

Syndicat Intercommunal des Eaux de la Région de Biol

Avis hydrogéologiques sur 5 captages d'eau potable

Des arrêtés préfectoraux de déclaration d'utilité publique ont été pris le 19 avril 2023 sur cinq captages exploités par le SIE de la région de Biol.

La profession agricole a fait part de difficultés dans l'application de certaines prescriptions jugées peu conciliables avec les pratiques actuelles, et a émis des propositions alternatives .

Par une demande en date du 7 mars 2024, j'ai été sollicité par la délégation départementale de l'ARS pour examiner dans quelle mesure certaines contraintes agricoles pourraient être adaptées, tout en respectant la nécessité d'une protection sanitaire optimale de chacun des 5 captages concernés.

Pour remplir cette mission, la collecte d'un maximum d'informations a été nécessaire.

- Examen d'un abondant dossier de l'ARS rassemblant les analyses sur eaux brutes de tous les captages.
- Consultation des archives de la DDT contenant de précieuses indications techniques sur les captages de Saint Romain et de Moiroud.
- Examen des 5 arrêtés de DUP, en parallèle avec une lecture critique des différents avis hydrogéologiques déjà émis sur ces captages.
- Collecte des remarques formulées par les intervenants à deux réunions de concertation en mairie de Biol, les 4 avril et 16 mai 2024.
- Visite des cinq sites de captage et de leur bassin d'alimentation le 4 avril 2024. Je n'ai pas visité les ouvrages eux-même, fermés, mais j'ai tenu compte des descriptions et mesures détaillées contenues dans les rapports de Gilles Cécillon.

Il est très rapidement devenu évident que les délimitations de certains périmètres nécessitent des modifications, et que les prescriptions concernant les activités agricoles ne peuvent pas être examinées et amendées de façon uniforme pour tous les captages. Chacun d'eux sera donc traité de façon spécifique.

I. Captage Bonin

Le captage se situe en rive droite d'un vallon étroit, dont le remplissage, sans doute peu épais, est constitué de matériaux plus perméables que les moraines environnantes. Ces dépôts drainent les écoulements superficiels et souterrains issus des deux versants du vallon. Un petit ruisseau non pérenne traverse la route forestière par un passage busé (où le débit pouvait être évalué à 1 l/s le jour de ma visite), puis son écoulement très superficiel en plusieurs bras peut créer, au moins temporairement, une petite zone marécageuse en amont du captage.

Le captage est constitué de 2 drains, dont le plus long fait 28 mètres, disposés dans l'axe du vallon, donc parallèlement au ruisseau. La pente des drains n'est pas connue, et la seule estimation d'une marge de 20 cm entre la cote de l'extrémité du grand drain et celle du ruisseau ne permet pas d'écarter tout risque de communication. En effet, des infiltrations sont possibles en amont du drain.

Il est nécessaire de lever l'incertitude sur ce facteur de vulnérabilité du captage.



Le captage Bonin, et le ruisseau à proximité

Avant tout, il convient de remarquer que les variations du débit capté sont de grande amplitude. D'après les chroniques disponibles, le débit d'étiage peut s'abaisser à 0,2 l/s, alors que le débit maximum constaté est de 3,8 l/s. Ceci indique que la circulation souterraine n'est pas régulée par la traversée lente d'un grand volume de terrains, et qu'elle pourrait aussi être influencée temporairement par des apports plus superficiels.

Pour déterminer si des infiltrations du ruisseau se produisent, j'ai demandé de procéder à des mesures précises de son débit au passage de la piste, et en face du captage. Ces jaugeages ont été réalisés au début du mois de juillet 2024 avec les résultats suivants.

	Amont, traversée de piste	Aval, face au captage
08/07/24	176 l/m	171 l/m
09/07/24	147 l/m	139 l/m
11/07/24	136 l/m	133 l/m

Les résultats sont cohérents. Même si une infime partie du débit « perdu » pourrait être attribuée à de l'évaporation, on doit admettre qu'il existe une infiltration du ruisseau en amont du captage. Bien que faible, elle ne doit pas être négligée car le ruisseau collecte des écoulements potentiellement contaminés bactériologiquement. Il est très vraisemblable que les infiltrations sont interceptées par au moins un des drains. Il n'est pas nécessaire de le démontrer par un traçage (qui serait alors au sel, avec suivi de la conductivité électrique dans le captage).



Ruisseau busé à 160 m en amont du captage, et début de la bande marécageuse

Dans ce contexte, le détournement du ruisseau qui traverse et inonde le périmètre de protection immédiate est une nécessité. Par contre, il faudra être très prudent dans sa conception. Le creusement d'un fossé périphérique risque de faciliter l'infiltration, et peut donc se révéler plus préjudiciable que la situation actuelle. Une cunette ou une canalisation étanche sera certainement la solution la plus sécuritaire.

Un examen de la topographie du secteur concerné par le périmètre de protection rapproché actuel montre qu'il existe dans la partie cultivée au Sud de la piste, un petit vallon secondaire dont les écoulements superficiels vers le Sud rejoignent le vallon principal bien en aval du captage. De plus, les terrains sont très argileux et peu perméables, et les distances verticale et horizontale à parcourir à travers les moraines vers le vallon principal permettent une filtration correcte des eaux infiltrées.

Ce secteur se prolonge vers le Nord, de l'autre côté de la piste, par un plateau et une zone à pente faible, intégralement boisée.

Dans cet ensemble, le risque vis à vis du captage est nettement plus faible que dans le vallon principal et ses abords. Je propose donc de modifier les prescriptions concernant les pratiques agricoles de la façon suivante.

Le périmètre de protection rapprochée est subdivisée en deux secteurs, délimités sur le plan de la page suivante.

Le PPR A correspond à l'axe du vallon, qui est la zone la plus sensible. Les préconisations en vigueur sont inchangées. Par contre, tant qu'une déviation étanche du ruisseau hors du PPI n'est pas réalisée, le pacage n'est admis que pour la durée strictement nécessaire à l'entretien des parcelles, dans la même limite de 3 UGB par Ha en charge instantanée.

Le PPR A comprendra :

- sur la commune de Biol, section F : 267, 269 à 276
- sur la commune de Belmont, section D : 215, 216, 221, 349, 350, 353pp.

Dans le PPR B, l'épandage de fumier non composté est possible uniquement en cas de pluviométrie annoncée nulle pour les 3 jours suivants (consultation obligatoire de bulletin météorologique agricole) et sous condition d'un enfouissement dans un délai maximum de 24 h. L'épandage de purin, lisier ou boues de stations d'épurations reste interdit.

Le secteur concerné est majoritairement boisé, et les parcelles en prairie sont peu nombreuses.

Il convient de conserver l'obligation de maintien de l'état boisé.

Le pacage du bétail est possible dans la limite de 2 UGB par Ha, en moyenne annuelle (3 UGB par Ha en charge instantanée).

Le PPR B comprendra , sur le versant de la rive droite du vallon:

- sur la commune de Biol, section F : 262 à 266, 268, 278 à 281, 298 à 301, 387, 388
- sur la commune de Belmont, section D : 200pp, 201 à 204, 205pp, 206, 207, 208pp, 209 à 214.

La protection réglementaire (actuellement inexistante) du versant de la rive gauche du vallon nécessite une extension du PPR (en subdivision B), sur les parcelles F 241 à 244 sur Biol, et C 1, 2, 37 et 38 sur Belmont.

Un Périmètre de Protection Eloignée prolonge vers le Nord le PPR sur une partie du bassin-versant hydrogéologique. Les prescriptions émises rappelleront que les stockages temporaires de fumier doivent respecter les recommandations de la Directive Nitrates.

II. Captages de Chateauvilain

Trois ouvrages de captage sont disposés sur une largeur d'environ 140 m, au débouché d'un vaste vallon présentant une pente faible d'Est en Ouest, à partir d'un plateau vers 670 m d'altitude (secteur Maison Marceau). Le vallon devient plus encaissé, avec des pentes plus raides, dans sa partie basse en amont des captages.

