

**Avis d'hydrogéologue agréé portant sur la protection
des puits de Lamarche alimentant la commune de Lamarche sur Saône**

Sébastien LIBOZ
8, rue de la Bergère
25440 CHENECEY BUILLON
liboz.sebastien@wanadoo.fr
06 61 77 55 67

Août 2010

A la demande des services de la DDASS de la Côte d'Or, l'hydrogéologue agréé coordinateur m'a officiellement désigné pour porter avis sur l'établissement des périmètres de protection autour des deux puits de captage exploités par la commune de Lamarche sur Saône pour ses besoins en eau potable.

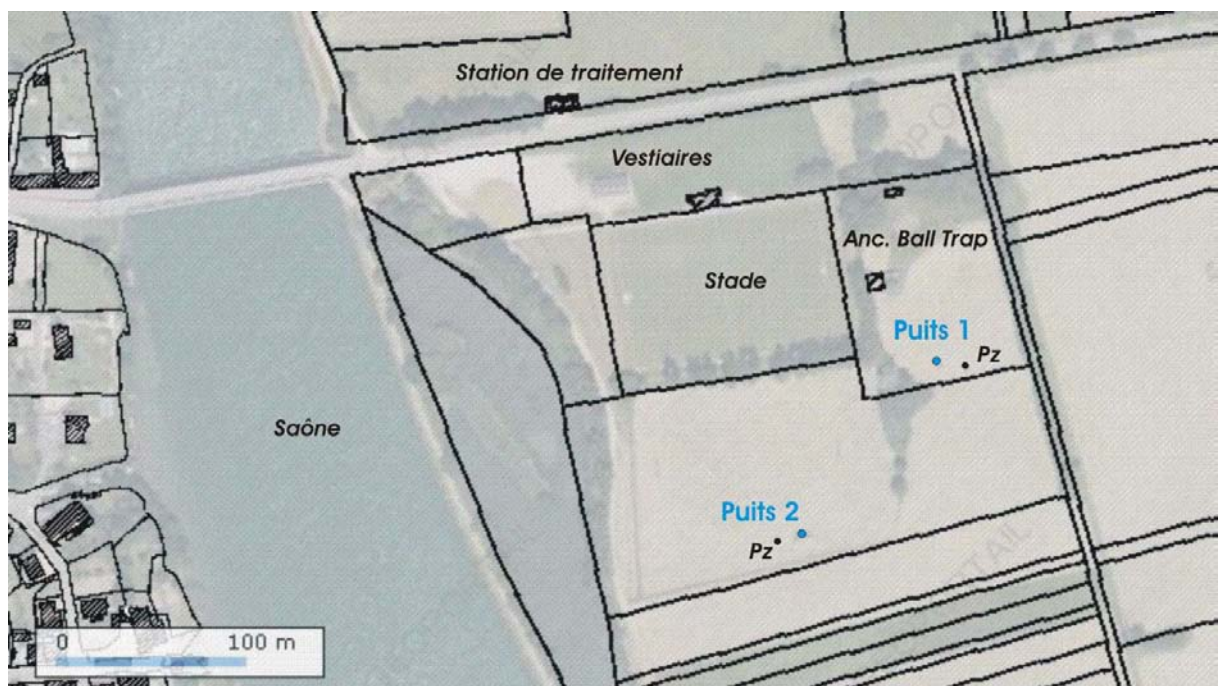
Je me suis rendu, le 8 septembre 2009, sur le site de captage accompagné de M. Vitry, 1^{er} adjoint responsable des services technique, de Mme Robaux du service Santé Environnement de la DDASS de Côte d'Or et de M. Cheyney du service de l'Eau et d'Assainissement du Conseil Général de Côte d'Or.

Cette expertise géologique s'appuie sur les éléments techniques suivants :

- Visite et observations de terrain du 8 septembre 2009
- Etude préliminaire à la nomination d'un hydrogéologue établie par le Conseil Général de Côte d'Or en Novembre 2008
- Résultats des analyses de type RP effectuées sur chacun des deux puits de captage, le 24 novembre 2009, qui m'ont été transmises par les services de la DDASS de la Côte d'Or.
- Coupes des puits et essais de pompages originaux disponibles auprès de la Banque du Sol du BRGM.



Plan de situation générale



Plan de localisation cadastrale

SITUATION DES CAPTAGES

L'alimentation en eau de la commune de Lamarche sur Saône est assurée par deux puits de captage situés dans la plaine alluviale de la Saône, à l'Est du territoire communal.

Les deux puits de captages, espacés d'environ 80 mètres, sont situés à proximité du stade communal en rive droite de la Saône qui s'écoule à une petite centaine de mètres plus à l'ouest.

Les coordonnées Lambert des ouvrages sont les suivantes :

Puits n° 1	Puits n°2
x : 831,265	x = 831,200
y : 2 256,750	y : 2 256,657
z : 184 m	z : 184 m

Les indices nationaux de classement à la banque du sous sol sont 05004X0036 pour le puits n°1 et 05004X0073 pour le puits n°2.

Les puits sont localisés sur la section B1 de la commune de Lamarche sur Saône dans la partie sud des parcelles 279 et 272 pour respectivement le puits n°1 et le puits n°2. D'après la municipalité, ces deux parcelles appartiennent à la commune.

L'accès aux captages s'effectue sans difficulté particulière le long du stade ou par un chemin contournant le stade par l'est et desservant l'ancien stand de tir « Ball Trap ».

ALIMENTATION EN EAU DE LA COMMUNE DE LAMARCHE SUR SAONE

La production d'eau potable de la commune de Lamarche sur Saône est assurée uniquement par les deux puits de captage du secteur du stade faisant l'objet du présent avis.

Le prélèvement d'eau dans les puits de captages est effectué par deux pompes immergées dans chacun des ouvrages fonctionnant visiblement simultanément et refoulant l'eau en direction de la station de traitement située au nord du stade, le long de la RD116.

Le débit de prélèvement dans les deux puits est conditionné par la capacité de la station qui est limitée à 25 m³/h.

La filière de traitement vise à élimer le fer et manganèse contenu dans l'eau de la nappe et assurer une désinfection. L'eau traitée rejoint une bache de reprise située à proximité de l'entrée du stade.

L'eau est ensuite refoulée en direction du réservoir aérien de Lamarche via le réseau de distribution qui totalise plus de 14 km de longueur.

La production et la distribution est assuré par l'entreprise délégataire SAUR.

