

**DEPARTEMENT DE LA SAONE-ET-LOIRE
Commune de Château
Domaine Saint-Laurent**

**Ressource privée dans le cadre d'une activité agro-alimentaire
Source 0624-4X-0053**

**Avis d'hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique**



Marc-Eric JOFFROY
16 rue Virolot
21490 ST-JULIEN
Tél : 06 83 57 20 84
Mail : mejoffroy@yahoo.fr

3 février 2013

- SOMMAIRE -

I - CADRE DE L'INTERVENTION DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE	3
I.1 Intervenants	3
I.2 Le domaine Saint-Laurent	3
I.3 Visite de site	4
I.4 Documentation utilisée	4
II – PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU CAPTAGE ET DE LA NAPPE CAPTEE	5
II.1 Situation géographique du captage	5
II.2 Contexte géologique et structural	7
II.3 Contexte hydrogéologique	8
II.4 Caractéristiques techniques de l'ouvrage	9
II.5 Origine des eaux alimentant l'ouvrage	10
II.6 Débit et qualité des eaux	11
II.7 Sécurité de l'approvisionnement en qualité et en quantité	11
II.8 Appréciation de la vulnérabilité de l'ouvrage	12
III – AVIS SUR L'UTILISATION DE LA SOURCE DU DOMAINE SAINT-LAURENT POUR DES FINS DE CONSOMMATION HUMAINE	14

Liste des figures

Figure 1 : Positionnement de la source sur fond de carte IGN topographique	5
Figure 2 : Positionnement de la source sur fond de photo aérienne et plan cadastral.....	6
Figure 3 : Positionnement de la source sur fond de carte géologique	7
Figure 4 : Coupe géologique	8

I - CADRE DE L'INTERVENTION DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE

I.1 Intervenants

A la demande de :

L'Agence Régionale de Santé (ARS)
 Délégation Territoriale de la Saône-et-Loire
 Pôle prévention et Gestion des Risques et des Alertes sanitaires
 173, boulevard Henri Dunant
 CS 60320
 71020 MACON Cedex 9

et pour le compte :

GAEC SAINT-LAURENT
 Domaine Saint-Laurent
 71250 CHATEAU

j'ai été sollicité par l'ARS par courrier en date du 11 octobre 2012 pour donner un avis sur le dossier de demande d'autorisation d'utiliser l'eau d'une ressource privée dans le cadre d'une activité agro-alimentaire au domaine Saint-Laurent à CHATEAU (71). La commande du GAEC a été reçue le 2 novembre 2012.

I.2 Le domaine Saint-Laurent

Le domaine Saint-Laurent se compose de plusieurs bâtiments et de terrains agricoles et dispose de plusieurs propriétaires et locataires :

Propriétaire	Locataire	Zone correspondante
Fondation Paul Coroze¹ 4 rue de la Grande Chaumière 75006 PARIS Tél. : (33) 01 43 54 50 72	Association des amis de Saint-Laurent (Association loi 1901) Utilisation d'un bâtiment en gîte avec une capacité d'accueil de 22 personnes	Parcelles B - 373 et 95
SCI Centre Rural Saint-Laurent En cours de vente à : La foncière Terre de liens	GAEC SAINT-LAURENT Dispose de 5 logements pour les agriculteurs (en activités et retraités), d'une étable, d'une fromagerie et d'une boulangerie	Reste du domaine

¹La Fondation Paul Coroze a pour but l'aide à la formation professionnelle des jeunes qui veulent promouvoir les méthodes novatrices fondées sur l'anthroposophie de Rudolf Steiner

La source, objet du présent avis, alimente en eau l'ensemble des bâtiments du domaine de Saint-Laurent (logements, fromagerie, boulangerie, étable et salle de traite) ainsi que le gîte géré par la fondation.

Le GAEC Saint-Laurent pratique une agriculture biologique et biodynamique sur environ 90 ha. Les productions sont très diversifiées :

- Elevage bovin : 45 UGB dont environ 35 vaches allaitantes,
- Elevage ovin : 35 moutons,
- Elevage porcin : quelques bêtes,
- Chevaux : environ 6 bêtes (randonnées équestres),
- Production de lait cru, beurre, fromages divers,
- Maraîchage (sous serres),
- Céréales,
- Miel, confitures, pain, etc.

Le gîte dispose d'une capacité d'accueil de 22 personnes (en nuitée) pour les groupes ou stages : peinture, musique, classes vertes, etc. La capacité est de plus d'une centaine de personne pour les événements ponctuels : location d'une salle pour les mariages par exemple.

I.3 Visite de site

La visite de site a eu lieu le 17 décembre 2012 en présence de :

- Monsieur Emmanuel LAVAL, un des quatre cogérants du GAEC,
- Monsieur François AUCAGNE, technicien sanitaire en chef ARS 71,
- Monsieur Mathieu GAUTHERON, ingénieur d'étude sanitaire ARS 71,

I.4 Documentation utilisée

Les documents suivants ont servi de base pour émettre mon avis, avec en complément la visite de site et des environs :

Documents	Emetteur	Référence	Date
Rapport de visite des installations	ARS 71	-	03/08/2010
Courrier de l'ARS avec liste des travaux d'aménagement à prévoir	ARS 71	-	16/09/2010
Courrier du GAEC St-Laurent sollicitant l'autorisation de déviation des eaux souterraines	GAEC St-Laurent	-	28/11/2010
Dossier cartographique : cadastre, IGN, plan d'occupation des sols, délimitation du bassin topographique	ARS 71	-	10/2012
Analyses des eaux	Laboratoire CARSO	4 documents	2011-2012
Notices et cartes géologiques de Cluny	BRGM	http://infoterre.brgm.fr/	-
Cartes topographiques, photographies aériennes et cadastre	IGN	http://www.geoportail.fr	-

II – PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU CAPTAGE ET DE LA NAPPE CAPTEE

II.1 Situation géographique du captage

Le domaine Saint-Laurent est situé sur la commune de Château (71), à environ 4 km à l'Ouest de Cluny.

