



AVIS SUR LES PERIMETRES DE PROTECTION DU CAPTAGE DENOMME  
« Puits de la Gare »

Commune de CLUNY

Département de Saône et Loire

Fernand BERTHIER

Hydrogéologue agréé

Juin 2008

## Sommaire

### Préambule

#### 1- Informations concernant l'eau exploitée

1-1 Usage de l'eau .....	4
1-2 Contribution aux besoins de la collectivité .....	4
1-3 Références de l'ouvrage .....	6
1-4 Productions de l'ouvrage .....	6
1-5 Composition physico-chimique de l'eau .....	7
1-6 Composition bactériologique de l'eau .....	8
1-7 Bilan .....	9

#### 2 – Environnement géologique et hydrogéologique du site

2-1 Données géologiques générales .....	11
2-2 Données géologiques locales .....	12
2-3 Données hydrogéologiques locales .....	12
2-4 Bilan .....	13

#### 3- Protections à mettre en oeuvre

3-1 Conditions d'exploitation et perspectives .....	15
3-2 Périmètre de Protection Immédiat .....	15
3-3 Périmètre de Protection Rapproché .....	15
3-4 Périmètre de Protection éloigné .....	16

#### 4- Conclusion .....

### Illustrations annexées:

Fig 1: Report du PPR sur fond cadastral

Fig 2: Emprise du PPE sur fond IGN 1/25.000e

## PREAMBULE

La commune de Cluny a demandé que soient définis les périmètres de protection du captage dénommé « Puits de la Gare », qu'elle exploite à proximité de l'ancienne voie ferrée et de sa gare aujourd'hui désaffectées.

En application de l'article R.1321-7 du Code de la Santé Publique, la DDASS est chargée de l'instruction du dossier comportant notamment l'avis d'un Hydrogéologue Agréé pour ce département.

Le Conseil Général de Saône et Loire intervient par délégation de la commune de Cluny pour l'établissement des différentes pièces exigées par la procédure.

Le présent avis a été établi à l'issue des données, visites et contributions suivantes :

- rapport d'étude consacré à ce captage (référence : SAFEGE, août 2005),
- visite du captage et des équipements le 16 mars 2007 sous la conduite de Messieurs Zajdel et Caillias, adjoints, accompagnés du responsable technique de la SDEI – chargé de l'exploitation du site- et en présence de Monsieur Aucagne, de la Ddass, et de Monsieur Aucant, du Conseil Général de Saône et Loire,
- demande à disposer de données complémentaires portant sur :
  - a) nouvelles analyses au forage,
  - b) nivelllements et enregistrements de paramètres physiques au captage,
  - c) plans de récolelement des réseaux et usages existants et envisagés, références concernant l'entreprise désaffectée et les activités en place,
- réception le 20 octobre 2007 des données (a) remises par la Ddass et des données (b) remises par le Conseil Général,
- visite des écoulements superficiels le 4 juin 2008.

Le présent document a été rédigé à la demande du Conseil Général alors que les données c) sont manquantes (courriers et fax adressés par le Conseil Général en mai et août 2007 et le 15 janvier 2008).

## 1 Informations générales concernant l'eau exploitée

### 1-1 Usage de l'eau

Le réseau de distribution de la ville de Cluny comporte deux unités, « Bas service » et « Haut service ». Le captage du « Puits de la Gare » alimente l'unité « Bas service » qui dessert le centre de Cluny.

Les 123.136 m<sup>3</sup> délivrés en 2004 par le « Puits de la Gare » ont contribué pour environ 20% à l'alimentation en eau potable des 4500 habitants que compte la commune de Cluny ainsi que des 350 habitants de la commune de Lournand<sup>1</sup>. Les volumes complémentaires (80%) proviennent de la nappe alluviale de la Saône -puits sur la commune de Crèches sur Saône - que Cluny achète au Syndicat Mixte d'Adduction d'Eau du Clunysois -SMAEC-.

L'eau extraite du « Puits de la Gare » est refoulée au réservoir de Bel Air où est assuré et commandé l'appoint par le SMAEC. La conduite de refoulement du « Puits de la Gare » est équipée près de l'exhaure d'un dispositif de chloration, par pompes doseuses asservies au fonctionnement des refoulements.

### 1-2 Contribution aux besoins de la collectivité

De 2000 à 2004, le « Puits de la Gare » a fourni une moyenne de 120.000 m<sup>3</sup>/an.

Au fil de ces années on constate les variations suivantes:

- volume extrait annuellement

	2000	2001	2002	2003	2004
Volume délivré par le « Puits de la Gare »	113.311	135.021	119.852	107.116	123.136

- dont part exportée

	2000	2001	2002	2003	2004
Proportion dérivée vers Lournand	29,4%	27%	30,1%	43,25%	28,6%

- soit les volumes et proportions suivants destinés à la consommation par Cluny:

<sup>1</sup> Jusqu'en 2003 la commune de Jalogny -Syndicat de la Haute Grosne- achetait de l'eau à la commune de Cluny.

	2000	2001	2002	2003	2004
Volume restant	80.049	98.531	83.814	60.793	87.958
Contribution à la consommation de Cluny (hors fuites du réseau)	21,8%	31,4%	26,1%	18,6%	26%

Durant cette période, alors que la population de Cluny augmentait de 9,2%, la consommation a baissé de 9%. Cette situation résulte d'une amélioration de 6,5% du rendement du réseau de distribution de Cluny au cours de la période (ainsi, 78.000 m<sup>3</sup> qui faisaient partie des 257.000 m<sup>3</sup> de fuites constatés en 2000 contribuent désormais à la consommation totale annuelle).

On peut noter que l'année de contribution plus faible du « Puits de la Gare » dans l'alimentation de Cluny (18,6%) a été 2003 et résulte de la combinaison suivante : faible volume extrait du puits et forte proportion exportée vers Lournand.

