m en aval du captage est fréquenté uniquement par les propriétaires et les exploitants des terrains desservis par ce chemin.

Outre cette émergence calcaire captée, nous identifions à proximité également, autres émergences à plus de :

- ✓ 70 m au nord-est au niveau de parcelles OB 118 ;
- ✓ 560 m à l'ouest : la Fontaine de Saint-Germain.

5.3.2 Description des ouvrages de captage

L'ouvrage est coiffé par une dalle en béton et par un tampon foug Ø 800 mm non fermé.
Aucune aération de l'ouvrage n'est présente.

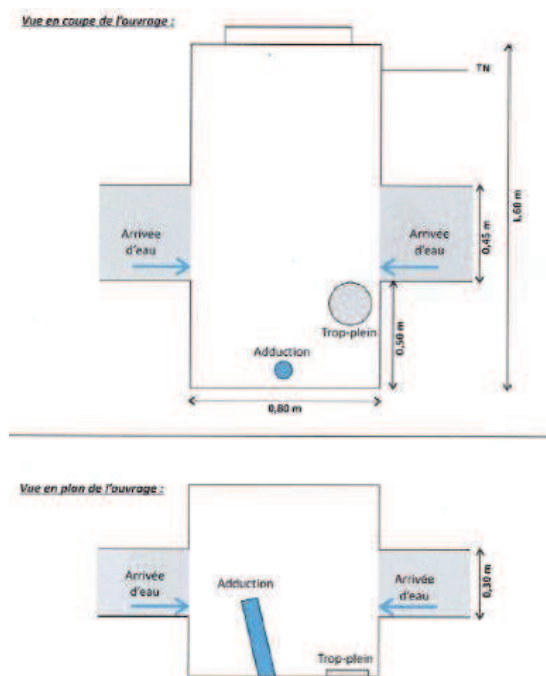
Cet ouvrage de captage maçonné en béton est constitué d'un seul compartiment rectangulaire de 0,9 x 0,7 m de côté et de 1,6 m de profondeur dans lequel aboutissent deux galeries drainantes de 0,3 m de largeur et 0,45 de hauteur. Leur longueur atteint 30 m pour une et 10 m pour la deuxième.

Le départ vers le réservoir se fait par une conduite en fonte non crépinée.

Le trop-plein du captage se déverse quelques mètres en contrebas dans le fossé du chemin rural. Ce dernier donne naissance au ruisseau non pérenne des Naizoirs.

Ce trop-plein n'est pas équipé de grille ni de clapet anti-retour contre l'intrusion de nuisible.

Figure 5 : Photographique de l'ouvrage et coupe schématique de l'ouvrage
(source Etude Science Environnement)



Vue extérieure
du captage



Vue intérieure du captage



Vue du captage
et du trop plein

5.3.3 Diagnostic de l'ouvrage et préconisations

L'examen de l'ouvrage de captage ne révèle aucun dysfonctionnement des équipements hydrauliques (vanne...).

Globalement, les cimentations intérieures de l'ouvrage sont en bon état général avec des conditions d'hygiène relativement bonnes.

Les défauts que nous avons relevés sur la source des Naizoirs sont les suivants :

- ✓ Absence de cheminée d'aération et d'une fermeture sur tampon foug ;
- ✓ Absence de dispositif anti- intrusion au niveau du trop-plein ;
- ✓ Absence de périmètre clôturé autour de l'ouvrage.

Pour améliorer ou protéger la ressource, il est nécessaire de mettre en place :

- ✓ une cheminée d'aération et d'une fermeture sur tampon foug ;
- ✓ un dispositif anti- intrusion au niveau du trop-plein (grille) ;
- ✓ un périmètre clôturé autour de l'ouvrage via un grillage infranchissable par l'homme et les animaux ;
- ✓ un portail à clef.

6

Contexte hydrogéologique

6.1 Contexte topographique - hydrologique

La source des Naizoirs est située au pied d'un plateau calcaire dit « Champaron » dont l'altitude culmine à environ 498 mètres NGF.

Le bassin versant topographique de la source des Naizoirs s'étend sur une superficie d'environ 9,5 ha.

Le trop-plein de la source alimente le ruisseau des Naizoirs qui se jette 1 km en aval dans L'Ozerain.

Sur le plateau calcaire dit « Champaron », aucun ruisseau n'est présent. Les eaux des pluies s'infiltrant directement dans le sol (hors période de très forte de pluie).

6.2 Contexte géologique

6.2.1 Description des terrains en présence

La zone d'étude est située sur la bordure orientale du Haut-Auxois. Ce sont des terrains sédimentaires datant du Trias au Bathonien. Plus précisément, au droit du secteur d'étude, les formations géologiques rencontrées sont des sédiments du Jurassique.

La série géologique levée au droit du secteur d'étude est de bas en haut :

- ✓ Les calcaires à Gryphaeas géantes du Domérien supérieur (I4b) de 10 à 15 m d'épaisseur ;
- ✓ Les marnes micacées et marno-calcaires bleutés du Lias supérieur de 30 à 40 m d'épaisseur (I6-5), qui occupent les pieds de versant et sur lesquelles repose le village de Jailly-les-Moulins ;
- ✓ Les calcaires à entroques du Bajocien moyen et inférieur (J1a), d'environ 30 à 35 m d'épaisseur,
- ✓ Les marnes à huitres du Bajocien supérieur (J1b) de 5 à 10 m ;
- ✓ Les calcaires du Bathonien inférieur (J2a, ép. 50 m).

Les calcaires du Bajocien constituent les plateaux qui dominent la Vallée de l'Ozerain (Mont Champaron).

Un extrait de la carte géologique de Semur en Auxois au 1/50 000^{ème} est présenté en figure 06, page 22.

6.2.2 Contexte structural

Les couches du Jurassique moyen (J1a) et les derniers niveaux liasiques (I6-5, ...) sont affectés d'un pendage faible (1 à 2°) vers le nord-ouest.

La zone d'étude est peu affectée par les déformations tectoniques d'importance. Nous observons un seul accident tectonique (faille) sur la carte géologique au 1/50 000^{ème} (cf. figure 06, page 22), à 700 m à l'ouest de la source des Naizoirs orienté NE-SO. Ce dernier peut constituer un axe de drainage privilégié des eaux souterraines ou une limite étanche (si elle est colmatée).

Compte tenu de l'absence de sources à proximité de cette faille. Elle est probablement colmatée et peut ainsi constituer une limite étanche.

Les plus importants accidents tectoniques (failles) sont situés à plus de 18 km à l'est : les failles de Panges qui délimitent le horst du Haut-Auxois à l'ouest et le vaste plateau de la Montagne à l'est.

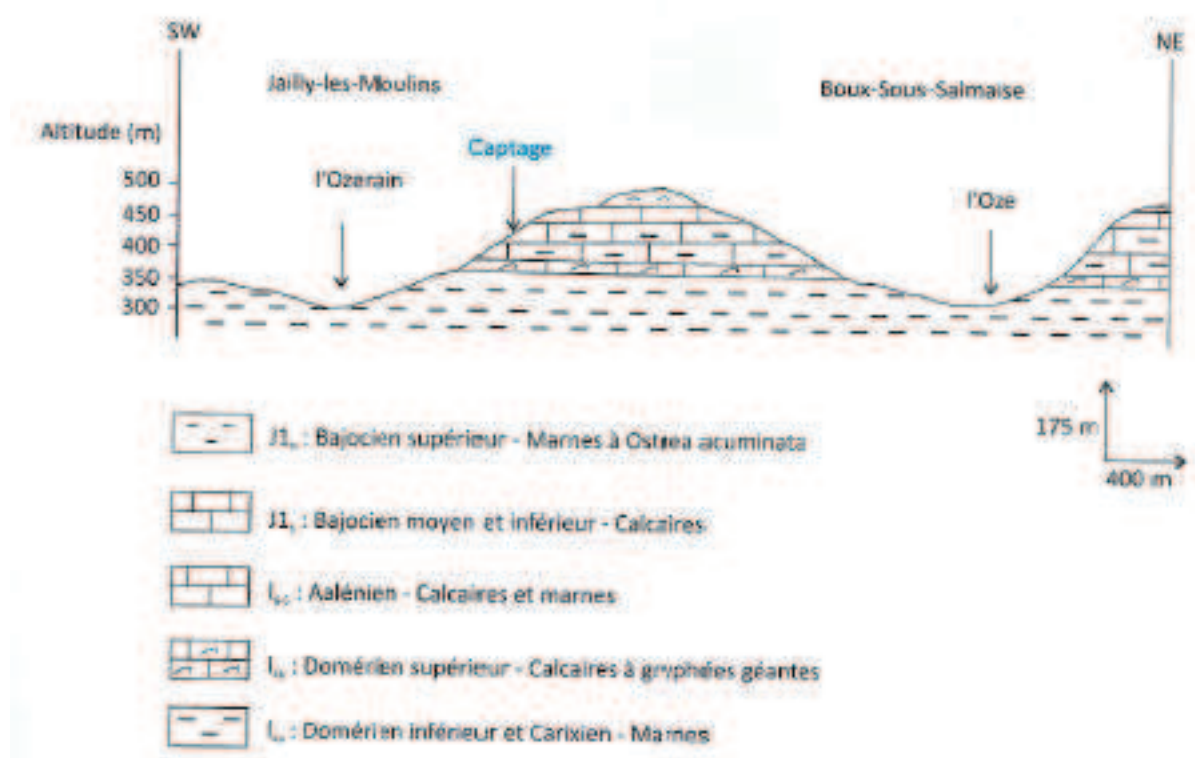
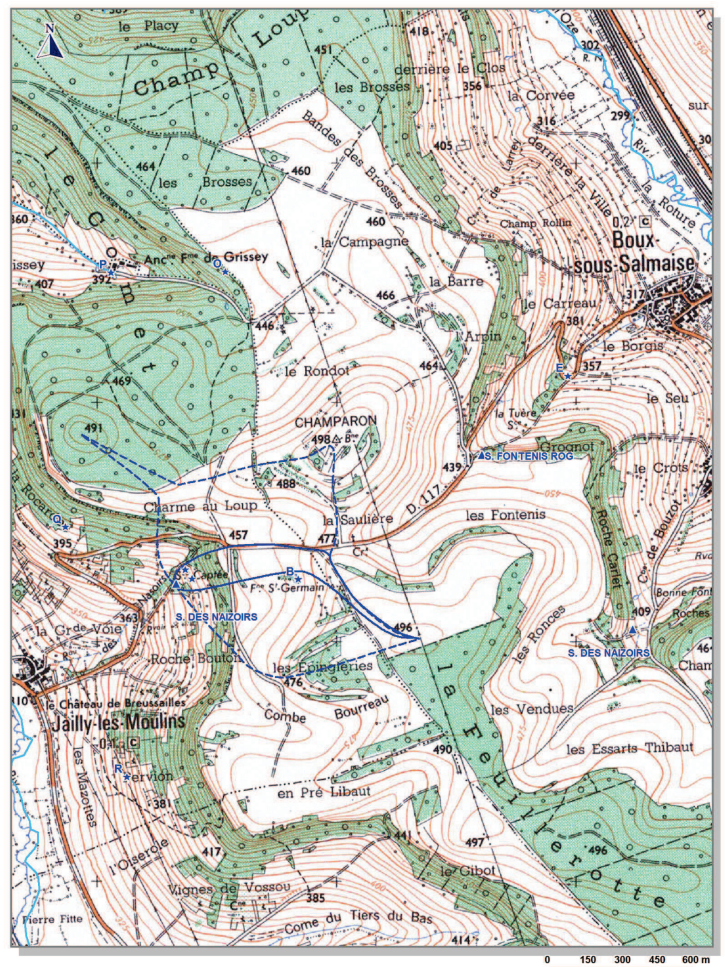
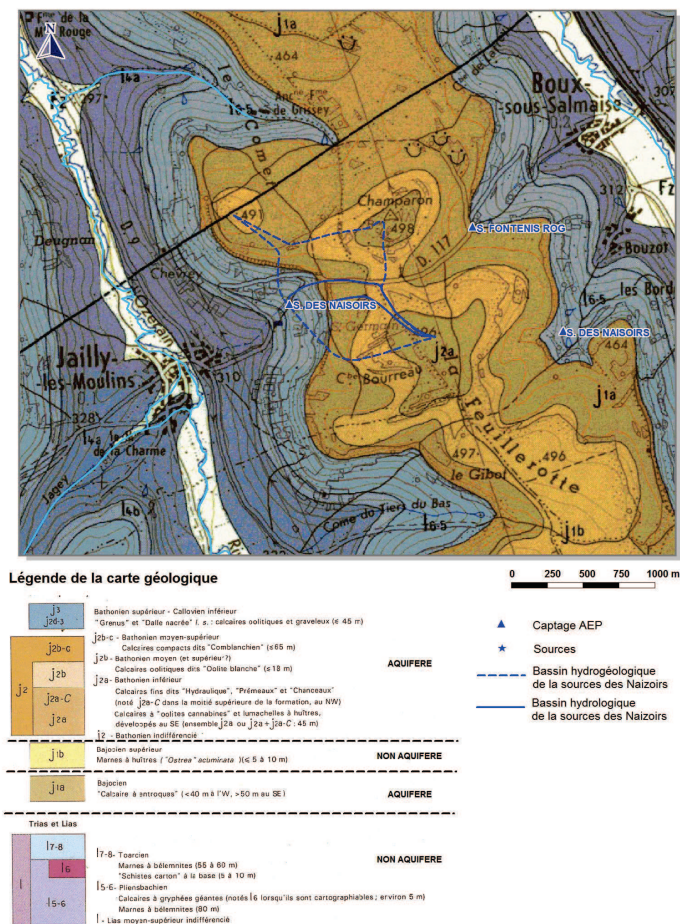


