

**PROTECTION de la SOURCE du BOIS du PETIT NOEUD
MYON (DOUBS)**

EXPERTISE D'HYDROGEOLOGUE AGREE EN MATIERE D'HYGIENE
PUBLIQUE

par Jacky MANIA

Hydrogéologue agréé pour le département du Doubs

adr. Pers. 33 Le Coteau 25115 POUILLEY les VIGNES (FRANCE)
tel. pers. 0381580375 ou 0629735356
Courriel : JackyMania@aol.com

5 décembre 2012

I-INTRODUCTION

L'intervention de l'hydrogéologue agréé s'inscrit dans le cadre du programme départemental de protection des captages afin de se mettre en conformité avec la circulaire publiée au Journal Officiel du 13 septembre 1990 (circulaire du 24 juillet 1990) relative à l'instauration des périmètres de protection et des textes de référence relatifs à la protection de la ressource du code de la santé publique (CSP) : articles L.1321-2, L.1321-3, L.1322-3 à 13, L.1324 -1 ; R.1328-8 à 13; R 1322-17 à 31 ainsi que la loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique (articles 56 à 71 modifiant les articles L.1321-1 et 2, L.1321-4 à 7, L.1321-10, L.1322-1 et 2, L.1321- 9 et 13, L.1324 -1 à 4).

J'ai été désigné officiellement ,le 22 octobre 2012, par l'Agence Régionale de Santé de Franche-Comté, Unité Territoriale du Doubs , suite à la proposition du coordonnateur principal des hydrogéologues agréés du Doubs M. Jean-Pierre Mettetal.

La visite du site de captage et de son bassin d'alimentation a été effectuée le 3 décembre 2012 en compagnie de M. Louis Vallet, responsable du service des eaux, et M. Claude Faivre, conseiller municipal.

Une étude hydrogéologique a été menée par le bureau Sciences Environnement de Besançon avec la production d'un rapport , daté de novembre 2012 (Version 2.0), qui est utilisé pour l'expertise.

I- SITUATION

La commune de Myon se situe à 25 kilomètres au Sud de Besançon.

La source du Bois du Petit Noeud est située à 300 m à l'Ouest du village (figure 1) sur la parcelle communale n°26 de la section ZA de la commune de Myon et au Nord du Mont du Peu (+ 458 m NGF).

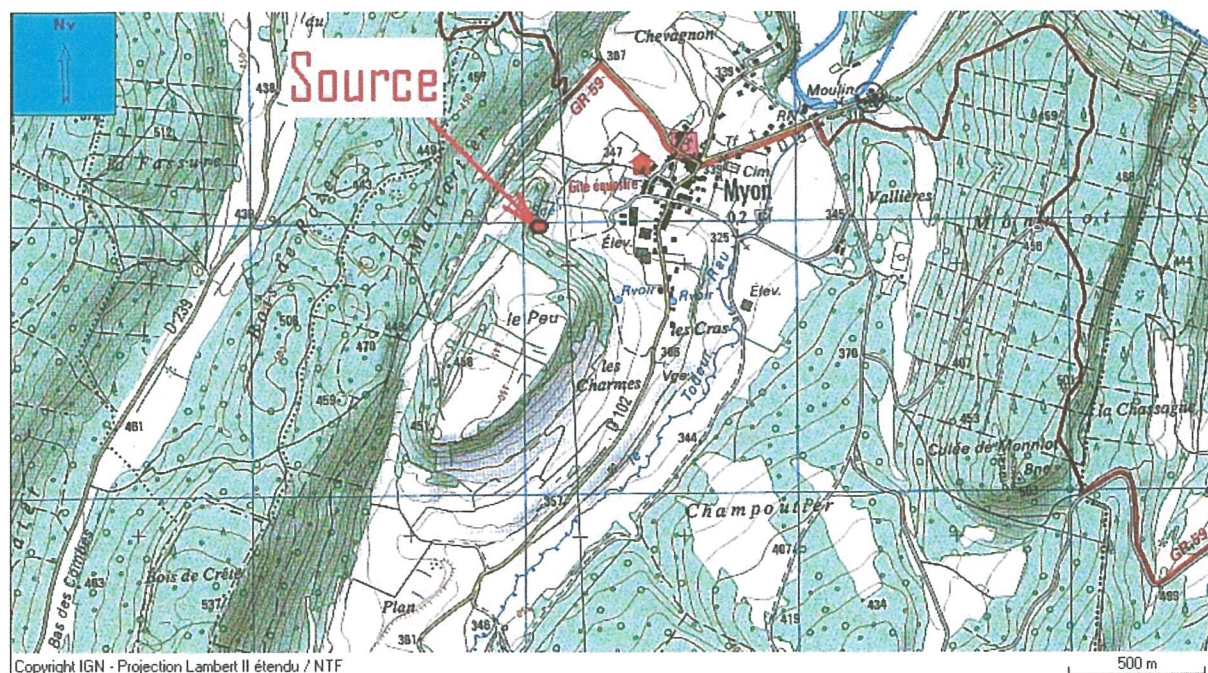
Les coordonnées Lambert II étendu de la source (code BSS : 05296X0044/PTTNEU) sont les suivantes :

X = 873560 , Y = 2231210 et Z = 390 +m NGF.

