



# AVIS D'HYDROGEOLOGUE AGREE

*600m<sup>3</sup>.j.<sup>-1</sup>*

Mise en place des périmètres de protection du puits de la Racle – SIE de la Racle

Aiserey (21)

Florian BARRAU, hydrogéologue agréé pour le département de la Côte d'or

Rueil-Malmaison, le 4 mars 2012

## SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION, DÉROULEMENT DE LA MISSION.....</b>	<b>1</b>
<b>2. CONTEXTE DE L'ETUDE.....</b>	<b>2</b>
2.1. Présentation du syndicat et de ses usages .....	2
2.2. Contexte administratif et environnemental du projet de DUP .....	3
<b>3. PRESENTATION DU CAPTAGE ET DE SON ENVIRONNEMENT.....</b>	<b>5</b>
3.1. Situation géographique et environnementale du captage.....	5
3.2. Description du captage .....	6
3.3. Caractéristiques hydrodynamiques et d'exploitation de l'ouvrage.....	8
<b>4. ORIGINE DE L'EAU ET VULNERABILITE.....</b>	<b>10</b>
4.1. Géologie du secteur d'étude .....	10
4.2. Données locales.....	11
4.3. Hydrogéologie du secteur d'étude .....	13
4.4. Relation entre l'aquifère et les cours d'eau .....	13
4.5. Origine de l'eau captée .....	15
4.6. Vulnérabilité de l'aquifère .....	17
<b>5. QUALITE DE L'EAU PRESSIONS POLLUANTES ET INCIDENCE DES PRELEVEMENTS SUR L'ENVIRONNEMENT.....</b>	<b>19</b>
5.1. Qualité de l'eau .....	19
5.2. Pressions polluantes .....	20
5.3. Incidence sur l'environnement .....	20
<b>6. SYNTHESE ET AVIS SUR LA PROTECTION DU PUITS DE LA RACLE POUR SON EXPLOITATION COMME CAPTAGE AEP.....</b>	<b>21</b>
<b>7. PROPOSITION DE PERIMETRES DE PROTECTION.....</b>	<b>22</b>
<b>8. PRESCRIPTIONS.....</b>	<b>25</b>
8.1. Les activités interdites .....	25
8.2. Les activités réglementées .....	27

## 1 INTRODUCTION, DÉROULEMENT DE LA MISSION

Le syndicat de la Racle souhaite mener à bien la procédure d'exploitation et de protection du captage AEP d'Aiserey.

Sur proposition du coordonnateur départemental, Mr Jacquemin, et conformément aux dispositions de l'article R-1321-7 du code de la santé publique, j'ai été désigné, par un courrier daté du 13 décembre 2011, pour rendre un avis sur le captage du puits de la Racle.

Le syndicat bénéficie actuellement d'une autorisation de prélèvement ancienne de 1967 à la hauteur de 350 m<sup>3</sup>/jour pour le puits de la Racle. Son exploitation actuelle est de 600 m<sup>3</sup>/jour et les besoins réels du syndicat sont de 1000 m<sup>3</sup>/jour. Ainsi, sur la base d'une délibération du 24 février 2010, le comité syndical sollicite auprès de l'État l'autorisation d'exploiter un volume d'eau de 1000m<sup>3</sup>/jour. Il sollicite également les services de l'État pour la mise en place des périmètres de protection du puits de la Racle, par une enquête publique.

Cependant, ce dossier présente une particularité. En effet, une étude des volumes prélevables est en cours sur le bassin versant de la Vouge. En l'état d'avancement de cette étude, les volumes de prélèvements demandés par le SIAEPA de la Racle ne peuvent pas être autorisés par l'état.

Pour ne pas retarder la procédure sur le puits de la Racle, il a été décidé de la poursuivre en prenant en compte ces deux niveaux de prélèvements (600 m<sup>3</sup>/j soit 220 000 m<sup>3</sup>/an ou 1000 m<sup>3</sup>/j soit 365000 m<sup>3</sup>/an) et il m'a ainsi été demandé de délimiter deux projets de périmètres de protection rapprochée et éloignée, correspondant à ces deux niveaux de prélèvements, ainsi que de définir les prescriptions associées à ces deux projets.

Le présent rapport correspond à une exploitation à 600 m<sup>3</sup>/jour.

Je me suis rendu sur les lieux pour visite le 31 janvier 2011, en compagnie des partenaires habituels. De plus, j'ai reçu lors de ma nomination sur ce dossier, l'étude préalable réalisée par CPGF-HORIZON (Juin 2011).

Le présent rapport a pour but de donner un avis sur la protection des ressources en eaux souterraines environnantes, et sur la conformité du puits vis à vis de cette protection

## 2 CONTEXTE DE L'ETUDE

### 2.1 Présentation du syndicat et de ses usages

Le syndicat de la Racle alimente 7 communes sur un territoire de 70 km<sup>2</sup>, situé à une vingtaine de kilomètres au Sud-est de Dijon.

Aiserey, Bessey-les-Citeaux, Echigey, Izeure, Longecourt-en-Plaine, Tart-le-Haut et Thorey-en-Plaine, sont ainsi alimentées par la seule ressource du syndicat, le puits de la Racle.

En 2010, l'ensemble de ces communes représentaient 6750 habitants permanents, une population en forte augmentation depuis les années 80.

Le réseau de distribution de l'eau potable est géré par Lyonnaise des Eaux. Le syndicat, interconnecté au réseau AEP du Grand Dijon, achète de l'eau provenant du champ captant de Poncey-les-Athèées pour diluer les eaux pompées du puits de la Racle.

Pour une production d'eau comprise entre 205 000 et 240 000 m<sup>3</sup> / an du puits de la Racle, le syndicat en achète entre 127 000 et 148 000 m<sup>3</sup> / an au Grand Dijon, soit entre 50 et 70 % de sa distribution annuelle. Le rendement du réseau de distribution, de l'ordre de 75 % en 2009, est acceptable. (Données SDEI 2005 -2009)

Les besoins actuels du syndicat sont donc de l'ordre de 1000 m<sup>3</sup> / jour, soit 365 000 m<sup>3</sup> / an.

Concernant l'exploitation du puits de la Racle, unique ressource du syndicat, l'évolution des volumes mensuels prélevés depuis 2003 montrent des variations de 10 000 à 24 000 m<sup>3</sup> pour les mois les plus importants. Les volumes journaliers produits en situation normale varient ainsi en moyenne de 330 à 780 m<sup>3</sup>.

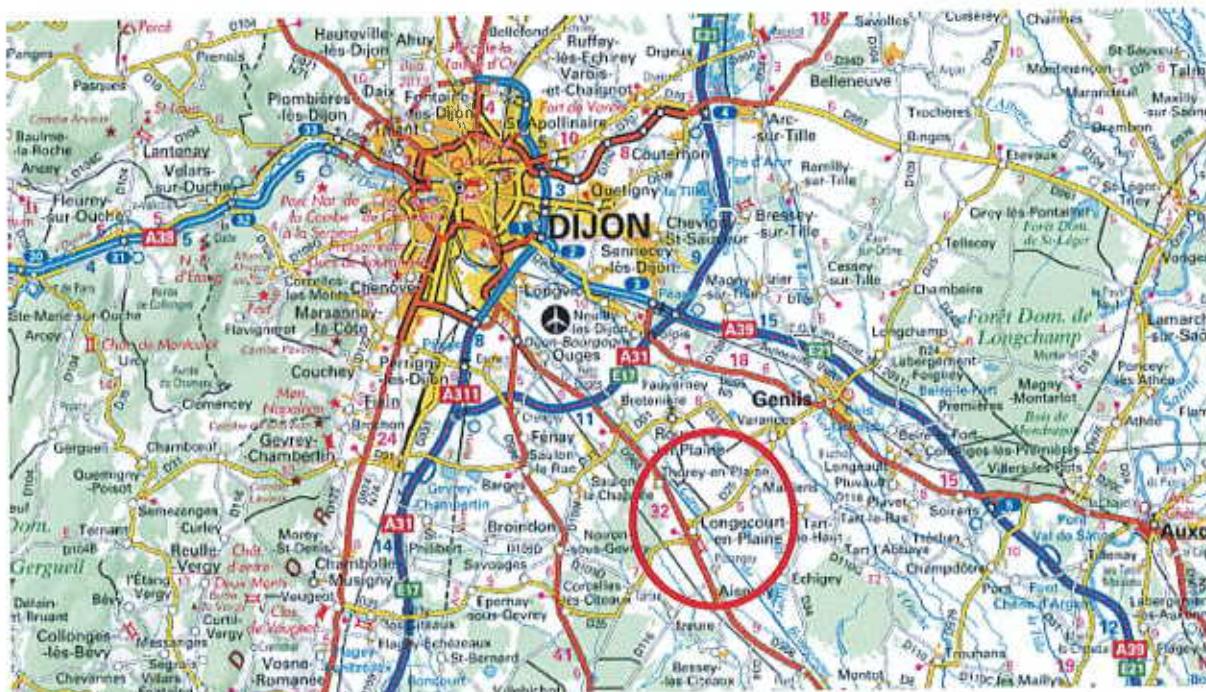


Figure 1 : Situation géographique du syndicat

## 2.2. Contexte administratif et environnemental du projet de DUP

Dans le cadre de cet avis, il apparaît important de faire un inventaire des mesures environnementales existantes et qui ont un lien avec l'exploitation du puits de la Racle comme captage AEP. Les actions mises en place, qu'elles soient des contraintes réglementaires ou sur la base du volontariat, en relation avec les eaux souterraines sont :