Figure 6 : Contexte hydrogéologique



6.3 Contexte hydrogéologique

6.3.1 Aquifères en présence

Les calcaires du Bajocien (J1a ; calcaires à entroques) et Bathonien (J2a) constituent les principaux aquifères du secteur. Il s'agit d'aquifères caractérisés par une circulation des eaux souterraines de type karstique.

Ce type d'aquifère est généralement caractérisé par des vitesses d'écoulement rapides, des débits très fluctuants avec des pics de turbidité importants en période pluvieuse.

Les vitesses des eaux souterraines dans les milieux karstiques sont comprises en période :

- ✓ d'étiage entre 10 et 1 000 m/ jour ;
- ✓ de hautes eaux entre 500 m et 5 000 m/jour.

Les eaux météoriques qui s'infiltrant sur le plateau percolent facilement jusqu'au calcaire fissuré et circulent au droit des diaclases (circulation karstique) et sourdent au contact de calcaires compacts ou de marnes du Lias. Les calcaires donnent ainsi lieu, à leur base, à de nombreuses émergences karstiques.

La cote de ces émergences peut parfois différer de celle du contact calcaires / marnes, car l'eau peut continuer de circuler au droit des éboulis rencontrés à la base des calcaires et au sommet de la série marneuse. Les émergences se font donc en contrebas du contact géologique, à la base des éboulis.

La source des Nazoires est une source karstique de déversement. Elle émerge des éboulis des calcaires à entroques à la faveur du contact avec l'horizon marneux du Lias (imperméable).

Le code de la masse d'eau du point de vue du référentiel DCE : FRDG401 – Marnes et calcaires de la bordure lias-trias de l'est du Morvan.

Le code de l'entité hydrogéologique du point de vue du référentiel BD RHF : 139AP99

6.3.2 Points d'eau du secteur

Plusieurs émergences de même nature que la source des Naizois jalonnent le Mont Champaron. Elles sont représentées sur la figure 6, page 22. Les principales sources et leurs caractéristiques sont indiquées dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Inventaires des points d'eau

Point d'eau	Numéro dans l'étude préliminaire	Localisation		Utilisation
		Commune	Coordonnées	
Emergences en amont de la source des Naizois	-	Jailly-les-Moulins	X = 821271 Y = 6708317 Z = 406 m NGF	Aucune utilisation
Fontaine St-Germain	B	Jailly-les-Moulins	X = 821744 Y = 6708273 Z = 468 m NGF	Aucune utilisation
Source Fontenis Rognot	C	Boux-sous-Salmaise	X = 822513 Y = 6708786 Z = 429 m NGF	Alimentation en eau potable pour la commune de Boux-sous-Salmaise (DUP en 1985; Débit moyen : 80 m³/j)
Source des Naizois de Bouzot	J	Bouzot	X = 823208 Y = 6707808 Z = 408 m NGF	Alimentation en eau potable pour la commune de Boux-sous-Salmaise (DUP en 1985; Débit moyen : 100 m³/j)
Source du bois le Cornet	O	Jailly-les-Moulins	X = 821449 Y = 6709560 Z = 367 m NGF	Aucune utilisation
Source de l'ancienne Ferme de Grissey	P	Jailly-les-Moulins	X = 820971 Y = 6709560 Z = 392 m NGF	Aucune utilisation
Source Lieudit la Rocade	Q	Jailly-les-Moulins	X = 820773 Y = 6708499 Z = 425 m NGF	Aucune utilisation
Source Lieudit le Pervion	R	Jailly-les-Moulins	X = 821020 Y = 6707452 Z = 367 m NGF	Aucune utilisation

Ces sources sont comparables à la source des Naizois : elles captent les aquifères karstiques du Bajocien (calcaires à entroques) et Bathonien.

6.4 Bassin d'alimentation de la source des Naizoirs

6.4.1 Ecoulements des eaux souterraines

Les eaux météoriques qui s'infiltrent sur les plateaux percolent facilement dans le calcaire et circulent au droit des diaclases (circulation karstique), jusqu'à être bloquées au contact des marnes du Lias. Elles émergent de ce contact.

6.4.2 Résultats des traçages

Dans le cadre de l'étude préalable à la définition des périmètres de protection de la source des Naizoirs réalisée par le bureau d'étude Sciences Environnement en 2015, des traçages ont été réalisés afin de délimiter la zone d'alimentation de la source des Naizoirs.

Plus précisément, 2 injections de colorants (Éosine, Fluorescéine) ont été réalisées en amont de la source, sur le plateau du Champaron (cf. figure 07, page 26) et en période de moyennes eaux. Et la restitution de ces traceurs a été surveillée sur 18 points dont la source des Naizoirs (cf. étude de Sciences Environnement).

Sur ces 2 colorants, un a été retrouvé sur la source des Naizoirs (la fluorescéine) et l'autre au niveau des sources « Fontaine St-Germain » et Fontenis Rognot (l'éosine).

Les résultats des traçages :

- ✓ montrent que la vitesse de circulation des eaux dans le karst est rapide, comprise entre 600 et 900 m/j en période de moyennes eaux ;
- ✓ établissent une connexion hydraulique effective et rapide entre le point d'injection situé au lieu-dit Charme au Loup (sur le plateau) et la source des Naizoirs.

En condition de moyennes eaux, le temps d'arrivée du traceur, et donc d'un polluant, serait de l'ordre 8 heures ;

- ✓ En période de moyennes eaux et au bout de 52 jours de suivi,
 - aucune restitution de l'éosine n'a été observée sur la source des Naizoirs, soit sur le versant sud-ouest.
 - une forte restitution de l'éosine est observée au niveau du réservoir de Boux-sous-Salmaise (alimenté par la source de Fontenis), soit sur le versant nord-est du plateau.
 - une faible restitution de l'éosine est observée la source Fontaine St-Germain liée probablement au drainage agricole des terrains en direction du sud-ouest, soit de la Fontaine de St-Germain.

Le point d'injection de l'éosine est situé la ligne de crête du plateau de Champaron. Cette ligne de crête constitue probablement une ligne de partage des eaux entre les sources du versant sud-ouest (Source des Naizoirs) et celles du versant nord-est (Fontenis Rognot).

Figure 7 : Carte de synthèse du multi-traçage



6.4.3 Bassin d'alimentation

D'après la topographie, les terrains en présence, leur pendage, de pertes et les résultats des traçages, nous pouvons délimiter plusieurs bassins versants potentiels :

- ✓ Un bassin versant topographique d'environ 9,5 ha ;
- ✓ Un bassin versant hydrogéologique théorique maximal de l'ordre de 61 ha.

Ces bassins versants potentiels de la Source des Naizoirs sont représentés sur la figure 6, page 22.