L'accès au captage s'effectue par un chemin forestier passant par la parcelle privée n°234. Le chemin montant à la source est envahi par l'eau issue du trop- plein.

La partie sud de la parcelle 26 est occupée par des arbres et arbustes.

Figure 1 : Position de la source du Bois du Petit Nœud (carte topographique IGN au 1/25000 ème)



II- CAPTAGE et BESOINS EN EAU

Caractéristiques de la source « Bois du Petit Nœud » (photos n°1 à n°4)

Un ouvrage voûté en pierre (à rejointoyer) protège la source. La porte métallique d'entrée n'est pas étanche et devra être remplacée. Une saignée est visible (6 x 1,5 m) sur l'arrière gauche du bâtiment et devra être comblée. Un bac unique de 2 m² recueille les eaux d'une galerie intérieure de 2 m de long qui récupère les eaux des fissures des bancs de calcaire. Plusieurs fissures sont hydrauliquement actives. Un débit d'environ 10 L/s est observé ce 3/12/12.

Photographie 1 : captage avec son trop plein



Photographie 2 : l'entrée de la source



Photographie 3 : partie supérieure du captage



Photographie 4 : l'arrivée intérieure de l'eau souterraine



Réservoirs de stockage de l'eau souterraine

La commune de Myon dispose de deux réservoirs :

- un réservoir de 800 m³ réalisé en 1936 à l'altitude de +355 mNGF qui est trop bas par rapport aux constructions du Sud du village,
- un nouveau réservoir de 160 m³ réalisé en 1972 à l'altitude de +375 mNGF qui reçoit toute l'année les eaux de la source « Belle Eau » et de la source « Bois du Petit Noeud » en période d'étiage uniquement. Un by-pass évacue les eaux de cette dernière dans l'ancien réservoir pour finir dans le milieu naturel.

Système de traitement

Une désinfection par injection d'eau de javel de l'eau stockée dans le nouveau réservoir (situé à 300 m de la source) est réalisée par l'intermédiaire d'une pompe d'injection horodatée. Il faut rappeler que la chloration n'est pleinement efficace que si la turbidité des eaux brutes est basse.

Estimation des besoins actuels et futurs

La commune dispose de deux ressources en eau:

- une principale dite « Belle Eau » constituant la ressource majeure de la commune et située à 5 km au Sud du village,
- une secondaire utilisée en secours « Bois du Petit Noeud » faisant l'objet de la demande de protection.

La population de la commune de Myon était estimée , en 2011, à 197 habitants. Durant les dernières années, la population n'a augmenté que très légèrement (15 habitants sur les dix dernières années).

L'activité principale du village est agricole avec quatre exploitations, un artisan, un hôtel restaurant et un gîte équestre (pour 42 personnes).

En 2011 pour 113 abonnés et pour une consommation moyenne de 139 m³/an les besoins s'élevaient à 15730 m³/an. Les prévisions de création d'une vingtaine de logements et les perspectives d'évolution socio-économique permettent d'envisager des besoins en eau proches de 20000 m³/an avec un débit de pointe journalier atteignant 79 m³/jour.

La source du « Bois du Petit Noeud » peut fournir un volume de 15 m³/jour en particulier en période d'étiage (juillet à octobre).

III- HYDROGEOLOGIE

Les formations jurassiques, représentées par une alternance de niveaux marneux imperméables et de niveaux calcaires perméables (figure 2).

Deux aquifères distincts sont présents dans le secteur:

- l'aquifère profond du Jurassique moyen (J1 et J2): représenté par les calcaires du Jurassique moyen, drainés par le ruisseau du Todeur à l'Est du Mont du Peu, avec un niveau de base imperméable constitué par les marnes du Lias,

- l'aquifère supérieur du Jurassique supérieur (J5 et J6) : représenté par les calcaires du Rauracien (J6) et de l'Argovien (J5) reposant sur les marnes oxfordiennes (J4). C'est cet aquifère occupant le Mont du Peu qui alimente la source.

