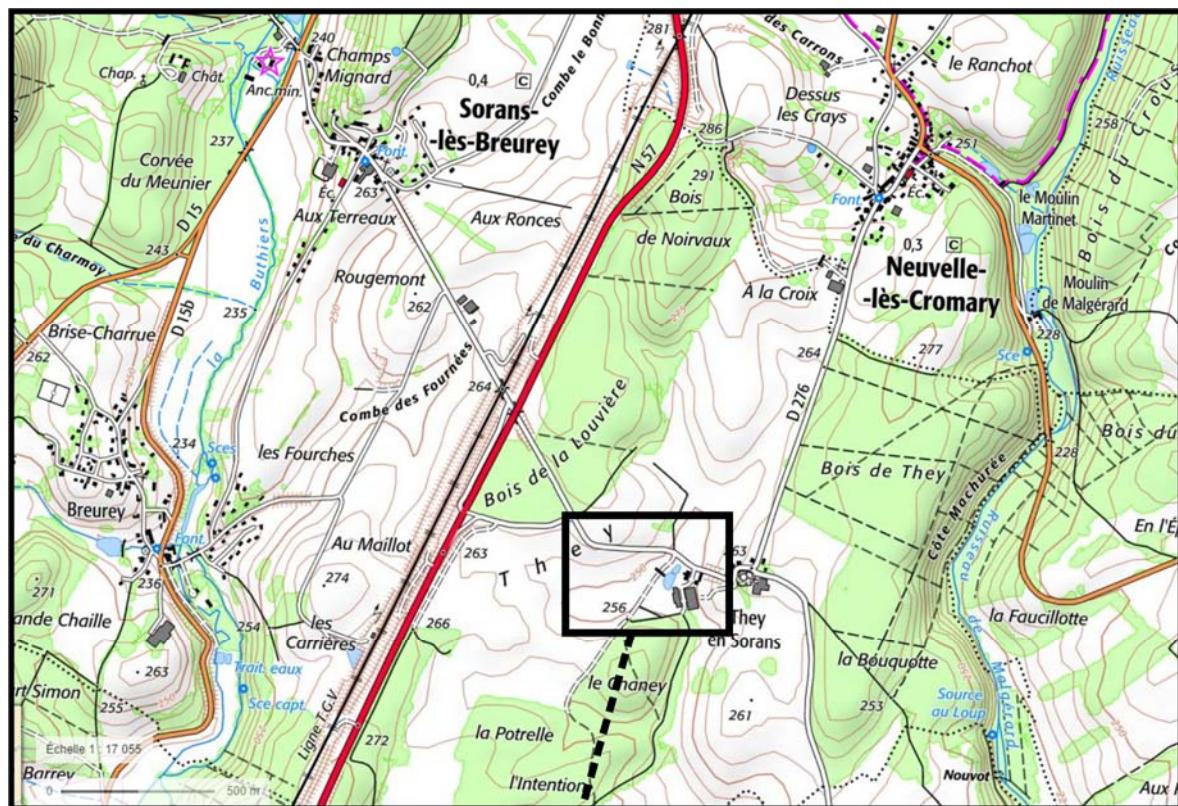


**Avis hydrogéologique sur l'utilisation d'un captage privé à des fins
d'alimentation en eau potable sur la Ferme Bio de They à Sorans les Breurey**

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

Septembre 2019



Localisation générale des installations

A la demande des services de l'ARS du département de la Haute-Saône, l'hydrogéologue agréé coordinateur m'a officiellement désigné pour porter avis sur l'utilisation du forage utilisé pour l'alimentation en eau potable de la Ferme Bio de They implantée sur la commune de Sorans les Breurey.

Je me suis rendu le 15 octobre 2018 sur le site accompagné de M. Devillairs représentant du GAEC de la Ferme Bio de They.

Cette expertise hydrogéologique s'appuie sur les éléments suivants :

- Visite et observations de terrain du 15 octobre 2018.
- Courier de présentation et éléments techniques remis par M. Devillairs aux services de l'ARS 70, le 13 août 2018.
- Analyses d'eau du 20 juin et du 6 août 2018.
- Données disponibles sur la Banque du Sous-Sol et cartographie géologique édités par les services du BRGM.