La source captée, objet du présent avis, est située au droit du domaine Saint-Laurent. On accède à l'ouvrage depuis la route départementale RD 152 entre Cluny et Château, en empruntant la voie d'accès au domaine et en tournant à gauche (vers le Sud), 50 m après la maison d'accueil.

Les références cadastrales sont les suivantes :

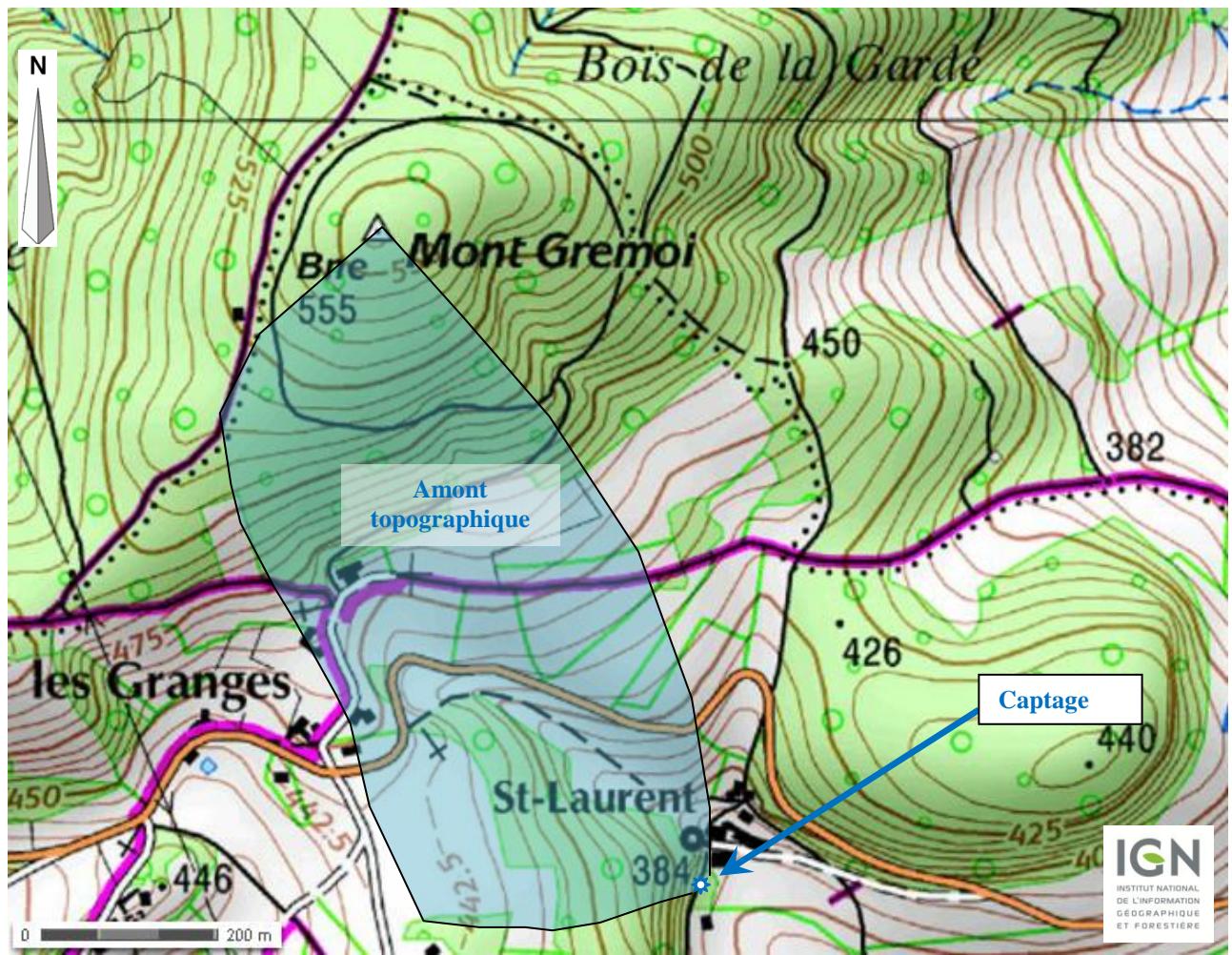
- Section B du cadastre de Château,
- Parcelle n° 373,
- Propriété de la fondation Paul Coroze.

La source n'était pas inscrite à la banque de données du sous-sol (BSS). La déclaration a été faite par l'Hydrogéologue Agréé le 3 décembre 2012. Le n° BSS obtenu le 21 décembre 2012 est le 0624-4X-0053/source.