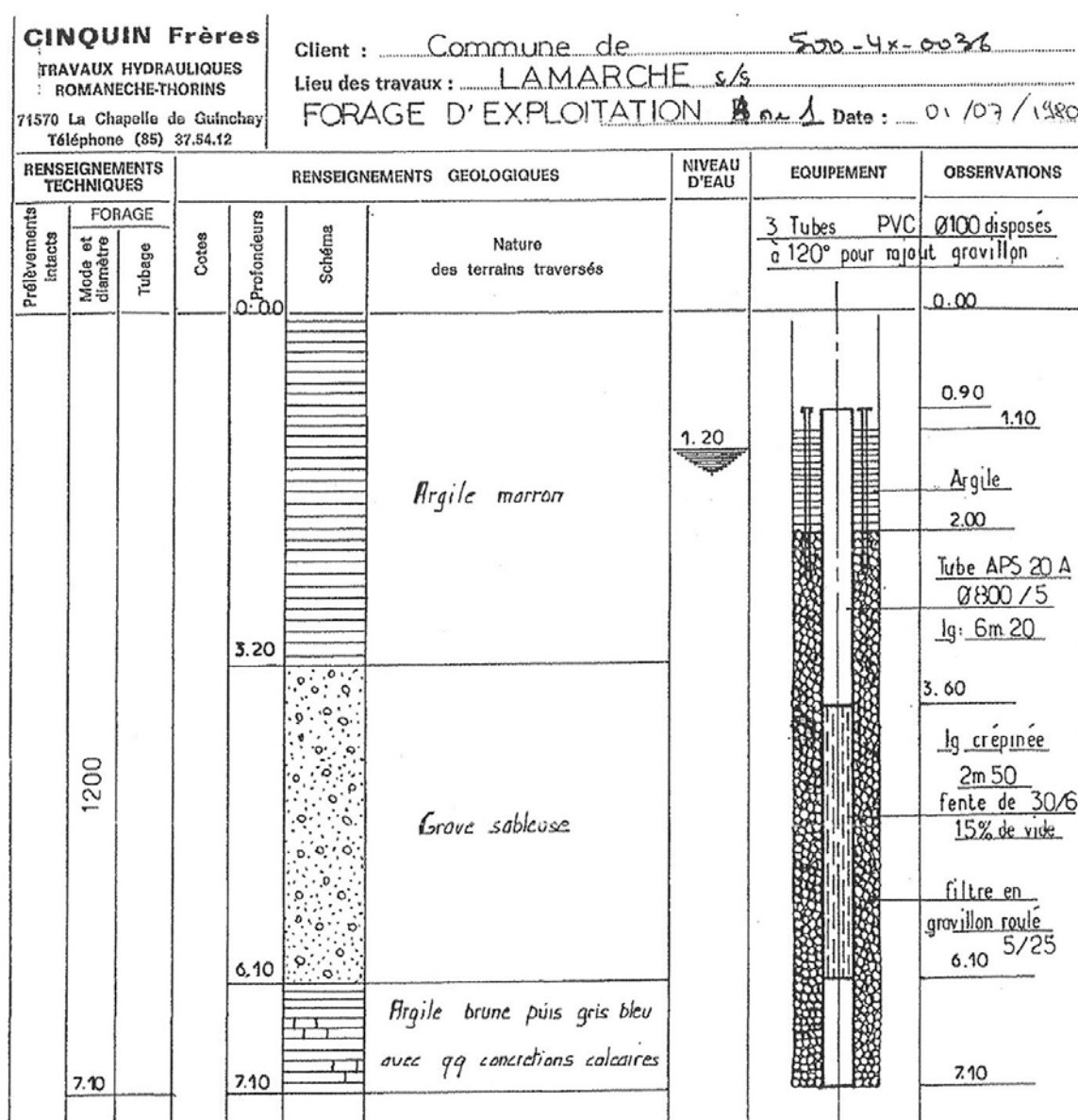
Le réseau de distribution d'eau potable de Lamarche sur Saône assure l'alimentation de plus de 1 200 habitants qui consomment annuellement entre 52 000 et 55 000 m³ d'eau.

La production d'eau annuelle est quant à elle comprise entre 80 000 et 104 000 m³ d'eau. Le rendement de réseau brut moyen est compris entre 53 et 66 %.

D'après les estimations présentées dans le rapport du Conseil Général, il est probable qu'en raison de l'évolution démographique de la commune, l'accroissement des volumes consommés se poursuive dans les prochaines années entraînant une hausse des besoins en eau de l'ordre de 10 à 15 %.

La consommation journalière est de l'ordre de 200 m³/j et peut atteindre près de 350 m³/j en période de pointe. Elle pourrait ainsi passer à 230 m³/j à moyens termes, avec des pointes supérieures à 400 m³/j.

Compte tenu de la capacité des équipements de pompage et de traitement actuel, cette hausse prévisible ne devrait pas poser de problème particulier à la commune qui n'a d'ailleurs jamais souffert de problème de manque d'eau et ce même lors des derniers épisodes de sécheresse.



Coupe technique originelle du Puits 1

DESCRIPTION DES PUIITS DE CAPTAGE

➤ Puits n°1

Le puits n°1, situé au sud-est du stade communal immédiatement au sud de l'ancien abri du stand de tir de Ball Trap, a été réalisé en juillet 1980.

L'ouvrage est un forage réalisé vraisemblablement par battage ou technique Bénoto par l'Entreprise Cinquin au diamètre 1200 mm jusqu'à 7,10 m de profondeur.

Il a recoupé la succession lithologique suivante :

0 à 3,2 m : Argile marron
3,2 à 6,10 : Grave sableuse
6,10 à 7,10 : Argile brune puis grise bleu

Il a été équipé d'un tube probablement de type « semi-inox » (APS 20A) de 800 mm de diamètre, plein de 0,9 à 3,6 m et de 6,1 à 7,1 m de profondeur, et crépiné entre 3,6 et 6,10 m (fente verticale 30/6 mm).

L'espace annulaire résultant a été comblé par un massif filtrant de gravillon roulé de coupure 5/25 de la base du forage jusqu'à la côte – 2 m. De 0,90 à 2 m de profondeur, il a été positionné de l'argile.

La présence de tubes de PVC de contrôle et rajout de gravillon témoigne de la bonne qualité d'exécution de cet ouvrage.

La partie supérieure du forage a été équipée d'une tête de puits en buses bétons de 1,5 m de diamètre intérieur, posée sur un radier en béton enserrant la partie sommitale du tube d'équipement semi-inox du forage. Le forage est surélevé du terrain naturel de près d'un mètre et fermé par un capot en fonte de type Foug.

Lors de ma visite en septembre 2009, l'aspect visible extérieure et intérieure du forage n'appelait pas de remarque particulière et présentait un assez bon état général. Une végétation buissonnante est cependant en train de prendre place contre une partie du cuvelage.

Le puits n'est pas cadenassé mais la fermeture du dispositif Foug reste efficace.

Le niveau statique de l'eau se situe entre 1,2 m et 1,5 m de profondeur.

D'après les extraits d'essais de débit d'origine, disponible dans la banque de donnée du sous sol, le puits n°1 fournissait 30 à 35 m³/h sans réelle difficulté apparente avec notamment des rabattements contenus, inférieurs à 2,5 m.

Signalons la présence à 15 m à l'est du puits n°1 d'un ancien piézomètre aux caractéristiques inconnues (ancien sondage de reconnaissance) et à l'état proche de celui de l'abandon.

Coupe technique originelle du Puits 2



➤ Puits n°2

Le puits n°2 est situé au sud du stade de Lamarche sur Saône sur une vaste parcelle en prairie (ancien stade annexe)

De conception tout à fait similaire au puits n°1, il en est éloigné d'environ 80 m plus au sud-ouest.

Ce second ouvrage a été réalisé en juin 1981 soit un an après le précédent.

Il s'agit donc d'un forage réalisé également par battage ou technique Bénoto par l'Entreprise Cinquin au diamètre 1200 mm jusqu'à 7,50 m de profondeur.

Il a recoupé la succession lithologique suivante :

- 0 à 3,5 m : Argile marron
- 3,5 à 5,65 : Sables puis graves sableuses
- 5,65 à 6,2 : Argile sableuse marron
- 6,2 à 6,5 : Graviers et sables argileux
- 6,5 à 7,5 : Argile jaune puis gris bleu

Il a été équipé d'un tube probablement de type « semi-inox » (APS 20A) de 800 m de diamètre, plein de 0,8 à 3,5 m et de 6,5 à 7,5 m de profondeur, et crépiné entre 3,5 et 6,50 m (fente verticale 30/5 mm).

L'espace annulaire résultant a été comblé par un massif filtrant de gravillon roulé de coupure 5/25 de la base du forage jusqu'à la côte – 2 m. De 1 à 2 m de profondeur, il a été positionné de l'argile au sein de laquelle il a été inséré trois tubes de PVC pour le contrôle et rajout de gravillons du massif filtrant.

La partie supérieure du forage a été équipée d'une tête de puits en buses béton de 1,5 m de diamètre intérieur posée sur un radier en béton enserrant la partie sommitale du tube d'équipement semi-inox du forage. Le forage est surélevé du terrain naturel de près d'un mètre et fermé par un capot en fonte de type Foug.

Lors de ma visite en septembre 2009 l'aspect extérieure et intérieure visible du forage n'appelait pas de remarque particulière et présentait un assez bon état général.

