

Commune de Lamargelle

Etablissement des périmètres de protection
de la source du Crot du Pommier
et du puits de l'Ancienne Gare

EXPERTISE HYDROGEOLOGIQUE

En vue de la délimitation des périmètres de protection

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

Février 2016

La Commune de Lamargelle de dispose pour l'alimentation en eau deux ressources :

- La source du Crot du Pommier
- Et le puits de la Gare.

A la demande de l'Agence Régionale de Santé, Délégation territoriale de Côte-d'Or, un avis hydrogéologique est demandé sur cette ressource. Cet avis concerne :

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

Le présent rapport a été établi par la soussignée Evelyne BAPTENDIER, Docteur en géologie appliquée, Sciences de l'eau, Hydrogéologue agréée pour la Côte-d'Or. Une visite sur le site a été effectuée le 25 novembre 2011 en compagnie de :

- M. Marc HIERHOLZER, Le Maire de la Commune de Lamargelle
- M. Nicolas Cheynet, CG21
- Mme Carole Simonot, ARS, DT21

Ce rapport repose également sur :

- Le rapport d'expertise géologique sur la détermination des périmètres de protection autour du puits de l'ancienne gare de Lamargelle – rapport André Pascal du 10 septembre 1973.
- Le rapport d'expertise géologique concernant la délimitation des périmètres de protection du captage du Crot du Pommier – Commune de Lamargelle – rapport Jacques Thierry du 12 avril 1984.
- le rapport « Etudes hydrogéologiques complémentaires à la délimitation des périmètres de protection des captages d'alimentation en eau potable source du Crot du Pommier et puits de l'Ancienne Gare, commune de Lamargelle ». Rapport BE Caille, du 26 octobre 2010, établi à la demande du Conseil Général de Côte d'Or.

Et sur des documents communiqués ultérieurement

- Dossier établi par le Conseil Général sur le suivi piézométrique du puits de l'Ancienne Gare en octobre 2012
- Rapport Dir'eau et E; Soncourt, Essai de pompage par palier du puits de l'Ancienne Gare. Rapport 14.005P du 16/10/2014 - fourni en mars 2015
- Les données de qualité fournis par l'ARS en avril 2015

Les deux ressources alimentent la commune de Lamargelle qui comptait 163 habitants en 2009 et selon le Maire 170 habitants en 2011. La ressource permet l'alimentation de bovins et la commune a un projet de création d'un lotissement. Le captage n'a jamais fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique. La demande d'autorisation de prélèvement porte sur des débits de prélèvements suivants :

- Pour la source du Crot du Pommier : 4 m³/h et 50 m³/j
- Pour le puits de l'Ancienne Gare : 20 m³/h et 50 m³/j

1. SITUATION

La source Du Crot du Pommier émerge sur la commune de Léry, au Nord Ouest du chef-lieu de Lamargelle à proximité du hameau du même nom (figures 1 et 2). Le puits de l'Ancienne gare est proche du chef-lieu.

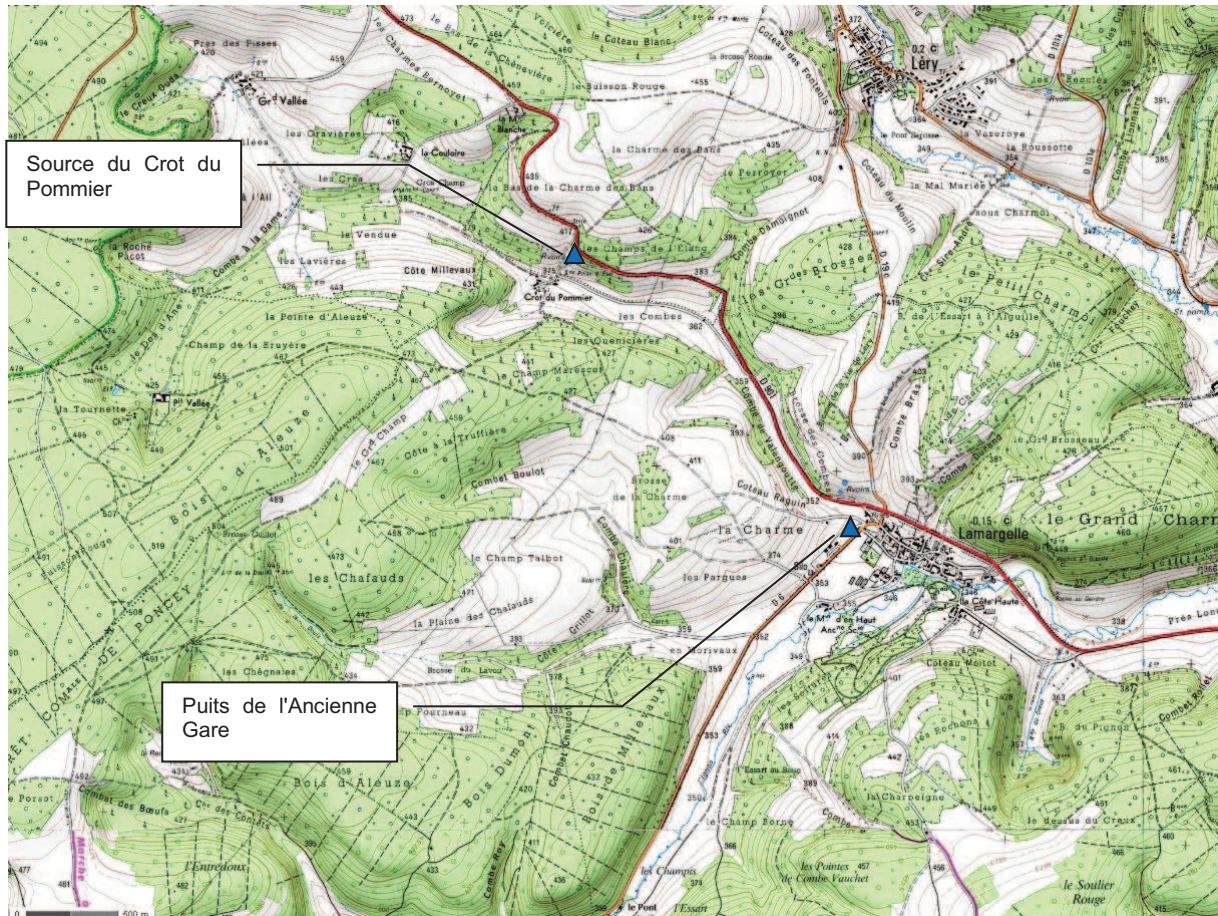


Figure 1 : Situation générale des deux ressources de la commune de Lamargelle

1.1. La source du Crot du Pommier

Le captage de la source Du Crot du Pommier est référencé dans la Banque de Données du Sous-Sol sous le n°04386X0007/AEP. Les coordonnées de l'ouvrage sont (Lambert II):

$$X \approx 786\ 460\ m$$

$$Y \approx 2\ 286\ 110\ m$$

$$Z \approx 380\ m$$

Il se situe sur la parcelle n°121 de la section ZH sur la commune de Léry (fig 4), proche de la limite communale de Lamargelle.



★ Point d'injection du colorant selon rapport Caille (2010)

Figure 2 : Situation des ouvrages de la source Du Crot du Pommier

1.2. Le puits de l'ancienne gare

Le puits de l'Ancienne Gare se situe à l'ouest du chef-lieu, sur la parcelle n°35 de la section ZM de la commune de Lamargelle (fig 5).

Il est référencé dans la Banque de Données du Sous-Sol sous le n°04386X0008/AEP. Les coordonnées de l'ouvrage sont (Lambert II):

