

- Département de la Haute-Saône -

**Commune de Fougerolles
Mise en place des périmètres de protection**

Sources du Bois du Calvaire

Avis et propositions de l'hydrogéologue agréé



Vue de la zone de captage

SOMMAIRE

Préambule	3
1 Informations concernant l'alimentation par les sources du Bois du Calvaire.....	4
2 Contexte géologique et hydrogéologique des sources	5
3 Caractéristiques des captages	7
3.1 Localisation et environnement immédiat	7
3.2 Caractéristiques des captages.....	7
4 Qualité de l'eau.....	8
5 Délimitation et occupation du bassin versant.....	9
6 Périmètres de protection.....	10
6.1 Généralités et définition des périmètres.....	10
6.2 Périmètre de protection immédiate	11
6.3 Périmètre de protection rapprochée	12
6.4 Périmètre de protection éloignée	14

TABLE DES ILLUSTRATIONS

<i>Figure 1 : Plan de situation.....</i>	<i>4</i>
<i>Figure 2 : Carte géologique</i>	<i>6</i>
<i>Figure 3 : Vues du captage Ouest.....</i>	<i>7</i>
<i>Figure 4 : Vues du captage Est</i>	<i>7</i>
<i>Figure 5 : Extension du bassin d'alimentation des sources du Bois du Calvaire.....</i>	<i>9</i>
<i>Figure 6 : Schéma de représentation du périmètre de protection immédiate des captages du Bois du Calvaire.....</i>	<i>11</i>
<i>Figure 7 : Carte du périmètre de protection rapprochée des captages du Bois du Calvaire</i>	<i>12</i>

Préambule

Dans le cadre de la procédure de mise en place des périmètres de protection autour des captages du Bois du Calvaire, la commune de Fougerolles a confié la réalisation du dossier de consultation de l'hydrogéologue agréé au Cabinet Reilé, en complément de la procédure qui avait été lancée en 2010 sur les autres captages de la commune pour lesquels j'avais déjà rendu un avis.

Ce dossier de consultation complémentaire qui date du 6 novembre 2014 a été jugé recevable par l'ARS (délégation territoriale de la Haute-Saône).

Sur proposition de Pierre REVOL, hydrogéologue agréé coordonnateur pour le département de la Haute-Saône, j'ai été désigné officiellement le 19 janvier 2015 pour émettre un avis portant sur la disponibilité en eau, sur les mesures de protection à mettre en œuvre et sur la définition des périmètres de protection autour des sources captées du Bois du Calvaire destinées à l'alimentation en eau potable du hameau du Calvaire (commune de Fougerolles).

La réunion préalable à la visite des installations de production d'eau, nécessaire avant la rédaction de l'avis a eu lieu le 20 mars 2015 en présence de :

- ✓ Monsieur MIEGE, Maire de Fougerolles ;
- ✓ Monsieur GRILLOT, Adjoint au Maire ;
- ✓ Monsieur GEHIN, Responsable des services techniques ;
- ✓ Monsieur ROUHIER, technicien au service des Eaux.

La visite des installations a eu lieu avec Monsieur ROUHIER.

Les documents m'ayant permis d'établir le présents avis sont :

- ✓ le dossier préliminaire en vue de la consultation de l'hydrogéologue agréé (Cabinet Reilé – Novembre 2014) ;
- ✓ les informations et les supports cartographiques issus du site internet <http://www.geoportail.fr>.
- ✓ Les cartes des parcelles forestières fournies par la commune.

1 Informations concernant l'alimentation par les sources du Bois du Calvaire

Les sources du Bois du Calvaire se situent au sud-est du territoire communal de Fougerolles.