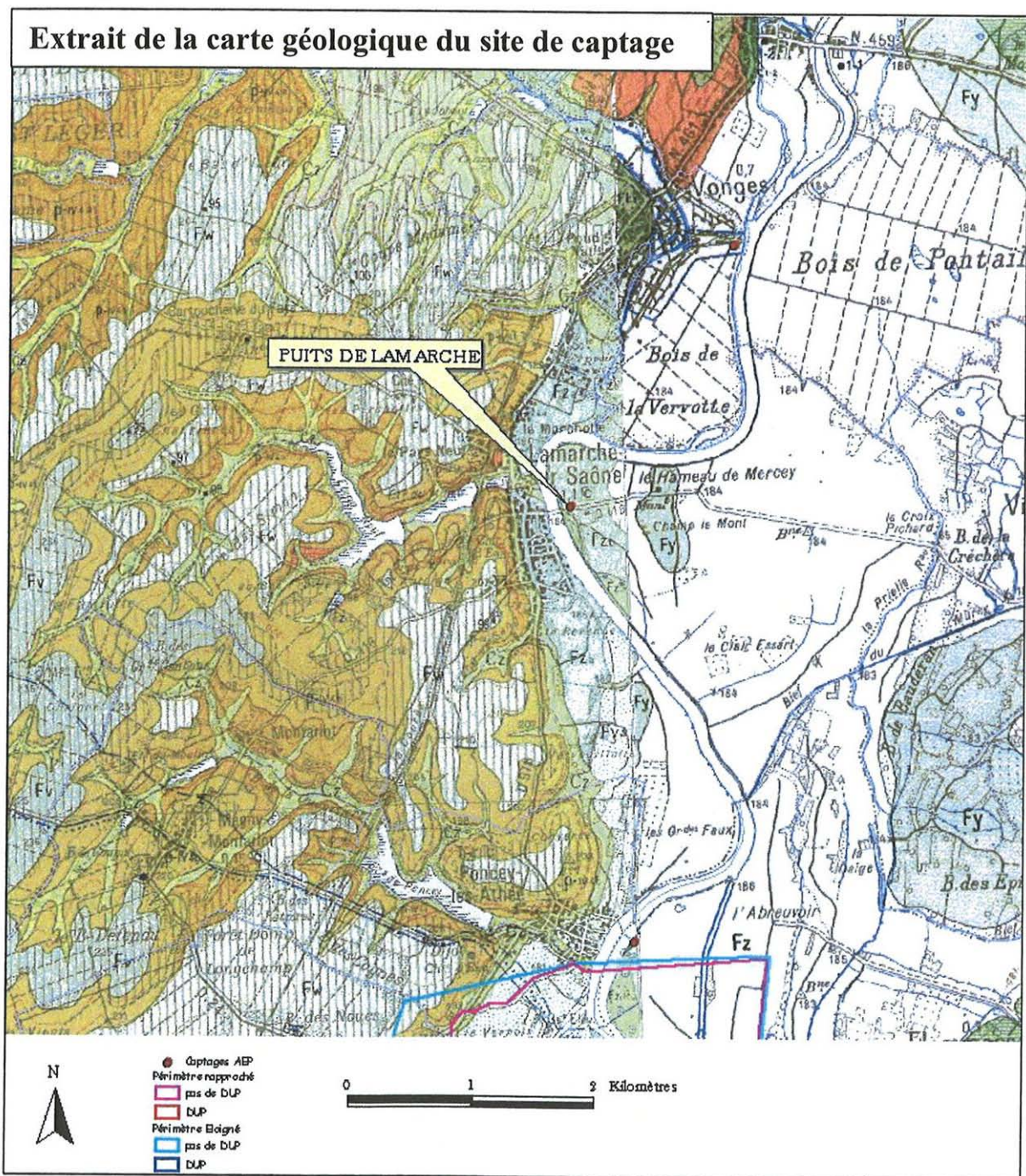
Toutefois, signalons qu'il est assez fortement envahi par des buissons de bonnes tailles qui limitent en partie d'accessibilité à l'ouvrage.

Le puits n'est pas cadenassé mais la fermeture du dispositif Foug reste efficace.

Le niveau statique de l'eau se situe également entre 1,2 m et 1,5 m de profondeur.

Ce second ouvrage fournissait originellement 20 à 25 m³/h avec des rabattements compris entre 2,5 m et 3,1 m.

Signalons aussi à proximité de cet ouvrage, la présence à 15 m plus à l'ouest d'un ancien piézomètre aux caractéristiques inconnues mais en bon état visuel apparent.



Contexte géologique général

CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Les puits de la commune de Lamarche sur Saône sont implantés dans les alluvions récentes de la Saône qui forment, dans le secteur, un vaste secteur de plaine de plusieurs kilomètres de largeur.

Au regard de la profondeur des deux ouvrages exploités par la commune, ces alluvions sont peu épaisses (d'à peine 6 m), et reposent sur un niveau argileux imperméable correspondant vraisemblablement aux formations d'âge Pliocène qui affleurent notamment sur le flanc ouest de la vallée.

Ces alluvions récentes sont composées d'un niveau gravelo-sableux aquifère de 3 m d'épaisseur recouvert par 3 m d'argile marron.

La nappe présente un caractère captif puisque dans les 2 ouvrages le niveau statique de l'eau s'observe entre 1,2 m et 1,5 m de profondeur, au cœur de la couche d'argile superficielle.

Aucune carte piézométrique ne semble avoir été dressée dans ce secteur de la nappe alluviale.

Il est cependant probable que le niveau de l'eau dans la nappe soit assez étroitement lié avec celui de la rivière qui s'écoule à quelques centaines de mètres plus à l'ouest du champ captant. En outre, la Saône forme un méandre important dans le secteur de Lamarche sur Saône qui doit fortement conditionner le fonctionnement de la piézométrie de la nappe dans ce secteur.

Les données de pompages originels citées dans l'ancien rapport hydrologique et partiellement reproduites dans la banque de données du sous-sol, montrent que l'effet des pompages sur la piézométrie de la nappe est logiquement important dans les premières dizaines de mètres et se réduit de façon conséquente avec l'éloignement.

Un pompage à 25 m³/h dans le puits 2, induit un abaissement de niveau de l'ordre de 35 cm dans le puits n°1. Cette observation montre que l'effet du pompage dans la nappe, bien que réduit, reste notable à plus de 100 m de distance.

Aucune interprétation précise de ces essais ne semble avoir été réalisée ou n'a été citée dans la littérature. Les caractéristiques hydrodynamiques de la nappe ne sont donc également pas connues.

Ainsi, cette absence totale de données sur cette nappe ne permet pas d'évaluer son sens d'écoulement, sa vitesse générale et donc l'étendue de l'aire d'alimentation des ouvrages et les différents isochrones.

CARACTERISTIQUES ET QUALITE DE L'EAU DE LA NAPPE

Plusieurs séries d'analyses effectuées sur l'eau brute des deux puits permettent d'évaluer la qualité générale de l'eau de la nappe exploitée par les puits de Lamarche sur Saône :

- Analyses de type 1^{er} adduction sur le puits n°1 du 18/10/2000,
- Analyses de type 1^{er} adduction sur le puits n°2 du 17 janvier 2002,
- Analyses de type RP sur les deux ouvrages du 24/11/2009.

Les analyses effectuées en 2000 sur le puits n°1 montrent que l'eau issue de cet ouvrage est une eau bicarbonatée calcique assez fortement minéralisée et légèrement sulfatée.

La qualité générale de l'eau est marquée par une forte valeur de la concentration en nitrates (59,8 mg/l). Il convient également de remarquer la présence en quantité notable d'hydrocarbures aromatiques polycycliques, d'agent de surface anionique et la détection de 2,6 dichlorobenzamide. La qualité microbiologique de l'eau n'est pas renseignée.

L'analyse équivalente effectuée sur le puits n°2 en janvier 2002, montre également un profil physico-chimique bicarbonaté calcique notablement plus minéralisé. Il est frappant de constater sur cette seconde série d'analyse les très faibles teneurs en nitrates d'à peine 2,5 mg/l.

L'eau est par contre marquée par la présence de fer et manganèse et de traces d'ammonium qui n'ont pas été détectées sur l'eau du puits n°1 en 2000. La qualité générale de l'eau du second puits apparaît donc meilleure. En effet les traces de pesticides et d'agent de surface ont disparus. Les HAP, toujours présents, sont également moins représentés.

Les analyses de type RP effectuées le 24/11/2009 sur l'eau brute des deux puits montrent des résultats plus cohérents. En effet, même si l'on constate une minéralisation en bicarbonate et calcium légèrement plus importante sur le puits n°2, le profil physico-chimique général de l'eau est relativement proche. En outre les principales altérations constatées sont semblables sur les 2 ouvrages, à savoir, la présence de manganèse et de 2,6 dichlorobenzamide et flazasulfuron (pesticides) en quantité comparable et inférieure aux références de qualité.

Les teneurs en nitrates sont moyennement importantes de l'ordre 30 mg/l. Les HAP n'ont quant à eux pas été recherchés.