X ≈ 788 100 m Y ≈ 2 286 670 m Z ≈ 349 m



Figure 3 : Situation du puits de l'Ancienne Gare

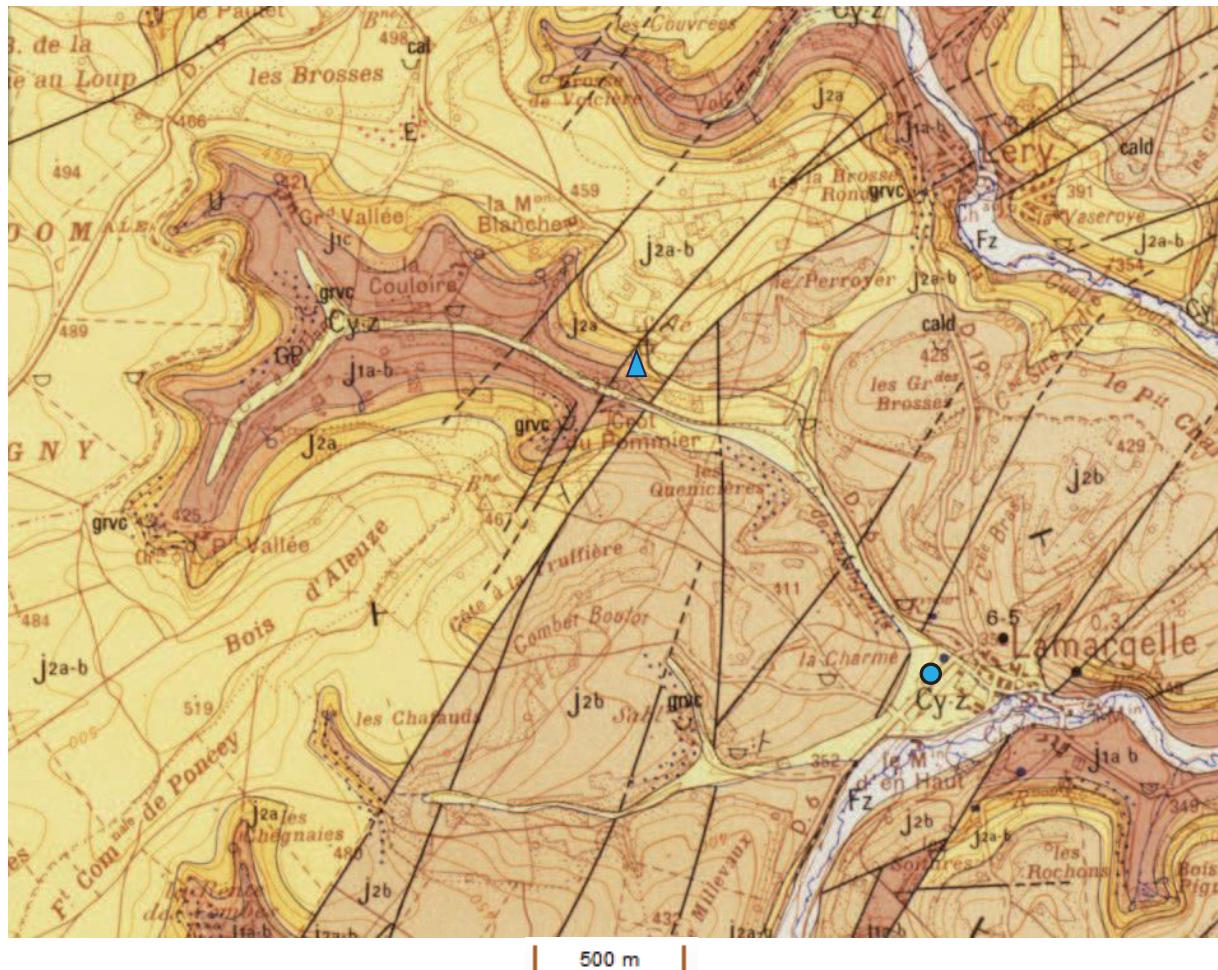
2. CONTEXTE GEOLOGIQUE

Les formations géologiques de la commune de Lamargelle sont reportées sur la carte géologique d'Arnay-Le-Duc au 1/50000 (extrait sur fig 5). Elles sont représentées par des alternances de niveau calcaires et de niveaux marneux du Secondaire.

Les formations affleurantes du Secondaire sont comprises entre les étages du Bajocien pour les plus anciennes (calcaires à entroques du Bajocien) et s'achève au Bathonien (calcaires). Les formations jurassiques sont entaillées par des vallées. Les formations liasiques n'affleurent pas et sont représentées par des marnes.

La fracturation est orientée globalement NNE-SSO. Les deux ressources sont situées dans l'environnement de ce réseau de failles.

Des placages quaternaires peu épais sont observés sur les dépôts du Secondaire notamment en pied des reliefs (éboulis,) et dans Lamargelle (alluvions).



- ▲ Source du Crot du Pommier
- Puits de l'Ancienne Gare

Légende (du plus récent au plus ancien)

Fz : Alluvions récentes
Cy-z : Remplissages de fond de vallon
J2b : Calcaires s'apparentant au Comblanchien du Bathonien moyen
J2a-b : Calcaires oolitiques du Bathonien inférieur et moyen
J2a : Calcaires à oncholithes cannabines et calcaires à chailles. Bathonien inférieur
J1c : Marnes à <i>Ostrea acuminata</i> (Bajocien supérieur)
J1a-b : Calcaires à entroques Bajocien inférieur et moyen

Figure 4 : Situation des ouvrages sur la carte géologique
(Extrait carte d'Aignay le Duc au 1/50 000)

Deux cavités naturelles dans les formations calcaires ont été répertoriées à l'Ouest de la source du Crot du Pommier (coordonnées Lambert II) :

- A environ 1,5 km, Le Creux de l'Ouda :
X : 784100 m Y : 2286870 m Z = 425 m
- A environ 2 km, La Perte de Grand Vallée
X : 784590 m Y : 2286980 m Z = 410 m

Vis-à-vis des écoulements d'eau, les calcaires sont perméables en grand, par la présence du réseau de karsts permettant l'écoulement des eaux avec des circulations qui varient dans le temps et en importance. L'eau s'infiltra dans les fissures des calcaires puis s'écoule au contact d'un imperméable relatif (marnes).

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

La source du Crot du Pommier émerge sur le versant d'une vallée sèche « La Combe de Valengoutte » dominée par un plateau calcaire Bathonien inférieur et moyen représenté par des calcaires oolithiques.

Le puits de l'Ancienne Gare est implanté au sein de formations plus récentes quaternaires à la confluence de 2 combes sèches :

- la Combe de Valengoutte à l'ouest qui est longée par la RD 901, combe qui s'étend jusqu'aux hameaux de Grand Vallée (hameau sur la commune de Poiseul-La-Grange) et de Petit Vallée (hameau de la commune de Chanceaux)
- la Combe de Bras

Selon la notice de la carte géologique, « *Le fond des vallons secs est occupé par un remplissage fossile dont l'origine et la mise en place, de type périglaciaire, remontent pour la majeure part ou la totalité à la période wurmienne. Il s'agit d'un matériel calcaire cryoclastique, plus ou moins mêlé d'argile* ». Les auteurs indiquent que ces matériaux peuvent être très perméables à l'image du remplissage épais d'une douzaine de mètres, fait de graviers calcaires anguleux dans un affluent de la vallée de l'Ignon, sur la rive gauche, entre Courtivron et Tarsul. Dans ces vallées sèches, l'infiltration est totale.

La vallée est dominée à l'ouest par les calcaires du Bathonien inférieur et moyen et à l'Est par les calcaires du Bathonien supérieur.

Hydrogéologiquement, on ne peut donc exclure une alimentation du remplissage de fond de vallées par une infiltration directe et par les calcaires sus-jacents.

3. LA SOURCE DU CROT DU POMMIER

3.1. Description des ouvrages

Cette source est connue depuis plus d'un siècle et desservait la ferme du Crot du Pommier. Elle a fait l'objet de plusieurs travaux de captage. Le rapport de J Thierry (1984) signale que ce secteur était humide et qu'il avait été aménagé avec des bassins pour le rouissement du chanvre. Ces derniers étaient alimentés par des écoulements non captés et le trop-plein du captage.

Actuellement la parcelle contenant le captage se situe à la jonction de deux chemins de terre provenant de la route départementale n° 901. Ces chemins sont accessibles aux véhicules.

Le captage est inséré dans un vaste périmètre immédiat clôturé. Il se compose de trois ouvrages (fig 3) qui auraient été réalisés dans les années 60.

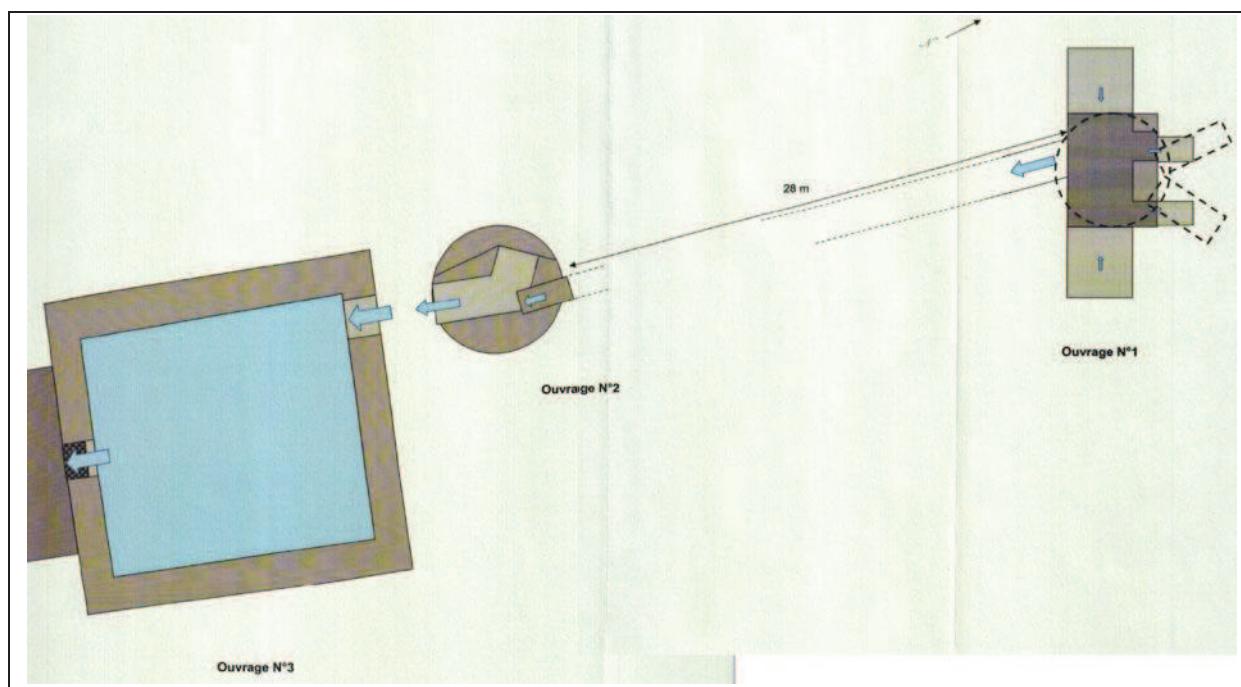


Figure 5 : Schéma de la source du Crot du Pommier

L'ouvrage amont (n°1)

Il se situe au ras du sol. Il est recouvert par une dalle en béton fermé par un tampon non étanche. Sa profondeur est d'environ 2,10 m. Il n'est pas équipé d'échelle pour un accès aisément accessible aux drains.