Tous les terrains du secteur sont des formations morainiques recouvrant, avec une épaisseur pouvant être importante, un substratum molassique qui n'affleure en aucun point du bassin-versant, d'une superficie de 0,56 km².

Les moraines constituent un aquifère de versant. Ce type de dépôt est, par nature, hétérogène et présente une perméabilité moyenne peu élevée en raison d'une teneur en matériaux fins importante. Toutefois, dans certains secteurs limités, comme des fonds de thalweg, un certain remaniement par les eaux de ruissellement a pu avoir lieu, induisant des perméabilités un peu plus élevées. C'est peut-être le cas dans la combe où se situent les captages.

A l'exception de la partie basse de la combe, il n'existe pas dans tout le reste du bassin-versant, de réseau hydrographique organisé, ce qui indique un ruissellement faible et, au contraire, un taux d'infiltration élevé. Une partie importante des précipitations efficaces contribue donc à l'alimentation de l'aquifère.



Vue du vallon, vers l'aval. Au fond, la maison isolée des parcelles 294 et 613 (Chateauvilain)

Un bilan hydrique sommaire évalue cette capacité de recharge à environ 12 litres par seconde et par kilomètre carré, ce qui correspond à un débit moyen annuel de 6,7 l/s pour le bassin-versant des sources. Le débit moyen réellement capté n'est que de 2,7 l/s. Cette différence permet de suspecter une interception seulement partielle de la circulation souterraine par les drains.

Il n'est d'ailleurs pas normal que les captages Butin et Rostaing aient un débit d'étiage nul alors qu'il sont situés dans l'axe de la combe. La charge hydraulique dans l'aquifère de versant varie forcément en fonction de l'alimentation. Quand la charge diminue, le niveau de l'écoulement baisse, et un captage peut se trouver dénoyé s'il n'est pas établi sur un substratum imperméable. Il ne capte que la partie variable du débit alors que la partie plus stable, plus profonde, lui échappe. Ce n'est sans doute pas le cas du captage Billat, dont le débit d'étiage n'est quand même que de 0,6 l/s.

Ainsi la grande variabilité des débits captés n'est pas forcément représentatif du potentiel de

l'ensemble de la formation aquifère. Elle ne permet pas non plus d'évaluer la vitesse des circulations souterraines.

Par contre, l'examen de l'évolution des teneurs en pesticides sur une longue période pourrait indiquer une grande inertie de l'aquifère, donc des vitesses de circulation souterraine plutôt faibles. En effet, des traces de l'atrazine (et métabolites) déversés jusqu'à l'interdiction en 2003 ont été retrouvées dans les captages plus de 10 ans plus tard.

Compte tenu de vitesses d'écoulement modestes, il ne serait pas justifié d'étendre le périmètre de protection rapprochée jusqu'aux limites du bassin-versant, à près d'un kilomètre en amont des captages.

Par contre, il est important d'observer que la limite nord actuelle du PPR correspond sensiblement à l'axe du vallon, alors qu'elle devrait inclure son versant en rive droite jusqu'à la première ligne de crête, car il participe aussi à l'alimentation de l'aquifère. On remarque toutefois que le vallon est très dissymétrique et que l'impluvium est beaucoup plus étendu sur son flanc sud que sur le coteau au Nord.

Sur la base des observations réalisées et des documents consultés, je propose les adaptations figurant sur le plan de la page suivante.

La limite nord du PPR doit être repoussée jusqu'à la crête proche, qui est la ligne de partage des eaux.

Sur le plan du respect de la qualité bactériologique des eaux captées, le PPR peut être subdivisé en 2 ensembles en fonction de critères de vulnérabilité, comme la distance aux captages, la pente, le risque de ruissellement, ou la capacité d'épuration par les formations morainiques traversées.

Un périmètre répertorié PPR A correspond à la partie basse du bassin d'alimentation jusqu'à une distance de 500 m environ en amont des captages. La moitié de sa surface est le secteur le plus raide, entièrement boisé, qui domine les captages. Au dessus de la zone boisée, débute un vaste secteur à plus faible pente occupé par des cultures et de la prairie. Une maison isolée est présente au cœur de ce périmètre, sur un large replat.

La surface de ce périmètre est d'environ 0,17 km².

Dans ce périmètre, les préconisations de l'arrêté préfectoral actuel s'appliquent intégralement, en particulier la limitation de la charge en bétail, et l'interdiction d'épandage de fumier non composté.

Au delà, et jusqu'à 800 m environ en amont, un PPR B d'une surface d'environ 0,14 km² couvre la plus grande partie du large vallon en pente douce (cf. photo de la page précédente). On ne voit aucun indice de ruissellement ; les précipitations percolent lentement au travers des moraines.

Dans ce périmètre, il est possible sans risque supplémentaire d'autoriser l'épandage de fumier non composté, uniquement en cas de pluviométrie annoncée nulle pour les 3 jours suivants (consultation obligatoire de bulletin météorologique agricole) et sous condition d'un enfouissement dans un délai maximum de 24 h. L'épandage de purin, lisier ou boues de stations d'épurations reste interdit.

Le pâturage extensif est possible dans la limite d'une charge instantanée de 3 UGB/Ha au maximum. Comme l'occupation de la prairie s'étend sur environ 8 mois par an, cela équivaut à un chargement moyen annuel de 2 UGB/Ha .

Les autres prescriptions n'ont pas à être modifiées.

Les parcelles concernées par ces périmètres sont les suivantes.

PPR A sur Chateaufvilain, section D : 168 à 171, 226 à 234, 245, 249, 250 à 253, 255, 256, 292, 294, 297 à 299, 308 à 310, 550, 551, 554, 556, 606 à 620.

III. Captage Girard

Le captage est situé sur la commune de Biol, vers 525 m d'altitude, en rive droite du vallon parcouru par le petit cours d'eau issu de l'Etang Filet.

La pente assez raide, entièrement boisée, qui domine le captage est constituée en partie basse de molasse conglomératique, mais la rareté des affleurements ne permet pas d'identifier, même approximativement, la position du contact avec les formations morainiques sus-jacentes, dont l'épaisseur est donc inconnue.

Au pied de la pente, une petite clairière en pente douce et régulière correspond à un élargissement local du vallon, rempli par des sédiments remaniés qu'on peut assimiler à un petit cône de déjection du ruisseau de l'Etang Filet. Ces dépôts sont, en principe, plus perméables que les formations encaissantes (moraines et molasse) et constituent un « mini-aquifère » dans lequel la source est captée.



Vue plongeante sur le site de captage, depuis le versant raide, boisé, de la rive droite du vallon

L'arrivée d'eau dans le bac de décantation se fait à 2,50 m de profondeur par 2 drains dont le plus long a plus de 16,70 m de longueur. La position de son extrémité amont n'a pas été déterminée.

Selon la chronique disponible, les variations de débit sont peu importantes, entre 1 et 3 l/s, ce qui tendrait à indiquer que l'essentiel de l'alimentation est bien régulée par une circulation lente dans une formation géologique de grande extension (moraines ou molasse).

Il ne faut toutefois pas exclure la possibilité d'une alimentation beaucoup plus rapide et directe par des infiltrations du ruisseau dans son lit lui-même ou dans son cône de déjection, à quelques dizaines de mètres seulement en amont du drain le plus long. Dans ce secteur, il s'écoule en effet à une cote supérieure à celle des drains. Il est, de plus, très peu encaissé (cf la photo en page suivante) et donc susceptible de déborder en direction du captage en cas de crue.

Un merlon de protection devra être mis en place en rive droite du ruisseau pour empêcher son débordement dans la prairie qui constitue le PPI. Les matériaux nécessaires seront prélevés en aval hydrogéologique (au Nord) hors des périmètres de protection immédiate et rapprochée (excavations interdites).