Seule la valeur du carbone organique total (COT) atteint une valeur très importante de 17,64 mg/l C sur le puits 2. Il s'agit probable d'un artéfact analytique d'autant plus qu'un recontrôle effectué le 17/12/2009 a montré des valeurs de 1,58 et 1,06 mg/l C pour P1 et P2.

Du point de vue bactériologique, remarquons sur l'eau des deux ouvrages, la présence de quelques germes mais pouvant d'être d'origine fécale.

En résumé, même s'il est difficile d'expliquer précisément les variations de qualité observées entre les différentes analyses en ma possession, on constate que l'eau brute issue de la nappe alluviale de la Saône dans le méandre de Lamarche, présente une qualité moyenne, marquée notamment par la présence récurrente de nitrates et de produits phytosanitaires traduisant l'impact de certaines pratiques culturales dans la zone d'alimentation des puits.

La variabilité des teneurs en nitrates, la présence à plusieurs reprises d'HAP, de traces d'agent de surface, et de bactéries d'origine fécale peuvent, dans une certaine mesure, démontrer la liaison assez rapide entre la nappe et la rivière qui participe vraisemblablement à la recharge d'une partie non négligeable de l'aquifère alluvial.

Les extraits des résultats des analyses du contrôle sanitaire, effectuées sur l'eau brute et distribuée, tempèrent légèrement les observations effectuées précédemment.

En effet, le graphique présentant l'évolution des teneurs en nitrates présenté en page 24 du rapport du Conseil Général, montre une relative constance de ce paramètre qui oscille lentement entre 20 et 30 mg/l depuis 2003.

En outre, la recherche des pesticides totaux entre 2005 et 2008 n'a visiblement pas donnée de résultats positifs. Toutefois, le tableau de données brutes de la page 34 témoigne de détection d'atrazine et de desethylatrazine en octobre 2003 et mars 2004.

Une reprise des données sur ces 10 à 15 dernières années permettrait peut être d'éclairer ce volet et confirmer ou infirmer les résultats de l'analyse de 1^{er} adduction d'octobre 2000 et notamment ses importantes concentrations en nitrates.

DESCRIPTION DE LA FILIERE DE TRAITEMENT

L'eau prélevée dans les deux puits de captage est refoulée en direction de la station de traitement située à quelques centaines de mètres au nord du site le long de la RD 116.

D'après le rapport préalable établi par le Conseil Général, l'eau traverse une série de trois filtres fermés assurant l'élimination du fer et du manganèse :

- D'abord dans un premier filtre à pouzzolane où est injecté de l'air comprimé (aération) ;
- Puis dans un doublet de filtres à sable placés en série et assurant la filtration fine de l'eau et notamment l'élimination des oxydes de fer et manganèse.

En sortie de la chaîne de filtres, l'eau subit un traitement de désinfection au chlore gazeux avant son stockage dans une bache d'eau traitée d'où elle sera pompée en vue de sa distribution.

Compte tenu des résultats d'analyses présentées en annexe de l'étude préalable sur l'eau distribuée, le traitement actuel semble satisfaisant et permet la distribution d'une eau conforme aux exigences sanitaires. Malgré l'inconfort de lecture du tableau de synthèse, il semble que le traitement au chlore gazeux engendre la production de sous produit de désinfection en quantité notable liée probablement à la présence de matière organique dans l'eau brute.

DELIMITATION DE LA ZONE D'ALIMENTATION DU PUIT

En l'absence de donnée sur le sens d'écoulement de la nappe, de son hydrodynamique au voisinage des puits, la délimitation de la zone d'alimentation des deux ouvrages exploités par la commune de Lamarche sur Saône reste incertaine.

Situé au cœur d'un méandre très prononcé de la Saône, il est très probable que la rivière joue un rôle important sur la dynamique et le sens d'écoulement général de la nappe.

En effet, dans la partie nord du secteur, la Saône est sans aucun doute en position dite « alimentante » et ainsi drainée vers la nappe. Plus au sud et/ou immédiatement au droit du secteur de captage, la rivière joue ensuite certainement plus habituel de drain, vers lequel convergent les écoulements souterrains du secteur.

Cette configuration et cette hypothèse limitent ainsi fortement la possibilité d'écoulement en provenance de l'est et implique ainsi un sens d'écoulement piézométrique dirigé du nord vers le sud voire même légèrement du nord-est vers le sud-ouest.

Toutefois, au regard de la qualité de l'eau et ce notamment vis-à-vis des teneurs moyennes en nitrates, le plus souvent supérieures à 20 mg/l, on peut penser que l'aire d'alimentation des puits soit également influencée par les secteurs en cultures présents sur une partie de la plaine.

En effet, les données brutes du Seq-Eau de la Saône à Auxonne montrent que les teneurs en nitrates dans le cours d'eau oscillent ces dernières années entre 6 et 20 mg/l avec une valeur moyenne de l'ordre de 13 mg/l, nettement en deçà de celles mesurées sur les puits.

Ainsi, afin d'expliquer ces teneurs, on peut supposer que les secteurs en cultures situés immédiatement à l'est et au nord-est puissent jouer un rôle non négligeable sur la recharge de l'aquifère et la qualité de l'eau exploitée par la commune.

ENVIRONNEMENT ET VULNERABILITE

La présence d'une couche limono-argileuse de plusieurs mètres d'épaisseur au-dessus du niveau de sables et graviers renfermant la nappe d'eau semi-captive exploitée par la commune de Lamarche sur Saône, constitue vraisemblablement un horizon de protection naturelle suffisamment efficace pour limiter la vulnérabilité de cette ressource, au moins au voisinage des ouvrages.

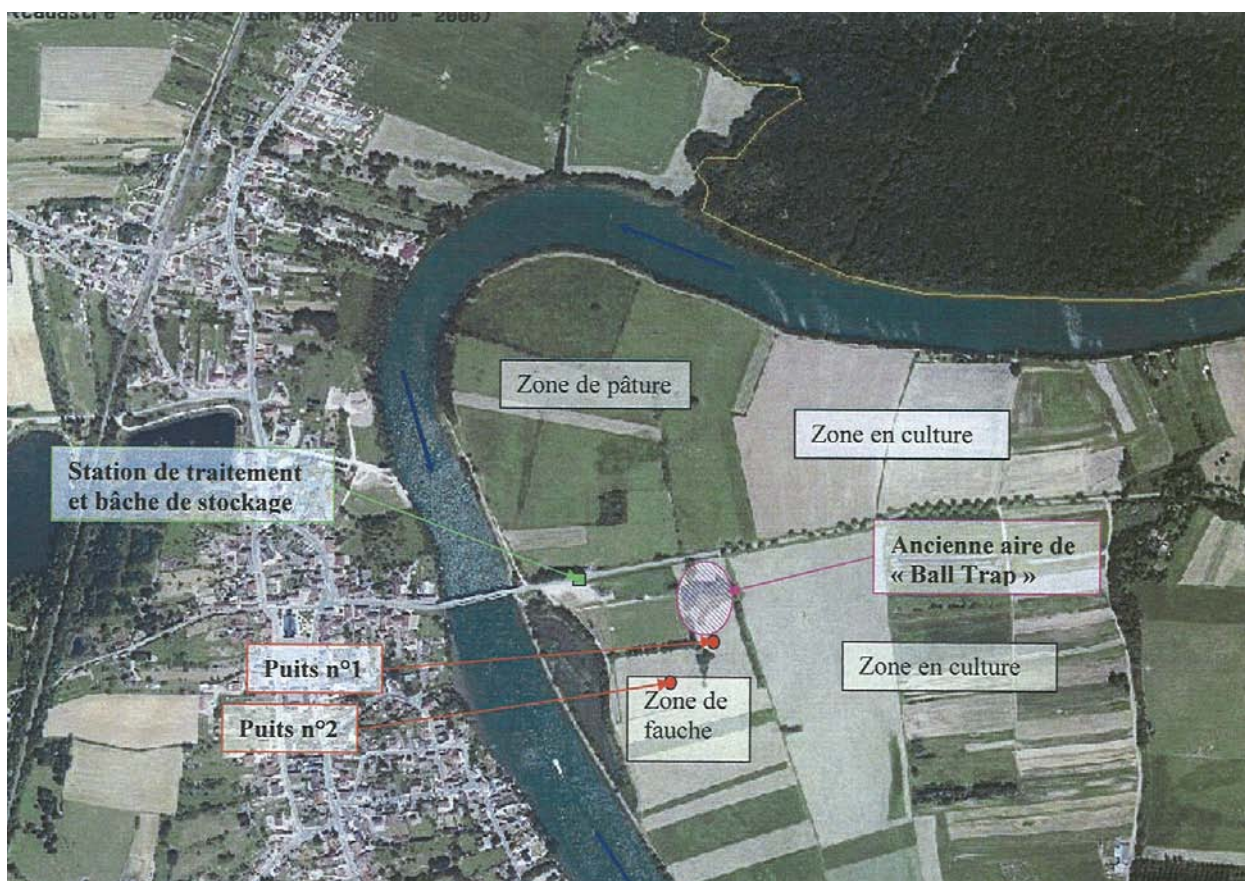
Cependant, en absence de données sur le reste de la plaine alluviale, on ne peut pas exclure de possibles variations de composition et d'épaisseur, entraînant de fait des variations de cette vulnérabilité.

Les teneurs notablement importantes ou très importantes en nitrates déjà mesurées sur les ouvrages témoignent d'ailleurs assez bien de la possibilité d'une contamination des eaux de la nappe par certains polluants.

D'après la carte de localisation des risques présentée dans le rapport du Conseil Général et mes observations de terrains, l'aire d'alimentation des puits est morcelée en 3 différents secteurs :

- Le site du stade communal et de l'ancien ball-trap à proximité desquels sont implantés les puits.
Le stade est, d'après la commune, géré en prairie naturelle et ne fait l'objet de traitement et d'amendement particulier. Les sanitaires jouxtant le stade sont équipées d'une fosse septique récoltant les eaux usées qui se déversent ensuite directement dans la Saône au droit du stade.
Le site de l'ancien Ball Trap est actuellement une zone en friche. Deux anciens bâtiments en ruine sont encore présents, dont un encore accessible.
- Une zone de pâture et de prairie de fauche, sur les parcelles situées au sud et à l'est des puits ainsi que celles plus au nord de la station de traitement qui offre un environnement plutôt favorable au maintien d'une bonne qualité générale de l'eau de la nappe.
- Au nord-est et plus à l'est, un secteur plutôt dominé par des parcelles en cultures qui pourraient expliquer une partie des teneurs en nitrates et des détections ponctuelles de produits phytosanitaires rencontrées ponctuellement sur l'eau des puits.

Signalons également le passage de la RD116 traversant, d'ouest en est, l'aire d'alimentation supposée.



Plan d'occupation du sol

Evidemment, la liaison probable de la nappe avec la Saône, engendre également un risque de vulnérabilité important et ce notamment vis-à-vis de potentielles pollutions accidentelles véhiculées par la rivière.

L'absence de donné précise sur l'importance et la dynamique de la réalimentation rend délicat l'appréciation de la vulnérabilité des puits vis-à-vis des risques de pollution liés au cours d'eau.

Celle-ci présente cependant sur le secteur (d'après la station SEQ Eau de la Saône à Auxonne) une assez bonne qualité générale légèrement déclassée par ses teneurs moyenne en nitrates (6 à 24 mg/l) et la présence en quantité notable d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Compte tenu des résultats d'analyses effectuées sur l'eau des puits, la liaison nappe-rivière semble assez bien expliquer la présence d'HAP. Par contre, au sujet des teneurs en nitrates, les concentrations toujours supérieures à 20 mg/l dans la nappe doivent également avoir, pour partie, une autre origine (zones cultivées au situées plus au nord-est ?).

Ce secteur de la plaine alluviale de la Saône est classé en zone inondable le secteur. D'après les informations mentionnées dans le rapport du Conseil Général, les têtes de puits des captages sont suffisamment surélevées pour éviter tout risque de submersion.

Le caractère inondable du site induit néanmoins une hausse de la vulnérabilité du champ captant vis-à-vis des pollutions accidentelles durant ces épisodes. En outre, celle-ci est augmentée par l'état moyen à mauvais des anciens sondages et piézomètres présents à proximité des captages. Insuffisamment surélevés pour éviter la submersion et/ou notablement dégradés, ils peuvent permettre l'introduction directe d'eau superficielle dans la nappe.

Pour finir, la commune nous a signalé l'installation périodique de gens du voyage sur les parcelles en prairie jouxtant les puits et en particulier, celle où est implantée le puits n°1.

AVIS SUR LA PROTECTION DES PUIITS DE LAMARCHE SUR SAONE

DISPONIBILITE EN EAU

Les données qui m'ont été fournies ne renseignent pas précisément sur la puissance des pompes en place dans les puits. Toutefois, le système de production est actuellement limité par la capacité de la station de traitement qui ne peut accepter un débit de plus de 25 m³/h.

D'après les données originelles, les deux puits de captage peuvent assurer aisément une production horaire de 30 et 20 m³/h pour respectivement les puits n°1 et n°2.

Les deux ouvrages exploités simultanément pour une production horaire maximale de 25 m³/h (dont la répartition reste à préciser) semble actuellement tout à fait en mesure de fournir le débit escompté.

Aucun problème quantitatif particulier ou signe de vieillissement prématuré d'un des ouvrages n'ont visiblement été rencontré par la commune.

En cas de nécessité d'augmenter le volume de production du champ captant et/ou d'un des ouvrages dans l'avenir, un essai de débit par paliers serait sur chacune des puits fortement recommandé.

PROTECTION DES PUIITS DE LAMARCHE SUR SAONE

L'eau collectée dans le puits de la commune de Lamarche sur Saône, présente une assez bonne qualité générale marquée principalement par la présence de fer et manganèse.

Le traitement mis en place sur l'eau brute permet cependant la mise en distribution d'une eau respectant les exigences sanitaires.

Les ouvrages en bon état général, permettent l'exploitation de la nappe alluviale semi-captive de la Saône. Aucune étude précise ne permet d'avoir des informations fiables et précises sur le sens d'écoulement général de l'eau dans la plaine, et de connaître précisément les contours de l'aire d'alimentation des deux ouvrages.

Cependant, compte-tenu du potentiel de l'aquifère dans le secteur, du volume de production limité, de l'environnement général du champ captant et de ces abords ainsi que la bonne qualité générale de l'eau dans ce secteur, j'émet un **avis favorable** à la poursuite de l'exploitation de cette ressource en eau sous réserve du respect des aménagements, édictés ci-après.

PROPOSITION DE MESURE DE PROTECTIONS

Périmètre de protection immédiate

➤ **Puits n°1**

La zone de protection immédiate autour du puits n°1 formera une zone sub-rectangulaire limitée à l'ouest par le secteur boisé et au sud par la limite de parcelle. Il sera prolongé vers l'est de manière à inclure l'ancien sondage de reconnaissance équipé en piézomètre. La limite nord, parallèle à la limite sud, sera éloignée d'au moins quinze mètres de l'ouvrage.

➤ **Puits n°2**

La zone de protection immédiate autour du puits n°2 formera un rectangle centré sur le puits distant de 15 m de l'ouvrage vers le nord, l'est et l'ouest (et intégrera par conséquent le piézomètre proche). Vers le sud, il s'arrêtera au droit du fossé marquant la limite cadastrale soit à environ 10 m du puits.

Dans ces deux périmètres de protection immédiate, toutes activités autres que celles nécessaires à l'exploitation, l'entretien ou la sécurisation des puits de captage sont interdites. Ils devront être clôturés de façon efficace afin de limiter au maximum l'intrusion de personne ou d'animaux. Compte tenu du caractère inondable du secteur, ces clôtures pourront être du type barbelé.

L'intérieur de ces périmètres devra être entretenu périodiquement. Evidemment, l'utilisation de produits phytosanitaires est proscrite dans cette zone de protection.

Il conviendra également de retirer les arbres et arbustes ayant pris corps sur et au voisinage des ouvrages. Un développement racinaire trop important pourrait, en effet, créer des dommages sur le cuvelage des têtes de puits et être à l'origine d'introduction d'eau superficielle.

Les piézomètres existants à proximité des deux ouvrages pourront être conservés mais devront être contrôlés et respecter les préconisations de l'arrêté « forage » du 11/09/2003. Le piézomètre proche du puits n° 1 devra être réparé sans délai.

