

**Avis d'hydrogéologue agréé portant sur la protection de la source de la Fontaine Doué
alimentant en eau potable le syndicat d'adduction d'eau des Hautes-Côtes**

Par **Sébastien LIBOZ**

*Hydrogéologue Agréé en matière d'hygiène
Publique pour le département de la Côte d'Or*

23 mars 2015

Sur proposition de l'hydrogéologue agréé coordinateur, les services de l'ARS de Bourgogne, m'ont officiellement désigné pour porter avis sur l'établissement des périmètres de protection autour de la source captée dite de la "Fontaine de la Doué", exploitée par le syndicat d'adduction d'eau (SAE) des Hautes-Côtes sur la commune d'Arcenant pour les besoins en alimentation d'eau potable des collectivités qu'il regroupe.

Je me suis rendu le 12 mars 2014 sur le site de captage accompagné de M. Balizet, Président du syndicat, de M. Joinet, 1^{er} adjoint de la commune d'Arcenant, de M. Faivre de la société Véolia en charge de la production d'eau potable, de Mme Robaux du service Santé Environnement de l'ARS de Côte d'Or et de M. Cheynet du Service de la Politique de l'Eau du Conseil Général de Côte d'Or.

Cette expertise géologique s'appuie sur les éléments suivants :

- Visite et observations de terrain du 12 mars 2014.
- Dossier de consultation de l'hydrogéologue agréé rédigé par le bureau d'études Caille en mars 2013.
- Eléments de la Thèse de Pauline Corbier (septembre 1999), qui incluait la source de la Rochotte dans son suivi des sources étudiées sur la Côte et l'Arrière Côte Dijonnaise (document personnel).

1 - PRESENTATION GENERALE DU SYNDICAT DES EAUX

Le SAE des Hautes-Côtes regroupe actuellement six communes de la vallée du Meuzin au cœur de la Côte Dijonnaise.

Les communes de Marey lès Fussey, Magny lès Villers et Fussey sont alimentées en eau potable par la communauté d'agglomération de Beaune et les communes de Chaux et Meulley par la source de Chevannes, également exploitée par le syndicat.

Le captage de la Fontaine de la Doué, participe ainsi actuellement uniquement à l'alimentation en eau potable de la commune d'Arcenant située la plus à l'ouest du territoire syndical.

L'eau issue du captage rejoint gravitairement une station de pompage et de traitement située au sud du village d'Arcenant. Collectée dans une bâche de 34 m³, l'eau est ensuite refoulée directement dans le réseau de distribution. Une partie de l'eau refoulée rejoint également le réservoir de Chevrey qui dessert ensuite gravitairement le hameau homonyme.

L'eau collectée dans la bâche de reprise subit un traitement de désinfection au chlore. Le système d'injection est asservi au temps de fonctionnement des pompes de refoulement.

Le captage de la Fontaine de la Doué peut également alimenter gravitairement le réseau d'eau potable des communes de Chaux et Meulley en cas de besoin.



Plan situation général

D'après les données présentées dans l'étude préalable, les volumes d'eau prélevés dans la source de la Fontaine Doué ont fortement fluctué entre 2007 et 2011 puisqu'ils sont passés de 31 000 m³/an en 2007 à près de 83000 m³/an en 2009 pour revenir vers 40 000 m³/an en 2011.

Ce triplement de la production est lié au fait qu'en raison d'un haut niveau de pollution au pesticides de la source de Chevannes, la production d'eau du syndicat s'est reportée sur celle de la Fontaine de Doué entre 2008 et 2011 période à partir de laquelle les bénéfices d'un plan d'action agricole ont permis de remettre en service la ressource de Chevannes et ainsi un retour aux conditions d'exploitation habituelles du syndicat.

A noter que les volumes d'eau facturés sur la commune d'Arcenant sont relativement stables, compris entre 28 000 et 34 000 m³/an.

D'après le syndicat, aucun problème de manque d'eau n'a été rencontré ces dernières années avec la ressource de la Fontaine Doué et ce notamment en 2003, dernière année de grande sécheresse.

2 - DESCRIPTION DE LA FILIERE DE TRAITEMENT

L'eau distribuée sur le secteur d'Arcenant subit un traitement de désinfection par injection de chlore gazeux lors de son refoulement en direction du réservoir.

La partie de l'eau dirigée gravitairement vers le réseau de Meulley et Chaux rejoint le système de production de la source de Chevanne, où l'eau brute issue des 2 ressources reçoit un traitement de désinfection équivalent à sa mise en distribution.

3 - DESCRIPTION ET LOCALISATION DU CAPTAGE

Le captage de la source de la Fontaine de la Douée est situé à environ 1 km à l'ouest du village d'Arcenant à la confluence de deux profonds talwegs entaillant la zone de plateau des Hautes-Côtes.

L'accès au captage s'effectue depuis une route communale partant du village et dont l'accès est limité par une barrière.

D'après le plan cadastral fourni dans l'étude préalable, le captage est localisé sur la parcelle 277 de la section E du cadastre de la commune d'Arcenant qui en est propriétaire.

Les coordonnées Lambert II du captage sont (d'après BE Caille) :

X = 789,148

Y = 2240,956

Z = 338 m.

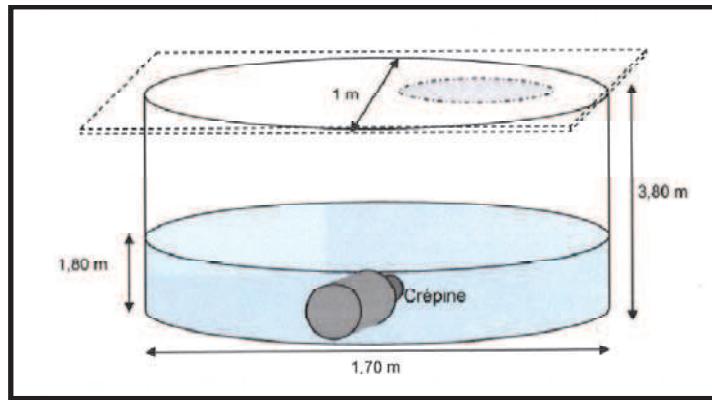
L'indice national de classement à la banque du sous sol (BSS) est le n°05262X0002.

Le captage actuel de la source est constitué d'un puits busé en béton de forme ovale d'environ 1,7 x 1 m et de 3,8 m de profondeur.

Le fond de l'ouvrage est baigné par environ 1,8 m d'eau qui est dérivée vers la station de pompage située dans le village par le biais d'une canalisation munie d'une crépine implantée à la base du captage.

La partie noyée du captage est percée de plusieurs ouvertures cylindriques d'une dizaine de centimètres de diamètre à l'origine probable des arrivées d'eau. Il n'est pas exclu qu'une partie de l'eau collectée provienne également du fond de l'ouvrage qui repose visiblement à même les calcaires.

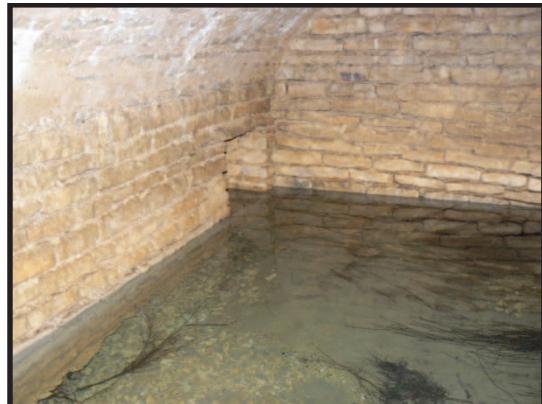
Le captage est fermé par une dalle en béton rectangulaire équipé d'un capot d'accès de type Foug muni d'une cheminée d'aération.



Plan schématique du captage



Intérieur du captage principal



Intérieur d'un ouvrage secondaire

La maçonnerie intérieure de l'ouvrage ne présente pas d'altération particulière mais de nombreuses racines envahissent partiellement les buses d'amenées d'eau.

