

## **- Département de la Haute-Saône -**

**Commune de Fédry  
Communauté de Communes des 4 Rivières**

**Mise en place des périmètres de protection**

**Puits du Pâtis**

### **Avis et propositions de l'hydrogéologue agréé**



**Vue du puits du Pâtis**

Alexandre BENOIT-GONIN  
Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique  
pour le département de la Haute-Saône

Avril 2013

## SOMMAIRE

<b>Préambule .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Informations générales sur la commune de Fédry .....</b>	<b>4</b>
1.1 Généralités sur l'alimentation en eau potable de la collectivité .....	5
1.2 Population desservie .....	5
1.3 Besoins quantitatifs .....	5
<b>2 Contexte géologique et hydrogéologique du puits .....</b>	<b>6</b>
<b>3 Caractéristiques du captage .....</b>	<b>7</b>
3.1 Localisation et environnement immédiat .....	7
3.2 Caractéristiques du captage .....	7
<b>4 Qualité de l'eau .....</b>	<b>8</b>
<b>5 Délimitation et occupation du bassin d'alimentation .....</b>	<b>9</b>
<b>6 Périmètres de protection .....</b>	<b>11</b>
6.1 Généralités et définition des périmètres .....	11
6.2 Périmètre de protection immédiate .....	12
6.3 Périmètres de protection rapprochée .....	13
6.4 Périmètre de protection éloignée .....	16

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Plan de situation .....	4
Figure 2 : Contexte géologique .....	6
Figure 3 : Vue du puits du Pâtis .....	7
Figure 4 : Aire d'alimentation du puits du Pâtis et occupation du sol .....	10
Figure 5 : Périmètre de protection immédiate du puits du Pâtis .....	12
Figure 6 : Périmètre de protection rapprochée du puits du Pâtis .....	15
Figure 7 : Carte de l'ensemble des périmètres de protection du puits du Pâtis .....	16

## TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique .....	18
Annexe 2 : Résultats de l'analyse de première adduction .....	19
Annexe 3 : Conditions d'abandon d'un forage .....	20

## Préambule

Dans le cadre de la procédure de mise en place des périmètres de protection autour du puits du Pâtis, la commune de Fédry et la Communauté de Communes des 4 Rivières ont confié la réalisation du dossier de consultation de l'hydrogéologue agréé au groupement Idées-Eaux – Cabinet Caille – Hydriad.

Ce dossier qui date du mois de juillet 2012 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 31 janvier 2013 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 du puits du Pâtis qui alimente en eau la commune de Fédry.

Le rapport du groupement Idées-Eaux – Cabinet Caille – Hydriad m'a été transmis par courrier électronique le 19 février 2013.

La visite des installations de production d'eau, nécessaire à la rédaction de l'avis a eu lieu le 8 mars 2013 en présence de :

- Monsieur BONNAVENTURE, Maire de la Commune de Fédry,
- Monsieur MEZIERE, 1<sup>er</sup> adjoint au Maire.

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

- Le dossier préliminaire en vue de la consultation de l'hydrogéologue agréé (Idées-Eaux – Cabinet Caille – Hydriad – juillet 2012) ;
- Le rapport de délimitation et définition du fonctionnement des bassins d'alimentation des captages de la Communauté de Communes des 4 Rivières et diagnostic de vulnérabilité du puits du Pâtis (Idées-Eaux – Cabinet Caille – Hydriad – avril 2012)
- Les résultats d'analyses de première adduction du 15/02/2012 ;
- Les informations issues du site internet <http://infoterre.brgm.fr>;
- Les informations issues du site internet <http://www.geoportail.gouv.fr>;
- Les informations issues du site internet <http://www.cadastre.gouv.fr>.



## 1. Informations générales sur la commune de Fédry

La commune de Fédry qui fait partie de la Communauté de Communes des 4 Rivières se situe à environ 20 km à l'ouest de Vesoul. Le puits est implanté au sud-est du bourg de Fédry dans la plaine de la Saône au pied du coteau calcaire.