A l'intérieur, les buses formant l'ouvrage sont disjointes, favorisant l'entrée de terre et d'insectes. On dénombre par moins de 7 arrivées réparties sur deux niveaux de drains : un niveau vers 1,40 m sous le TN et un niveau au fond vers 2,10 m. Le jour de la visite, l'un des

drains situés à 1,40 m semblait le plus productif. Plusieurs arrivées étaient taries : arrivées 1, 2, 4. Les arrivées 3, 5, et 6 étaient noyées et paraissaient peu productives.

L'ouvrage 2 est implanté à près d'une trentaine de mètres du premier. Il constitué de la même manière que l'ouvrage 1, au ras du sol avec un couvercle béton. Il reçoit les eaux de l'amont (ouvrage 1). A l'intérieur, on y voit une autre arrivée qui a été notée sèche dans le rapport préliminaire et qui l'était également le jour de la visite.



L'intérieur de l'ouvrage n°1

L'ouvrage n°1 est situé à près de 30 m de l'ouvrage n°2



Ouvrage 1 : Non étanchéité de l'ouvrage au sol



Non étanchéité des buses en ciment



Ouvrage n°2



Ouvrage 2

L'ouvrage 3 renferme un bac où parvient l'arrivée de l'ouvrage 2.

Les eaux émergent au contact d'un substratum marneux après avoir circulé dans les formations calcaires du Bathonien. L'inclinaison des couches géologiques vers le Sud Est et les failles quasi Nord-Sud favorisent ce point d'émergence.

La source a fait l'objet de traçage colorimétrique pour définir la vulnérabilité des eaux captées. Avec 100 g de fluorescéine injecté au droit du virage de la RD901, à 200 m en amont de la source, le colorant est parvenu 7 heures plus tard dans le captage, avec une vitesse linéaire de 29 m/h. Deux autres injections distantes de la première et 400 m vers le Nord-Est et de 600 m vers le Nord n'ont pas permis d'établir de relation franche avec la source.

Ce résultat ne laisse pas de doute sur l'origine karstique des écoulements.

3.2. Débit de la source

On dispose de peu de mesures de débit sur la source. Sur 6 mesures réalisées dans le cadre du rapport préliminaire, le débit de la source a varié d'un facteur 10 entre 0,1 et 1,02 l/s (tableau 1)

	15.04.10	04.05.10	26.05.10	02.09.10	06.09.10	27.09.10
m ³ /h	0.58	0.40	0.36	0.72	0.50	3.67
l/s	0.16	0.11	0.10	0.20	0.14	1.02

Tableau 1 : Relevés de débits (extrait rapport Caille, 2010)

Sur le plan de la qualité les eaux sont de type bicarbonaté calcique. Plusieurs incidents de qualité sont intervenus avec la présence d'une charge bactériologique. La source ne renferme pas d'éléments indésirables (concentrations inférieures au seuil de détection).

A noter que la source alimente le hameau du Crot du Pommier sans traitement préalable.

Ces deux données (débit et traçage) confirment l'origine karstique des écoulements.

3.3. Qualité des eaux

Les données qualité ont été fournies par l'ARS, avec 12 analyses depuis 1997 dont 3 de type RP du 6.6.2007, 25.07.02 et 29.2.12.

On dénombre de nombreux germes revivifiables¹ présent dans 5 analyses sur 6. Il n'a été identifié que des entérocoques et des E Coli sur 2 analyses sur 7 sans excéder 2n/100mL.

Les eaux présentent un pH basique de 7,37 à 7,9 (9 mesures) et sont fortement minéralisées avec une conductivité électrique (C.E.) présentant de grandes variations de 575 à 731 µS/cm. Parmi les principales caractéristiques chimiques on relèvera également des variations plus ou moins importantes sur les éléments suivants :

- Chlorures de 39,7 à 61,6 mg/L (3 analyses)
- Sodium 15,4 - 18,8 mg/L
- Nitrates de 22 à 30 mg/L pour les 3 analyses RP avec des pics qui ont atteint 46,1 le 26.05.1998 et 38,3 le 2.5.2001
- TH de 35 à 30 °F

Le Magnésium apparaît stable 3.63 - 3.94 mg/L (3 analyses). L'ammonium n'a été décelé qu'une fois sur les 3 analyses RP avec une concentration modérée de 0.08 mg/L le 25.7.2002.

Le baryum et le manganèse sont les seuls métaux détectés sur les 3 analyses RP avec respectivement 0.009 mg/L et 10 µg/L le 25.7.2002. Ces valeurs sont largement inférieures au seuil défini par la réglementation pour la consommation humaine avec 0,7 mg/L pour le baryum et 50 µg/L pour le manganèse.

Parmi les pesticides, seul l'Atrazine-deisopropyl a été détecté le 25.7.2002 pour une concentration de 0.03 µg/L.

Les résultats d'analyses montrent une eau répondant au critère de qualité requise par la réglementation sans la présence substance indésirable en concentrations péjoratives.

Cette conclusion doit être modulée vis-à-vis du faible nombre d'analyses complètes dont on dispose. L'attention doit être portée sur les teneurs en nitrates, même si les teneurs paraissent diminuer cette dernière décennie.

¹ La recherche des micro-organismes aérobies non pathogènes dits "revivifiables" permet de dénombrer les bactéries se développant dans des conditions habituelles de culture et représentant la teneur moyenne en bactéries d'une ressource naturelle. Ces germes n'ont pas d'effets directs sur la santé mais sous certaines conditions, ils peuvent générer des problèmes. Ce sont des indicateurs qui révèlent la présence possible d'une contamination bactériologique. A l'émergence, ces valeurs devraient normalement ne pas dépasser respectivement 20 par ml à 22 °C en 72 heures et 6 par ml à 36 °C en 48 heures, étant entendu que ces valeurs doivent être considérées comme des nombres guides et non comme des concentrations maximales.

Ces variations de qualité témoignent à nouveau de l'origine karstique des eaux.

3.4. Vulnérabilité de la ressource

Le bassin versant de ces deux ressources est peut-être plus vaste que le bassin versant topographique, mais reste difficile à cerner car il dépend du réseau de fissures et de karsts. Les données de débit de la source et les fluctuations du niveau piézométrique du puits confirment des écoulements plus ou moins longs dans l'aquifère.

La ressource reste vulnérable du fait du contexte géologique où les circulations sont karstiques et rapides : les eaux s'infiltrent dans des calcaires et circulent au contact de roches massives. Les vitesses de circulation peuvent être très élevées, notamment en période de précipitations, comme en témoignent les grandes variations de débit de la source.

Les vitesses de circulation sont grandes ce qui confèrent aux sources des débits très variables. Les débits enregistrés la source du Crot du Pommier peuvent être extrêmement faibles (0,1 l/s le 26 mai 2010) et sur les 6 mesures, le débit le plus fréquent se situe vers $14 \text{ m}^3/\text{j}$.

On note actuellement une contamination bactériologique, mais des risques d'apports de substances indésirables restent très présents, liés aux éléments suivants :

- la présence de deux chemins d'accès empruntés par des véhicules à moteur (tracteur, etc.)
- la route départementale en amont du champ captant avec une évacuation des eaux de ruissellement riches en hydrocarbures et métaux en direction du captage - en cas d'accident routier, les produits rejoindraient rapidement la source
- les parcelles agricoles sur les plateaux calcaires, avec les intrants (engrais, pesticides)

L'absence d'habitat en amont de la source constitue un élément en faveur de la source.

Les débits demandés pour l'autorisation, de $4 \text{ m}^3/\text{h}$ et $50 \text{ m}^3/\text{j}$, ne seront que très rarement satisfaits. Le débit de $4 \text{ m}^3/\text{h}$ n'a jamais été mesuré et la valeur la plus fréquente se situe autour de $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$, soit un débit journalier de $12 \text{ m}^3/\text{j}$.

Compte tenu de ces éléments sur la vulnérabilité et les faibles débits, la question doit être posée de l'intérêt de conserver ce captage. Malgré cela, la commune a souligné son souhait de maintenir cette ressource. Le Schéma Directeur de Saint Seine l'Abbaye en cours devra examiner la possibilité de compenser un éventuel abandon de la source.

Dans le cas d'une conservation de la source, des périmètres de protection immédiat et rapproché seront établis. Il appartiendra à la commune de Lamargelle de statuer sur l'abandon ou la poursuite de la procédure.