Les coordonnées en Lambert II étendu métrique de l'ouvrage sont les suivantes (à +/- 5 m près) :

X = 775 345 Y = 2 161 650

La cote d'émergence est située vers 381 m d'altitude et le bassin versant topographique représente une superficie de 25 ha.



Extrait du site Internet de l'IGN – Géoportail : <http://www.geoportail.fr>

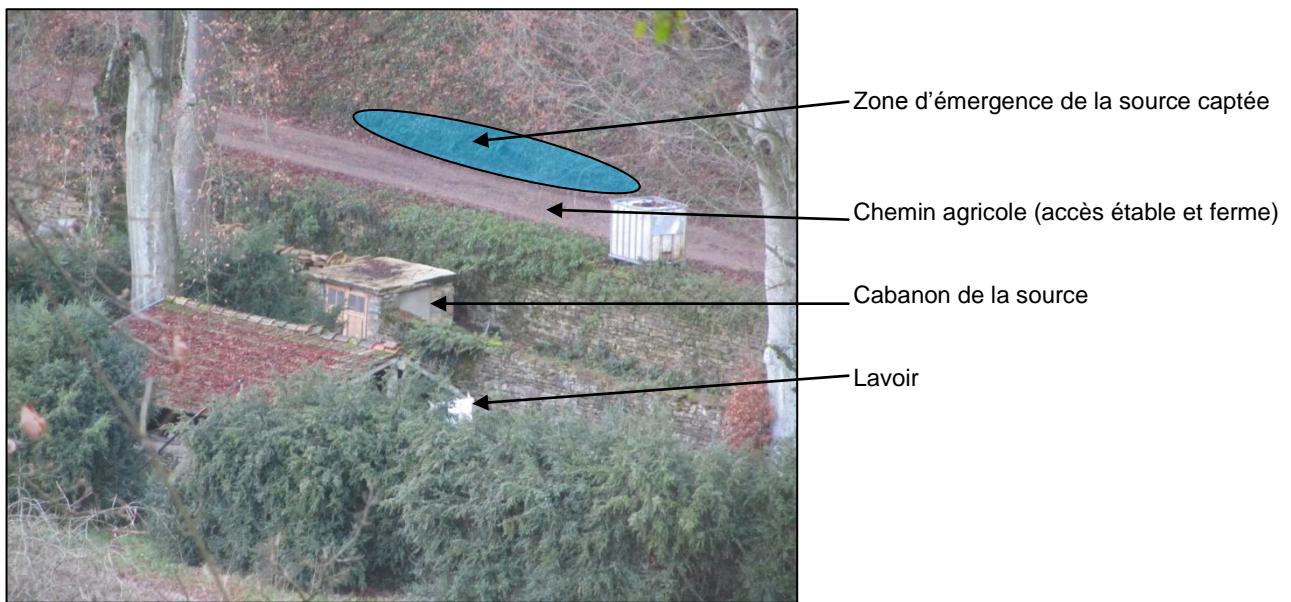
Figure 1 : Positionnement de la source sur fond de carte IGN topographique



Extrait du site Internet de l'IGN – Géoportail : <http://www.geoportail.fr>

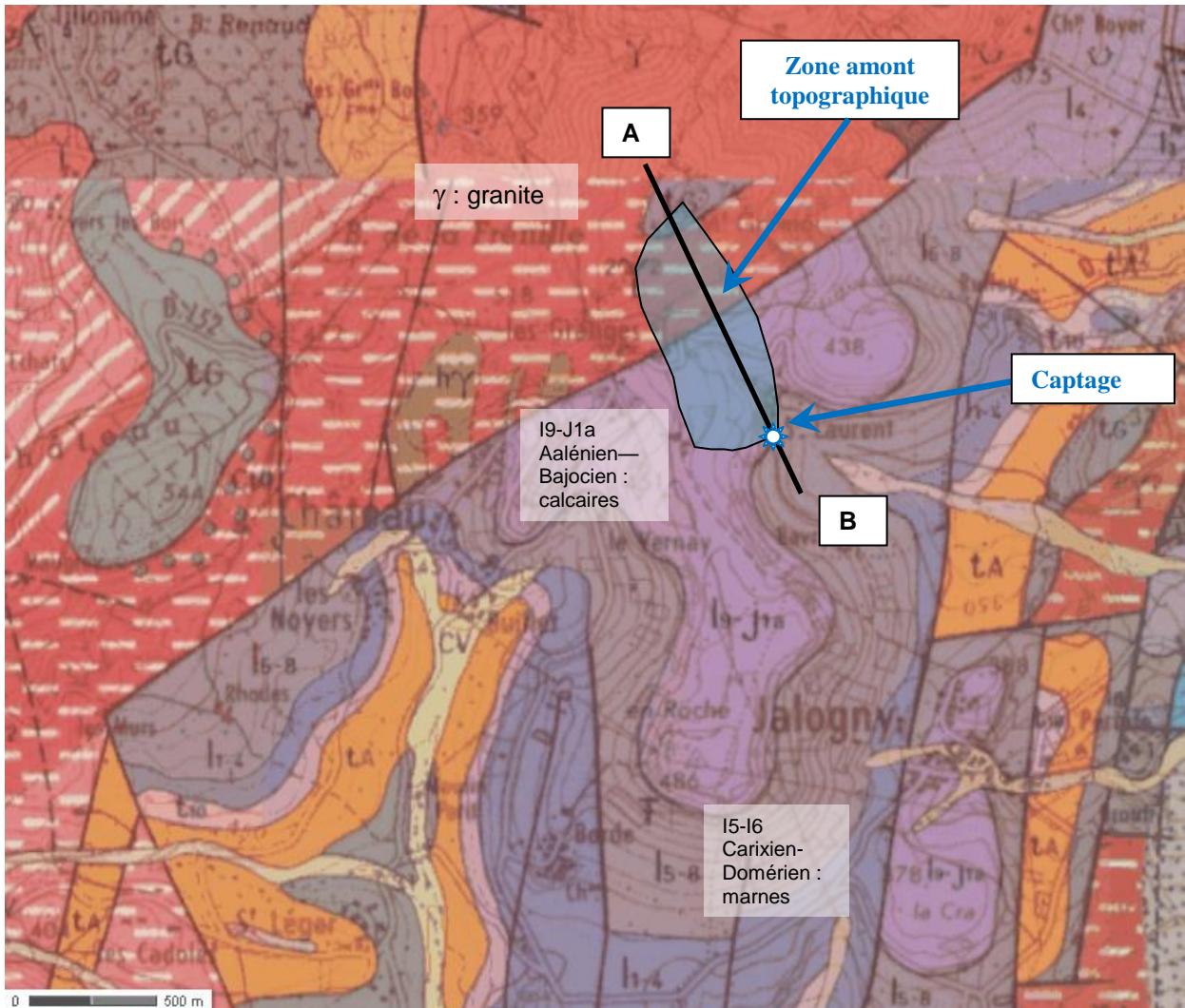
Figure 2 : Positionnement de la source sur fond de photo aérienne et plan cadastral