Ainsi schématiquement, en 2004, les 123.000 m<sup>3</sup> délivrés par le « Puits de la Gare » ont représenté un volume égal à 36 % de ce qu'ont consommé les usagers des réseaux de Cluny ; en fait,

1/3 (35.000 m<sup>3</sup>) de ce volume est destiné à la population de Lourmand,

2/3 (88.000 m<sup>3</sup>) ont rejoint le réseau de Cluny (contribution à celui-ci pour 26%).

Sur la base d'un rendement du réseau « Bas service » de 65%, sur les 88.000 m<sup>3</sup> destinés à Cluny 31.000 m<sup>3</sup> ont été perdus par fuites ; 57.000 m<sup>3</sup> ont effectivement été consommés.

En 2004 l'eau du « Puits de la Gare » a contribué pour 22% de l'eau consommée par la population de Cluny.

NB: Il convient de remarquer que le « rapport annuel sur l'eau de l'année 2005 » de la ville de Cluny mentionne des volumes délivrés par le « Puits de la Gare » qui auraient été inférieurs:

- de 20.000 m<sup>3</sup> par rapport au chiffre ci-dessus pour 2004,
- et de près de 21.000 m<sup>3</sup> pour 2005 par rapport à son chiffre 2004,

soit une baisse de productivité de plus 40.000 m<sup>3</sup> (33%) en 1 ou 2 ans, assimilable une dégradation drastique du puits ou de la ressource.

Cet état de fait aurait dû alerter sur l'évolution de la nappe voire remettre en cause ce captage.

Or, ceci ne semble pas avoir donné lieu à expertise.

Lors de la visite du site (le 16 mars 2007) regroupant les personnes qualifiées pour l'exploitation de cette ressource, il a été mentionné une moindre exploitation de l'ouvrage causée par des problèmes techniques de pompe mais aucune baisse de production lourde et préjudiciable imputable à la nappe ou au forage. De plus, dans son rapport d'octobre 2007 qui a nécessité intervention dans le puits s/c de l'exploitant et suivi de la nappe, le bureau d'étude CPGF ne rapporte pas et ne suspecte pas de perturbation de cette ampleur. Enfin, le Conseil Général agissant par délégation de la collectivité n'a pas été saisi à ce jour d'un quelconque désordre technique utile à la présente évaluation du captage ou susceptible de réviser la procédure et les investissements qu'il conduit pour le compte de la collectivité.

Dans ces conditions,

- le présent rapport consacré à la protection de ce captage s'en tient aux données fournies par les deux inventaires techniques (étude préalable – Safege août 2005- et compléments d'étude – CPGF Horizon octobre 2007-),
- il est préconisé que les données du « rapport sur l'eau 2005 » soient prises en compte après qu'il ait été complété des informations techniques rendant leur lecture compatible avec les données rapportées par ces deux inventaires.

### 1-3 Références de l'ouvrage

Coordonnées (Lambert II étendu):

X= 779 140 , Y= 2 161 070, Z= environ 247

La parcelle comportant l'ouvrage – n° 67 de la section AK- est clôturée par un grillage résistant fixé sur des piliers en béton de 2m de hauteur. On y pénètre par un portillon fermant à clé.

Ce point se situe dans la périphérie Est de la ville de Cluny en rive droite de la Grosne , en amont de la zone d'activité de Cluny, en aval d'une zone d'entreposages, anciennement liée à l'exploitation de la gare ferroviaire aujourd'hui largement désaffectée, ainsi qu'au pied d'un versant forestier et agricole traversé par la voie TGV.

Le « Puits de la Gare » est un ouvrage en béton de 2 m de diamètre et de 16,50m de profondeur, équipé de barbacanes à partir de 9,30 m de profondeur. La partie visible ne comporte pas de traces de dégradation et elle apparaît bien entretenue. La tête de puits est obturée par un tampon en fonte qui permet d'accéder à la plate-forme technique. La plate-forme technique comporte deux pompes de 5 m<sup>3</sup>/h – qui ne sont plus en service-, et une pompe dont le débit moyen d'exploitation (donnée SDEI – rapport Safege-) est de 33,5 m<sup>3</sup>/h.

Cette installation indique que l'ouvrage a été équipé initialement pour un débit d'exploitation de 5 m<sup>3</sup>/h susceptible de délivrer 100 -voire 200- m<sup>3</sup>/j auquel a été substitué l'équipement de pompage actuellement en fonction.

Un petit bâtiment technique abrite un système de chloration asservi au pompage installé sur la conduite de refoulement de 200 mm.

### 1-4 Productions de l'ouvrage

Le rapport Safege indique que l'ouvrage délivre une moyenne quotidienne de 350 m<sup>3</sup>/j, avec des pointes de 500 m<sup>3</sup>/j.

Le rapport Safege indique que le volume extrait de l'ouvrage a baissé d'1/4 entre 1978 (161.200 m<sup>3</sup>) et 2004 (123.100 m<sup>3</sup>) - soit une diminution moyenne annuelle de la productivité de l'ordre de 1500 m<sup>3</sup> pour la période-.

Etant donné que l'exploitant a constaté que le fonctionnement de la pompe est entrecoupé d'arrêts par 1/4h ou 1/2h - soit une vingtaine de démarrages par jour – provoqués par un manque d'eau dans l'ouvrage, le rapport indique que le puits est probablement exploité au maximum de ses capacités.

Les auteurs du rapport interprètent la situation comme un possible colmatage de l'ouvrage.