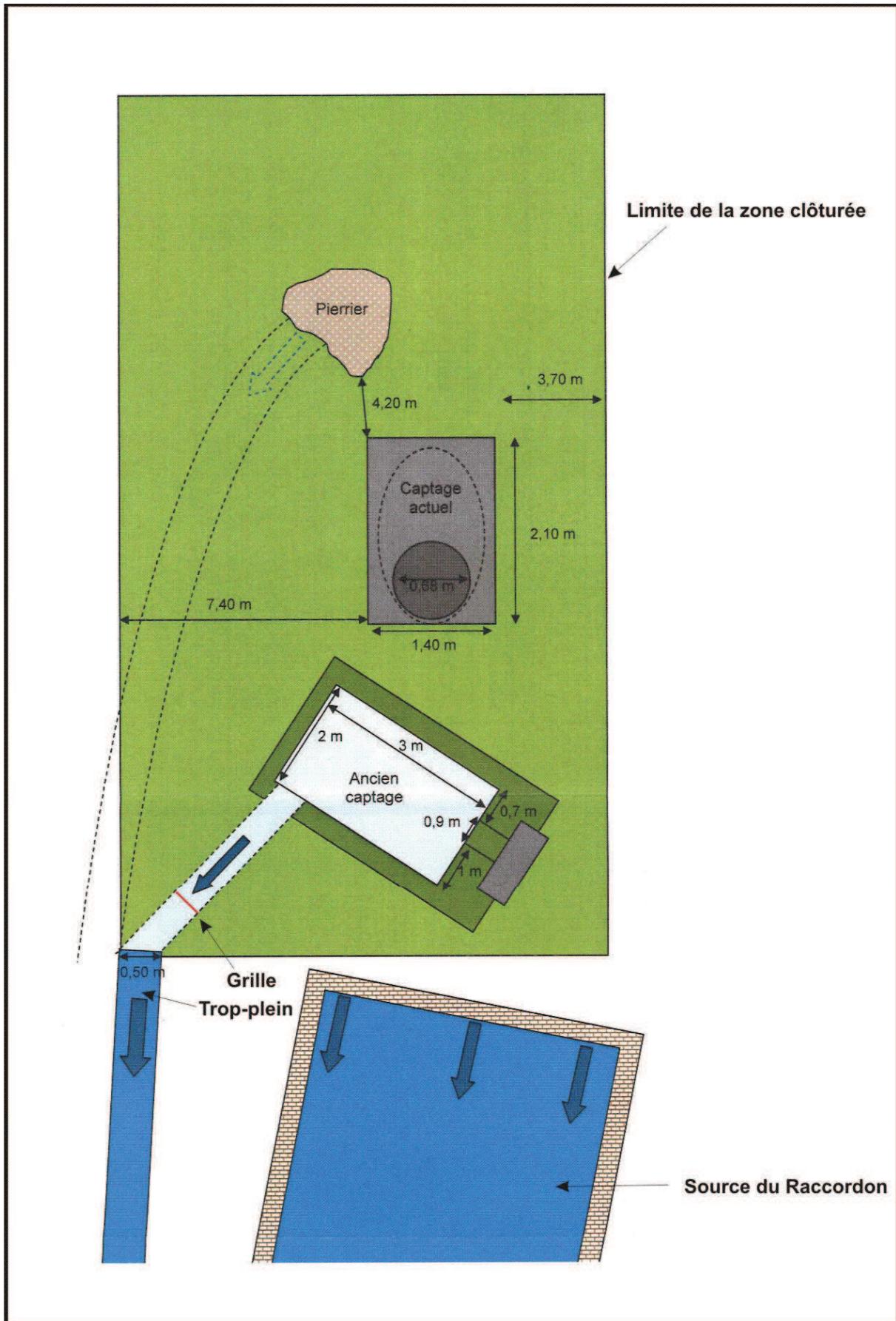
Signalons également un vieillissement important de la partie intérieure de la dalle de fermeture où l'altération partielle du béton laisse apparaître des éléments de ferraillage. Des blocs de bétons détachés de la dalle sont aussi visibles au fond de l'ouvrage.

Réalisé en 1973, le captage actuel est implanté immédiatement à l'amont d'un ancien captage en pierres sèches au moins centenaire qui semble correspondre à l'exutoire naturel du Raccordon.

Le faible niveau de l'eau dans cet ouvrage historique justifie probablement la création du nouveau captage d'une profondeur plus importante qui doit favoriser la collecte de l'eau de la nappe et ce notamment en période de basses eaux lorsque que la charge de l'aquifère karstique est au plus bas.

Du point de vue de l'environnement immédiat, les deux ouvrages sont donc situés à l'aplomb de la zone d'émergence naturelle du Raccordon dont le cours est partiellement canalisé.

Ils sont bordés par un chemin d'exploitation permettant l'accès au Monument du Maquis situé à un peu moins d'1 km plus au sud-ouest, au cœur de la Combe de la Serre.



Plan schématique de la zone de captage

La zone de source étant située dans un environnement remarquable, quelques bancs en pierre ont été installés sur le site pour être utilisés comme aire de pique-nique.

La zone de captage est matérialisée par une solide clôture grillagée d'1,2 m de hauteur et un panneau d'information signale la vulnérabilité du site.

Elle inclut également une zone de pierrier qui traduit la présence d'une émergence de trop-plein du système karstique à proximité immédiate de la zone de captage.

Rappelons que l'accès de la zone de captage aux véhicules à moteur est limité par une barrière.



Environnement immédiat de la zone de captage

4 - DEBITS DU CAPTAGE

Un suivi de débit de la source du Raccordon, mis en place entre février 2011 et mars 2012, montre que le régime hydrologique de la source présente un comportement typiquement karstique avec des fluctuations importantes et souvent rapides et ce notamment en période de recharge hivernale.

Les mesures ponctuelles de débit réalisées à l'aval immédiat de la Fontaine de la Doué sont comprises entre 29,3 m³/h en fin d'une longue période d'étiage et plus de 1 400 m³/h au plus fort de la période de recharge hivernale.

L'enregistrement des fluctuations de niveau d'eau dans le captage actuel montre que les cycles quotidiens de remplissage de la bâche de la station de pompage ont un effet très limité sur le niveau de l'eau dans le captage (2 à 3 cm de baisse du niveau d'eau).

Le débit de la Fontaine de la Doué (environ 700 m³/j en étiage) apparaît ainsi très important par rapport au prélèvement d'eau du syndicat (compris entre 80 et 260 m³/j) ce qui explique et confirme qu'il n'ait pour l'heure jamais été confronté à des problèmes de manque d'eau.

Notons pour finir, que d'après le bilan hydrologique réalisé par le bureau d'études Caille, la surface théorique du bassin d'alimentation serait de l'ordre de 9,5 km².

Notons que ces mesures sont cohérentes avec les mesures régulières de débit effectuées entre novembre 1996 et octobre 1997 dans le cadre de la Thèse de Pauline Corbier. L'analyse détaillée des mesures de débits réalisées durant cette période avait permis de calculer un débit moyen interannuel de la source du Raccordon de $0,132 \text{ m}^3/\text{s}$ (soit $475 \text{ m}^3/\text{h}$) et d'en déduire une aire d'alimentation de $11,8 \text{ km}^2$ en utilisant une valeur de débit spécifique déduite du bilan d'écoulement moyen calculé à l'échelle de l'Arrière Côte de 12 l/s/km^2 .

L'analyse des courbes de récession obtenues entre 1996 et 1997, a également permis de mettre en évidence l'existence d'un système karstique bien drainé présentant une réserve importante pour ne pas tarir en période d'étiage. La réserve associée au système du Raccordon avait été évaluée à environ $248\,000 \text{ m}^3$ sur une période de tarissement survenue en mars 1997.

L'étude de la courbe des débits classés confirmait également ce fonctionnement avec la présence d'une rupture de pente dans les faibles pourcentage traduisant des apports de réserves d'eau issus de cycles de recharge antérieurs. Aucune fuite ou apport depuis un autre système n'est par contre mis en évidence à partir de cette courbe.

5 - QUALITE DE L'EAU DE LA SOURCE

Une analyse complète réalisée par les services de l'ARS sur l'eau de la Fontaine de la Doué, le 21 novembre 2012, témoigne d'une très bonne qualité générale de la ressource.

D'un point de vu général, il s'agit d'une eau assez bien minéralisée, au pH proche de la neutralité qui lui confère des caractéristiques d'une eau dure qui reste néanmoins proche de l'équilibre calco-carbonique.

L'analyse de novembre 2012 ne révèle aucune altération particulière de la qualité de l'eau vis-à-vis des paramètres physico-chimiques ou des micropolluants organiques.