- ✓ L'arrêté préfectoral du 26 juin 1967 « portant déclaration d'utilité publique des travaux projetés par le Syndicat Intercommunal d'Adduction d'eau d'Aiserey en vue de la dérivation par pompage des eaux souterraines » qui autorise et protège l'exploitation du puits de la Racle ;
- ✓ Le bassin de la Vouge est classé en « Zone de répartition des Eaux » par arrêté préfectoral du 25 juin 2010 pour les eaux superficielles et souterraines. Les règles de répartition qui sont édictées ou peuvent être mises en place dans cette ZRE, ont pour objet de concilier les intérêts des diverses catégories d'usagers, en vue d'atteindre l'objectif de bon état quantitatif des eaux fixé par le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Rhône-méditerranée ;
- ✓ Une étude des volumes prélevables sur le bassin versant de la Vouge est actuellement en cours. Elle devrait conduire à des propositions de répartition des prélèvements ;
- ✓ Le territoire du puits de la Racle est classé en zone vulnérable par l'arrêté préfectoral n°160/DDAF du 26 juin 2009 relatif au 4<sup>ème</sup> programme d'action à mettre en œuvre en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole ;
- ✓ A partir de 2008, l'application de mesures agro-environnementales ainsi qu'un changement de l'occupation des sols, notamment due à la fermeture de la sucrerie d'Aiserey ont entraîné une diminution significative des teneurs en nitrates ;
- ✓ Le captage de la Racle est classé « captage prioritaire du Grenelle » et dans ce sens des études sur le BAC et sa vulnérabilité ont été menées par le bureau d'étude ANTEA (2010) et la Chambre d'agriculture (2011). Des préconisations sur l'exploitation agricole ont ainsi été réalisées visant à l'amélioration de la qualité de l'eau ;
- ✓ Un diagnostic des pressions non-agricoles a également été réalisé par le SBV en 2010 et des préconisations ont également été réalisées sur l'utilisation des produits phytosanitaires ;
- ✓ Notamment à la suite de ces études, des actions ont été mises en place sur le territoire. Concernant le volet agricole, le SIE de la Racle, en association avec le SBV et la chambre d'agriculture, va délimiter un périmètre pour instaurer une politique « « Zéro phyto ». De plus le SBV a émis des recommandations quant à l'usage des produits phytosanitaires par les communes ou la SNCF et une charte « zéro-phyto » est actuellement en cours d'élaboration avec les communes de Thorey-en-Plaine, Aiserey et Longecourt-en-Plaine. Cette charte prévoit un arrêt de l'utilisation des produits phytosanitaires pour l'entretien des communes à l'horizon 2013 ;
- ✓ L'exploitation pour l'alimentation en eau potable du puits de la Racle ne s'oppose pas aux huit orientations fondamentales du SDAGE Rhône-Méditerranée 2009-2015, ni aux dispositions émises par rapport à ces orientations ;

- ✓ Le territoire de la commune d'Aiserey est soumis à l'arrêté préfectoral n°277 du 16 juillet 2007 relatif à l'application de bonnes conditions agro-environnementales des terres le long de l'Oucherotte. La commune de Bessey-les-Citeaux est également soumise à cet arrêté pour le cours d'eau de la Vouge ainsi que pour le ruisseau provenant du lieu-dit « Les Champois » au Sud du puits de la Racle ;
- ✓ La commune d'Aiserey fait partie du réseau de suivi des zones Natura 2000 et la zone d'étude est située à proximité de la zone humide de la Vouge. L'exploitation actuelle et future du captage du captage AEP de la Racle n'engendre pas d'incompatibilité avec ces dispositions environnementales ;
- ✓ Le SAGE de la Vouge est en cours de révision et le contrat de rivière du bassin de la Vouge est en cours d'exécution.

Le territoire en relation avec les eaux souterraines captées au niveau du puits de la Racle est donc visé par un nombre important d'action visant à protéger et améliorer la qualité de la ressource.

Les préconisations proposées dans le présent rapport iront dans ce sens.

### 3. PRESENTATION DU CAPTAGE ET DE SON ENVIRONNEMENT

#### 3.1. Situation géographique et environnementale du captage

Le captage de la Racle se situe à environ 500 mètres au Sud-ouest des premières maisons du village d'Aiserey, séparé par la voie ferrée qui longe le village. Il se trouve dans la plaine alluviale, formée par les dépôts de la Vouge, de l'Ouche et de la Bièvre, dans la partie aval du bassin versant de la Vouge. La pente générale des terrains de la vallée, qui guide les écoulements d'eaux souterraines et superficielles, est de l'ordre de 0,2 à 0,3 % vers le Sud-est. L'altitude du sol au droit du captage est de l'ordre de 193 NGF, pour une cote de la Vouge aux environs de 189 NGF.

La plaine, dans le secteur d'Aiserey, est parcourue par de nombreux cours d'eaux, plus ou moins importants. Les principaux autour du captage sont :

- ✓ La Vouge qui passe à 500 mètres au Sud ;
- ✓ la Noire Potte, son affluent à 800 mètres à l'Ouest ;
- ✓ L'Oucherotte à 900 mètres au Nord-est ;

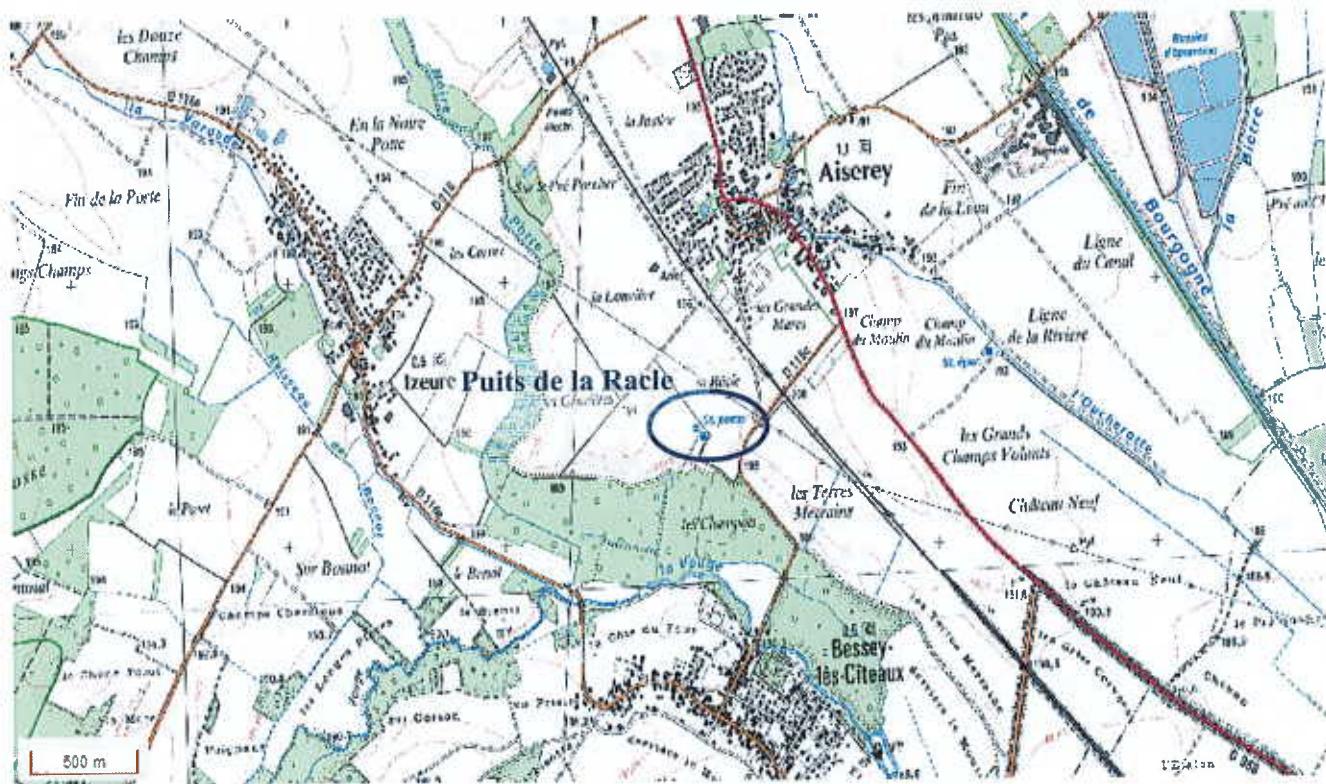
L'environnement autour du puits de la Racle est essentiellement constitué de terres agricoles cultivées, parcourues par la voie ferrée, les chemins communaux et les routes départementales D116C et D968 à l'Est.

L'accès au puits se fait par le chemin rural « du Seuiller » depuis la D116C. Le puits est entouré d'un périmètre clôturé et fermé par un portail fermé à clefs.

Le périmètre contient le puits de captage de la Racle, protégé dans un local technique avec le système de pompage. Un deuxième local protège la station de traitement des eaux.

#### Il est à noter que:

- ✓ aucun fossé périphérique n'est prévu, pouvant détourner les eaux de ruissellement du captage ;
- ✓ les eaux de nettoyages de la station de traitement aux charbons actifs sont réinfiltrés quelques dizaines de mètres à l'Ouest du captage.