A défaut d'étudier de façon approfondie la réalité d'une telle relation, on devra considérer que

tous les écoulements des deux versants, potentiellement collectés par le ruisseau, constituent un facteur de vulnérabilité du captage Girard. Aucun rejet direct ou indirect n'est acceptable dans l'Etang Filet ou dans le ruisseau qui est son exutoire.



Le ruisseau en amont du captage



Au dessus du talus boisé dominant le captage, on voit bien le rebord du plateau cultivé

Le périmètre de protection rapprochée majoritairement développé sur le versant en rive droite du ruisseau (selon l'arrêté actuel) comprend une vaste zone de cultures, réparties de part et d'autre d'une large croupe. Il s'étend un peu au delà de cette ligne de crête pour tenir compte du fait que la pente du contact entre les moraines et le substratum molassique peut ne pas correspondre à la topographie de surface. C'est la pente de ce contact (non connue) qui oriente l'écoulement souterrain des eaux infiltrées d'un côté ou de l'autre.

En matière d'évaluation du risque de contamination bactériologique, il convient de bien distinguer les zones où le risque de ruissellement vers le captage ou le ruisseau existe, de celles où la seule éventualité de cheminement vers le captage est une infiltration à travers les formations morainiques, ce qui implique une filtration naturelle bénéfique, sur une distance suffisante.

Dans ce secteur, on pourra donc subdiviser le PPR en 2 zones.



Dans le PPR A où le risque de ruissellement en direction du captage existe, on appliquera les préconisations de l'arrêté préfectoral en vigueur. Le seul épandage acceptable est celui de fumier composté, dans les limites de doses qui ont été indiquées.

Dans le PPR B, du côté Est du chemin en ligne de crête, le risque de ruissellement vers le captage est nul. L'épandage de fumier non composté y est possible sans risque, uniquement en période sèche (3 jours sans pluie annoncée) et moyennant un enfouissement dans un délai de 24 h.

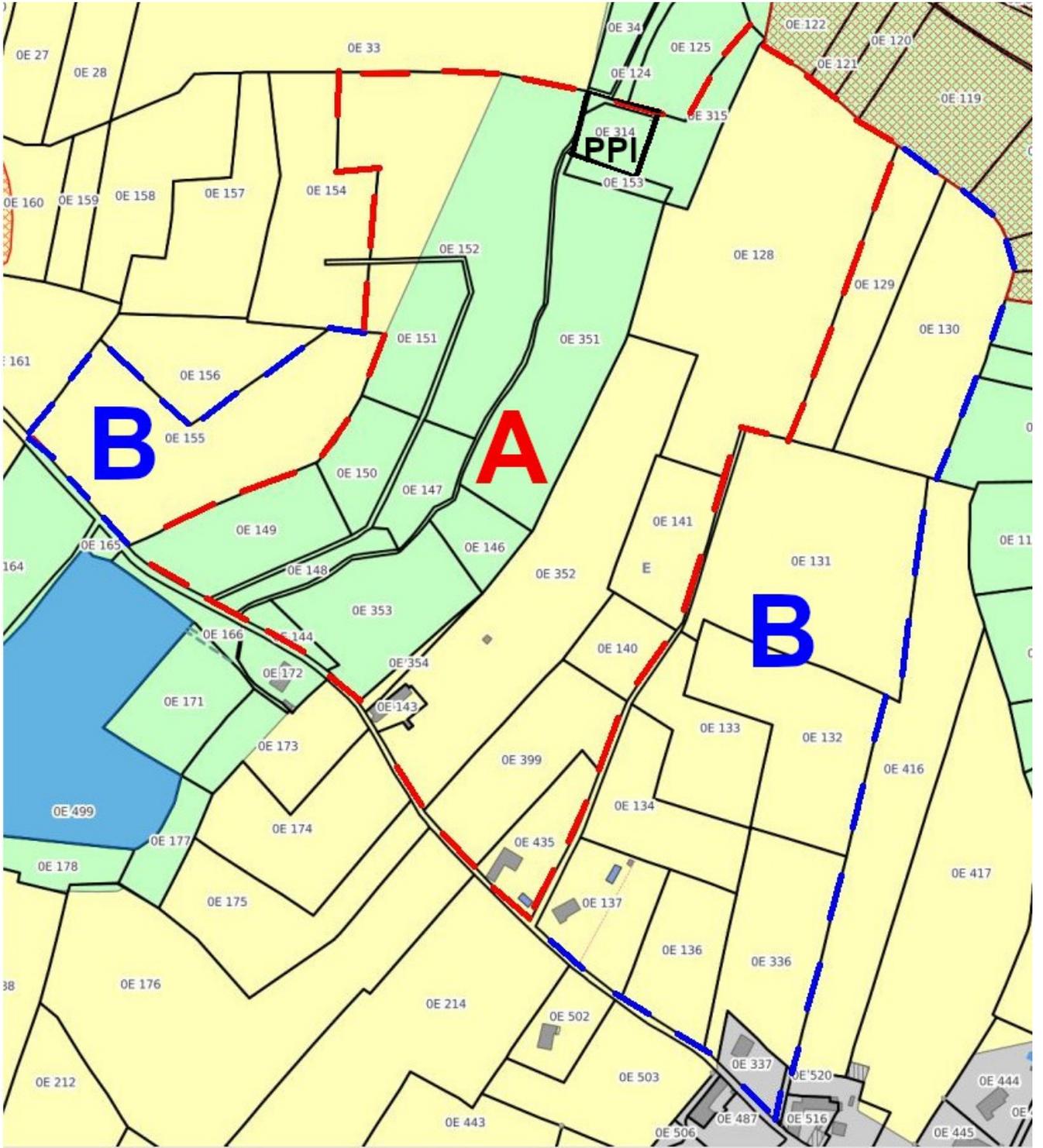
Le contexte hydrogéologique autorise aussi le pâturage extensif avec un chargement moyen annuel de 2UGB/Ha (3 UGB par Ha en charge instantanée).

Sur l'autre versant en rive gauche du ruisseau, le périmètre de protection rapprochée actuel ne couvre qu'une étroite bande de terrains. Compte tenu des observations effectuées, je considère que la protection devra être plus étendue sur ce versant.

Le Périmètre de Protection Rapprochée sera donc défini de la façon suivante, sur la section E de la commune de Biol.

PPR A : parcelles 128, 140, 141, 143, 144, 146 à 153, 315pp, 351 à 354, 399 et 435.

PPR B : parcelles 129 à 134, 136, 137, 336 et 337, du côté Est, et la parcelle 155 en limite Ouest du PPR.