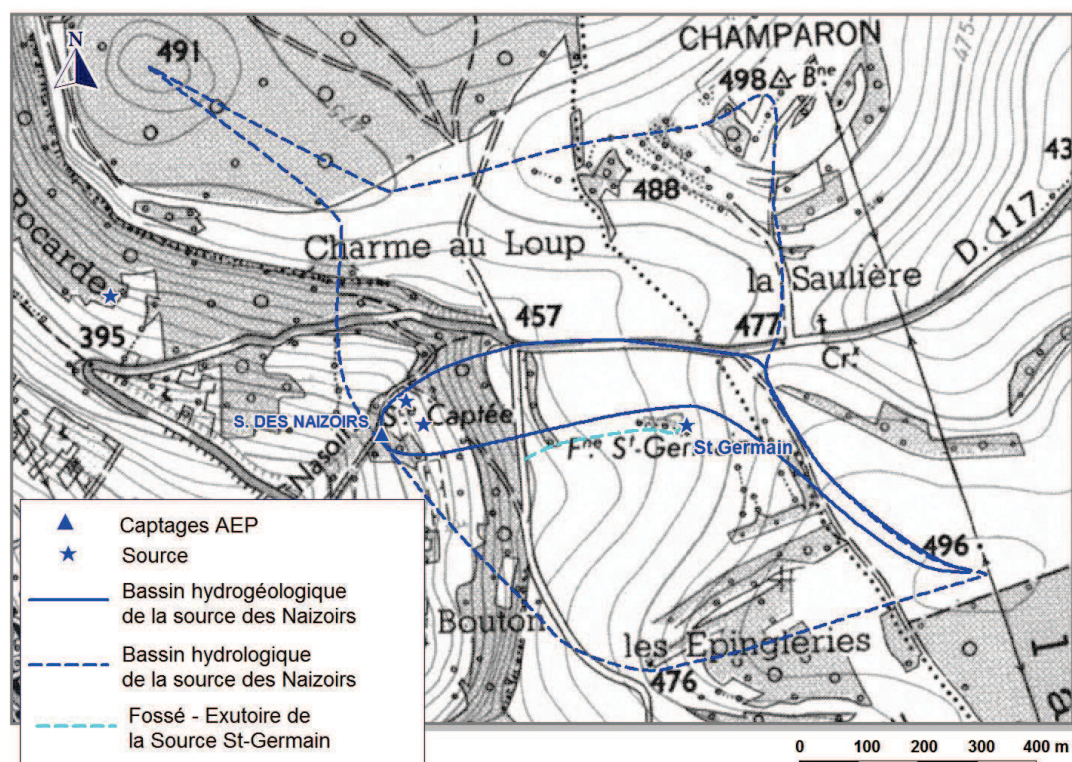
Remarques :

1/ Le bassin d'alimentation hydrogéologique est légèrement plus faible que celle indiquée dans l'étude préalable à la définition des périmètres de protection de la source des Naizoirs réalisée par le bureau d'étude Sciences Environnement en Septembre 2015 (70 ha).

En effet, j'ai diminué l'étendue du bassin d'alimentation hydrogéologique définie par Sciences Environnement à l'ouest du lieudit Charme au Loup pour deux raisons :

- ✓ avoir une cohérence entre le bilan hydrique du secteur, le débit de la source et la superficie du bassin d'alimentation (Cf. chapitre 6) ;
- ✓ la présence d'une source du lieudit la Rocade en aval immédiat de la partie ouest du lieudit Charme au Loup (Numéro Q sur les figures 6 ou 7, page 22 et 26) qui constitue l'exutoire des eaux souterraines du secteur.

2/ La source Fontaine St-Germain est située dans le bassin d'alimentation de la source des Naizoirs. Son exutoire est constitué d'un fossé séparant des cultures. Ce fossé rejoint in fine le fossé de la voie communale. L'écoulement dans le fossé est non pérenne.



3/ Des systèmes de drainage superficiels sont présents sur les cultures situées l'ouest de « La Saulière » (information des agriculteurs), au niveau des marnes à huitres du Bajocien supérieur. Les écoulements seraient orientés vers le sud-Ouest, la Fontaine de St-Germain.

6.5 Suivi des débits

Pendant 6 mois, entre octobre 2014 et juin 2015, un suivi du débit de la source des Naizoirs a été réalisé par Sciences Environnement, via l'installation de sonde de niveau à enregistrement numérique avec seuil sur l'arrivée principale de la source. Le débit de l'arrivée secondaire a été estimé par une corrélation entre les deux arrivées.

Les résultats de ce suivi sont indiqués sur le graphique 1, page 29.

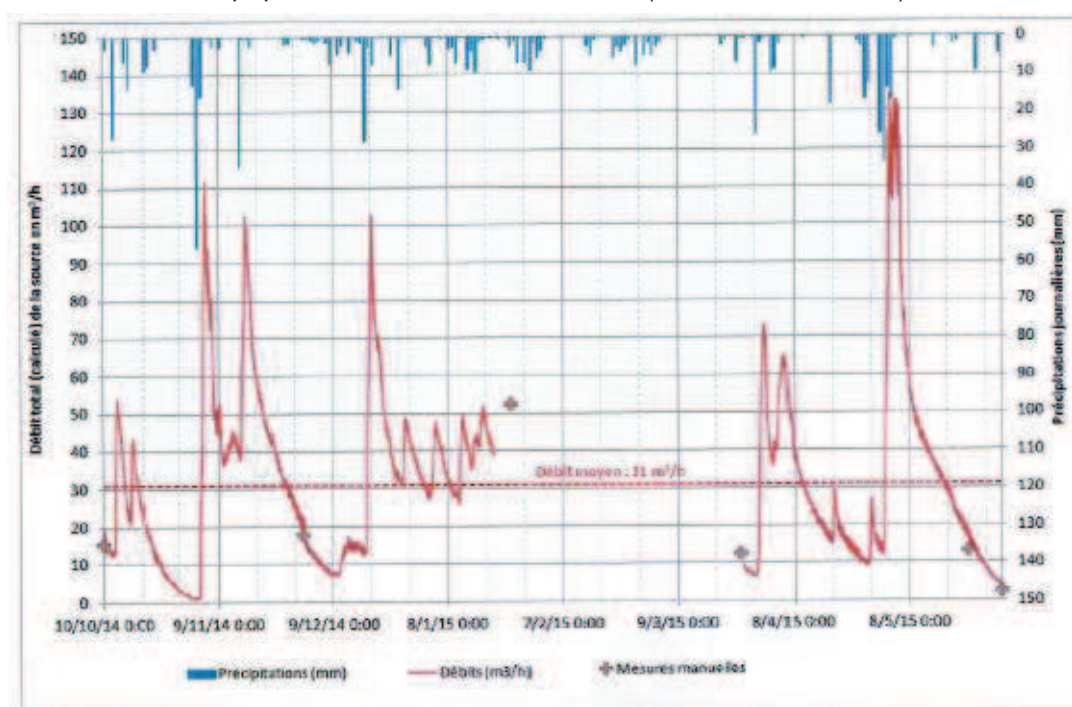
Lors de ce suivi, nous observons une réponse relativement rapide (moins de 48 heures) de la source (augmentation du débit) à un événement pluvieux conséquent (> 10 mm) et notamment en période de hautes et moyennes eaux.

D'après ce suivi et les informations de la commune :

- ✓ La source est pérenne ;
- ✓ Les débits sont les suivants :
 - Débit d'étiage : 1,7 m³/h (**40,8 m³/j**);
 - Débit moyen : 31 m³/h (744 m³/j) ;
 - Débit en hautes eaux : 134 m³/h (3216 m³/j).
- ✓ Le régime hydrologique de la source des Naizoirs est de type pluvial.

Les besoins de pointe de la commune (sollicités), soit 30 m³/j sont en adéquation avec le potentiel de l'aquifère en période de basses eaux.

Graphique 2 : Suivi du débit de la source des Naizoirs (Etude Science Environnement)



6.6 Bilan hydrique des bassins versants

6.6.1 Données météorologiques

La station de données Météo France la plus proche est de Grignon, environ 15 km au nord-ouest de la zone d'étude et à une altitude de 335 m.

Les données de moyenne des températures mensuelles n'étant pas disponibles pour cette station, nous avons utilisé les données de la station de Montbard, environ 26 km au nord-ouest de Jailly-les-Moulins et à une altitude de 209 m.

**Tableau 5 : Données météorologiques moyennes de 2000 à 2012
(Pluviométrie de Grignon et température de Montbard)**

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
Pluvio.(mm)	69.86	62.06	80.4	70.59	77.55	64.84	101.38	74.41	92.1	84.52	87.78	73.11	938.6
Temp. (°C)	3.41	4.53	7.1	10.38	14.74	18.24	19.51	19.35	15.53	12.32	7.15	3.81	11.3
ETP (mm)	11.1	15.8	27.4	43.8	67.6	87.9	95.5	94.5	72.1	54.2	27.7	12.7	610.3

ETP : Quantité d'eau susceptible d'être prélevée par la végétation et l'évaporation en mm

La pluviométrie moyenne interannuelle est de l'ordre de 940 mm et la température moyenne de 11,3°C.

L'évapotranspiration potentielle interannuelle est de 610 mm.

Les précipitations sont bien réparties sur l'année. Le mois de juillet en général le mois le plus arrosé (101 mm). Les mois de janvier et de février sont les plus secs avec environ 65 mm de précipitation.

Le maximum de précipitation atteint sur la période 2000-2012 est de 231.3 mm en juillet 2000, et le minimum est de 15,9 mm en avril 2002.

6.6.2 Estimation du bilan hydrique par la méthode de Thornthwaite

A partir de ces données brutes et de la méthode de Thornthwaite, nous avons calculé un bilan hydrique mensuel permettant de connaître la pluie efficace, correspondant aux lames d'eau susceptibles d'alimenter la source des Naizois.

6.6.2.1 Rappel :

Un bilan hydroclimatique sur un bassin versant consiste à dresser le bilan des entrées et des sorties d'eau de ce système. Il peut se résumer par la relation suivante :

$$P = ETR + Q$$

avec

- ✓ P = précipitations (mm)
- ✓ ETR = évapotranspiration réelle (mm)

✓ Q = pluie efficace correspondant à la somme de R (ruissellement) + I (infiltration),

P constituant le terme entrant (E) et ETR , I et R constituant les termes sortants (S), ce bilan peut se révéler :

✓ équilibré, si $(E) = (S)$.

✓ déficitaire, si $(E) < (S)$, ce qui se traduira par un appauvrissement de la réserve globale en eau.

✓ ou enfin excédentaire, si $(E) > (S)$, ce qui permettra une recharge de l'aquifère.

Le calcul du bilan hydroclimatique nécessite en premier lieu d'estimer l'évapotranspiration réelle (ETR). Celle-ci se détermine à partir des valeurs mensuelles de $d'ETP$ et de la pluviométrie P (méthode de Thornthwaite).

Nous admettons que les premières couches du sol et du sous-sol contiennent un stock optimum d'eau (soit la portion de réserve hydrique mobilisable, RFU) qu'il faut reconstituer avant qu'il puisse y avoir ruissellement, et dont une partie est mobilisée par l' ETP en cas de déficit pluviométrique.

Plusieurs cas de figures se posent :

✓ Si $P > ETP$, on admet qu'il y a suffisamment d'eau disponible, et dès lors $ETR=ETP$.