**Figure 2 : Situation géographique du puits de la Racle**

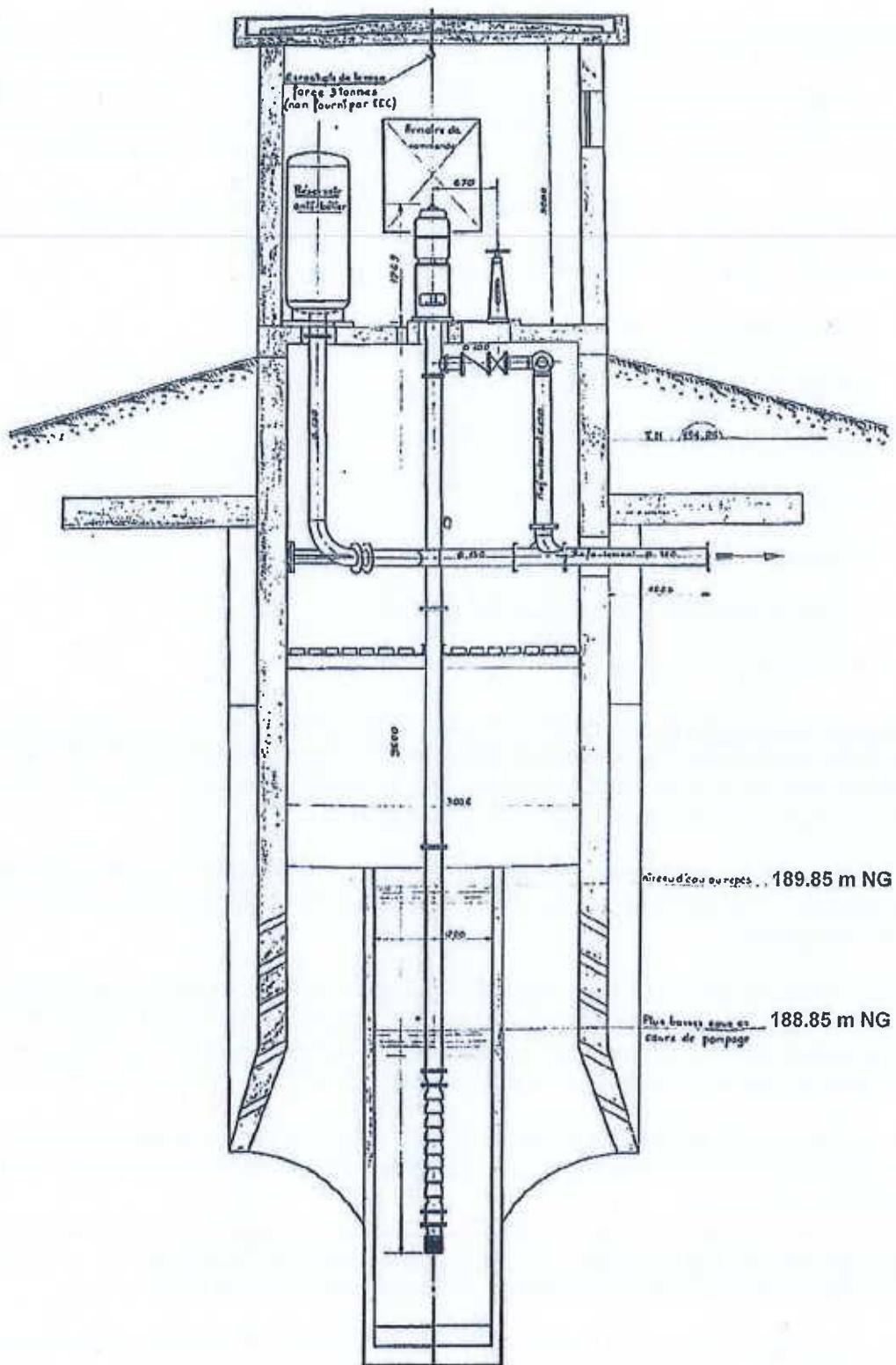
### 3.2. Description du captage

Le puits de la Racle, réalisé en 1968 est un ouvrage en béton d'un diamètre intérieur de 3 mètres. Ce cuvelage est protégé par un talus enherbé de 1,2 m/TN (dalle à 196,2 NGF). Le cuvelage béton est muni d'une dalle d'étanchéité périphérique à 50 cm sous la surface du sol, à la base du talus enherbé.

Le puits est prolongé par un double cuvelage avec un tubage 1200 mm Jusqu'à 10,45 m de profondeur par rapport à la dalle, soit 9,25 m /sol. La hauteur de captage du puits est composée de barbacanes entre 6,10 et 8,10 m / dalle, soit entre 4,90 et 6,90 m / sol.

Le puits est équipé de deux pompes d'un débit nominal de 80 m<sup>3</sup>/h fonctionnant en alternance.

D'après les sondages de reconnaissance de 1965, le puits capte les eaux circulant dans les sables et graviers des alluvions anciennes du Pleistocène, dites « terrasse de 15-17 m de la vallée de la Saône » (Fx), présentes entre 3,40 et 6,90 m / sol au droit du puits de captage. Ce niveau aquifère est protégé par 3,40 m de terre végétale et d'argile ocre à marron. Il repose sur les argiles sablo-limoneuses du Villafranchien qui forment le mur de l'aquifère.



**Figure 2 : Coupe technique du puits de la Racle**

### 3.3. Caractéristiques hydrodynamiques et d'exploitation de l'ouvrage

Les caractéristiques de l'ouvrage ont été estimées par ANTEA en 2009 à partir de suivis de niveaux d'eau lors de l'exploitation habituelle du puits ( $80 \text{ m}^3/\text{h}$ ) et dans le cadre de l'étude BAC. La fréquence habituelle de démarrage des pompes varie entre 5 et 10 cycles par jour, la durée des cycles de pompage variant entre 30 min à 1h45. En raison d'un nettoyage de réservoir, un cycle plus long a pu être observé par ANTEA les 23 et 24 septembre 2009.

Cet essai a permis l'interprétation des paramètres hydrodynamique que je retiendrai, aucun autre essai représentatif n'ayant été réalisé. Ainsi, pour un pompage de 7h au débit de  $74\text{m}^3/\text{h}$ , les paramètres suivants ont été mesurés et calculés :

- ✓ Niveau statique : 5,5 m / sol ;
- ✓ Niveau dynamique : 6,17 m / sol ;
- ✓ Rabattement : 0,67 m ;
- ✓ Débits spécifique :  $110 \text{ m}^3 / \text{h} / \text{m}$  ;
- ✓ Épaisseur saturée : 1,7 m en avril 2009 à 1,5 m en juin 2009 ;
- ✓ Transmissivité de l'aquifère :  $2,2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 / \text{s}$  ;
- ✓ Perméabilité :  $1,6 \cdot 10^{-2} \text{ m} / \text{s}$ .

Concernant l'utilisation du puits, le débit d'exploitation est de  $80 \text{ m}^3/\text{h}$  avec deux pompes du même débit nominal qui fonctionnent en alternance. Pour un débit journalier de  $1000 \text{ m}^3$ , ceci représente environ 7h30 de fonctionnement. Dans la réalité, nous l'avons vu, les pompes se mettent en marche 5 à 10 fois par jour entre 30 min et 1h45.

Pour un régime de fonctionnement optimal du puits, il est généralement conseillé de rabattre au maximum 1/3 de la hauteur d'eau de la nappe avec le moins de cycles possibles pour limiter l'oxygénation.

Lors du pompage d'essai, le niveau statique se situait à 5,5 m/TN, ce qui fait une épaisseur de zone saturée de 1,40 m vis-à-vis du mur de l'aquifère situé à 6,90 m/TN (moins que décrite dans le rapport CPGF). Ce qui fait un rabattement maximal acceptable de 47 cm pour un rabattement mesuré de 67 cm, soit quasiment la moitié de la hauteur de nappe au repos.

Cette exploitation ne semble pas entraîner de corrosion ou d'encroûtement particulier sur le puits, cependant son exploitation peut être améliorée afin de respecter les bonnes pratiques d'usage d'un tel captage.

**Ainsi, concernant l'exploitation du puits de captage de la Racle, lors du prochain renouvellement des équipements pompage, il apparaît intéressant de réaliser :**

- Un pompage d'essai par palier pour mettre en évidence de manière précise la capacité du puits ;

- Un bilan technico-économique pour optimiser l'ensemble « rabattement du puits – temps et cycles de pompage - débit des pompes - énergie consommée ». Ce bilan devra évidemment être réalisé en fonction de la capacité du château d'eau et des usages du syndicat.

Enfin, CPGF dans ses préconisations vis-vis du puits expliquait que l'entretien du puits était rarement effectué

Il apparaît intéressant de rappeler l'Arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondages forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié.

#### Article 11

Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

« Les forages, puits, ouvrages souterrains et les ouvrages connexes à ces derniers, utilisés pour effectuer la surveillance des eaux souterraines ou un prélèvement dans ces eaux, sont régulièrement entretenus de manière à garantir la protection de la ressource en eau souterraine, notamment vis-à-vis du risque de pollution par les eaux de surface et du mélange des eaux issues de différents systèmes aquifères, et à éviter tout gaspillage d'eau.

Les forages, puits, ouvrages souterrains utilisés pour la surveillance ou le prélèvement d'eau situés dans les périmètres de protection des captages d'eau destinée à l'alimentation humaine et ceux qui interceptent plusieurs aquifères superposés, doivent faire l'objet d'une inspection périodique, au minimum tous les dix ans, en vue de vérifier l'étanchéité de l'installation concernée et l'absence de communication entre les eaux prélevées ou surveillées et les eaux de surface ou celles d'autres formations aquifères interceptées par l'ouvrage. Cette inspection porte en particulier sur l'état et la corrosion des matériaux tubulaires (cuvelages, tubages ...). Le déclarant adresse au préfet, dans les trois mois suivant l'inspection, le compte rendu de cette inspection.