L'eau se révèle ainsi simplement marquée par la présence, parfois notablement importante, de germes bactériologiques pouvant être d'origine fécale.

La synthèse analytique de l'étude préalable présente uniquement les résultats d'analyse sur l'eau traitée et donc ayant subit un traitement de désinfection sur ce paramètre.

D'après les données collectées sur la banque de donnée ADES, il semble néanmoins que le niveau de contamination bactériologique important relevé sur l'analyses de novembre 2012, ne témoigne pas forcément de l'existence d'une pollution chronique de la Fontaine de la Doué. En effet, la charge bactériologiques dans les analyses d'eau brute s'avèrent très variables et des périodes de plus forte contamination sont visiblement plutôt associées aux périodes pluvieuses (favorable à l'engouffrement rapide d'eaux superficielles ou résiduaires).

Ces détections sont ainsi assez classiques pour une ressource d'origine karstique, caractérisée par des vitesses de circulation souvent importantes et un pouvoir de filtration souvent médiocre à inexistant.

Paramètre	Date	Résultat
Entérocoques	01/04/2010	0 n/(100mL)
Entérocoques	09/08/2006	1 n/(100mL)
Entérocoques	27/02/2003	5 n/(100mL)
Entérocoques	28/02/2002	7 n/(100mL)
Entérocoques	14/02/2001	0 n/(100mL)
Entérocoques	23/03/2000	0 n/(100mL)
Entérocoques	20/01/1999	0 n/(100mL)
Coliformes	27/02/2003	0 n/(100mL)
Coliformes	28/02/2002	28 n/(100mL)
Coliformes	14/02/2001	3 n/(100mL)
Coliformes	23/03/2000	0 n/(100mL)
Coliformes	20/01/1999	0 n/(100mL)
Coli. thermotolérants	23/03/2000	0 n/(100mL)
Coli. thermotolérants	20/01/1999	0 n/(100mL)
Escherichia coli	01/04/2010	60 n/(100mL)
Escherichia coli	09/08/2006	3 n/(100mL)
Escherichia coli	27/02/2003	0 n/(100mL)
Escherichia coli	28/02/2002	6 n/(100mL)
Escherichia coli	14/02/2001	0 n/(100mL)

Analyses bactériologiques sur l'eau brute de la Fontaine de la Doué (source ADES)

Il est intéressant de noter à ce propos que cette ressource ne semble peu ou pas affectée par des problèmes de turbidité, la valeur de celle-ci restant habituellement en deçà des seuils de qualité de 1 et 2 NFU.

La synthèse du contrôle sanitaire proposée dans l'étude préalable semble parfaitement corroborer les bons résultats de l'analyses de novembre 2012.

Notons simplement pour finir, que malgré des teneurs en nitrates très en deçà de la limite de qualité (50 mg/l), celles ci varient notablement en fonction des années et de la période hydrologique.

Les quelques valeurs supérieures à 8 mg/l pourraient ainsi suggérer l'impact de pratiques de fertilisation sur une partie de la zone de recharge de l'aquifère.

Les résultats des principaux paramètres physico-chimiques suivis dans le cadre de la thèse de Pauline Corbier entre 1996 et 1997, s'accordent avec les résultats du contrôle sanitaire et ce notamment avec les teneurs en nitrates. Pour l'essentielles comprises entre 3 et 7 mg/l sur la période d'octobre 1996 à septembre 1997, on note cependant une augmentation sur les derniers mois de suivi pour atteindre environ 10 mg/l en octobre 1997 et même 14 mg/l sur une valeur de novembre 1997 (probablement en lien avec une reprise des précipitations après une longue période d'étiage).

6 - CONTEXTE GEOLOGIQUE

La commune d'Arcenant est située au niveau de la zone de transition entre le massif calcaire de la Montagne et le secteur l'arrière Côte Dijonnaise. Cette zone de plateau calcaire marque le passage entre plaine de Bresse plus à l'Est et la dépression péri-morvandelle de l'Auxois à l'Ouest.

Le secteur de la Montagne est essentiellement composé de calcaires faillés du Jurassique moyen en position de horst présentant un altitude moyenne comprise entre 500 et 600 m. Le secteur de l'Arrière Côte, situé à une altitude inférieure de l'ordre de 400 m, est constitué par les calcaires du Jurassique supérieur.

L'ensemble du massif calcaire est affecté par de grandes failles verticales d'orientation N à N40 qui découpent le massif en compartiments plus ou moins faillés. Le rejet de ces failles est généralement assez faible mais peut localement atteindre plusieurs dizaines de mètres. La densité de fractures est plus importante dans la zone de transition entre les deux unités précitées.

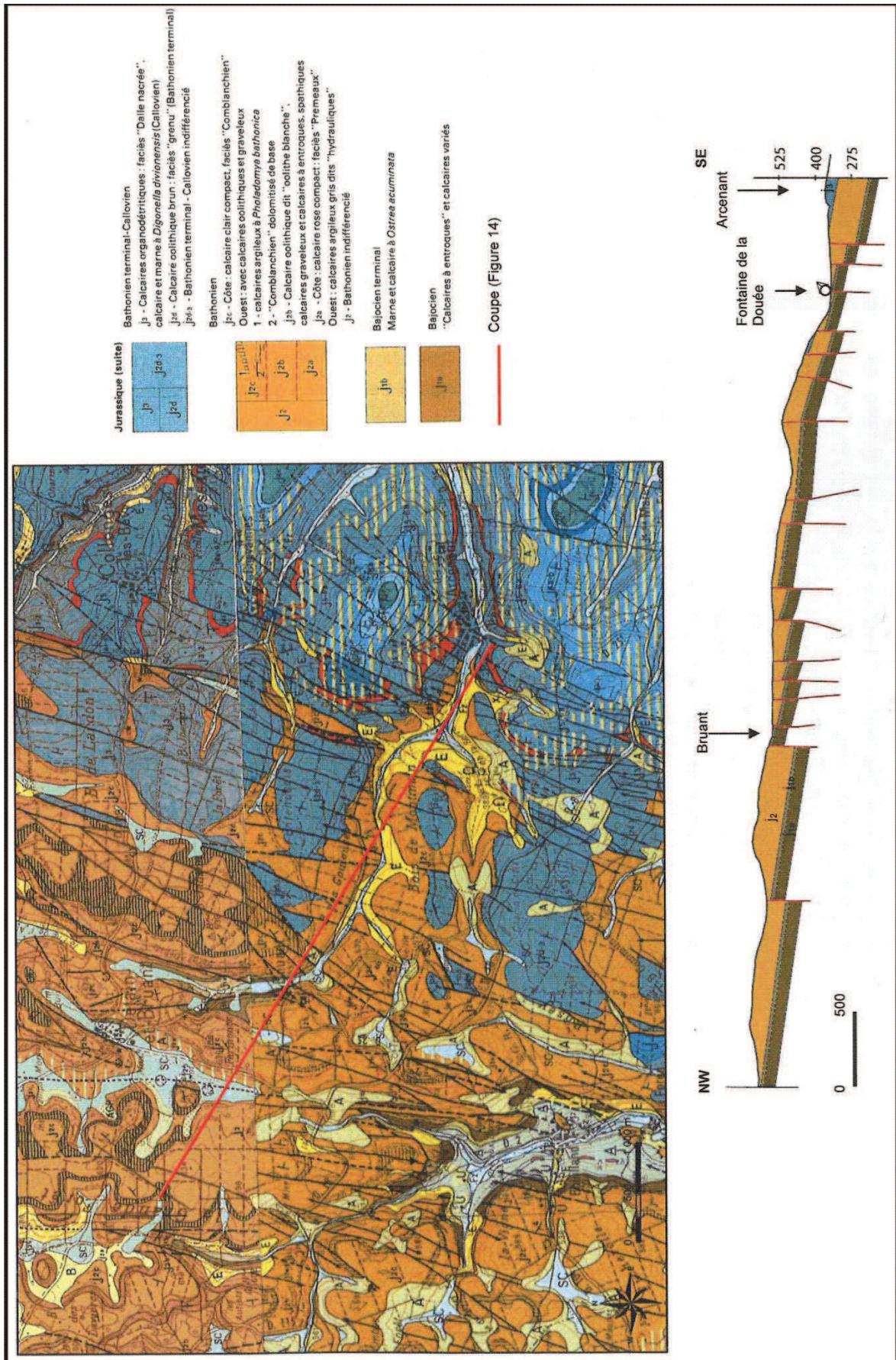
Ces compartiments présentent des couches de terrains monoclinales avec un pendage généralement assez faible, orienté, à l'échelle du massif, en direction du sud-est. Toutefois, la direction du pendage peut être localement tout à fait différente d'un compartiment à l'autre.