✓ Si $P < ETP$, on admet que toute la pluie est reprise par l'évaporation. La valeur d' ETR se situera alors entre la valeur d' ETP (valeur maximale), et la valeur des précipitations (valeur minimale). C'est ensuite la réserve hydrique mobilisable stockée dans le sol, la RFU , qu'il faut estimer et qui déterminera la valeur définitive de l' ETR .

La RFU dépend des caractéristiques du sol. Sa « capacité » a été fixée ici à une valeur moyenne de 100 mm.

A partir des valeurs de P et de RFU , sont calculées des valeurs de pluie efficace ou débit d'écoulement Q et $Q3$, exprimées en lame d'eau en mm et en $l/s/km^2$.

Le débit Q (mm) est calculé sur la base des précipitations et de la RFU du mois ($m-1$).

Le débit $Q3$ (mm) est calculé en répartissant sur 3 mois la pluie efficace en additionnant 50 % de l'écoulement du mois ($m0$), 30 % de l'écoulement du mois précédent ($m-1$) et 20 % de l'écoulement d'il y a deux mois ($m-2$).

Enfin, le débit spécifique Qs ($l/s/km^2$) traduit la valeur de débit Q rapportée à la surface du bassin versant. Il est estimé de la manière suivante :

$$Qs = \frac{Q3 \times 10^6}{(nbjours_dans_le_mois) \times 24 \times 3600}$$

Il correspond à la quantité d'eau réellement disponible pour le ruissellement et l'alimentation de l'aquifère.

6.6.2.2 Estimation de la pluie efficace et du bilan hydrique:

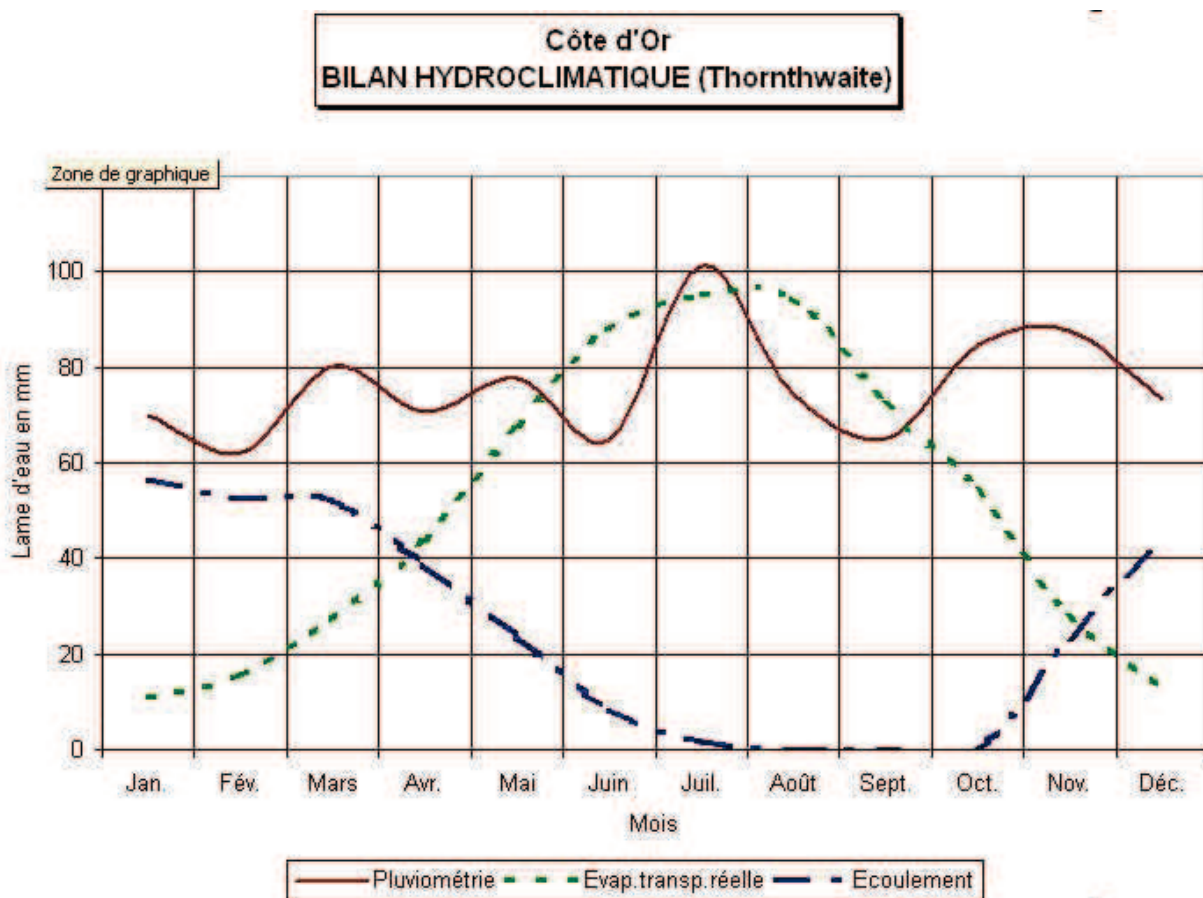
Le bilan hydrique mensuel de la zone d'étude, calculé par la méthode de Thornthwaite est :

Tableau 6 : Bilan hydroclimatique moyen de 2000 à 2012

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
P (mm)	69.86	62.06	80.4	70.59	77.55	64.84	101.38	74.41	65.1	84.52	87.78	73.11	911.68
Temp (°C)	3.41	4.53	7.1	10.38	14.74	18.24	19.51	19.35	15.53	12.32	7.15	3.81	11.3
ETP (mm)	11.1	15.8	27.4	43.8	67.6	87.9	95.5	94.5	72.1	54.2	27.7	12.7	610.3
Stock optimum (mm)	100	100	100	100	100	76.94	82.82	62.73	55.81	86.13	100	100	
ETR	11.1	15.8	27.4	43.8	67.6	87.9	95.5	94.5	72.1	54.2	27.7	12.7	610.3
Pe _{eff} (mm)	56.7	52.8	52.1	38.5	23.6	8.3	2	0.0	0.0	0	23.1	44.1	301.2
Qs (l/s/km ²)	21.6	21.8	19.5	14.9	8.8	3.2	0.85	0	0	0	8.9	16.5	9.7

Ainsi, pour une année pluviométrique moyenne 2000 – 2012, la pluie efficace annuelle moyenne est d'environ **301 mm**.

Le débit spécifique moyen interannuel sur le bassin versant de la source s'établirait à **14,4 l/s/km² entre octobre et juin** (correspondant à la période de suivi de débit réalisé sur la source des Naizoires) avec période de déficit hydrique et un débit spécifique d'étiage de l'ordre de 0,21 l/s/km².



6.6.3 Estimation de la capacité de ruissellement (R)

Le ruissellement s'appliquant sur un bassin versant s'exprime par :

$$R = Cr \times P$$

Avec :

R = ruissellement de surface (mm)

P = Précipitations totales (mm) ;

Cr = coefficient de ruissellement (%)

Le Cr est fonction de la pente, de la couverture et de la nature du sol du bassin versant. D'après les caractéristiques du bassin versant : plateau avec des pentes abruptes seulement en bordure, présence de cultures, éboulis calcaires, absence de cours d'eau, le Cr peut être estimé au maximum à 5 %.

Ainsi la capacité de ruissellement sur le bassin versant de la source serait de l'ordre inférieur à 15 mm/an (301mm x 0,05), donc négligeable.

6.6.4 Bassin d'alimentation de la source

En prenant en compte uniquement la pluie efficace, ci-dessus et de notre connaissance du débit d'étiage de la source des Naizois, nous pouvons estimer la surface minimale du bassin d'alimentation de la source.

D'après le bilan hydrique, le potentiel moyen du bassin versant peut être estimé à 13,7 l/s/km².

Ainsi, en prenant en compte le débit moyen de la source (8,6 l/s) observée entre octobre 2014 et juin 2015, nous pouvons estimer la surface du bassin d'alimentation de la source. Cette surface théorique minimale est 0,63 km².

La limite du bassin d'alimentation hydrogéologique déterminée dans le paragraphe 6.4.3 pour la source est donc acceptable.

7

Environnement et vulnérabilité de la ressource

7.1 Généralités

La vulnérabilité d'une zone de captage dépend de différents facteurs, qui sont d'une part, liés au milieu naturel et d'autre part, à l'impact des activités humaines.

La protection naturelle de la ressource va être déduite en fonction de la nature et de l'épaisseur des formations superficielles argilo-limoneuses susceptibles de modérer la propagation d'une pollution superficielle.

L'occupation des sols peut exercer différents types de pressions anthropiques sur la zone d'alimentation du captage : agricole, urbaine, activités artisanale ou industrielle.

7.2 Protection naturelle de l'aquifère

La zone non saturée du sous-sol joue un rôle important dans l'épuration et/ou la rétention des polluants. L'épuration dans le sol dépend de mécanismes liés à sa nature propre, propriétés physico-chimiques, hydrodynamiques et cinématiques, ainsi que du rôle joué par les végétaux et les micro-organismes associés.

La perméabilité d'un sol se traduit par ses capacités de filtration et de transmission de l'eau, alors que la présence d'argile, de matières organiques (humus) d'hydroxydes et d'oxydes métalliques reflète sa capacité d'adsorption.

Les données pédologiques disponibles dans la zone (9 sondages pédologiques réalisés dans le cadre de l'étude préliminaire ; carte géologique) indiquent que le plateau calcaire est recouvert majoritairement (70 %) par des terres argileuses peu profondes (20 à 40 cm) et caillouteuses. Cette couverture peu épaisse et irrégulière ne suffit pas à protéger efficacement la ressource.

Sur 30% du bassin d'alimentation, les terrains superficiels sont constitués par les marnes à *Ostrea acuminate* J1b assurant ainsi une bonne protection vis-à-vis d'une pollution superficielle à cet endroit.

Compte tenu du caractère karstique de l'aquifère exploité, les eaux subissent peu de filtration dans les calcaires. Les fissures vont constituer des zones d'infiltration privilégiées des eaux avec des vitesses de circulation rapides.

La ressource est donc très vulnérable aux éventuelles contaminations venues de la surface dans son bassin d'alimentation. La présence de nitrates à des teneurs élevées (moyenne à 41,2 mg/l) au niveau de la source confirme la vulnérabilité de l'aquifère exploité.

7.3 Enquête environnementale

L'occupation des sols est présentée en figure 8, page 36.

7.3.1 Risques agricoles

Le bassin d'alimentation de la source est occupé quasi exclusivement par des cultures céréalières (environ 75%). Quelques zones de pâturages de bétail et de bois.

Les cultures font l'objet d'apports de produits phytosanitaires et de fertilisants (engrais, fumier).

