

PROTECTION du PUIT des COMBES - BESAIN (JURA, 39800)

EXPERTISE D'HYDROGEOLOGUE AGREE EN MATIERE D'HYGIENE
PUBLIQUE

par Jacky MANIA

Hydrogéologue agréé pour le département du Jura

adr. Pers. 33 Le Coteau 25115 POUILLEY les VIGNES (FRANCE)
tel. pers. 0381580375 ou 0613995332
Courriel : JackyMania@aol.com

octobre 20011

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 par la Préfecture du Jura, le 14 avril 2009, et par Monsieur le Directeur Territorial du Jura de l'Agence Régionale de Santé suite à une délibération du conseil municipal de Besain (4 décembre 2009).

Une visite du site des captages a été effectuée le 26 juin 2009, en compagnie de Monsieur le Maire M. Jean Claude Girardot, de Mme Elodie Benoît-Lizon du bureau d'étude hydrogéologique Caille et de M. Petitjean de la DDASS du Jura.

Deux études hydrogéologiques ont été menées par le « bureau d'études en hydrogéologie et environnement Caille » de Clairvaux-les-Lacs (39130) avec la production d'un 1^{er} rapport daté de juin 2008 puis d'un second rapport (septembre 2011) pour une étude complémentaire sur le puits des Combes. Cette dernière sera utilisée pour l'expertise hydrogéologique. Ce complément d'étude a été demandé dans la fiche technique du 30 décembre 2009 par l'hydrogéologue agréé.

II- PRELEVEMENTS, BESOINS EN EAU ET STOCKAGE

La commune de Besain dispose pour son alimentation de trois ressources en eau (figure 1) : les deux Sources des Coins (cotes +538 m et 548 m), de l'Etang de l'Heute (cote +530 m) et du puits des Combes à grand diamètre (cote de +524 m) en bordure de la route D24 (tableau 1).

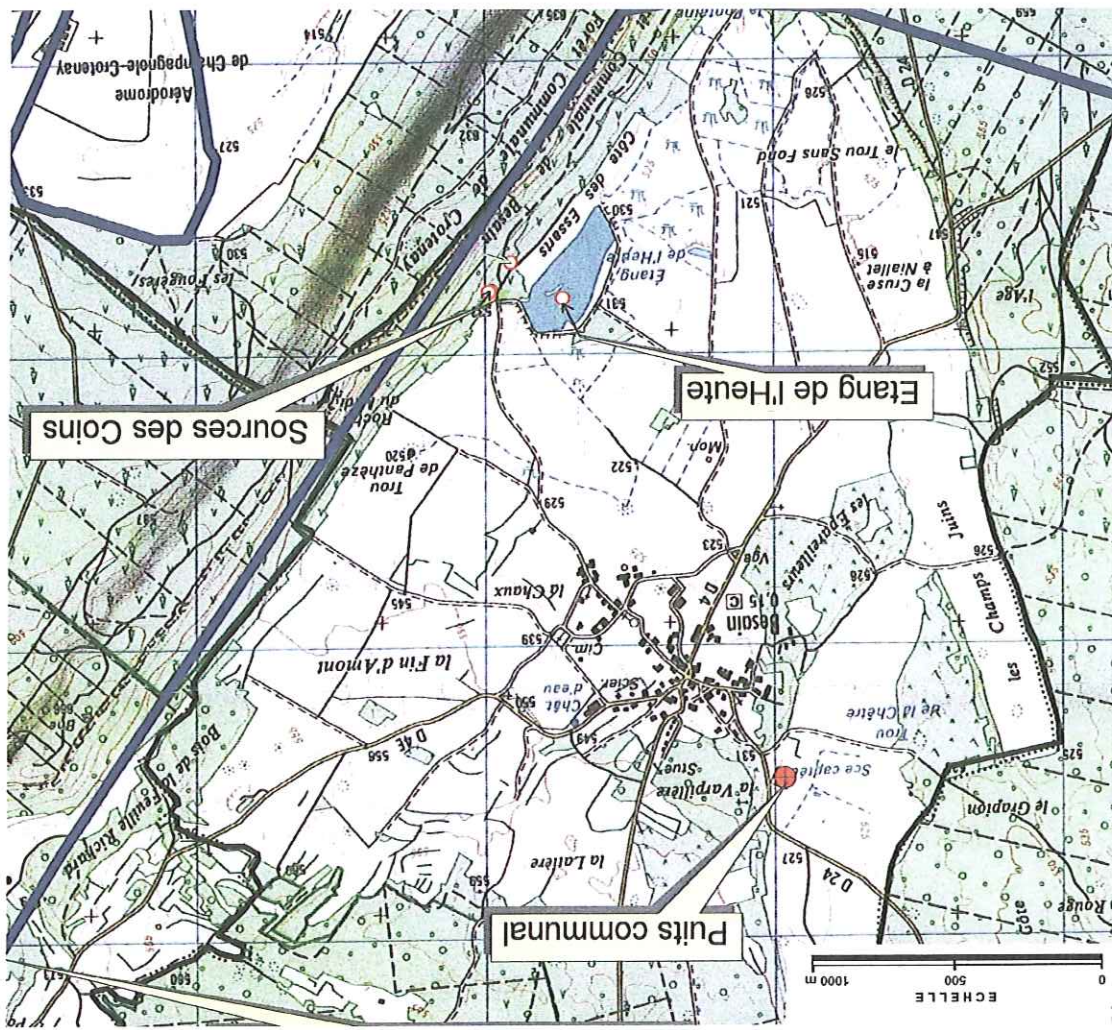
Les prélèvements en eau de la commune fluctuent entre 57 et 97 m³/jour sur la période 2003-2008 pour respectivement des volumes facturés de 28 à 49 m³/j. La population desservie atteint environ 180 habitants pour 103 branchements. Le cheptel bovin est important et la consommation en eau des 3 grosses exploitations agricoles représente près de 55% des volumes d'eau facturés.