3.5. Périmètres de protection

Dans le cas de la conservation de la ressource, et d'une manière générale, pour préserver la ressource et tenter de l'améliorer, il est nécessaire de mettre en place des périmètres de protection et de poursuivre une surveillance étroite de la qualité des eaux. Les périmètres proposés sont établis en fonction des connaissances acquises à ce jour sur le fonctionnement de l'aquifère.

La qualité des eaux est satisfaisante. La vigilance doit rester active sur l'évolution des nitrates et des substances indésirables telles que les hydrocarbures et les métaux.

3.5.1. *Le périmètre immédiat (fig 6)*

La réglementation impose que le point de captage soit protégé par un périmètre de protection immédiat (PPI). Ce périmètre doit être acquis en toute propriété par la Collectivité comme l'exige la loi (Code de la santé publique, article L-1321-2). Toute activité est interdite hormis :

- l'entretien des ouvrages et de ses abords
- les travaux nécessaires à l'exploitation de la nappe.

Le périmètre immédiat devra englober chacun des ouvrages et leur drain. Selon M. Le Maire, les drains au droit de l'ouvrage 1 sont très courts. Sous réserve de la justesse de cette information, le périmètre immédiat restera tel qu'il a été défini lors de la précédente DUP et sera limité à la parcelle 121.



Le périmètre immédiat déjà clôturé



Des travaux seront effectués sur les ouvrages dont notamment :

- Reprise de l'étanchéité des ouvrages pour éviter la pénétration de terre, d'animaux, insectes, etc.
- Surélever les têtes d'ouvrage pour prévenir la pénétration de feuilles ou de la terre lors de l'ouverture de l'ouvrage
- Mettre en place des tampons fermés à clefs muni d'une aération interdisant l'accès aux insectes (tampon type Foug)
- L'entretien de la clôture du PPI.

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

3.5.2. *Le périmètre rapproché*

La protection de la ressource en eau est étroitement liée à la fréquentation de la route départementale et aux usages des produits sur les sols agricoles.

Dans ce contexte karstique, la protection absolue est illusoire. Néanmoins, le tracé du périmètre rapproché prend en compte le résultat positif de l'essai de traçage et suit la zone de fracturation en amont de la source. Il inclut le périmètre immédiat et ses abords et s'étend en direction des plateaux calcaires (fig 6).

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

- Toutes les excavations : extraction de matériaux, affouillements, carrières, etc. à l'exception pour les travaux de voirie et réseaux divers et à l'exception des travaux nécessaires pour l'exploitation de la nappe
- Les forages et puits, sauf ceux rendu nécessaires à la gestion et à la surveillance du champ captant par le maître d'ouvrage
- L'établissement de toute nouvelle construction, superficielle ou souterraine, et toute création de voie et chemins autre que ceux nécessaires à l'exploitation des ouvrages de production d'eau, de traitement, de stockage et de distribution ainsi qu'aux équipements communs nécessaires au service des eaux ;
- La création de fossés ou le drainage de parcelles ;
- La création de cimetière ;
- L'enfouissement de cadavres d'animaux ;
- L'enfouissement de tout déchet ;
- Tout dépôt, déversement ou épandage d'hydrocarbures produits chimiques, radioactifs ou de toute autre substance susceptible de polluer le sol ou les eaux souterraines ;
- L'usage de produits phytosanitaires ;
- L'établissement de tout réservoir ou canalisation contenant des substances susceptibles d'altérer la qualité de l'eau ;
- L'établissement, même temporaire, de dépôts d'ordures, détritus, déchets industriels

et produits chimiques superficiels ou souterrains et de toute installation de traitement de déchets ;

- Tout dépôt à même le sol, de substances susceptibles d'altérer la qualité des eaux (dépôts d'hydrocarbures, produits chimiques ou radioactifs, tas de fumier, déchets, etc.) ;
- Tout déversement ou épandage d'eaux usées non traitées d'origine domestique ou agricole, de matières de vidange, de boues de station d'épuration ayant subi un traitement ou non, d'effluents industriels, de déjections animales ayant subi un traitement ou non ;
- Le stockage de fumiers, engrains organiques ou chimiques et de toute substance destinée à la fertilisation des sols ou à la lutte contre les ennemis des cultures ainsi que le stockage de matières fermentescibles ;
- La circulation sur les chemins ruraux strictement réservées aux ayants droits ;
- Les parcelles resteront ou seront mises en prés ou seront boisées. Sur les parcelles agricoles, aucune autre occupation du sol ne sera admise ;
- La suppression de l'état boisé (dessouchage, défrichage). Les zones boisées présentes ou à créer par conversion de parcelles agricoles, devront être classées en espace à conserver dans le document d'urbanisme au titre de l'article L.130.1 du code de l'urbanisme ;

Seront également supprimés dans ce périmètre :

- ✓ Le chemin de terre à l'ouest du périmètre immédiat situé entre les parcelles 120, 123 d'une part et 488 d'autre part
- ✓ Les zones de stationnement (autorisées ou non autorisées) le long de la route départementale RD 901.

La circulation des poids lourds sur la RD 901 sera interdite au transport de matières dangereuses sur 5,5 km environ sur le tronçon entre les départementales D6 (au village de Lamargelle) et D19, sauf pour une desserte locale,

Une glissière de sécurité sera placée dans le virage de la RD 901 sur la partie aval sur une longueur d'environ 150 m (le long des parcelles 488, 123 et 100) pour éviter qu'un véhicule ne pénètre accidentellement dans le champ captant.

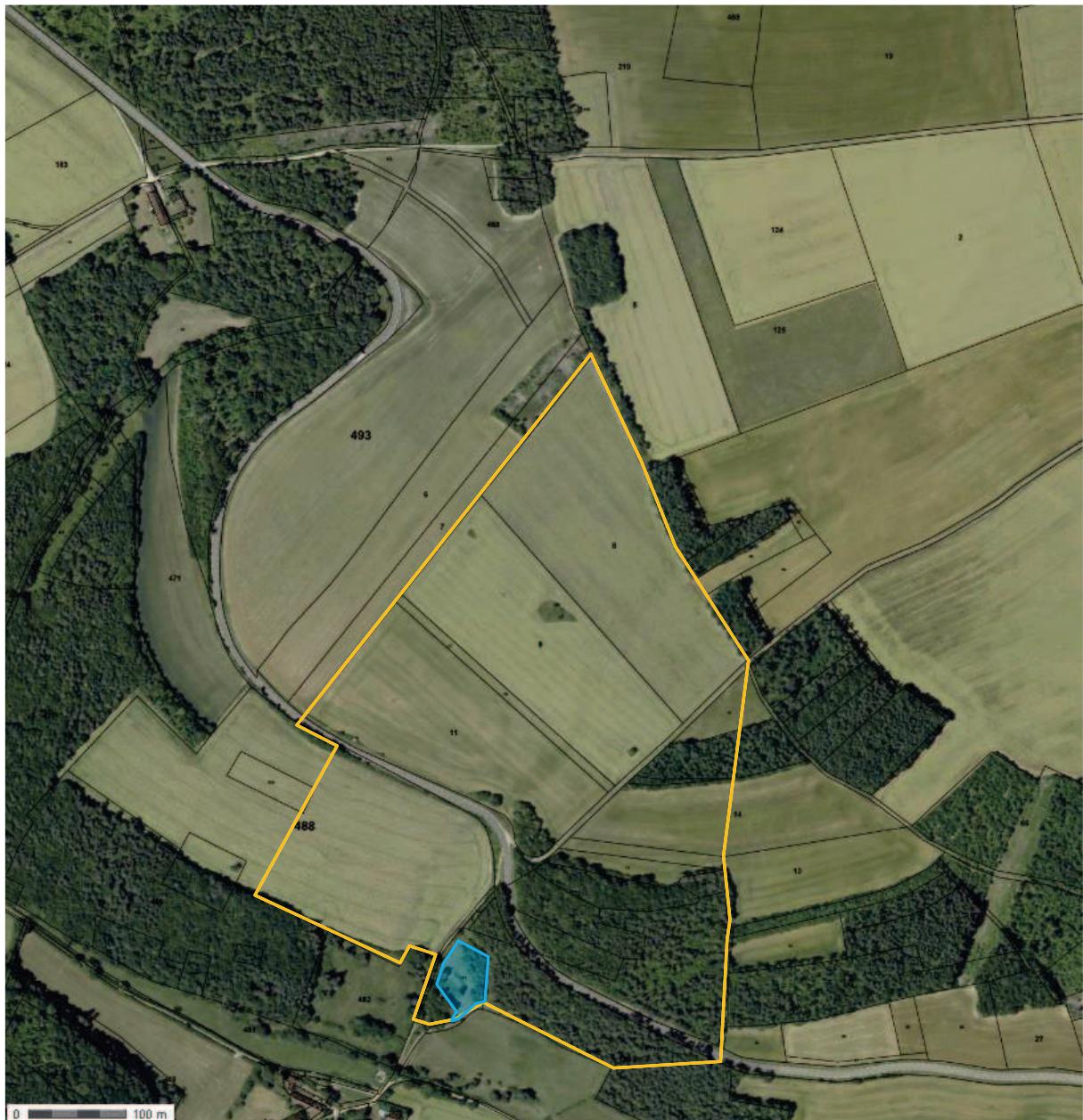


Figure 7 : Périmètre de protection rapproché de la source du Crot du Pommier

4. LE PUITS DE L'ANCIENNE GARE

4.1. Situation

Le puits a une profondeur de 6.30 m, selon les mesures du Conseil Général et un diamètre d'environ 2,30 m. La coupe géologique est décrite par Pascal (1973) comme suit : "Le substratum géologique est constitué par des calcaires compacts oolitiques, graveleux ou sublistratigraphiques beiges ou rosés, d'âge Bathonien en bancs épais de 50 cm à 2 m et dont la puissance totale est d'une soixantaine de mètres. A l'endroit du puits existe une mince couche de colluvions fermée principalement par des éboulis cryoclastiques. Des failles de direction NNE-SSW sont la cause de remontée de terrain plus anciens à l'Est composés de calcaires à entroques et calcaires argileux surmontant la série marneuse du Lias."