1 - PRESENTATION GENERAL DU PROJET

La ferme de They est située à l'ouest du hameau de They les Sorans. Exploitée en agriculture biologique depuis 1996, la ferme de They dispose depuis un peu plus d'une dizaine d'années d'un forage d'environ 52 m de profondeur implanté à une centaine de mètres à l'ouest du corps de ferme, à proximité d'un plan d'eau jouxtant le site.

Le forage était principalement exploité pour les besoins d'abreuvement des animaux élevés dans la ferme mais en raison de problèmes qualitatifs rencontrés sur le réseau de distribution publique, le GAEC utilise également l'eau du forage pour assurer ses usages d'eau potable et notamment pour l'alimentation en eau de 2 gites ruraux, de la maison d'habitation de l'exploitant ainsi que pour les besoins d'un atelier de transformation et d'une laiterie.



Forage de la Ferme de They

L'eau pompée dans le forage est dirigée en direction d'une citerne de stockage de 10 m³ située près des bâtiments nord du corps de ferme. Elle peut être, en cas de besoin, alimentée par l'eau en provenance du réseau de distribution publique.

Le stockage de l'eau permet de simplifier la répartition des usages de l'eau sur le site.

A l'entrée de la citerne, l'eau du forage traverse un catalyseur en céramique. Ensuite, en fonction de la demande, l'eau destinée à l'alimentation des bovins subit une adjonction de vinaigre de cidre ayant pour objectif une diminution de la dureté de l'eau.

Les circuits de distribution utilisés pour couvrir les besoins en eau potable subissent, quant à eux un traitement de désinfection par ultra-violet installé à l'entrée de chacune des 2 unités principales (laiterie, laboratoire, gite et zone d'habitation)

2 - DESCRIPTION DU POINT DE CAPTAGE

La ferme de They ne dispose que d'informations partielles sur le forage mis en place en 2009 par la SARL PTP de Gonsans.

D'après les quelques éléments retrouvés et d'échanges, l'ouvrage aurait été réalisé jusqu'à 54 m de profondeur avec observation des premières rencontres d'eau vers 30-40 m de profondeur.

Il serait équipé d'un tubage PVC 112/125 mm muni dans sa partie inférieure d'une crête d'1 mm d'ouverture à l'arrière de laquelle un massif filtrant en graviers de coupure 2/4 mm aurait été mis en place.

Actuellement, la tête de forage est insérée dans une chambre constituée d'éléments en béton jointifs d'1 x 1m surélevés par rapport au terrain naturel de l'ordre d'1,5 m.

Un tampon en fonte de voirie verrouillable mais non cadenassé assure la fermeture de cette chambre de captage.

Visuellement, la tête de forage laisse apparaître le sommet d'un tubage en acier qui semble indiquer la présence d'une cimentation en tête et au centre duquel est inséré le tube d'équipement en PVC qui soutient les principaux organes de pompage présents dans le forage.

La pompe a d'ailleurs récemment été remplacée. De type 4" Franklin ST13/11, d'après ses données techniques, elle serait en mesure d'exploiter le forage à un débit compris entre 3 et 3,5 m³/h.

D'après M. Devillairs, lors de la période de sécheresse de 2018, les besoins de pointes ont atteint 30 m³/j et ont pu être couverts par le forage sans problème.

Aucun désordre ou anomalie particulière n'est visible sur ces installations qui semblent en bon état général apparent.

3 - QUALITE DE L'EAU ISSUE DU FORAGE

La qualité générale de l'eau issue du forage de la ferme de They peut être évaluée à partir d'une analyse d'eau complète de type ADUSO réalisée par les services de l'ARS le 20 juin 2018 sur le robinet d'eau brute installé à l'amont de la citerne.

Celle-ci montre que l'eau captée par le forage apparaît plutôt de bonne qualité générale.

De type bicarbonaté calcique et magnésienne, elle présente une minéralisation relativement importante qui lui confère les caractéristiques d'une eau dure.

