

Evelyne BAPTENDIER
Docteur en géologie appliquée

Cap Ouest - 5, rue de Verdun
74200 THONON-LES-BAINS
☎ 04.50.70.47.47 - fax 04.50.70.47.26
✉ evelyne.baptendier@orange.fr

Syndicat d'adduction d'eau de ATHIE ET FAIN-LES-MOUTIERS

Etablissement des périmètres de protection

- de la source de Chasey
- du puits de Patis
- du puits des Noues

EXPERTISE HYDROGEOLOGIQUE

Hydrogéologue agréée en matière d'eau
et d'hygiène publique pour le
département de la Côte-d'Or

Mars 2010

Le Syndicat de ATHIE ET FAIN-LES-MOUTIERS dispose pour l'alimentation en eau, de deux ressources : la source de Chasey et les puits d'ATHIE (puits des Noues et du Patis).

A la demande du Préfet de la Côte-d'Or, représenté par la DDASS, il a été demandé un avis hydrogéologique sur la source alimentant ATHIE ET FAIN-LES-MOUTIERS sur un dossier établi par la Syndicat de ATHIE ET FAIN-LES-MOUTIERS. Cet avis concerne :

- la disponibilité de la ressource en eau,
- les mesures de protection à mettre en œuvre pour en préserver la qualité.

Le présent rapport a été établi par la soussignée Evelyne BAPTENDIER, Docteur en géologie appliquée, Sciences de l'eau, Hydrogéologue agréée pour la Côte-d'Or. Une visite sur le site a été effectuée le 11 mai 2009 en compagnie de :

- M. Poillevey, Président du Syndicat de ATHIE ET FAIN-LES-MOUTIERS
- M. Nicolas Cheynet, CG21

Ce rapport repose également sur :

- Le rapport d'expertise géologique sur la définition des périmètres de protection des deux puits d'Athie utilisés pour l'alimentation en eau potable du syndicat d'Athie-Fain-Les-Moutiers – André PASCAL, 10 février 1986
- Le rapport d'expertise géologique sur la délimitation des périmètres de protection de la source de Chasey captée pour l'alimentation en eau potable de la commune d'Athie – André PASCAL, 12 février 1986
- Dossier technique préliminaire sur la définition des périmètres de protection réglementaires de la source de Chasey, rapport Amodiag Environnement, octobre 2008
- Dossier technique préliminaire sur la définition des périmètres de protection réglementaires du champ captant d'Athie, rapport Amodiag Environnement, octobre 2008

La ressource du syndicat de ATHIE ET FAIN-LES-MOUTIERS permet une consommation annuelle fluctuant, selon les années, autour de 25 000 m³. Ce débit couvre les besoins des habitants des deux communes d'Athie et de Fain-les-Moutiers (environ 250 habitants).

1. SITUATION

Le Syndicat d'ATHIE ET FAIN-LES-MOUTIERS dispose de deux groupes de ressource pour l'alimentation en eau potable (figures 1 et 2) :

- la source de Chasey
- le champ captant d'Athie composé du puits des Noues et du puits du Patis

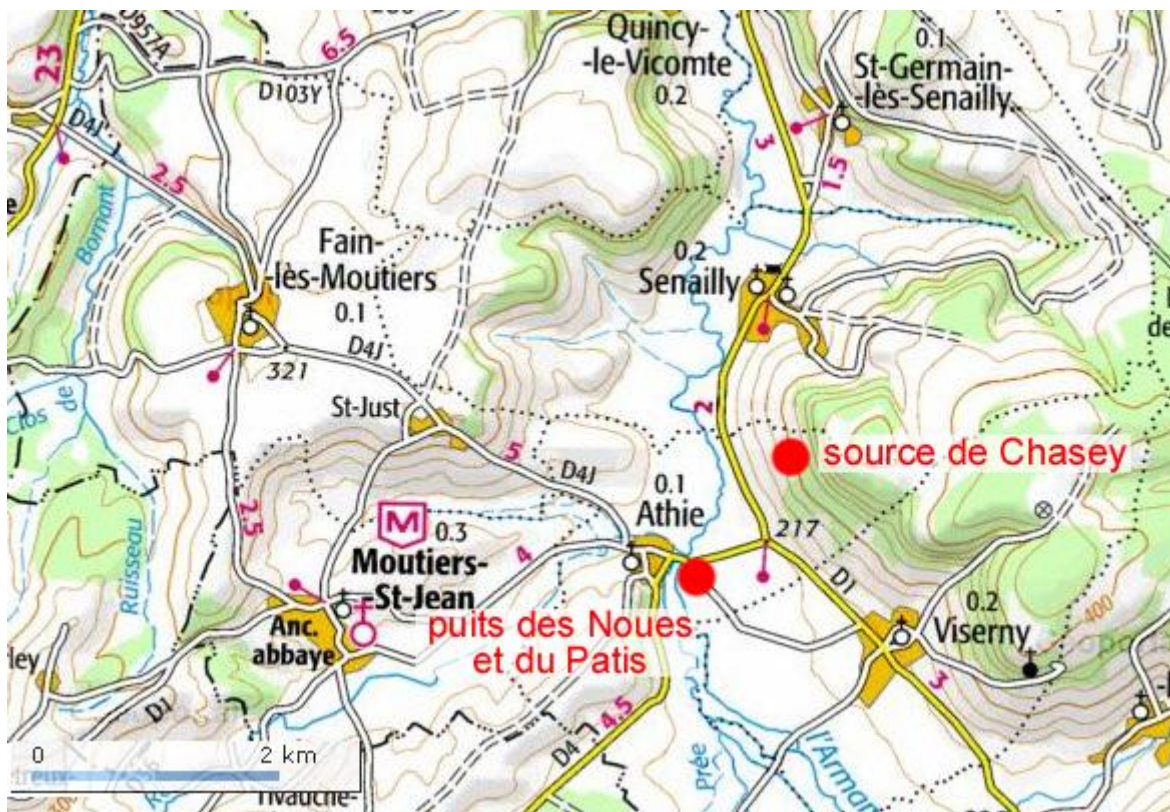


Figure 1 : Situation générale des captages du Syndicat de ATHIE ET FAIN-LES-MOUTIERS

2. CONTEXTE GEOLOGIQUE

Les formations géologiques des communes d'Athie et Fain-les-Moutiers sont reportées sur la carte géologique de Noyers au 1/50000. Elles sont représentées pour les plus anciennes par des formations sédimentaires calcaires du Lias et du Jurassique qui constituent les reliefs sur lesquelles se sont déposées en discordance des dépôts alluvionnaires récents du Quaternaire.

Les formations du Secondaire, du Jurassique inférieur et moyen, sont représentées de bas en haut (du plus ancien au plus récent) par :

- Des marnes et calcaires du Carixien, cette formation n'affleure qu'au Sud de la commune d'Athie
- Des argiles micacées du Domérien inférieur, d'une puissance de 60 à 75 m - ces argiles ont été reconnues dans les deux puits du Patis et des Noues à une profondeur de l'ordre de 6 m
- Un niveau de calcaire de faible épaisseur (5 m) du Domérien supérieur
- Des marnes, schistes carton et calcaire de Vassy du Toarcien sur 60 m d'épaisseur
- Des calcaires à entroques du Bajocien sur 15 m d'épaisseur, formant un petit relief au dessus de la source de Chasey
- Des marno-calcaires du Bathonien inférieur et moyen
- Un puissant niveau de calcaires compacts à grandes oolites du Bathonien supérieur – cette formation a fait l'objet d'extraction pour la qualité de ses matériaux, notamment sur le versant dominant Viserny et Senailly et notamment en amont de la source de Chasey.

Ces formations présentent un pendage général Nord-Est et sont affectées par des diaclases orientées Sud-Ouest/Nord-Est et Nord-Ouest/Sud-Est.