Les données piézométriques ne permettent pas de référencer la dégradation annuelle présumée, de la nappe ou de l'ouvrage:

- comparaison des niveaux statiques sur le long terme: le rapprochement des valeurs de -5,50m/TN en 1965 pour le forage de reconnaissance (forage 0624-4X-004 implanté non loin de là dans l'emprise de l'établissement Pardon et qui a mis en évidence la nappe) et -10m /margelle du « Puits de la Gare » le 24 septembre 2007 est très aléatoire du fait des inconnues concernant les cotes respectives du TN et les dates de mesure,
- références piézométriques du Puits de la Gare ; elles se limitent à trois valeurs:
  - un essai de pompage d'Antea (2001) qui a dû constater le niveau statique vers -7m selon le rapport Safege,
  - l'étude Safege qui a mesuré le 02 juin 2005 le niveau dynamique à -14,10m ; niveau particulièrement bas puisqu'il impliquait alors un dénoyage des 5m supérieurs de barbacanes, soit 70% de leur hauteur,
  - lors du suivi piézométrique du 25 septembre au 01 octobre 2007 le niveau dynamique se trouvait à -11,40m- (impliquant un dénoyage de l'ordre de 2m, soit 30% de la section à barbacanes) ; durant cette période de mesure, l'ouvrage délivrait quotidiennement 320 m<sup>3</sup> (par 3 mises en route programmées de la pompe - 6h, 12h30 et 21h- d'une durée totale de 9h30 sans qu'ait été constaté d'arrêt pour cause de manque d'eau) et le niveau statique s'est maintenu pour la période à -10,20m.

Il apparaît donc que l'évolution de la productivité de l'ouvrage indiquée par le rapport Safege mériterait d'être confortée ; il conviendrait de prendre en compte les artefacts liés aux conditions de mesures, les changements du mode d'exploitation, les étiages piézométriques propres aux années 2000 et les facteurs de détérioration de la nappe.

Selon le cas de figure, la baisse de productivité constatée de l'ouvrage est effective et irréversible ou au contraire transitoire et remédiable.

Dans le cadre du présent rapport consacré à la désignation des Périmètres de Protection, il est préconisé de considérer pour volume soumis à autorisation celui qui a qualifié la situation initiale du site – soit 163.000 m<sup>3</sup> annuels – et pour conditions aux limites l'exploitation instantanée actuellement prouvée - 500 m<sup>3</sup>/j et 35 m<sup>3</sup>/h - .

Ces volumes journaliers et horaires maximum sont donnés par défaut.

Il est en effet possible que la nappe et l'ouvrage acceptent un débit journalier supérieur pour une période de l'année et/ou que celui-ci puisse être augmenté grâce à d'autres modalités de l'exploitation.

L'interprétation de la piézométrie actuelle et le calcul des alternatives à l'exploitation dans les conditions actuelles du puits seraient nécessaires pour caler cette prospective.

## 1-5 Composition physico-chimique de l'eau

La température de l'eau est proche de 15°C (valeurs indiquées de 13°C à 16°C).

Sur les 11 analyses recensées avant traitement de 1984 à 2007 par le rapport Safege, les trois les plus récentes (1997, 2004 et 2007) sont détaillées. Tous les paramètres mesurés ont été constatés en des concentrations conformes aux normes en vigueur. L'eau exploitée est potable naturellement.

Il s'agit d'une eau de minéralisation moyenne (300 à 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), de dureté moyenne (12 à 15°F), de faible Ph et à dominante bicarbonatée calcique ( $\text{HCO}_3$  de l'ordre de 100 à 130 mg/l et Ca de l'ordre de 36 à 50 mg/l) ; on note la présence de chlorures (22 à 52 mg/l), de fluorures (700  $\mu\text{g}/\text{l}$ ), de baryum (680  $\mu\text{g}/\text{l}$ ), d'un peu de sulfates (de l'ordre de 10 mg/l) et de magnésium (de l'ordre de 5 mg/l).

Une analyse de juin 1998 a détecté du mercure (02  $\mu\text{g}/\text{l}$ , situation non confirmée) et celle de mai 2007 a mesuré du plomb (15  $\mu\text{g}/\text{l}$ ).

Vis à vis de l'exploitation en routine, les aspects suivants pourraient mériter attention : la situation du Ph (généralement un peu inférieure à 6,5 qui est la limite de qualité pour les eaux potables), une turbidité jamais nulle (et parfois proche de la limite réglementaire de 1) et la présence occasionnelle de fer (jusqu'à 300  $\mu\text{g}/\text{l}$  pour l'échantillon de mai 2007).

Par contre la détection de substances chimiques indésirables liées aux activités constitue une préoccupation : ont été constatés nitrates, pesticides, solvants chlorés et hydrocarbures polycycliques aromatiques. Leur présence ne semble pas systématique (sauf pour les nitrates) et les concentrations constatées dans ces quelques échantillons sont toujours restées en deçà des seuils fixés par la réglementation.

L'analyse de mai 2007 a détecté deux Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (fluoranthène et benzo(b)fluoranthène), de l'atrazine et ses dérivés et des traces de pesticides.

Le rapport Safege souligne que la concentration des nitrates tend à augmenter (7 mg/l à 28 mg/l entre 1984 et 2004 et une moyenne de 23 mg/l) et que les concentrations de 2003 et 2004 ont été supérieures à la valeur guide de 25 mg/l. L'échantillon du 21 mai 2007 comportait 28 mg/l de  $\text{NO}_3$ .

Trois analyses de référence concernant la radioactivité de l'eau ont été réalisées (échantillons du 25 mai 2004, du 21 mai 2007 et du 16 août 2007). Toutes indiquent l'absence de tritium et de polonium, et la présence de radium 226 et d'uranium 234 et 238 naturels.

L'activité « bêta global » mesurée (jusqu'à 0,23 Bq/l) est restée inférieure à la limite (1 Bq/l) recommandée par l'arrêté du 12 mai 2004.

Pour le seul échantillon de mai 2007, l'activité « alpha global » (0,146 Bq/l) a été supérieure à la valeur guide (0,100 Bq/l) du même arrêté.

Pour tous ces échantillons, la Dose Totale Indicative mesurée est restée inférieure au seuil de 0,1 mSv désigné par la réglementation ; et ce, d'un facteur de 10 voire de 30 fois selon l'échantillon considéré.

## 1-6 Composition bactériologique de l'eau

Le dossier établi par Safege ne comporte pas les détails des analyses bactériologiques réalisées mais un tableau de synthèse.

Le tableau de synthèse référence 10 analyses sur eau brute réalisées de mai 1984 à mai 2004 ; il ne constate pas d'indices de coliformes et ne fait pas état de la présence des autres germes recherchés par les analyses réglementaires.

Il en est de même pour les 17 analyses réalisées sur l'eau traitée et référencées dans ce tableau.

Au vu de ce tableau, l'eau brute délivrée par le Puits de la Gare est exempte, sans traitement, de germes indicateurs de pollution bactériologique.

L'analyse du 21 mai 2007 réalisée sur l'eau brute a constaté l'absence de germes indicateurs de pollution ; elle indique la présence de germes indicateurs de la traversée de sol, non péjoratifs, et ce, en des quantités très faibles.

## 1-7 Bilan

Le Puits de la Gare a délivré jusqu'en 2004 plus de 100.000 m<sup>3</sup> d'une eau dont la composition physico-chimique brute a toujours satisfait aux critères exigés par la réglementation pour l'alimentation en eau des populations.

On remarquera que la valeur souvent un peu faible du Ph en regard de la limite de qualité peut être aisément compensée par additif ; et que cette insuffisance paraît d'autant plus marginale que l'eau est mélangée à une autre ressource avant distribution (dans une proportion de rapport 1/5 – 4/5; cf § 1-1).

Toutes les analyses rapportées indiquent une remarquable qualité bactériologique de l'eau extraite (sachant que la chloration qui a été mise en place est une disposition préventive destinée au réseau de distribution et non pas au traitement d'une présumée pollution organique de la nappe captée).

Toutes les analyses indiquent que la composition de la nappe est actuellement exposée à l'introduction de substances chimiques émises par les activités, ce qui souligne une vulnérabilité de l'aquifère.

Même si les concentrations constatées sont restées suffisamment faibles pour que l'exploitation n'ait jamais été suspendue ni menacée – et quand bien même la source d'émission de telles pollutions se trouveraient aujourd'hui en voie de résorption-, il paraît nécessaire de préserver pour le long terme la qualité de la nappe souterraine par référence à la vulnérabilité actuellement constatée.

Les polluants rencontrés résultent de largages – de type chroniques ou exceptionnels ou accidentels- sur les sols ou de fuites depuis des plate-formes techniques en mauvais état ou mal gérées ; la nappe aura tendance à en diluer les concentrations jusqu'à disparition totale dès lors que les causes de ces pollutions auront été résorbées et/ou maîtrisées en connaissance de cause.

L'enjeu pour le captage du Puits de la Gare réside de ce fait d'une part dans la maîtrise

des substances épandues pour le traitement des sols et d'autre part dans la qualité des plate-formes techniques devant accueillir, stocker ou faire transiter des substances chimiques liées aux activités.

## 2 – Environnement géologique et hydrogéologique du site

### 2-1 Données géologiques générales

La région de Cluny se trouve en bordure est du Massif Central, là où les affleurements de socle disparaissent sous la couverture mésozoïque (Trias, Lias et Jurassique) puis eux mêmes, vers l'est, sous le remplissage quaternaire du fossé bressan occupé par la vallée de la Saône.

Les derniers affleurements du socle cristallin correspondent ici à la ligne de monts qui domine vers l'est le site de captage. Culminant au Mont de Mandé -594m – ce massif largement recouvert dès 300m d'altitude par de la forêt dense (Bois de Bourcier, Bois de Vaux) fait office de ligne de partage des eaux entre la vallée de la Saône vers l'est et la vallée de la Grosne vers l'ouest.

Le socle est composé ici de tufs et de rhyolites houillers qui admettent localement des intrusions granitiques. A l'ouest de Cluny il est principalement composé de granites.

De puissantes failles hercyniennes de direction N 50, réactivées lors de l'orogenèse alpine, ont déterminé une morphologie de type horst et graben dans ce secteur. Ainsi, à l'ouest de Cluny, la faille de Château souligne un rejet vertical de près de 100m et détermine à son SSE le « compartiment abaissé de Cluny » dans lequel les sédiments mésozoïques ont été préservés de l'érosion.

A ces accidents est associée une population de failles de direction N-S, bien visibles dans la compartiment abaissé de Cluny par les décalages dans la couverture sédimentaire qu'elles induisent. La combinaison de ces deux directions est responsable d'une géométrie en « touches de piano » des compartiments juxtaposés..

Les parties les plus abaissées des compartiments ont conservé la série sédimentaire la plus complète. Les premiers dépôts sédimentaires correspondent à la transgression marine d'âge secondaire sur un socle alors émergé et encore soumis à l'altération météorique. La série débute avec le « Trias gréseux » auquel font suite le « Trias argileux » puis les grès du « Rhétien », recouverts par la série des calcaires dolomitiques, marnes et calcaires du Lias et du Dogger.

La nature et l'épaisseur des dépôts triasiques a été fortement conditionnée par la paléogéographie, A la latitude de Cluny le Trias comporte ses 3 membres alors qu'au niveau du Mont de Mandé le « Rhétien » n'est pas identifié et que le « Trias argileux » fait transition avec les faciès carbonatés de l'Hettangien.

La ville de Cluny est installée au droit du compartiment de socle le plus abaissé du secteur. La limite est de ce compartiment correspond au pied de talus qui domine la Grosne sur sa rive droite ; le contact entre les deux unités est totalement masqué par les dépôts d'âge quaternaire: colluvions du versant d'une part et plaine alluviale de la Grosne d'autre part. Le rejet de ces deux compartiments pourrait-être ici de plus de 400m.

## 2-2 Données géologiques locales

Selon les études géophysiques et les forages réalisés, depuis Cluny et vers le sud, le remplissage alluvial de la vallée de la Grosne a 5 à 6m d'épaisseur, est à dominante argilo-sableuse et comporte des passées peu épaisses de graviers. Dans l'axe de la vallée ces dépôts reposent sur des marnes (cf synthèse Safege).