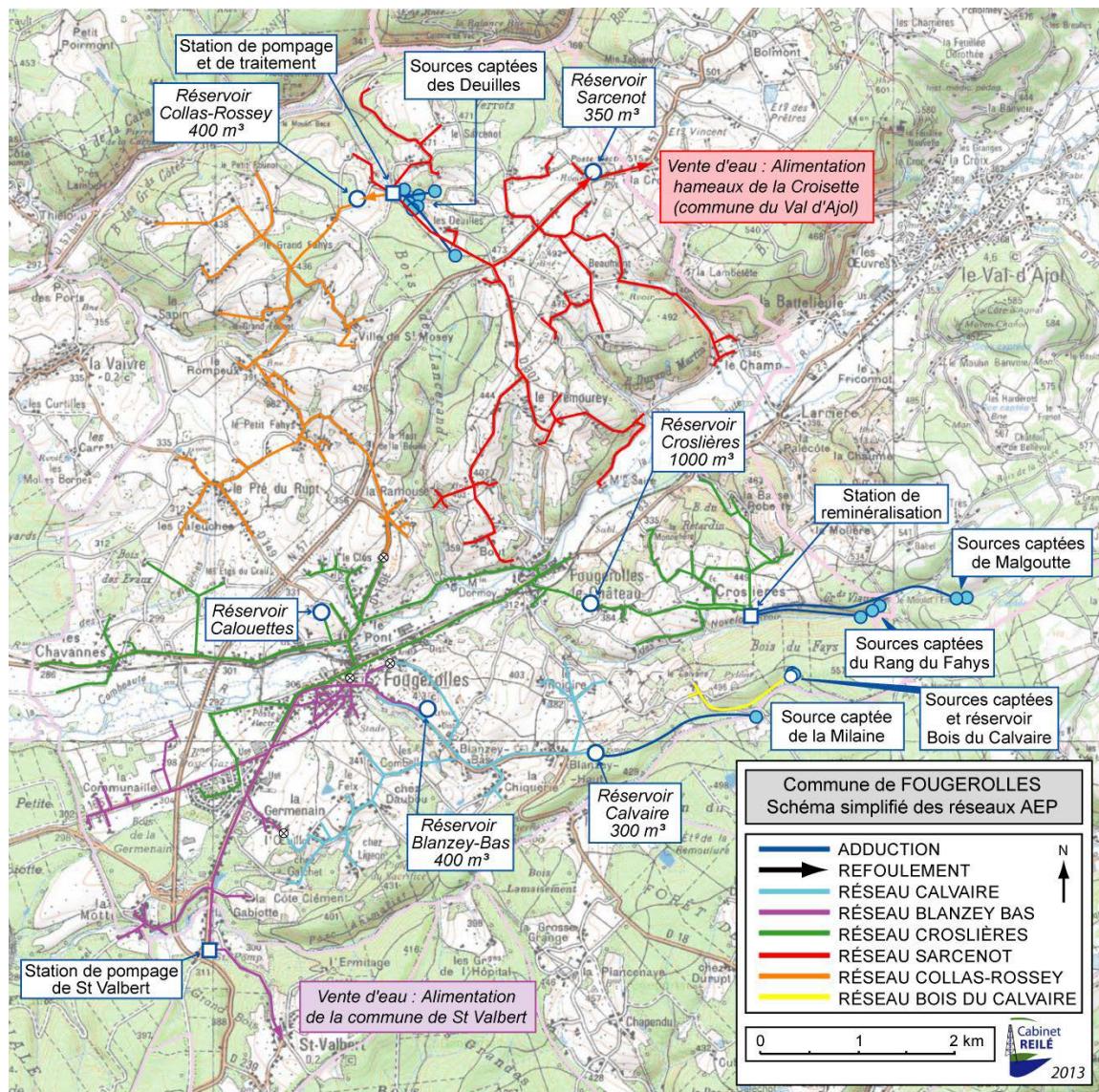


Figure 1 : Plan de situation

Deux captages recueillent les eaux des sources et les acheminent vers un ouvrage de jonction faisant office de réservoir, situé à environ 25 m en aval. Une désinfection à la javel y est réalisée grâce à un dispositif artisanal de goutte à goutte.

Le « réservoir » dessert 3 abonnés dont la consommation oscille entre 230 et 260 m³/an soit environ 0,7 m³/j.

Or, les débits les plus faibles qui ont été relevés par le service des eaux pour l'année 2014 atteignaient 45 m³/j.

Par conséquent, la ressource est largement suffisante pour satisfaire les besoins du hameau du Calvaire.

2 Contexte géologique et hydrogéologique des sources

Rappel :

Le secteur de Fougerolles se situe dans la retombée méridionale des Vosges caractérisée par des terrains gréseux du Trias reposant sur le socle cristallin.