Au sein des dépôts quaternaires on distingue :

- Des dépôts limoneux en couche de faible épaisseur et très localisés sur les plateaux de calcaires et marnes ;
- Des éboulis au pied des reliefs marno-calcaires
- Des dépôts alluviaux, dont les plus récents le long du cours de l'Armançon ;

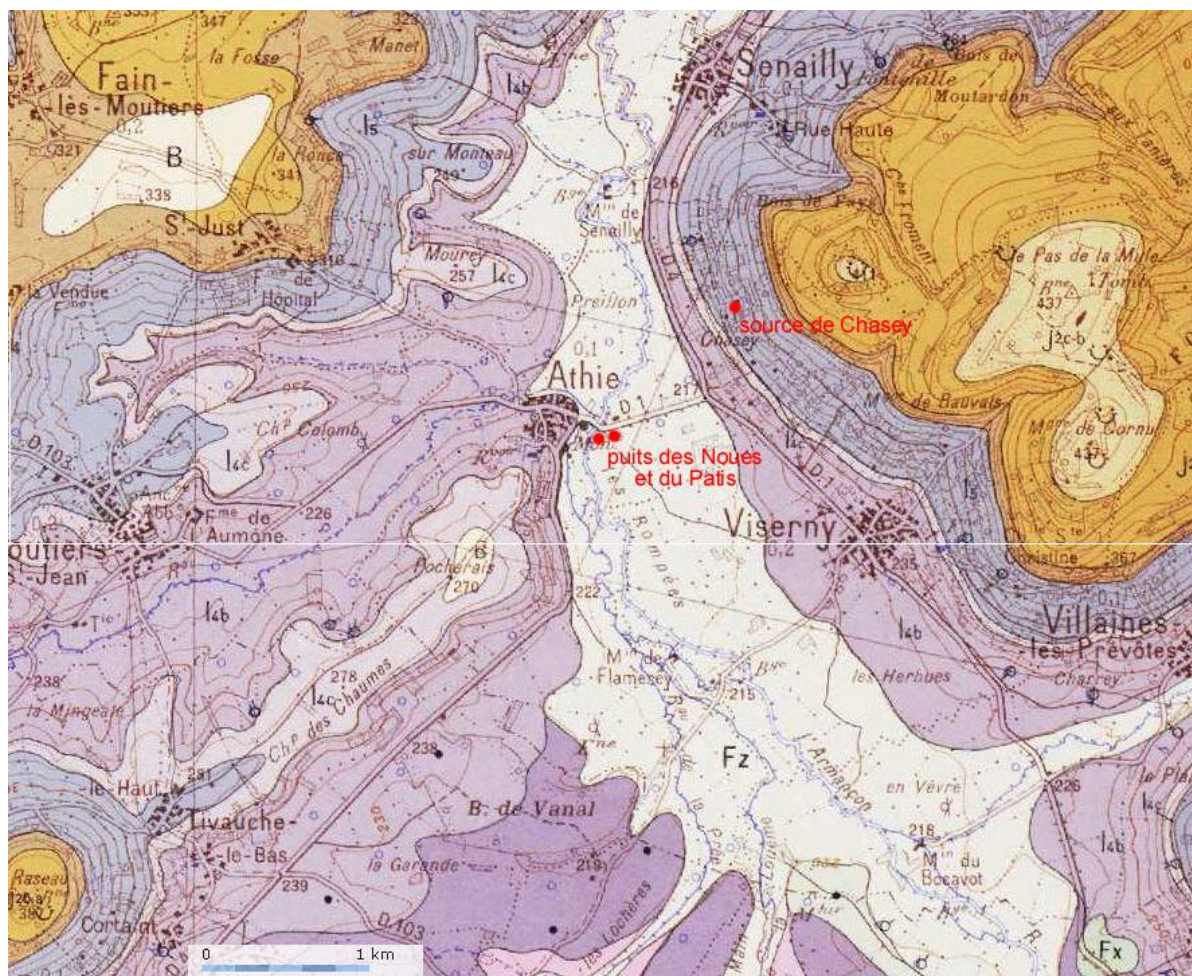
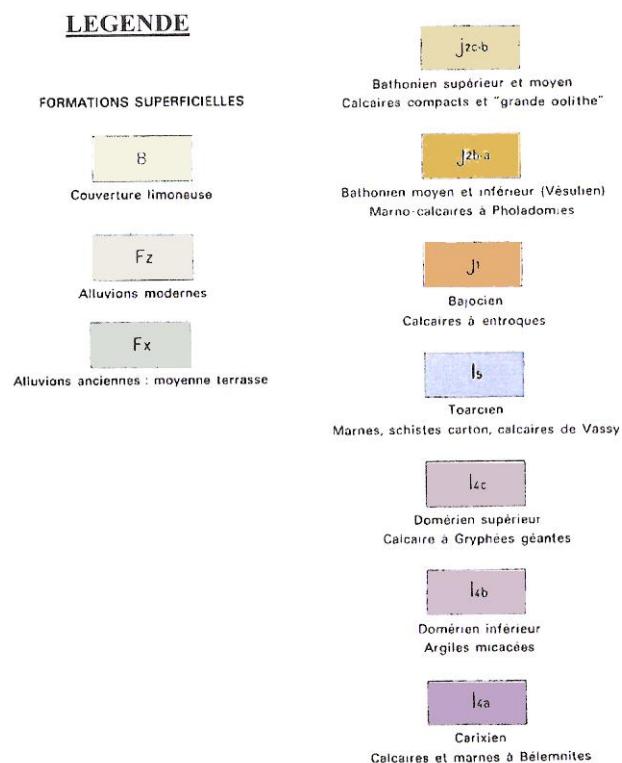


Figure 2 : Situation géologique des captages du Syndicat de ATHIE ET FAIN-LES-MOUTIERS



3. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

On distingue deux types de formations susceptibles d'être aquifère et dont le comportement hydrogéologique est différent :

- Les calcaires (perméabilité en grand)
- Les formations quaternaires composées de blocs, sables et graviers (perméabilité en petit)

Les calcaires sont perméables par la présence du réseau de diaclases permettant l'écoulement des eaux avec des circulations qui varient dans le temps et en importance. L'eau s'infiltre dans les fissures des calcaires puis s'écoule au contact d'un imperméable (niveaux marneux).

La perméabilité en grand, les accès faciles de la surface vers l'intérieur et la circulation interne rendent la qualité de cette eau très fragile par manque de filtration. Cette ressource doit donc être protégée avec rigueur, si elle doit être conservée. Les contaminations en microbes et polluants ont un temps de réponse le plus souvent assez rapide, en fonction de la taille et de la fissuration du réseau.

Au sein des formations alluviales, de perméabilité en petit, les eaux circulent dans les pores de la formation. Les vitesses d'écoulement sont nettement plus faibles que pour les formations à perméabilité en grand, ce qui permet une meilleure filtration des eaux et par conséquent une meilleure qualité sur le plan bactériologique.

4. LA SOURCE DE CHASEY

4.1. Situation géographique et description de l'ouvrage

La source de Chasey est implantée sur le versant oriental de la vallée de L'Armançon (parcelle 118, section ZB). La source est inscrite à la banque de données du sous-sol (code BSS 0436-8X-0024/source). La cote d'émergence est située vers 300 m d'altitude. Les coordonnées Lambert sont :

X : 745400

Y : 2287640

On accède à l'ouvrage depuis la route départementale n°4 par un chemin agricole puis en longeant les limites de parcelles.

C'est un ouvrage relativement ancien, fait en béton. Il est surélevé de plus de 40 cm par rapport au sol. L'aspect du béton qui s'effrite et l'absence de joints entre le couvercle et le béton laisse penser que l'ouvrage n'est pas étanche.

Il est recouvert par un capot métallique fermé à clef et dépourvu d'aération.



Le captage consiste en une galerie bétonnée d'une cinquantaine de mètres de long, perpendiculaire à la pente qui débouche dans une chambre située à 4,5 m de profondeur par rapport au terrain naturel et d'où proviennent des écoulements.



A l'intérieur, au niveau de l'entrée, on voit une galerie en béton à la base de laquelle des drains ont été réalisés.