Les eaux souterraines siègent dans des calcaires fissurés et karstifiés du Jurassique supérieur (J5 et J6) reposant sur les marnes imperméables (J4) qui constituent le substratum du réservoir aquifère du Mont du Peu.

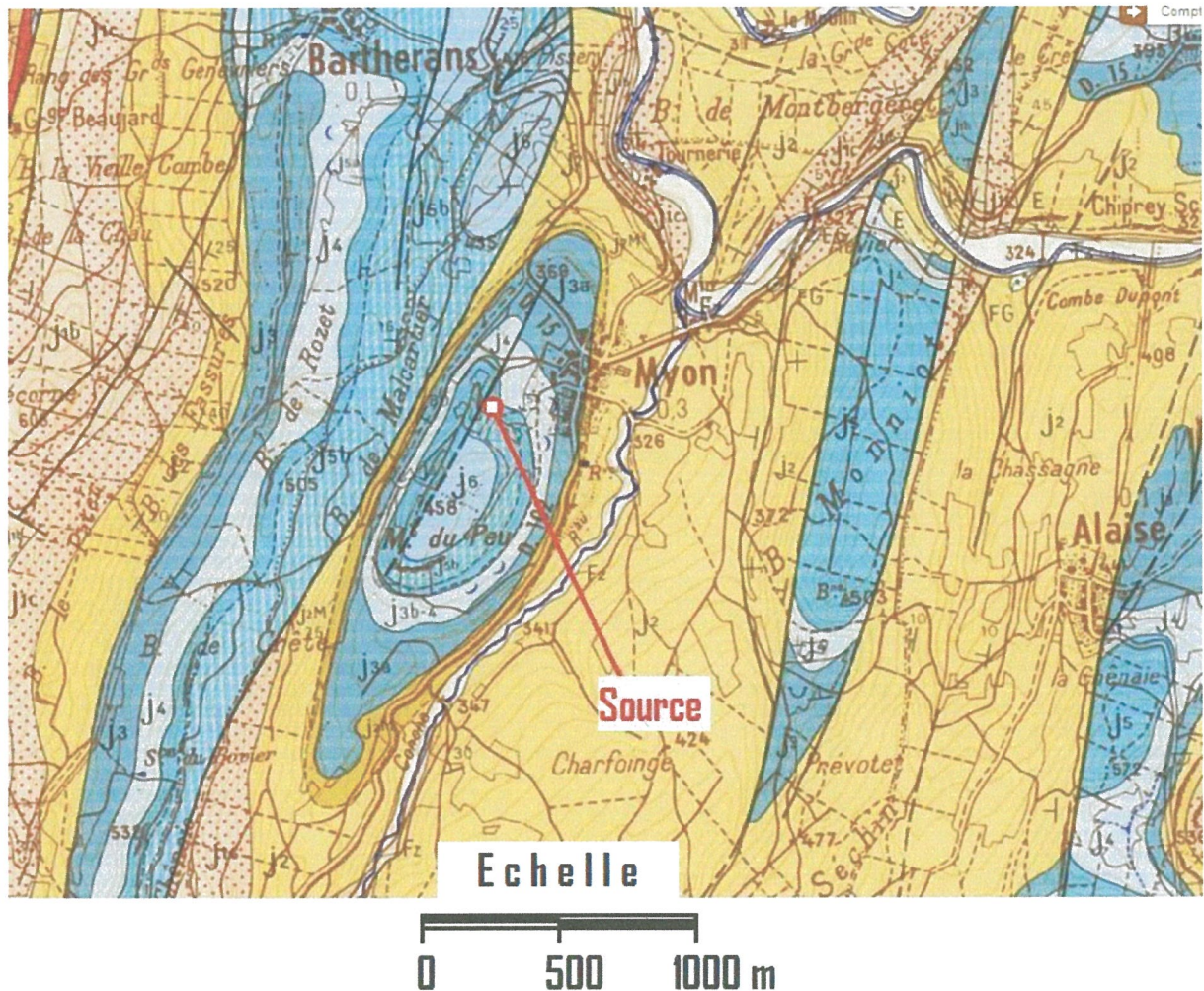
Les eaux souterraines circulent dans des fissures au contact des calcaires jurassiques supérieurs reposant sur les marnes oxfordiennes. Une faille de direction S-SW N-NE favorise la fracturation et permet une bonne alimentation de la source du « Bois du Petit Noeud ».

Alimentation des eaux souterraines

La nappe souterraine est alimentée par des eaux d'infiltration tombant sur le Mont du Peu qui est karstifié. La superficie du bassin d'alimentation est de l'ordre de 1,5 km² si on le borne à la limite géologique en bordure SE de la butte (+ 400 mNGF) et en partie sur la bordure du Bois de Malcartier.