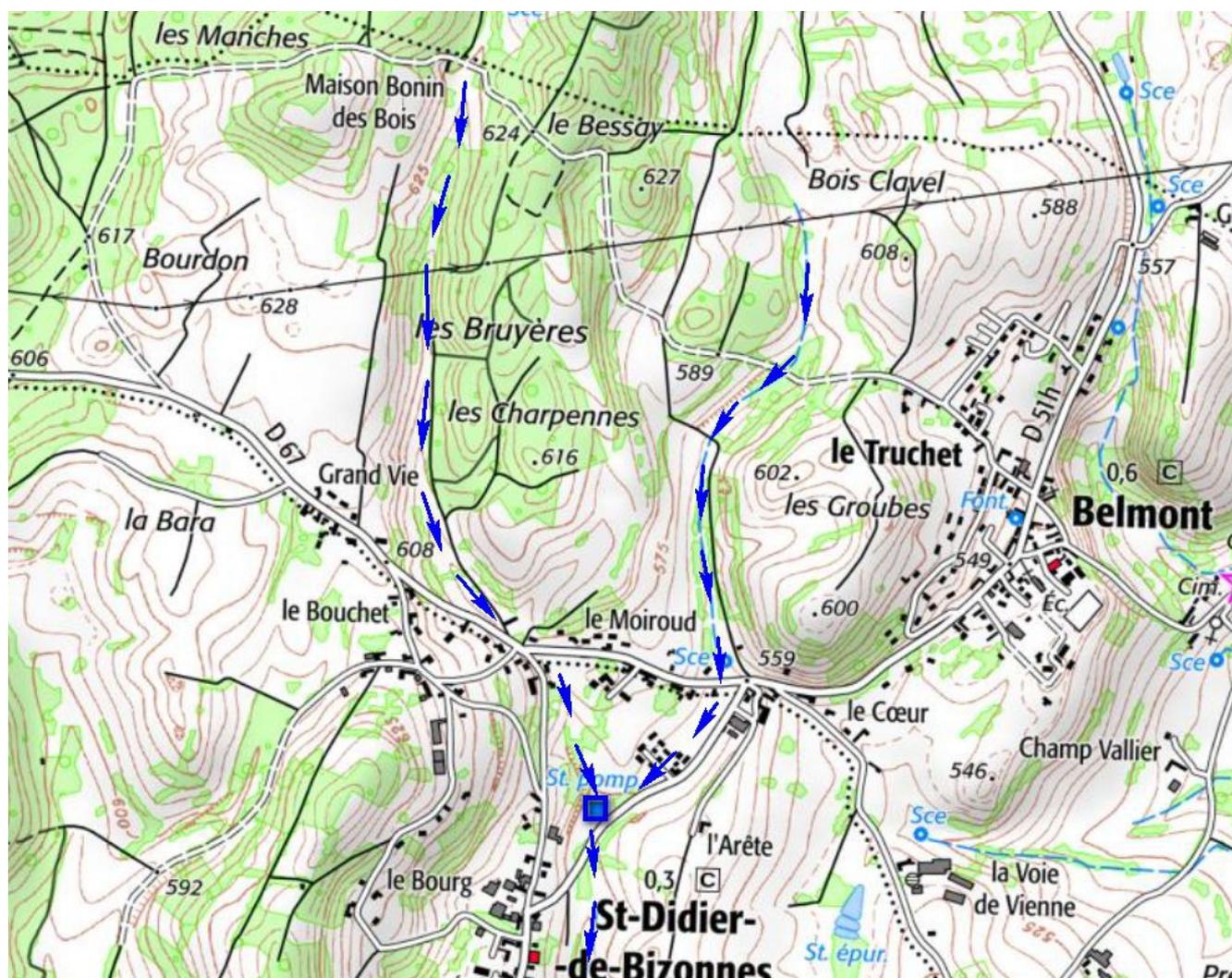
Captage Girard. Subdivision du périmètre de protection rapprochée

IV. Captage du Moiroud

Le captage est situé sur la commune de Saint Didier de Bizennes, en contrebas du hameau du Moiroud. Deux vallons particulièrement marqués dans la topographie se rejoignent précisément à cet endroit. L'un provient du Nord et c'est celui où est implanté le captage Bonin. Le second arrive de Nord-Est en provenance du secteur du Bois Clavel.

Chacun des deux vallons est parcouru par un petit ruisseau non pérenne. Les écoulements étaient parfaitement visibles lors de ma visite ; ils confluent au niveau du périmètre de protection immédiate du captage, qu'ils contournent par un fossé et un passage busé. Il est important que leurs étanchéités soient vérifiées, et complétées si nécessaire.

Le fond de chaque vallon, creusé dans les formations morainiques et la molasse miocène, peut localement contenir des dépôts de type alluvionnaire. Leur épaisseur, sans doute faible dans les vallons, atteint environ 8 mètres à l'emplacement du captage. Ces dépôts de faible extension latérale constituent un aquifère d'importance minime, dont le bassin d'alimentation potentielle correspond à l'ensemble des bassins-versants des deux vallons. On doit donc considérer que les apports souterrains à cet aquifère assez superficiel proviennent du Nord et du Nord-Est.



Confluence des écoulements vers le captage du Moiroud

La molasse sous-jacente, beaucoup plus épaisse, ne doit pas ici être considérée comme un substratum imperméable, car elle assure une partie de la productivité du captage. En l'absence de réseau piézométrique même sommaire, ses conditions d'écoulement ne sont pas connues. Toutefois, cet ensemble est nécessairement drainé vers les secteurs bas topographiques que sont la ligne d'étangs du

Bas de Saint Didier au Sud, et de la haute vallée de l'Hien à l'Est.

Les infiltrations dans la molasse se font donc, globalement, dans les coteaux et plateaux dominant Saint Didier de Bizennes au Nord et à l'Ouest, soit directement sur les très rares endroits où elle affleure, soit très majoritairement à travers le vaste recouvrement morainique.

L'eau est captée par pompage dans deux forages de 30 m de profondeur, réalisés en 1983 (le plus proche de la route) et en 1984. Ils sont distants de 5 m, et les coupes géologiques sont analogues.

Un premier ensemble de dépôts de nature fluvio-glaciaire, en partie aquifère, repose vers 8,50 m de profondeur sur une molasse sablo-graveleuse, aquifère bien que moins perméable, devenant plus compacte vers 26 m.

Le premier niveau perméable n'est recouvert que par une couche d'un peu plus d'un mètre de terre végétale et argile beige, épaisseur insuffisante pour éviter totalement le risque d'infiltration d'eaux de ruissellement.

Une couche d'environ 2 mètres de graviers à matrice sablo-argileuse est intercalée entre les alluvions fluvio-glaciaires et la molasse. Il s'agit d'une particularité très locale liée au mode de sédimentation dans le vallon. Il convient de ne pas considérer qu'une telle interface peu perméable existe dans la totalité du bassin d'alimentation. Au contraire, les deux ensembles sont en continuité, ce qui permet l'alimentation de l'aquifère molassique par les infiltrations à travers les moraines. Cette configuration n'est pas concernée par l'article 7 de l'arrêté du 11/09/2003 interdisant la mise en relation par un forage de deux aquifères qui ne le seraient pas naturellement.

La productivité du site a été déterminée à partir de plusieurs essais de pompage dans les premières années suivant la mise en service des deux forages. J'en rappelle les points essentiels.

Avec un niveau de la nappe à 1,20m de profondeur (le 5/09/1983), la transmissivité était de $6,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sec}$. Déjà modeste, elle est forcément plus faible si la nappe est plus basse et que la tranche aquifère fluvio-glaciaire, la plus perméable, est partiellement dénoyée

Le débit critique des forages est de $25 \text{ m}^3/\text{h}$, valeur à ne pas dépasser en exploitation.

En novembre 1986, avec un niveau statique à -3,00 m, un essai de pompage de longue durée a démontré qu'à $25 \text{ m}^3/\text{h}$, pompée 24h/24, la nappe était surexploitée, avec une absence de stabilisation et un effondrement du niveau dynamique. C'est dans ces conditions que la production journalière possible avait été évaluée à un maximum de $400 \text{ m}^3/\text{jour}$, dans un rapport de la DDAF du 9/12/1986.

Au début de ma mission, j'ai jugé inquiétantes les indications des pages 27 et 28 du rapport de 4 avril 2019 de G. Cécillon. Un graphique mentionne en effet des baisses de la nappe jusqu'à 10 m de profondeur, donc très en dessous de la situation de référence des premières années d'exploitation. Après vérification demandée au SIE, il s'avère que les mesures en question ne sont pas des profondeurs de la nappe, mais des épaisseurs d'eau au dessus d'une sonde de pression.

Une conversion de ces données, après recalage (pas exactement synchrone toutefois) permet d'établir le graphique (voir en annexe 1) des variations piézométriques entre 2008 et août 2024. Comme la date exacte des relevés n'est pas indiquée, c'est le milieu du mois qui a été pris en compte par défaut. Avec la réserve de ne pas savoir si tous les relevés sont réalisés hors pompage, le niveau statique de nappe varie entre 1 et 6 m de profondeur, avec une moyenne à $-2,80 \text{ m}$, ce qui est cohérent avec les mesures plus anciennes. On ne constate pas non plus de dérive inquiétante.