Périmètre de protection rapprochée

Malgré l'absence de données précises relatives au sens d'écoulement générale et à l'hydrodynamique de la nappe, il est cependant évident que la zone d'alimentation du champ captant s'étend en grande partie au nord et au nord-est du secteur. Une incertitude demeure quant à l'étendu de la zone d'influence des ouvrages, qui compte tenu des débits doit cependant rester limitée. Certainement peu marquée vers l'aval, au sud des puits, elle pourrait atteindre plus d'une centaine de mètres à l'amont et sur les flancs du cône de rabattement induit.

Compte tenu de la relative bonne qualité générale de l'eau et ce notamment vis-à-vis des teneurs en nitrates et produits phytosanitaires, je propose une délimitation et un certain nombre de préconisations permettant le maintien de l'environnement relativement favorable en place actuellement sur ce secteur de la plaine alluviale.

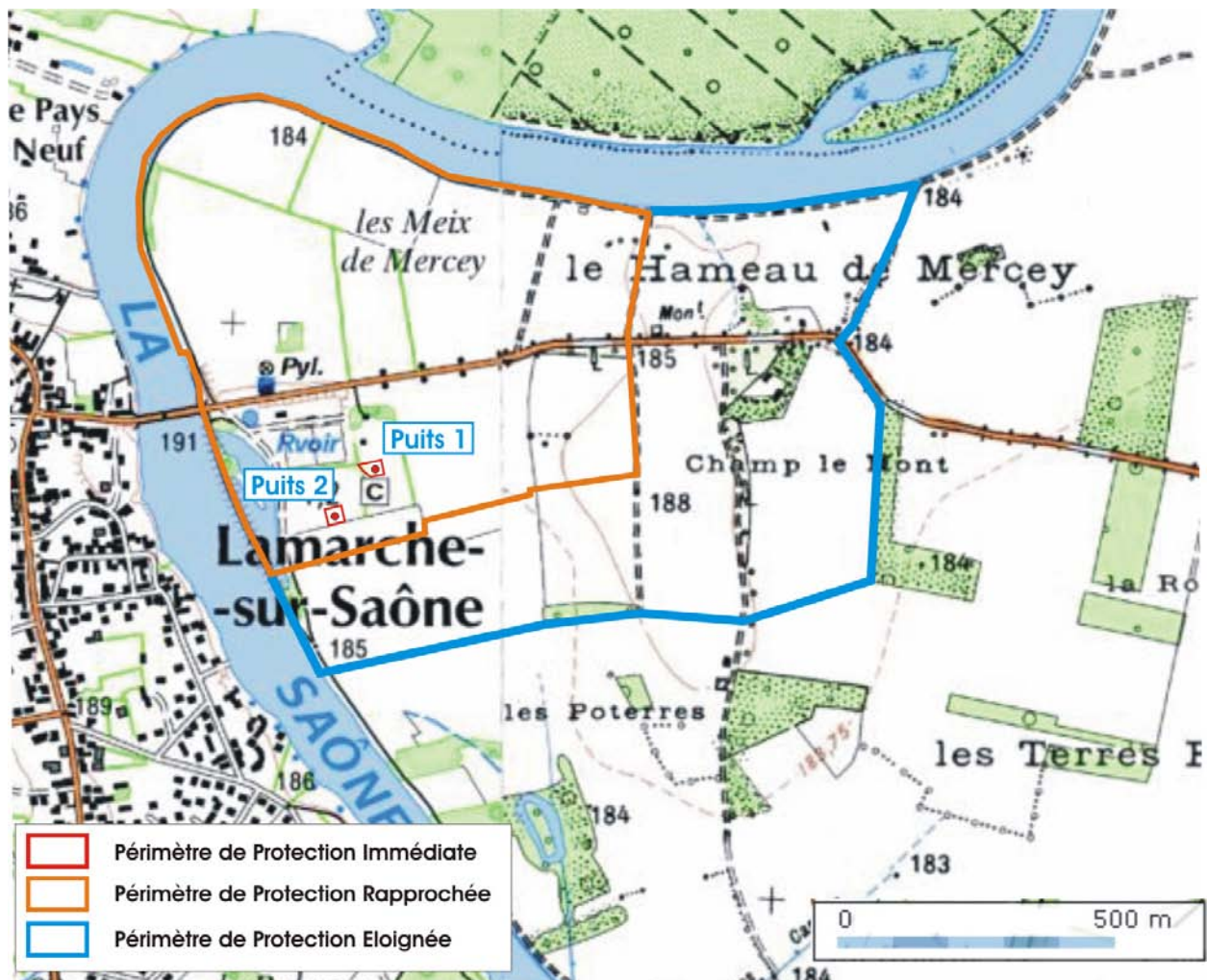
Ainsi, le périmètre de protection rapprochée sera limité à l'ouest et au nord par les rives de la Saône. Au sud, la limite sera étendue jusqu'à environ 70 m en aval du puits n°2 et rejoindra la limite Est en suivant l'orientation des contours cadastraux. La grande prairie bordant le site de captage à l'est sera évidemment incluse dans le périmètre rapproché ainsi que le secteur en zone de grande cultures située au nord de la RD116, jusqu'à la Saône.

Les contours du périmètre de protection rapprochée sont volontairement importants en direction de l'Est afin d'inclure les zones de prairies et de cultures situées entre le champ captant et les parcelles du « Champ le Mont » en raison de l'incertitude demeurant sur le sens d'écoulement de la nappe et ce notamment vis-à-vis des apports potentiel par le secteur Est du vaste remplissage alluvial.



Plan des périmètres de protection à l'échelle cadastrale

Evidemment, si cette délimitation est susceptible d'affecter le déroulement de la procédure de protection et ce notamment vis-à-vis de l'exploitation des terres agricoles, il conviendra de faire réaliser une étude hydrogéologique complémentaire permettant de conclure sur le sens et la vitesse d'écoulement de la nappe alluviale à l'échelle du méandre où sont implantés les 2 ouvrages. Elle permettra, le cas échéant, de mieux adapter ces contours aux réalités hydrodynamiques.



Plan des périmètres de protection

A l'intérieur du périmètre de protection rapprochée, un certain nombre d'activités permettant de conserver un environnement naturel favorable à la protection de la ressource devront être interdites ou disposer d'une réglementation particulière.

- **Activités agricoles**

Les zones en prairie ou en friche devront conserver leur vocation et ne pourront en aucun cas être utilisées à des fins de mise en culture.

Le stockage au champ de matières fermentescibles et de produits fertilisants est interdit mais la fertilisation raisonnée des prairies reste tolérée pour la production de fourrage.

Le pacage des zones en prairies est toléré s'il reste de type extensif.

Les terrains actuellement en cultures pourront continuer à être exploités sous réserve d'une conduite de pratique de fertilisation et de traitement suivant au minimum les préconisations des règles de « bonnes pratiques agricoles ». Evidemment, la reconversion de ce secteur en prairie ou l'adoption d'un mode de pratiques à faibles impacts environnementaux sur ce secteur doit être encouragée.

- **Fossés**

Le drainage des terres est interdit.

Les fossés existants devront être entretenus afin d'éviter toute zone de stagnation d'eau et ce notamment et sur les pourtours immédiats de la zone de captage.

Dans ce secteur, régulièrement envahi par les gens dit « du voyage », certain tronçon de fossé pourront être prolongé ou relié afin de constituer une limite physique difficilement franchissable visant à limiter au maximum l'accès aux parcelles où sont situés les 2 puits de captages. Leur profondeur ne devra pas excéder 1 m pour ne pas percer la couche argileuse superficielle.

- **Boisements**

Les haies et les ilots boisés devront être conservés. L'exploitation du bois reste possible mais la suppression de l'état boisé (défrichage, dessouchage, écobuage) est interdite.

- **Excavations**

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

- **Voies de communication**

Interdiction de créer de nouvelles voies de communication routières et ferroviaires, à l'exception de celles destinées à rétablir des liaisons existantes ou visant à réduire des risques vis à vis du captage.

En cas de travaux futurs, la collecte des eaux de chaussée devra être dirigée en dehors de la zone de protection et si possible hors du bassin versant du captage.

La pose d'une signalisation spécifique (réduction de vitesse) ou d'aménagements visant à réduire le risque d'accident ou en limiter la gravité (barrière de sécurité) pourront être envisagés avec les services départementaux en charge de ce type de voirie. Toutefois, le trafic de faible importance et la zone sans doute peu accidentogène (ligne droite) limite certainement le risque d'accident sur ce tronçon.