La pluviométrie interannuelle moyenne du secteur est de l'ordre de 1140 mm pour une température moyenne interannuelle de 9,25°C. L'évapotranspiration annuelle réelle est estimée à 500 mm donnant ainsi une infiltration efficace de 640 mm. Le module de l'écoulement souterrain est proche de 20 L/s au km² ce qui conduit à une estimation de production, de l'ordre de 30L/s pour le bassin versant de la source captée. L'eau souterraine n'arrive pas entièrement au captage de la source car des fissures latérales peuvent disperser les ressources en eau vers la périphérie du bassin versant. Le débit de la source du « Bois du Petit Noeud » estimé le 16 juillet 2012 est de l'ordre de 1L/s (soit 86,4 m³/j) montrant ainsi des réserves en eau souterraine du bassin d'alimentation, en basses eaux, intéressantes pour constituer un appoint de secours au village. Le module hydraulique souterrain estimé en étiage est de l'ordre de 0,66 L/s/km².

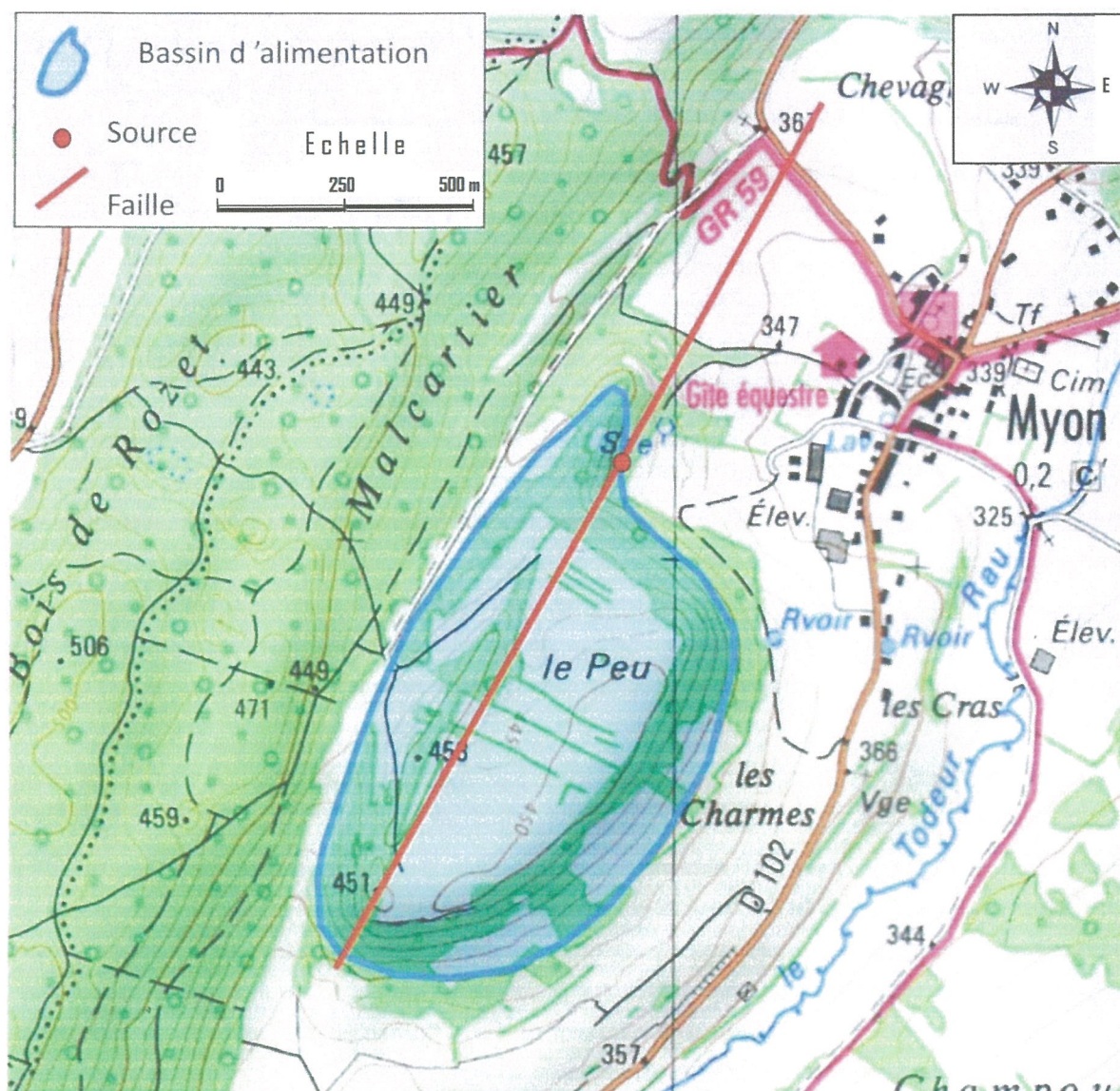
Figure 2 : Extrait de la carte géologique de Quingey (1/50 000 ème du BRGM)