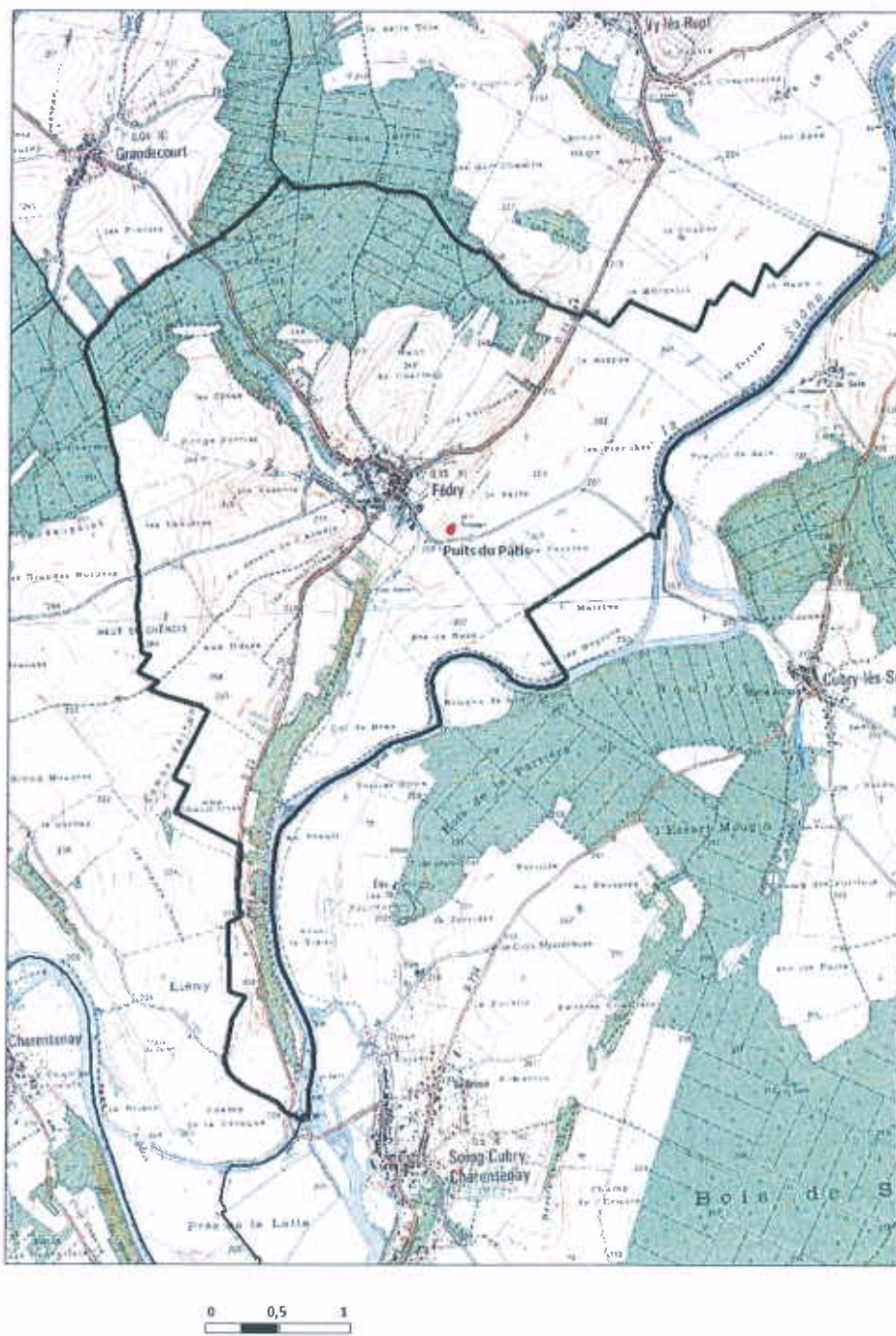


Figure 1 : Plan de situation

### **1.1 Généralités sur l'alimentation en eau potable de la collectivité**

L'alimentation en eau potable de la commune est assurée uniquement par le puits du Pâtis.

Les eaux pompées par un groupe de 2 pompes de 13 m<sup>3</sup>/h (fonctionnement en alternance) sont désinfectées par chloration directe sur la conduite à la station de pompage qui surmonte le puits (pompe doseuse asservie au compteur d'adduction). Elles sont acheminées au réservoir de 2X50 m<sup>3</sup> par une conduite de refoulement. Les deux cuves du réservoir sont elles-mêmes équipées de pompes de surpression pour l'alimentation du village.

Il n'existe aucune interconnexion entre le réseau d'eau de Fédry et celui des collectivités voisines.

### **1.2 Population desservie**

La population communale a beaucoup diminuée entre 1968 et 1990 passant d'environ 150 à environ 90 habitants. Elle a ensuite connu une légère augmentation pour compter aujourd'hui 110 habitants (population totale légale en 2010).

Le rapport préalable à cet avis ne précise pas si la commune dispose d'un document d'urbanisme qui permettrait d'entrevoir les tendances d'évolution dans les années à venir mais il semblerait que la population tende à se stabiliser. Par conséquent, les besoins en eau ne devraient varier que très peu.

Par contre, il est précisé que le réseau d'eau alimente 2 gros consommateurs (éleveurs de bétail), dont les besoins cumulés peuvent osciller entre 2 000 et 3 000 m<sup>3</sup>/an.

### **1.3 Besoins quantitatifs**

La consommation annuelle de la commune entre 2004 et 2011 a varié de près de 9 000 à près de 14 000 m<sup>3</sup>/an pour un prélèvement compris entre 10 600 et 18 750 m<sup>3</sup>.

Sur les deux dernières années, la consommation a été de 9500 et 9900 m<sup>3</sup>/an pour un prélèvement de 11 200 m<sup>3</sup>/an. Le rendement du réseau est donc très bon puisqu'il est compris entre 85 et 90 %.

Les prélèvements moyens sont d'environ 30 m<sup>3</sup>/j mais ils peuvent dépasser 100 m<sup>3</sup>/j en pointe.