A noter que la carte géologique au 1/50 000^{eme} signale la présence des formations superficielles qui masquent localement le niveau calcaires : des éboulis situés au pied des falaises calcaires et des limons d'altération au sommet des plateaux.

La Fontaine de la Doué est ainsi située au niveau de la limite Est du secteur de la Montagne dans les formations du Jurassique Moyen qui sont composés principalement de calcaires compacts qui s'étagent sur plusieurs niveaux (du plus ancien au plus récent) ::

- Les calcaires coquilliers du Bajocien (j1a) d'environ 35 m d'épaisseur
- Un niveau de marnes à huîtres de 5 à 10 m d'épaisseur d'âge bajocien (J1b)
- Les calcaires compacts et oolithiques du Bathonien (j2a à j2c) qui constitue l'ossature principal du plateau de la Montagne.

Cet important remplissage calcaire repose sur les terrains imperméables du Toarcien (Jurassique inférieur) composés de marnes bleues compactes qui affleurent uniquement dans la partie Ouest du secteur de la Montagne.



Extrait de carte géologique – Document BE Caille

7 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE ET AIRE D'ALIMENTATION

Les niveaux calcaires du Jurassique moyen sont le siège de circulations de type karstique bien développées sur tout le secteur de la Bourgogne.

L'importance du système karstique locale est d'ailleurs souligné par la présence de nombreuses cavités, tel le puits de la Groseille, situé à moins de 500 m à l'amont de la source, qui permet d'accéder à un système souterrain visitable sur plusieurs centaines de mètres.

La circulation et le stockage de l'eau dans les calcaires du Jurassique moyen sont conditionnés par la présence des marnes du Toarcien qui constituent le niveau de base des écoulements.

La position de la Fontaine correspond probablement à l'altitude du niveau de l'eau contenu dans ces formations calcaires.

La synthèse des caractéristiques du système du Raccordon effectuées à partir de l'analyse des débits et des variations de paramètres physico-chimique par Pauline Corbier, témoigne de la présence d'un aquifère karstique de type Jurassien et de taille moyenne. Il est globalement superficiel et soutenu par des réserves de type perchées. Il reste peu contaminé en raison de l'absence de source de pollution importante sur la zone d'alimentation.

Plusieurs séries de traçage réalisées en 2011 et 2012 par le bureau d'études Caille permettent de mieux appréhender l'étude de l'aire d'alimentation de la source et la vulnérabilité de cette ressource en eau potable.

La première phase de traçage de 2011 donne des résultats fiables et très intéressants puisque l'on constate que les deux traceurs injectés à plus de 2,5 et 3 km rejoignent la source captée en moins de 3 et 5 j soit avec des vitesses apparentes de l'ordre de 25 à 30 m/h (soit 600 à 700 m/j).

La restitution de ces deux traceurs a visiblement été favorisée par un effet de chasse induit par une reprise des précipitations après l'injection qui ont également conduit à un accroissement rapide du débit de la source.

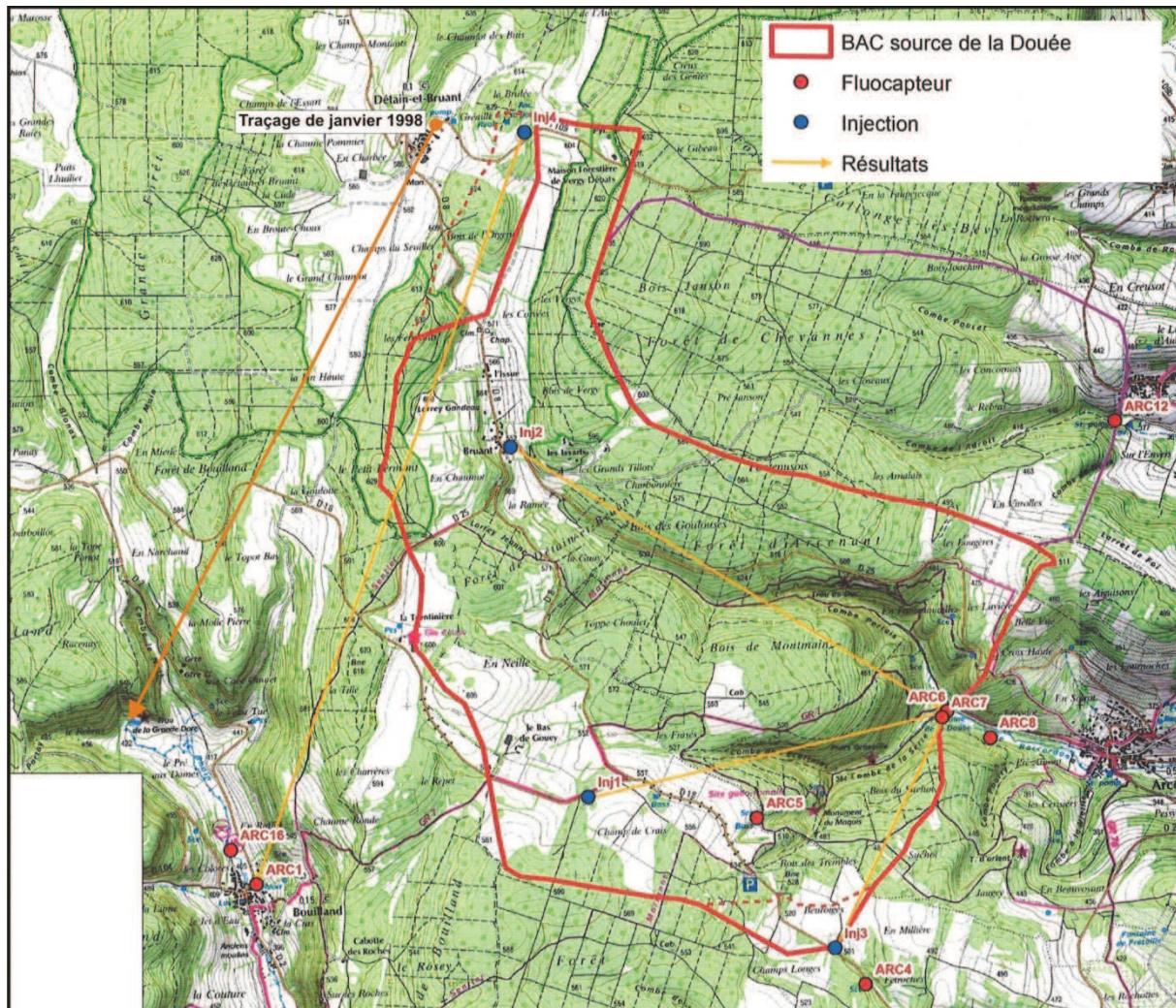
En outre, les courbes de restitutions obtenues montrent la présence de pics de restitution très étroits traduisant que le transfert des traceurs, dans ces conditions, s'effectuait également de façon très concentré et peu dispersé.

La seconde campagne de traçage donne des résultats plus difficilement interprétables, les enregistrements en continu n'ayant pas détectés de colorant en raison, d'après le bureau d'études, d'un niveau de restitution trop faible. Ce dernier utilise uniquement les interprétations d'analyses obtenues sur les fluocapteurs placés sur les différents exutoires du secteur dont les résultats, présentés en annexes, donnent une information complexe.

Quoiqu'il en soit, l'interprétation de ces résultats tant à montrer que le secteur de Détain est plutôt drainé vers le Rhoin ce qui semble bien s'accorder avec les résultats d'un traçage réalisé en 1998 par P. Corbier lors de la réalisation de sa thèse sur le système de la Côte et l'Arrière Côte Dijonnaise.

Le second traçage tend également bien à montrer que la limite Est du bassin versant de la Fontaine de la Doué entre en cohérence avec une délimitation topographique dans ce secteur.

Au final, les contours du bassin versant de la source de la Fontaine de la Doué dessinés par le bureau d'études donnent une bonne image de ce que pourrait être la zone d'alimentation de cet exutoire karstique.