Légende de la carte géologique de Quingey (1/50 000 ème)

Fz : alluvions modernes, J1c : calcaires oolithiques du Bajocien, J2 : calcaires compacts du Bathonien, J3a : calcaires à lumachelles (dalle nacrée), J3b : calcaire oolithique ferrugineux du Callovien, J4 : marnes de l'Oxfordien, J5 : calcaires et marno-calcaires de l'Argovien, J6 : calcaires graveleux et coralligènes du Rauracien

Figure 3 : Délimitation du bassin versant d'alimentation (d'après le BE Sciences environnement)



La faille joue apparemment un rôle non négligeable pour la circulation des eaux souterraines car la source est située sur son tracé (figure 3).

IV- CONSTAT SUR LA QUALITE DES EAUX BRUTES

Qualité des eaux brutes de la source du « Bois du Petit Noeud »

Une analyses complète réalisée le 24 août 2011 par l'ARS ont permis de confirmer la bonne qualité sur le plan physico-chimique des eaux brutes.

L'eau issue de la source est une eau bicarbonatée calcique. Faiblement minéralisée, légèrement basique et moyennement dure la turbidité de l'eau reste faible sauf lors des épisodes orageux (information orale).

Du point de vue des substances indésirables, les analyses effectuées sur les eaux du captage de la source n'ont pas détecté de dépassement des limites de qualité.

La teneur en nitrate est faible (6,6 mg/L) et peut être considérée comme d'origine naturelle.

Les analyses effectuées par l'ARS du Doubs ont montré sur le plan bactériologique quelques bactéries pathogènes qui sont éliminées par la chloration des eaux dans le réservoir de stockage.

Cette contamination bactériologique est liée vraisemblablement aux venues d'eaux chargées en particules argileuses et en matières organiques soit naturelles soit issues des activités diverses sur le bassin d'alimentation.

L'analyse réglementaire de l'étiage 2012 nous donne les valeurs suivantes :

- une turbidité (0,19 NFU) des eaux de la source inférieure à la limite réglementaire de 1 NFU,

- pH=7,3 et température au réservoir de 15°C ,

- TAC= 32,9 °F , Th = 19,8 °F, Conductivité électrique (à 25 °C)= 627 µS/m,

quelques coliformes fécaux (20 n/100 ml) et Escherichia coli (20 n/100 ml) sont décelés.

- hydrogénocarbonates= 402 mg/L, chlorures= 1,7 mg/L,

- sulfates= 11 mg/L, nitrates= 6,6 mg/L

- calcium= 129 mg/L , magnésium= 8,82 mg/L, sodium=1,14 mg/L,

- carbone organique total : 0,66 mg/L.

L'analyse réglementaire de basses eaux du 24 août 2011 confirme l'absence:

- de pesticides,

- d'oligoéléments et de micropolluants métalliques,

- de traces d'hydrocarbures aromatiques polycycliques et de composés organo-halogénés volatils.

L'eau est donc conforme à la réglementation sur les eaux de distribution publique (décrets n°2001-1220 du 20 décembre 2001 et n°2003-461 du 21 mai 2003).

En raison du caractère karstique du bassin il n'est pas exclu de constater des dépassements de la turbidité lors des orages d'été. Dès lors un by-pass est recommandé pour dériver les eaux de la source vers le milieu naturel.

V- PERIMETRES DE PROTECTION

L'environnement de la source captée est constitué par des forêts , des friches et des prés sur la totalité du bassin d'alimentation.

Plusieurs causes de contamination potentielles diffuses (pacage trop intense) ou accidentelles (fuites d'huile ou de carburant des engins à moteur) sont possibles.

Une protection efficace de la source s'impose avec la mise en place de règles contraignantes.

Le décret *n° 2007-49 du 11 Janvier 2007* (Art. R. 1321-13) relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi N°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau est applicable au périmètre de protection rapprochée du captage (annexe 1).

1- Périmètre de protection immédiate PPI :

Le PPI a pour fonction d'empêcher la détérioration des ouvrages de prélèvement et d'éviter que le passage d'animaux d'élevage ou sauvages et le déversement de substances polluantes ne se produisent à proximité du captage d'où la nécessité de maintenir une clôture complète efficace.