Il convient de remarquer l'absence de contamination bactériologique et notamment par les groupes de bactéries d'origine fécale ainsi qu'une absence de turbidité fréquemment rencontrée dans ce type d'aquifère. Notons qu'à ce jour, d'après l'exploitant du site, aucun problème associé à la turbidité de l'eau ne semble déjà avoir affecté la production d'eau à partir du forage et ce y compris en période pluvieuse.

Malgré la profondeur relative de la venue d'eau, son oxygénation reste importante, ce qui lui permet de conserver un caractère oxydant et donc une absence de trace de fer et de manganèse.

Les teneurs en nitrates apparaissent également relativement modérées mais la qualité générale de l'eau issue du forage est néanmoins affectée par la présence de produits phytosanitaires et notamment de bentazone dont la teneur en juin 2018 était supérieure à la limite de qualité de 0,1 µg/l.

Une analyse complémentaire de recontrôle portant sur les pesticides effectuée en août 2018 a confirmé la persistance de cette contamination notable de l'eau issue du forage par la bentazone.

Liste des substances détectées dans l'eau du forage

Substance	Date analyse		Type	Usage principal
	20/06/18	6/08/18		
Atrazine (*)	0,009	0,008	Herbicide	Général - Maïs
Atrazine-2-hyd	0,01	0,007	Métabolite de l'atrazine	
Atrazine dés.	0,016	0,016	Métabolite de l'atrazine	
Bentazone	0,12	0,19	Herbicide	Maïs, pois, ...
Glyphosate	0,034	< 0,02	Herbicide	Général - Mixte
Carbendazime (*)	< 0,005	0,005	Fongicide	Général - vigne

(*) substance interdite d'utilisation

4 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE ET ORIGINE DE L'EAU.

Le secteur de la Ferme de They est localisé dans la partie méridionale de la zone de plateaux de Haute-Saône.

La structure principale du plateau calcaire, entaillé à l'est et l'ouest par les ruisseaux de Malgérard et de Buthier, est principalement constituée par les niveaux calcaires du Jurassique supérieur qui peuvent être localement recouvert par des limons de plateau dont l'épaisseur peut atteindre plusieurs mètres à dizaine de mètres.

Du plus ancien au plus récent, la série principale se compose :