Dans les autres cas, le préfet peut, en fonction de la sensibilité de ou des aquifères concernés et après avis du CDH, prévoir une inspection périodique du forage, puits, ouvrage souterrain dont la réalisation est envisagée et en fixer la fréquence. »

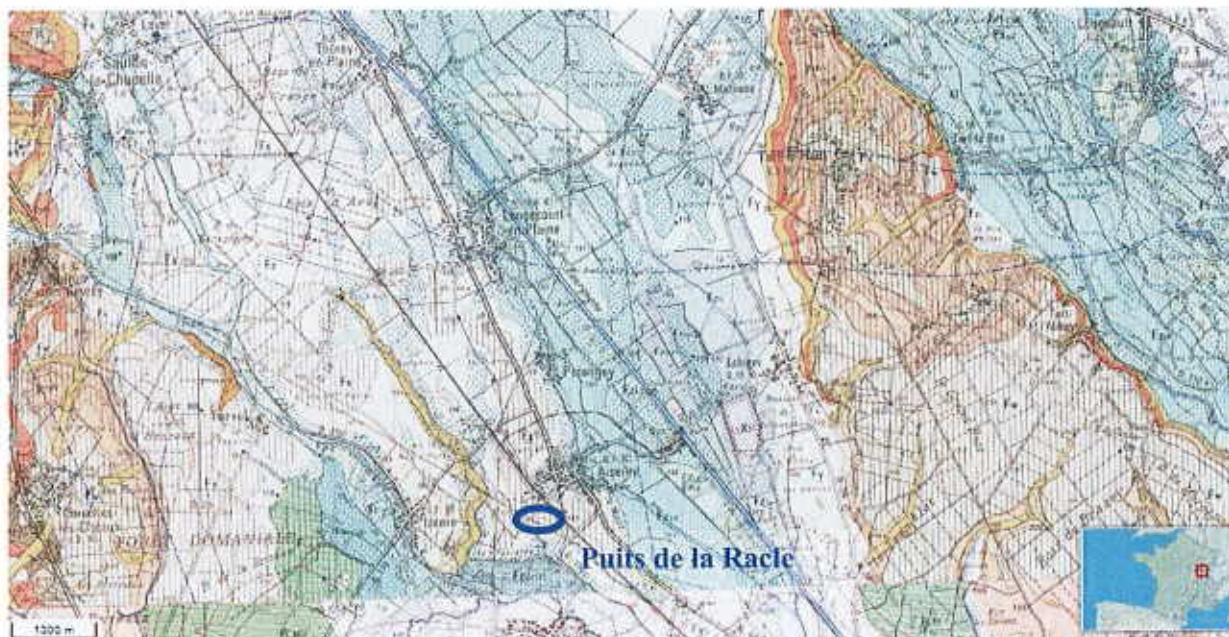
## 4. ORIGINE DE L'EAU ET VULNERABILITE

### 4.1. Géologie du secteur d'étude

D'après les cartes géologiques de Dijon et Seurre au 1/50 000<sup>ème</sup>, la plaine où se situe le captage d'Aiserey constitue le prolongement Nord du fossé d'effondrement de la Bresse.

Les terrains qui composent cette plaine sont, du plus récent eu plus ancien :

- Fzb : Alluvions récentes des cours d'eau actuels, essentiellement limoneuses avec des composantes de tourbe, elles constituent notamment le fond de la vallée de la Vouge ;
- Fx : Alluvions ancienne du Pleistocène, dite « Terrasse de 15-17 m » et qui constitue notamment la terrasse d'Aiserey et Longecourt. Elle comporte 3 à 4 m de graviers, surmontés par des argiles et limons pouvant atteindre plus de 3 m d'épaisseur. Elles ont été déposées par l'Ouche, à une époque où celle-ci s'écoulait à l'Ouest du lit actuel (secteur de la Noire Potte, puis de l'Oucherotte). **C'est la formation captée par le puits de la Racle** ;
- P-IV5 : Graviers dit de Sansfond du Villafranchien moyen. Ils sont essentiellement développés dans la paléo-vallée de l'Ouche située à 5km à l'Ouest d'Aiserey, ayant donné naissance à la nappe de Dijon Sud ;
- P-IV4 : marnes et argiles du Villafranchien inférieur, recouvrant assez largement l'Oligocène mais n'affleurant pas non plus à proximité du captage ;
- G3 : Marnes et calcaires de l'Oligocène. Ces terrains constituent l'essentiel du sous-sol de la région, sur des épaisseurs de plus de 100 m. Ces formations sont globalement imperméables et affleurent notamment en périphérie de la butte de Tart-le-haut.



**Figure 3 : Extrait des cartes géologiques de Seurre et Dijon**

#### 4.2. Données locales

Sur la base la coupe géologique initiale réalisée lors des reconnaissances pour l'implantation du puits (cf figure 4), les terrains rencontrés au droit du puits de la Racle sont les suivants :

- 0-1,70 m : terre végétale et argile marron ;
- 1,70 -3,40 m : argile ocre ou marron ;
- 3,40 – 4,40 m : graviers et sables grossiers calcaires ;
- 4,40 – 6,90 m : graviers calcaires plus grossiers avec traces de sables ;
- 6,90-10,60 m : argile sableuse et limon gris-brun.

Comme le souligne bien l'étude CPGF, il est important de retenir que :

- **L'aquifère capté correspond aux alluvions anciennes du Pleistocène, sur une épaisseur de 3 mètres environ ;**
- **Ces alluvions sont bien protégées au droit du captage par 3 mètres d'argile ;**
- Le mur du réservoir est composé des formations villafranchiennes.

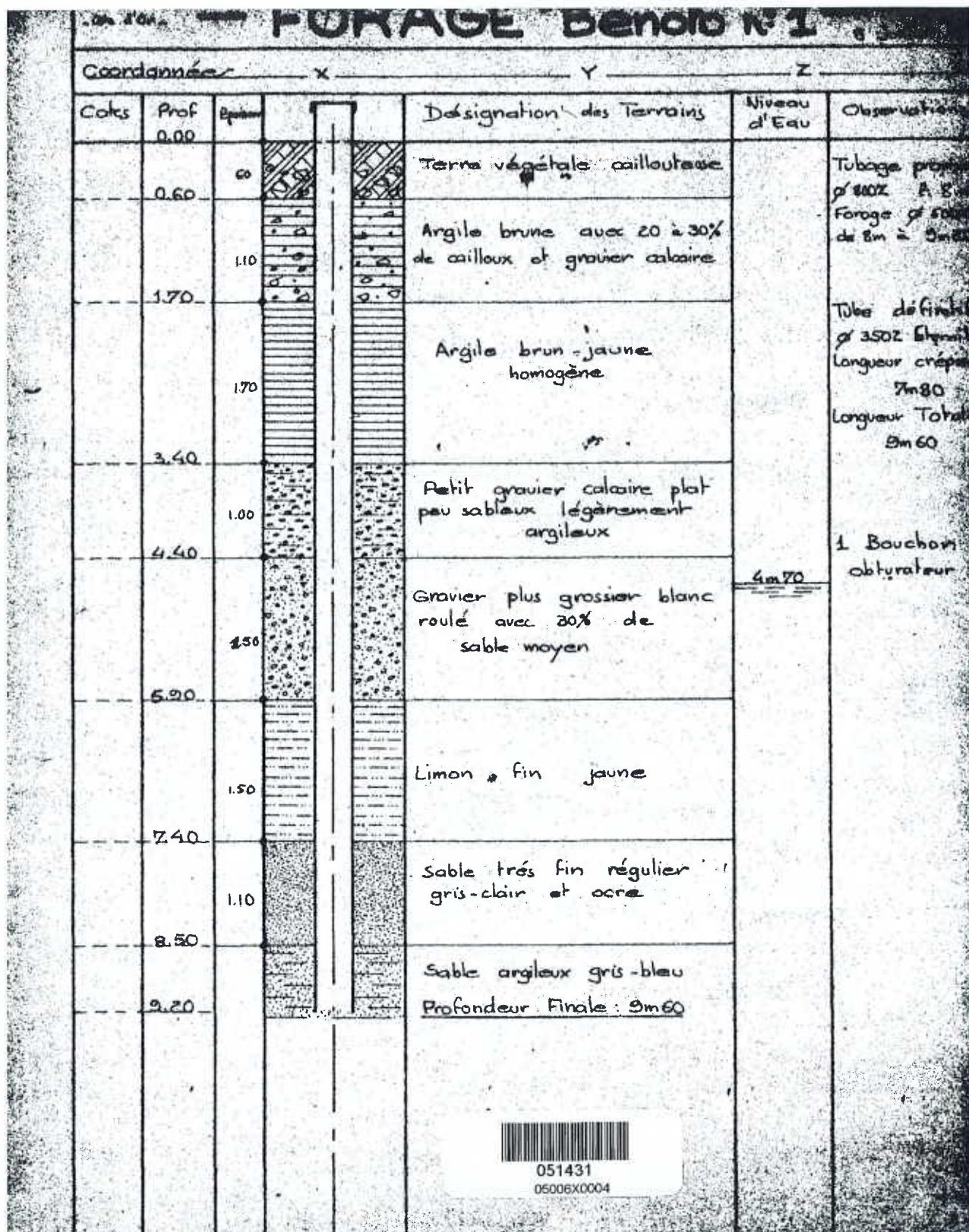


Figure 4 : Coupe géologique des reconnaissances initiales

#### 4.3. Hydrogéologie du secteur d'étude

Comme nous l'avons décrit ci-dessus, les formations captées par le puits de la Racle correspondent aux « **alluvions anciennes du Pléistocène** ».

Géologiquement, cet aquifère superficiel est le seul existant dans la zone d'étude. Il est limité :

- À l'Ouest par les formations dites « terrasse de 15-17 m » avec lequel il est en relation hydraulique avec la formation. Il existe cependant un contraste de perméabilité important avec cette terrasse dont les graviers sont nettement moins perméables ;
- A l'Est par les formations Oligocène imperméables de la butte de Tart le Haut.

Les paramètres hydrodynamiques de ce réservoir sont à retenir en ordre de grandeur, caractéristiques à l'échelle de l'aquifère :

- Transmissivité :  $1.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$  ;
- Porosité : 10 % ;
- Gradient : 2‰ ;
- Épaisseur : 1 à 3 m.

L'écoulement des eaux souterraines se fait globalement du Nord vers le Sud. Deux esquisses piézométriques sont disponibles dans la bibliographie :

- Une réalisée en 2006 à l'échelle du bassin de la Bièvre par le SBV et la FREDON Bourgogne ;
- La seconde en 2009 par ANTEA, plus locale, en période de moyennes eaux. (figure5)

Sur la base de ces cartes, il convient de retenir un écoulement général Nord-Sud avec un gradient de l'ordre de 2‰ et un niveau d'eau compris entre 5 et 6 mètres de profondeur.