Sur l'autre graphique, établi sur la même période, on voit que les prélèvements sur la nappe sont très variables ; ils sont indiqués en moyenne journalière (sur une base mensuelle). Le maximum approche $350 \text{ m}^3/\text{jour}$, mais à certaines périodes, ils ont pu être très faibles, voire nuls (plusieurs mois en 2012). Dans l'ensemble, ce mode d'exploitation est cohérent avec la capacité de l'aquifère.

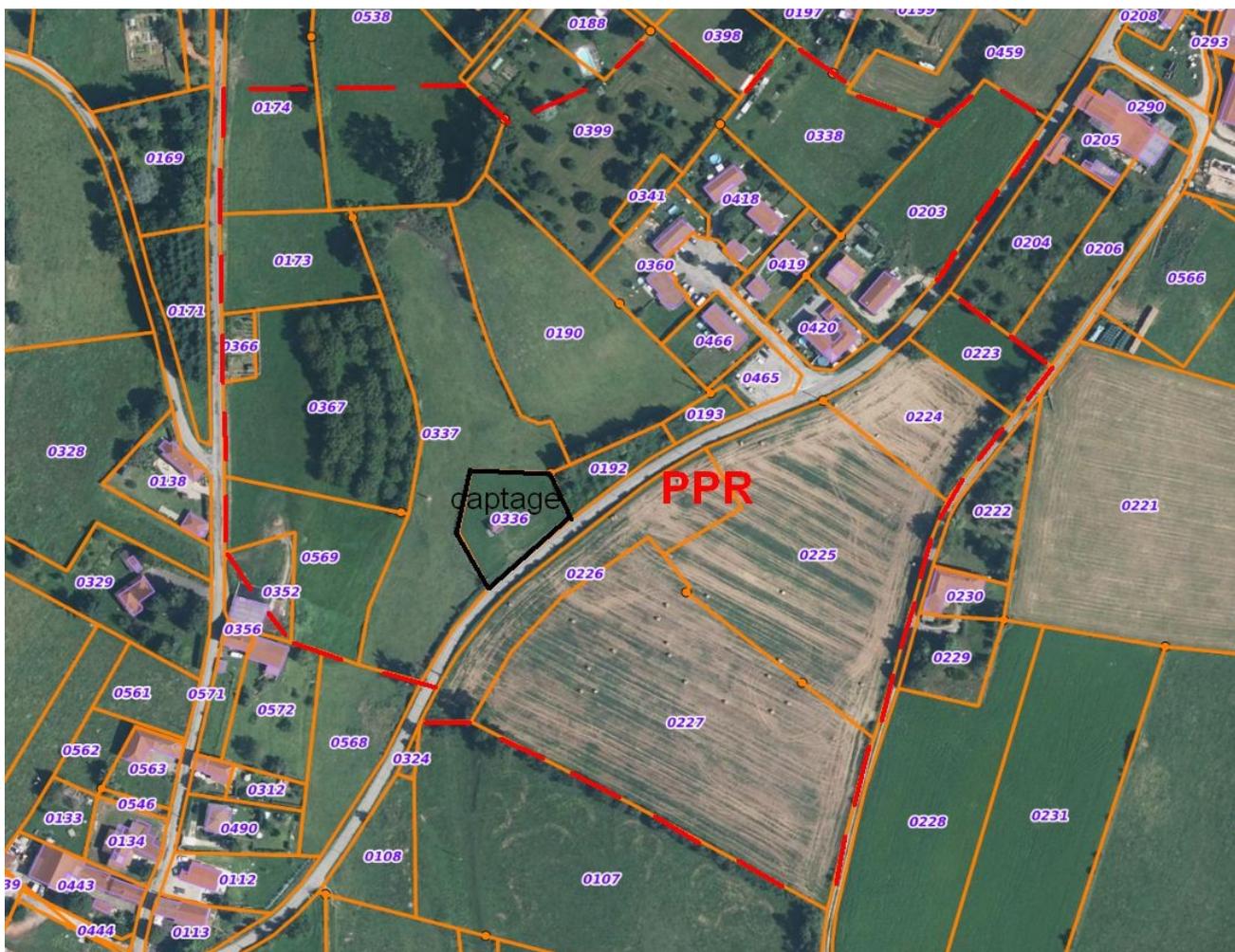
Il reste recommandé de limiter le débit instantané de pompage à $25 \text{ m}^3/\text{h}$, et de considérer la valeur de 400 m^3 comme capacité maximale de production journalière, en évitant d'atteindre cette valeur sur une période prolongée.

La protection territoriale du captage doit tenir compte de l'ensemble des directions d'apports évoqués précédemment, qu'ils soient superficiels ou plus profonds. De plus, la dépression piézométrique entretenue par les pompages et la lenteur de la réalimentation induit sur une certaine distance autour des forages des écoulements souterrains convergents, en provenance de multiples directions, pas seulement celle du vallon situé au Nord-Ouest, qui est la seule prise en compte par la délimitation actuelle des périmètres de protection.

Des calculs de vitesse d'écoulement souterrain ou de zone d'appel, de type Wyssling, ne sont pas applicables à cet aquifère hétérogène, et de toute façon, on ne connaît pas la valeur des paramètres requis (direction d'écoulement et gradient déterminés avec au moins 3 points de mesure, transmissivité et porosité). La zone à protéger est à définir sur la base des observations de terrain et des critères exposés ci-dessus.

Compte tenu de l'état d'occupation des terrains situés en amont hydrogéologique du captage, il convient de prendre en compte autant les risques de pollutions domestiques que ceux potentiellement liés à l'activité agricole. Le suivi analytique répertorié par l'ARS depuis 1997 a identifié plusieurs épisodes de pollution bactériologique importante, dont l'origine n'a pas été identifiée.

La partie basse du second vallon, où se situe le lotissement des Charmilles, devra être incluse dans le périmètre de protection rapprochée, compte tenu de la faible distance en amont du captage (150 à 200 mètres). Le petit ruisseau en provenance du Nord-Est traverse ce lotissement par un passage busé, et certaines maisons sont établies à l'aplomb du remplissage alluvionnaire. Un contrôle d'étanchéité du réseau collectif d'assainissement devra être réalisé tous les cinq ans. Le chauffage électrique semble très majoritairement utilisé, mais la conformité d'éventuelles cuves à fuel devra être vérifiée.



La route qui occupe l'axe du vallon et passe devant la station de pompage n'est pas une limite naturelle, et il convient aussi de prendre en compte le risque de ruissellement vers le captage depuis les cultures implantées sur le versant nord-ouest de la crête morainique. Le PPR sera donc étendu à ce petit coteau en rive gauche du vallon.

Une cunette étanche évacuera les eaux de ruissellement de la route hors du PPR.