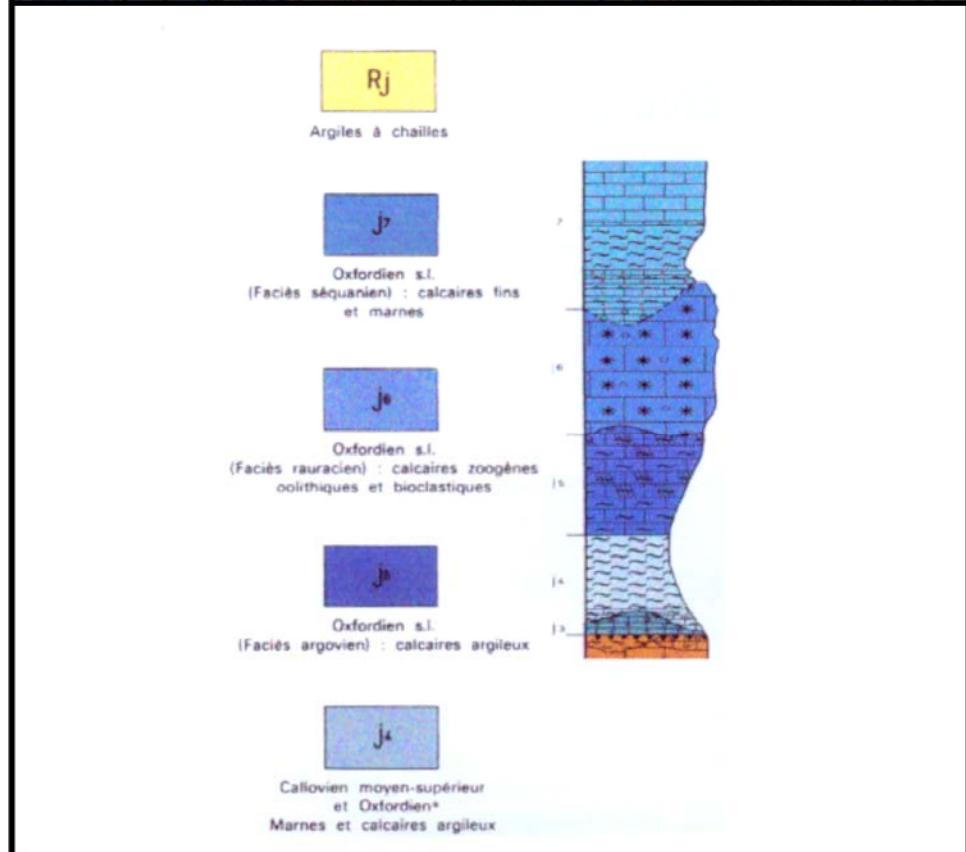
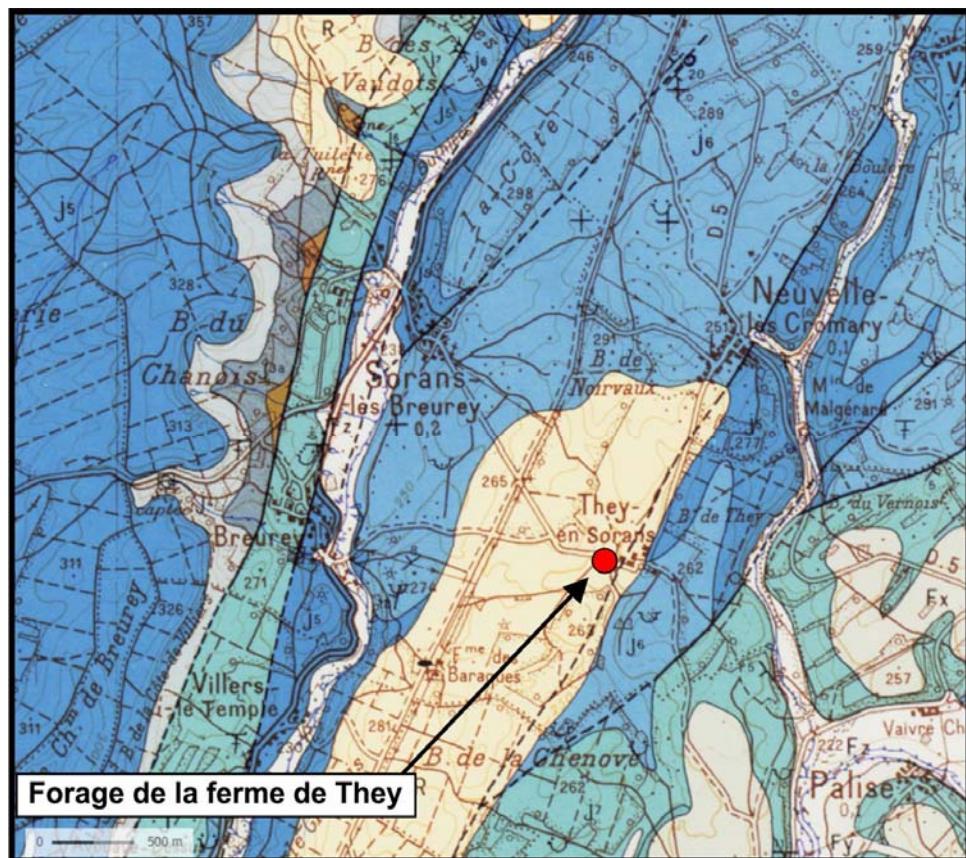
- des terrains d'âge Argovien, comportant à leur base d'alternances de marnes grises et de calcaires marneux jaunâtres devenant de plus en plus calcaire et massif en montant dans la série (40 à 50 m d'épaisseur)
- des calcaires compacts d'âge Rauracien (plus de 50 m d'épaisseur), qui affleurent largement sur le secteur de la ferme de They.
- Des niveaux d'altération superficiels particulièrement bien développés sur l'ensemble du secteur de They.