On ne dispose pas de coupe géologique précise de cet ouvrage. On ignore si la base atteint les calcaires du Comblanchien (J2b). On dispose par contre de la coupe d'un sondage voisin (n°04386X0003/20bis sur fig 8) qui a recoupé des formations calcaire (coupe en annexe). A noter qu'il n'a pas recoupé de niveau aquifère, étant de surcroit altimétrique une dizaine de mètres plus haut que le puits de l'Ancienne gare (n°04386X0008/puits).



Figure 8 : Situation des points répertoriés par la banque de données du sous-sol

Le pendage des couches vers le SSW et le réseau de failles NNE/SSW favorise un écoulement souterrain des eaux globalement du Nord vers le Sud. L'eau pourrait être en partie issue des plateaux calcaires au Nord de Lamargelle. Les précipitations traversent les différents niveaux calcaires du Bathonien. Le niveau marneux du Bajocien forme la base imperméable de l'aquifère karstique.

4.2. Piézométrie et Débit

Le puits est équipé de 2 pompes de 12 m³/h. Toutefois, M. Le Maire surveille le niveau du puits pour adapter le pompage au niveau du puits.

Un suivi piézométrique a été effectué par les services du Conseil Général à l'automne 2012 sur 6 semaines (fig 6). Durant cette période le niveau piézométrique s'est établi entre environ 1,60 et 3,40 m sous la cote de l'ouvrage. On note que les précipitations ont un impact quasi immédiat sur le niveau piézométrique qui dépend également de l'état de saturation du sol :

- L'épisode pluvieux d'environ 50 mm de début octobre survient après quelques jours de temps sec a favorisé une remontée de plus de 1 m du niveau dans les trois jours qui ont suivis.
- Des pluies équivalentes dans le mois suivant (début novembre après un mois d'octobre pluvieux) ont entraîné une augmentation de 1,5 m du niveau.

Le jour de la visite (25 novembre 2011) dans un contexte de déficit pluviométrique, le niveau piézométrique s'établissait à -4,00 m. Selon M. Le Maire, la cote de -1,60 m est représentative des périodes de hautes eaux.

Le puits pourrait être alimenté par des apports des formations quaternaires de fond de vallée (alluvions et formations du Würm) et par les calcaires.

Un essai de pompage par palier a été réalisé le 16 septembre 2014. Le niveau statique du puits de l'Ancienne Gare s'établissait à 3,77 m. Cinq paliers ont été effectués à 2,1 – 4,1 – 6,1 – 8,1 et 10,1 m³/h.

Le rapport conclue « *le pompage par paliers met en évidence des pertes de charge quadratiques prédominantes par rapport aux pertes de charge linéaires, signe d'écoulements turbulents dans les fissures du terrain. Pour des débits de pompage compris entre 2,1 et 10,1 m³/h, le débit spécifique au bout de 2 heures de pompage varie de 35 à 11 m³/h/m.*

 »

La transmissivité déduite est de $2 \cdot 10^{-3}$ m²/s mais semble baisser au fur et à mesure de l'augmentation du rabattement. Ce résultat est attribué à un dénoyage d'une partie croissante des fissures productrices.

Le débit maximum d'exploitation, dans les conditions hydrologiques de l'essai, ne doit pas dépasser 8 m³/h.

Un suivi piézométrique a été réalisé sur deux autres puits situés à une centaine de mètres l'un au Sud-Ouest, l'autre au Sud-Est.

Aucune influence du pompage n'a été observée. Le rayon d'influence ne peut pas être calculé avec précision, mais il est inférieur à 100 m.

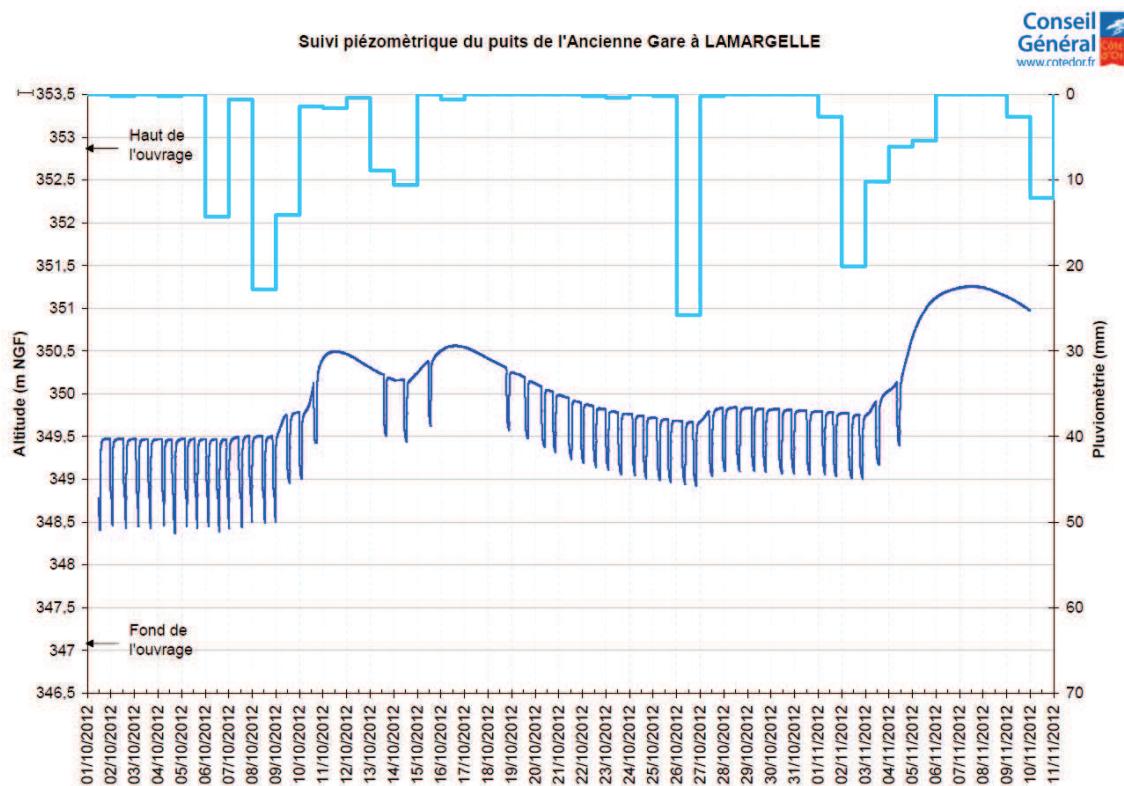


Figure 9 : Suivi piézométrique sur 6 semaines entre le 1 octobre et le 11 novembre 2012

Commune de LAMARGELLE (21) - Etablissement des périmètres de protection de la ressource en eau de la source du Crot du Pommier et du puits de l'ancienne gare
 Rapport hydrogéologique - Rapport E. Baptendier
 février 2016

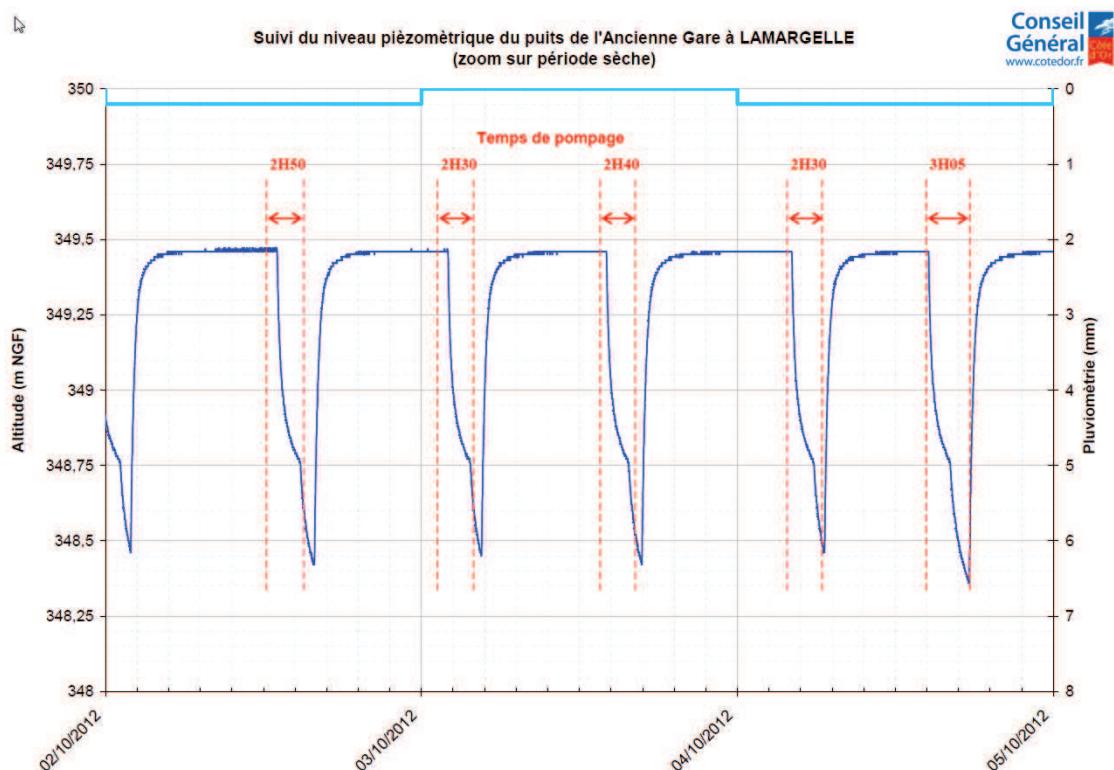


Figure 10 : Suivi piézométrique sur 4 jours en période "sèche" début octobre 2012