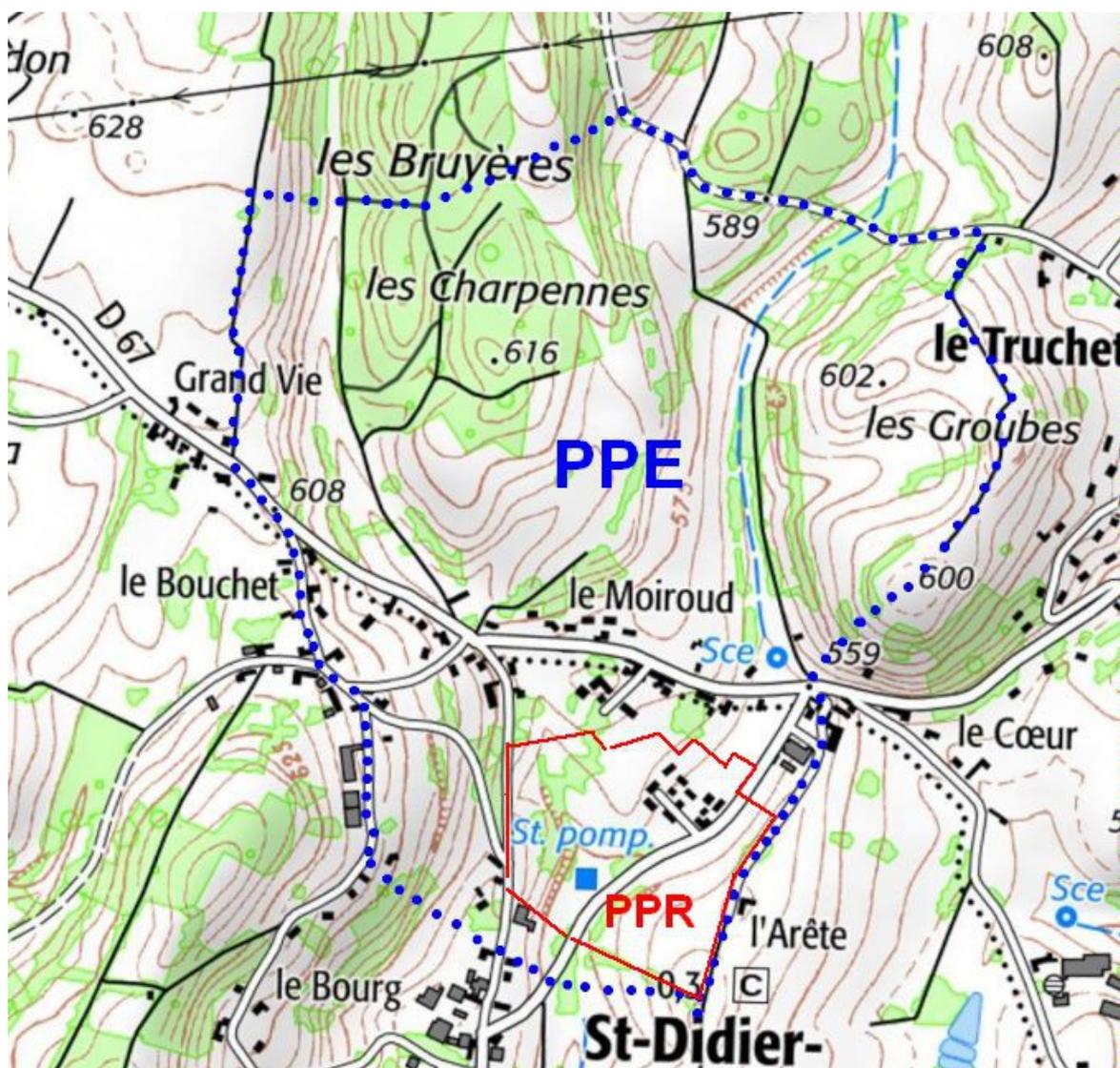
Compte tenu de la proximité des forages, et de la vulnérabilité constatée, il n'est pas envisageable de déroger à l'interdiction d'épandage de fumier non composté. Le pacage du bétail n'est autorisé, sur de courtes périodes, que sur les parcelles (liste à fournir à l'ARS par la mairie) dont l'entretien mécanique n'est pas possible.

La surface totale du PPR passera donc de 3,7 à 9,9 Ha, en incluant les parcelles suivantes de la commune de Saint Didier de Bizennes, section AB: 173, 174pp, 190, 192, 193, 203, 223 à 227, 337, 338, 341, 352pp, 360, 366, 367, 399pp, 418 à 420, 465, 466, 538pp, 569.

Il n'est pas utile d'étendre le PPR jusqu'à la route de Flachères le long de laquelle existent, de part et d'autre, de nombreuses maisons. Toutefois, afin d'établir une capacité de contrôle sur la conformité des dispositifs d'assainissement et l'étanchéité des réseaux, tout ce secteur a vocation à être inclus dans le périmètre de protection éloignée, pas seulement la partie haute du hameau de Moiroud.

Le périmètre de protection éloignée doit donc être agrandi pour inclure ce secteur et la partie basse des deux vallons. La nouvelle limite proposée est celle du plan ci-après.

Les prescriptions de l'arrêté actuel pour le PPE sont complètes et peuvent être confirmées.



V. Puits de Saint Romain

Comme pour les autres captages du S.I.E de Biol, l'ossature du secteur est constituée par la molasse du Miocène, complètement masquée par des formations quaternaires de natures diverses, sur des épaisseur pouvant être importantes. Une ligne de crête morainique délimite, à environ 2 km à l'Ouest de la vallée de l'Hien, le petit bassin de Saint Romain, étagé à plus d'une centaine de mètres au dessus de la vallée principale. Le remplissage du fond de la dépression topographique est constitué d'alluvions fluvio-glaciaires majoritairement perméables, qui constituent l'aquifère exploité par le captage. Ces dépôts sont issus du remaniement local des moraines par les eaux de fonte de l'ancien glacier, et ultérieurement par les eaux de ruissellement. Ils sont en continuité vers l'Ouest avec les dépôts glaciaires non remaniés, limités à l'Est par la crête morainique, et s'étendent vers le Sud jusqu'à une remontée du substratum molassique.

L'exutoire naturel principal de la nappe est une source au niveau de ce seuil. Elle tarit en étiage et en fonction de l'importance des prélèvements effectués. Une étude réalisée par le bureau CPGF préalablement à la construction du puits avait évalué le potentiel de stockage d'eau dans la nappe de Saint Romain à 45 000 m³. Une partie de cette eau ne s'écoule pas naturellement car le point bas du bassin est plus bas que la cote de la source de débordement. Toutefois, l'étanchéité des bordures de cette sorte de cuvette n'est pas absolue, et des fuites minimes sont vraisemblables à travers les moraines ou la molasse.

La nappe est exploitée sur la commune de Biol par un puits barbacané de 2,5 m de diamètre, recouvert par la station de pompage. Le puits proprement dit a une profondeur de 10,50 m et il est prolongé par un forage jusqu'à 16 m sous le terrain naturel.

Lors de l'étude préliminaire (CPGF 1964) et avant le début de toute exploitation, la nappe se situait sensiblement vers 1,50 m de profondeur au droit du futur puits. Depuis sa mise en service, le niveau « statique » (toujours influencé par des remontées très lentes et incomplètes) varie généralement entre 3,5 m et 6,5 m de profondeur. Des niveaux vers - 2,50 m ont pu être constatés en hautes eaux, mais lors d'étiages marqués, le niveau de la nappe évolue jusqu'à 7 m de profondeur.

Le graphique montrant cette évolution piézométrique (en annexe 2) est établi sur la base des relevés mensuels réalisés par le SIE (hauteur d'eau sur sonde, en connaissant la position de la sonde à 10,38 m de profondeur).

C'est dans des conditions d'étiage, généralement vers septembre ou octobre, que le niveau piézométrique atteint la cote de la source de débordement. Le seul exutoire de la nappe est alors le puits, et l'exploitation se fait alors sur ses réserves. Le gradient d'écoulement naturel a peu à peu diminué jusqu'à devenir nul, et tous les écoulements souterrains sont convergents vers le puits en exploitation, qui constitue le point bas de tout le bassin-versant.

Dans ces conditions, il n'est pas possible de chercher à dimensionner des fronts d'appel par la méthode de Wyssling. La formule utilisée, avec le gradient (nul) en dénominateur, conduirait d'ailleurs à des dimensions infinies.