D'un point de vue tectonique cette zone située au cœur du plateau de Rioz est affectée de nombreuses failles d'orientation générale NNE-SSW qui compartimentent le secteur en système de horsts et grabens de largeurs variables, souvent kilométriques.

Le rejet de ces grandes cassures verticales est parfois important, atteignant souvent plusieurs dizaines de mètres à une centaine de mètres, à l'image des accidents de Sorans et de Neuvelle qui délimitent la zone de plateau de They.

Dans ce secteur, le pendage des terrains peut être variable en fonction des compartiments mais reste généralement peu accentué. A l'échelle du secteur d'étude celui-ci apparaît relativement subhorizontal.

Une mention de pendage sur la carte géologique au lieu-dit les carrières fait néanmoins mention d'un pendage orienté plutôt vers le nord-ouest au niveau de la partie ouest du plateau de They.



Contexte géologique (source du plan : BRGM)

Du point de vue hydrogéologique, les niveaux calcaires du Rauracien, constituent un aquifère à la dynamique karstique plutôt bien développé qui est notamment à l'origine de plusieurs sources sur le secteur.

Le mur de cet aquifère est constitué par les niveaux marneux de l'Argovien qui affleurent dans les petites vallées entaillées empruntées par les ruisseaux de Malgérard et Buthier à l'est et à l'ouest du plateau de They.

Plusieurs zones de sources sont d'ailleurs signalées sur les flancs de ces vallées au droit de l'interface entre les calcaires et les niveaux marneux sous-jacent.

Malgré l'absence de coupes lithologiques et techniques détaillées du forage, sa profondeur et les observations sur la profondeur des arrivées d'eau apparaissent relativement cohérentes avec le contexte hydrogéologique locale.

En effet, il est probable que l'arrêt du forage à 54 m de profondeur corresponde à l'apparition des niveaux marneux imperméables de l'Argovien ; l'altitude des zones de source situées à l'est à l'ouest du plateau de They est également en cohérence avec la profondeur estimée du niveau statique de l'eau entre 30 m à 40 m de profondeur.

Ainsi, d'un point de général, l'eau s'infiltrant au sommet du plateau calcaire de They est drainée vers les bords du plateau. Le forage implanté sur la ferme de They, recoupe la partie inférieure de l'aquifère et permet d'intercepter une partie de ces écoulements.

Il est intéressant de remarquer que le forage a été positionné à l'ouest de la faille de Neuville dont le tracé traverse le hameau de They. Cet accident est responsable d'une remonté des niveaux peu perméables de l'Oxfordien dans le compartiment situé à l'est de la ferme.

Cette configuration particulière est ainsi à la fois en mesure de constituer un piège hydrogéologique favorisant localement le maintien d'un niveau d'eau suffisant dans ce secteur mais aussi contribuer à la productivité du forage par une meilleure fracturation du massif associée au passage de cette faille dans ce secteur du plateau.

Notons également que les formations de recouvrement limono-argileuse tapissant une large partie du sommet du plateau dans ce secteur complexifie probablement un peu le schéma hydrogéologique locale.

En effet, ces formations d'altération superficielles hétérogènes peuvent localement se comporter comme un petit aquifère superficiel.

Au droit de la ferme de They, plusieurs sondages géotechniques ont d'ailleurs révélé la présence d'un peu moins de 4 m de formation limono-argileuse recouvrant les calcaires du Jurassique supérieur.

Cette couverture peu perméable a notamment permis la mise en place de petits plans d'eau dont un est utilisé comme réserve incendie.

Une tentative de vidange de ce plan d'eau, il y a quelques années a permis de constater l'existence d'un petit aquifère associé à ces formations.

Celui-ci a d'ailleurs visiblement permis d'alimenter à l'origine la ferme de They, plusieurs restes de petites sources aménagées étant encore visible à proximité du site.

AVIS SUR L'UTILISATION DU FORAGE DE LA FERME DE THEY POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

5 - DISPONIBILITE EN EAU

Aucune étude ou mesure particulière ne permet de déterminer précisément le débit d'exploitation du forage.