Le talus qui domine la vallée de la Grosne et sur lequel est implanté le Puits de la Gare est cartographié comme terrasse d'alluvions anciennes (cf carte géologique 1/50.000e). Le versant qui y fait suite vers l'est est recouvert de colluvions argileuses. Il semble que le gradient d'argilosité augmente en direction des fonds de vallon.

Il convient de noter enfin que l'aménagement de la plate-forme ferroviaire a entamé le talus et/ou la terrasse sur plusieurs mètres d'épaisseur.

La seule coupe géologique dont on dispose près du captage est celle du forage Pardon ( n° BSS: 0624-4X-004). Ce forage s'est arrêté dans des grès quartiques (probablement le « Trias gréseux ») après avoir traversé un peu plus de 16 mètres de sédiments, très argileux en tête (sur les 6 premiers mètres) et au fond (sur les 3 derniers mètres avant le socle). L'intervalle de plus de 7m se distingue par l'omniprésence d'une phase détritique et notamment par un niveau de sables grossiers et conglomérats non argileux de 2 m d'épaisseur (entre les cotes -11,40m et -13,25m).

Au droit du Puits de la Gare la séquence doit être assez peu différente en épaisseur et en nature à en juger par l'équipement du puits:

- présence de barbacanes en dessous de 9 m de profondeur,
- fond de puits à 16,40m.

Le socle serait ici à la cote de 231,50m. Le profil topographique réalisé en 2007 dans le cadre du présent dossier fait remarquer que:

- la Grosne et ses alluvions se trouvent à la cote du remplissage argileux traversé par les forages, et non pas à la cote du niveau aquifère producteur,
- le niveau aquifère exploité par le Puits de la Gare est à la cote des marnes rencontrées par le forage réalisé dans la plaine.

## 2-3 Données hydrogéologiques locales

La nappe traversée par le forage Pardon était artésienne au moment de la réalisation de l'ouvrage (niveau piézométrique de -5,50m alors que le toit de sa tranche productive est à -8m). Ceci indique que les 6m supérieurs de sédiments offrent en cet endroit un écran vis à vis des infiltrations.

En outre l'équipement de l'ouvrage laisse entendre que les grès quartiques pénétrés en fond de puits pouvaient être productifs.

On peut présumer que le niveau piézométrique rencontré au forage Pardon surmontait de 3 à 4m l'actuel niveau de la Grosne.

Le niveau piézométrique rencontré par le Puits de la Gare lors de sa réalisation n'est pas connu. Le lever topographique de septembre 2007 permet de rapprocher les indications de niveau suivantes:

- cote haute du niveau statique : 240,90m en 2001 (essai de pompage Antea) ; soit supérieure d'1,70m au fil d'eau de la Grosne,
- cote basse du niveau dynamique : inférieure à 237,80 (le 02 juin 2005); soit inférieure de 4,40m au fil d'eau de la Grosne.

Ceci indique qu'à la latitude du Puits de la Gare la piézométrie de la nappe n'est pas en équilibre avec la Grosne.

Le suivi piézométrique réalisé en septembre 2007 indique un niveau statique à la cote 233,70m , soit 2,50m au dessous de la cote du fil d'eau de la Grosne et une bonne réalimentation de l'ouvrage.

Les débits spécifiques calculés au droit du secteur à partir d'essais de pompage vont de 6,9 m<sup>3</sup>/h/m (Puits de la Gare) à 8 m<sup>3</sup>/h/m -voire 14 m<sup>3</sup>/h/m- (forage Pardon).

La composition chimique de la nappe ( cf § 1-4) conduit à supposer une double origine de l'eau:

- l'une par circulations dans le socle volcano-sédimentaire fissuré et les grès qui le surmontent voire la série triasique qui y fait suite latéralement. Elle expliquerait la température relativement élevée (de l'ordre de 15°C), le Ph faible, le caractère bicarbonaté calcique, la présence significative de fluor et de baryum ainsi probablement que la radioactivité ;
- l'autre par circulations de faible profondeur dans les alluvions anciennes, les colluvions et la frange altérée du socle. Celles-ci, peu minéralisées, procureraient une baisse des concentrations par dilution. En outre, cette eau plus oxygénée pourrait provoquer de la turbidité par précipitation du fer dissous. Les seules variations de charge de la nappe plus superficielle -saisonnieres et/ou induites par les pompages- pourraient ainsi induire les variations de la turbidité et des concentrations en fer indiquées par les analyses.

Une dualité d'origine de l'eau est également avancée par Safege pour expliquer les variations de conductivité au cours des phases de pompage enregistrées en septembre 2007.

## 2-4 Bilan

Le Puits de la Gare exploite une nappe en charge située dans une terrasse ancienne, dont l'alimentation provient probablement pour partie du socle volcano-sédimentaire et des grès sous-jacents et pour partie des terrains superficiels décomprimés du versant, leurs altérites et les sous-écoulements alluviaux.

Un débit de 161.000 m<sup>3</sup> a été répertorié en 1978. Il a été de l'ordre de 120.000 m<sup>3</sup> au cours

des années 2000 à 2004.

Il apparaît que dans les conditions actuelles d'exploitation le niveau dynamique peut parfois se trouver abaissé jusqu'à dénoyer 70% des barbacanes et provoquer des arrêts de pompe. Selon le tableau d'exploitation 2001-2004, l'année 2003 aurait été la plus préjudiciable.

Une baisse de productivité par tendance au colmatage de l'ouvrage est proposée mais reste à confirmer (enregistrement en continu de la piézométrie et essais de pompage comparés).

Une succession de déficits pluviométriques impliquant une baisse pluriannuelle de la recharge aggravée par des « pistonnages » de la nappe procurés par l'exploitation en saccades auraient des conséquences similaires.

Dans le premier cas l'évolution est rédhibitoire conduisant à un débit annuel qui sera inférieur à 10.000 m<sup>3</sup> en moins de 15 ans, dans le second la dégradation est transitoire et peut être gérée en partie en agissant sur le régime d'exploitation.

La nappe est très bien protégée naturellement des pollutions organiques de surface. En revanche elle restitue des substances chimiques larguées par les activités que le milieu souterrain ne peut pas fixer ni filtrer.

L'analyse géologique montre (cf § 2.2) que là où les colluvions sont conséquentes, les fonds de vallon sont moins perméables et que leurs ruisseaux se comportent en collecteurs des eaux de surface et des nuisances qui y sont associées.

Le lever topographique indique que la canalisation d'eau pluviale passant sous la voie ferrée domine de plusieurs mètres l'aquifère capté ; sa cote correspond aux argiles peu sableuses dont la fonction de couverture imperméable semble démontrée pour ce secteur.

La confrontation des données géologiques avec une carte des réseaux et usages existants permettrait de mieux évaluer les aléas et de limiter l'énoncé des interdictions par précaution.

### 3- Protections à mettre en oeuvre

#### 3-1 Conditions d'exploitation et perspectives

Il est proposé d'autoriser l'exploitation et la dérivation annuelles de 161.000 m<sup>3</sup> et de limiter le débit d'exploitation instantané à sa valeur actuelle de 35 m<sup>3</sup>/h et 500 m<sup>3</sup>/j.

Il est vivement recommandé l'installation de sondes de mesures dans l'ouvrage afin de mesurer en continu et de manière automatique les paramètres suivants: niveau, température et conductivité ; avec possibilité de consulter instantanément la situation au moins depuis le bâtiment technique.

Il est préconisé que la chronique ainsi constituée soit restituée tous les douze mois et interprétée en regard des données hydro-météorologiques de la période pour le compte du Maître d'Ouvrage public et à l'attention des organismes et administrations compétents.

Il est proposé enfin que le bilan interprété des fluctuations annuelles soit annexé au rapport annuel sur l'eau établi par la collectivité.

#### 3-2 Périmètre de Protection Immédiat

Il correspond à la parcelle 67, section AK.

Cette parcelle doit être conservée en toute propriété par la collectivité. La clôture doit être maintenue en bon état et son accès réservé exclusivement aux interventions de contrôle, de maintenance et toutes dispositions préventives utiles à la bonne exploitation de la ressource.

La trappe de pénétration dans l'ouvrage doit rester étanche et disposer d'un cadenas.

Cette surface doit être maintenue en bon état de propreté par une fauche régulière, sans utilisation de pesticides ou herbicides.

Les bonbonnes de produits chimiques nécessaires à l'exploitation et entreposés dans le local technique doivent être stockés dans un bac étanche de volume au moins égal à la somme de ceux-ci, et composé ou revêtu d'un matériau ne pouvant pas être corrodé par ces substances.

D'une manière générale le fond du local doit être étanche à l'eau et maintenu en bon état de propreté; les ouvertures devront être équipées pour réduire le risque de pénétration par effraction.

#### 3-3 Périmètre de Protection Rapproché

Il désigne la surface dans laquelle les infiltrations sont susceptibles de rejoindre directement l'aquifère capté et donc impliquées dans l'évolution à court et long terme de la composition de la ressource.

La vulnérabilité est aujourd'hui procurée par la pollution chimique et les risques d'interférence avec des ouvrages souterrains.

La cartographie de ce périmètre résulte des indications géologiques et hydrogéologiques rassemblées ici. Cette surface inclut des équipements dont la localisation, la fonction et la

performance sont très différents vis à vis des risques liés aux infiltrations. Faute de pouvoir s'appuyer sur un inventaire et une cartographie permettant de pondérer les aléas identifiés , ceux-ci sont pris en compte globalement.

Risque de diffusion de substances chimiques :

- du fait des amendements agricoles: il convient d'encadrer strictement les amendements de sorte que ceux-ci soient consommés ou neutralisés par les plantes ou les composantes du sol au lieu d'être lessivés en quantité jusqu'à procurer des concentrations conséquentes dans l'aquifère,
- du fait de l'entretien des bords de voies de circulation : il convient d'interdire toute utilisation de produits chimiques pour l'entretien des talus et bordures quelques soient les voies de communication (routes, chemin de fer, pistes et leurs talus),
- du fait des activités: il convient d'empêcher tout déversement de produits chimiques stockés ou utilisés en aménageant les plate-formes d'activité existantes avec des bacs de sécurité étanches et en raccordant les éventuels effluents à des collecteurs destinés au traitement des eaux ;
- du fait de la fréquentation des voiries : il convient d'aménager les profils de sorte que les écoulements polluants chroniques ou accidentels ne puissent s'infiltrer et soient dirigées vers une eau de surface, un bac de stockage ou une installation de traitement susceptibles de les recueillir,
- du fait de l'habitat: il convient de les considérer comme autant de plate-formes techniques.

Interférence par forage ou puits avec la nappe captée :

- il convient d'interdire tout forage et tout pompage dans la terrasse ancienne indiquée par la carte géologique;
- il convient d'interdire tout ouvrage souterrain d'assainissement ou puisard d'injection.

Les restrictions générales en Pérимètre Rapproché s'appliquent également:

- interdiction d'affouillements, de carrières d'extraction de matériaux, d'excavations, de dépôts de détritus ou cadavres d'animaux,
- interdiction d'épandages d'eaux usées domestiques, traitées ou non, de canalisations autres que celles destinées à améliorer les situations existantes et validées par les autorités compétentes,
- interdiction de tout déversement et épandage de produit, incluant les produits phytosanitaires, préjudiciables à la qualité de l'eau,
- interdiction de toute nouvelle construction qui ne consisterait pas à optimiser la situation existante,
- interdiction de toute nouvelle activité de type artisanal ou industriel qui ne prendrait pas en compte les dispositions nécessaires à l'empêchement et à la prévention des pollutions chroniques et accidentelles du milieu souterrain qu'elle est susceptible de générer,
- interdiction de tout dépôt de déchets, résidus, refus divers et assimilés qu'ils soient d'origine organique ou minérale,
- interdiction de la pratique du camping caravaning sauf celle dont la résidence peut être rattachée aux habitations ou activités agricoles existantes et peut être intégrée à leurs équipements,
- interdiction de création ou d'extension de cimetière existant.