Commune de LAMARGELLE (21) - Etablissement des périmètres de protection de la ressource en eau de la source du Crot du Pommier et du puits de l'ancienne gare
 Rapport hydrogéologique - Rapport E. Baptendier
 février 2016

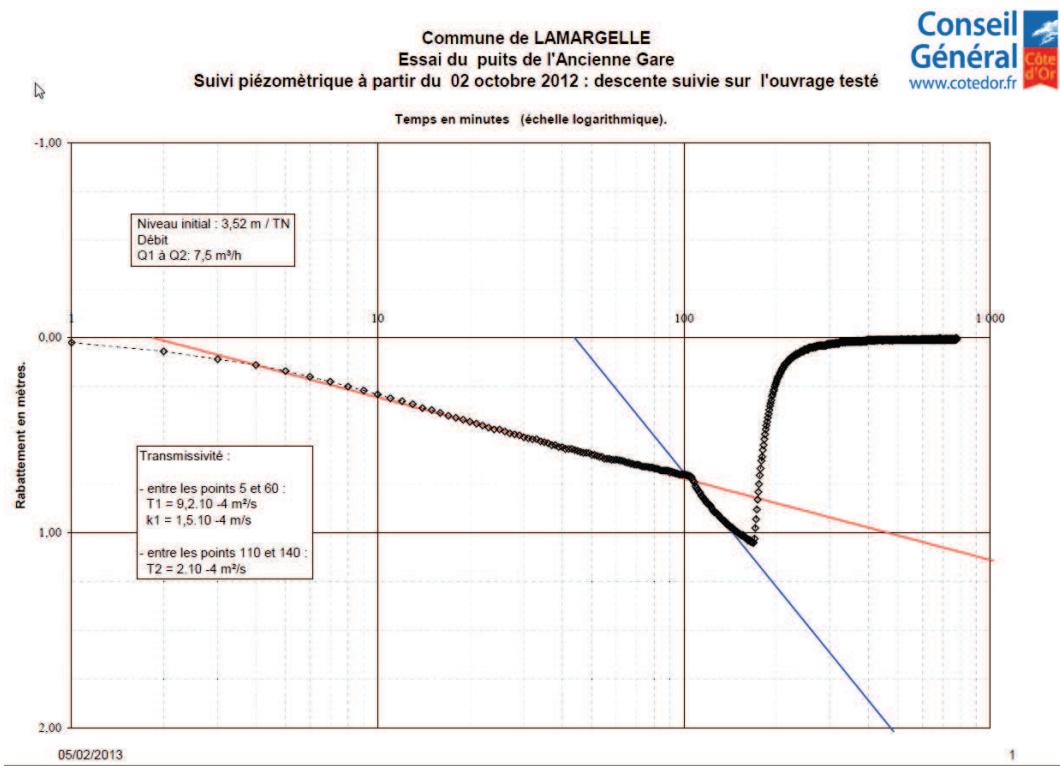


Figure 11 : Suivi piézométrique d'un pompage

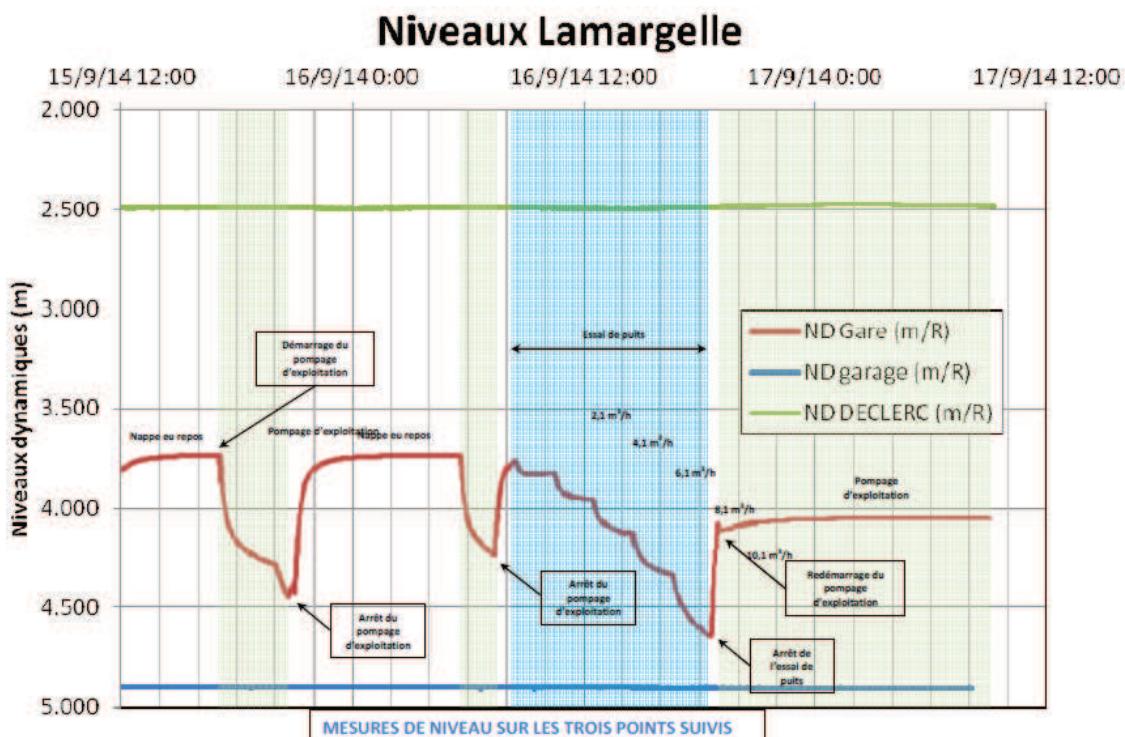


Figure 12 : Représentation graphique des évolutions piézométriques lors des essais par paliers

Durant la période automnale de 2012, le pompage a duré autour de 3 heures avec un débit de $7,5 \text{ m}^3/\text{h}$ (fig 7). Les paramètres de l'aquifère ont été calculés et sont :

- Une perméabilité $K = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$
- Une transmissivité $T = 9,2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$, sous réserve que le puits ait traversé tout le niveau aquifère.

A mi-durée de ce pompage, on note une chute brutale du niveau piézométrique indiquant que les débits de pompage sont plus importants que la recharge de la nappe (fig 8). Cette chute peut traduire la proximité d'une limite physique de l'aquifère.

A l'arrêt du pompage, la cote piézométrique revient à sa cote d'équilibre après une durée d'environ 4 heures.

Le débit de pompage de $7,5 \text{ m}^3/\text{h}$ apparaît donc déjà trop élevé, ce qui peut entraîner un risque de colmatage du puits. Le débit sollicité par la commune de $20 \text{ m}^3/\text{h}$ n'est pas compatible avec la structure du puits et de l'aquifère.

4.3. Qualité des eaux

Les données qualité ont été fournies par l'ARS.

Des contaminations bactériologiques surviennent régulièrement. On dénombre :

- de nombreux germes revivifiables ponctuellement supérieur à 100 n/mL ,
- des spores de bactéries sulfito-réducteur² $1\text{n}/20 \text{ mL}$
- ainsi que la présence à 2 reprises d'entérocoques sur 8 analyses ($18 \text{ n}/100\text{mL}$ le 20.05.99 et $2\text{n}/100\text{mL}$ le 25.07.2007) et d'un E Coli le 25.07.2002.

Les entérocoques et E Coli rendent l'eau non conforme.