Le captage se situe en bordure d'une zone boisée à forte pente et son accès à partir du chemin forestier n'est guère aisé.

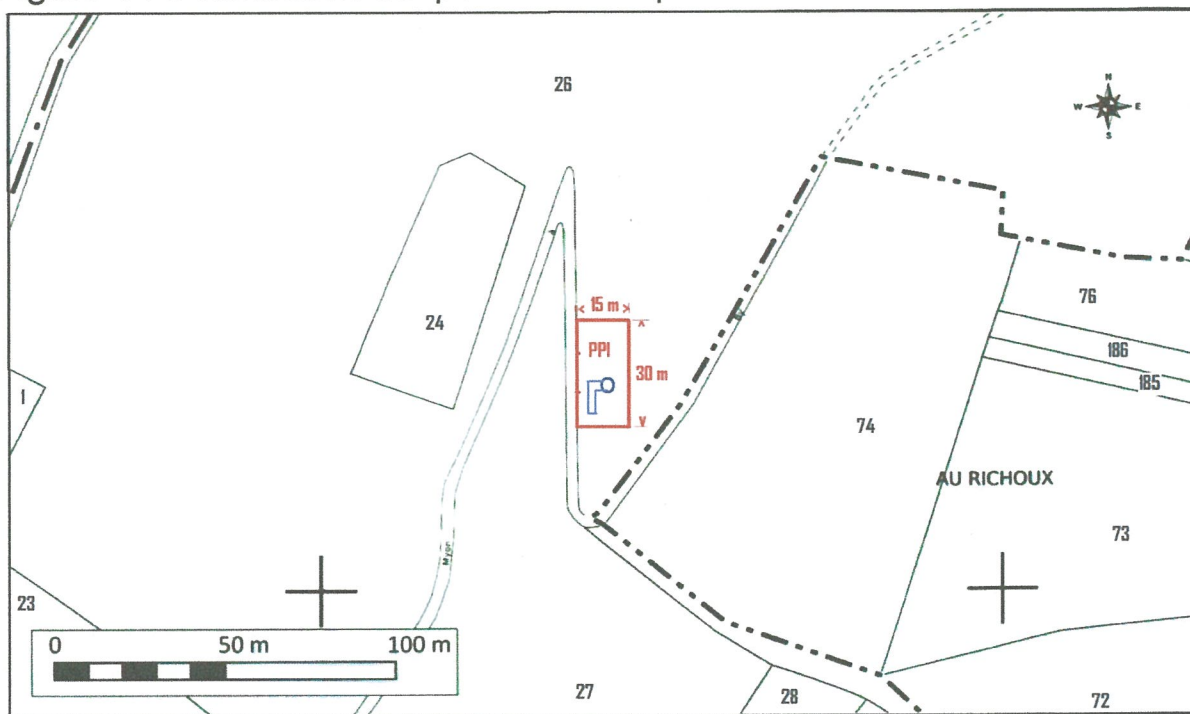
Le PPI sera implanté sur la parcelle n°26 de la section ZA de la commune de Myon (figure 4). La surface occupée par le PPI doit appartenir obligatoirement à la commune.

Un périmètre de protection immédiate sera mis en place pour protéger l'accès direct au bâtiment de la source en posant une clôture de 30 m de longueur en amont de la source et en limite du chemin sur une profondeur de 15 m et de 1,50 m de hauteur . Un portail sera créé en contrebas de la source.

Par contre il sera nécessaire de réaliser un passage stabilisé (en concassés) d'environ 200 mètres sur le chemin d'accès actuel, pour un accès rapide au local de la source.

Des arbres seront abattus et la dépression existante sur le drain sud (en bleu sur la figure 4) sera comblée par des granulats (10 m³ environ) avec une couche finale de 0,20 m de sable pour éviter la pénétration des particules argileuses et de la matière organique.

Figure 4 : Délimitation du périmètre de protection immédiate PPI



2- Périmètre de protection rapprochée PPR:

Le périmètre de protection rapprochée PPR a pour rôle d'assurer l'élimination des substances dégradables (matières organiques et les formes réduites de l'azote).

Le bassin versant d'alimentation de la source renferme des espaces calcaires fissurés qui sont des zones particulièrement vulnérables et qu'il faut gérer prudemment.

Une importante faille a été signalée sur la carte géologique et son parcours sera à protéger par un PPR sur un vaste espace herbager qui est utilisé pour la fauche. On y remarque une partie en friche.

La zone de protection rapprochée doit permettre à l'eau de parcourir une distance suffisamment grande pour que l'épuration des eaux contaminées soit maximale en liaison avec une bonne dilution.