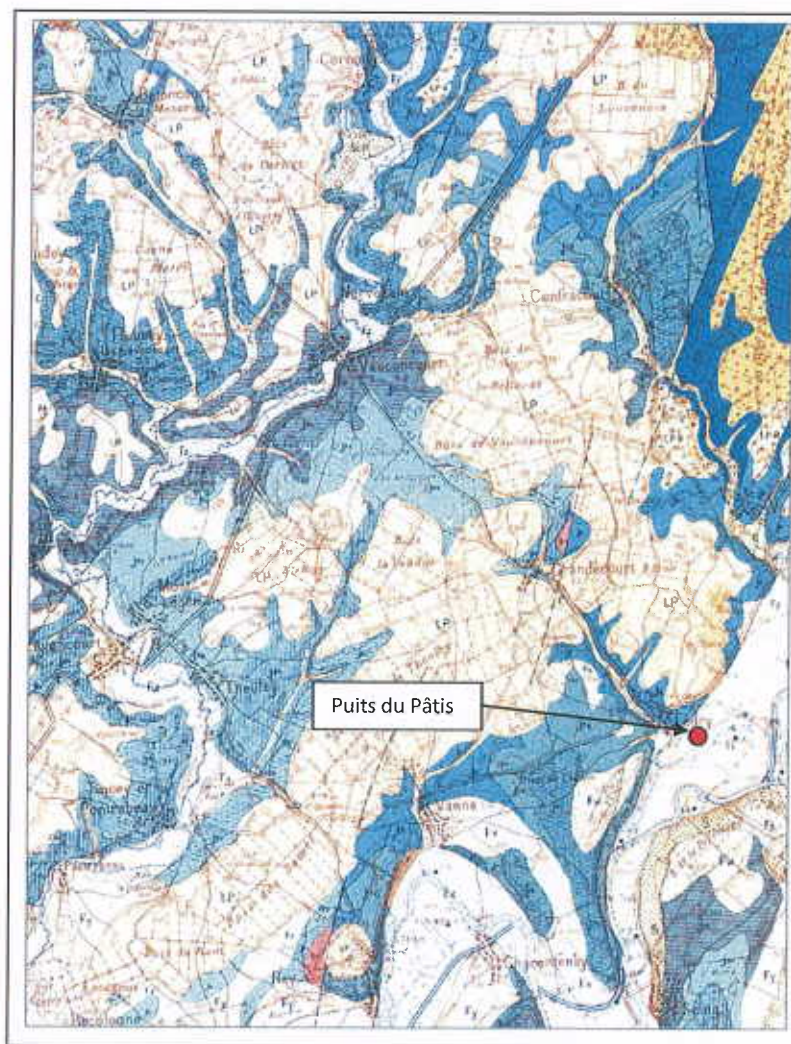
Les essais de pompages réalisés en 2007 et 2010 sur ce puits ont permis de définir le débit critique autour de 20 m<sup>3</sup>/h. Le débit d'exploitation à 13 m<sup>3</sup>/h est donc adapté aux capacités de l'ouvrage.

Les prélèvements sollicités pour cet ouvrage (30 m<sup>3</sup>/j en moyenne et 110 m<sup>3</sup>/j en pointe) sont tout à fait compatibles avec les capacités du puits et de la nappe.



## 2 Contexte géologique et hydrogéologique du puits

Le secteur de Fédry se situe dans une zone des plateaux calcaires de Haute-Saône du Jurassique supérieur partiellement recouverts de limons de plateaux et entaillés par la vallée de la Saône.



**Figure 2 : Contexte géologique**

Le puits du Pâtis est implanté dans les alluvions récentes de la Saône. Il n'existe pas de coupe lithologique de l'ouvrage mais le piézomètre le plus proche mis en œuvre dans le cadre des études de bassin d'alimentation du captage a montré que l'épaisseur des alluvions atteignait 6,5 m. Le puits étant profond de 5,30 m/sol, il n'est vraisemblablement pas ancré dans les calcaires du Rauracien sous-jacents.

Une alimentation directe du puits par les calcaires est donc à exclure mais les cartes piézométriques établies en hautes et en basses eaux montrent que les apports d'eau des versants au nord constituent la composante principale des écoulements de la nappe alluviale.

### 3 Caractéristiques du captage

#### 3.1 Localisation et environnement immédiat

Commune	Situation cadastrale	Propriétaire	Lieu-dit	Coordonnées Lambert 93	Altitude (m NGF)	Code BSS
Fédry	Section ZD parcelle 89	Commune de Fédry	Le Pâtis	X : 916599 Y : 6727650	204	04412X0010/P

Le puits est implanté dans la plaine alluviale de la Saône à environ 700 m en rive droite de la rivière dans une zone de prairie agricole.

Il n'existe aucune clôture autour de l'ouvrage mais une parcelle spécifique qui inclut le chemin d'accès a été créée.

Le puits qui est implanté sur la **parcelle 89** est reporté sur le plan cadastral.

#### 3.2 Caractéristiques du captage

Il s'agit d'un puits datant de 1937 constitué de 7 buses en béton de 1 m de hauteur et de diamètre.

La profondeur de l'ouvrage est de 7,38 m par rapport au sommet des buses béton et 5,38 m par rapport au niveau du terrain naturel. En effet, l'ouvrage est surmonté de 2 m par rapport au sol pour que son sommet soit au-delà de la cote des plus hautes eaux en cas de forte crue de la Saône.