Il convient enfin que le Maître d'Ouvrage dispose de moyens d'appréciation des évolutions voire d'alerte; pour cela il est recommandé:

- d'établir l'inventaire réclamé précédemment, avec indication des aléas spécifiques que revêt chaque équipement ou utilisation du sol vis à vis des infiltrations souterraines,
- d'informer les propriétaires ou exploitants des enjeux et responsabilités pouvant leur incomber a priori en cas de non conformité technique ou de tout fait de pollution constaté à l'exhaure,
- de constater que les épandages chimiques exposent directement la nappe et qu'en conséquence de décider qu'aucune tolérance de rejet ou de fuite accidentelle n'est acceptable ; ce qui exige que les installations à risque disposent des dispositifs prévisionnels de prévention et de résorption adaptés pour ce site,
- de constater qu'au plan agricole, il serait profitable que cette aire soit prioritairement dévolue à la fauche, ou qu'à défaut elle connaisse une fertilisation azotée organique et minérale raisonnée dont les apports, réalisés sous forme fractionnée, ne dépasseraient pas 70 unités d'azote par hectare et par an, épandus d'avril à septembre et en dehors des périodes pluvieuses et indemne de produits phytosanitaires,
- de faire procéder au contrôle d'étanchéité des canalisations et des busages,
- de disposer de deux piézomètres pour prélèvements bi-annuels,
  - l'un à planter dans le prolongement amont du chemin qui longe le captage et en aval immédiat de la ligne TGV (limite des parcelles 144 et 143); à défaut près de l'angle sud de la parcelle 63,
  - l'autre à la terminaison sud de la parcelle 146.

Le Périmètre rapproché a la forme d'un quadrilatère délimité (cf fig. 1):

- à l'ouest par le pied de la terrasse ancienne (représenté le bord est de la route départementale puis la voie qui la prolonge en direction de la Grange Neuve),
- au nord par l'axe topographique qui monte, en direction du lieudit Argerot, jusqu'à rejoindre l'ouvrage qui domine la maison forestière,
- à l'est la ligne boisée située près de la cote 330m,
- au sud l'axe du ruisseau de La Fontaine des Croix. jusqu'au franchissement de la ligne TGV, puis le vallon qui y fait suite vers l'aval jusqu'à la voie départementale.

Il concerne les parcelles suivantes:

section D: 27, 13, 14, 12,

section AL: 123,

section ZD: 62, 65, 15, 49, 47, 46, 7, 35, 34, 33, 32, 36, 6, 30, 31, 53, 48, 79, 119, 116, 115, 114, 117, 50, 52, 143, 144, 125, 70, 122, 80, 76, 72, 73, 18, 69, 17, 16, 69, 137, 139, 141, 28, 142, 140, 138, 126, 124, 85, 88, 19, 22, 20, 21,

section AK: 153, 148, 70, 66, 63, 35, 59, 65, 56, 32, 3, 133, 147, 133, 154, 155, 152, 151, 156, 150, 149, 145, 144, 146, 138, 139, 135, 61, 142, 75, 25, 72, 30, 169, 24, 23, 22, 21, 17, 16, 130, 138,

section ZC : 9, 157, 128, 10, 11, 12, 51, 46, 47, 44, 45, 48, 50, 49, 163 (pour sa partie située au N du ruisseau de la Fontaine des Croix).

### 3-4 Périmètre de protection éloigné

Il a la forme d'un quadrilatère limité (cf fig. 2):

- à l'ouest par la Grosne ,
- au nord par une ligne joignant La Grange Neuve, la Maison forestière d'Argerot, puis les points cotés 478, 482 et 530,
- à l'est du point coté 530, et suivant un axe de direction N-S, la ligne épousant la cote 460,
- au sud, à partir du point coté 506, la ligne séparant les eaux du vallon du Ruisseau de la Fontaine des Croix au nord et du vallon que dominent les lieudits La Corbette et La Mutte au sud,
- à l'ouest, le tracé de l'affluent de la Grosne puis de la Grosne elle-même.

Dans cet espace il doit être veillé à la stricte application de la réglementation concernant les sols et les équipements ; les organes en charge de l'eau (exploitant, commune et administration) doivent être informés immédiatement de tout événement polluant survenant dans cet espace.

## 4 – Conclusion

Le « Puits de la Gare » exploite depuis 1978 une nappe située en périphérie est de Cluny vers 10m de profondeur.

La composition de la nappe satisfait, sans traitement, aux normes en vigueur pour l'alimentation en eau des populations.

L'eau extraite contribue pour une part à l'alimentation des populations de Lournand (vente d'eau à cette collectivité) et pour l'autre aux besoins de Cluny (réseau Bas Service).

De 2001 à 2004 l'ouvrage a délivré en moyenne 120.000 m<sup>3</sup>, ce qui a représenté un peu plus de 20% des besoins ; le reste étant acheté au SMAEC (eau de la nappe de Crèches s/Saône).

En 2003 le volume extrait n'a pas dépassé 107.000 m<sup>3</sup> (18,8% des besoins). L'hypothèse d'une dégradation de la nappe ou d'un vieillissement du puits par colmatage a été avancée. En 2004 le « Puits de la Gare » a délivré 123.000 m<sup>3</sup> (22,3% des besoins de Cluny).