Le périmètre de protection rapprochée PPRa sera fixé pour les zones herbagères ou en friches sur les parcelles suivantes de la section de la commune de Myon (figure 5) :

parcelles 26 Sud, 27 Ouest, 19 à 23, 188 Est, 189 Ouest, 4,5,8,9,2,13,16,48,49,50,164,47,46 Sud, 74 à 79 Nord.

Certaines activités seront interdites ou réglementées :

-Implantations agricoles dans le PPRa et le PPRb

On interdira l'entrepôt des déchets et des matières fermentescibles ainsi que la création même momentanée des stockages de fumiers , d'engrais artificiels et de pesticides.

Les prairies permanentes (pour la fauche) seront maintenues en l'état. L'épandage de fumures organiques liquides (lisiers, purins, boues) et les déchets de toute nature (boue de station d'épuration en particulier) sont interdits dans les limites du PPR.

Toutes nouvelles constructions d'ouvrage de stabulation ou d'étables seront soumises à un examen préalable par l'hydrogéologue agréé.

Les bâtiments agricoles (siège ou lieu de stockage de produits ou de matériel ou de stabulation) existants, dans les limites du PPR sont autorisés à condition que leur conformité en terme de bâti , stockage de lisiers et rejets d'eaux usées ait été vérifiée .

Toute création ou modification d'exploitation ou d'extension ne sera autorisée que dans la mesure où celle-ci respecte la protection des eaux après avis du CODERST du département du Doubs.

-Autres activités

La recherche et l'exploitation de nouvelles ressources en eau, l'extraction de matériaux du sous-sol (carrières), la construction d'usines, le transport et le stockage des hydrocarbures, produits chimiques et déchets industriels, le stockage d'immondices, de matières de vidange, d'ordures ménagères, seront interdits . La commune de Myon est rattachée à la CC de Quingey et possède une déchetterie. L'ancienne décharge située en dehors du bassin de la source est interdite et désaffectée.

Les demandes d'excavations , supérieures à 2 m de profondeur, susceptibles d'altérer l'intégrité du réservoir calcaire et par là provoquer accidentellement une pollution des eaux souterraines seront soumises à l'avis du CODERST qui fera ou non appel à un hydrogéologue agréé.

- Activité forestière

Le bassin d'alimentation du captage est situé en partie dans un domaine forestier sans risques de pollution apparente en dehors de la gestion du couvert forestier (abattage , tracé de voies d'accès aux engins) pouvant amener des eaux de ruissellement chargées en particules argileuses, en matière organique, et en cas d'accident des hydrocarbures .

Les coupes d'arbres à blanc de plus d'un demi- hectare et l'épandage de boues de stations d'épuration y seront interdits. La forêt constitue en dehors des périodes de débardage une protection efficace pour les eaux d'infiltration .

Le périmètre de protection rapprochée PPRb sera fixé à proximité du PPI et en amont du captage pour empêcher le passage du bétail dont les fèces risquent de contaminer bactériologiquement les eaux souterraines lors des épisodes de ruissellement.

Les parcelles suivantes seront interdites au passage du bétail et à son pacage (figure 5) : 24 et 26 en partie Sud et 27 Nord englobant le chemin d'accès.

3- Le périmètre de protection éloignée PPE

Ce périmètre couvrira la partie géographique comprise entre le PPR et le bassin d'alimentation du Mont de Peu défini par le bureau d'études Sciences environnement (rapport de novembre 2012 (Version 2.0)).

Ce périmètre a pour rôle de sensibiliser la population et les éleveurs vis à vis des activités potentiellement dangereuses pour la qualité générale des eaux alimentant le champ captant .

Le bassin versant d'alimentation renferme des espaces calcaires fissurés qui sont des zones particulièrement vulnérables à faible recouvrement pédologique et qu'il faut gérer prudemment.

Le PPE doit permettre à l'eau de parcourir une distance suffisamment grande pour que l'épuration des eaux contaminées soit maximale en liaison avec une bonne dilution.

On veillera à la conformité des règles administratives qui s'appliquent aux activités agricoles , urbaines et industrielles.

Les demandes d'excavations susceptibles d'altérer l'intégrité du réservoir calcaire et par là provoquer accidentellement une pollution des eaux souterraines seront soumises à l'avis du CODERST qui fera appel à un hydrogéologue agréé .

Figure 5 : Zone du périmètre de protection rapprochée PPR (lignes vertes : PPRa et bleues : PPRb)



VI- CONCLUSIONS

La qualité physico-chimique des eaux brutes captées semble globalement correcte sur le plan chimique mais la qualité des eaux doit être préservée des contaminations bactériologiques actuelles liées à la turbidité et à l'occupation des sols.