Aucune exploitation agricole n'est basée sur le bassin d'alimentation de la source des Naizoires.

Ainsi, l'activité agricole sur la zone d'alimentation de la source des Naizoires est moyenne à forte. Elle constitue un risque pour la ressource. Ce risque est essentiellement d'ordre chronique.

Les teneurs en nitrates sur la source sont en moyenne de 41,2 mg/l, ce qui atteste de l'influence des activités agricoles, mais elles sont en diminution depuis 2010. Cette légère amélioration depuis 2010 vis-à-vis de l'impact de la fertilisation des sols est corrélée avec l'absence de pesticides depuis 2007.

Les bois (environ 16 % de la surface du bassin d'alimentation de la source) sont les secteurs les moins susceptibles d'être à l'origine d'une pollution de type agricole, dans la mesure où ils ne font l'objet d'aucun apport de produits phytosanitaires ou d'engrais susceptibles de rejoindre la source. Les bois présents dans le bassin d'alimentation de la source sont gérés par des particuliers et la commune ne font pas l'objet d'une exploitation forestière proprement dite.

Ainsi le risque de l'exploitation des bois sur le captage des Naizoires est faible et d'ordre chimique lors de débardages.

7.3.2 Risques liés aux infrastructures routières

Sur la zone d'alimentation de la source des Naizoires, les voies de circulation recensées sont les suivantes (cf. figure 08, page 36) :

- ✓ La départementale D117 sur 700 m de long. Elle est située à 250 m au nord du captage des Naizoires. Il n'existe aucun comptage routier sur ce tronçon. Mais la fréquentation de cette route semble être faible ;
- ✓ les chemins ruraux et d'exploitation permettant de desservir les terrains agricoles et le captage.

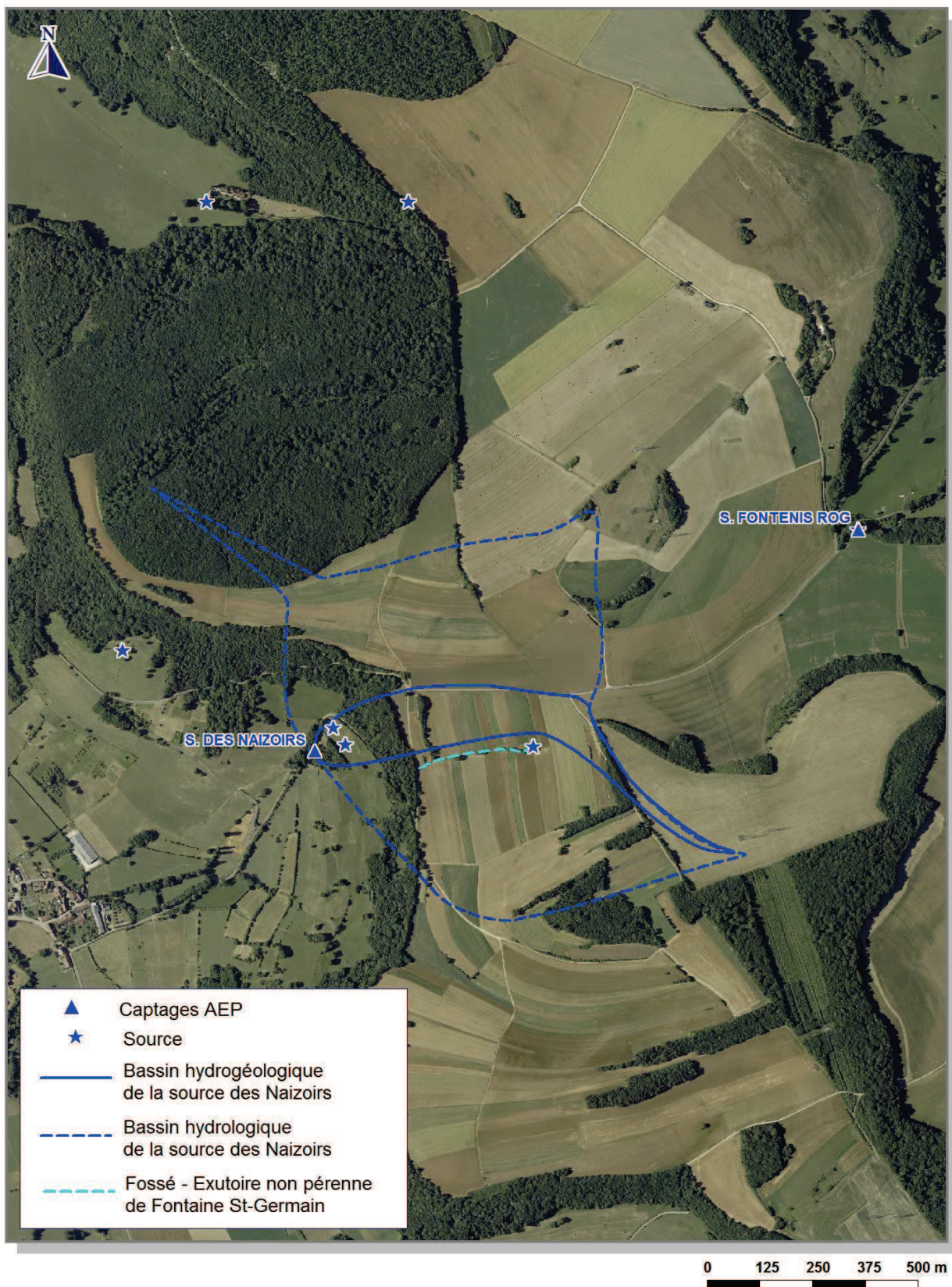
L'entretien de ces axes routiers est assuré uniquement par fauchage des accotements et talus.

Au vu de la fréquentation et de la nature de l'entretien, les voies de communication ne constituent pas un risque notable de contamination chronique important vis-à-vis de la source des Naizoires. Le seul risque notable provenant de ces axes de circulation serait lié à une pollution accidentelle (déversement d'hydrocarbures, de pesticides).

7.3.3 Risques liés aux habitations

Aucune habitation n'est présente sur le bassin d'alimentation de la source des Naizoires.

Figure 8 : Occupation des sols



7.3.4 Risques liés à l'assainissement

Aucun assainissement et réseau d'assainissement ne sont présents sur le bassin d'alimentation de la source des Naizoirs.

7.3.5 Risques liés au réseau d'eau pluviale

Les fossés présents sur le bassin d'alimentation de la source des Naizoirs constituent des concentrateurs et vecteurs de pollutions accidentelles ou chroniques pour la source des Naizoirs.

Dans le secteur, les fossés des voies de communication et celui où se rejette la source Fontaine St-Germain seraient les plus impactant.

7.3.6 Risques particuliers

Aucun établissement industriel, décharge, stockage de matériaux (sources potentielles de pollutions) n'ont été inventoriés dans le bassin d'alimentation de la source des Naizoirs.

7.3.7 Synthèse des sources de pollution

D'après l'étude environnementale, les sources de pollutions potentielles sont les suivantes :

Tableau 7 : Inventaire des activités ou sites à risques

Source potentielle de pollution	Nature de la source	Localisation	Nature du risque	Commentaires/Risques potentiels
Agriculture	Bois	Bassin d'alimentation	Pollution chimique accidentelle lors de débardages	Risque nul à très faible
	Céréalière / pâture		Pollution bactérienne/chimique accidentelle ou chronique des eaux (engrais, pesticides...)	Risque moyen à fort
Voies de communication	Trafic routier-	A 250 m de la source : D117	Pollution chimique accidentelle des eaux (hydrocarbures)	Risque moyen
		A 10 m de la source : Ancien chemin rural de Jailly-Les-Moulins à Boux-Sous-Salmaise		Risque moyen à fort

8

Détermination des périmètres de protection

Les critères de détermination pris en compte pour estimer le degré de protection souhaité sont les suivants :

- ✓ le pouvoir protecteur ou épurateur du recouvrement ;
- ✓ l'occupation des sols (activités à risques ou zones potentiellement polluées) ;
- ✓ les zones préférentielles d'infiltrations (dolines...) ;
- ✓ la distance au point de captage et la vitesse d'écoulement dans l'aquifère ;
- ✓ les directions d'écoulement.

Les propositions de délimitation des périmètres de protection réglementaires se sont basées sur :

- ✓ Les bassins versants topographique et hydrogéologique de la source des Naizoirs ;
- ✓ La limite du périmètre de protection éloignée de la source de Fontenis Rognot (cf. figure 4, page 16 ; Déclaration d'Utilité Publique du 16/12/1985) afin d'éviter toute superposition.

8.1 Aménagements particuliers

Les aménagements particuliers à réaliser sont les suivants :

- ✓ mise en place :
 - d'une cheminée d'aération et d'une fermeture sur tampon foug' ;
 - d'un dispositif anti- intrusion au niveau du trop-plein (grille)
- ✓ défrichage du site autour du captage ;
- ✓ création d'un fossé périphérique étanche autour du captage permettant de détourner les eaux de ruissellement ;
- ✓ réalisation d'un périmètre clôturé avec autour de l'ouvrage via un grillage infranchissable par l'homme et les animaux ;
- ✓ chemin rural dit de l'ancienne route de Jailly-Les-Moulins à Boux-Sous-Salmaise desservant la source réservé uniquement aux riverains et exploitants ;

8.2 Périmètre de protection immédiate

La parcelle B 116 où est implanté l'ouvrage appartient à la commune de Jailly-les-Moulins, et elle n'est pas clôturée. Elle devra l'être partiellement clôturée : le captage, le trop-plein et les drains doivent être à l'intérieur du périmètre clôturé. La clôture d'une hauteur de 1,5 à 2 m devra être conforme à la réglementation, soit

- ✓ infranchissable par l'homme et les animaux ;
- ✓ munie d'un portail fermé à clef.

Ainsi, je propose que le périmètre de protection immédiate du captage s'étende uniquement sur une partie de cette parcelle :

Figure 9 : Proposition de périmètre de protection immédiate



Dans ce périmètre, les prescriptions seront les suivantes :

1. A l'intérieur de ce périmètre, sont strictement interdits toutes activités, installations et dépôts, à l'exception des activités d'exploitation et de contrôle du point d'eau.
2. Les terrains compris dans le périmètre devront être soigneusement entretenus ainsi que toutes les installations (clôtures, puits, station de pompage,...) qui devront, en outre, être contrôlées périodiquement.
3. La végétation présente sur le site doit être entretenue régulièrement (taille manuelle ou mécanique) ; l'emploi de produits phytosanitaires est interdit. La végétation une fois coupée doit être extraite de l'enceinte du périmètre de protection immédiate.