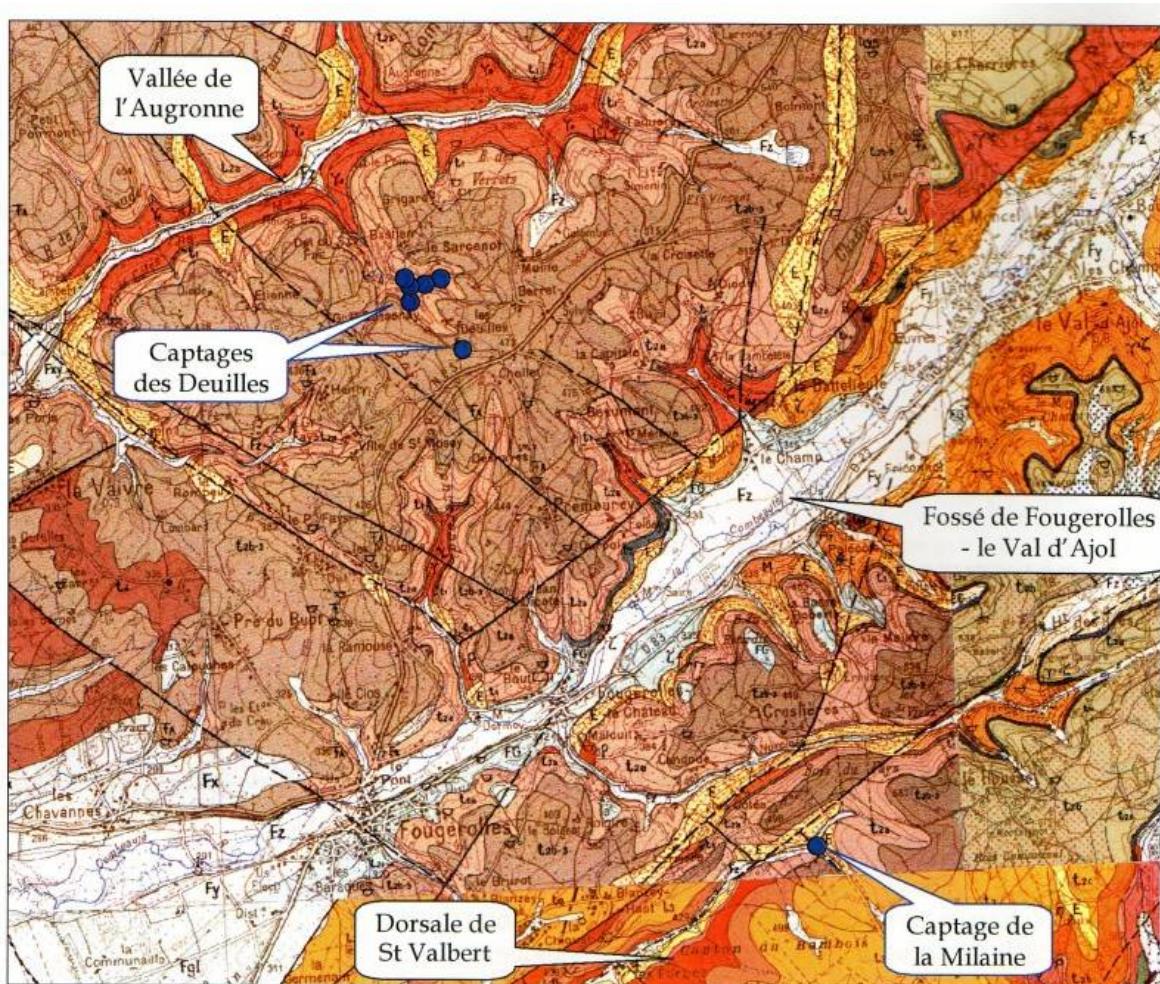
D'un point de vue structural, les terrains gréseux subtabulaires sont agencés en gradins limités par des failles NW/SE. Ainsi, l'altitude des plateaux augmente progressivement selon une direction NE/SW. L'ensemble est affecté par des failles NE/SW qui limitent les horsts et les grabens.

Les grès du Trias qui reposent sur le socle correspondent de bas en haut à la succession suivante :

- ✓ Grès vosgien et conglomérats ;
- ✓ Grès intermédiaires (d'où sortent les sources du Bois du Calvaire) ;
- ✓ Grès à Volzia ;

La vitesse de circulation de l'eau dans ce type d'aquifère à porosité d'interstices est relativement lente, de l'ordre de quelques mètres par jour, ce qui favorise une filtration plutôt efficace. La perméabilité de l'aquifère va croître avec l'existence de fractures qui draineront les écoulements.

Généralement, ce type d'aquifère présente des variations limitées entre les débits de basses et de hautes eaux.