Nous ne disposons d'aucune coupe lithologique ni technique de l'ouvrage mais il semblerait que la plus grosse partie de l'eau captée provienne du fond de l'ouvrage tandis que de petites arrivées d'eau sont à signaler le long du busage en béton.



Figure 3 : Vue du puits du Pâtis

Le puits est couvert par une dalle carrée en béton fermée par un tampon en fonte. **Ce tampon devra être remplacé par un capot en fonte de type Foug, étanche et muni d'un dispositif de fermeture et d'une cheminée d'aération.**

Les colonnes d'exhaures des deux pompes qui équipent le puits traversent le busage béton par deux trous grossiers **qu'il conviendra de combler proprement par du ciment pour éviter toute infiltration d'eau depuis le long de la partie externe de la paroi des buses.**

Le bâtiment qui accueille la station de pompage jouxte le puits.

## 4 Qualité de l'eau

L'évaluation de la qualité de l'eau issue du puits du Pâtis s'appuie sur les résultats du contrôle sanitaire effectué par l'ARS et sur l'analyse de type RP réalisée sur le prélèvement du 15/02/2012.

*Remarque : Le commentaire ci-dessous ne fait que reprendre l'interprétation du bureau d'études en l'absence de résultats bruts dans le rapport préalable à mon avis.*

L'eau présente les caractéristiques physico-chimiques suivantes :

**Nitrates** : la concentration moyenne de l'ordre de 35 mg/l traduit une influence de l'activité agricole sur la qualité de l'eau et la tendance est à la hausse depuis 1995. La concentration mesurée à l'occasion de l'analyse RP était de 38 mg/l, inférieure à la norme de 50 mg/l.

**pH** : l'eau présente un pH neutre à très légèrement basique compris entre 7,1 et 7,87.

**Conductivité** : la conductivité moyenne à 25°C est 521 µS/cm.

**TH** : la valeur moyenne est de 25,7°F et l'eau est légèrement agressive.

**Turbidité** : la turbidité moyenne en distribution est de 0,3 NTU, soit inférieure à la norme de 2 NTU. Sur l'eau brute, elle a été mesurée à moins de 0,5 NTU. On note néanmoins que des pics d'intensité plus élevée (2,9 NTU) ont été constatés, mais ils restent exceptionnels.

**Fer, manganèse** : les teneurs sont inférieures à la norme de qualité.

**Micropolluants** : des détections de trihalométhanes sont à signaler. Elles sont vraisemblablement issues des réactions du chlore utilisé en désinfection avec la matière organique.

Le bureau d'études signale la présence d'atrazine et de ses métabolites dans l'eau (0,17 µg/l pour une norme à 0,1 µg/l). Malgré l'interdiction de l'atrazine en 2003, l'analyse de type RP montre encore sa présence à l'état de traces ainsi que du déséthyl atrazine dont la durée de ½ vie est beaucoup plus longue que celle de l'atrazine. On peut en déduire que les sols du bassin d'alimentation du puits renferme encore des produits peu à peu relargués dans la zone saturée de l'aquifère et que les vitesses de transit entre la zone non saturée et la zone saturée puis entre la zone saturée et le puits sont faibles.

Notons également la présence de traces d'autres substances herbicides telles que le dinoseb et le chlortoluron.



En ce qui concerne la microbiologie, des bactéries revivifiables, des coliformes et des entérocoques sont régulièrement détectés en distribution ce qui laisse supposer que le système de désinfection n'est pas suffisamment efficace malgré le traitement réalisé à la station de pompage.

## 5 Délimitation et occupation du bassin d'alimentation

Une étude de délimitation et définition du fonctionnement des bassins d'alimentation des captages de la Communauté de Communes des 4 Rivières a été menée par le groupement Idées-Eaux – Cabinet Caille – Hydriad.

Elle a permis de mettre en évidence que la nappe alluviale et le puits était essentiellement alimentés par les calcaires du Rauracien sur lesquels reposent les alluvions de la Saône.

Ainsi, les cartes piézométriques montrent :

- En hautes eaux : un sens d'écoulement de la nappe NNW/SSE très largement influencé par les apports de versants calcaires ;
- En basses eaux, une alimentation par les calcaires moins prédominante et une composante piézométrique NE/SW laissant supposer une alimentation des alluvions par la Saône.

En tenant compte du mode d'alimentation de la nappe essentiellement par les calcaires, de la piézométrie de la nappe en hautes et en basses eaux, des données fournies par les traçages des eaux souterraines réalisées dans le cadre de l'étude du bassin d'alimentation du captage puis de la modélisation et des simulations d'écoulements, le groupement Idées-Eaux – Cabinet Caille – Hydriad propose le bassin d'alimentation figurant à la page suivante.

La superficie du bassin d'alimentation de captage (BAC) est de 2,1 km<sup>2</sup>. La carte d'occupation du sol montre que les prairies occupent la partie amont immédiate du puits. Elles représentent 11 % de la surface du BAC. Les zones de culture qui sont intercalées entre les prairies et la forêt représentent 36 % de la surface du BAC. L'occupation forestière est majoritaire avec 53 % de la surface du BAC.