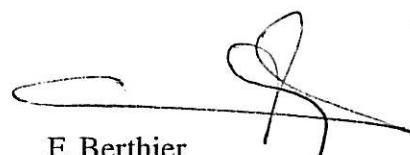
Il apparaît que les données du « rapport annuel sur l'eau pour l'année 2005» ne peuvent être intégrées à la présente appréciation. Il est préconisé que soient rapprochés l'ensemble des données pour l'année 2004 et les suivantes.

La question des causes de la variation inter annuelle des débits délivrés par le « Puits de la Gare » est posée. Un contrôle des données, un suivi piézométrique et un test de nappe sont nécessaires pour apprécier la situation et évaluer les perspectives: stabilité autour des volumes actuels, risque d'abaissement des volumes annuels par paliers, ou recouvrement d'une partie des volumes délivrés antérieurement par la nappe (valeur haute indiquée: 160.000 m<sup>3</sup>/an).

Sous ces réserves, il apparaît que:

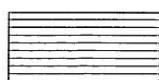
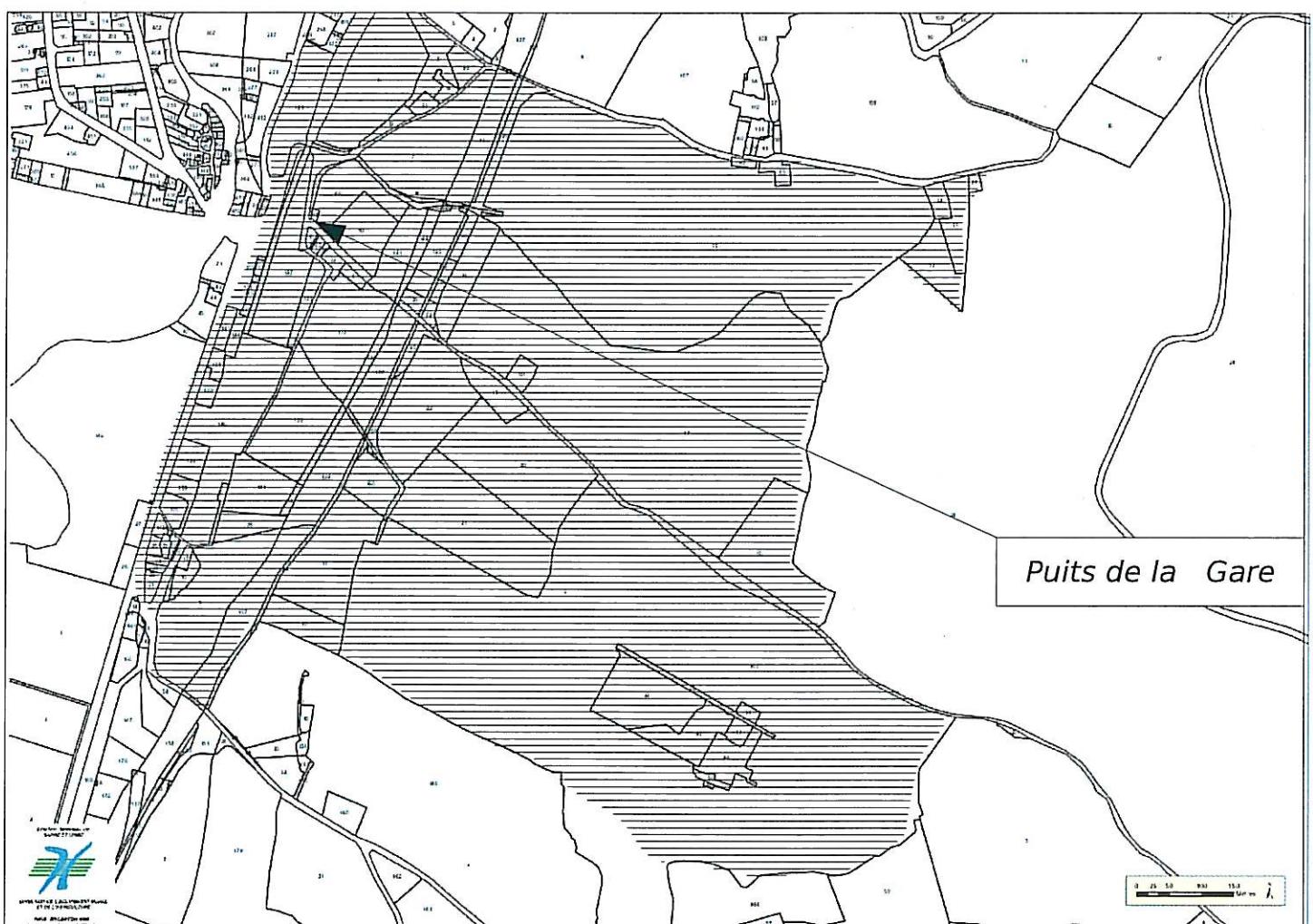
- La nappe contribue aux besoins de la population de Lournand et pour environ 1/5e aux besoins de la population de Cluny,
- La nappe est actuellement protégée des pollutions bactériologiques mais exposée à des nuisances de type chimique émises dans son bassin versant,
- La mise en place des Périmètres de Protection du « Puits de la Gare » définie ici a pour objectif de maîtriser les risques et de restaurer la qualité chimique de cette ressource souterraine ; il est proposé que les débits à autoriser – en considérant la nappe, après intervention sur l'ouvrage ou après substitution à celui-ci – soient de 160.000 m<sup>3</sup>/an, 500 m<sup>3</sup>/j et 35 m<sup>3</sup>/h pour une eau qui devrait recouvrer une excellente qualité.

Du fait de l'absence de données disponibles concernant les infrastructures dans la zone considérée, les restrictions ont pu être définies par défaut ou à titre de précaution.



F. Berthier  
Saint Jorioz le 28 juin 2008

Fig.1 : Report sur fond  
cadastral du Périmètre Rapproché



Périmètre Rapproché

Fig.2 : Emprise du Périmètre de Protection Eloigné (fond IGN 1/25.000e annoté)