Extrait de cartes géologiques B.R.G.M. 1/50 000^e
(carte de Plombières-les-Bains dans l'angle principal NW;
cartes sur les bordure : Luxeuil-les-Bains SW / Remiremont NE / Giromagny SE)

Légende de la carte géologique de Plombières-les-Bains (extrait)

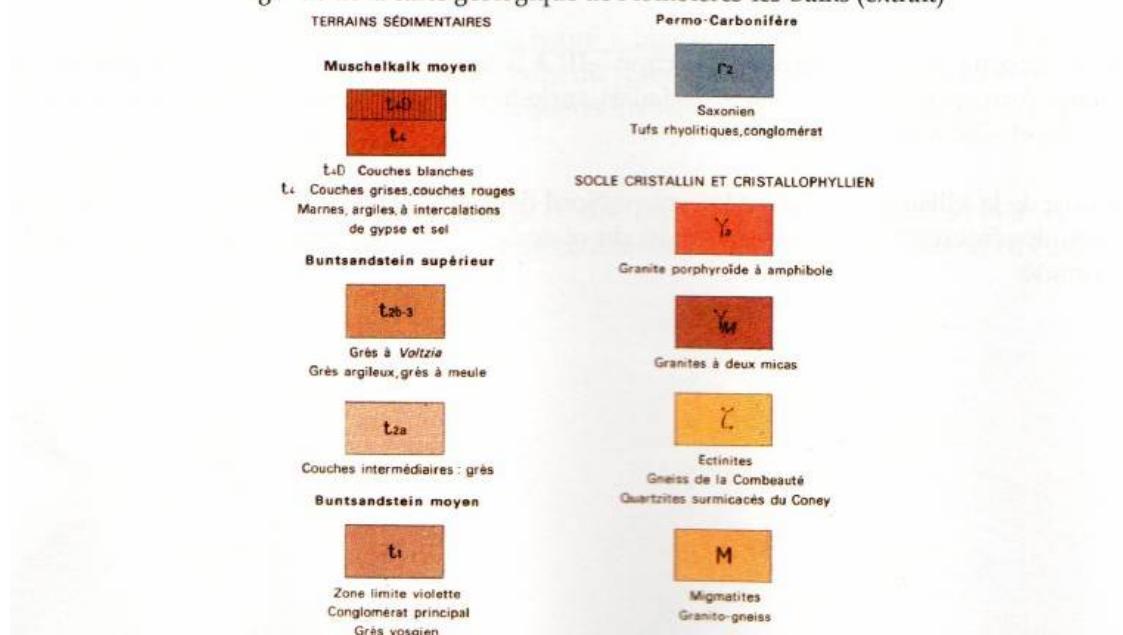


Figure 2 : Carte géologique

Commune de Fougerolles – Mise en place des périmètres de protection

Sources du Bois du Calvaire

Avis et propositions de l'hydrogéologue agréé

3 Caractéristiques des captages

Les sources sont captées par deux ouvrages : le captage Ouest et le captage Est distants d'un peu moins de 20 m et qui se situent en contrebas d'un chemin forestier. L'accès se fait à pied depuis ce chemin.

3.1 Localisation et environnement immédiat

Captage	Commune	Situation cadastrale	Propriétaire	Coordonnées Lambert 93	Altitude (m NGF)	Code BSS
Ouest	Fougerolles	E1736	Commune Fougerolles	X : 958771 Y : 6759640	510	03758X0002/S
Est				X : 958789 Y : 6759632		03758X1073/S

Les sources se situent en milieu forestier, bien entretenu.

La position de chaque ouvrage de captage ainsi que de l'ouvrage de jonction devra être précisée par un géomètre à l'occasion du bornage du PPI.

A noter qu'une tranchée a été réalisée à quelques mètres en amont des ouvrages, pour éviter que des eaux de ruissellement en provenance du chemin ne s'écoulent sur la zone de captage.

Cette tranchée ne doit pas retenir l'eau et constituer une zone de stagnation. **Elle devra avoir suffisamment de pente pour permettre aux eaux superficielles de ne pas stagner.**

3.2 Caractéristiques des captages

Il s'agit de deux ouvrages en buses béton de 0,60 m de diamètre recouverts de capots avec cheminée d'aération. Leur profondeur est de 3,20 m (captage ouest) et 3,10 m captage Est.



Figure 3 : Vues du captage Ouest



Figure 4 : Vues du captage Est

Une partie de la dalle de la tête du captage ouest ne repose plus sur le sol, sans doute du fait de tassements des terrains. **Il serait nécessaire de corriger ce problème pour éviter d'éventuels désordres sur la structure de l'ouvrage et pour assurer une étanchéité optimale.**

On constate des traces de coulures le long des buses béton à l'intérieur du captage Est dont la dalle de tête a récemment été refaite.

Il pourrait être nécessaire de réaliser une étanchéité depuis l'intérieur des deux ouvrages en raison de légers décalages au niveau des jonctions de buses béton. Ces décalages peuvent favoriser l'entrée d'eau de surface qui s'infiltrerait le long de la partie externe des buses.