8.3 Périmètre de protection rapprochée

Le périmètre de protection rapprochée comprend les parcelles :

Tableau 8 : Parcelles circonscrites dans le PPR

Commune	Section	Numéro
Jailly-Les-Moulins	A	76 à 87, 93 à 95, 97 à 109, 165 à 168, 170 à 174, 179, 180, 187, 188pp, 606 à 611
	B	111pp à 125, 127 à 145, 147 à 169, 257pp, 443, 448, 449, 452

Ce périmètre correspond principalement au terrain non recouvert par les marnes à *Ostrea acuminate* (J1b).

A l'intérieur du périmètre de protection rapprochée sont interdits :

1. Toute construction, superficielle ou souterraine.
Peuvent néanmoins être autorisés, sous réserve que le maître d'ouvrage pérenne des dispositions appropriées aux risques, y compris ceux créés par les travaux :
 - ✓ les bâtiments strictement liés à l'exploitation du réseau d'eau,
 - ✓ les équipements et travaux liés au transport d'énergie électrique et aux télécommunications,
 - ✓ la reconstruction à l'identique en cas de sinistre sans changement de destination.
2. Les rejets d'eaux usées d'origine domestique, industrielle ou agricole.
3. La pose de canalisations de transport d'eaux usées et de tout produit susceptible d'altérer la qualité des eaux.
4. Les stockages, même temporaires, de tous produits susceptibles de polluer les eaux : produits chimiques (fuel, phytosanitaires...), fermentescibles (fumier, lisier...).
5. L'épandage, le déversement ou l'infiltration des matières susceptibles de migrer rapidement avec les eaux de ruissellement ou d'infiltration, notamment :

- ✓ les eaux usées non traitées, matières de vidanges, d'effluents industriels et boues de station d'épuration ayant subi un traitement ou non, de toute nature et de toute origine ;
- ✓ les hydrocarbures et autres produits chimiques, produits radioactifs ;
- ✓ les effluents d'élevage liquides de toute nature et de toute origine, ayant subi un traitement ou non ;
- ✓ de tous produits ou substances organiques destinées à la fertilisation des sols ne comprenant pas une étape d'hygiénisation de type chaulage ou compostage.

Aucune fertilisation n'est tolérée dans le cas où la prairie est destinée au pâturage seul.

6. Les doublets géothermiques.
 7. Les dépôts de déchets de tous types (organiques, chimiques, radioactifs...), y compris les déchets inertes.
 8. La création d'aires de camping.
 9. Le décapage des couches superficielles des terrains, les affouillements et l'ouverture d'excavations de plus de 3 mètres de profondeur, ainsi que la création de carrières, à l'exception :
 - a. - de ceux nécessaires à la production, au traitement, au stockage et à la distribution d'eau destinée à la consommation humaine ;
 - b. - de ceux nécessaires à l'entretien ou au renouvellement des autres réseaux existant.
- La réalisation ponctuelle de remblais est autorisée sous réserve de l'emploi de matériaux d'origine naturelle strictement inertes et après déclaration auprès de la collectivité.
10. La création de sous-sols, ainsi que la création de piscines nécessitant une excavation.
 11. L'ouverture d'Installation Classée Pour l'Environnement (ICPE).
 12. L'implantation d'éolienne en raison de la nécessité d'excavation importante du terrain et du chantier associé.
 13. La création de nouvelles voies de communication routières et ferroviaires à l'exception de celles destinées à réduire des risques.
 14. Les travaux sur les voies existantes feront l'objet d'un plan de prévention.
 15. Le bénéficiaire établit un plan d'intervention d'urgence en cas de déversement, sur les voies de circulation, de produits susceptibles de dégrader la qualité des eaux. Les coordonnées des différents services de l'Etat et entreprises concernées par une intervention figurent dans le document qui est actualisé au minimum une fois par an.
 16. La création de parkings, ainsi que l'infiltration d'eaux de ruissellement issues d'aires imperméabilisées.
 17. Les compétitions et passages d'engins à moteur tout terrain de loisirs sur les voies non revêtues.

18. Tout nouveau point de prélèvement d'eau d'origine superficielle ou souterraine à l'exception de ceux au bénéfice de la collectivité bénéficiaire de l'autorisation et après autorisation préfectorale.
19. La création de cimetière.
20. La création de plan d'eau, mare, étang ou retenue.
21. Les préparations, rinçages, vidanges de produits phytosanitaires et de tout produit polluant, ainsi que l'abandon des emballages.
22. L'épandage de lisiers, purins, boues de stations d'épuration.
23. L'entretien des bois, des talus, des fossés, des cours d'eau et de leurs berges et des accotements des routes dans le périmètre avec des produits phytosanitaires.
24. Le traitement des voies de communication présentes dans le périmètre avec des produits phytosanitaires.
25. La création de chemins d'exploitation forestière et de chargeoirs à bois, le déboisement "à blanc".
26. La suppression de l'état boisé (défrichage, dessouchage).
27. Le retournement des prairies naturelles.
28. Et tout fait susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité de l'eau.

A l'intérieur du périmètre de protection rapprochée sont réglementés :

29. Le pacage du bétail, dont la charge ne devra pas dépasser :
 - ✓ 1 U.G.B. par hectare en moyenne annuelle,
 - ✓ 3 U.G.B. par hectare en charge instantanée.
30. Les abreuvoirs d'alimentation en eau du bétail seront aménagés afin d'éviter le lessivage des déjections et la contamination des eaux souterraines : mise en place de systèmes automatiques d'arrêt et suppression des trop-pleins.
31. L'apport de produits phytosanitaires sur les cultures devra réglementée. Un cahier de charges devra être défini avec les différents intervenants (exploitant, Chambre d'agriculture, Commune de Jailly-les-Moulins...) pour limite au strictement minimum l'emploi des phytosanitaire sur les cultures.
32. L'apport de fertilisants organiques, dont la dose annuelle ne devra pas dépasser 170 kg d'azote organique à l'hectare épandu.
33. L'apport de fertilisants minéraux devra répondre à l'équilibre de la fertilisation azotée à la parcelle conformément à la directive nitrates ;
34. Mise en place d'une bande enherbée de 5 m de chaque côté du fossé qui constitue l'exutoire de la source Fontaine Saint Germain et jusqu'à la voie communale.
Les bandes enherbées permettront de réduire le transfert des polluants (engrais ou produits phytosanitaires) vers les eaux superficielles. Elles constituent un obstacle sur le trajet de l'eau en :
 - a. favorisant la sédimentation des éléments terreux ;
 - b. augmentant la rétention de substances organiques et minérales grâce aux débris végétaux et à l'humus superficielle ;

- c. favorisant l'infiltration et la dégradation des résidus organiques et des produits phytosanitaires ;
 - d. en limitant la dérive des produits lors du traitement en éloignant le cours d'eau du pulvérisateur.
35. Entretien régulier des fossés en respectant les principes qui contribuent à la qualité de l'eau, par exemple :
- a. maintenir en herbe une partie suffisante du linéaire du fossé ;
 - b. limiter l'afflux de terre en provenance des parcelles cultivées par implantation de zones-tampons végétalisées le long de certains fossés ;
 - c. créer une mare-tampon ou une zone humide artificielle afin de collecter les sédiments ;
 - d. éviter le "curage à blanc", c'est-à-dire le reprofilage des berges et le décapage des végétaux et de la couche superficielle du sol ;
 - e. ...

8.4 Périmètre de protection éloignée

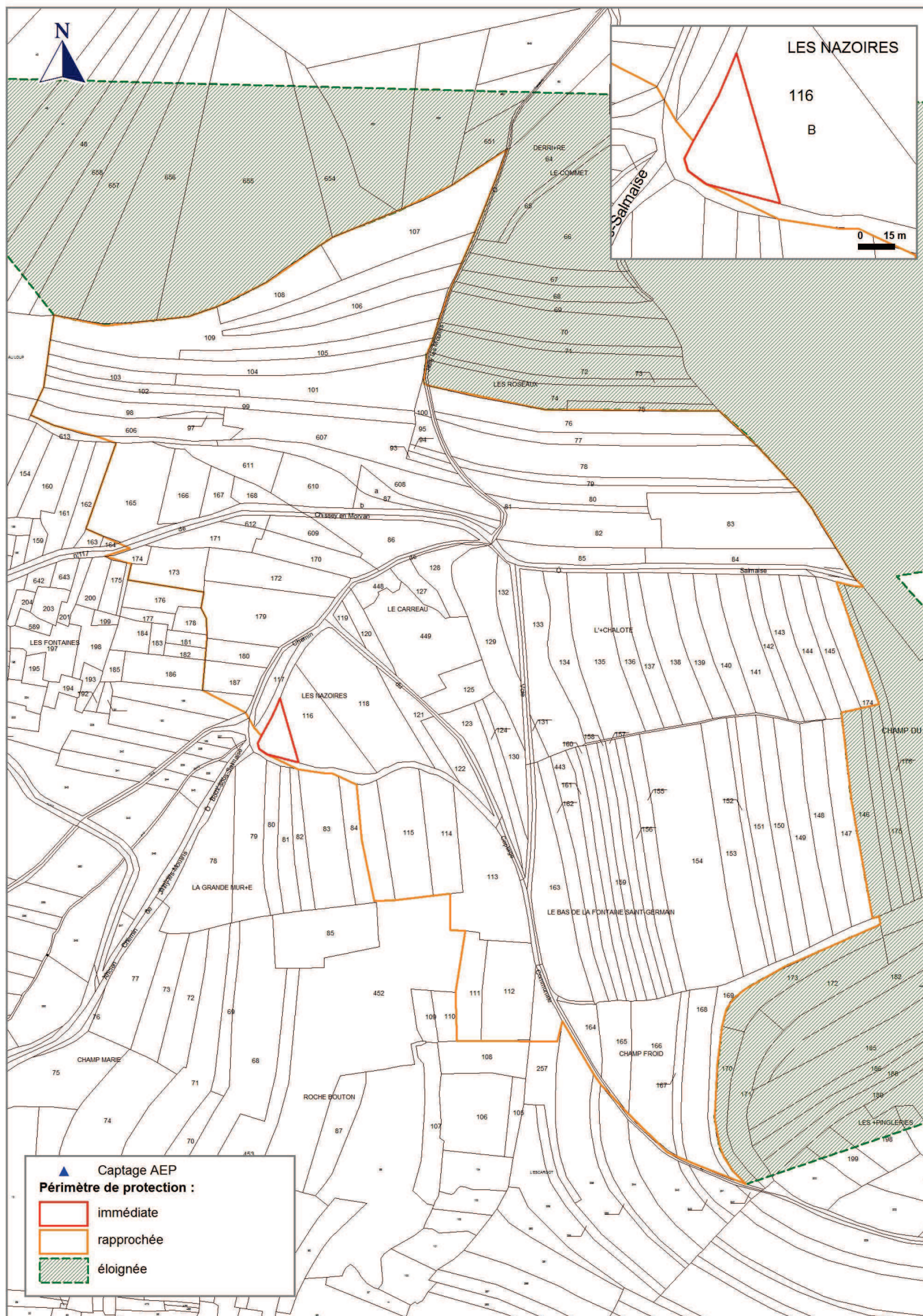
Dans le périmètre de protection éloignée, les activités suivantes sont ainsi réglementées :