Les compétitions d'engins à moteur sont interdites dans la zone de protection rapprochée.

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

- **Points d'eau**

La création de nouveaux points de prélèvement d'eau dans la zone de protection rapprochée est interdite à l'exception de ceux au bénéfice de la collectivité.

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

Les ouvrages existants devront être en conformité avec la réglementation et devront notamment permettre de garantir l'impossibilité de mise en relation de la nappe alluviale avec des écoulements d'origine superficielle.

- **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 de toute nature est également à proscrire dans la zone de protection rapprochée.

Concernant, l'actuel système de traitement et d'évacuation des eaux usées du vestiaire du stade municipal, il conviendra à la collectivité d'en assurer le bon entretien et une surveillance périodique afin de détecter toute apparition de fuite ou de risque de débordement de la fosse septique.

- **Urbanisme habitat :**

Toute création de zones de construction est interdite dans la zone de protection rapprochée.

La création de camping est interdite.

La création de cimetière est interdite.

- **Équipement sportif : stade**

La création de nouveaux équipements sportifs dans le périmètre rapproché est interdite.

L'utilisation du stade situé le plus au nord reste tolérée. L'entretien du stade devra être effectué mécaniquement. En cas de nécessité, une fertilisation raisonnée effectuée en période végétative pourra être envisagée mais l'utilisation de produit phytosanitaire reste interdite.

L'organisation d'évènement sportif pouvant conduire à une sur-fréquentation du site devra être signalée aux autorités sanitaires et ne devra pas conduire à l'envahissement de la zone de protection.

L'accès à l'ancien site du Ball Trap devra être interdit ainsi que celui des anciens bâtiments.

Périmètre de protection éloignée

Un périmètre de protection éloignée prolongera le périmètre rapproché vers le sud et l'est.

Dans cette zone de protection, on favorisera les activités favorables au maintien de la bonne qualité générale de l'eau de la nappe et la réalisation d'aménagements tenant compte de la vulnérabilité de l'aquifère sur ce secteur sensible vis à vis de la production d'eau potable.

Fait à Chenecey Buillon, le 24 août 2010

Sébastien LIBOZ

Hydrogéologue Agréé pour
le département de la Côte d'Or

RAPPORT D'EXPERTISE GEOLOGIQUE CONCERNANT LA DÉLIMITATION
DES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION AUTOUR DES "NOUVEAUX" PUITS
DE CAPTAGE DE LAMARCHE-SUR-SAÔNE (CÔTE-D'OR)

par
Jacques THIERRY
Hydrogéologue en matière d'eau et d'hygiène-publique
pour le département de la Côte-d'Or)

INSTITUT DES SCIENCES DE LA TERRE
de l'Université de Dijon
6, Bd Gabriel 21100 DIJON

DIJON, le 21 Mai 1981

RAPPORT D'EXPERTISE GEOLOGIQUE CONCERNANT LA DELIMITATION
DES PERIMETRES DE PROTECTION AUTOUR DES NOUVEAUX PUITES
DE CAPTAGE DE LAMARCHE-SUR-SAONE (COTE-D'OR)

Désirant améliorer son alimentation en eau potable, la commune de Lamarche-sur-Saône a envisagé l'installation de deux nouveaux puits. Un premier forage, accompagné d'un piézomètre a été réalisé au mois de juillet 1980 : il est demandé d'établir les périmètres de protection autour de ce premier projet. Le second n'est pas encore réalisé mais il serait placé non loin du premier : il est demandé, en fonction des résultats de la prospection géophysique, en fonction des terrains appartenant à la commune et en fonction des futurs périmètres de protection de recommander l'emplacement à choisir.

FORAGE N° 1 ET PIEZOMETRE N° 1

Situation géographique et géologique :

Le premier forage a été placé dans un terrain communal entourant au Sud et à l'Est le terrain de sport. Il est placé environ à 250 m de la berge de la Saône et à peu près à égale distance (soit environ 25 m) de la clôture du stade et d'un chemin rural. Il est en gros dans l'alignement de l'ancien puits du stade et d'une éolienne, à 50 m au Sud de la cabine de tir aux pigeons et à 30 m de l'ancienne station de pompage. Les terrains rencontrés, aussi bien dans le forage que dans le piézomètre montrent de haut en bas :

- 3,20 m d'argiles marron surmontées de terre végétale ; elles constituent les alluvions récentes de la Saône et les limons d'inondation actuels désignés sous le nom de terrasse de 1 à 4 m ;
- 2,90 à 2,70 m de sables et graviers, fins à moyen, pouvant être légèrement oxydés ; il s'agit de l'horizon de Saint-Cosme, sans doute fortement remanié, d'âge quaternaire ancien.
- le sondage s'est ensuite enfoncé de 1,20m dans des argiles jaune brun ver-

dâtre et gris bleu avec quelques concrétions calcaires qui correspondent au substratum imperméable et qu'on range dans l'ensemble des marnes de Bresse d'âge Pliocène.

Hydrologie :

Aussi bien dans le sondage que dans le forage l'eau a été rencontrée vers 3,20 m de profondeur. La nappe imbibe les sables fins et moyens et s'y trouve captive puisqu'elle remonte à 1,22 et 1,15 m sous la surface. Cette cote était sensiblement celle de la Saône au moment des essais de pompage. Les débits enregistrés montrent une possibilité d'exploitation de 27 à 35 m³/h. Cette valeur maximum est obtenue avec un rabattement du niveau statique de l'eau de près de 3,40 m soit une profondeur de 4,55 m. qui se situe à peu près à la même hauteur dans la couche aquifère.

L'alignement ancien puits du stade, piézomètre N° 1 et forage n° 1 permet d'estimer de manière assez précise l'ampleur du cône. Le rabattement est encore important à 15 m du forage (piézomètre) puisqu'il atteint toujours des valeurs moitié de celles observées dans le forage. Par contre les effets sont très faibles dans l'ancien puits du stade situé à 115 m de distance puisque le rabattement est dix fois inférieur. On remarquera toutefois, et ceci est normal compte-tenu de la distance forage-piézomètre que les fluctuations de ces deux derniers sont homologues, au contraire, après 6 heures de pompage, même en réduisant le débit, le rabattement dans l'ancien puits continue sa descente. On devra donc veiller à ce que le périmètre de protection rapprochée ne soit pas inférieur à 150 m autour du puits.

Délimitation des périmètres de protection :

Protection immédiate :

Compte-tenu de l'épaisseur de limon argileux (3,20 m) rencontré dans les sondages on placera la protection immédiate à une quinzaine de mètres de distance du puits. Cette protection sera assurée par une clôture totale empêchant toute circulation autre que celle nécessitée par l'entretien des installations.

Il sera bon, étant donné la courte distance à la rivière (100 m) et les possibilités d'inondation de cette portion de plaine alluviale de prévoir un remblais d'argile autour de l'ouvrage définitif.

Protection rapprochée :

La législation destinée à réglementer la pollution des eaux sera strictement appliquée dans les périmètres rapproché et éloigné, particulièrement en ce qui concerne les établissements qui par leurs rejets (déversements, écoulements, jets, dépôts directs et indirects d'eau ou de matière) ou tout autre fait ou activité peuvent altérer la qualité du milieu naturel (décharges d'ordures ménagères, de résidus urbains ou de déchets industriels porcherie, campings etc...)

Elle sera appliquée sur une distance d'environ 200 m vers l'amont, c'est-à-dire jusqu'en bordure de la D. 116 de Lamarche à Vielverge. Vers l'aval 150 m suffiront, c'est-à-dire jusqu'à la limite de la parcelle communale. Latéralement on pourra envisager 150 à 200 m, soit vers l'Ouest jusqu'à la berge de la Saône ; vers l'Est il faudra pratiquement s'aligner sur l'éolienne ou légèrement au-delà, parallèlement au chemin rural.