Il n'y a pas de trop-plein dans ces captages. Toute l'eau est acheminée au réservoir qui se situe à environ 25 m à l'aval.

L'ouvrage de jonction est constitué d'une chambre de 20 m³ divisée en deux compartiments :

- Un compartiment de décantation à seuil déversoir ;
- Un compartiment d'adduction avec prise d'eau crépinée et trop-plein vertical.

L'exutoire du trop-plein devra être sécurisé par un clapet anti-retour ou une grille pour éviter l'intrusion de nuisibles.

4 Qualité de l'eau

Le faciès physico-chimique de l'eau des sources du Bois du Calvaire est typique des eaux issues des grès vosgiens : le pH est acide, la conductivité est faible, l'eau est agressive et la turbidité est très faible. L'agressivité de l'eau implique qu'un traitement adapté devrait être mis en place.

La concentration en nitrates ne dépasse pas 7,1 mg/l, ce qui est proche du bruit de fond naturel de l'eau et traduit l'absence d'influence évidente de l'activité agricole.

Néanmoins, on note que de la déséthyl-atrazine a été détectée en très faible concentration le 21/09/2011 (0,009 µg/l pour une limite de qualité à 0,1 µg/l). Il s'agit d'un produit de dégradation de l'atrazine qui est une molécule interdite depuis 2003. Mais ce produit de dégradation a une durée de vie beaucoup plus importante que sa molécule d'origine. Aucune autre détection n'est à déplorée depuis cette date.

Notons l'absence de contamination bactériologique sur l'analyse d'eau brute du 21/09/2011 et sur les eaux distribuées.

Cela signifie qu'en dépit de son aspect rudimentaire, le dispositif de désinfection semble efficace. **Toutefois, une réflexion devrait être menée pour l'améliorer et le sécuriser pour un fonctionnement homogène et optimisé au volume d'eau produit.**

5 Délimitation et occupation du bassin versant

Dans la mesure où les couches géologiques sont horizontales et en l'absence d'éléments structuraux connus pouvant influencer les écoulements souterrains, le bassin d'alimentation proposé par le Cabinet Reilé reprend les limites du bassin versant topographique.

Ce bassin d'alimentation est essentiellement investi par la forêt. Néanmoins, l'extrémité amont englobe une surface agricole cultivée d'environ 3,5 ha. Le registre parcellaire graphique (RPG) consultable pour les années 2007 à 2012 montre que ces parcelles correspondaient à des cultures de maïs. L'atrazine étant utilisée autrefois (avant 2003) dans ce type de culture, il est possible que la détection de déséthyl-atrazine dans l'eau des sources soit liée à ces zones agricoles.

Néanmoins, aucune autre détection de molécules phytosanitaires n'est à déplorer.

Par conséquent, compte-tenu

- d'un environnement forestier propice à la protection d'une ressource en eau ;
- de l'absence de risque de pollution accidentelle significatif ;

Les captages du Bois du Calvaire sont protégeables dans les conditions décrites au chapitre 6.