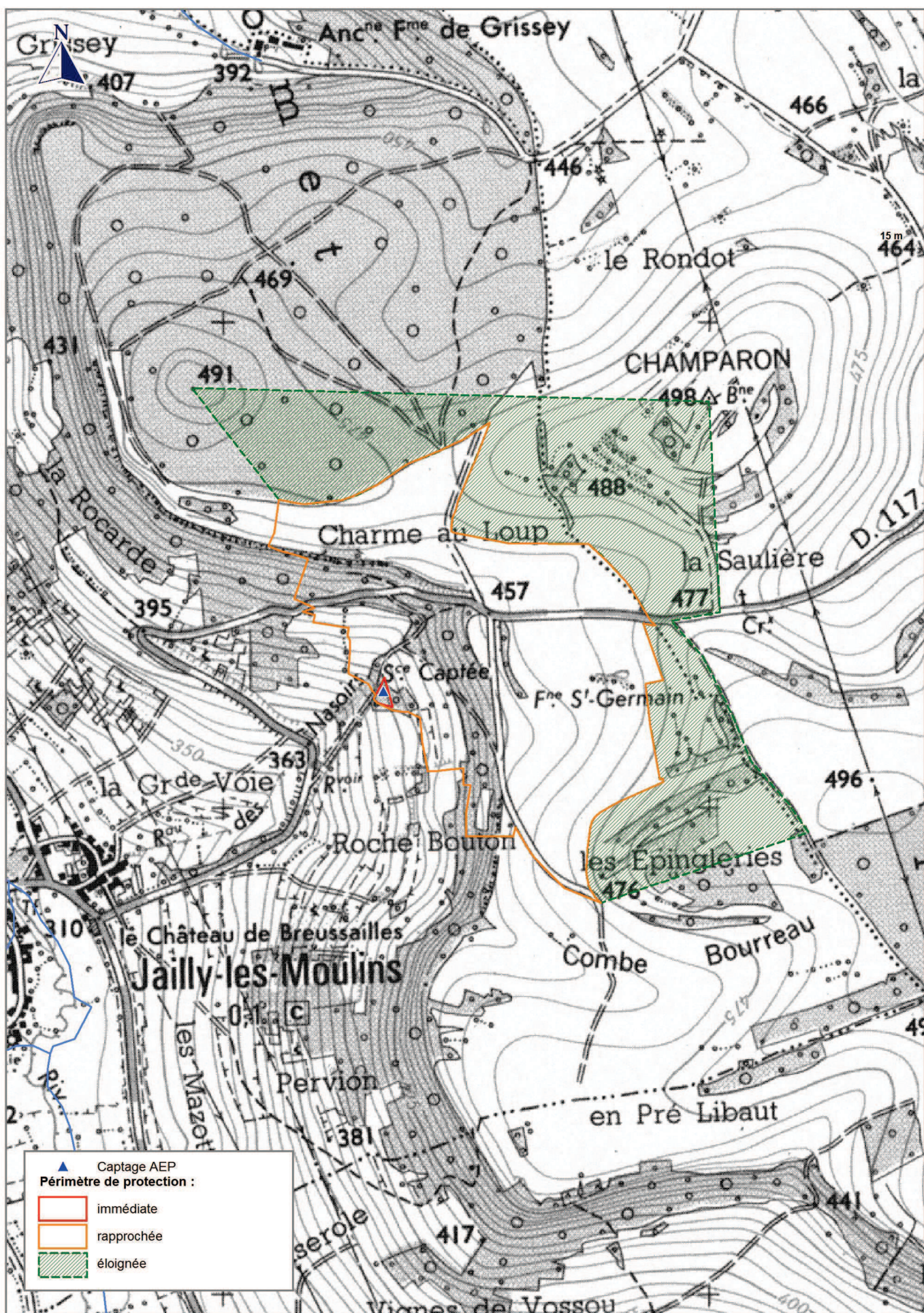
1. Les nouvelles constructions ne pourront être autorisées que si les eaux usées sont évacuées et traitées.
2. La création de bâtiments liés à une activité agricole ne devra induire ni rejet, ni infiltration d'eaux souillées. Une étude préalable de l'impact sur le point d'eau devra déterminer les aménagements nécessaires au respect de cette prescription. Cette étude devra traiter a minima des points suivants : suppression des écoulements, création de stockage pour les déjections, aménagement des stockages d'engrais et de produits phytosanitaires, aire bétonnée pour les silos, recueil des jus et des eaux de lavage, sécurisation des stockages d'hydrocarbures, collecte et traitement des eaux de lavage, collecte et élimination des eaux pluviales de façon à ne pas porter atteinte à la qualité de l'eau.
3. Les canalisations d'eaux usées et de tout produit susceptible d'altérer la qualité de l'eau devront être étanches. Un test d'étanchéité initial de la partie publique sera réalisé par le maître d'ouvrage du réseau collectif d'assainissement.
4. Les stations de relevage ou de refoulement d'eaux usées seront équipées d'un dispositif de téléalarme et :
 - ✓ Soit d'un trop-plein de sécurité permettant d'évacuer les eaux dans un milieu récepteur sans relation avec les eaux captées,
 - ✓ Soit d'une bache-tampon capable de stocker une surverse de 48 heures en cas d'arrêt des pompes.
5. Les stockages de produit, y compris les stockages temporaires, devront être aménagés de façon à ne pas engendrer de risque d'altération de la qualité des eaux.

6. Les projets d'activités non soumises à la législation sur les établissements classés ou soumises à cette législation, ne seront autorisés qu'après étude montrant l'absence de risque vis-à-vis de la ressource.
7. L'ouverture de carrières, et plus généralement de fouilles susceptibles de modifier le mode de circulation des eaux et leur sensibilité à la pollution, sera soumise à l'avis de l'autorité sanitaire ;
8. Les prélèvements d'eau par pompage seront aménagés de façon à éviter tout risque de contamination des eaux souterraines.
9. Sans préjudice des réglementations spécifiques à la gestion des différentes catégories de déchets, les dépôts temporaires ou définitifs de déchets de tout type ne pourront être autorisés qu'après étude montrant l'absence de risque vis-à-vis de la ressource.
10. L'épandage de fertilisants organiques est autorisé, à l'exclusion des boues de stations d'épuration, purin et lisier, sous réserve de ne pas excéder une dose annuelle de 170 kg d'azote organique à l'hectare épandu.
11. L'apport de fertilisants minéraux devra répondre à l'équilibre de la fertilisation azotée à la parcelle conformément à la directive nitrate.
12. Les zones de concentration du bétail devront être aménagées afin d'éviter le lessivage des déjections (aménagement des abreuvoirs, éloignement des zones de couche du milieu hydraulique superficiel...).
13. Tout projet de défrichement et retournement des prairies permanentes sera soumis à étude d'incidence sur la ressource en eau.

Figure 10 : Tracés des périmètres de protection de la source des Naizoirs

Extrait du cadastre





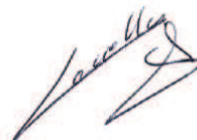
9

Conclusions

Sur la base du descriptif du projet (des débits sollicités...), de l'étude préalable réalisée par Sciences Environnement en 2015 et des éléments que j'ai collectés, et sous réserve que les dispositions indiquées au chapitre 8 soient effectives et que la qualité des eaux soit maintenue, un **AVIS FAVORABLE** à l'exploitation de ce captage pourra être donné.

Saint-Didier-de-la-Tour, le 31/12/16

Gilles CECILLON
Hydrogéologue agréé par
le Ministère de la Santé pour
le département de la Côte d'Or



RAPPORT D'EXPERTISE GEOLOGIQUE SUR LA DETERMINATION
DES PERIMETRES DE PROTECTION DE LA SOURCE DES NASOIRS
(Commune de JAILLY-LES-MOULINS)

par
Maurice AMIOT
Géologue Agrée en Matière d'Eau et d'Hygiène Publique
pour le Département de la Côte d'Or

RAPPORT D'EXPERTISE GEOLOGIQUE SUR LA DETERMINATION
DES PERIMETRES DE PROTECTION DE LA SOURCE DES NASOIRS
(Commune de JAILLY-LES-MOULINS)

La commune de JAILLY-LES-MOULINS (Côte d'Or) est alimentée en eau par le captage de la source du ruisseau des NASOIRS, située à 700 m au NE des dernières maisons du village, le long du vieux chemin de Jailly à Boux-sous-Salmaise.

SITUATION GEOLOGIQUE

La constitution géologique des environs de Jailly-les-Moulins est très simple. La série liasique, essentiellement marneuse, apparaît à la faveur des entailles des vallées dont elle constitue le fond et une bonne part des versants. Seul le petit intermède plus carbonaté des "calcaires à Gryphées géantes" du Domérien supérieur, qui donne un petit ressaut au quart supérieur de la pente marneuse, interrompt cette série tendre. Les calcaires à entroques du Bajocien moyen ~~couronnent~~ courent la série et forment le rebord du plateau.

Ce sont ces calcaires qui constituent l'aquifère jusqu'à l'écran imperméable des marnes du Lias supérieur, qui les bloquent dans leur descente. En l'absence de formations superficielles, les sources prennent alors naissance au contact géologique.

CONDITIONS LOCALES D'EMERGENCE

Le contact entre les calcaires bajociens et les marnes liasiques sous-jacentes se trouve à Jailly-les-Moulins à une cote voisine de 430 m. Or la source du ruisseau des Nasoirs est située beaucoup plus bas, à 400 m d'altitude, sur le bord gauche du talweg du ruisseau des Nasoirs. Le phénomène est assez fréquent dans l'Auxois. En effet, les calcaires à entroques fournissent des éboulis plus ou moins développés qui recouvrent les termes ultimes du Lias et descendent souvent jusqu'au ressaut domérien. Ils forment des placages, plus ou moins continus suivant les points, mais très perméables compte tenu de la granulométrie du matériel qui les constitue. Les eaux y circulent suivant des chenaux, dont le nombre et le tracé sont fonction du degré et de la répartition du colmatage. Leur tracé est de plus variable dans le temps et peut se modifier après de fortes précipitations. Après une sortie éventuellement unique au niveau du contact géologique, on voit donc s'établir une zone d'écoulement sous-cutané plus étendue, l'eau ne venant au jour qu'à l'extrémité inférieure des éboulis. Le captage en est compliqué d'autant : multiplication des drains, que l'on a quelquefois de la peine à asseoir sur la marne, modification du tracé des circulations dans le temps rendant quelquefois le captage inopérant. En général, la totalité de la ressource n'est pas récupérée. C'est le cas ici, comme le montrent des siutements sporadiques situés plus haut sur la pente, bien que cinq drains en pierre sèche aient été réalisés (note de A. Clair du 18.8.1965) et que le captage soit assis sur les marnes car on les observe immédiatement sous l'ouvrage.