#### 4.4. Relation entre l'aquifère et les cours d'eau

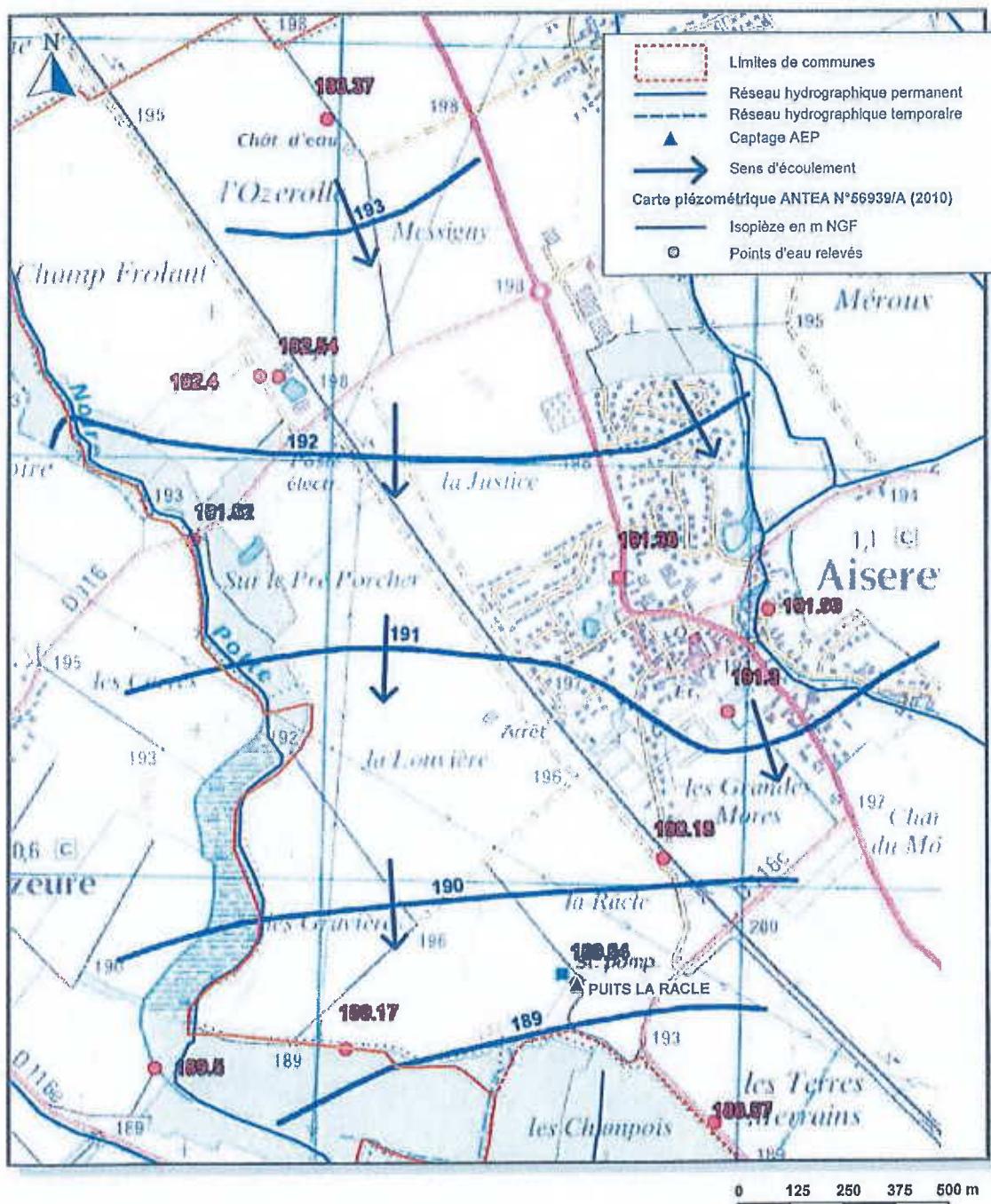
Quatre cours d'eau concernent le secteur d'étude :

- La rivière de la Vouge, située à 500 m au Sud du puits ;
- Le ruisseau de la Noire Potte, à 800 m à l'Est du puits et qui se jette dans la Vouge au Sud-Ouest du puits ;
- L'Oucherotte située à 975 m au Nord-est du puits et qui se jette dans la Bièvre au Nord de Brazey-en-Plaine ;
- Le canal de Bourgogne situé à plus de 2km à l'Est du captage.

D'après l'étude « Volumes prélevable » réalisée sur le bassin versant de la Vouge, ces cours d'eau s'écoulent notamment dans le bassin versant de la Bièvre. Ils drainent la nappe et ne l'alimentent que dans certaines conditions : surélévation temporaire des rivières en crue ou rabattement important de la nappe en bordure de rivière.

Dans son rapport préliminaire, CPGF précise en interprétant la carte piézométrique que :

- La rivière de la Vouge, située à 500 m au Sud du puits semble drainer la nappe ;
- Le cours d'eau de l'Oucherotte est perché ;
- La Noire Porte pourrait être en relation avec la nappe ;



**Figure 5 : Carte piézométrique moyennes eaux 2009**

#### 4.5. Origine de l'eau captée

Dans le cadre de l'étude BAC réalisée par ANTEA, une carte piézométrique locale a été réalisée et une délimitation de l'aire d'alimentation du captage a été proposée.

Il a été démonté que l'eau du captage provenait essentiellement de l'aquifère des alluvions anciennes du Pléistocène avec une origine de l'eau depuis le Nord. Les cours d'eau ne semblent pas montrer de relation importante avec l'aquifère, et la zone d'appel du forage ne les draine pas.

L'orientation de cette zone d'appel est conditionnée par la piézométrie. Il est important de noter que le volume prélevé au captage joue sur la largueur de la zone d'appel principalement.

Le calcul de cette zone d'appel que nous allons préciser est à retenir pour la délimitation de l'aire d'alimentation du captage.

La superficie de l'aire d'alimentation du captage peut être approchée en considérant qu'elle représente la surface sur laquelle la pluie infiltrée à l'année (recharge) est équivalente au volume pompé. Dans ce contexte de nappe alluviale, cette approximation permet de considérer que le renouvellement de l'eau par la recharge dilue de manière importante l'eau pouvant provenir, de l'amont et latéralement, et conditionne principalement sa qualité.

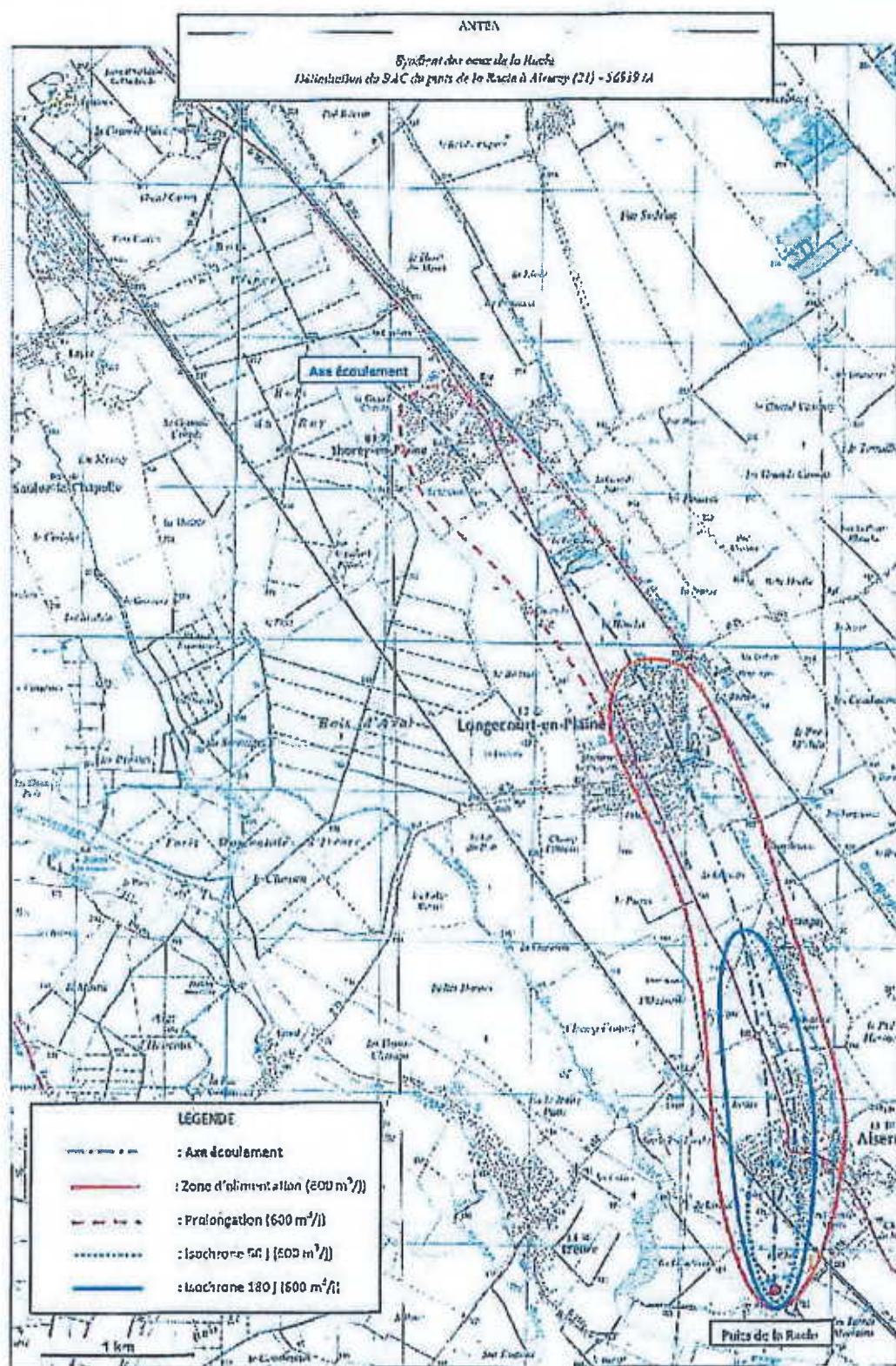
**Ainsi, nous retiendrons que** l'extension latérale de l'aire d'alimentation peut être approchée à minima par le calcul de la largeur de la zone d'appel du forage. La limite amont de cette aire d'alimentation est fortement influencée par la recharge de l'aquifère. A cette approche mathématique, il convient de rajouter les phénomènes de dispersion et de déplacements latéraux de l'eau liés notamment aux fluctuations saisonnières de la piézométrie. Ces phénomènes sont difficilement quantifiables mais peuvent être considérés comme significatifs. De plus, les phénomènes de ruissellement-infiltration augmentent encore l'aire d'alimentation possible. Ainsi par sécurité, il convient de retenir une aire d'alimentation de largeur double à celle calculée du cône d'appel. Les résultats, sur la base de ceux proposés par ANTEA sont précisés dans le tableau ci-dessous et sur la carte en figure 6 :