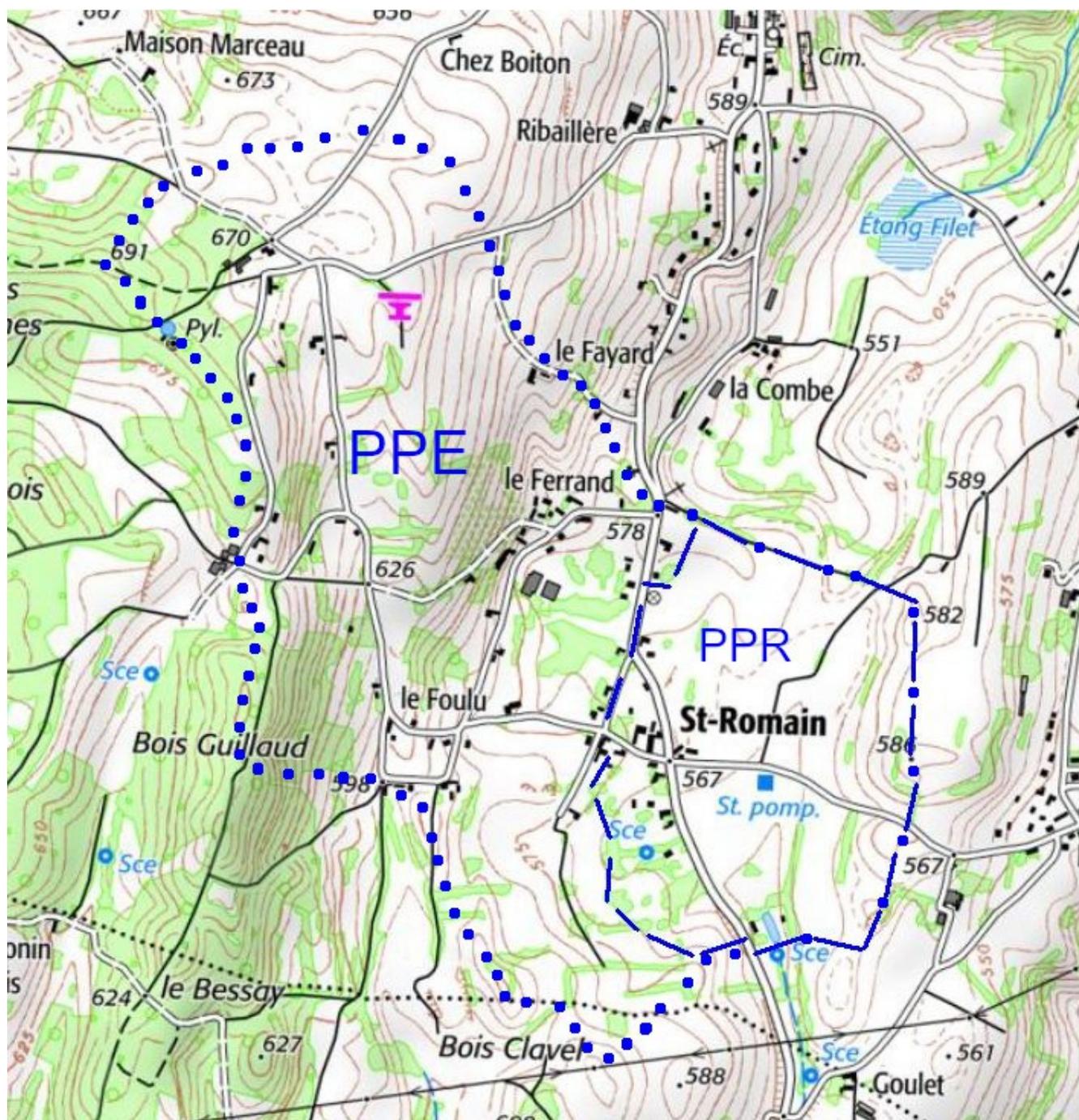
A l'inverse, les calculs effectués avec un gradient de moyennes ou hautes eaux (et une valeur de transmissivité très probablement excessive) minimisent fortement l'extension de la zone d'appel, tant la largeur du front que la distance à laquelle s'étend l'influence du pompage en aval (Sud).

Cette sous-estimation a eu une influence directe sur la définition des périmètres de protection rapprochée et éloignée. En particulier, la délimitation actuelle du PPE, amputé à l'Ouest et au Sud, laisse entendre, à tort, que la nappe de Saint Romain ne bénéficierait pas de la totalité des apports de l'ensemble de son aire d'alimentation. Compte tenu du fonctionnement de la nappe en étiage, on doit

considérer que tous les secteurs dont les apports superficiels ou souterrains rejoignent la cuvette alluvionnaire en amont de la source de débordement font partie de l'aire d'alimentation du captage. L'interprétation selon laquelle l'aire d'alimentation du captage lui-même serait inférieure à l'aire d'alimentation de l'ensemble de la nappe n'est acceptable qu'une partie de l'année. Elle n'est plus valable dès que la source de débordement de la cuvette s'assèche.

L'aire d'alimentation de la nappe a été déterminée en fonction des critères topographique et géologique. Elle a une surface de 1,53 km² et culmine à 691 m. Elle se développe majoritairement dans les coteaux morainiques à l'Ouest et au Nord-Ouest du captage, et englobe naturellement tout l'impluvium de la cuvette alluvionnaire.

La modification du PPE que je propose s'inscrit logiquement à l'intérieur de cette limite. Elle figure en pointillés sur la carte suivante.



Les prescriptions de l'arrêté préfectoral actuel pour le PPE peuvent être conservées. Seule la limite a été modifiée.

Pour les raisons évoquées plus haut, il est également nécessaire de modifier l'extension du périmètre de protection rapprochée, pour protéger l'ensemble de l'aquifère alluvial et ses abords immédiats, et pas seulement sa partie présumée « amont ». Cette adaptation concerne majoritairement une vaste zone agricole autour de la station de pompage, et aussi une partie des habitations du hameau de Saint Romain qui se trouvent incontestablement en amont hydrogéologique permanent.

D'après la coupe géologique du puits, et celle de nombreux sondages réalisés antérieurement à sa création, l'aquifère sablo-graveleux est recouvert par une couche à matrice argilo-limoneuse sur toute la surface de la petite plaine, mais avec des épaisseurs variées, entre 2m et 2,60 m (au droit du puits). L'absence de réseau hydrographique indique que cette couche n'est pas strictement imperméable, mais les vitesses de percolation verticale sont très faibles dans ce contexte lithologique. On peut considérer que ce niveau argilo-limoneux présente des capacités filtrantes et une bonne protection de l'aquifère sous-jacent. L'étude géophysique (CPGF 1964) a montré que cette protection ne présentait pas de discontinuité. Si nécessaire, une prospection électro-magnétique EM31 de tout le vallon, avec une maille carrée de 5 à 10 mètres, et une profondeur d'investigation de 3 à 5 mètres, serait la meilleure méthode pour le confirmer.

Par ailleurs, l'examen du suivi de la qualité bactériologique répertorié par l'ARS sur les eaux brutes de 1997 à 2023 montre que les épisodes de contaminations ont été rares, et jamais de grande ampleur. Parallèlement à ce constat, on sait que des pratiques traditionnelles de fumure ont été utilisées pendant une grande partie de cette période. Il semble donc qu'elles n'ont pas eu d'impact négatif majeur sur la qualité bactériologique de l'eau captée.

Cette sécurité passive n'est pas absolue, ce qui implique la nécessité de mesures de protection réglementaire, qui doivent être graduées en fonction du contexte hydrogéologique. Un élément de contamination bactériologique déposé en un point quelconque à la surface de la cuvette alluviale doit parcourir deux types de trajet pour parvenir au captage. La première étape est une percolation verticale extrêmement lente (quelques centimètres par jour pour des perméabilités de 10^{-7} à 10^{-8} m/s) à travers la couche à dominante argileuse ; c'est au cours de ce trajet que peut être fixée la plus grande partie de la pollution potentielle. La suite est une circulation à faible pente dans les graviers, à une vitesse qui augmente fortement au fur et à mesure que la distance au puits diminue (cône de rabattement induit par le pompage).

Le critère d'éloignement au puits déterminera donc la subdivision du PPR en deux zones. C'est le principe qui avait déjà été proposé par Philippe Michal dans un rapport du 7 septembre 1994 .

Dans le PPR A , le plus proche du puits, s'appliqueront intégralement toutes les prescriptions de l'arrêté du 19 avril 2023. En particulier, l'épandage de fumier non composté n'est pas autorisé.

Les nouvelles constructions sont interdites. Il existe une seule maison en limite ouest du périmètre (seule la reconstruction à l'identique est autorisée en cas de sinistre).