Il faut dire cependant que des fouilles faites en amont dans le pré qui domine la source n'ont pas été couronnées de succès. Mais elles se trouvaient elles-aussi en dessous du contact géologique, de 10 m environ, et latéralement par rapport à l'axe du petit thalweg du ruisseau des Nasoirs (cf. plan A. Clair ci-joint).

Périmètre de protection immédiate :

Le fait que les drains soient établis dans les éboulis et que l'eau circule dans les formations superficielles sur une certaine distance augmente les risques de pollution. Il n'existe en effet aucune protection de surface. Le périmètre de protection immédiate devra de ce fait englober l'ensemble des drains.

Ceux-ci, dont le tracé exact est inconnu, sont en tout cas compris dans un triangle dont la bêche de collecte occupe le sommet Sud-Ouest. Le côté Nord-Ouest s'appuie sur le chemin, le côté Sud sur un bois, le côté Nord-Est sur une pâture (cf. plan A. Clair). Il suffira de clore cet espace en coupant la pointe du triangle au niveau du trop-plein, ce qui donnera au périmètre une forme trapézoïdale.

Les pollutions en provenance du chemin, d'ailleurs minimes, ne semblent pas à craindre, car celui-ci est en creux par rapport aux drains.

S'il ne l'est déjà, ce périmètre sera acquis en toute propriété et toute circulation y sera interdite en dehors de celle nécessitée par les besoins du service.

Périmètre de protection rapprochée :

Il est absolument nécessaire qu'il recouvre la zone de circulation représentée par les éboulis. Il devra donc atteindre à partir de la cote du captage, la rupture de pente qui souligne le passage aux calcaires bajociens. Elle correspond à la lisière du bois au Nord-Ouest du chemin, mais passe dans le bois lui-même au Sud-Est. Le périmètre s'étendra aux deux versants du thalweg, mais sera un peu plus développé rive-gauche.

Il aura la forme d'un pentagone calé à l'aval sur le périmètre de protection immédiate, à l'amont sur la rupture de pente précédemment décrite (cf. extrait de carte). Il s'étendra à l'aval à 50 m du chemin de Boux-sous-Salmaise rive droite et à 70 m rive gauche. Les côtés seront dirigés suivant les lignes de plus grande pente.

Parmi les activités, dépôts ou constructions visés par le décret 67.1093 y seront interdits :

- Le forage de puits et l'implantation de tout sondage ou captage autres que ceux destinés au renforcement des installations faisant l'objet du rapport ;
- L'ouverture de carrières et plus généralement de fouilles susceptibles de modifier le mode de circulation des eaux et leur sensibilité à la pollution ;
- Le dépôt d'ordures ménagères, de déchets industriels, d'immondices, de détritiques et de produits radioactifs et plus généralement de tous produits et matières susceptibles de nuire à la qualité des eaux ;
- L'installation de canalisations, réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques et d'eaux usées de toute nature.

- L'établissement de toutes constructions superficielles ou souterraines et de campings ;

- L'épandage d'engrais d'origine animale tels que fumier, purin, et lisier, d'eaux usées et matières de vidanges ;

- Le déboisement et l'utilisation des défoliants ;

- Tout fait susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux ;

On insistera enfin sur le fait que les pesticides doivent être employés avec précautions en respectant les normes d'utilisation.

Périmètres de protection éloignée :

Il recouvrira approximativement le bassin versant de la source, les limites ne pouvant en être exactement définies comme chaque fois qu'il s'agit de circulations karstiques. Les limites en seront les suivantes :

- au Sud-Ouest et à partir du périmètre de protection rapprochée, le chemin qui gagne à travers bois le plateau vers le Sud-Est ; symétriquement une ligne coupant la D 117 et joignant le plateau au lieu-dit "Charme au Loup".

- au Nord-Ouest une ligne de 700 m partant du rebord du plateau et rejoignant le sentier de la cote 446.

- au Sud-Sud-Est une ligne de 550 m gagnant la ligne de crête du plateau, 150 m au Sud de la D. 117.

- au Nord-Est, une ligne joignant Champaron au sentier de la cote 446.

Parmi les activités, dépôts ou constructions visés par le décret 67.1093 y seront interdits :

- Le dépôt d'ordures ménagères, d'immondices, de détritiques, de déchets industriels et de produits radioactifs ;

- L'épandage d'eaux usées industrielles de toute nature et de matières de vidange ;

- L'utilisation de défoliants.

Seront, d'autre part, soumis à autorisation :

- Le forage de puits et l'implantation de tout sondage ou captage autres que ceux destinés au renforcement des installations faisant l'objet du rapport ;

- L'ouverture de carrières et plus généralement de fouilles susceptibles de modifier le mode de circulation des eaux et leur sensibilité à la pollution ;

- L'installation à des fins industrielles ou commerciales de canalisations, réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides et de produits chimiques ;

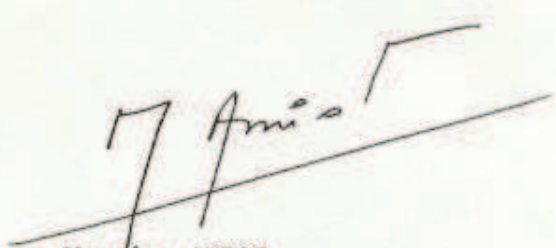
- L'installation de tout établissement agricole destiné à l'élevage comme de tout établissement industriel classé ; ceci afin de permettre d'y prendre les mesures de protection nécessaires ;

- L'épandage d'engrais non fermentés d'origine animale tels que purin et lisier et le rejet collectif d'eaux usées.

Enfin, les fumiers seront établis sur plateformes munies de fosses à purin.

L'attention du Conseil d'hygiène est à attirer d'autre part sur le fait qu'en pays karstique, la forêt reste la meilleure garantie pour une bonne qualité des eaux, et que tout déboisement ne peut correspondre qu'à une dégradation.

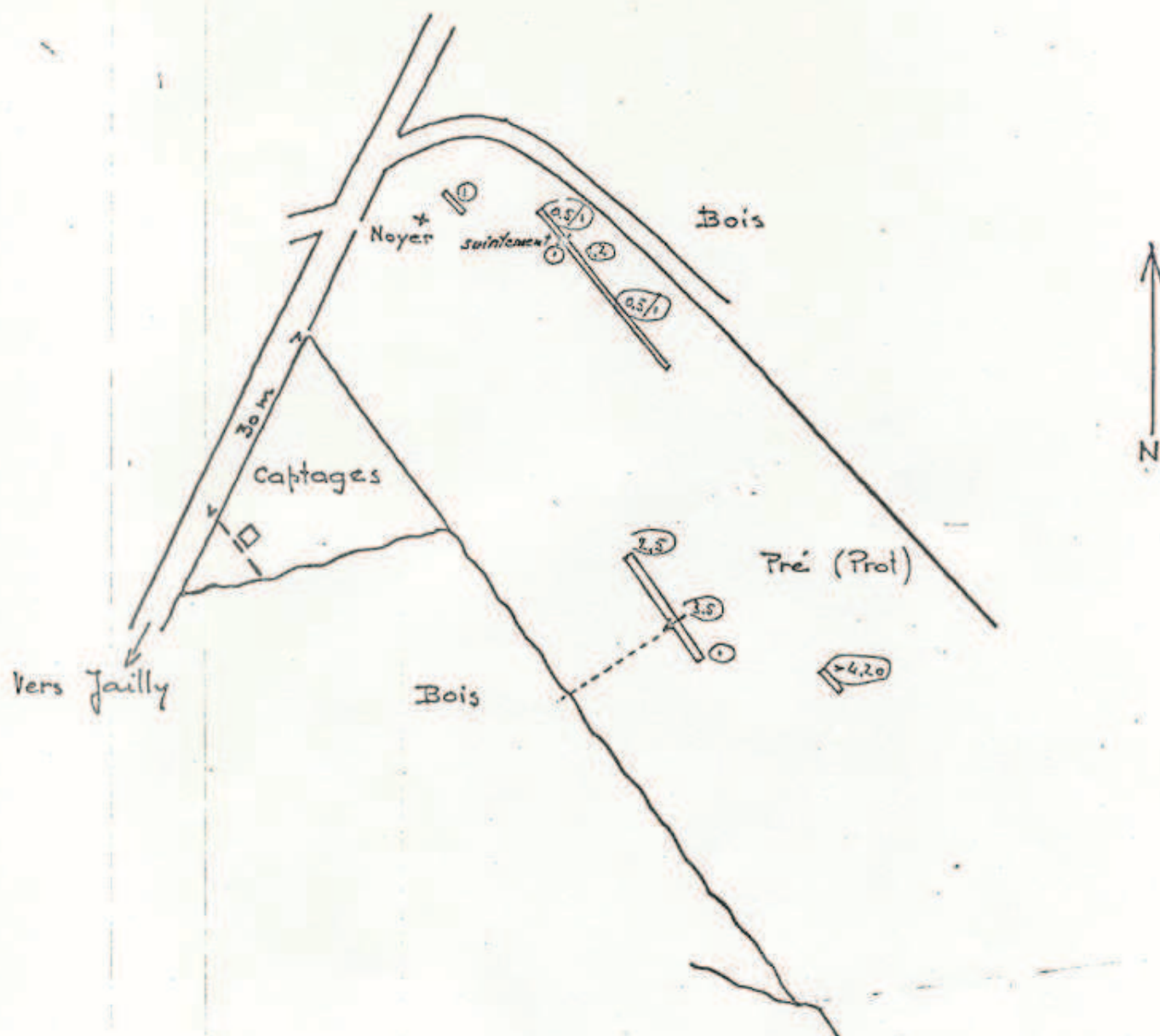
Fait à DLJON, le 7 Juin 1978


Maurice AMIOT
Géologue Agréé

JAILLY . les . MOULINS

Fouilles Baudot des 6.8 Septembre 1969

Plan de situation au 1/1.000 approximatif.



(2.5) Profondeur des marnes bleues du Lias en mètres

A. Clair