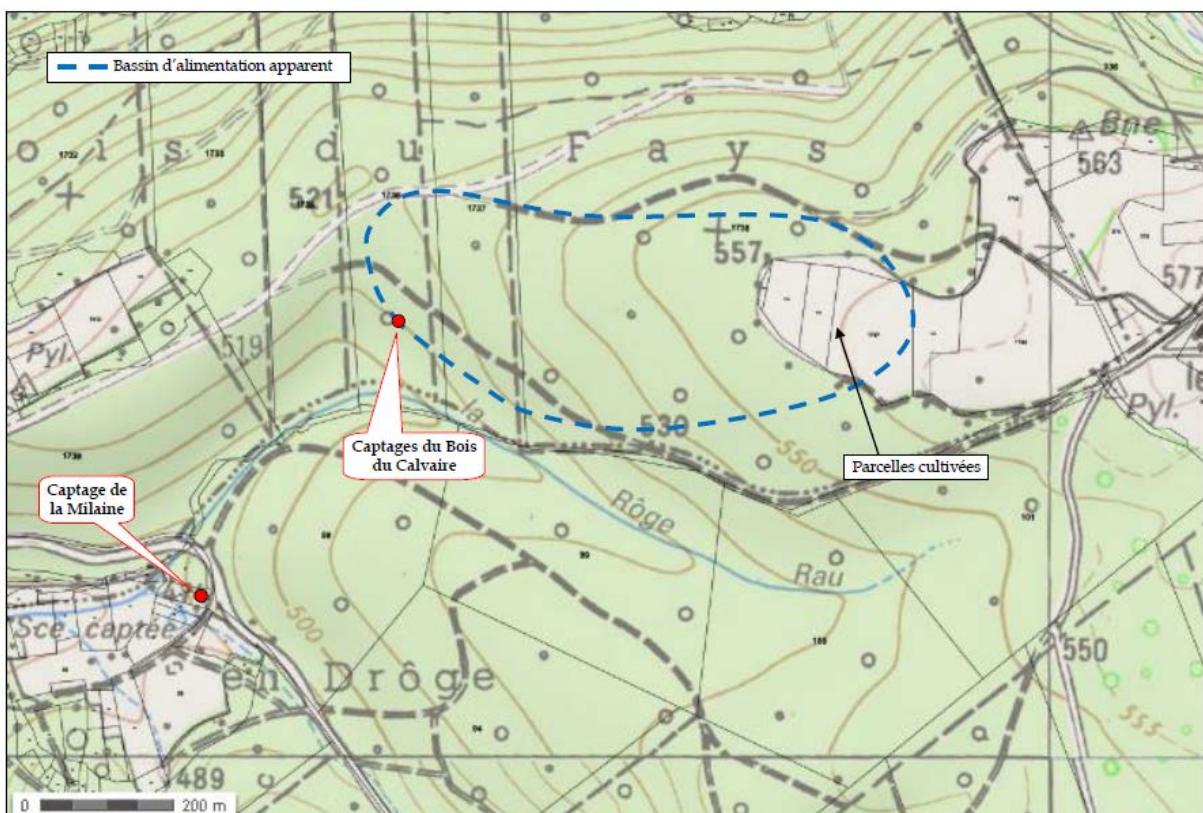


Figure 5 : Extension du bassin d'alimentation des sources du Bois du Calvaire

6 Périmètres de protection

6.1 Généralités et définition des périmètres

Les périmètres de protection ont pour objectifs principaux :

- D'empêcher la détérioration des ouvrages de captages ;
- D'éviter des déversements ou des infiltrations d'éléments polluants à l'intérieur ou à proximité des ouvrages de captages ;
- D'interdire ou de réglementer les activités autres que celles nécessaires à l'exploitation ou à l'entretien du captage et qui auraient des conséquences dommageables sur la qualité de l'eau ou sur le débit ;
- D'imposer la mise en conformité des activités existantes ;
- De protéger l'eau et le captage contre les pollutions ponctuelles et accidentelles.

Pour y parvenir, trois types de périmètres de protection peuvent être mis en place :

- **Le Périmètre de Protection Immédiate (PPI)** : il correspond à la parcelle d'implantation du captage et représente une surface assez limitée comprenant l'ouvrage et la zone de captage à l'intérieur de laquelle toutes les activités en dehors de celles nécessaires à l'exploitation du captage et à son entretien sont interdites. La parcelle constituant le PPI est acquise en pleine propriété par la collectivité et clôturée efficacement de manière à en interdire l'accès tant aux personnes qu'aux animaux.
- **Le Périmètre de Protection Rapprochée (PPR)** : il concerne le bassin d'alimentation du captage et doit le protéger efficacement vis-à-vis de la migration souterraine des substances polluantes. Selon la nature du sol, plusieurs PPR peuvent être envisagés afin de distinguer les prescriptions qui y seraient préconisées.
- **Le Périmètre de Protection Eloignée (PPE)** : il prolonge le PPR et constitue une zone de vigilance pour l'application de la réglementation générale. Ce périmètre n'est pas institué dans le cas où la vulnérabilité est moindre.

6.2 Pérимètre de protection immédiate

Compte tenu de la localisation et de la proximité des captages et de l'ouvrage de jonction, je propose d'instaurer un périmètre de protection immédiate qui entoure les 3 ouvrages.

En effet, compte tenu de sa configuration, l'ouvrage de jonction est aussi vulnérable que les captages.

De plus, il existe des écoulements superficiels entre les captages et l'ouvrage de jonction. Ces écoulements sont déviés vers l'est. Le fait de les inclure dans le PPI permettra de maîtriser leur parcours et de s'assurer qu'ils ne s'orientent pas vers l'ouvrage de jonction.

Ainsi, le PPI aura une forme trapézoïdale telle qu'il l'est figuré ci-dessous.

Les distances amont et latérales vis-à-vis des captages ainsi que la distance aval par rapport à l'ouvrage de jonction seront respectées mais les contours du PPI pourront être adaptés à la topographie et aux contraintes du site.