Pour la chimie, on dénombre 8 analyses depuis 1997 dont 3 de type RP du 6.6.2007, 25.07.02 et 29.2.12. Les eaux du puits sont de type bicarbonaté calcique. Les eaux présentent un pH basique de 6,98 à 7,4 (9 mesures) et sont fortement minéralisées avec une conductivité électrique (C.E.) présentant des variations modérées de 495 à 555 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Parmi les principales caractéristiques chimiques on relèvera également des variations plus ou moins importantes sur les éléments suivants :

- Chlorures en concentration modérée de 8,9 à 13,7 mg/L (3 analyses)
- Sodium < 5 mg/L
- Nitrates < 15 mg/L pour les 3 analyses RP avec des pics qui ont atteint 20,2 mg/L le 25.07.2002
- TH de 24,7 à 28,3 °F

² Ce sont des formes résistantes d'organismes anaérobies. Elles sont normalement présentes dans les matières fécales mais en plus petite quantité que E. Coli. Leur présence en l'absence de germes fécaux dans les eaux peut être interprétée comme un défaut de protection de la nappe contre la présence d'une flore bactérienne étrangère. Elles sont également présentes dans le sol, les rivières.

Le Magnésium reste faible <2 mg/L (3 analyses). L'ammonium a été décelé 4 fois sur 9 analyses avec une concentration faible de 0.01 à 0.02 mg/L.

L'aluminium est le seul métal sur l'analyse RP avec 0.01 µg/L le 25.7.2002 (une analyse). Cette valeur est largement inférieure au seuil défini par la réglementation pour la consommation humaine qui est de 200 µg/L pour le manganèse.

Les résultats d'analyses montrent une eau répondant au critère de qualité requise par la réglementation sans la présence substance indésirable en concentrations péjoratives.

Cette conclusion doit être modulée vis-à-vis du faible nombre d'analyses complètes dont on dispose. L'attention doit être portée sur les teneurs en nitrates, même si les teneurs paraissent diminuer cette dernière décennie.

Comparée à la qualité des eaux de la source du Crot du Pommier, les variations des différentes teneurs sont nettement plus modérées, ce qui tendrait à montrer que l'origine karstique est tamponnée par la formation à porosité en petit du fond de vallée.

4.4. Vulnérabilité de la ressource

Le bassin versant essentiellement karstique est peut-être plus vaste que le bassin versant topographique, mais reste difficile à cerner car il dépend du réseau de fissures et de karsts. Les fluctuations du niveau piézométrique du puits confirment des écoulements plus ou moins longs dans l'aquifère.

La ressource reste vulnérable du fait du contexte géologique où les circulations sont karstiques et rapides : les eaux s'infiltrent dans des calcaires et circulent au contact de roches massives. Les vitesses de circulation peuvent être très élevées, notamment en période de précipitations, comme en témoignent les remontées rapides du niveau piézométrique du puits de l'Ancienne Gare. Toutefois, les faibles variations relatives de la minéralisation peuvent s'expliquer par un stockage des eaux dans les formations de base des vallons secs.

Pour le puits, l'environnement n'est actuellement pas propice à l'assurance d'une qualité satisfaisante de l'eau, avec notamment :

- Une situation sur une parcelle accessible par des véhicules,
- Un ouvrage facilement accessible,
- Un fossé en bordure de la route départementale, ce fossé récolte les eaux de ruissellement de la route potentiellement chargée en métaux, hydrocarbures et autres. L'infiltration de ces eaux de ce fossé non étanche est envisageable.
- La proximité d'habitats disposant de dispositif d'assainissement non collectif (plus ou moins aux normes),
- La proximité d'une zone inondable dans la vallée de la rivière l'Ignon (les parcelles situées de l'autre côté de la RD sont régulièrement inondées).



5. AVIS SUR LA RESSOURCE ET PERIMETRES DE PROTECTION

D'une manière générale, pour préserver la ressource et tenter de l'améliorer, il est nécessaire de mettre en place des périmètres de protection et de poursuivre une surveillance étroite de la qualité des eaux. Les périmètres proposés sont établis en fonction des connaissances acquises à ce jour sur le fonctionnement de l'aquifère.

La collectivité devra se poser la question de conserver ce puits dans un environnement peu favorable à sa protection et celle de la nappe et dont le débit d'exploitation ne pourra répondre à la demande initiale (débit d'exploitation ne devant pas excéder $7,5 \text{ m}^3/\text{h}$ au lieu des $20 \text{ m}^3/\text{h}$ demandés). Plusieurs axes de réflexions peuvent être proposés :

- des solutions qui seraient exprimées dans le cadre du Schéma Directeur de Saint Seine l'Abbaye
- une recherche hydrogéologique pour remplacer les puits actuel pour une implantation dans un secteur moins vulnérable. Il sera notamment vérifier la double origine de l'eau avec une contribution karstique alimentant les formations sédimentaires des fonds de vallée. Un forage recoupant l'intégralité de la formation quaternaire pourrait être réalisé dans la combe.

Dans l'attente du choix, il est proposé des périmètres de protection visant à limiter la vulnérabilité de l'aquifère.

5.1.1. *Le périmètre immédiat (fig 13)*

Obligation

Selon la réglementation, ce périmètre doit être clôturé et acquis en toute propriété par la Commune. Les eaux distribuées devront être traitées pour être conforme à la réglementation pour l'alimentation.

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

Interdiction

Toute activité sera interdite à l'exception du nettoyage du site par des moyens exclusivement mécaniques et des travaux nécessaires à la préservation ou l'amélioration des ouvrages de captage. Aucun brûlage ne sera effectué. Le matériel sera entreposé en dehors du périmètre et de préférence en aval de manière à ce qu'il n'y ait aucun déversement d'huiles ou de carburant. Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé.

Des travaux seront effectués sur l'ouvrage dont notamment :

- Reprise de l'étanchéité de l'ouvrage pour éviter la pénétration de terre, d'animaux, insectes, etc.
- Surélever la tête d'ouvrage pour prévenir la pénétration de feuilles ou de la terre lors de l'ouverture de l'ouvrage
- Mettre en place un tampon fermé à clefs muni d'une aération interdisant l'accès aux insectes (tampon type Foug)

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



Figure 13 : Périmètre de protection immédiat du Puits de l'Ancienne Gare

5.1.2. *Le périmètre rapproché*

La protection de l'aquifère n'est pas assurer naturellement. Compte tenu :

- de l'occupation du sol en amont (vaste parcelle agricole en maïs, zones fragilisées après exploitation de matériaux, habitats)
- du mode de circulation des eaux

Il sera établi un périmètre rapproché correspondant aux abords immédiats non inclus dans le périmètre de protection immédiat en direction des plateaux calcaires et débordant sur la combe (fig 14) pour un débit d'exploitation maximum de $7,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

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

- Toutes les excavations : extraction de matériaux, affouillements, carrières, etc. à l'exception pour les travaux de voirie et réseaux divers du fait de la zone urbaine (travaux sur branchements et réseaux eau potable/assainissement, téléphone, EDF etc.) et à l'exception des travaux nécessaires pour l'exploitation de la nappe
- Les forages et puits, sauf ceux rendu nécessaires à la gestion et à la surveillance du champ captant par le maître d'ouvrage

- L'établissement de toute nouvelle construction, superficielle ou souterraine, et toute création de voie et chemins autre que ceux nécessaires à l'exploitation des ouvrages de production d'eau, de traitement, de stockage et de distribution ainsi qu'aux équipements communs nécessaires au service des eaux ;
- La création de fossés ou le drainage de parcelles ;
- La création de cimetière ;
- L'enfouissement de cadavres d'animaux ;
- L'enfouissement de tout déchet ;
- Tout dépôt, déversement ou épandage d'hydrocarbures produits chimiques, radioactifs ou de toute autre substance susceptible de polluer le sol ou les eaux souterraines ;
- L'établissement de tout réservoir ou canalisation contenant des substances susceptibles d'altérer la qualité de l'eau ;
- L'établissement, même temporaire, de dépôts d'ordures, détritus, déchets industriels et produits chimiques superficiels ou souterrains et de toute installation de traitement de déchets ;
- Tout dépôt à même le sol, de substances susceptibles d'altérer la qualité des eaux (dépôts d'hydrocarbures, produits chimiques ou radioactifs, tas de fumier, déchets, etc.).
- Tout déversement ou épandage d'eaux usées non traitées d'origine domestique ou agricole, de matières de vidange, de boues de station d'épuration ayant subi un traitement ou non, d'effluents industriels, de déjections animales ayant subi un traitement ou non ; L'exutoire des dispositifs d'assainissements existants seront évacué en dehors du périmètre.
- Le stockage de fumiers, engrains organiques ou chimiques et de toute substance destinée à la fertilisation des sols ou à la lutte contre les ennemis des cultures ainsi que le stockage de matières fermentescibles destinées à l'alimentation du bétail ;
- L'usage de produits phytosanitaires pour l'entretien du sol et des espaces boisés est interdit.
- La circulation sur les chemins strictement réservées aux ayants droits,
- Sur les parcelles agricoles, aucune autre occupation du sol ne sera admise
- La suppression de l'état boisé (dessouchage, défrichage), des haies ou réseaux de haies ;

Il serait souhaitable d'étancher le fossé le long de la voie en limite de PPI.



Figure 14 : Périmètre rapproché du puits de l'Ancienne Gare

Fait à Anthy, le 25 février 2016

Evelyne Baptendier

" X.C.H. 60 " N° 20 bis G 16

Coupe d'un sondage proche du puits de l'Ancienne Gare (BSS n° 04386X0003/20BIS) – situation sur fig 8 du présent rapport.