La route départementale 23 est l'axe de circulation le plus important de la zone mais reste peu fréquentée.

**Par conséquent, en considérant :**

- une occupation du sol essentiellement forestière et agricole avec des zones de prairie à l'amont immédiat du puits ;
- une qualité de l'eau correcte vis-à-vis de la réglementation en vigueur ;
- une ressource en quantité suffisante pour satisfaire les besoins de la commune ;

**le puits du Pâtis est protégeable dans les conditions décrites au chapitre 6.**

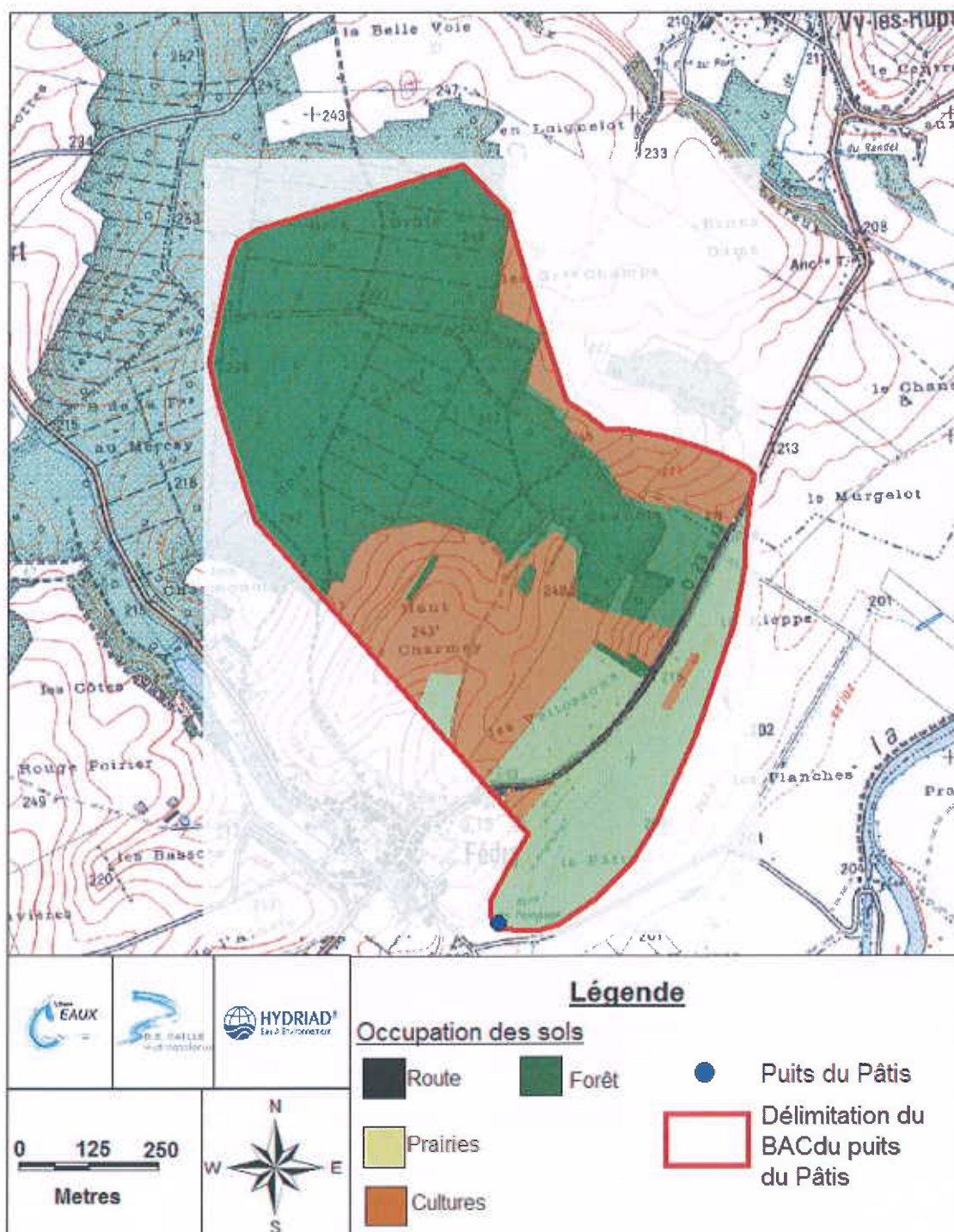


Figure 4 : Aire d'alimentation du puits du Pâtis et occupation du sol

## 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'intérieure 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 Périmètre de protection immédiate

Le puits n'est entouré d'aucune clôture mais il est déjà implanté dans une parcelle qui appartient à la commune de Fédry. Il s'agit de la parcelle n°89 de la section ZD.

Cette parcelle est relativement réduite mais elle est suffisante pour constituer le PPI du puits du Pâtis. Elle devra être clôturée comme indiqué sur la figure suivante. La clôture sera constituée de poteaux solides capables de résister aux crues de la Saône et de 4 rangs de fils barbelé. Un portail fermant à clef sera installé en travers du chemin d'accès que constitue la bande sud de la parcelle. Il est inutile d'inclure cette bande dans la clôture, d'autant qu'elle serait perpendiculaire au sens d'écoulement de la Saône et donc, vulnérable en cas de crue.