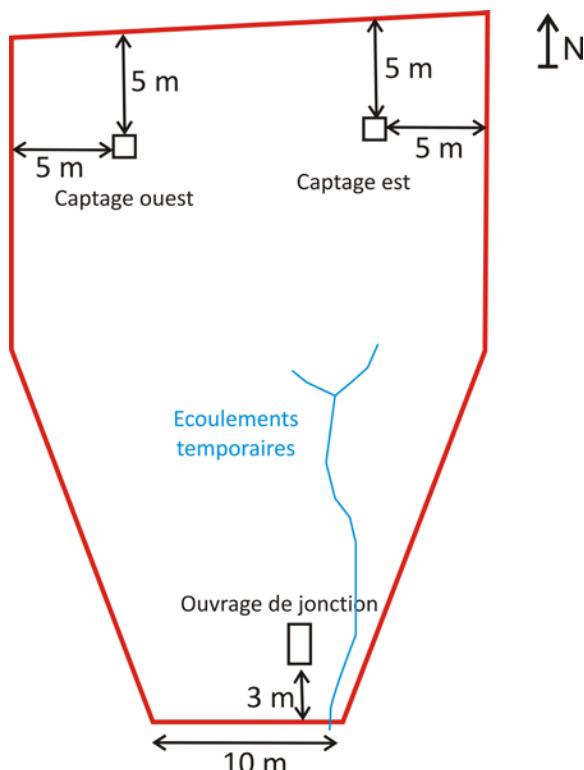


Figure 6 : Schéma de représentation du périmètre de protection immédiate des captages du Bois du Calvaire

Ces périmètres seront clôturés par un grillage de 2 m de hauteur qui devra être maintenu en bon état. L'accès se fera par un portail muni d'un verrou.

Au sein de ces périmètres, toutes les activités seront interdites, à l'exception de celles liées à l'exploitation des captages et à l'entretien mécanique du terrain.

Tous les arbres inclus dans les PPI seront abattus.

L'utilisation de produits phytosanitaires sera strictement interdite.

6.3 Périmètre de protection rapprochée

L'occupation du sol est essentiellement forestière. Néanmoins, l'extrême amont du bassin d'alimentation comprend des parcelles agricoles cultivées.

Dans la mesure où l'activité agricole n'a pas d'impact avéré sur la qualité de l'eau, je propose qu'un périmètre de protection rapprochée unique englobe la totalité du bassin d'alimentation de la source.

Les limites du PPR sont reportées sur la figure ci-après. Pour des raisons de commodité en terme d'identification de surfaces, le tracé suit les limites de parcelles ou à défaut, les bordures de chemins forestiers. D'ailleurs, les chemins forestiers qui constituent une limite de PPR y seront inclus. Les parcelles forestières étant trop vastes par rapport au PPR, elles ne peuvent pas être incluses entièrement.

Ainsi, la limite nord suit essentiellement les chemins forestiers.

La limite est correspond à une limite de parcelle cultivée.

La limite sud repart de la limite de parcelle cultivée pour longer la limite communale. Cette limite inclut des secteurs qui sont hors bassin d'alimentation, mais elle peut être facilement identifiée sur carte et sur le terrain (chemin forestier). Elle sera en partie commune avec la limite du PPR du captage de la Milaine.

La limite ouest correspondra au layon forestier qui longe une limite de parcelle.