La source, captée en pied de talus, est dérivée vers un ouvrage de captage situé en contrebas du chemin d'accès à l'étable.



II.2 Contexte géologique et structural

Le secteur est marqué par une zone d'effondrement complexe, sorte de «graben» dissymétrique, correspondant à la limite occidentale du fossé bressan. Le bassin topographique de la source recoupe deux types de terrains géologiques très distincts : au nord-nord-ouest des terrains granitiques du paléozoïque et au sud-sud-est, plus proche de la source des terrains calcaires puis marneux du secondaire.



Extrait du site Internet du BRGM – Infoterre : <http://infoterre.brgm.fr/>

Figure 3 : Positionnement de la source sur fond de carte géologique

Une coupe NNW-SSE passant au droit de la source recoupe les terrains suivants, en allant du NNW vers le SSE (coupe A-B) :

- tG : Trias gréseux : il s'agit d'un plaquage de grès quartzites, feldspathiques à la base, reposant directement sur le granite sous-jacent ;
- γ : granite à biotite, de tendance microgrenue correspondant aux formations épimétagoriques attribuées au Dévonien supérieur ;
- I9-J1a. Aalénien—Bajocien : calcaires à entroques bioclastique assez fin gris-brun à délit rouge avec lits d'oolithes ferrugineuses aplatis. ;
- I5-I6 Carixien-Domérien non différenciés correspondant argilites finement micacées et passées calcaires avec des niveaux marneux

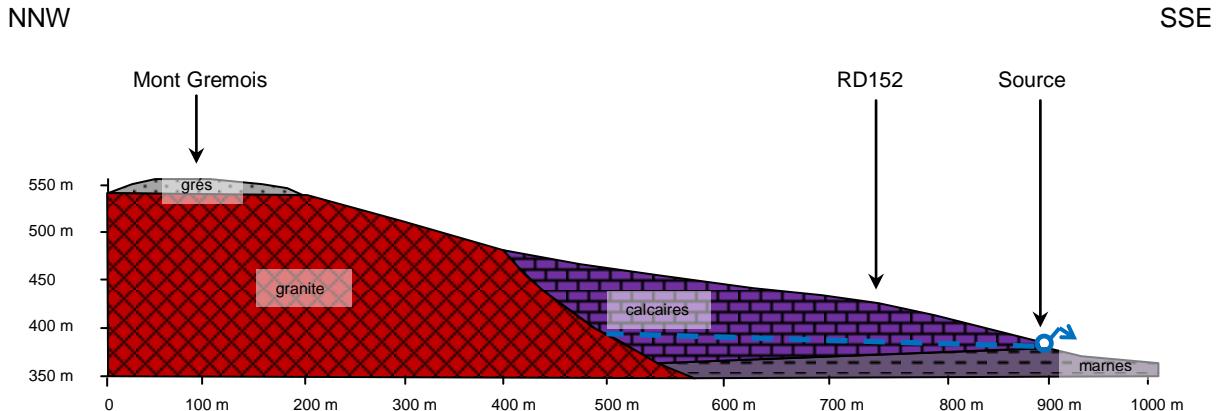


Figure 4 : Coupe géologique

La structure des calcaires est subtabulaire, avec un léger pendage des couches, de l'ordre de quelques degrés, correspondant à une direction de pendage vers le Nord au droit du domaine de Saint-Laurent.

Des accidents existent et affectent les calcaires jurassiques, pas toujours repérables en surface et donc pas forcément cartographiés. Des diaclases verticales et des diaclases obliques reprennent ces accidents.

Le calcaire est fortement karstifié, comme en témoigne la présence de plusieurs grottes répertoriées à proximité.

La source se situe à la base de ces calcaires, au contact des marnes sous-jacentes.

II.3 Contexte hydrogéologique

Le granite est vraisemblablement le siège d'un aquifère très limité en capacité et qui est fonction de la fracturation du massif. Les circulations d'eau souterraine se faisant à la faveur des fissures ouvertes.

Les terrains calcaires sont le siège d'un aquifère bien plus conséquent. De par leur structure, les calcaires possèdent une porosité efficace² plus ou moins importante ; il s'agit d'une porosité de fracture ou de fissures (*porosité en grand*), liée à des phénomènes karstiques, qui peut être à l'origine d'écoulements rapides et de circulations préférentielles au sein de l'aquifère.

Les calcaires sont perméables par la présence de réseau de diaclases 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 du niveau imperméable sous-jacent (niveaux marneux). La perméabilité en grand, les accès faciles de la surface vers l'intérieur et la circulation interne rendent la qualité de cette eau très fragile par manque de filtration. Les contaminations en turbidité, bactériologie et polluants ont un temps de réponse le plus souvent assez rapide, en fonction de la taille et de la fissuration du réseau.

Une ligne de source existe au contact à l'air libre entre les calcaires et les marnes sous-jacentes. La source du domaine de Saint-Laurent correspond à une de ces sources. Elle est captée en pied de coteau et canalisée vers un petit cabanon.

Le bassin versant hydrogéologique est possiblement différent du bassin versant topographique de par la nature karstique du calcaire.

² La porosité correspond au volume total occupé par les vides de la roche divisé par le volume total de la roche, elle s'exprime le plus souvent en pourcentage. La valeur de la porosité peut être extrêmement variable d'un calcaire à l'autre : de 0 à plus de 50%. La porosité efficace correspond à l'eau mobilisable dans l'aquifère.

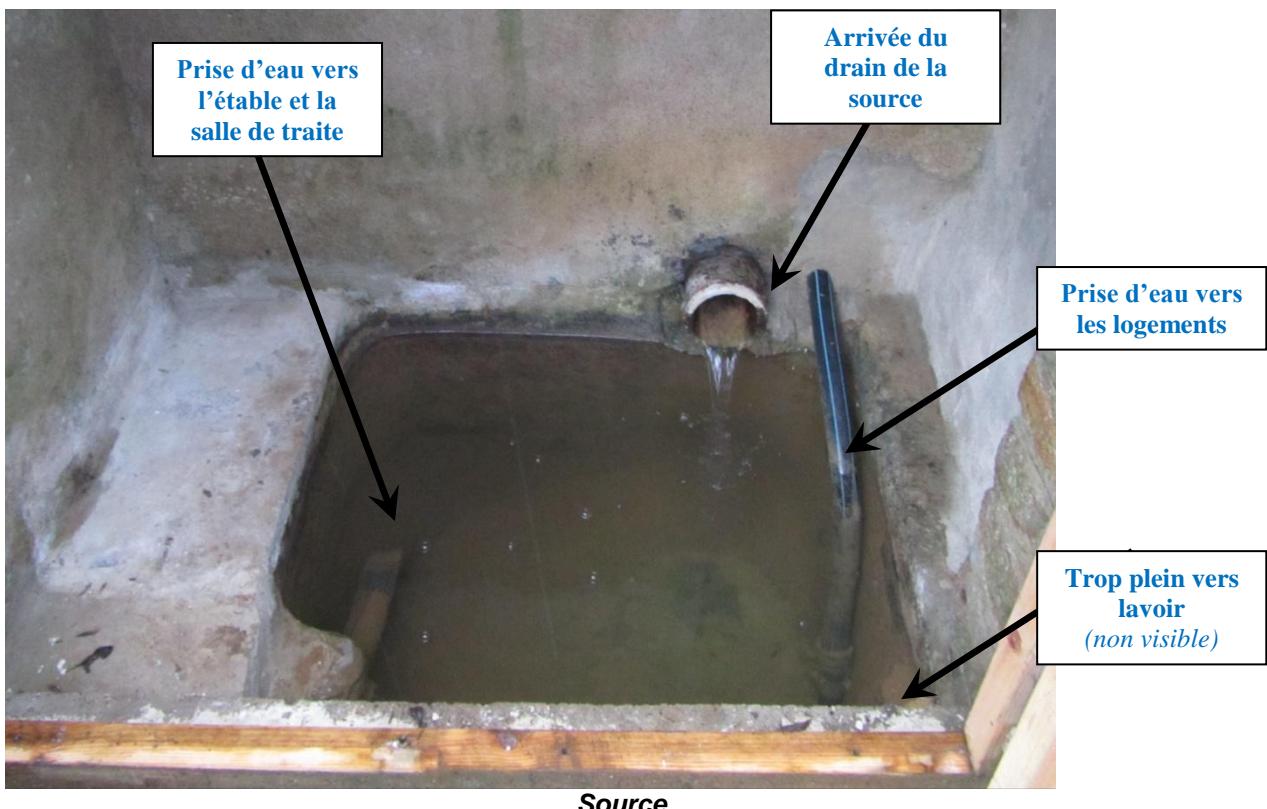
II.4 Caractéristiques techniques de l'ouvrage

Le domaine Saint-Laurent assure sa propre alimentation en eau à partir d'une unique ressource : la source du domaine.