On observe dès l'accès la jonction entre deux galeries perpendiculaires :

- une galerie en direction du nord de quelques mètres de longueur (parallèle aux courbes de niveau)
- une galerie perpendiculaire aux courbes de niveau en direction de l'Est ; cette galerie de près de 50 m s'achève en forme de "T".

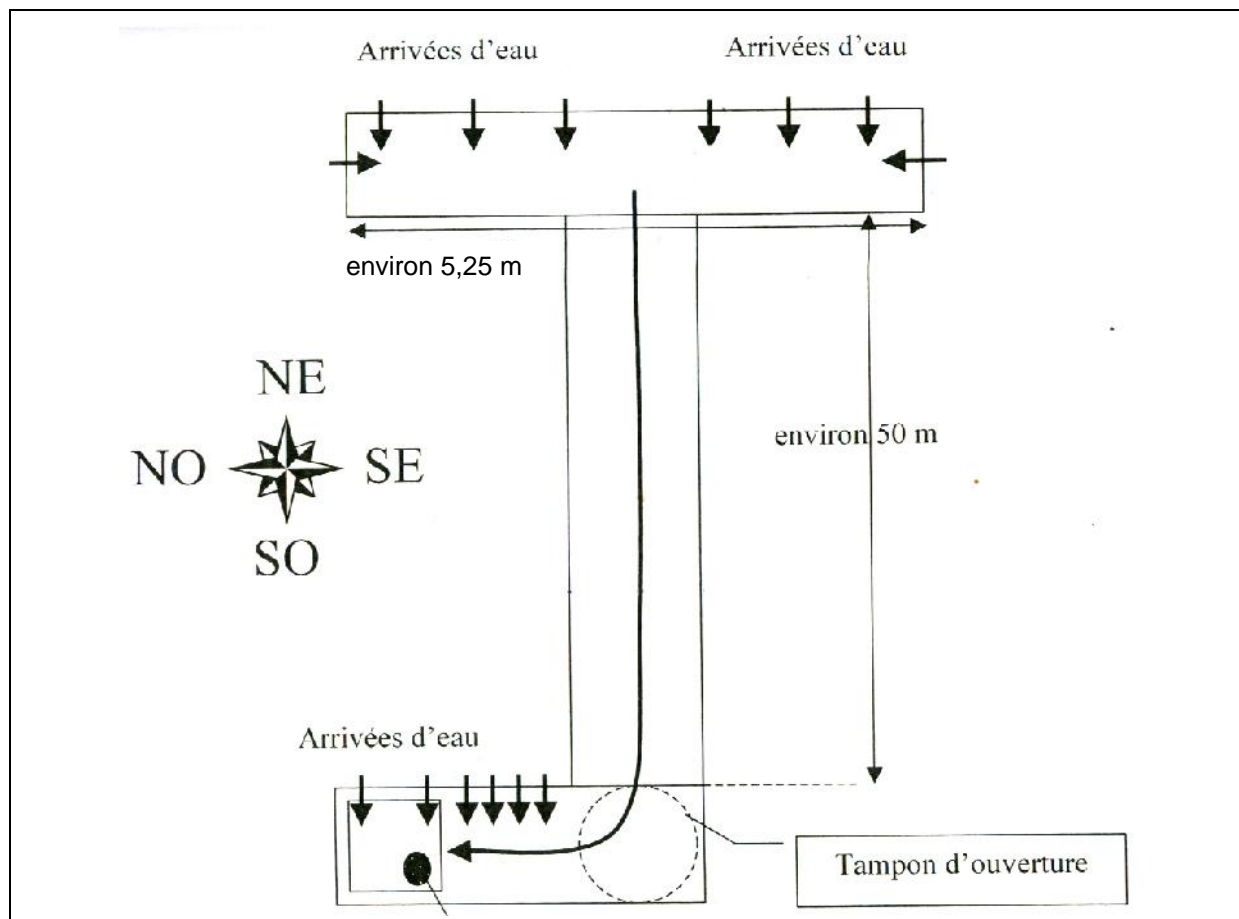


Figure 3 : Schéma de la galerie de captage de la source de Chasey (extrait rapport Amodiag et modifié après mesures sur le terrain)

L'eau provient majoritairement de l'extrémité de la galerie sur la partie orientée NO-SE.



L'amont immédiat du captage est constitué par des prés et des bois

L'eau est issue de l'infiltration des eaux météoriques du versant constituées par une alternance de formations calcaires et marneuses du Toarcien au Bathonien avec des dépôts quaternaires comme il a pu être observé à la faveur de petits terrassements dans les bois de Fays (alternance de sables et petits graviers s'apparentant à des dépôts fluviaux). Sur les pentes plus fortes, occupées par des boisements, des éboulis masquent les formations antérieures du Secondaire.



Des dépôts alluviaux dans le Bois de Fays

Les eaux captées à la source de Chasey proviennent de l'infiltration des eaux météoriques du versant qui surplombe Senailly et Viserny. Ces eaux météoriques ont traversé lorsqu'elle existe, une faible épaisseur de dépôts quaternaires avant de rejoindre le réseau de fissures et de diaclases des formations du Bathonien/Bajocien. La base de l'écoulement est la formation marneuse du Lias. L'émergence apparaît au sein des formations marneuses, ce qui tend à montrer que les formations du Lias sont également affectées par les fissures. Il est important de noter que l'orientation de la galerie de captage NE-SO (fig 3) correspond à celle de l'un des réseaux de diaclases.

4.2. Débit et qualité des eaux

Le débit de la source est très faible. Il n'est pas mesuré au niveau du captage mais à la sortie du réservoir. Or, les fuites entre le captage et le réservoir ne permettent pas de réaliser cette mesure. L'ancien rapport hydrogéologique ne mentionne pas de débit.

Sachant que le volume d'eau prélevé sur la source varie selon les années de 4000 à 6000 m³/an, avec un coefficient de pertes de 1,43, le débit moyen annuel de la source serait au maximum de 16 l/mn. Ce débit est largement supérieur à celui observé lors de la visite où il paraissait visuellement au moins à moitié plus faible.

Les données de qualité de 2001 à 2007 (données DDASS) montrent les particularités suivantes :

- Une conductivité à 25°C variant autour de 460 637 $\mu\text{S}/\text{cm}$ exprimant une minéralisation moyenne ;
- Un pH à tendance basique, atteignant 8 unités;
- Une turbidité survenant de manière exceptionnelle, excédant ponctuellement 2 NFU de la norme pour la consommation : 2 analyses non conformes sur 8 (maximum mesuré le 16 juillet 2003 avec 28,4 NTU)
- Des teneurs en chlorures de l'ordre de 7 mg/l et en sulfates autour de 15-16 mg/l, inférieures à la norme pour la consommation humaine ;
- Des teneurs en nitrates fluctuant entre 29,8 et 43,4 mg/l s'approchant du seuil réglementaire des 50 mg/l, mais aucune des valeurs n'a dépassé ce seuil ; la source est concernée par les mesures de réduction d'apport en nitrates dans le cadre de l'arrêté préfectoral n°160/DDAF du 26 juin 2009 relatif au 4^{ème} programme d'action à mettre en œuvre en vue de la protection contre la pollution par les nitrates d'origine agricole
- Quelques traces d'ammonium (NH_4) ont été détectée mais les concentrations restent le plus souvent inférieures à la norme pour la consommation humaine qui est de 0,1 mg/l ;
- Sur les deux analyses, la présence d'atrazine n'a été identifiée qu'une seule fois en 2004 (interdiction de l'utilisation de l'atrazine en 2003), avec une concentration inférieure à la norme et proche de la limite de détection ;
- Aucun autre pesticide n'a été décelé dans les eaux du 5 aout 2004 et du 23 aout 2006.
- Une charge bactériologique variable : 2 Coli ont été identifiés le 16/07/2003 et présence des entérocoques dans 4 analyses (1 sur 2)
- Une radioactivité faible, inférieure à la norme

L'eau est bicarbonatée calcique. Les huit analyses de ces eaux réalisées depuis 2001 montrent qu'elles présentent quelques indicateurs de pollution chimique (nitrates) et renferment parfois très occasionnellement des traces de pesticides et des germes d'origine fécale.

4.3. Vulnérabilité de la ressource

Le bassin versant de la source est plus vaste que le bassin versant topographique, mais reste difficile à cerner car il dépend du réseau de fissures.

La ressource est très vulnérable du fait :

- du contexte géologique où les circulations sont karstiques et rapides : les eaux s'infiltrant dans des calcaires et circulent au contact de roches massives. Les vitesses de circulation peuvent être très élevées, notamment en période de précipitations,
- la présence, en amont de l'émergence de vastes parcelles agricoles ;

- l'absence de couverture végétale et de toute autre protection au droit des anciennes exploitations du calcaire Bathonien et des sables et graviers des dépôts quaternaires
- de la présence de vastes tas de fumiers.

On notera par contre l'absence d'habitat à proximité du captage, la présence de boisement (Bois de Fays).

Les eaux collectées dans le secteur géologique faillé, à circulation karstique, sont exposées à de nombreuses pollutions par suite des infiltrations et de la perméabilité en grand du sol et du sous-sol. Les atteintes à la bonne qualité de l'eau sont liées aux diverses activités anthropiques du bassin versant.



L'ancienne carrière sur la commune de Senailly où l'on constate des apports de matériaux



L'un des tas de fumier sur une longueur de plus de 50 m



Trois exploitations de sables et graviers ont été recensées en amont de la source.

4.4. Périmètre de protection

La source de Chasey gérée par le syndicat d'ATHIE ET FAIN-LES-MOUTIERS assure en grande partie l'alimentation en eau des deux communes. Son débit couvrirait plus de la moitié des besoins des habitants alimentés par ce réseau. Actuellement la qualité est globalement satisfaisante ce qui constitue un élément en faveur de la conservation et de la protection de ces captages. Pour préserver la ressource et tenter de l'améliorer, il est nécessaire de mettre en place des périmètres de protection et de poursuivre une surveillance étroite de la qualité des eaux. Ces périmètres proposés sont établis en fonction des connaissances acquises à ce jour sur le fonctionnement de l'aquifère.

4.4.1. *Le périmètre immédiat*

La réglementation impose que l'émergence sera protégée par un périmètre immédiat. Ce périmètre doit être acquis en toute propriété par le Syndicat comme l'exige la loi (Code de la santé publique, article L-1321-2). Toute activité est interdite hormis l'entretien des ouvrages et de ses abords. Le périmètre immédiat devra englober la zone d'émergence et l'ouvrage de captage.

Le périmètre s'étendra sur une distance d'environ 20 m de part et d'autre de la galerie de captage, notamment au niveau des zones de drains (galeries orientées NE-SO). Le tracé (fig 4) est donné à titre illustratif. Il appartiendra au Syndicat de positionner l'ouvrage et la galerie sur un plan cadastral pour adapter le tracé du périmètre à la réalité du terrain.

☞ Interdiction

Toute activité sera interdite à l'exception du nettoyage du site par des moyens mécaniques exclusivement et des travaux nécessaires à la préservation ou l'amélioration des ouvrages de captage.

☞ Obligation

Selon la réglementation, ce périmètre doit être clôturé et acquis en toute propriété par la Syndicat. On veillera à limiter l'accès à ce périmètre aux personnes en charge de la surveillance et de l'entretien des ouvrages.

Travaux nécessaires préconisés

Pour maintenir une qualité satisfaisante des eaux, il conviendra de mieux protéger l'ouvrage par la reprise de l'étanchéité de l'ouvrage et de son couvercle. La fuite entre le captage et le réservoir sera réparée pour éviter toute contamination de l'eau captée en aval de la prise.

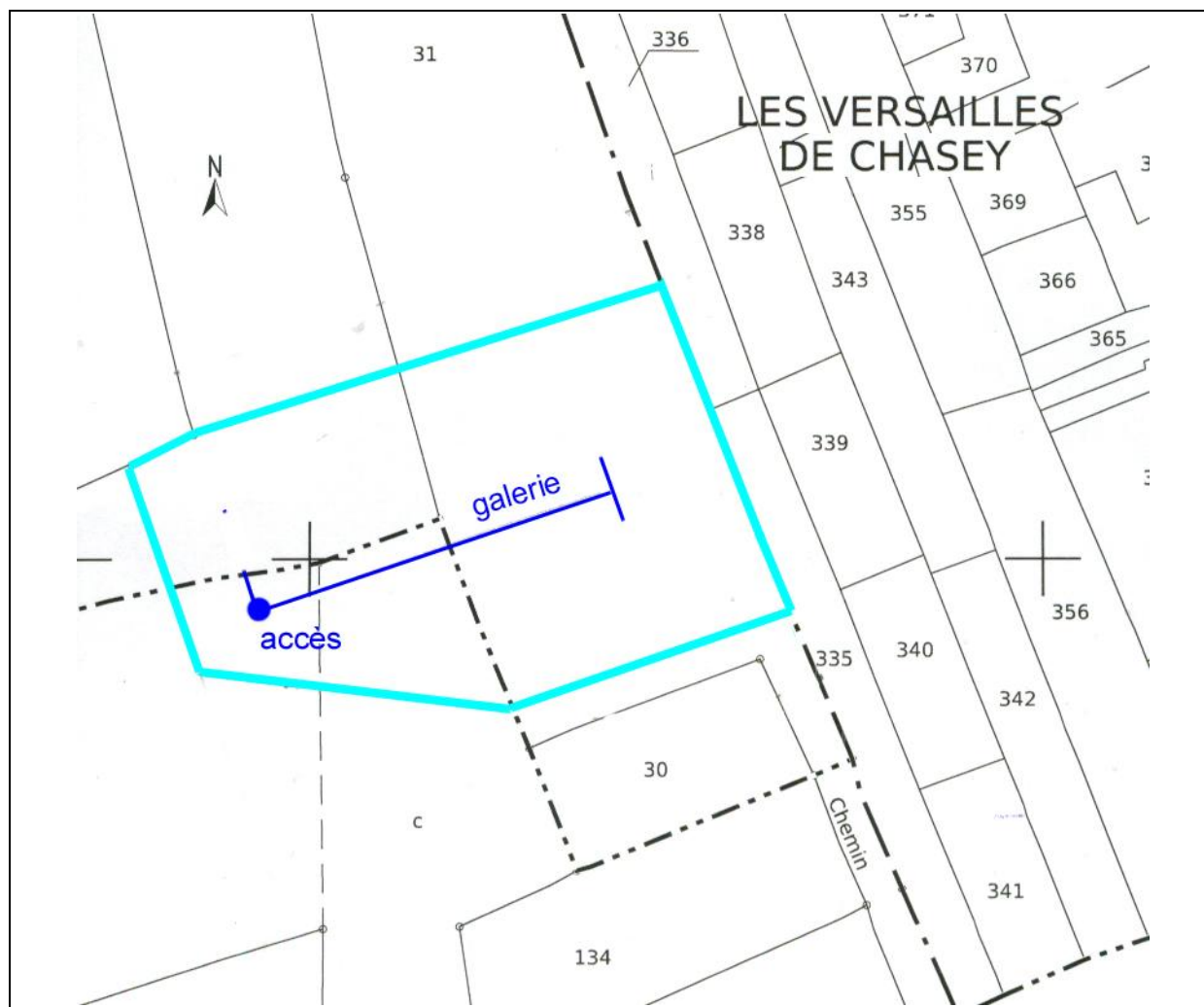


Figure 4 : Périmètre de protection de la source de Chaisey (Situation de la galerie et de l'accès à contrôler par un géomètre)

4.4.2. *Le périmètre rapproché*

L'aquifère est peu protégé. Compte tenu :

- de l'occupation du sol en amont (vastes parcelles agricoles, présence d'abondants tas de fumiers, zones fragilisées après exploitation de matériaux)
- du mode de circulation dans les karsts et les sens d'écoulement
- des vitesses de circulations extrêmement rapides attendues dans les fissures
- de l'absence de couverture protectrice sur les calcaires.

Un périmètre rapproché a été établi (figure 5). Il correspond aux abords immédiats non inclus dans le périmètre de protection immédiat et à une partie de l'affleurement des formations calcaires et marno-calcaires du Bathonien Bajocien où l'infiltration des eaux est dominante.

Outre l'application de la réglementation générale, sont interdits sur ce périmètre :

- Toutes les excavations : extraction de matériaux, affouillements, carrières, etc.
- L'établissement de toute nouvelle construction, superficielle ou souterraine ;
- La création de fossés ou le drainage de parcelles ;
- La création de cimetières ;
- L'enfouissement de cadavres d'animaux et de tout autre déchet ;
- Tout dépôt, déversement ou épandage d'hydrocarbures produits chimiques, radioactifs ou de toute autre substance susceptible de polluer le sol ou les eaux souterraines ;
- L'établissement de tout réservoir ou canalisation contenant des substances susceptibles d'altérer la qualité de l'eau ;
- L'établissement, même temporaire, de dépôts d'ordures, détritiques, déchets industriels et produits chimiques superficiels ou souterrains et de toute installation de traitement de déchets ;
- Tout dépôt à même le sol, de substances susceptibles d'altérer la qualité des eaux (dépôts d'hydrocarbures, produits chimiques ou radioactifs, tas de fumier, déchets, etc.).
- L'établissement de tout forage excepté ceux créés pour l'alimentation en eau potable et la surveillance de la nappe ;
- Tout déversement ou épandage d'eaux usées non traitées d'origine domestique ou agricole, de matières de vidange, de boues de station d'épuration ayant subi un traitement ou non, d'effluents industriels, de déjections animales ayant subi un traitement ou non ; Les habitats existants devront être raccordés au réseau d'assainissement collectif.
- Tout dispositif de traitement des eaux usées (assainissement individuel ou collectif) ;
- Le stockage de fumiers, engrais organiques ou chimiques et de toute substance destinée à la fertilisation des sols ou à la lutte contre les ennemis des cultures ainsi que le stockage de matières fermentescibles destinées à l'alimentation du bétail ;
- Il sera interdit d'utiliser tout produit phytosanitaire ;

Il serait souhaitable que les zones de carrières et autres excavations soit réhabilitée avec une couverture végétale.

Ce périmètre rapproché couvre une petite partie du bassin versant d'alimentation. Une protection absolue reste illusoire.



Figure 5 : Périmètre rapproché proposé de la source de Chasey

4.4.3. *Le périmètre éloigné*

Il prolongera le périmètre rapproché en direction de l'Est et couvre partiellement des formations calcaires (figure 6). Ce périmètre couvre notamment les anciennes exploitations de matériaux.

Les activités et dépôts seront conformes aux différentes réglementations en vigueur et éventuellement soumis à l'avis des autorités compétentes. Les usages de l'azote et des produits phytosanitaires devront se faire dans le cadre de pratiques raisonnées, tant pour l'agriculture que les particuliers et les collectivités locales.

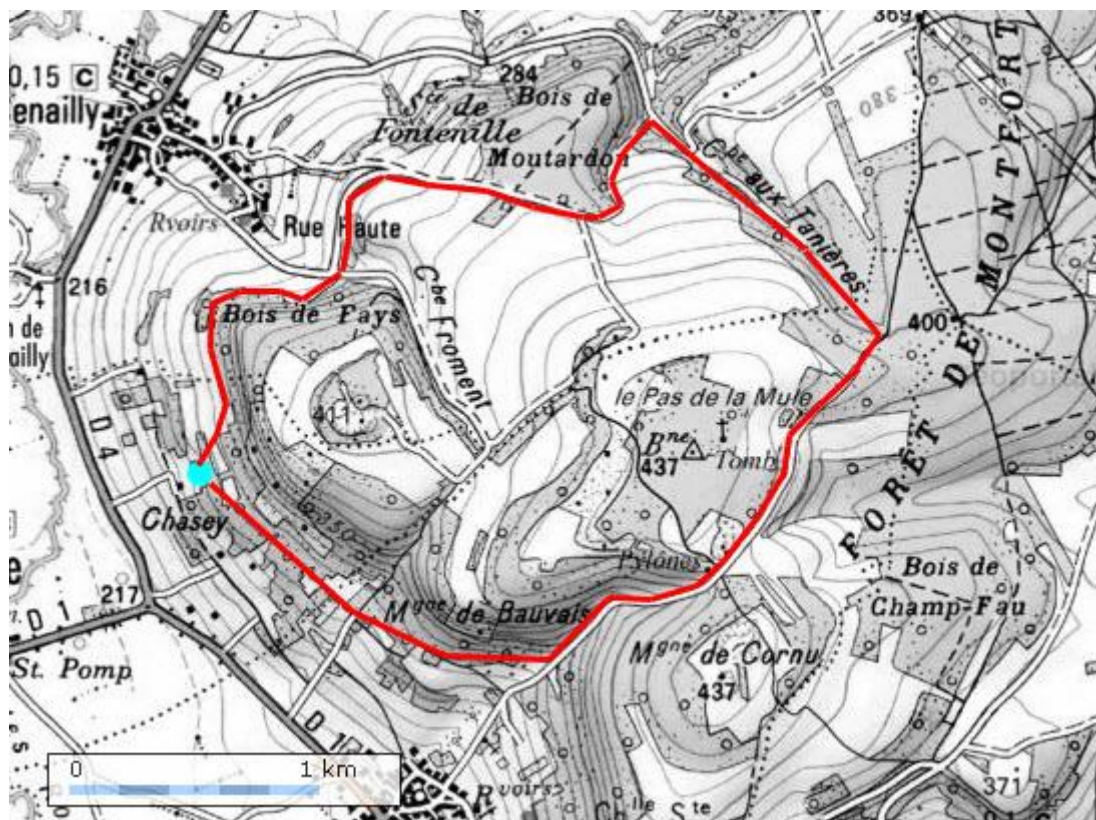


Figure 6 : Périmètre éloigné proposé de la source de Chaisey

5. LES Puits DES NOUES ET DU PATIS

5.1. Situation géographique et description des ouvrages

Les puits sont implantés dans la plaine alluviale de L'Armançon, à une cinquantaine de mètres du lit majeur.

Le puits du Patis est le plus ancien et a été réalisé vers 1965 par le Syndicat. Le puits des Noues a été réalisé quelques années plus tard. Il n'a pas été retrouvé d'archives ni sur les études qui ont conduit à la réalisation de ces ouvrages, ni sur les essais de pompages qui ont dû être effectués pour définir les capacités des pompes.

Ces puits contribuent à environ 75 % de l'alimentation en eau du syndicat, avec un volume annuel prélevé de 15000 à 22000 m³ entre 2002 et 2007.

Les besoins estimés sont nettement supérieurs aux consommations enregistrées ces dernières années avec 10 m³/h ou 120 m³/jour, ou 32500 m³/an.

5.1.1. *Le puits du Patis*

Il est implanté vers 213 m d'altitude sur la parcelle 55, section ZC, dont le périmètre est clos. Il est inscrit à la banque de données du sous-sol (code BSS 0436-8X-0019).

Les coordonnées Lambert sont :

X : 744620

Y : 2286870

On accède à l'ouvrage depuis la route départementale n°1.



C'est un puits de 3 mètres de diamètre et de 6,90 m de profondeur. Il est équipé d'une pompe de 5 m³/h. Il ne serait utilisé qu'en secours. La tête de puits est surélevée par rapport au TN.

5.1.1. *Le puits des Noues*

Il est implanté sur la parcelle 56, section ZC, dont le périmètre est clos. Il est le plus proche de l'Armançon. Il est inscrit à la banque de données du sous-sol (code BSS 0436-8X-0020), vers 213 m d'altitude.

Les coordonnées Lambert sont :

X : 744570

Y : 2286860

On accède à l'ouvrage depuis la route départementale n°4 par le chemin rural dit de la Chaume. La parcelle est longée à l'amont par un fossé qui rejoint l'Armançon.

C'est un puits de 3 mètres de diamètre et de 6,25 m de profondeur. Il est équipé de deux pompes, dont une de 5 m³/h utilisée en cas de besoin. La tête de puits est surélevée par rapport au TN.



5.2. Géologie et hydrogéologie

Les puits ont été forés dans la plaine alluviale de L'Armançon. Le géologue André Pascal (1986) rapporte la coupe géologique suivante au niveau des puits :

- 0 -0,40 : terre végétale
- 0,40 – 1,80 m : argile jaune à petites passées sableuses
- 1,80 – 3,10 m : argile sableuse
- 3,10 – 3,80 m : argile gris-bleue tourbeuse
- 3,80 – 4,90 : graviers grossiers gris-bleu puis rougeâtre
- 4,90 – 5,30 m : blocs et galets colmatés par des limons argileux
- 5,30 – 6,10 m : graviers grossiers et galets à matrice (25 à 35 %) de sable propre
- 6,10 – 6,60 m : marnes sombres compactes (Lias)

Le niveau piézométrique est mesuré à 1,60 m à l'équilibre. L'aquifère est donc en charge sous le niveau limoneux.

Cette configuration est retrouvée dans les sondages réalisés au Sud du champ captant d'Athie (sondages réalisés en 1959 sur les communes d'Athie et de Viserny). Au sein de la plaine de l'Armançon, l'eau est donc contenue dans une formation composée de graviers et galets dans une matrice limoneuse à sableuse d'une épaisseur variant selon les sondages de 1,50 à 2,50 m. Cette formation est recouverte par des limons argileux à argiles sableuses d'une épaisseur variant entre 2,5 et 5,5 m. Les marnes liasiques constituent le mur de la formation aquifère à une profondeur variant de 5 à 6 m.

Dans toutes les coupes de sondages, l'aquifère est captif avec un niveau piézométrique variant entre moins de 1 m à environ à 2,35 m.

A. Pascal (1986) rapporte également que la prospection géophysique avait mis en évidence des circulations privilégiées au sein de la formation alluviale aquifère, à proximité de la rivière et dans l'axe Sud-Nord.

Les essais de pompage n'ont pas été retrouvés au droit des puits des Noues et du Patis. Par contre les données des essais de pompage effectuées sur les sondages dans la plaine, non loin des puits et présentant des coupes géologiques comparables, ont été reprises. Les caractéristiques de la nappe sont comparables sur 5 sondages et peuvent être extrapolé au puits des Noues et du Patis :

- Transmissivité $\approx 2.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$
- Coefficient de perméabilité $\approx 10^{-3} \text{ m/s}$

Un pompage de 8 m³/h a entraîné un rabattement rapide dans les premières minutes de pompage jusqu'à la cote de 4,80 m puis le rabattement n'évolue guère que de quelques centimètres après 3 heures de pompage et non stabilisé. A l'arrêt du pompage, le niveau piézométrique revient rapidement à son niveau initial (1 à 2 heures maximum). Ces données montrent que la nappe est rapidement réalimentée.

Les résultats géophysiques, les données issues des essais de pompages et les données de qualité chimique (cf § 5.3) montrent que cette alimentation provient pour partie de la rivière Armançon.

Toutefois, un pompage de 10 m³/h semble être le débit de pompage maximum.

5.3. Qualité des eaux

Les données de qualité de 2001 à 2007 (données DDASS) montrent les particularités suivantes (11 analyses) :

- Une conductivité à 25°C fluctuant entre 477 et 766 $\mu\text{S/cm}$ exprimant une minéralisation moyenne. Les valeurs les plus faibles pourraient montrer une influence de l'Armançon (Conductivité de 494 $\mu\text{S/cm}$ mesurée le jour de la visite contre 754 $\mu\text{S/cm}$ dans le puits).
- une eau dure avec un TH variant entre 22 et 41°F ;
- Un pH à tendance basique, atteignant 8 unités;
- De fortes variations des teneurs en chlorures (7 à 29 mg/l) et en sulfates (14 à 28 mg/l), inférieures à la norme pour la consommation humaine ;
- Des teneurs en nitrates fluctuant entre 6 et 46 mg/l s'approchant du seuil réglementaire des 50 mg/l pour les valeurs les plus hautes, mais aucune des valeurs n'a dépassé ce seuil ; la nappe est considérée comme ayant une très forte vulnérabilité aux nitrates
- Quelques traces d'ammonium (NH_4) ont été détectée mais les concentrations restent le plus souvent inférieures à la norme pour la consommation humaine qui est de 0,1 mg/l ;
- Sur les deux analyses, la présence d'atrazine n'a été identifiée qu'une seule fois en 2004 (interdiction de l'utilisation de l'atrazine en 2003), avec une concentration de 0.1 $\mu\text{g/l}$ et atteignant la norme ;
- Aucun autre pesticide n'a été décelé dans les eaux du 5 aout 2004 et du 23 aout 2006.
- Une charge bactériologique variable, mais dépourvue de E. Coli et d'entérocoques dans les analyses effectuées
- Une radioactivité faible, inférieure à la norme

L'eau est bicarbonatée calcique. Les onze analyses de ces eaux réalisées depuis 2001 montrent qu'elles présentent quelques indicateurs de pollution chimique (nitrates) et renferment parfois très occasionnellement des traces de pesticides et des germes d'origine fécale.

La fluctuation importante des concentrations des différents paramètres tels que conductivité, TH, teneurs en chlorures, sulfates et nitrates tend à montrer la participation de l'Armançon dans l'alimentation de la nappe, les concentrations plus faibles étant attendues dans le cours d'eau.

Le Président du syndicat indique que le puits des Noues est régulièrement inondé par le débordement de l'Armançon, ce qui ne serait pas le cas du puits du Patis. L'eau est alors troublée par la charge en matières en suspension.

L'Armançon constitue un potentiel imposé pour la nappe du versant et draine la nappe hors des périodes de crue. En période de crue, avec l'augmentation du niveau d'eau, il est envisageable que la contribution du cours d'eau à la nappe soit plus importante. Les analyses physico-chimiques réalisées sur le puits peuvent en témoigner. De plus, la rivière a

entaillé la couverture limoneuse du versant et s'écoule dans ses alluvions, ce qui facilite les échanges entre la nappe et le cours d'eau, le sens de ces échanges qui dépend des cotes piézométriques de la nappe et des périodes de crues pour L'Armançon.

5.4. Vulnérabilité de la ressource

L'eau de l'aquifère provient de l'alimentation directes des graviers et sables dans les secteurs où la couverture est d'épaisseur réduite. Des échanges avec les cours d'eau surviennent :

- soit dans le sens cours d'eau \Rightarrow nappe, notamment en phase de pompage ou de hautes eaux du cours d'eau
- soit dans le sens nappe \Rightarrow cours d'eau, notamment en période d'étiage du cours d'eau

La vulnérabilité de la ressource dépend :

- de l'épaisseur de la couverture protectrice de l'aquifère et de ses éventuelles atteintes,
- des dépôts réalisés sur cette couverture,
- de la qualité des eaux superficielles alimentant par période l'aquifère

On notera notamment aux abords des puits des éléments suivants :

- des voiries (RD1 et route communale de La Chaume)
- la présence d'habitats en aval des puits disposant d'assainissement non collectif
- un réseau hydrographique dense (Armançon et affluents et fossés),
- des pâturages
- des puits agricoles dans la plaine alluviale

Les eaux des deux puits sont exposées à de nombreuses pollutions par suite des infiltrations et les atteintes à la bonne qualité de l'eau sont liées aux diverses activités anthropiques du bassin versant.

5.5. Périmètre de protection

Les puits d'Athie présentent un débit et une qualité intéressant pour l'alimentation en eau potable de la commune. Quelques substances indésirables à l'état de traces dans les eaux révèlent la sensibilité de la ressource aux activités humaines. Actuellement la ressource présente une qualité conforme à la réglementation. La préservation de l'eau et la conservation de cet ouvrage dans le réseau AEP, implique la mise en place de périmètres de protection et la poursuite d'une surveillance étroite de la qualité des eaux. Ces périmètres proposés sont établis en fonction des connaissances acquises à ce jour sur le fonctionnement de l'aquifère. Ils prennent notamment en compte que l'essentiel de

5.5.1. Le périmètre immédiat

La réglementation impose que l'émergence sera protégée par un périmètre immédiat. Ce périmètre doit être acquis en toute propriété par le Syndicat comme l'exige la loi (Code de la santé publique, article L-1321-2). Toute activité est interdite hormis l'entretien des ouvrages et de ses abords. Le périmètre immédiat devra englober l'ouvrage de captage.

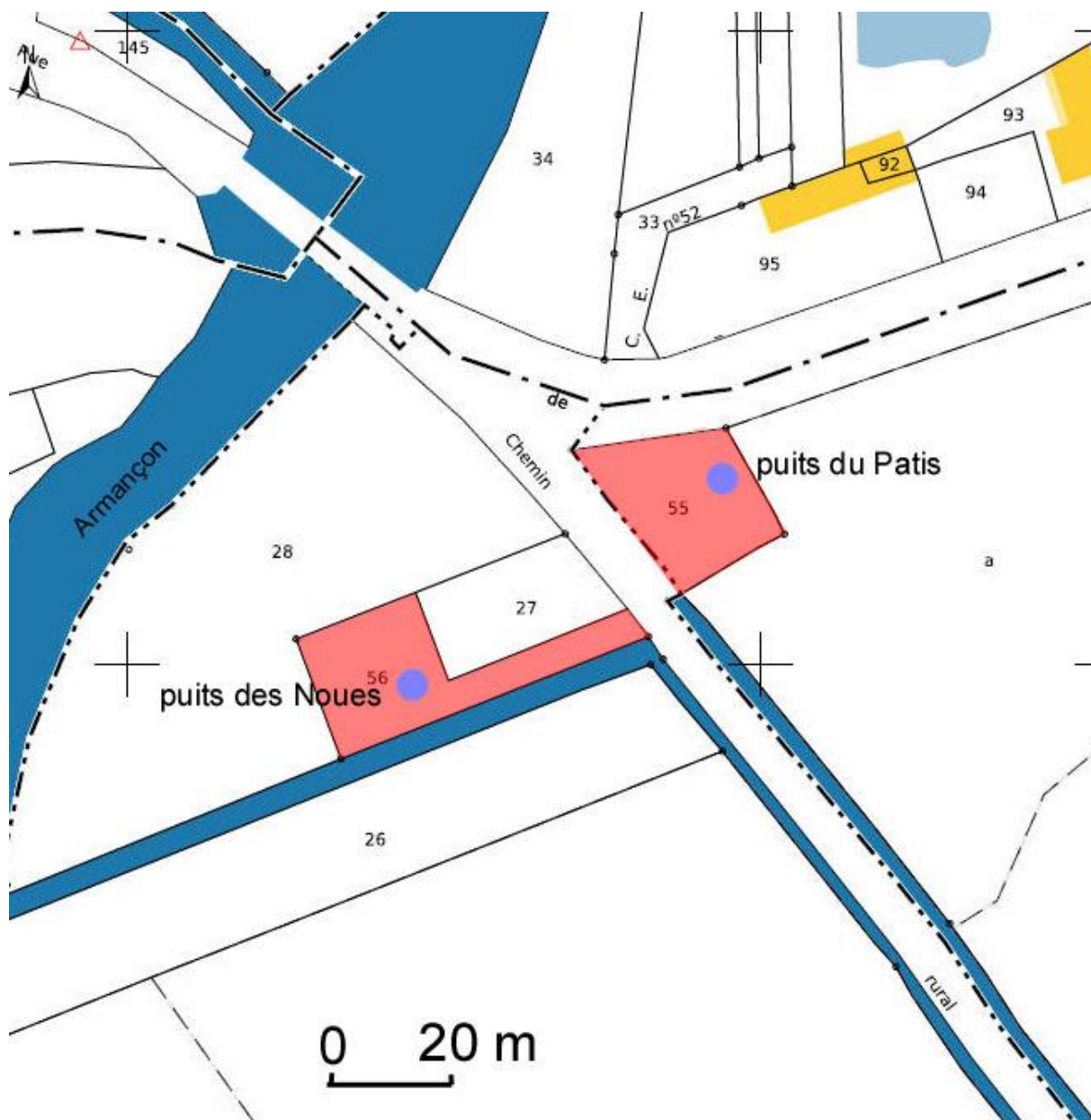


Figure 7 : Périmètre de protection immédiat des puits des Noues et du Patis

Dans la mesure où la nappe est captive et protégée par une formation limoneuse à argileuse, il ne sera pas envisagé un agrandissement des périmètres immédiats de chaque puits.

☞ Interdiction

Toute activité sera interdite à l'exception du nettoyage du site par des moyens mécaniques exclusivement et des travaux nécessaires à la préservation ou l'amélioration des ouvrages de captage.

☞ Obligation

Selon la réglementation, ce périmètre doit être clôturé et acquis en toute propriété par le Syndicat. On veillera à limiter l'accès à ce périmètre aux personnes en charge de la surveillance et de l'entretien des ouvrages.

5.5.2. *Le périmètre rapproché*

Un périmètre rapproché a été établi (figure 10), incluant le périmètre de protection immédiat et une partie de la plaine alluviale.

Outre l'application de la réglementation générale, sont interdits sur ce périmètre :

- Toutes les excavations : extraction de matériaux, affouillements, carrières, etc.
- Tous forages et sondages (sauf pour les besoins de préservation et amélioration des connaissances de la ressource) ;
- L'établissement de toute nouvelle construction, superficielle ou souterraine ;
- La création de fossés ou le drainage de parcelles ;
- La création de cimetières ;
- L'enfouissement de cadavres d'animaux et de tout autre déchet ;
- Tout dépôt, déversement ou épandage d'hydrocarbures produits chimiques, radioactifs ou de toute autre substance susceptible de polluer le sol ou les eaux souterraines ;
- L'établissement de tout réservoir ou canalisation contenant des substances susceptibles d'altérer la qualité de l'eau ;
- L'établissement, même temporaire, de dépôts d'ordures, détritiques, déchets industriels et produits chimiques superficiels ou souterrains et de toute installation de traitement de déchets ;
- Tout dépôt à même le sol, de substances susceptibles d'altérer la qualité des eaux (dépôts d'hydrocarbures, produits chimiques ou radioactifs, tas de fumier, déchets, etc.).
- L'établissement de tout forage excepté ceux créés pour l'alimentation en eau potable et la surveillance de la nappe ;
- Tout déversement ou épandage d'eaux usées non traitées d'origine domestique ou agricole, de matières de vidange, de boues de station d'épuration ayant subi un traitement ou non, d'effluents industriels, de déjections animales ayant subi un traitement ou non ; Les habitats existants devront être raccordés au réseau d'assainissement collectif.
- Tout dispositif de traitement des eaux usées (assainissement individuel ou collectif) ;

- Le stockage de fumiers, engrais organiques ou chimiques et de toute substance destinée à la fertilisation des sols ou à la lutte contre les ennemis des cultures ainsi que le stockage de matières fermentescibles destinées à l'alimentation du bétail ;
- le pacage des animaux sera modéré. Leur lieu affourage et d'abreuvement sera distant d'au moins 50 m du périmètre de protection immédiat.
- Il sera interdit d'utiliser tout produit phytosanitaire ;

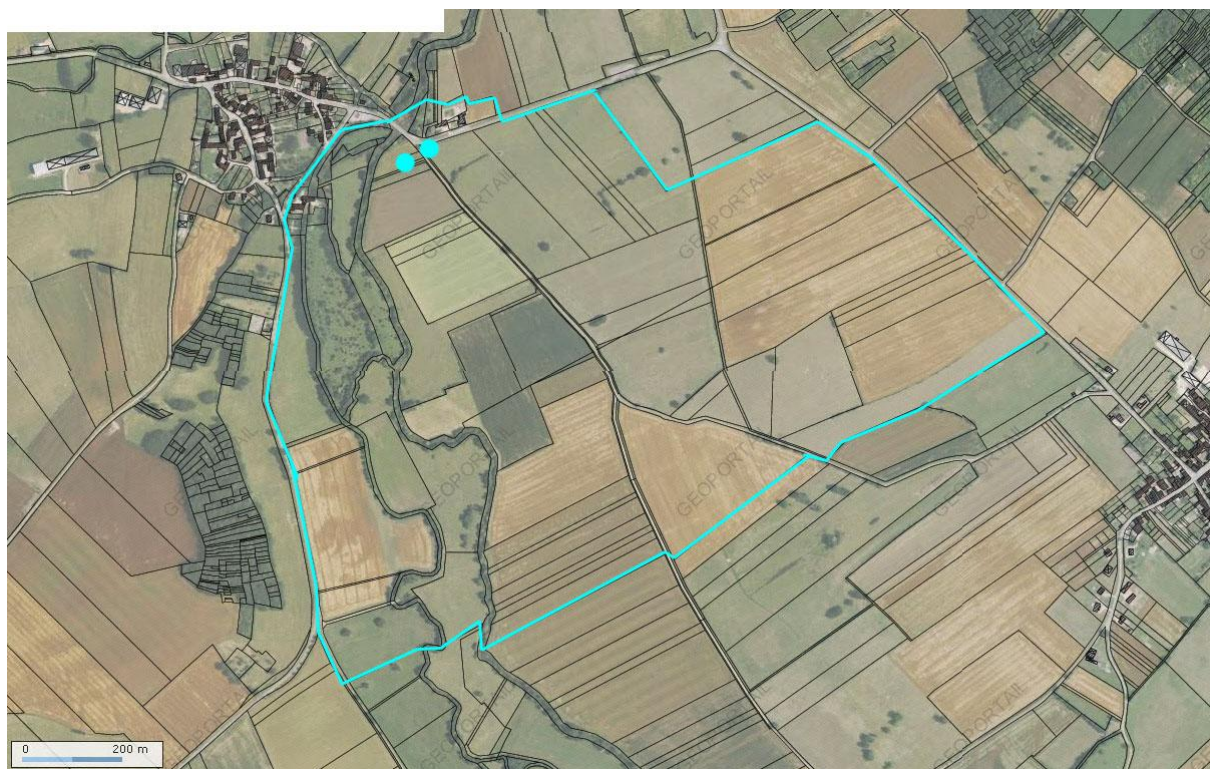


Figure 8 : Périmètre rapproché proposé des puits des Noues et du Patis

5.5.3. *Le périmètre éloigné*

Il prolongera le périmètre rapproché en direction du Sud et couvre la plaine alluviale à l'amont immédiat des puits (figure 11).

Les activités et dépôts seront conformes aux différentes réglementations en vigueur et éventuellement soumis à l'avis des autorités compétentes. Les usages de l'azote et des produits phytosanitaires devront se faire dans le cadre de pratiques raisonnées, tant pour l'agriculture que les particuliers et les collectivités locales.

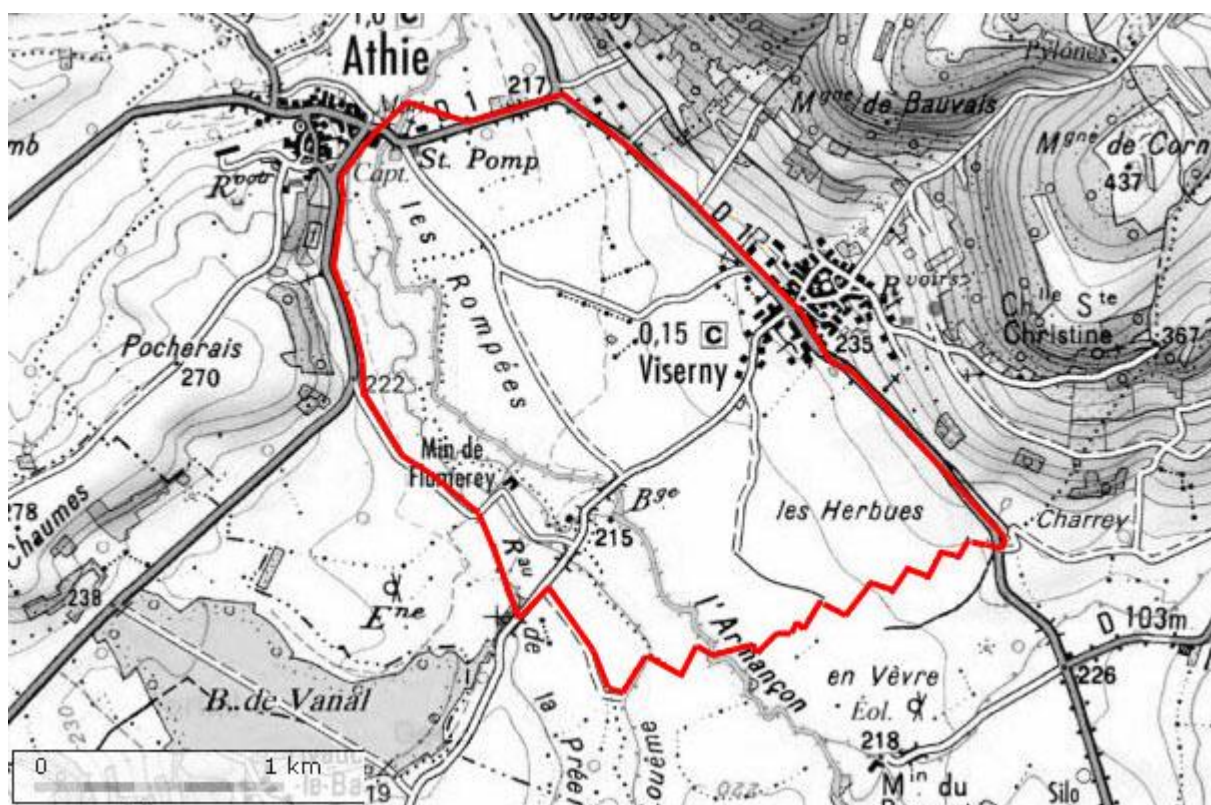


Figure 9 : Périmètre éloigné proposé des puits des Noues et du Patis

6. CONCLUSIONS

La source de ATHIE ET FAIN-LES-MOUTIERS est contenue dans des formations calcaires karstiques. La qualité actuelle de l'eau captée reste d'une manière générale conforme à la réglementation pour les paramètres analysés à ce jour. Quelques contaminations bactériologiques et chimiques modérées sont survenues. Une attention particulière doit être effectuée en direction de l'usage de fertilisants pour limiter la teneur en nitrates dans les eaux.

Les puits des Noues et du Patis établit dans la plaine alluviale de l'Armançon assure un complément non négligeable pour la ressource en eau.

Dans l'état actuel des connaissances, au vu du site, et du contexte hydrogéologique, je donne un avis favorable à la poursuite du dossier de mise en place des périmètres de protection pour la source et les deux puits gérés par le Syndicat de ATHIE ET FAIN-LES-MOUTIERS.

Pour préserver au mieux cette qualité, il convient :

- ❖ De poursuivre une surveillance régulière de la qualité des eaux captées et d'en suivre l'évolution,
- ❖ De poursuivre le traitement des eaux pour assurer à la distribution une eau neutre et conforme sur le plan bactériologique.

Fait à Thonon, le 10 mars 2010



Evelyne Baptendier