Carte des colorations et bassin versant supposé de la Fontaine de la Doué

Evidemment, compte tenu du contexte géologique général et de la nature de l'aquifère certains contours pourraient encore être affinés.

La limite nord, essentiellement boisé et commune avec celle de la seconde ressource du syndicat (source de Chevanne) induit ainsi peu de discussions. La limite à l'Est (à l'aval) semble également relativement bien définie par la topographie général du plateau.

La limite sud dont le tracé théorique longe la partie septentrionale de la forêt de Fussey semble aussi bien correspondre à la limite géomorphologique entre les eaux se dirigeant en direction du sud, vers les exutoires longeant Rhoin et du pied de Côte.

Ainsi, seule la limite vers l'ouest et plus particulièrement vers le nord-ouest peut encore légèrement différer. Toutefois, le contexte géomorphologique et le résultats du traçage de 1998, montrent clairement que la ligne de crête séparant le profond vallon de Bouilland de celui de Bruant correspond également vraisemblablement à la ligne de partage des eaux entre les deux systèmes karstiques.

Compte tenu des résultats plus difficilement lisible du traçage de 2012 effectué dans une ancienne carrière de Détain-Bruant, je pense qu'il convient également d'intégrer la partie amont du talweg de Bruant dans le bassin d'alimentation, le traçage de 2011 ayant par ailleurs montré que les écoulements transitant par le vallon hameau de Bruant était nettement en lien avec la source captée.

Rappelons que, le traçage de 1998, ressorti à Bouilland, avait été réalisé dans une perte située près du bourg de Détain, à l'ouest de la ligne de crête précitée.

8 - ENVIRONNEMENT ET VULNERABILITE

Le mode de circulation de l'eau dans un aquifère de type karstique ou fissurale confère une grande vulnérabilité de l'eau des sources vis à vis des risques de pollutions accidentelles ou chroniques. En effet, la circulation de l'eau dans les fissures ou les drains présents au sein du massif calcaire n'offrent peu ou pas de filtration et induisent des vitesses de circulations pouvant être relativement élevées.

Les résultats des traçages de 2011 ont d'ailleurs parfaitement illustrés cette vulnérabilité générale à l'échelle du bassin versant de la Fontaine de la Doué.

Ainsi, seules les formations de recouvrement peuvent assurer, dans une certaine mesure, un niveau de protection si elles en possèdent les caractéristiques nécessaires, sans toutefois constituer un rempart totalement efficace vis-à-vis de certains risques de pollution.

Plus des 2/3 de l'aire d'alimentation supposée de la source de la Fontaine de la Douée est occupée par des secteurs boisés qui constituent un environnement général relativement favorable à la protection naturelle de la ressource comme en atteste d'ailleurs la bonne qualité générale de l'eau.

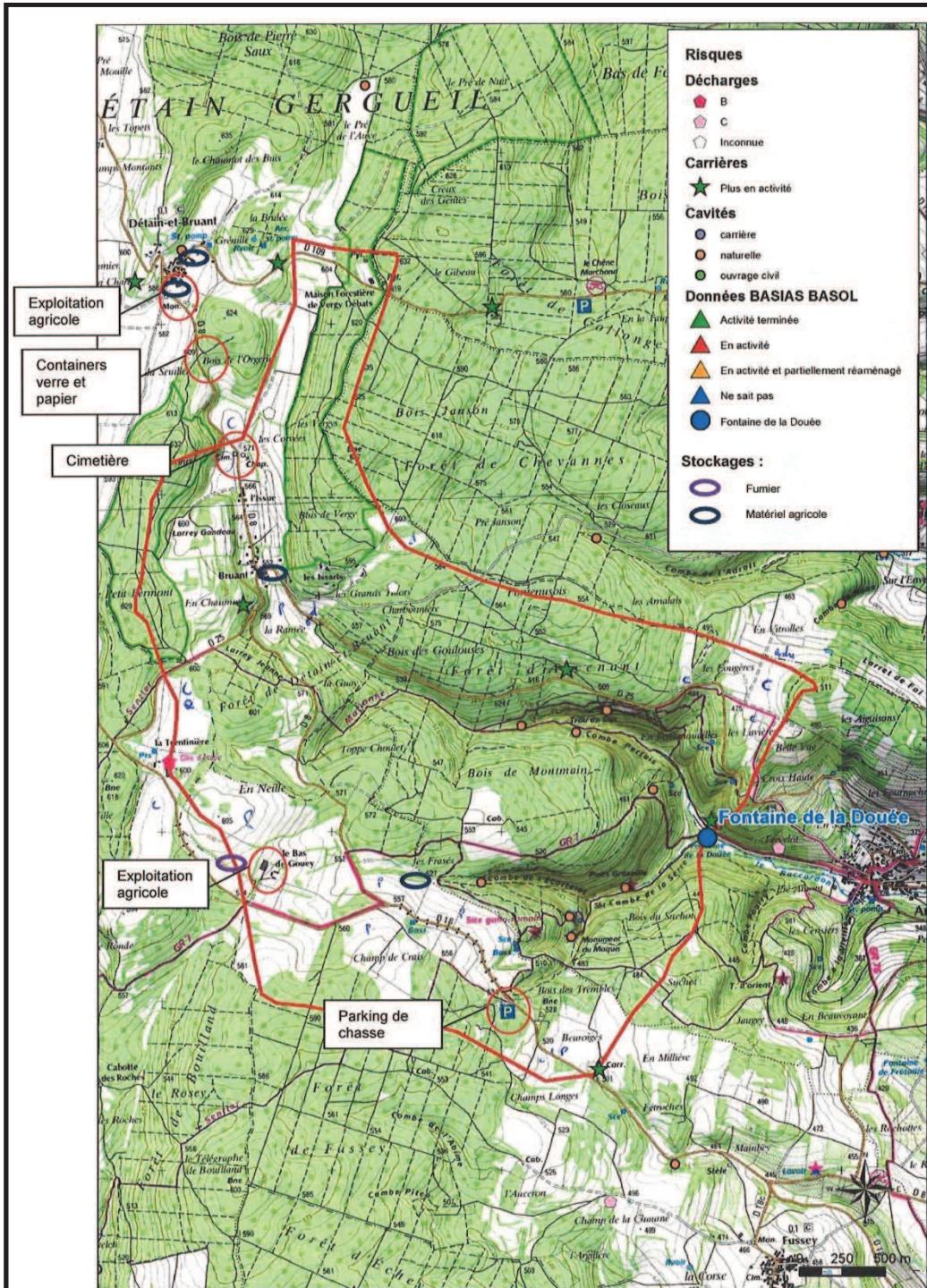
Les élévations ponctuelles des teneurs en nitrates, même si elles restent largement en deçà des seuils de qualité, soulignent néanmoins la vulnérabilité importante de cette ressource vis à vis des secteurs non boisés où plusieurs parcelles peuvent recevoir des amendements azotés.

En outre, compte-tenu des résultats du traçage de 2011 réalisé depuis la perte de Bruant "collectant les eaux usées", une part d'origine domestique, même si elle doit rester limitée, de l'azote retrouvée dans le captage, ne peut pas être totalement exclue.

Précisons toutefois, qu'en dehors de la petite zone urbanisée du hameau de Bruant et quelques autres habitations dispersées (dont un siège d'exploitation agricole), il n'y a pas de secteur susceptibles de générer un risque important sur la qualité de la ressource de la Fontaine de la Doué.

Les terrains non boisés sont principalement exploités en prairies (pacage et fauche) voir partiellement enfrichés dans quelques secteurs.

Le secteur est également parcouru par quelques routes départementales et communales dont la fréquentation reste visiblement limitée à la desserte locale.



Inventaire des risques de pollution - BE Caille

AVIS SUR LA PROTECTION DE LA FONTAINE DE LA DOUEE

9 - DISPONIBILITE EN EAU

La synthèse des mesures de débit réalisées sur la source et le Raccordon montre que le débit de la Fontaine de la Doué, visiblement soutenu par des réserves conséquentes, reste relativement important et ce même en période d'étiage, et, suffit largement à couvrir les besoins en eau actuels du syndicat.

10 - PROTECTION DU CAPTAGE

L'eau captée dans la Fontaine de la Doué par le SAE des Hautes-Côtes présente une qualité tout à fait satisfaisante pour une utilisation à des fins d'alimentation en eau potable.

En outre, la zone de captage est située dans un environnement relativement propice au maintien de cette bonne qualité générale.

En conséquence, j'émets un **avis favorable** à la poursuite de l'exploitation de cette ressource en eau sous réserve du respect des aménagements, permettant notamment, le maintien de l'environnement général favorable et à la limitation de la vulnérabilité liées aux activités existantes sur le bassin d'alimentation de la source.

11 - PROPOSITION DE MESURES DE PROTECTION

11.1 Périmètre de protection immédiate

Le captage de la source de la Fontaine de la Doué est actuellement ceinturé par une clôture grillagée assurant une matérialisation et une limitation d'accès satisfaisante.

Le périmètre de protection immédiat reprendra donc les contours de cette zone préexistante qui semble suivre une partie des contours de la parcelle 277.

A l'intérieur de ce périmètre, toutes activités autres que celles nécessaires à l'exploitation, l'entretien ou à la sécurisation du captage, sont interdites.

Tout travail du sol et notamment le dessouchage est à proscrire à l'intérieur de ce périmètre de protection.

Un entretien régulier du périmètre devra être effectué afin d'éviter le développement d'une friche.

Evidemment, tout amendement organique ou minéral et l'utilisation de produits phytosanitaires sont interdits dans cette zone de protection immédiate.

Il conviendra d'assurer un bon maintien en l'état de la clôture existante légèrement détériorée vers le point d'accès principal (près de l'ancien captage, et de renforcer le second portail situé coté amont qui n'interdit pas totalement l'accès au site.



Vue amont du périmètre de protection immédiate

La limitation d'accès aux véhicules à moteur de la zone de captage et plus généralement aux talwegs de la Combe Pertuis et de la Combe de la Serre devra être maintenu et restreinte aux seuls besoins d'accès des ayants droits pour l'exploitation des parcelles forestières, l'entretien du site de captage, des sites touristiques et de leurs abords.

La maçonnerie intérieure de la dalle de fermeture du captage actuelle devra être reprise pour limiter tout risque de perte d'étanchéité du captage vis à vis des eaux superficielles.

Pour finir, en période de crue, des ruissellements visiblement importants en provenance des deux talweg semblent en mesure de s'écouler aux abords de la zone de captage.

Ceux en provenance de la Combe Pertuis (au nord) sont déjà collectés par une canalisation en ciment permettant de les détourner à l'aval de la source. Il conviendra d'assurer un entretien régulier permettant de garantir la pérennité de l'efficacité du système.

Les eaux en provenance de la Combe de la Serre (sud-ouest) s'écoulent dans un petit ru temporaire suivant le chemin de desserte puis sont déviées à plusieurs dizaines de mètres à l'amont du captage dans la parcelle 278, située en léger contrebas de la zone de captage.

Cette déviation des eaux circulant vraisemblablement qu'à la faveur d'importants épisodes de crue (où la source de La Fontaine de la Doué doit par ailleurs subir une mise en charge notable), ne nécessite visiblement pas d'autres aménagements particuliers pour garantir la préservation de la qualité de l'eau captée.

Toutefois, à l'image de celles de la Combe Pertuis une surveillance régulière et un entretien éventuel nécessaire au maintien de cette déviation efficace de l'eau superficielle devront être réalisés.

En aucun cas, de l'eau superficielle ne doit circuler à l'aplomb ou dans le périmètre de protection immédiat.

11.2 Périmètre de protection rapprochée

11.2.1 Délimitations

Compte tenu de la vulnérabilité importante de l'aquifère karstique souligné notamment par les résultats des traçages de 2011 qui témoignent de vitesses de transfert particulièrement rapides au sein du système souterrain, il conviendrait d'envisager de placer l'ensemble de la zone d'alimentation de la source de la Fontaine de la Doué à l'intérieur d'un périmètre de protection rapprochée.

Toutefois, compte tenu de la surface importante du bassin versant et de la qualité générale actuelle de l'eau de la source, je propose de limiter l'extension du périmètre rapprochée au secteur le plus proche de la zone de captage et ce notamment sur les vallons de la Combe Pertuis et de la Combe de la Serre ainsi que leur bassin versant proches où ce concentre notamment un grand nombre de phénomènes karstiques et/ou l'importance relative de la topographie peut localement accroître la vulnérabilité de la ressource.

Une zone de protection rapprochée "satellite" est également définie au fond du vallon de Bruant où circule le ru temporaire qui disparaît dans une perte active en relation directe avec la source captée.

Ce zonage de protection, dont le détail est illustré sur la figure de la page 23, est géométriquement étendu selon les contours des parcelles cadastrales ou forestières dans un souci de simplification de sa matérialisation foncière.

11.2.2 Prescriptions dans le périmètre de protection rapprochée

Dans ce périmètre, un certain nombre d'activités permettant de conserver l'environnement actuel favorable à la protection de la ressource devront être interdites ou disposer d'une réglementation particulière.

➤ **Boisements**

Les secteurs actuellement occupés par des boisements ou de la forêt seront maintenus et la suppression de l'état boisé est ainsi interdite.

L'exploitation du bois reste possible mais lors des chantiers forestiers, il sera nécessaire de faire une information sur le contexte particulier de la zone d'exploitation.

Le stockage de carburant supérieur à 100 l nécessaires aux engins et les autres opérations d'entretien de ces derniers seront interdit dans le périmètre.

Les coupes rases supérieures à 2 ha sont interdites et le mode de gestion forestière devra éviter au maximum le travail du sol en profondeur et ce notamment le dessouchage sur des surfaces importantes.

La création de nouvelles routes ou pistes forestières ne pourra être admise que le cadre d'un schéma de desserte forestière tenant compte de la vulnérabilité du secteur.

L'utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des zones d'exploitation forestière ou le traitement des bois est interdite.

La fertilisation chimique ou organique des sols forestiers est également à proscrire dans les zones de protection rapprochée.

➤ **Excavations**

L'ouverture de carrières, de galeries et tout travail du sol en profondeur sont interdits.

➤ **Voies de communication**

Interdiction de créer de nouvelles voies de communication routières et ferroviaires.

La circulation des véhicules et les compétitions d'engins à moteur (hors besoins de l'exploitation forestière et des ayants droits) sont interdits dans la zone de protection rapprochée.

L'entretien des talus, des fossés, et des accotements des chemins avec des produits phytosanitaires est interdit.

➤ **Points d'eau**

La création de nouveaux points de prélèvement d'eau (source ou forage) dans la zone de protection rapprochée est interdite à l'exception de ceux aux bénéfices de la collectivité.

La création de plan d'eau, de mare ou d'étang est interdite.

➤ **Dépôts, stockages, canalisations**

La création de zones de dépôts d'ordures ménagères et de tous déchets susceptibles d'altérer la qualité des eaux par infiltration ou par ruissellement est interdite.

L'installation de canalisations, de réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides et de produits chimiques ou d'eaux usées autre que les systèmes domestiques est également à proscrire dans la zone de protection rapprochée.

Les zones de dépôts existantes sont recensées, sécurisées et abandonnées.

➤ **Activités agricoles**

Les parcelles actuellement exploitée en prairie devront conserver leur vocation.

Le pacage de type extensif pourra rester autorisée sur les prairie situées au sommet du plateau. Il est interdit sur les parcelles située au fond des deux combes précitées.

Les points d'abreuvement et d'affouragement doivent être déplacés régulièrement de manière à ne jamais favoriser l'infiltration dans le sol d'éléments polluants. En outre en cas de présence de zone d'infiltration préférentielle (perte, doline,...), ils devront être tenu à une distance suffisante permettant de limiter tout risque d'infiltration via les eaux de ruissellement en période pluvieuse.

La fertilisation et l'utilisation de produits phytosanitaires dans les prairies situées dans le périmètre rapprochée est interdite.

➤ **Urbanisme habitat :**

Le système d'assainissement non collectif en place sur les habitations ou groupes d'habitation devront être mis en conformité avec de la réglementation en vigueur et être contrôlé régulièrement.

D'après l'étude préalable, le petit ruisseau de Bruant qui se perd à l'aval du hameau et dont les eaux rejoignent la zone de captage en quelques jours, ne devra plus recevoir des eaux usées ou chargées n'ayant subit aucun traitement particulier.

Cette zone de perte devra également être régulièrement entretenue et contrôlée pour s'assurer qu'elle ne recueille pas d'éléments susceptibles de générer une pollution de l'eau de la source.

La présence de zones d'habitation implique en fonction des activités qu'elles regroupent, un certain nombre de possibilités de stockage de produits divers et variés.

Ainsi, il conviendra, en vue de la protection de cette ressource, de réaliser un inventaire détaillé des points de stockage de fioul et de contrôler qu'ils sont à minima munis de système à « double parois ».

Dans le cas de non-conformité, des travaux de sécurisation (confinement dans un muret étanche) ou un remplacement des cuves est imposé dans le périmètre de protection rapprochée.

Cette nécessité s'applique également au stockage de produits liés à l'activité agricole ou artisanale concernant aussi bien les hydrocarbures que les produits phytosanitaires, les solvants ou toutes autres substances indésirables susceptibles d'affecter la qualité de l'eau.

En l'absence de données précises, il est délicat de lister et de synthétiser tous les risques induits par la présence d'une zone urbanisée dans la zone d'alimentation du captage mais il conviendrait, compte tenu du nombre limité d'habitations, de détailler le type de résidences et les activités particulières présentant un risque potentiel vis-à-vis de la ressource.

Citons à titre d'illustration, l'élevage d'animaux, la présence de jardins, le stockage de véhicules,... qui, s'ils ne respectent pas un certain nombre de règles, peuvent être à l'origine de pollutions.

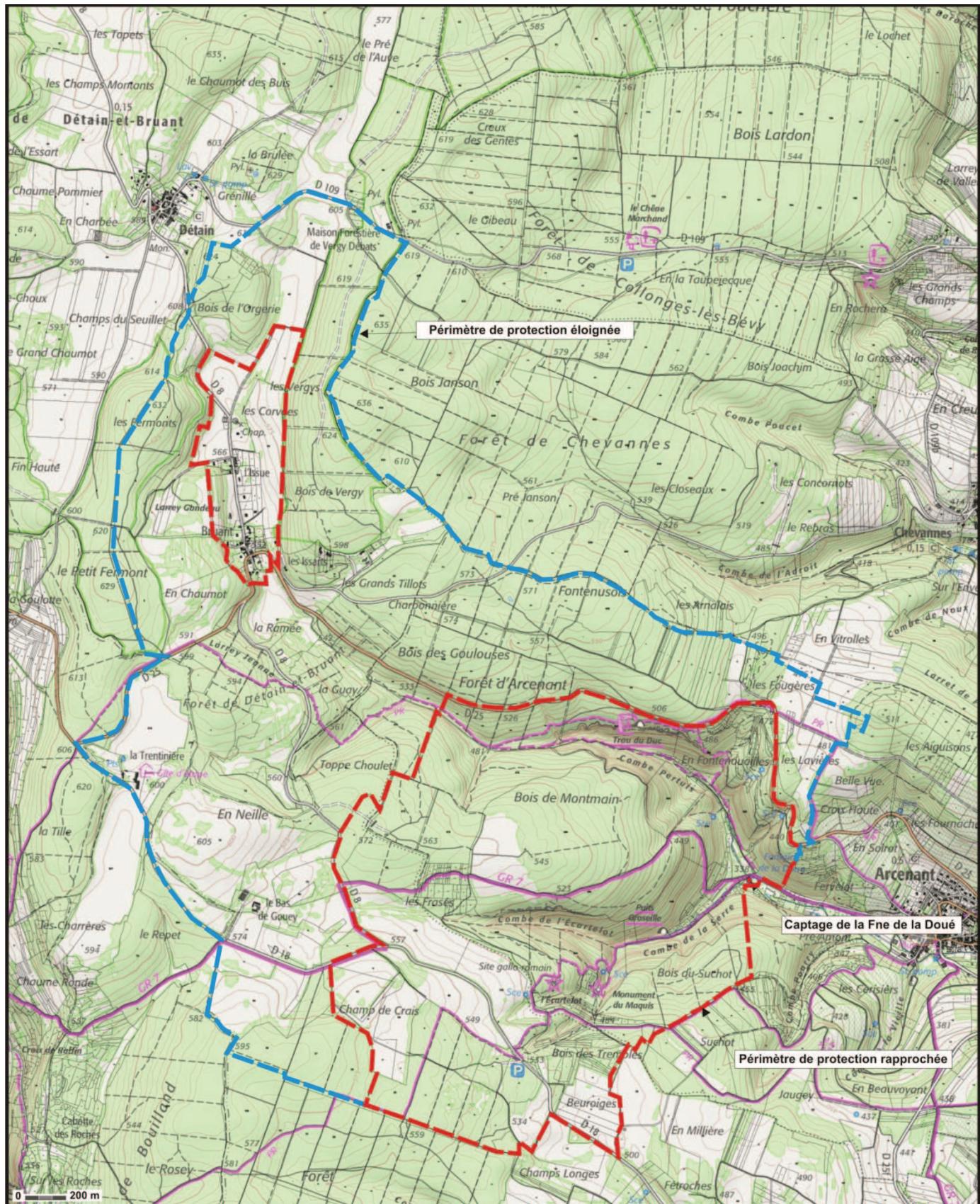
Pour finir, dans l'ensemble du périmètre de protection rapprochée :

- Toute nouvelle création de construction est interdite.
- L'extension et la modification des bâtiments existants restent autorisées.
- La réalisation de forages est interdite y compris pour la mise en place de sondes géothermiques.
- La création de camping et de terrain de sport est interdite.
- La création de cimetière est interdite ainsi que l'enfouissement de cadavre d'animaux.

➤ **Combes du Pertuis et de la Serre**

La vocation touristique ce secteur pourra être conservé, mais il conviendra de respecter strictement la limitation de circulation au fond de ces deux vallons. En outre, aucun aménagement particulier (bancs, tables,...) ne devra être mis en place à moins de 25 m du point de captage actuel.

L'accès aux différentes cavités karstiques devra pouvoir être contrôlé dans le but de limiter leur fréquentations et surtout pouvoir informer les spéléologues de la particularité et la sensibilité du milieu souterrain de ce secteur.



Délimitation des périmètres de protection rapprochée et éloignée

11.3 Périmètre de protection éloignée

Afin de compléter le plus efficacement possible la protection de la source de la Fontaine de la Doué, un périmètre de protection éloignée sera défini sur l'ensemble de la zone d'alimentation.

Au delà d'une simple une zone de vigilance, compte-tenu de la vulnérabilité importante de ce grand aquifère karstique, il conviendra de s'assurer que toute modification des pratiques (toute activité confondue) et de l'occupation du sol puisse être soumise à autorisation de l'autorité sanitaire en vue d'évaluer l'impact qualitatif du projet sur la ressource en eau potable du syndicat.

L'objectif principale de cette évaluation sera de garantir le maintien des activités actuelles présentes sur ce secteur particulier qui permettent aujourd'hui d'obtenir une qualité de l'eau à la source tout à fait satisfaisante.

A titre d'illustration, quelques recommandations spécifiques peuvent d'ores et déjà être envisagées dans ce périmètre.

➤ Boisements

Les secteurs actuellement occupés par des boisements ou de la forêt favorable à la protection naturelle de cette ressource vulnérable devront être maintenus.

Une information aux exploitants forestiers sur le contexte particulier du secteur devra être réalisée.

L'activité forestière (gestion et exploitation) pourra notamment suivre l'ensemble des recommandation citées dans le guide national "Protéger et valoriser l'eau forestière" édité en 2014 par le CNPF.

➤ Activités agricoles

Les parcelles actuellement exploitée en prairie devront conserver leur vocation.

La mise en cultures de nouvelles parcelles à l'intérieur du bassin d'alimentation nécessitera probablement une augmentation des amendements organiques ou minéraux pouvant notamment entraîner une augmentation des teneurs en nitrates et/ou de risque de pollutions organiques.

L'exploitation conventionnelle (même raisonnée) de zone en cultures sur ce type de plateau calcaire très vulnérable est également en mesure d'entraîner un risque de détection rapide et potentiellement concentré de produits phytosanitaires sur l'eau de la source et ce notamment en cas de lessivage rapide des terrains.

Le pacage de type extensif et la fertilisation des prairies de fauche ne semble pas poser de problème particulier sur ce secteur.

Toutefois, compte-tenu des temps de transferts en période pluvieuses, plusieurs points peuvent être recommandé dans le périmètre de protection éloignée :

- Respect d'un calendrier d'épandage permettant d'éviter toute sur-fertilisation ou risque de lessivage.
- Limitation ou interdiction d'épandage de effluents liquides type lisier et celui de boue de station d'épuration.
- Utilisation restreinte de produits phytosanitaires.
- Déplacement réguliers des points d'abreuvement et d'affouragement de manière à ne jamais favoriser la stagnation et l'infiltration d'éléments organiques dans le sol.
En cas de présence de zone d'infiltration préférentielle (perte, doline,...), ils devront être tenu à une distance suffisante permettant de limiter tout risque d'infiltration via les eaux de ruissellement en période pluvieuse.
- Le stockage de fumiers pailleux en bout de champ pendant une durée limitée reste également autorisé s'ils restent situés à bonne distance (plusieurs centaines de mètres) des zones d'infiltration préférentielle.

Afin de ne pas accroître le risque de pollution accidentelle et chronique et ce notamment de type organique, je recommande de limiter au maximum la création de nouveau siège d'exploitation agricole dans la zone d'alimentation du captage.

En outre, les plates formes techniques agricoles (cuves, stockages et aires de manipulation de produits...) existantes sont équipées de manière à éviter tout risque de contamination de la ressource en eau. Elles sont par exemple rendues étanches ou sont équipées de bacs de rétention.

Les aires de dépôt de matière fermentescible répondent aux exigences de la réglementation actuelle.

➤ **Urbanisme habitat, autres activités :**

Le système d'assainissement non collectif en place sur les habitations ou groupes d'habitation présents dans la zone de protection éloignée devront être mis en conformité avec de la réglementation en vigueur et être contrôlé régulièrement.

Un inventaire détaillé des activités à risques et des points de stockage de produits ou substances potentiellement polluants devront également être effectués sur ces secteurs urbanisés dans le but de renforcer les connaissances sur les risques potentiels et de mettre en place d'éventuelles actions d'amélioration ou de prévention.

Je recommande par ailleurs de limiter dans l'ensemble du périmètre de protection éloignée :

- Toute nouvelle création de zone nouvelle zone d'habitation qui pourrait accroître le niveau d'exposition aux risques de pollution chronique et accidentelle
- La réalisation de forages, excavation ou activités susceptible d'accroître encore la vulnérabilité de la ressource.
- La création ou l'extension de cimetière ainsi que l'enfouissement de cadavre d'animaux.
- La création de plan d'eau, de mare ou d'étang.
- La création de zones de dépôts susceptibles d'altérer la qualité des eaux par infiltration ou par ruissellement.

Fait à Chenecey Buillon, le 23 mars 2015

Sébastien LIBOZ

*Hydrogéologue Agréé pour
le département de la Côte d'Or*



RAPPORT D'EXPERTISE GÉOLOGIQUE
SUR LA DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION
AUTOUR DE LA FONTAINE DE LA DOUA, COMMUNE D'ARCENTANT

La Fontaine de la Doua est captée depuis 1882, pour l'alimentation en eau potable du village d'Arcenant. Les détails de l'ouvrage sont mal connus. Disons simplement qu'une galerie draine une partie des venues karstiques directement en amont du bassin de la Fontaine de la Doua.

La nappe karstique elle même dérive au sein des calcaires bathoniens, la rivière souterraine du Puits Groseille, située 500 m en amont, n'en constituant qu'une des circulations privilégiées. Le drainage général s'effectue vers l'Est, suivant la direction qui est encore celle du réseau de surface actuel (vallée du Raccordon), mais des circulations annexes s'effectuent certainement aussi suivant le réseau de failles submeridiennes, particulièrement dense au niveau de l'émergence de la Fontaine de la Doua. On devra tenir compte de ce fait pour la détermination des périmètres de protection.

Périmètre de protection immédiate :

Dans un lieu particulièrement fréquenté comme celui de la Fontaine de la Doua, il est destiné à protéger des pollutions, l'ouvrage lui-même.

On le limitera à l'aval au bord du bassin, latéralement à 5 m de part et d'autre de l'ouvrage et parallèlement à l'axe du vallon, ce qui nécessitera de détourner légèrement vers le Nord le chemin de la Combe de la Sarre, à l'amont enfin à 20 m du bord du bassin.

Ce périmètre sera acquis en toute propriété, clos, et toute circulation y sera interdite en dehors de celles nécessitées par les besoins du service.

Pour ne pas nuire à l'esthétique du site, il serait bon que la clôture soit aussi discrète que possible.

Périmètre de protection rapprochée :

Comme nous l'avons vu, la source draine non seulement des venues d'eau en provenance de l'Est (combe de l'Ecartelot, Combe de la Serre, ou disons plus généralement réseau du Puits Groseille), mais aussi fort vraisemblablement des circulations le long de diaclases ou failles subméridiennes dont plusieurs recoupent la Combe de la Serre, le Bois de Montmain, et la Combe Pertuis. Il est donc fort important de ne pas tolérer sur les trajets des eaux d'implantation humaine même semi-temporaire (telle que camping ^{pourvu} même prévu de sanitaires) dont les eaux vannes et les eaux ménagères aboutiraient immanquablement aux circulations karstiques, donc à la source et au réseau de distribution.

Si de telles implantations sont souhaitables pour le développement des activités de plein air et de la commune d'Arcenant, il est non moins nécessaires qu'elles soient établies en aval de l'émergence et du captage, par exemple sur les terrains situés en bordure du Raccordon.

Aussi le périmètre de protection rapprochée sera ainsi défini : calé à l'aval sur le périmètre de protection immédiate, il englobera les parties actuellement déboisées de la Combe de la Serre et de la Combe Pertuis sur 250 m de longueur. On pourra ainsi lui donner grossièrement la forme d'un triangle dont le sommet le plus oriental serait occupé par la Fontaine de la Doua.

Y seront interdits tous dépôts ou activités visés par le décret 67 1093 du 15 Décembre 1967 et en particulier :

- le dépôt d'ordures ménagères et d'immondices et plus généralement de tout produit ou matériau susceptible de nuire à la qualité des eaux,
- l'épandage d'eaux usées, de fumier et d'engrais, en particulier d'engrais non fermentés d'origine animale tels que purin et lisier, de produits chimiques tels qu'hormones végétales, désherbants ou insecticides, et plus généralement de toute substance susceptible de nuire à la qualité des eaux,
- l'implantation de carrières, bâtiments etc... l'installation de canalisations, réservoirs et dépôts d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de

produits radioactifs ou chimiques.

Périmètre de protection éloignée :

Il s'agit essentiellement là de protéger à la fois la qualité générale des eaux et leur abondance. Les limites en seront les suivantes :

- à l'Est une ligne calée sur la limite aval du périmètre de protection immédiate, et joignant au Nord le CD 25, au Sud la cote 458,1 sur la lisière du Bois du Suchot.
- au Sud le chemin qui longe le Bois du Suchot jusqu'au CD 8.
- à l'Ouest la ligne forestière passant sur la carte au 1/25 000° (cf. extrait ci-joint) entre le B et le O de "Bois de Montmain"
- au Nord le CD 25.

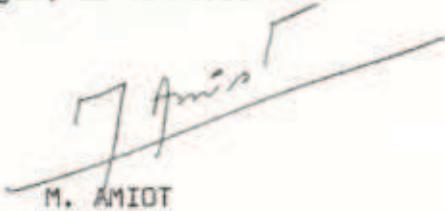
On connaît le rôle régulateur joué par la végétation et en particulier la forêt, surtout lorsqu'elle est établie sur sol pauvre et peu profond. Elle empêche en effet l'érosion des sols et formations superficielles qui maintiennent en profondeur une certaine fraîcheur et assurent une régulation partielle du débit. Cette couverture d'autre part, joue le rôle de filtre, que ne peuvent en aucun cas assurer les formations calcaires où les circulations sont de type fissural.

Aussi, si une exploitation normale est concevable, tout déboisement systématique sera interdit.

✓ seront d'autre part soumis dans cette zone, les activités, installations et dépôts visés par le décret 67 1093, [à autorisation du Conseil départemental d'hygiène].

Malgré ces précautions, il est possible que des pollutions accidentelles puissent atteindre la nappe, comme toujours en pays calcaire. Aussi est il nécessaire de prévoir à toutes fins utiles un dispositif de stérilisation.

A Dijon, le 18 Avril 1970


M. AMIOT



Périmètre de protection rapprochée

Périmètre de protection éloignée