Historique

La source, vraisemblablement utilisée depuis de nombreux siècles, a été captée au début du XIXème avec installation d'un drainage en pied de talus dirigée vers un bac en pierre. Ce bac a par la suite été enfermé dans un cabanon. La fermeture de son accès par une double porte en bois et mur latéral a été réalisée au printemps 2011, sur conseils de l'ARS, pour empêcher le ruissellement direct des eaux pluviales et l'introduction de petits animaux ou d'insectes.

Description ouvrage



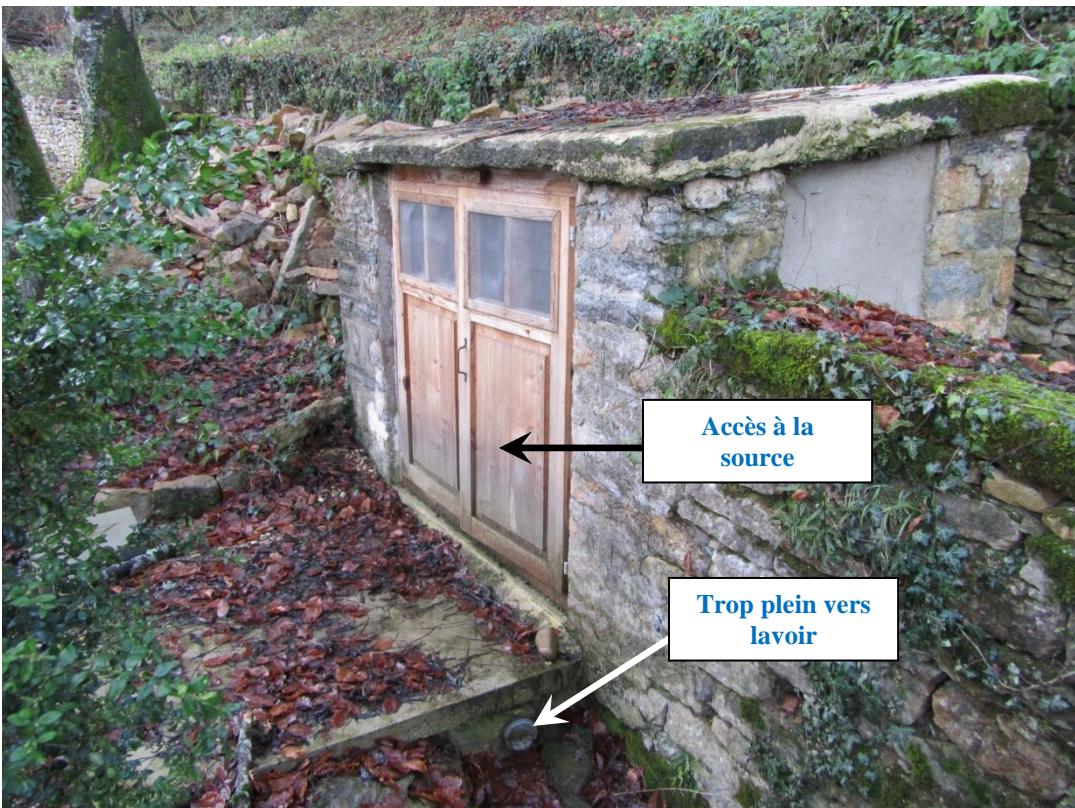
La source est pérenne avec un débit relativement stable au cours du temps d'après les exploitants du GAEC. Son débit n'est pas connu mais semble suffisant pour satisfaire les besoins actuels.

L'eau arrive par un drain métallique dans une vieille auge en calcaire de dimension approximative 1 m x 1 m avec une cinquantaine de centimètres de profondeur.

Une première prise d'eau située à une quinzaine de centimètres du fond du bac alimente par gravité l'étable et la salle de traite. Une deuxième prise d'eau munie d'une crête et installée au fond de l'ouvrage alimente le réseau de distribution des divers logements du site.

Un trop plein permet d'évacuer par gravité l'eau non utilisée vers l'ancien laveoir.

L'ouvrage est correctement protégé des infiltrations et ruissellement d'eau de pluie et de l'intrusion des petits animaux. En revanche, il ne ferme pas à clé. Il sera également nécessaire de surveiller que la porte en bois ne se voile pas avec le temps et permet bien d'éviter toute introduction d'animaux ou d'insectes.



Vue extérieure de l'ouvrage

Les ouvrages d'adduction, de stockage et de traitement

Etable et salle de traite : Une canalisation en PEHD permet de rejoindre gravitairement l'étable. La pression étant insuffisante, une pompe de surpression et un réservoir de 500 l permettent l'usage de l'eau dans le bâtiment. Il n'y a pas de traitement particulier. La petite pièce où sont installés ces équipements hydrauliques devrait disposer d'un système de fermeture approprié empêchant toute intrusion par des personnes non autorisées et devrait également faire l'objet d'un nettoyage et d'un entretien approfondis.