Deux piézomètres sont implantés à proximité du puits :

- Le piézomètre Pz2 semble être inclus dans la parcelle 89. Il pourra être conservé mais la tête de l'ouvrage est susceptible d'être immergée en cas de crue. Il devra donc être équipé d'un bouchon étanche pour éviter l'infiltration des eaux de crue dans la nappe.
- Le piézomètre Pz3 qui se situe en dehors de la parcelle 89 devra être rebouché en respectant la norme NF X10-999 qui précise les règles de bonnes pratiques pour l'abandon d'ouvrage. Une fiche éditée par le BRGM est jointe en annexe.

A l'intérieur du périmètre de protection immédiate, toutes les activités autres que celles nécessaires à l'exploitation du puits seront interdites.

L'enceinte du PPI sera maintenue en herbe sans arbres ni arbustes.

L'entretien du terrain sera exclusivement mécanique et l'utilisation de produits phytosanitaires sera interdite.

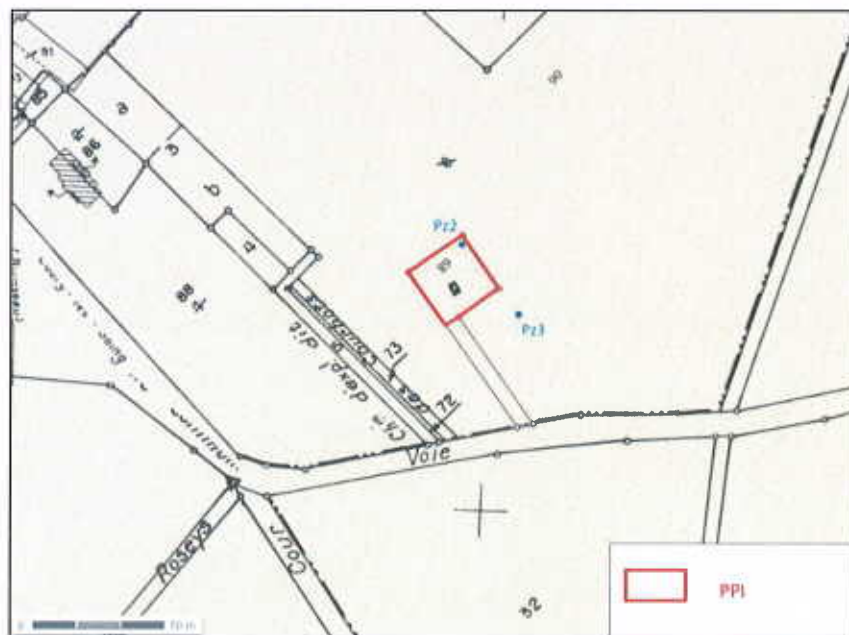


Figure 5 : Périmètre de protection immédiate du puits du Pâtis

La superficie de la partie clôturée de la parcelle sera de l'ordre de 650 m<sup>2</sup>.

### **6.3 Périètres de protection rapprochée**

Les analyses d'eau réalisées dans le cadre du contrôle sanitaire montrent la présence de pesticides et de nitrates qui traduit l'influence de l'activité agricole sur la qualité de l'eau.

La commune a acquit un certain nombre de parcelles dans la plaine alluviale de la Saône, sur lesquelles aucun traitement ni amendement n'est effectué.

Par ailleurs, un certain nombre de mesures agro-environnementales ont été mises en place en 2012. Leurs effets ne sont peut-être pas encore clairement visibles sur la qualité de l'eau.

La problématique de pollution chronique liée à la présence de nitrates pourra être en partie réglée par les actions proposées dans le cadre de l'étude du bassin d'alimentation de captage. Ainsi, le but principal des périètres de protection rapprochée sera d'éviter les risques de contamination accidentelle à l'activité agricole et particulièrement l'utilisation de phytosanitaires.

Par conséquent, je propose 2 niveaux de prescriptions sur le périètre de protection rapprochée qui sera divisé en un PPRA et un PPRB

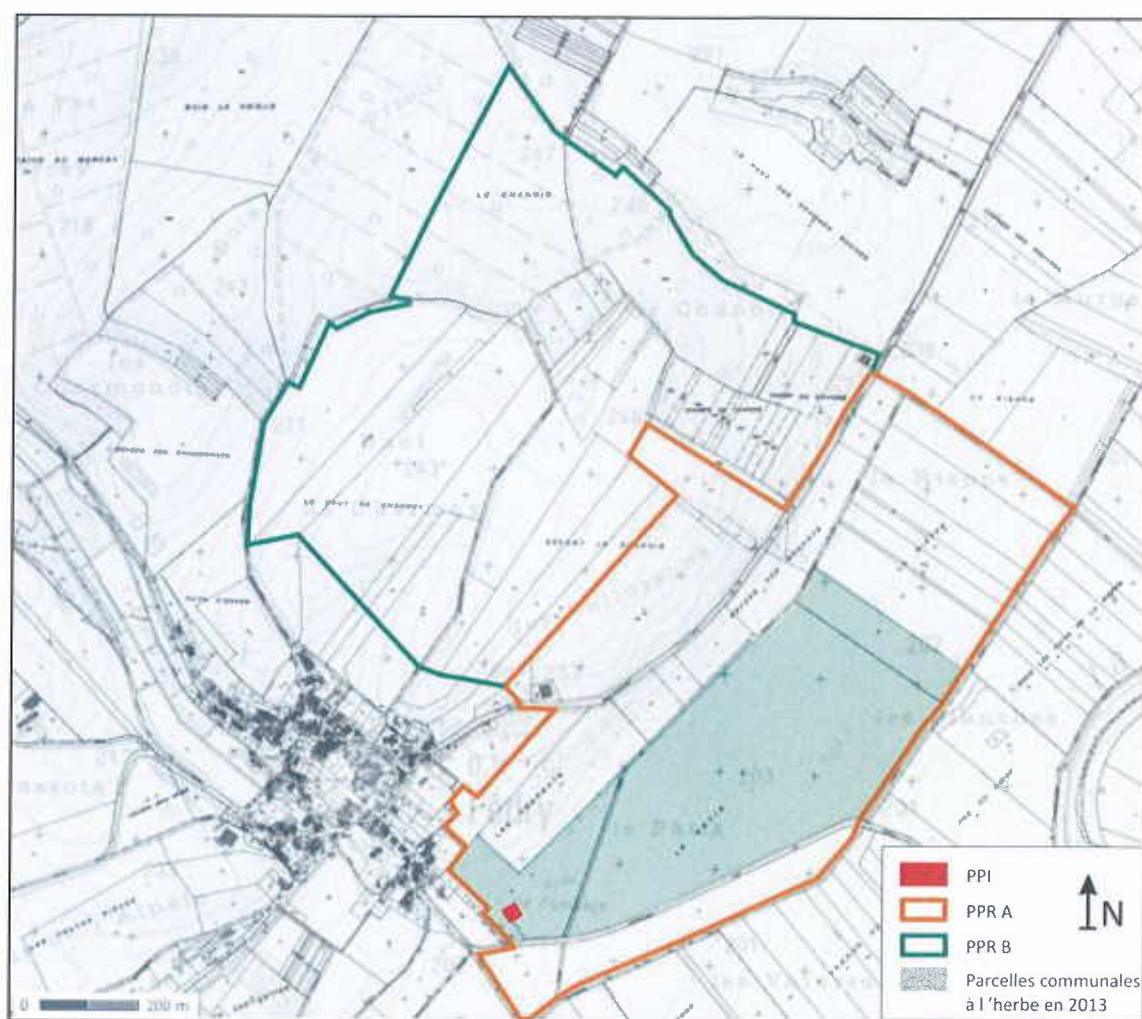
Les prescriptions au sein du PPR A sont proposées en adéquation avec certaines prescriptions des MAE 2012 :

- Les parcelles boisées devront être maintenues en l'état ce qui implique l'interdiction de coupe à blanc et l'interdiction formelle de dessouchage et de travail du sol ;
- Les parcelles agricoles seront remises à l'herbe et le retournement des terres sera interdit ;
- Aucune activité autre que la prairie de fauche n'est autorisée sur les parcelles agricoles ;
- Les épandages de toute nature seront interdits ;
- La création de stockages temporaires ou permanents de matières fermentescibles et de produits fertilisants sera interdite ;
- L'utilisation de produits phytosanitaires sera interdite ;
- La modification des écoulements superficiels par création de fossé ou de remblai sera interdite excepté le long de la RD 23 pour la collecte des eaux de ruissellement et à condition que le rejet ait lieu en dehors du PPR ;
- La création de nouvelles voies de communication routière sera interdite ;
- En cas d'accident de la circulation ayant entraîné le déversement de substances potentiellement polluantes, la collectivité et l'ARS seront immédiatement informées et mettront en place un dispositif de surveillance de la qualité des eaux captées par le puits ;
- Toute nouvelle construction de quelque nature qu'elle soit, même temporaire sera interdite.

Les prescriptions au sein du PPR B auront pour principal but d'éviter une dégradation accidentelle de la nappe, voir de reconquérir la qualité de l'eau en réglementant l'activité agricole :

- Les parcelles boisées devront être maintenues en l'état, les coupes à blanc, les dessouchage et le travail des sols forestiers seront formellement interdits ;
- Les parcelles enherbées seront maintenues en l'état et par conséquent, le retournement des terres est interdit. Les parcelles en prairies temporaires deviendront permanentes ;
- Les épandages de phytosanitaires et de fertilisants sur les parcelles cultivées respecteront le code des bonnes pratiques agricoles et pourront s'inspirer des MAE ;
- La création de stockages temporaires ou permanents de matières fermentescibles et de produits fertilisants est interdite ;
- L'épandage d'effluents organiques liquides est interdit ;
- La création de nouvelles exploitations agricoles est interdite ;
- L'ouverture de carrières ou de galeries est interdite ;
- La création de nouveaux points d'eau souterraine ou superficielle est interdite ;
- La création de plans d'eau, marres ou étangs est interdite ;
- Les dépôts ou stockages de déchets de toute sorte, susceptibles de porter atteinte à la qualité de l'eau qu'ils soient temporaires ou permanents sont interdits ;
- L'installation de canalisations de réservoirs ou de dépôts d'hydrocarbures liquides et de produits chimiques ou d'eaux usées de toute nature est interdite ;
- La création de nouvelles zones de construction est interdite ;
- La création de cimetière, l'inhumation sur fonds privés ou l'enfouissement de cadavres d'animaux sont interdits. ;
- La création de camping est interdite.