P.J. / extrait du cant au 1/25 000 -

RAPPORT D'EXPERTISE GÉOLOGIQUE SUR LA DÉTERMINATION
DES PERIMÈTRES DE PROTECTION AUTOUR DU PUITS DE
L'ANCIENNE GARE DE LAMARGELLE

Le puits de l'ancienne gare est situé sur la rive gauche de l'Ignon au Nord-Ouest de l'agglomération. Le substratum géologique est constitué par des calcaires compacts oolitiques, graveleux ou sublithographiques beiges ou rosés, d'âge Bathonien en bancs épais de 50 cm à 2 m. La puissance totale est d'une soixantaine de mètres. A l'endroit du puits existe une mince couche de colluvions formée principalement par des éboulis cryoclastiques.

Des failles de direction NNE-SSW sont la cause de la remontée de terrains plus anciens à l'Est de l'agglomération : calcaires à entroques et calcaires argileux surmontant la série marneuse imperméable du Lias.

Les eaux météoriques qui tombent sur les plateaux calcaires au Nord de Lamargelle percolent facilement dans les nombreuses fissures, fissures d'autant plus abondantes que l'on est dans une zone faillée. Les formations superficielles (terre végétale, colluvions) sont traversées très rapidement. De même, le niveau d'habitacle imperméable des "marnes à *Ostrea acuminata*" est ici peu épais et relativement calcaire, il ne joue qu'un rôle de rétention temporaire et se laisse finalement traverser. En profondeur, l'écran imperméable des marnes du Lias arrête la descente des eaux et une nappe karstique s'établit ainsi dans les fissures des calcaires sus-jacents. Le plongement des couches vers le SSE et le système de failles NNE-SSW favorisent le drainage général des eaux du Nord ou NE vers le Sud. Au niveau du village, où une faille importante fait remonter le toit imperméable du Lias, se produit un certain piégeage de la nappe qui a pu être exploitée par le puits de l'ancienne gare.

Pour la détermination des périmètres de protection, on devra tenir compte du fait que la nappe est karstique et le bassin d'alimentation calcaire ; c'est-à-dire que les eaux n'ont subi aucune filtration. Il importe donc de protéger celles-ci des dangers de contamination.

PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE

Il est destiné à empêcher l'accès et les pollutions aux abords immédiats de l'ouvrage.

Il aura la forme d'un carré de 20 m de côté centré sur le puits. Le petit château d'eau voisin sera inclus dans les limites. Le côté Sud-Est sera calé sur la fossé de la route de Saint-Seine.

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

PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE

Les eaux proviennent pour une part du Nord par suite des pénétrations Sud observées dans le compartiment de Lemergelle, et du Nord-Est à cause des failles et des diaclases qui parcourent les Combès Bras, des Brosses, Demoignot, d'autre part, du Nord-Ouest par le drain privilégié que constitue la vallée sèche de la Combe de Valengoutte.

Le périmètre de protection rapprochée aura la forme d'un cercle de 100 m de rayon centré sur le puits.

A l'intérieur de ce périmètre, conformément au décret 67-1093 du 15 Décembre 1967, seront interdits en particulier :

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

PERIMETRE DE PROTECTION ELOIGNEE

Compte tenu de ce qui a été dit ci-dessus, il ne sera pas axé sur la Combe de Valengoutte mais sera plus étendu vers le Nord-Est que vers le Sud-Ouest. Les limites en seront les suivantes :

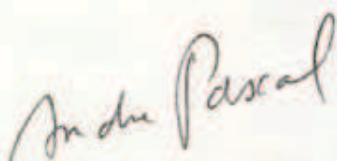
- au Sud-Est, à partir du Moulin d'en Haut, la ligne électrique qui longe la rivière prolongée vers le Nord-Est par le chemin de la Combe Durant.

- au Sud-Ouest le chemin de la Charme jusqu'à la cote 408.
- au Nord-Ouest la Combe qui descend de la cote 408 vers la Combe de Valen-goutte puis une ligne joignant la cote 359 sur la D 16 à la cote 419 sur la D 19C.
- au Nord-Est une ligne Nord-Ouest - Sud-Est joignant la cote 419 au chemin de la Combe Durand.

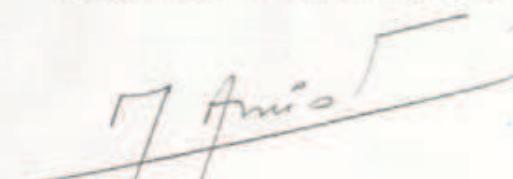
Dans cette zone, les dépôts, activités et constructions visées par le décret 67 1083 seront soumis à autorisation du Conseil départemental d'hygiène.

Mention particulière doit être faite d'un dépôt d'ordures ménagères installé dans la partie amont du périmètre au lieu-dit "Sous les Brosses" (parcelle A 28) à 700 m du puits. Même si ce dépôt ne doit recevoir théoriquement que des ordures ménagères, le risque d'une pollution du puits ne peut être écarté, compte tenu de l'absence de filtration dont il a été question plus haut. Aussi serait-il souhaitable que l'implantation soit reportée en aval du village, ou en amont de celui-ci, mais sur la rive droite de l'Ignon. Les zones calcaires situées au Nord du périmètre sont en effet à écarter car elles s'intègrent au moins en partie au bassin versant sans qu'on puisse toutefois fixer des limites précises à celui-ci.

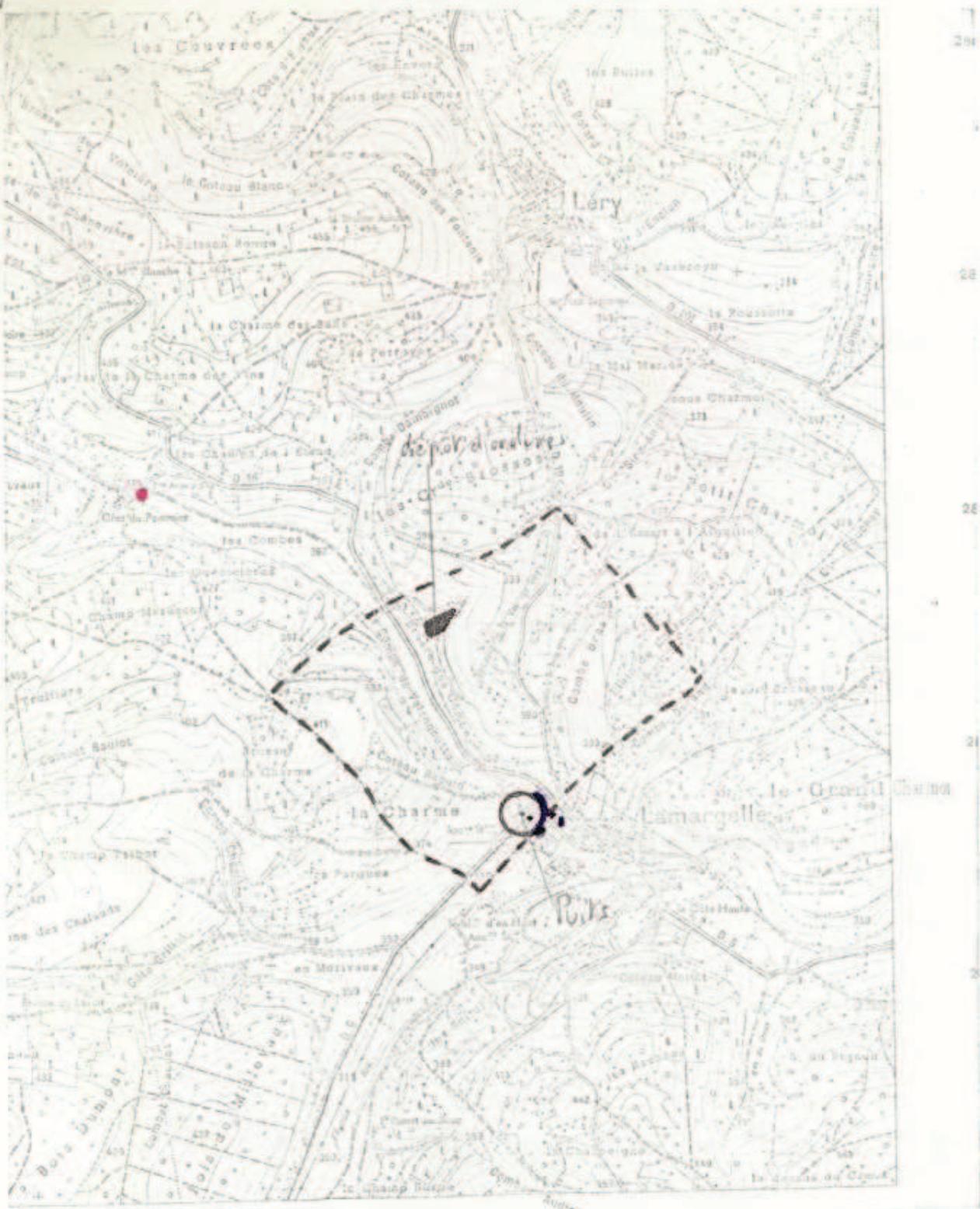
A Dijon, le 10 Septembre 1973



André Pascal
Assistant



Maurice Amiot
Maître-Assistant



Echelle : 1/25000°

Périmètre de protection rapprochée

Périmètre de protection éloignée