Gîte, logements du GAEC et autres bâtiments dont la fromagerie : l'eau est remontée via une pompe de surface faisant office de pompe de surpression vers 2 réservoirs de surpression de capacité unitaire 500 l. Il n'y a aucun traitement de l'eau. L'autonomie des réserves d'eau est de quelques heures lorsque le gîte est complet. Un agrandissement de la capacité de stockage pourrait être un palliatif au faible débit de la source.

II.5 Origine des eaux alimentant l'ouvrage

L'eau de la source est issue de l'infiltration des eaux météoriques au droit du bassin versant topographique et hydrogéologique :

- en majeure partie au droit de la zone amont calcaire,
- en plus faible partie sur le bassin versant topographique amont, en provenance du Nord-Nord-Ouest et des terrains granitiques, soit par communication directe entre aquifère granitique et aquifère calcaire, soit par ruissellement de subsurface sur le granite lors des forts épisodes pluvieux.

Le bassin d'alimentation de la source n'est pas possible à définir en raison de l'absence de carte piézométrique, de l'absence de traçages et des faibles données disponibles sur d'autres points d'accès à la nappe dans le secteur.

II.6 Débit et qualité des eaux

Débits :

Le débit de la source est le 17 décembre 2012 visuellement de l'ordre de grandeur de 1 litre par seconde, soit 3 à 4 m³/h.

Selon les cogérants du GAEC, le débit est stable et la source est toujours pérenne.

Qualité des eaux :

Pour évaluer la qualité de l'eau nous disposons des analyses réalisées par l'ARS.

En l'absence de traitement, nous examinerons également la conformité par rapport aux limites et références de qualité et par rapport aux normes des eaux distribuées.

L'eau est à l'équilibre calco-carbonique, elle a une minéralisation moyenne (560µS/cm) et a un caractère bicarbonaté calcique, caractéristique des aquifères calcaires.

L'eau de la source présente une teneur en nitrates de 8,5 à 11,5 mg/litre (4 analyses entre avril 2011 et mars 2012) ; ce qui est inférieur du niveau guide de 25 mg/litre et à la limite de qualité fixée à 50 mg/l. Ces teneurs en nitrates sont proches des teneurs naturelles attendues dans ce type de formation. Elles attestent une absence ou un faible impact de la fertilisation azotée des sols dans la zone d'alimentation du captage.

Les produits phytosanitaires, les micropolluants organiques, les COV et les HAP sont totalement absents de l'eau de la source même s'il existe peu de données disponibles pour avoir une vraie représentativité de la situation.

Néanmoins, l'environnement favorable autour de la source doit permettre de ne pas retrouver ce type de molécules.

Les teneurs en manganèse sont inférieures aux seuils de détection analytique et celles du fer très proches avec un maximum de 18 µg/l. Les concentrations en chlorures et sulfates sont de l'ordre de 10 mg/l.

Du point de vue bactériologique, les analyses réalisées sur l'eau brute présentent régulièrement des faibles contaminations bactériennes (bactéries coliformes et germes aérobies) et de la turbidité, fonction de la pluviométrie, confirmant le caractère karstique et vulnérable de la ressource.

Les différentes analyses montrent une **eau conforme aux limites de qualité pour des eaux brutes** destinées à être utilisées pour de la production d'eau potable. Toutefois, il sera nécessaire d'envisager un traitement afin de respecter la réglementation concernant les eaux distribuées car celle-ci exige l'absence totale des germes indicateurs.

II.7 Sécurité de l'approvisionnement en qualité et en quantité

Qualité :

La ressource présente une qualité d'eau brute répondant aux limites et aux références de qualité pour une eau brute. Un traitement doit cependant être prévu pour traiter avant distribution la bactériologie voire si nécessaire la turbidité.

Quantité :

Les débits actuellement prélevés ne sont pas mesurés en l'absence de compteur. L'eau sert à l'alimentation :

- d'une quinzaine d'habitants permanents (5 logements),
- du gîte : de 0 à 22 habitants en fonction de son remplissage, ponctuellement plus lors de la location de la salle de réception (mariages par exemple),
- de l'étable et de la salle de traite,
- de la fromagerie,
- de la boulangerie,

soit une estimation de 10 à 15 m³/jour pour une source fournissant en moyenne environ 50 à 100 m³/jour.

L'adéquation besoin-ressource semble assurée sous réserve de l'absence de fuites et d'une consommation raisonnée en particulier pour le gîte. Une réserve d'eau supplémentaire (1 à 3 m³) est conseillée pour le gîte, les locataires pouvant être amenés à tous prendre leur douche en même temps (retour de randonnée par exemple).

Alimentation de secours :

Il existe un branchement avec le réseau d'adduction public. Des problèmes de qualité d'eau ont été observés par les utilisateurs du fait du temps de séjour de l'eau (extrémité de réseau) de la présence de chlore et parfois de manganèse gênants pour l'activité de fromagerie.

Cette alimentation de secours est déconnectée du réseau de la source, empêchant tout mélange d'eau entre les 2 réseaux. En effet, le raccordement au réseau public nécessite au préalable de débrancher l'arrivée d'eau de la source. Une identification précise des différents réseaux serait cependant nécessaire afin d'éviter toute confusion.

Sécurisation des installations

Le captage n'est pas fermé à clé. De par la présence du gîte et du grand nombre de personnes y séjournant par an, il existe un risque de contamination de la source par curiosité, malveillance ou négligence d'un locataire de courte durée.