Parmi les activités, dépôts ou constructions visés par le décret 67 1093 y seront interdits :

- le forage de puits et l'implantation de tout sondage ou captage autres que ceux destinés au renforcement des installations faisant l'objet du rapport ;
- l'ouverture de carrières et de gravières et plus généralement de fouilles susceptibles de modifier le mode de circulation des eaux et leur sensibilité à la pollution ;
- l'installation de canalisations, réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques et d'eau usées à des fins autres que domestiques. On veillera à ce que les installations domestiques soient parfaitement étanches ;
- l'établissement de toute construction superficielle ou souterraine (installation agricole destinée à l'élevage comme de tout établissement industriel classé). Les autres constructions ne seront éventuellement autorisées que si elles sont raccordées à un réseau public d'assainissement ou assainies individuellement, les eaux usées étant conduites hors du périmètre par des canalisations étanches ;
- l'épandage d'eaux usées, de matières de vidange et d'engrais liquides d'origine animale tels que purin et lisier ;
- tout fait susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux ;

Sera d'autre part soumis à autorisation en fonction de la nature des matériaux employés le remblaiement des excavations.

On insistera enfin sur le fait que les pesticides doivent être employés en respectant strictement les normes d'utilisation, afin de limiter au maximum leur lessivage et leur entraînement vers la nappe.

On pourra constater ici que l'ensemble des installations sportives est inclu dans ce périmètre. Si ces installations venaient à être agrandies ou modifiées et qu'elles nécessitent des fouilles, il faudra veiller à ce que celles-ci ne dépassent jamais la couche de limons superficiels et de ce fait les limiter à 1 ou 1,50 m sous la surface du sol.

Protection éloignée :

Elle sera étendue sur une distance d'environ 500 m latéralement et en amont du puits ; à l'aval elle pourra rester confondue avec le périmètre de protection rapprochée. Vers l'Ouest, elle restera calée sur la berge de la Saône ; vers le Nord, on l'étendra jusqu'à la berge de la Saône et vers l'Est jusqu'au chemin rural près du monument, le long de la D. 116. Toute la corne comprise dans la boucle de la Saône y sera ainsi incluse.

Parmi les activités, dépôts ou constructions visés par le décret 67 1093 seront soumis à autorisation :

- le dépôt d'ordures ménagères, d'immondices, de détritus, de déchets industriels et de produits radioactifs ;
- l'épandage d'eaux usées de toute nature et de matières de vidange ;
- l'utilisation de défoliants.
- le forage de puits et l'implantation de tout sondage ou captage autres que ceux destinés au renforcement des installations faisant l'objet du rapport ;
- l'ouverture de gravières et plus généralement de fouilles susceptibles de modifier le mode de circulation des eaux et leur sensibilité à la pollution ;
- l'installation à des fins industrielles ou commerciales de canalisations, réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides et de produits chimiques ;
- l'installation de tout établissement agricole destiné à l'élevage comme de tout établissement industriel classé ;
- l'épandage d'engrais liquides d'origine animale tels que purin et lisier et le rejet collectifs d'eaux usées.

Enfin, les fumiers seront établis sur plate-formes munies de fosses à purin.

PROJET DE FORAGE N° 2

Compte-tenu du terrain rencontré dans le forage n° 1 et le piézomètre n° 1 et compte-tenu de la distance prévue entre ces derniers et le forage n° 2 (une centaine de mètres) on peut espérer trouver des conditions d'exploitation comparables. La commune désire que ce forage reste sur son terrain ; si on envisage une quinzaine de mètres de rayon pour la protection immédiate, il sera donc nécessaire de placer le forage n° 2 à 15 m au Nord de la limite sud du terrain communal. On n'oubliera pas que de ce fait la protection immédiate sera représentée par un carré de 30 m de côté appuyé sur cette limite sud.

Les limites des protections rapprochée et éloignée seront conservées identiques à celles du forage n° 1 vers l'Ouest, le Nord et l'Est. Vers le Sud, il faudra les repousser de 150 m vers l'aval à partir de l'emplacement du forage n° 2.

Qualité des eaux recueillies :

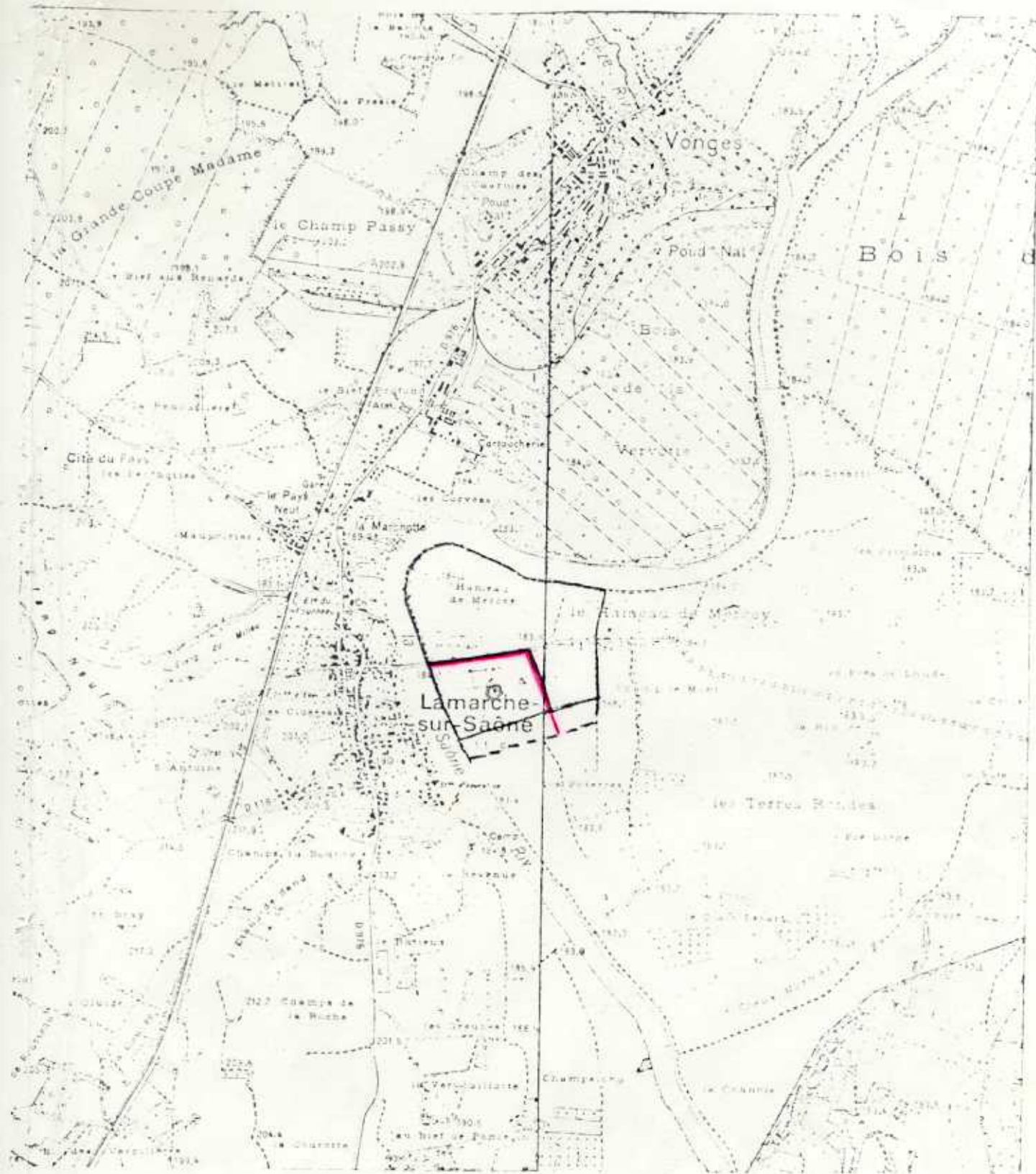
Lors des analyses, la présence de fer et de manganèse s'est révélée à un taux supérieur à la norme légale (0,005 mg/l pour le manganèse, 1,4 et 0,4 mg/l pour le fer). Cette eau est par ailleurs normalement minéralisée, relativement douce et exempte de contamination organique. Il serait bon de surveiller étroitement les teneurs en fer lors de prochains essais et si elles persistaient à des valeurs assez fortes prévoir une station ^{de} déferrisation. Il sera toutefois nécessaire, comme dans la majorité des cas de traiter cette eau par le chlore, par mesure de précaution.

FAIT à DIJON le 21 MAI 1981



JACQUES THIERRY
Hydrogéologue agréé

IMPLANTATION-1/5000



1/35.000

Périmètre de protection rapproché —
 éloigné —