Tableau 1 : chiffres clé de l'aire d'alimentation

Volume et débit équivalent prélevé	600 m <sup>3</sup> /j soit 220 000 m <sup>3</sup> /an	Calcul
Largeur de la zone d'appel	350	$I = i T$
Superficie de l'aire d'alimentation	1,5 à 2,2 Km <sup>2</sup>	$S = Q \text{ annuel} / P_{\text{eff}} \text{ efficace annuelle}$
Longueur de l'aire d'alimentation	4,2 à 6,2 Km	$L = S / I$
Largeur de l'aire d'alimentation retenue	700	2I

Avec :

- $i$  = gradient de la nappe = 2‰ ;
- $T$  = Transmissivité =  $1.10^{-2}$  m<sup>2</sup> / s ;
- $P_{\text{eff}}$  annuelle= 100 à 150 mm.



**Figure 6 : Carte de l'aire d'alimentation du puits de la Racle**

#### 4.6. Vulnérabilité de l'aquifère

La vulnérabilité de l'aquifère a été estimée par ANTEA lors de son étude de 2009. La méthodologie retenue correspond à la méthode DRASTIC qui apparaît comme adaptée pour ce type de nappe alluviale. Elle reprend les principaux critères intéressants à prendre en compte pour estimer la vulnérabilité d'un aquifère (caractéristiques des sols, de la zone non saturée et de la zone saturée, profondeur de la nappe, pente des terrains, ruissellement et infiltration). Il est apparu au cours de l'étude que les éléments prépondérant pour distinguer des zones de vulnérabilité plus ou moins importantes correspondent au type de sol et aux caractéristiques de la zone non saturée (perméabilité – épaisseur).

Il apparaît ainsi que la majorité de la zone s'étude est plutôt bien protégée par des sols épais et argileux favorables aux pratiques agricoles :

- Sol argilo-limoneux profond sur cailloutis calcaire des basses terrasses des Tille et de l'Ouche (profondeur de 50 à 140 cm) ;
- Sol argileux profond à pseudogley sur alluvions argilo-calcaires de la plaine alluviale de l'Ouche (profondeur de 50 à 120 cm) ;
- Sol argilo-limoneux profond des moyennes et basses terrasses (moyennement profond).

La zone proximale immédiatement au Sud du puits est moins bien protégée du fait de la présence de sols plus superficiels :

- Sol superficiel à charge graveleuse et caillouteuse importante sur cailloutis calcaires des tilles (profondeur de 15 à 40 cm).

La carte de vulnérabilité réalisée par ANTEA est présentée en figure 7.

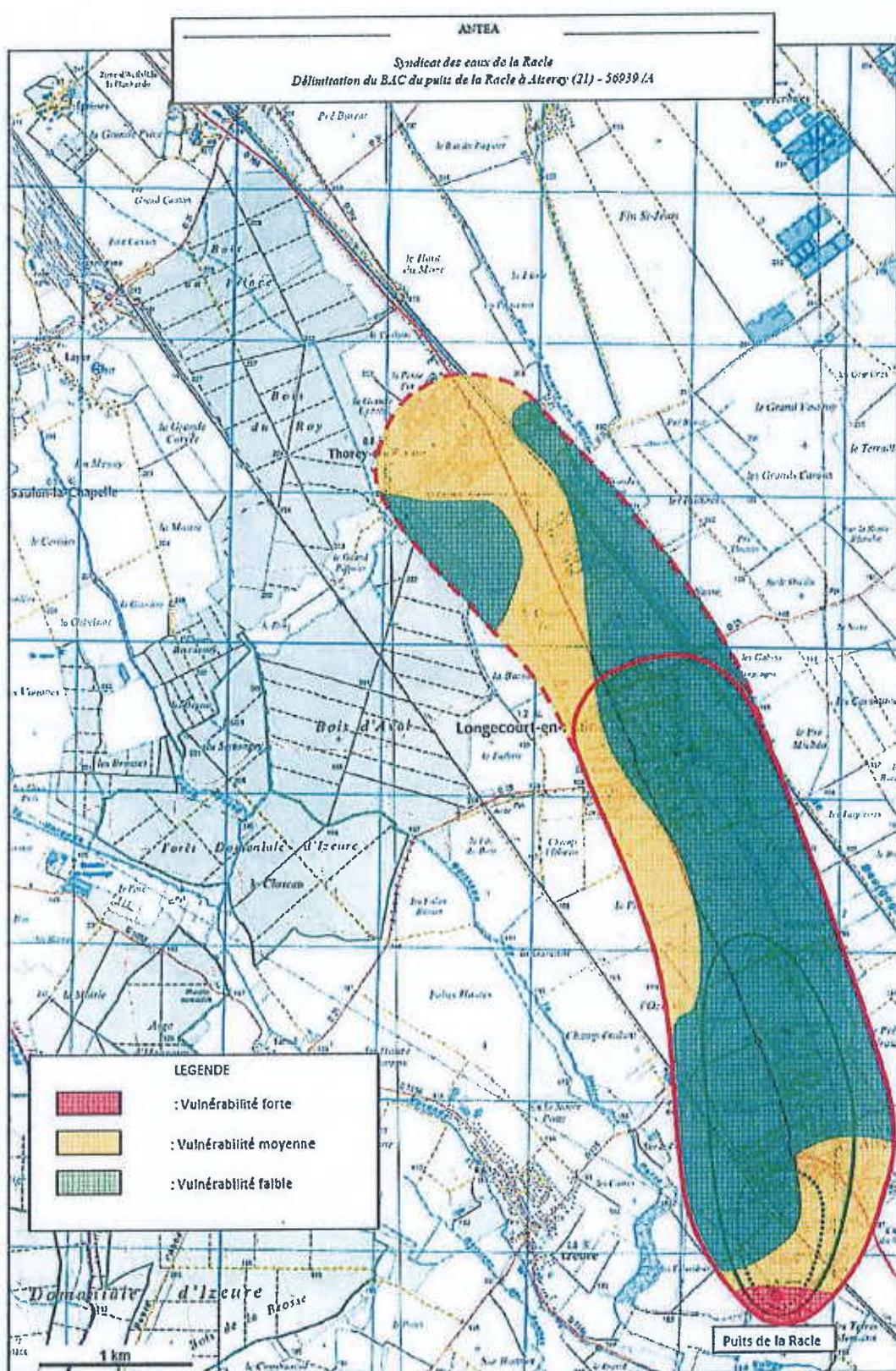


Figure 7 : Carte de vulnérabilité de l'aire d'alimentation du puits de la Racle

## 5. QUALITE DE L'EAU PRESSIONS POLLUANTES ET INCIDENCE DES PRELEVEMENTS SUR L'ENVIRONNEMENT

### 5.1 Qualité de l'eau

Les paramètres physico-chimiques et bactériologiques n'amènent pas de commentaires particuliers. Ils sont caractéristiques de l'aquifère avec une forte minéralisation et une forte conductivité. La principale problématique qualité concerne ici les nitrates et les produits phytosanitaires.

**Les nitrates**, au niveau du puits de la Racle, les teneurs en nitrates étaient supérieures à la limite de qualité jusqu'à fin 2007. A partir de 2008, l'application de mesures agro-environnementales ainsi qu'un changement de l'occupation des sols, notamment due à la fermeture de la sucrerie d'Aiserey ont entraîné une diminution significative des teneurs en nitrates. Ils semblent stabilisés actuellement autour de 40 mg/l. (cf figure 8). Les nitrates ont ainsi une origine essentiellement agricole.

**Les produits phytosanitaires** ont été retrouvés de nombreuses fois au droit du puits de la Racle et parfois dans des concentrations importantes dépassant les limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (0,1 µg/l). Ils représentent un enjeu important de la préservation de la qualité de l'eau et le syndicat du bassin de la Vouge a ainsi réalisé une synthèse des données. Si l'Atrazine et ses métabolites ne sont plus retrouvés, des molécules classiques ont été retrouvées encore en 2010 et 2011 telles que le Diuron ou le Métazachlore dans des concentrations très importantes (respectivement 2,36 µg/l et 0,94 µg/l). L'origine de ses molécules, et de nombreuses autres moins connues, et retrouvées également dans l'eau du puits de la Racle peut être diverse (agriculture, entretien des voiries et voie SNCF...). La concentration des ses molécules reste très fluctuante.