II.8 Appréciation de la vulnérabilité de l'ouvrage

La vulnérabilité est le défaut de protection ou de défense naturelle de l'eau souterraine contre des menaces de pollution, en fonction des conditions hydrogéologiques locales. Des nappes profondes séparées de la surface par des couches imperméables vont être moins vulnérables que des nappes superficielles, nappes alluviales, par exemple, proches du sol.

La vulnérabilité d'une ressource en eau dépend de trois facteurs :

- la protection de l'aquifère,
- la conception de l'ouvrage,
- l'occupation des sols.

La protection de l'aquifère

La pollution peut se faire par la surface des affleurements de l'aquifère, aussi bien dans une nappe profonde que dans une nappe superficielle. Mais l'intensité de la pollution, le transport, la vitesse de propagation, la vitesse de destruction de cette pollution dépendent essentiellement de la nature de l'aquifère

Le bassin versant de la source est possiblement plus vaste que le bassin versant topographique, mais reste difficile à cerner car il dépend du réseau de fissures. La réalisation de quelques traçages serait un élément intéressant pour affiner la zone d'alimentation de la source.

Le contexte géologique karstique implique des vitesses de circulation au sein de l'aquifère qui peuvent être très élevées, notamment en période de précipitations, rendant la ressource vulnérable.

La conception de l'ouvrage

La conception de l'ouvrage est correcte et ne participe pas à la vulnérabilité de l'ouvrage. Le cabanon de l'ouvrage est cependant accessible et n'est pas fermé à clé.

Néanmoins, on ne connaît pas la longueur, l'orientation ou l'état du drain captant.

L'occupation des sols

En amont topographique et à proximité en aval topographique de la source, on note la présence :

- de zones boisées, notamment sur les reliefs granitiques et en amont immédiat de la source,
- de pâturages et de parcelles agricoles avec majoritairement des cultures uniquement biologiques exploitées par le domaine Saint-Laurent,

Les bâtiments du domaine Saint-Laurent sont situés à l'aval du captage et ne peuvent être source de pollution (assainissement autonome, cuve à fuel du gîte).

La vulnérabilité globale

Compte tenu des résultats de qualité d'eau disponibles (faible turbidité et très peu de bactériologie) et du débit relativement constant de la source, il semblerait qu'elle soit d'une moindre sensibilité par rapport au type d'aquifère considéré.

Les eaux collectées dans le secteur géologique faillé, à circulation karstique, sont exposées à de nombreuses pollutions par suite des infiltrations et de la perméabilité en grand du sol et du sous-sol. Les atteintes à la bonne qualité de l'eau sont liées aux diverses activités anthropiques du bassin versant.

Une pollution accidentelle peut-être causée par un accident routier (*RD152 reliant Cluny à Château et chemin agricole passant au droit du captage*) avec déversement de produits polluants : carburants, huiles, glycol, etc. La probabilité d'un tel événement reste extrêmement faible du fait du très faible trafic de cette route et du chemin.

Il conviendrait cependant de considérer les pratiques liées à l'entretien de la route départementale, et l'utilisation faite des bois sur le versant.

La pollution chronique est attendue faible à inexisteante de par les terrains amont entièrement propriété du domaine Saint-Laurent et utilisé en culture biologique : aucun produit phytosanitaire utilisé et engrangé vert uniquement (vieux compost de 6 à 8 mois sans fertilisation minérale en complément).

III – AVIS SUR L’UTILISATION DE LA SOURCE DU DOMAINE SAINT-LAURENT POUR DES FINS DE CONSOMMATION HUMAINE

L'eau de la source du domaine Saint-Laurent sur la commune de Château (71), est contenue dans des formations calcaires karstiques dont les eaux affleurent à la surface à la faveur de terrains marneux sous-jacents. Un apport d'eau de ruissellement ou de subsurface participe, dans une moindre mesure, aux origines de l'eau de la source.

La qualité actuelle de l'eau captée reste d'une manière générale conforme à la réglementation pour les paramètres analysés à ce jour. Quelques contaminations bactériologiques modérées sont survenues.

La ressource en eau disponible à la source du domaine Saint-Laurent est compatible avec les prélèvements sollicités.

Dans l'état actuel des connaissances, au vu du site, des documents consultés et du contexte hydrogéologique, je donne **un avis favorable** à l'utilisation à des fins de consommation humaine l'eau de la source 06244X0053 du domaine Saint-Laurent, sous réserve que les aménagements suivants soient réalisés :

- Mise en place d'un (ou plusieurs) traitements de désinfection voire filtration adapté avec un entretien régulier permettant de garantir dans le temps une eau traitée conforme,
- Fermeture à clé de l'ouvrage de captage,
- Mise en place de plusieurs compteurs avec relevé annuel permettant de suivre la consommation d'eau brute.

J'émets aussi les recommandations suivantes :

- Une réserve d'eau supplémentaire (1 à 3 m³) est conseillée pour les usages du gîte, les locataires pouvant être amenés à tous prendre leur douche en même temps (retour de randonnée par exemple). Il conviendrait de ne pas laisser cette eau stagnante en cas de non utilisation du gîte.
- Maintien d'une gestion des terres du bassin versant amont en agriculture biologique,
- Non déboisement en amont immédiat de la source.

Fait à Saint-Julien, le 3 février 2013
Marc-Eric JOFFROY