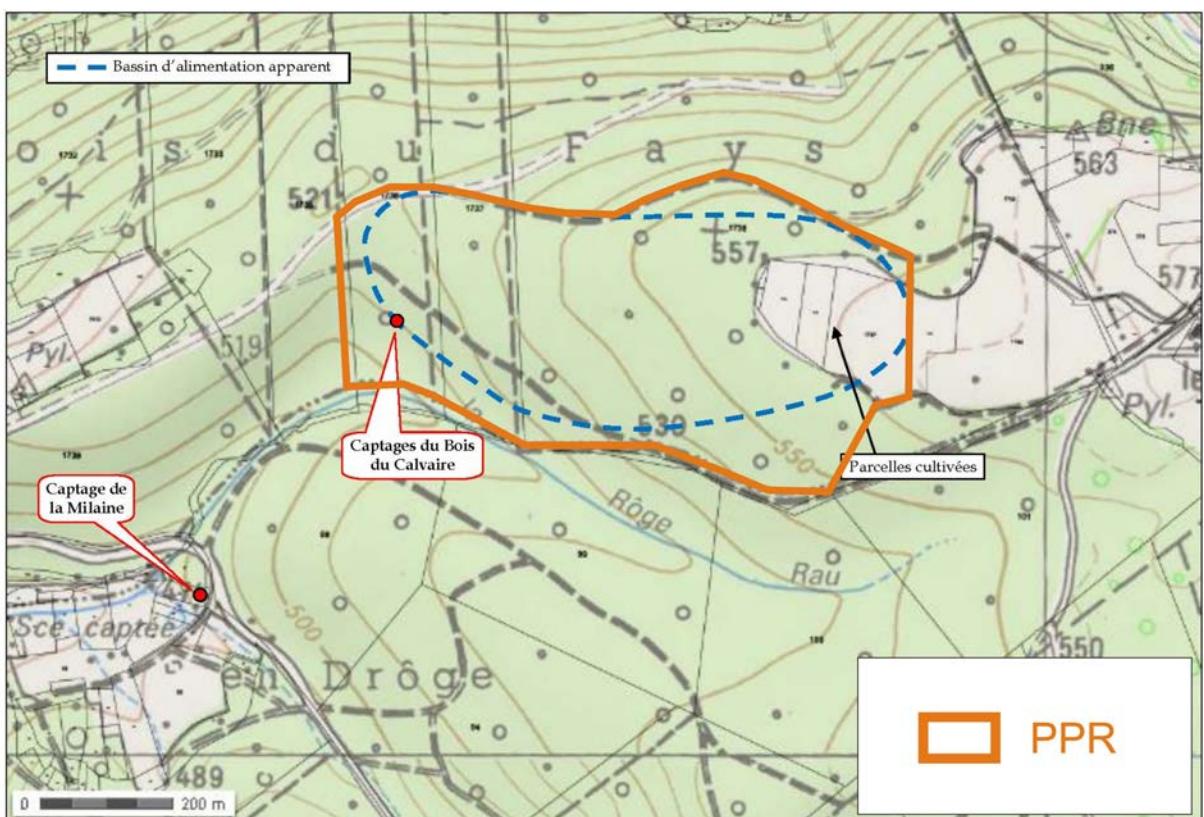


Figure 7 : Carte du périmètre de protection rapprochée des captages du Bois du Calvaire

Les prescriptions au sein du PPR des captages du Bois du Calvaire sont :

- Le maintien en l'état des zones boisées et a fortiori l'interdiction de coupe à blanc et de travail de sol, ainsi que l'interdiction de dessouchage ;
- L'interdiction de retournement des prairies, les parcelles enherbées resteront en herbe. Dans la mesure du possible, l'exploitant étudiera la possibilité d'échanger les parcelles cultivées avec des parcelles en prairie ;
- L'interdiction de création de nouvelles exploitations agricoles ;
- L'interdiction de création de stockages temporaires ou permanents de matières fermentescibles et de produits fertilisants ;
- L'interdiction d'épandage d'effluents organiques liquides (lisier, purins, boues issues du traitement des eaux usées) ;
- L'utilisation de produits phytosanitaires sera tolérée si les échanges avec des parcelles en prairie sont impossibles et à condition que les bonnes pratiques agricoles soient respectées ;
- L'interdiction de rejets concentrés d'effluents domestiques, y compris pour les éventuelles cabanes de chasse ;
- L'interdiction de brûlage de toute sorte ;
- L'interdiction d'ouverture de carrières ou de galeries ;
- L'interdiction de création de nouvelles voies de communication routière ;
- L'interdiction de stationnement d'engins à moteur autres que ceux nécessaires à l'exploitation forestière ou au service d'eau potable. De plus, leur ravitaillement en carburant sera interdit dans l'emprise du PPR ;
- L'interdiction de création de nouveaux points d'eau souterraine ou superficielle ;
- L'interdiction de création ou de modification de plans d'eau, marres ou étangs ;
- L'interdiction de dépôts ou stockages de déchets de toute sorte, susceptibles de porter atteinte à la qualité de l'eau qu'ils soient temporaires ou permanents ;
- L'interdiction d'installation de canalisations de réservoirs ou de dépôts d'hydrocarbures liquides et de produits chimiques ou d'eaux usées de toute nature ;
- L'interdiction de création de nouvelles constructions ou zones d'habitat ;
- L'interdiction de création de cimetière et l'interdiction d'inhumation sur fonds privés ou d'enfouissement de cadavres d'animaux ;
- L'interdiction de création de camping.

6.4 Périmètre de protection éloignée

Dans la mesure où le PPR englobe la totalité du bassin d'alimentation, l'instauration d'un PPE n'est pas nécessaire.

Fait à Mamirolle, le 30/04/2015

Alexandre BENOIT-GONIN
Hydrogéologue agréé pour le département de la Haute-Saône