**Figure 6 : Périmètre de protection rapprochée du puits du Pâtis**

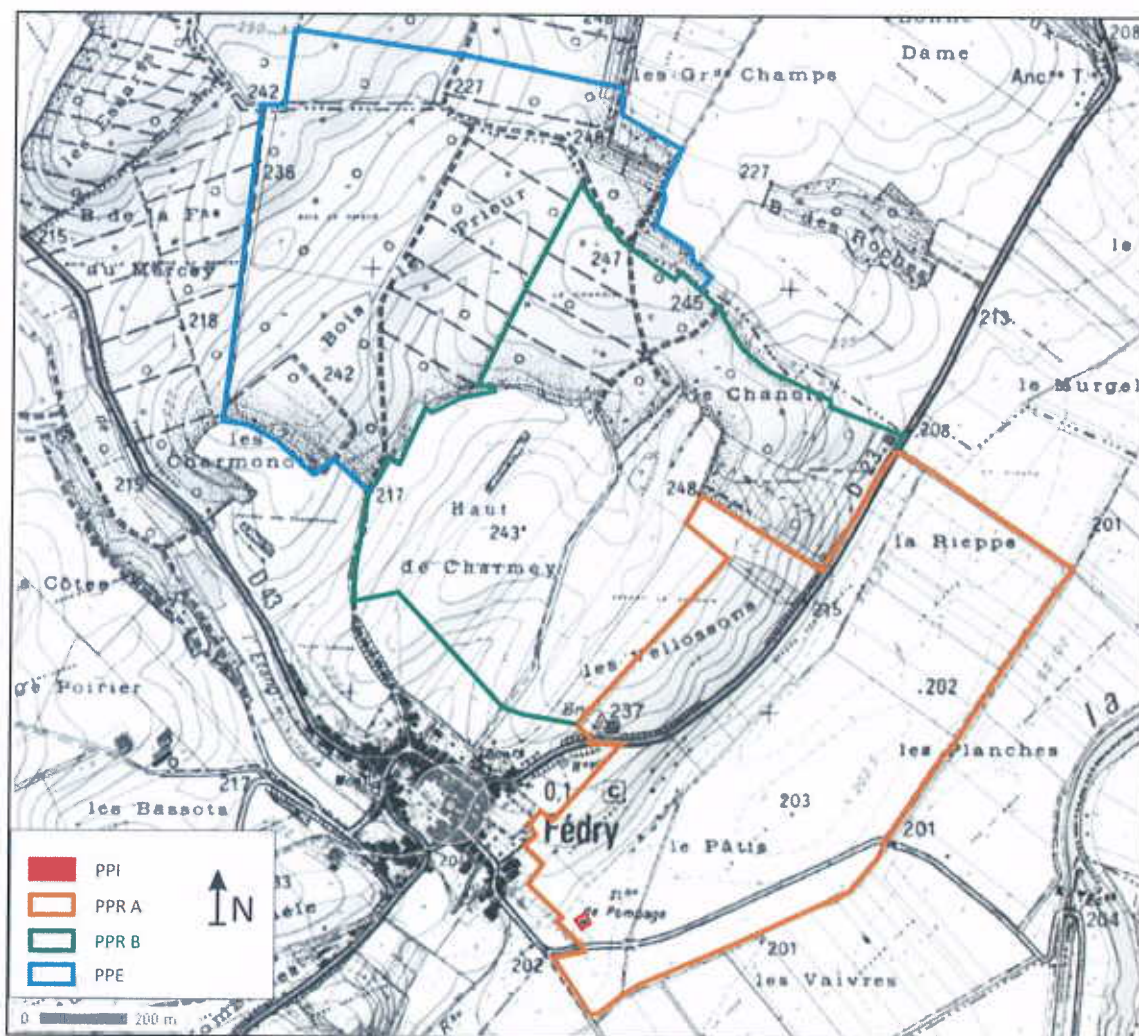


Figure 7 : Carte de l'ensemble des périmètres de protection du puits du Pâtis

#### 6.4 Périmètre de protection éloignée

Le périmètre de protection éloignée concernera la zone boisée du bassin d'alimentation du puits. Il correspond à une zone de vigilance à l'intérieur de laquelle la réglementation générale s'applique.

La collectivité s'attachera à maintenir au maximum le boisement qui correspond à une zone à l'intérieur de laquelle les eaux d'infiltrations sont de bonne qualité et contribuent à préserver la ressource.

Fait à Mamirolle, le 8 avril 2013

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