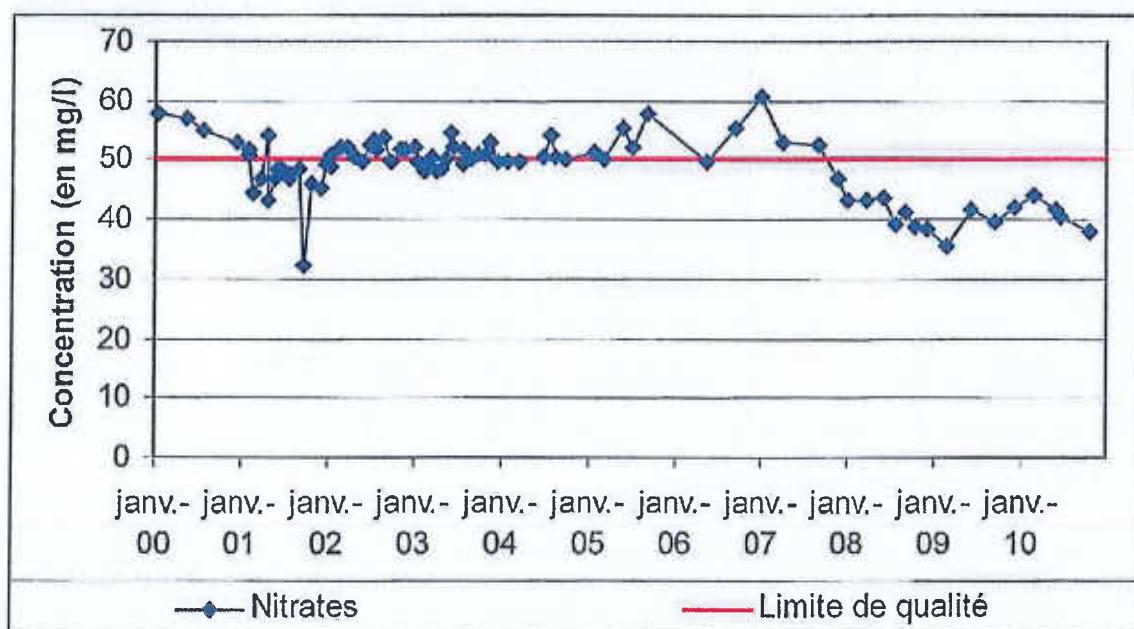


Figure 8 : Concentration en nitrates au droit du puits de la Racle (2000-2010)

## 5.2 Pressions polluantes

Le captage de la Racle présente deux problématiques de risques différents vis-à-vis des pollutions potentielles :

- Les pollutions liées à l'agriculture : pollution aux nitrates(en baisse ces dernières années) et aux produits phytosanitaires ;
- Les pollutions d'origine non agricole : désherbage des collectivités et des voies de chemins de fer (pollutions par les produits phytosanitaires) et les industries et particuliers (présence ponctuelle de HAP)

CPGF proposait une synthèse des sources de pollution que je reprends dans le tableau suivant :

**Tableau 2 : Synthèse des sources de pollution**

Source potentielle de pollution	Nature de la source	Localisation	Nature du risque	Commentaires/Risques potentiels
Agriculture	Bois	Environnement immédiat	Pollution chimique accidentelle lors de débardages	Risque faible à moyen
	Céréalière		Pollution chimique accidentelle ou chronique des eaux (engrais, pesticides)	Risque fort
Décharges	Anciennes, décharges	Alseray	Pollution chimique	Risque moyen
Voie de communication	Trafic routier SNCF	A plus de 100 m	Pollution chimique accidentelle des eaux (hydrocarbures)	Risque faible à moyen
Clôture	Désherbage	A plus de 1,5 km en amont (hors de l'isochrone 50 jours)	Pollution aux produits phytosanitaires	Risque moyen
Habitations	Cuves de fuels enterrées et jardins	1 <sup>ère</sup> habitation à plus de 400 m	Pollution chimique chronique ou accidentelle des eaux	Risque moyen
Entreprises ICPE	-	A plus de 500 m en amont du puits	Pollution chimique chronique ou accidentelle des eaux	Risque moyen
Réseau d'assainissement	-	A plus de 400 m	Pollution bactérienne accidentelle des eaux	Risque moyen

## 5.3 Incidence sur l'environnement

La mise en place de périmètres de protection autour du captage du puits de la Racle a pour but de protéger la ressource en eau souterraine pour assurer la bonne qualité de l'eau destinée à l'alimentation en eau potable du territoire. La déclaration d'utilité publique va dans le sens de l'ensemble des mesures réglementaires de protection de l'environnement.

## 6. SYNTHESE ET AVIS SUR LA PROTECTION DU PUITS DE LA RACLE POUR SON EXPLOITATION COMME CAPTAGE AEP

Le syndicat de la Racle exploite ainsi actuellement un puits de captage AEP situé au Sud d'Aiserey, à environ 400 mètres des premières maisons. Pour une consommation du syndicat actuelle de l'ordre de 355 000 m<sup>3</sup>/an (1000 m<sup>3</sup>/j), le puits de la Racle est exploité à la hauteur de 220 000m<sup>3</sup>/an (600 m<sup>3</sup>/j) et l'eau est diluée avec un achat d'eau provenant du Grand Dijon. Les pompes du puits de la Racle, au nombre de 2, fonctionnent en alternance et ont toutes deux un débit nominal de 80 m<sup>3</sup> / h.

La collectivité sollicite ainsi l'état pour la mise en place de périmètres de protection et pour une autorisation de prélèvements de :

- 80 m<sup>3</sup>/h ;
- 600 m<sup>3</sup>/j ;
- 220 000 m<sup>3</sup>/an.

Afin d'assurer sa protection, il convient de rappeler les éléments principaux.

D'un point de vue hydrogéologique, le puits de la Racle capte les alluvions anciennes du Pléistocène qui représentent l'alimentation unique du puits, avec une origine de la nappe depuis le Nord. L'aire d'alimentation qui permet un renouvellement de la qualité de l'eau par la recharge pluviométrique correspond à une surface de l'ordre de 4 à 6,5 km<sup>2</sup>.

D'un point de vue vulnérabilité, cet aquifère est protégé par une épaisseur argileuse de l'ordre de 3 mètres recouverte par des sols profonds plutôt argileux également. Malgré cette protection argileuse, les pressions anthropiques se font ressentir en terme de qualité de l'eau. En effet, la problématique nitrates-pesticides reste importante même si une amélioration globale se fait ressentir depuis quelques années. Si les nitrates sont principalement dus à l'agriculture, les pesticides nous l'avons vu ont une origine plus diversifiée. La mise en relation entre pratiques environnementales et qualité de l'eau montrent que les changements se font ressentir de manière significative entre 1 et 5 ans plus tard, ce qui met en évidence que la ressource est en fait relativement vulnérable aux pratiques anthropiques.

D'un point de vue environnemental enfin, l'étude BAC ANTEA a mis en évidence une aire d'alimentation représentant la zone d'action intéressante pour la préservation et la restauration de la qualité de l'eau visant à l'exploitation du captage de la Racle. Il apparaît comme judicieux, que les politiques locales visant à préserver ou à restaurer la qualité de l'eau, telles que les politiques « zéro phyto » soient mises en place, sur cette aire d'alimentation de 6,5 km<sup>2</sup> ou, à minima, sur la surface couverte par le périmètre de protection éloigné.

Les prescriptions au sein des périmètres de protection que je propose dans les paragraphes suivants iront dans ce même sens avec une protection réglementaire des zones les plus contributives du captage, et ce afin de préserver de manière durable la qualité de l'eau au droit de l'ouvrage.

## 7. PROPOSITION DE PERIMETRES DE PROTECTION

La proposition suivante de délimitation des périmètres de protection rapprochée et éloignée s'appuie sur les pratiques méthodologiques habituelles. Dans la pratique, pour ce type d'aquifère alluvial, c'est le calcul des isochrones qui permet de délimiter ces périmètres. Il s'agit du temps de transfert de l'eau depuis un point du bassin versant souterrain jusqu'au point de captage. Ce temps de transfert est évalué à partir des caractéristiques du réservoir décrites préalablement rapport. Nous retiendrons ainsi :

- ✓ Un temps de transfert de 50 jours pour le périmètre rapproché ;
- ✓ Un temps de transfert de 180 jours pour le périmètre éloigné.

La largeur du cône d'appel et de la zone d'alimentation ayant déjà été discuté, il convient de proposer la limite amont correspondant à chaque temps de transfert.

La méthode retenue pour ce calcul est la méthode de Wyssling. Nous retiendrons les mêmes données que celles retenues par ANTEA avec :

- Porosité cinématique : 10% ;
- Gradient de la nappe : 0,2 % ;
- Transmissivité :  $1.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Il apparaît intéressant de retenir que le débit de pompage influence plus la largeur de la zone d'appel que sa longueur. Il convient de rappeler que ce temps de transfert ne comprend que le trajet de l'eau dans la zone saturée.

Dans le cadre de la mise en place des périmètres de protection, il apparaît ainsi intéressant de retenir pour un débit de  $600 \text{ m}^3/\text{h}$  :

- Une largeur de l'aire d'alimentation de l'ordre de 800 m ;
- Une longueur du périmètre rapproché due à l'isochrone 50 j de l'ordre de 800 m ;
- Une longueur du périmètre éloigné due à l'isochrone 180 j de l'ordre de 2500 m ;
- Une distance à l'aval du captage de 100 mètres à intégrer au périmètre rapproché.

Ces périmètres ont été adaptés pour prendre en compte des parcelles cadastrales complètes.