Le dispositif de pompage en place actuellement semble pouvoir être en mesure de produire un débit compris entre 1 et 3 m³/h et d'assurer ainsi une production journalière de pointe de l'ordre de 30 m³/j.

Le forage étant équipé pour exploiter un aquifère de type karstique, les risques de vieillissement prématûre de l'ouvrage induit par une éventuelle surexploitation associée à des débits de pompage trop important apparaissent nettement moins probables que pour des ouvrages exploitants un aquifère à matrice poreuse.

En cas de nécessité d'accroître les volumes produits dans l'avenir, j'encouragerais néanmoins l'exploitant du forage à réaliser quelques essais complémentaires permettant d'évaluer ces capacités de production maximale et particulièrement en période d'étiage.

6 - UTILISATION DU FORAGE POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Le forage de la Ferme de They assure une production d'eau de relativement bonne qualité pour couvrir les besoins attendus sur le site.

Exempt de problème bactériologique ou organoleptique apparents, l'aquifère exploité par le forage présente néanmoins des traces de contamination notable par les produits phytosanitaires.

La mise en place d'une solution de traitement pas filtration sur charbon actif ou technique membranaire devrait permettre d'apporter une solution curative efficace à cette problématique dans l'attente d'une résolution des problématiques d'usage de ces substances sur l'aire d'alimentation du forage.

En conséquence, j'émets ainsi un **avis favorable** à l'exploitation de cette ressource pour l'alimentation en eau potable, **sous réserve** du respect des quelques aménagements, et précautions édictés ci-après.

➤ Protection de la zone d'émergence

La présence d'un horizon limono-argileux très peu perméable dans le secteur de la ferme du They, limite vraisemblablement les risques de pollution de la ressource associée à l'activité de la ferme et notamment du point de vue bactériologique.

La tête puits et l'ouvrage de protection surmontant le forage apparaissent en bon état général et en dehors d'une sécurisation de la trappe d'accès par un dispositif de verrouillage aucun travaux ou aménagement particulier ne sera nécessaire.

Je recommanderai simplement, la création d'une clôture de matérialisation ceinturant de quelques mètres la zone de captage qui permettra notamment d'éviter le piétement de l'ouvrage par les animaux présents sur la parcelle où est implantés le forage.

➤ Problématique vis-à-vis de la présence de pesticides

En absence de données précises permettant d'évaluer pertinemment le sens de circulation générale de l'eau au sein du plateau de They, il reste délicat d'évaluer précisément la zone de recharge de l'aquifère et notamment celle contribuant à l'alimentation du forage.

Compte-tenu de la présence d'un drainage global de cette partie du plateau Haut Saônois en direction de la vallée de l'Ognon (située au sud du secteur d'étude) et d'un pendage du plateau potentiellement plus orienté vers l'ouest, il est probable que la direction générale d'écoulement dans le massif s'effectue plutôt selon un composante Nord-Sud voire légèrement Nord-Est-Sud-Ouest.

La zone de recharge principale de l'aquifère recoupé par le forage intéresse ainsi plutôt les terrains situé au nord et à l'est de la zone de ferme de They. La présence d'une faille au rejet important à proximité du site est également en mesure de favoriser la rapidité des écoulements dans les calcaires selon cette direction principale.

Les produits phytosanitaires retrouvés dans l'eau du forage témoignent à la fois de détection de traces de produit qui ne sont plus commercialisés depuis plusieurs années voire dizaines d'années mais également de traces notamment plus importantes de produit toujours utilisés et notamment de Bentazone.

Il serait ainsi intéressant de connaître les secteurs d'utilisation principaux de ces substances ces dernières années sur les secteurs situés au nord et à l'est de la zone de ferme pour tenter d'en réduire ou d'en adapter l'usage et donc agir à plus long terme sur la problématique de transfert de ces substances dans le sous-sol.

Fait à Chenecey Buillon, le 26 septembre 2019

Sébastien LIBOZ

Hydrogéologue Agréé pour
le département de la Haute-Saône