Les risques potentiels de contamination sont multiples et pourraient se résumer ainsi :

- le rejet de substances indésirables dans les zones calcaires,
- l'activité forestière déstabilisant les sols avec la création de pistes forestières entraînant une forte turbidité,
- l'activité d'élevage avec des venues d'eau de ressuyage des pâturages, pouvant entraîner des solutions fertilisantes non absorbées , comme les fèces du bétail lors des fortes pluies.

La mise en place du périmètre de protection rapprochée PPR devrait permettre une meilleure maîtrise des activités susceptibles de contaminer les eaux souterraines sur une zone faillée. Le périmètre de protection éloignée PPE constituera une zone sensible à surveiller.

Compte-tenu qu'une analyse de contrôle de la bactériologie des eaux brutes de la source sera effectuée deux fois par an à la mi- juin et à la mi-septembre.

Compte-tenu que le bâtiment du captage fera l'objet d'une réhabilitation (voûte et porte métallique étanche), que la cavité au-dessus du drain amont sera comblée par du granulat et les arbres abattus.

Compte-tenu que les eaux à forte turbidité , lors des orages, peuvent être dérivées en mettant en place une vanne asservie à un turbidimètre placé sur la conduite d'arrivée au réservoir.

Compte-tenu des informations mises à ma disposition je donne un avis favorable à l'utilisation de la source du « Bois du Petit Noeud » comme ressource de secours en particulier lors des épisodes d'étiage d'été (de juillet à fin septembre) qui correspondent également à une forte activité végétative entraînant une bonne assimilation de l'azote organique.

fait à Besançon le 5 décembre 2012

J.MANIA , hydrogéologue agréé pour le Doubs



Annexe 1 : Extraits du Décret n° 2007-49 du 11 Janvier 2007

« Art. R. 1321-13. - Les périmètres de protection mentionnés à l'article L. 1321-2 pour les prélèvements d'eau destinés à l'alimentation des collectivités humaines peuvent porter sur des terrains disjoints ».

« A l'intérieur du périmètre de protection immédiate, dont les limites sont établies afin d'interdire toute introduction directe de substances polluantes dans l'eau prélevée et d'empêcher la dégradation des ouvrages, les terrains sont clôturés, sauf dérogation prévue dans l'acte déclaratif d'utilité publique, et sont régulièrement entretenus. Tous les travaux, installations, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols y sont interdits, en dehors de ceux qui sont explicitement autorisés dans l'acte déclaratif d'utilité publique ».

« A l'intérieur du périmètre de protection rapprochée, sont interdits les travaux, installations, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols susceptibles d'entraîner une pollution de nature à rendre l'eau impropre à la consommation humaine. Les autres travaux, installations, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols peuvent faire l'objet de prescriptions, et sont soumis à une surveillance particulière, prévues dans l'acte déclaratif d'utilité publique. Chaque fois qu'il est nécessaire, le même acte précise que les limites du périmètre de protection rapprochée seront matérialisées et signalées ».

« A l'intérieur du périmètre de protection éloignée, peuvent être réglementés les travaux, installations, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols qui, compte tenu de la nature des terrains, présentent un danger de pollution pour les eaux prélevées ou transportées, du fait de la nature et de la quantité de produits polluants liés à ces travaux, installations, activités, dépôts, ouvrages, aménagement ou occupation des sols ou de l'étendue des surfaces que ceux-ci occupent ».

« Art. R. 1321-14. - Les hydrogéologues doivent obtenir un agrément en matière d'hygiène publique du préfet de région pour émettre des avis dans le cadre des procédures prévues aux chapitres I et II du présent titre. Un arrêté du ministre chargé de la santé fixe les modalités d'agrément et de désignation des hydrogéologues agréés en matière d'hygiène publique, notamment la constitution du dossier de la demande d'agrément, les compétences requises et la durée de l'agrément.

« Les frais supportés pour indemniser les hydrogéologues sont à la charge du demandeur de l'autorisation de l'utilisation d'eau en vue de la consommation humaine. Un arrêté des ministres chargés des collectivités territoriales, de l'économie et des finances, de la fonction publique et de la santé fixe les conditions de rémunération des hydrogéologues. »

VII. - L'article R. 1321-15 est remplacé par les dispositions suivantes :

« Art. R. 1321-15. - Le contrôle sanitaire mentionné au 2° du 1 de l'article L. 1321-4 est exercé par le préfet. Il comprend toute opération de vérification du respect des dispositions législatives et réglementaires relatives à la sécurité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine.