

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

Commune de Beaunotte

Etablissement des périmètres de protection De la source au lieu-dit « Les Chenots »



EXPERTISE HYDROGEOLOGIQUE

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

octobre 2008

Le Commune de Beaunotte dispose pour l'alimentation en eau, d'une ressource communale : la source des Chenots.

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 Beaunotte sur un dossier établi par le Conseil Général de Côte-d'Or, maître d'ouvrage délégué par la Commune de Beaunotte. 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 16 juin 2008 en compagnie de :

- M. Daniel Vignier, Maire de la Commune de Beaunotte
- Mme Carole Simonot, DDASS
- M. Nicolas Cheynet, CG21

Ce rapport repose également sur :

- Rapport d'expertise hydrogéologique sur le projet d'alimentation d'eau de la commune de Beaunotte (Côte d'Or) – P. Rat du 29 juin 1949
- Mémoire relatif à l'alimentation en eau potable pour le projet d'alimentation en eau potable de la commune daté du 19 novembre 1952.
- Rapport préalable à la mise en place des périmètres de protection autour de la source de « Les Chenots » située sur la commune de Beaunotte. Rapport Conseil général, janvier 2003
- Additif à l'étude préliminaire de janvier 2003, Rapport Conseil Général, juin 2008
- Des résultats d'analyses des eaux de la source (synthèse DDASS).

La source des Chenots constitue l'unique ressource en eau de la commune pour une consommation journalière de 10 m³, avec un débit maximum de 3 m³/h. Ce débit couvre les besoins des 21 habitants de la commune (2000 m³) et le bétail composé de 30 à 40 vaches laitières (pour 500 m³). Le trop-plein du captage alimente également deux fontaines du village.

1. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

La commune de Beaunotte est traversée par le cours d'eau de la Coquille avec les habitats situés de part et d'autre de la rivière. Le captage est situé en amont des habitats sur le versant Ouest (figure 1).

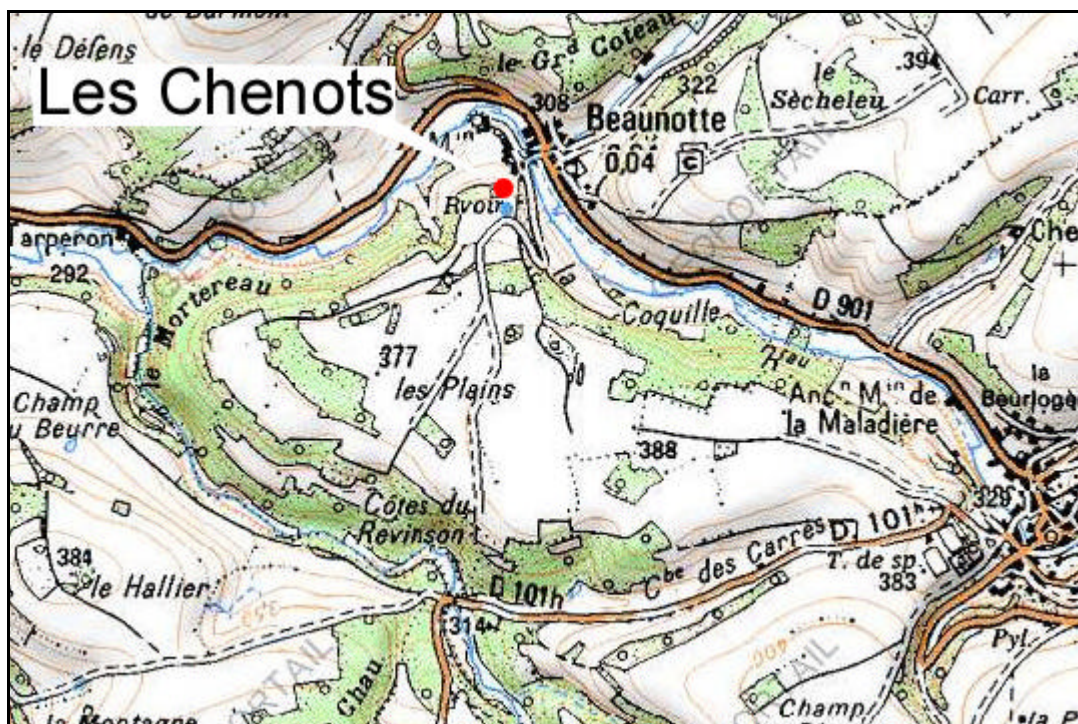


Figure 1 : Situation de la source des Chenots sur la commune de Beaunotte

Les eaux émergent au contact avec les marnes à *Ostrea Acuminata* du Bajocien supérieur. Ces marnes sont surmontées par les calcaires gris à cassure anguleuse du Bajocien supérieur, puis par les calcaires du Bathonien. Ces derniers affleurent sur le plateau qui surmonte le village.

Les calcaires sont fissurés et perméables. L'eau s'infiltre dans les fissures, et s'écoule au contact des marnes où elle émerge. Dans la vallée de la Coquille, les affleurements sont masqués par une couverture d'éboulis.

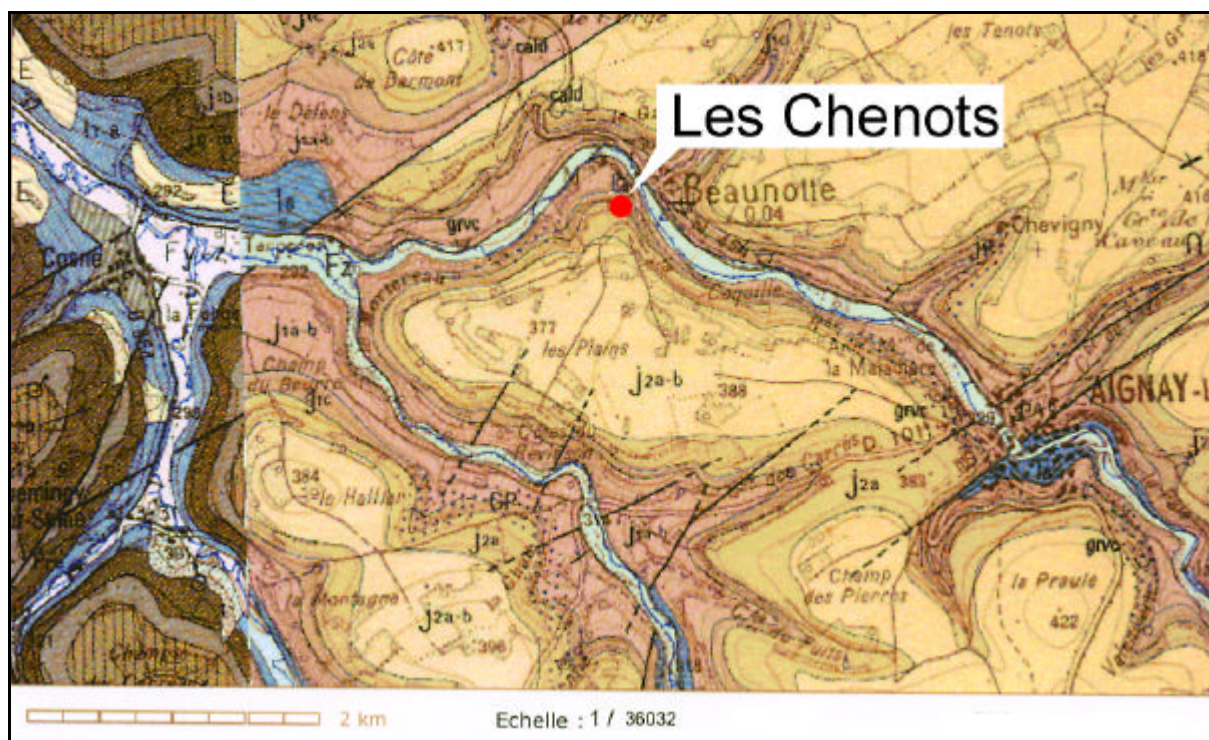


Figure 2 : Situation géologique de la source des Chenots

Les circulations se font à la faveur de fissures et fractures des formations. Les émergences se font à la faveur de rupture de pente et de changement lithologique. Elles sont ponctuelles et se traduisent également par le développement de suintements au contact des ruptures de pentes et des changements lithologiques.

Du fait de ces écoulements au sein de fissures, la qualité des eaux est vulnérable.

L'eau s'infiltre dans le calcaire et le dissout. Cette dissolution élargit petit à petit des drains ce qui accélère les infiltrations. Pour qu'il y ait perméabilité en grand, il faut des fissures et failles dans le massif mais il faut aussi qu'elles communiquent.

Mais 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 ; car elle constitue la seule ressource de la commune.

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.

2. SITUATION ET DESCRIPTION DES OUVRAGES

La source alimentant la commune de Beaunotte est implantée au lieu-dit « Les Chenots ». L'ouvrage est situé vers 320 m d'altitude sur la parcelle 647, section C pour le regard sur les drains et la parcelle 650, section C pour l'ouvrage de traitement.

Des données d'archives ont été retrouvées auprès de l'université et de la commune.

2.1. Données historiques

Selon P. Rat (1949), l'ouvrage a été réalisé vers 1924 pour permettre l'alimentation des fontaines mises en service en novembre 1925 (données archives). Le rapport hydrogéologique fournit un schéma, et la description est donnée dans le mémoire relatif à l'alimentation en eau potable de 1952. Il est indiqué que le captage est fait de deux galeries en « V » très ouvert d'une longueur totale de 50 mètres (figure 3). Le drain orienté ouest serait de 5 m, le drain Est de 45 m environ (P.Rat, 1949). Le dossier présentant les travaux relatif à l'alimentation en eau potable de 1952 confirme que la base des galeries est assise sur les marnes à « *Ostria Acuminata* ».

Le projet prévoyait la réalisation d'une bêche de 15 m³ pour permettre le pompage en direction du réservoir, le trop-plein de la bêche devant assurer toujours l'alimentation des fontaines. L'eau du captage devait être conduite à la bêche par une conduite en fonte en contrebas immédiat du captage. Cette bêche prévue était de forme carrée (2,5 m x 2,5 m), surmontée par un bâtiment pour abriter les pompes.

Dans ce même mémoire il est indiqué que « le captage semble convenable établi et n'aura pas à être revu ».

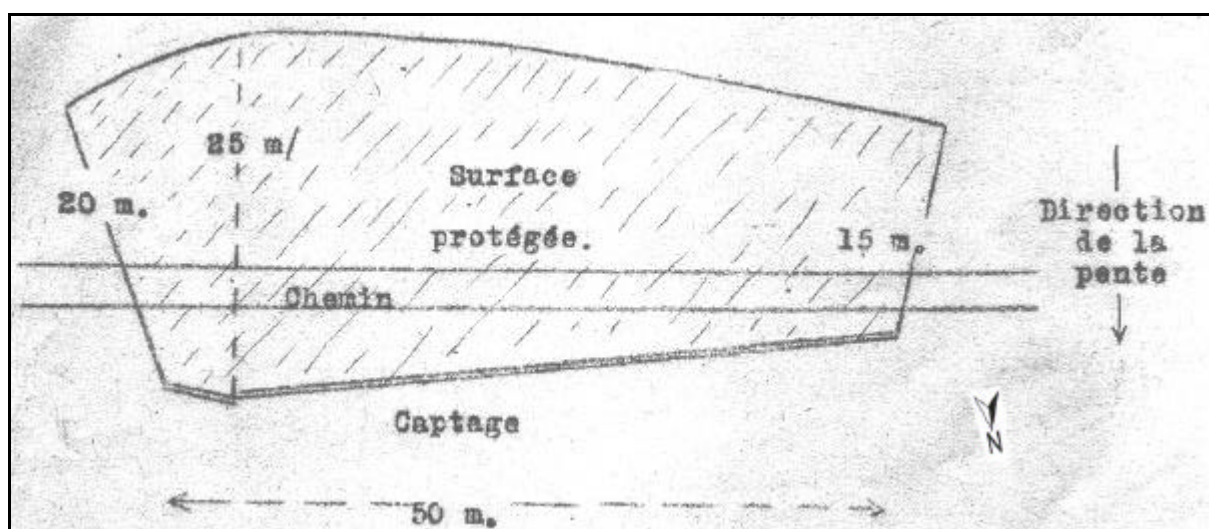


Figure 3 : Schéma du captage et du périmètre de protection proposé selon P. Rat (1949)

2.2. Observations du 16 juin 2008

Le captage est situé sur la parcelle 647. Cette parcelle est incluse dans un périmètre en taillis et en partie clôturé qui correspondant à l'emprise des parcelles 53, 647 et 650 et incluant une partie de chemin rural (figure 2). Le local des pompes et la bâche de pompage est implantée sur la parcelle 650.

L'ouvrage de captage est accessible par un capot Foug qui protège l'accès aux galeries de drainage.



Tampon type Foug mis en place en 2003-2004 pour l'accès à la galerie, regard situé sur la parcelle 647.



Sous le couvercle, on observe :

- une arrivée
- une chambre carrée peu profonde (moins d'un mètre), permettant une décantation de matières solides
- et un départ.

Au niveau de l'arrivée, on voit une galerie taillée dans les calcaires, de section rectangulaire, orientée vers le Sud-Sud-Ouest. A environ 1 mètre, on observe un autre venue par un tuyau ciment orienté vers l'Est. Compte tenu de la stratification verticale des bancs calcaires, de la topographie du site, on peut penser que les drains restent quasi-parallèles au chemin



Vue de la galerie depuis l'accès. On y voit :

- une galerie creusée dans les calcaires (arrivée orientée approximativement Sud-Sud-Ouest)
- un tuyau ciment (arrivée orientée approximativement Est)

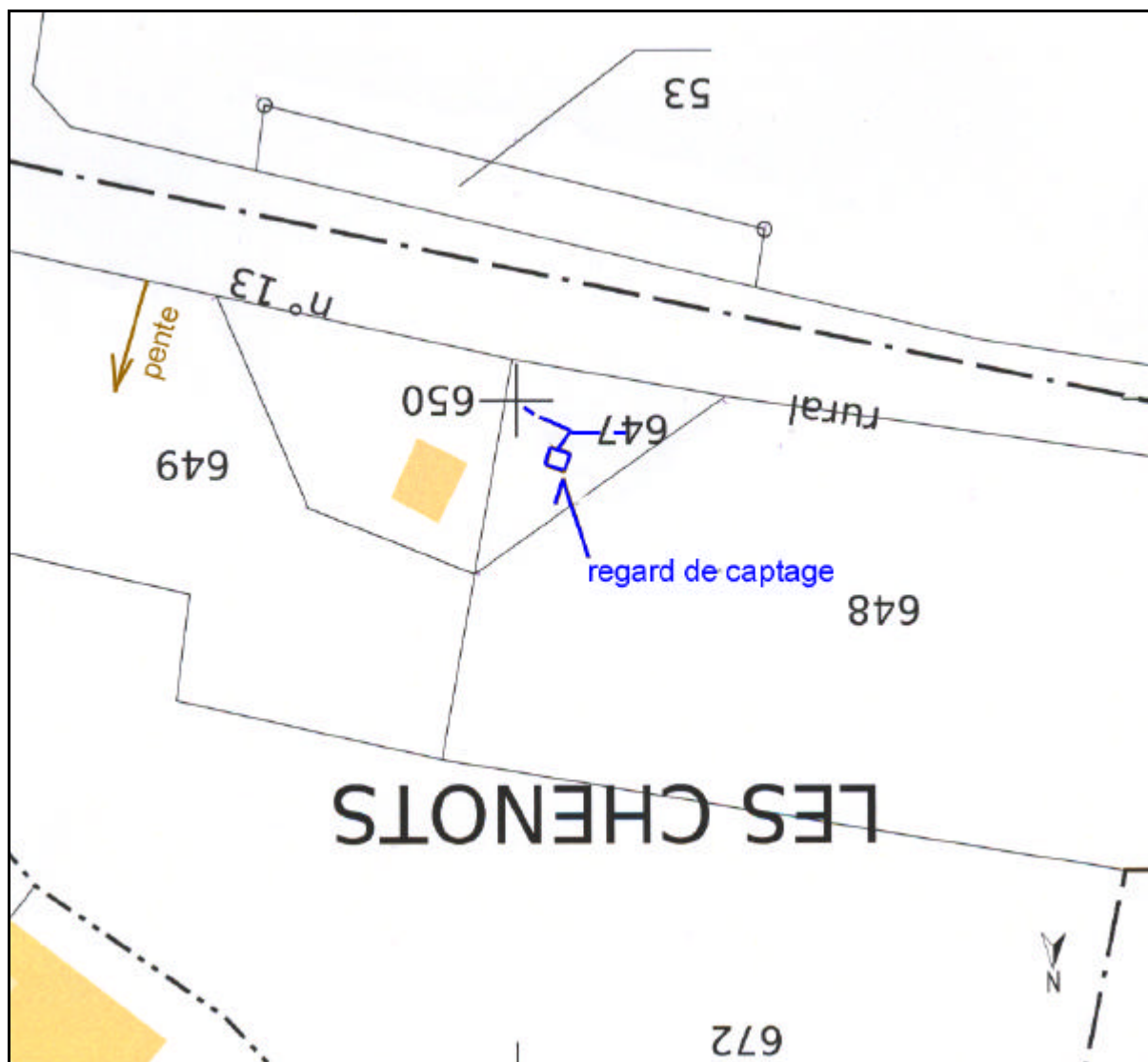


Figure 4 : Situation cadastrale actuelle
(seule l'orientation générale des drains déduite des informations recueillies est schématisée – la longueur n'est pas reportée)



A côté de l'ouvrage de collecte, il a été construit la station de pompage vers le réservoir.



Le site est en légère pente. Ces ouvrages sont dominés par le chemin communal.

Ces deux ouvrages sont placés dans un site partiellement clôturé, boisé et enherbé.

Le jour de la visite, le chemin paraissait peu fréquenté.

Le chemin communal ➤



On peut remarquer qu'il n'y a pas de stricte concordance entre le schéma du rapport de 1949 et le périmètre clôturé. Si le point de collecte des eaux correspond au regard actuel du captage, cela signifierait qu'une grande partie du captage est en dehors de l'actuel périmètre. Il peut y avoir eu également des modifications du captage et du regard lors des travaux début des années 60 (travaux prévus décrits dans le dossier de 1952 mais réalisés 10 ans plus tard). Aucun plan de recollement n'a été retrouvé.

Pour la définition des périmètres de protection et plus particulièrement du périmètre immédiat, il est essentiel de situer la position des drains. Il a été réalisé, par M. Vignier, un essai avec une tige métallique rigide pour définir la longueur des drains depuis le regard. La réponse du Maire a été la suivante : *j'ai effectué un sondage des drains sur environ 30m, que j'ai rencontré aucun obstacle, que l'observation visuelle sur +/- 6m montre un ouvrage en très bon état, et que son orientation est Nord-Est / Sud-Ouest. Il s'agit d'un drain identifié rectiligne section 400x300.*

Le tuyau en ciment n'a pu être prospecté. Il semble donc qu'il y ait eu des aménagements lors des travaux réalisés depuis 1952, notamment au droit du regard de collecte. Il semblerait par contre que la structure de galerie drainante décrite par P. Rat n'est pas été modifiée.

La source alimente une bache de reprise de 30 m³ (capacité supérieure à celle initialement prévue qui était de 15 m³). L'eau est pompée vers un réservoir de 80 m³ servant également pour la réserve incendie. La chambre qui abrite les pompes accueille également la station de javellisation mise en place en 2005. La bache de reprise est accessible par une plaque métallique au ras du sol.



Intérieur du local



Accès à la bâche sous une plaque métallique (accès non protégé des éventuelles souillures apportés par les personnes accédant au local)

Quelques aménagements seront à prévoir pour limiter les risques de contamination.

3. DEBIT ET QUALITE DES EAUX

Il existe très peu de données relatives au débit de la source. P Rat (1949) indique un débit supérieur à 1 l/s. Il a été de 1 l/s fin juin 1950 et s'abaisserait à 0,5 l/s en « période de sécheresse » (Mémoire, 1952). M. Vignier précise que la source n'a jamais tari et qu'elle a toujours satisfait aux besoins.

Les données de qualité de 1980 à 2008 (données DDASS) montrent les particularités suivantes :

- Une conductivité à 25°C variant de 350 à plus de 550 $\mu\text{S}/\text{cm}$ exprimant une minéralisation moyenne, lors de la visite elle était de 480 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et la température de 10,9°C ;
- Un pH à tendance basique, compris entre 7,2 à 8,1 ;
- Une turbidité survenant de manière exceptionnelle sans excéder les 2 NFU de la norme pour la consommation
- Des teneurs en nitrates élevées proches du seuil réglementaires des 50 mg/l, et dont les valeurs les plus fortes ont dépassé ce seuil (12 valeurs sur 62). Ces dernières ont été relevées sur la période 1991 à 2000. Depuis 2000, les teneurs semblaient amorcer une décroissance mais les dernières analyses font craindre une nouvelle augmentation des concentrations (figure 5).
- Quelques traces d'ammonium (NH_4) ont été détectée mais les concentrations restent inférieures à la norme pour la consommation humaine ;
- La présence régulière d'atrazine identifiée dès 1994 et de son métabolite l'atrazine déséthyl dès 1999. Avec l'interdiction de l'utilisation de l'atrazine en

2003, les concentrations dans les eaux de la source tendent à se stabiliser autour de 0.04 µg/l pour l'atrazine et de 0.1 µg/l pour son métabolite (figure 6). Les concentrations des autres molécules sont inférieures aux seuils de détection ;

- Une charge bactériologique variable. Le taux de conformité n'excède pas 69 % avec la présence notamment de streptocoques, E. Coli, etc. Le nombre d'individus pour ces coliformes d'origine fécale atteint ponctuellement 30 u/100 ml. Seules 5% des analyses ne comportent aucun germes ;
- L'absence de métaux (concentrations inférieure au seuil de détection)
- Une radioactivité (alpha globale, beta globale et tritium) inférieure aux valeurs guides (analyses du 14 septembre 2004 et 7 mars 2007)



Figure 5 : Evolution des concentrations en nitrates à la source des Chenots (extrait du rapport complémentaire à l'étude préliminaire à la mise en place des périmètres de protection des la source des Chenots, 2008).

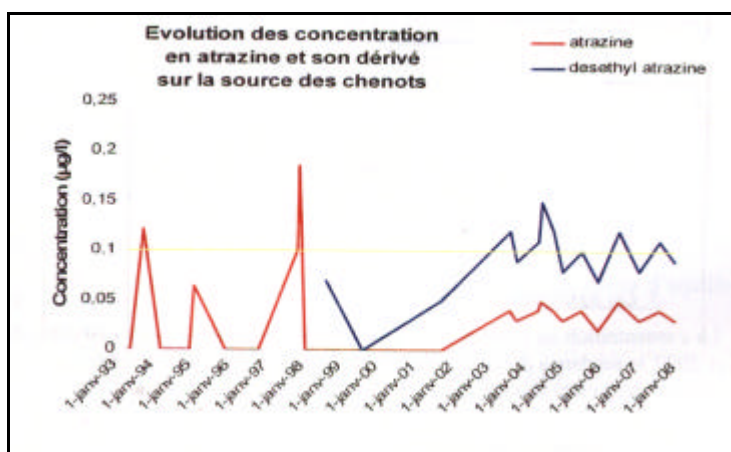


Figure 6 : Evolution des concentrations en atrazine et atrazine déséthyl à la source des Chenots (extrait du rapport complémentaire à l'étude préliminaire à la mise en place des périmètres de protection des la source des Chenots, 2008).

L'eau est bicarbonatée calcique. Les analyses complètes de ces eaux montrent qu'elles présentent quelques indicateurs de pollution chimique (nitrates et atrazine) et renferment parfois quelques germes d'origine fécale. Au vu du contexte local, la qualité est représentative des caractéristiques géologiques qui expriment la faiblesse des échanges avec l'encaissant.

Le site de l'émergence est boisé. La ressource reste néanmoins vulnérable du fait du contexte géologique où les circulations sont peu profondes et rapides : les eaux s'infiltrant dans des calcaires et circulent au contact de roches massives. Les boisements constituent une bonne protection. Toutefois, on observe, en amont du captage un vaste plateau agricole. Les eaux collectées dans le secteur géologique faillé, à circulation karstique, et fracturé (calcaires et marnes) sont moyennement minéralisées, dures et à pH alcalin. Elles sont exposées à de nombreuses pollutions par suite des infiltrations et de la perméabilité en grand du sol. La mauvaise qualité de l'eau est souvent liée à certaines activités agricoles.

4. VULNERABILITE DE LA RESSOURCE

Le bassin versant de la source des Chenots se développe sur le plateau agricole au Sud de l'émergence. La vulnérabilité de la source est liée en grande partie aux pratiques culturales avec l'utilisation de fertilisants et de produits phytosanitaires et à l'accès à ce plateau (fuites accidentelles d'hydrocarbures). Il n'est pas relevé d'autres éléments susceptibles d'accroître cette vulnérabilité.



Le plateau est occupé par de grandes parcelles cultivées, séparées entre elles par quelques haies ou arbres isolés.

Fuite d'huiles sur le chemin de desserte agricole au droit du réservoir (vue prise le 16 juin 2008)



5. PERIMETRE DE PROTECTION

La source des Chenots assure de manière exclusive l'alimentation en eau de la commune de Beaunotte. Elle a un débit en étiage (40 m³/jour) permettant de satisfaire les besoins des habitants de la commune avec une qualité et un environnement actuel qui constituent des éléments 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.

5.1. Le périmètre immédiat

L'émergence sera protégée par un périmètre immédiat. Ce périmètre doit être acquis en toute propriété par la commune 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 et le drain. Les indications de situation des drains (un drain d'au moins de 30 m, voir 45 m selon P Rat, orienté vers l'Ouest et un drain orienté vers l'Est qui pourrait être celui de 5 m cité par P. Rat). Les limites proposées tiennent compte des informations recueillies à ce jour. Elles pourront être adaptées en cas de nouveaux résultats sur la configuration du captage.

Il s'étendra sur tout ou partie des parcelles n°11, 53, 647, 650, 648, le chemin rural dit de la Brosse, de la section C (figure 6).

☞ 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 commune. On veillera à limiter l'accès à ce périmètre aux personnes en charge de la surveillance et de l'entretien des ouvrages.

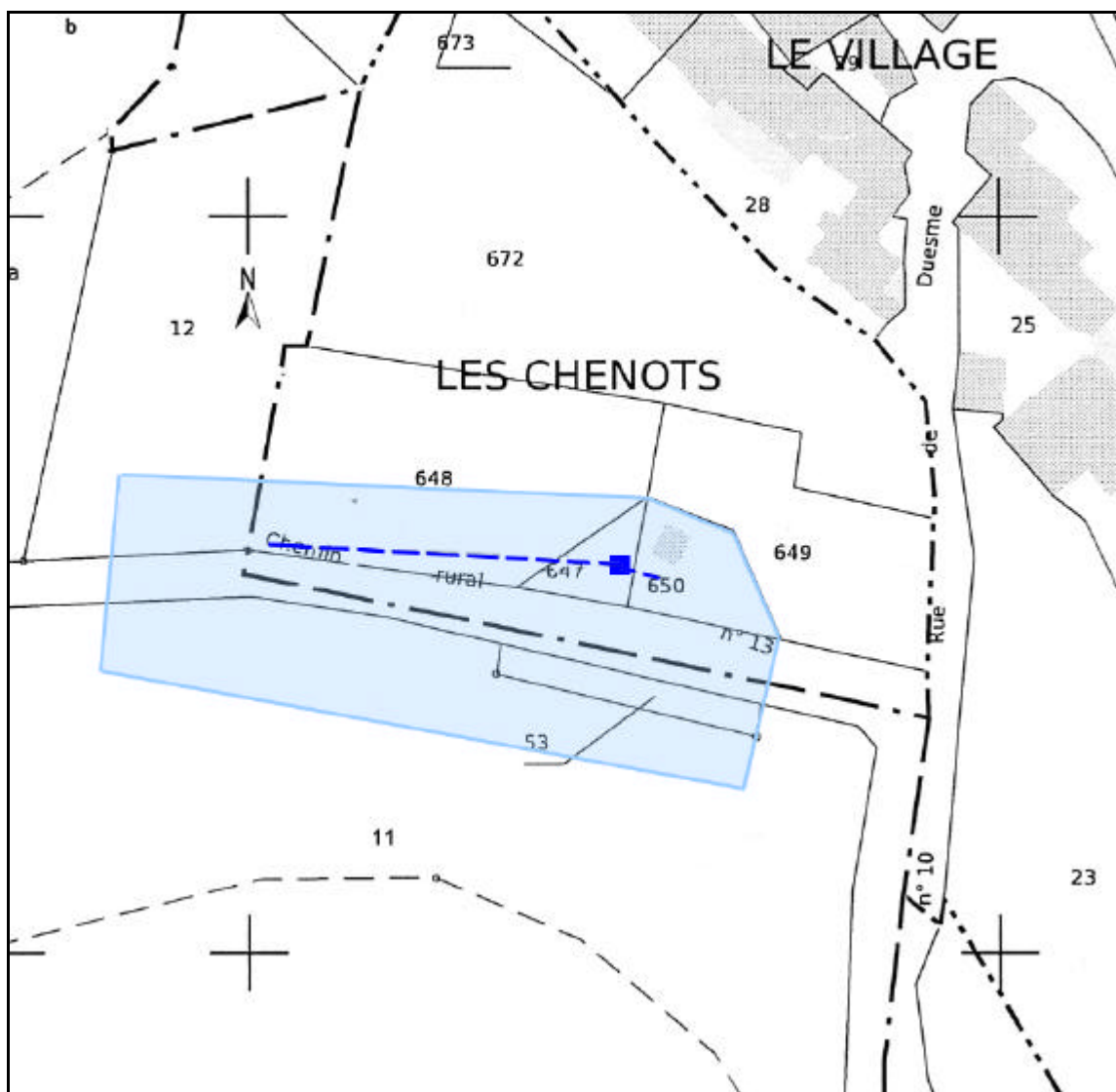


Figure 7 : Périmètre de protection immédiate proposé des ouvrages (échelle 1/1000)
Situation approximative des drains et de leur orientation, évaluée à partir des données historiques et de terrain

Travaux nécessaires préconisés

L'ouvrage est en bon état. Il conviendra, pour maintenir une qualité satisfaisante des eaux, de mieux protéger la bêche de pompage et plus particulièrement dans le local des pompes avec par exemple la mise en place d'un rebord pour éviter que des salissures n'y pénètrent.

5.2. Le périmètre rapproché

L'aquifère est libre et n'est naturellement pas protégé. Seule la préservation de l'environnement naturel permet actuellement sa protection. Le périmètre rapproché proposé s'étendra sur une grande partie de la zone d'alimentation (figure 7).

L'occupation actuelle des sols est en culture. Nous avons pu observer sur le chemin au droit du réservoir des traces d'huiles issues d'un véhicule. 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, et toute création de voie et chemins autre que ceux nécessaires à l'exploitation des ouvrages de production d'eau, de traitement, de stockage et de distribution ainsi qu'aux équipements communs nécessaires au service des eaux ;
- La création de fossés ou le drainage de parcelles ;
- La création de cimetières ;
- L'enfouissement de cadavres d'animaux et de tout autre déchet ;
- La pratique du camping ou le stationnement de caravanes ;
- 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 ;
- Tout dispositif d'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 ;
- L'accès au chemin par des véhicules motorisés sera réservé aux usagers des parcelles desservies. Un panneau d'affichage indiquant cette limitation des accès sera placé aux extrémités du chemin.
- Il sera interdit d'utiliser tout produit chimique pour le déboisement ou le traitement des maladies (produits phytosanitaires, de biocides et défoliants) ;

Ce périmètre rapproché couvre la plus grande partie du bassin versant d'alimentation, l'établissement d'un périmètre éloigné n'est pas utile dans cette situation.

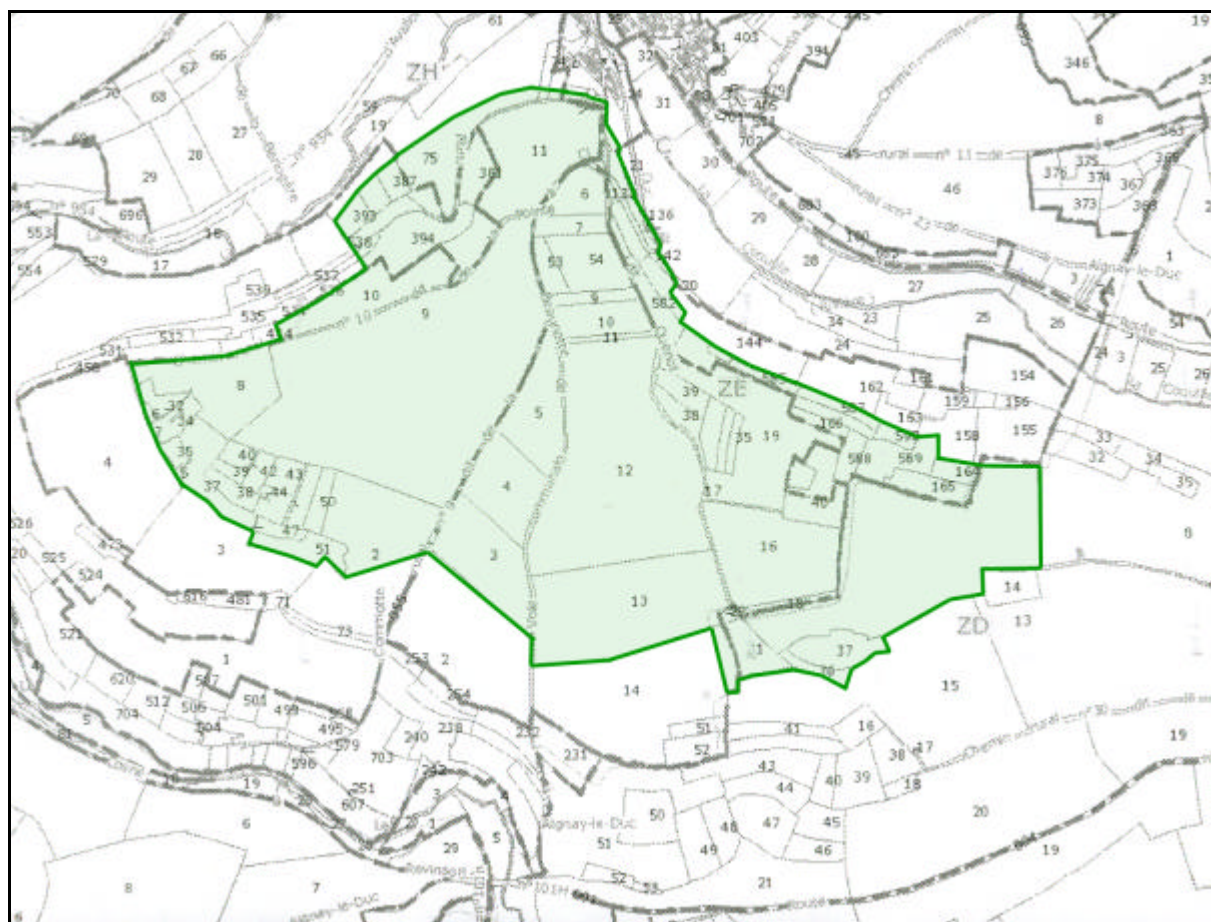


Figure 8 : Périmètre rapproché proposé de la source des Chenots

6. CONCLUSIONS

La source des Chenots est contenue dans des formations calcaires. 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.

Dans l'état actuel des connaissances, au vu des sites, 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 de Beaunotte pour un débit d'exploitation de 10 m³/jour et de 3 m³/heure.

Mais pour préserver au mieux cette qualité, il convient :

- ❖ D'assurer l'entretien régulier des ouvrages et de leurs abords,
- ❖ De mesurer régulièrement les débits des captages,
- ❖ 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 30 octobre 2008

Evelyne Baptendier