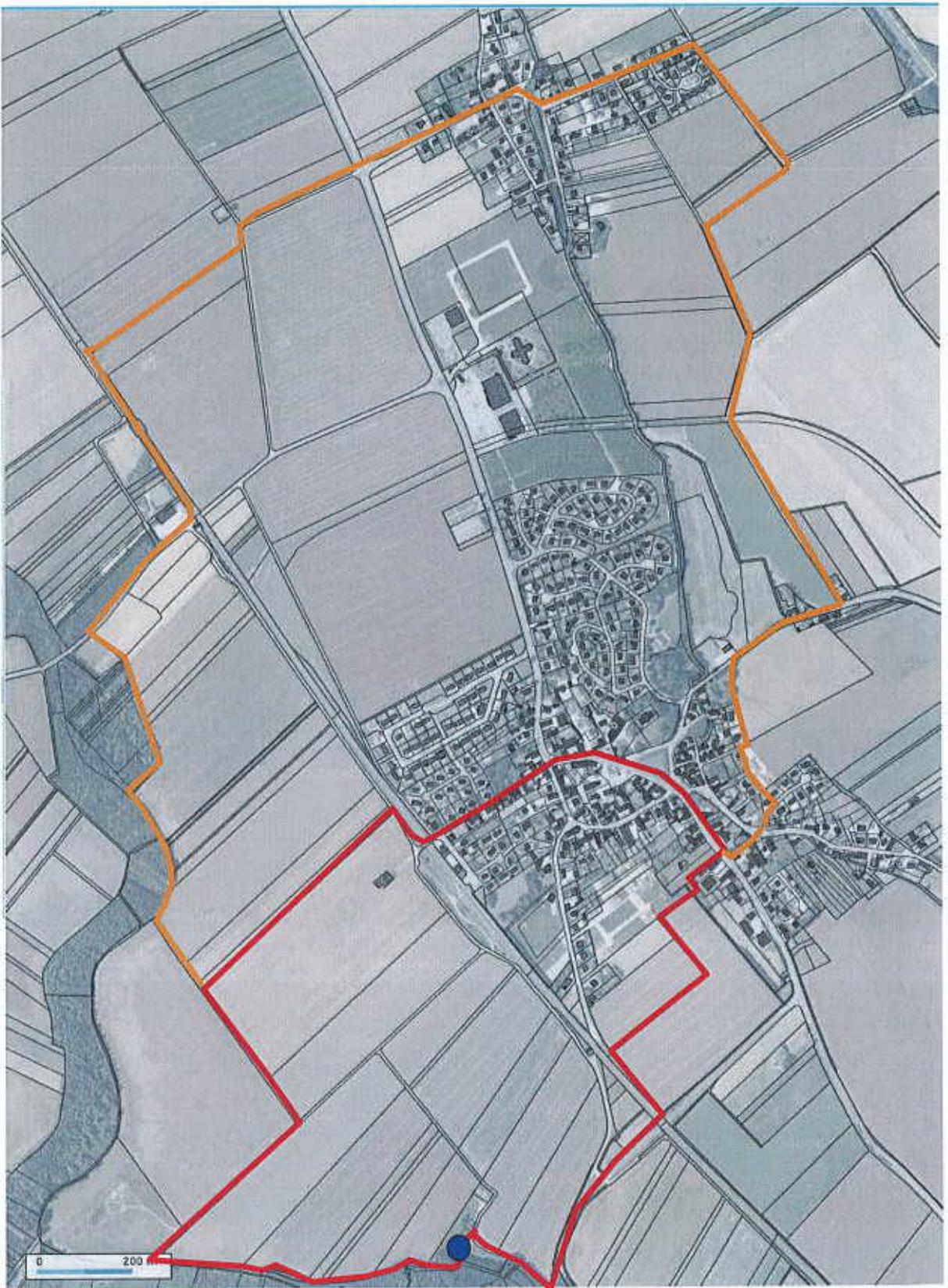


Figure 9 : Proposition de périmètre rapproché 600 m<sup>3</sup>/jour

23

SIE de la Racle

Mise en place des périmètres de protection du puits de la Racle



**Figure 10 : Proposition de périmètre rapproché et éloigné 600 m<sup>3</sup>/jour**

24

## 8. PRESCRIPTIONS

**Un périmètre de protection rapproché** a été établi (figure 10), incluant le périmètre de protection immédiat et une partie de la plaine alluviale. Les prescriptions liées à la réglementation de ce périmètre sont proposées dans les deux paragraphes suivants

**Concernant le périmètre de protection éloigné**, il apparaît comme judicieux, que les politiques locales visant à préserver ou à restaurer la qualité de l'eau, telles que les politiques « zéro phyto » soient mises en place, à minima, sur la surface couverte par le périmètre de protection éloigné, voire sur l'aire d'alimentation de 6,5 km<sup>2</sup> décrite par l'étude BAC 2009.

### 8.1 Les activités interdites

Dans le périmètre rapproché, il apparaît judicieux d'interdire les activités suivantes :

#### La création de puits et forages

Tout ouvrage constitue un point sensible dans la nappe, il doit être ou neutralisé dans les règles de l'art ou subir un aménagement qui garantisse l'absence d'infiltration vers la nappe. En l'occurrence, il conviendrait d'interdire le forage de puits individuels dans les limites du périmètre de protection rapprochée à vocation qualitative. **Il convient également de vérifier l'absence d'impact des ouvrages existants (forages, piézomètres...) tant sur l'aspect quantitatif des prélèvements que sur l'aspect qualitatif pour la contamination de la nappe par ces ouvrages.**

#### Les puits filtrants pour évacuation des eaux usées

Les ouvrages visés sont ceux qui traversent les sols sans utiliser leur pouvoir épurateur pour injecter dans le substratum des eaux souillées ou susceptibles de l'être. Il s'agit notamment des dispositifs d'assainissement autonome dont la filière se limite à un prétraitement sommaire avant rejet dans un puits perdu. La réalisation de ce type d'installation est à proscrire dans le périmètre de protection rapprochée et cela même si l'infiltration se produit dans la zone non saturée. **D'éventuelles installations existantes seraient à mettre en conformité dans le cadre d'une opération groupée.**

#### L'ouverture et exploitation de carrières ou de gravières

Les excavations constituent une zone extrêmement sensible puisqu'elles diminuent la couverture naturelle de la nappe et la rendent plus vulnérable.

#### L'installation de dépôts de produits et matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux

L'interdiction vise à ne pas laisser s'installer des points de pollution pérennes ou occasionnels. Les éventuels dépôts recensés (fumières, décharges...) sont à neutraliser conformément aux règles sanitaires.

### **L'implantation de canalisation d'hydrocarbures ou de tous produits liquides ou gazeux polluants**

La réglementation vise les installations de taille industrielle (oléoduc, gazoduc...). Une demande d'autorisation, a priori, de l'autorité sanitaire devra être obtenue sur les projets de moindre importance.

### **Les installations de stockage de produits liquides ou gazeux polluants**

Les mêmes règles que celles énoncées précédemment pour la rubrique précédente sont à retenir. Les cuves de stockage d'hydrocarbures des particuliers qui existeraient dans ce périmètre **sont à recenser et, le cas échéant, pour éviter tout risque d'accident, à doter d'un bac de rétention adapté.**

### **L'épandage ou infiltration de lisier et d'eaux usées d'origine industrielle**

L'interdiction rejoue les préoccupations de protéger la ressource vis à vis des pollutions non accidentelles générées par des pratiques inadaptées à une zone d'exploitation des eaux souterraines. L'infiltration dans un fossé des eaux issues du traitement sur le site des eaux pompées constitue une exception acceptable à cette prescription.

### **L'épandage et infiltration d'eaux usées ménagères et des eaux vannes**

L'attention est ici portée sur les dispositifs d'assainissement autonome. Toute installation éventuellement concernée est à remettre en conformité avec DTU en vigueur. Le contrôle des installations individuelles est à envisager.

### **Le stockage de matières fermentescibles destinées à l'alimentation du bétail**

Le principe du respect des bonnes pratiques agricoles est à retenir pour éviter la pollution bactériologique des eaux souterraines par infiltration des jus notamment lors d'intempéries.

### **Le stockage de fumiers, engrais organiques ou chimiques de tous produits ou substances destinées à la fertilisation des sols ou à la destruction des ennemis des cultures**

Les mêmes règles que celles énoncées précédemment sont à retenir pour éviter tout risque d'infiltration. Les boues d'épuration des eaux usées domestiques ou industrielles entrent dans cette catégorie.

### **L'épandage de fumiers, engrais organiques et de tout produit ou substance destinés à la fertilisation des sols**

**L'utilisation des engrains chimiques est à privilégier pour la fertilisation des sols afin de contrôler au mieux la dose des éléments épandus et pour éviter la pollution bactériologique des eaux souterraines par infiltration des jus, notamment lors d'intempéries.** L'épandage des fumiers est à autoriser uniquement par le biais d'un plan d'épandage réglementaire qui tienne compte de la contrainte hydrogéologique. L'épandage des boues de dispositifs d'épuration domestique ou industrielle est à proscrire.

**L'utilisation de tout produit phytosanitaire**

Ce paramètre représente un des enjeux les plus importants de la protection des eaux souterraines vis-à-vis de la vulnérabilité de la nappe. Il s'agit ici d'appuyer les politiques volontaristes par des prescriptions réglementaires sur la zone la plus contributive du captage.

**La création de cimetières et l'enfouissement de cadavres d'animaux et de tout autre déchet**

L'interdiction rejoint les préoccupations de protéger la ressource vis à vis des pollutions non accidentelles générées par des pratiques inadaptées à une zone d'exploitation des eaux souterraines.

**8.2 Les activités réglementées**

Dans ce périmètre, il apparaît intéressant également de réglementer les activités suivantes :

- L'ouverture d'excavations autres que celles relatives à l'exploitation de matériaux ;
- L'implantation d'ouvrages de transport des eaux usées brutes ou épurées d'origine industrielle, domestique ou agricole ;
- L'épandage de tout produit destiné à la lutte contre les ennemis des cultures ;
- L'établissement d'étables ou de stabulations libres ;
- Le pacage des animaux ;
- L'installation d'abreuvoir ;
- La construction ou la modification des voies de communication ;
- Le remblaiement des excavations ou carrières existantes ;

Fait à Rueil-Malmaison le 4 mars 2012

Florian Barrau

Hydrogéologue agréé pour le département de la Côte d'Or