Ce périmètre comprend les parcelles 260pp, 261 à 268, 270, 271pp, 298 à 300, 302, 305, 326, 328, 515, 522 à 526 de la section E, et les parcelles 265 à 269 de la section AC.

Sa surface est de 12,3 Ha.

Toutes les parcelles du PPR B sont situées à plus de 160 mètres du captage. Je propose de modifier les prescriptions agricoles de la façon suivante.

Dans le PPR B, l'épandage de fumier non composté est possible uniquement en cas de pluviométrie annoncée nulle pour les 3 jours suivants (consultation obligatoire de bulletin météorologique agricole) et sous condition d'un enfouissement dans un délai maximum de 24 h. L'épandage de purin, lisier ou boues de stations d'épurations reste interdit, ainsi que le stockage de fumier en tas.

Le pâturage extensif est possible dans la limite d'un chargement moyen annuel de 2 UGB/Ha (3 UGB/Ha en charge instantanée).

Le hameau de Saint Romain se trouve à l'aplomb des principaux écoulements souterrains, en



Le bassin de Saint Romain

Le captage de Saint Romain a été classé en liste prioritaire du SDAGE en 2010 pour les paramètres nitrates et pesticides. Le plan d'action mis en œuvre sur l'ensemble de l'aire d'alimentation a induit une évolution favorable des pratiques, et une amélioration de la qualité des eaux pour les paramètres indiqués. Cette démarche sera poursuivie, en complément de celle engagée au titre du code la santé.

Fait à Le Gua le 22 novembre 2024

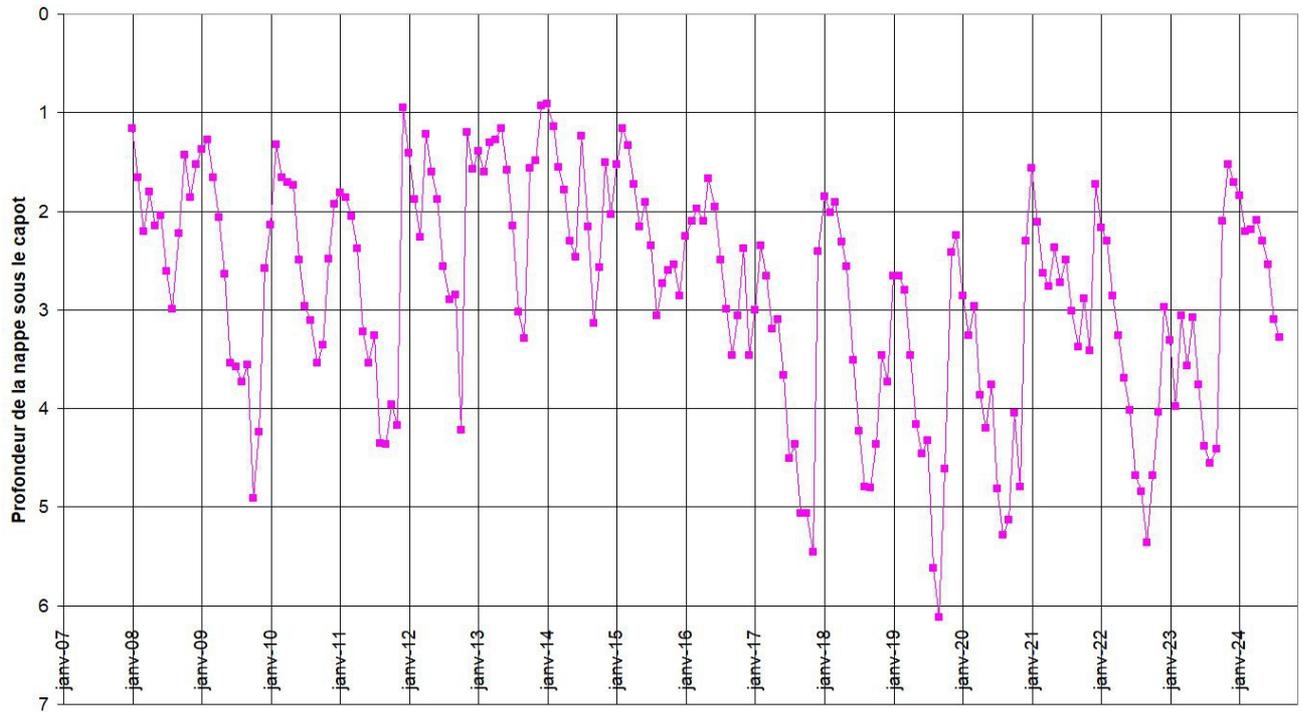
l'hydrogéologue agréé

Jérôme Biju-Duval

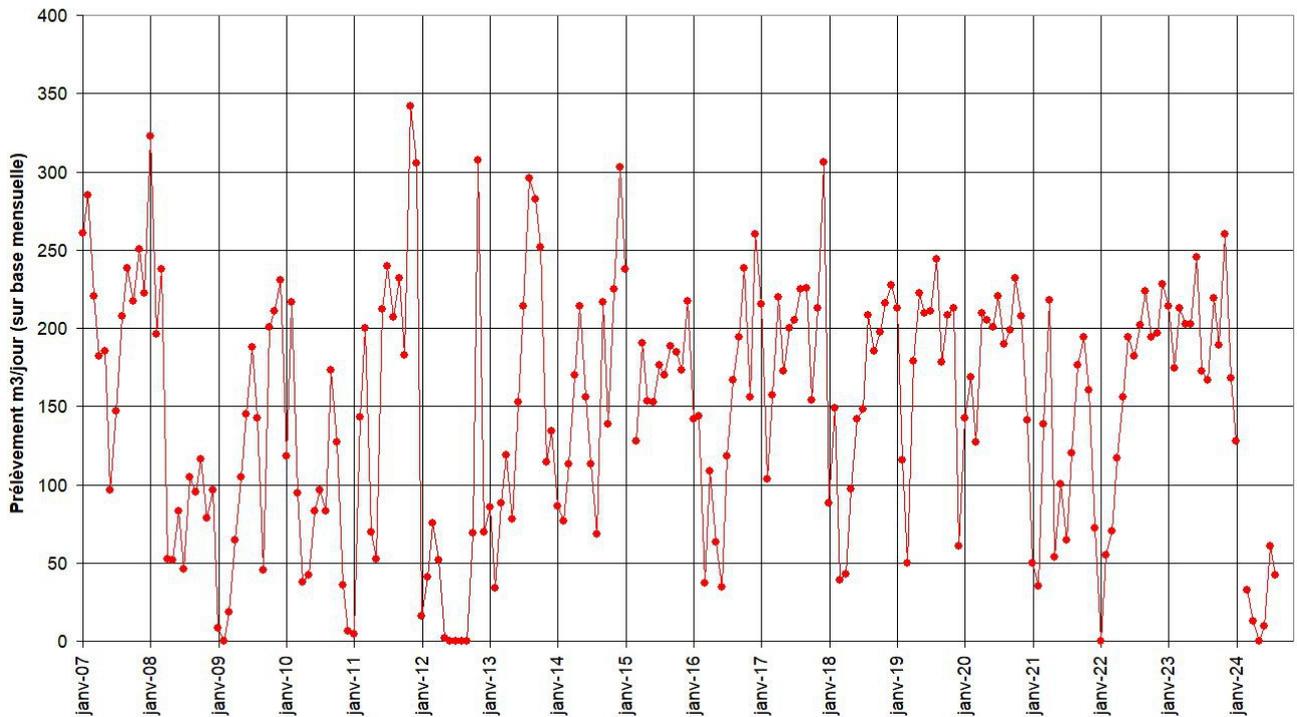
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jerome Biju-Duval'.

ANNEXE 1

Forages de Moiroud. Evolution piézométrique



Forages de Moiroud. Volume journalier prélevé



ANNEXE 2

Puits de St Romain Evolution piézométrique