Le réservoir communal, d'une capacité de 120 m³ (dont 60 m³ dédiés à la réserve incendie) à une altitude de +549 m reçoit les eaux de la station de pompage où les eaux des sources des Coins (Petit coin et Grand coin) et de l'Etang de l'Heute sont traitées par chloration après une filtration (deux filtres à sable) directement dans une bache de 40 m³. Deux pompes de refoulement d'un débit unitaire de 10 m³/h alimentent le réservoir de 120 m³.

Tableau 1 : Caractéristiques physiques des points de prélèvement destinées à l'alimentation en eau de distribution publique

Captage	Implantation cadastrale				Commune	Lieu dit	Section	Parcelle	Propriétaire	Code BSS	Coordonnées Lambert IIe		
											X	Y	Z
Source du Petit Coin	Besain	Source des coins	ZI	53	Commune de Besain (39 800)	05821X0021/SNO RD	864620m	2202880 m	538 m				
Source du Grand Coin	Besain	Source des coins	ZK	45	Commune de Besain (39 050)	05821X0033/SSUD	864560m	2202740 m	545 m				
Puits	Besain	Les Combes	ZC	10	Commune de Besain (39 050)	05821X0008/P	863610 m	2204540 m	524 m				
Prise d'eau de l'étang	Besain	L'étang	ZK	40	Commune de Besain (39 050)	05821X0027/PEL	864430 m	2202950 m	530 m				

Figure 1 : Position des sources des Coins , de la prise d'eau de l'Etang de l'Heute et du puits des Combes de Besain (carte topographique IGN au 1/25000 ème)



IV-CADRE GEOLOGIQUE

La commune de Besain fait partie du plateau de Lons-le-Saunier qui est séparé du plateau de Champagnole par la chaîne de la forêt de l'Heute dont le relief souvent vigoureux est bien visible dans la morphologie (figure 2). La chaîne de l'Heute a une structure de pincée relativement simple. Les failles qui la bordent ont des reliefs jeunes. La faille orientale devient chevauchante plus au SW. Quelques accidents transversaux affectent la chaîne et les plateaux.

D'après les données acquises sur les régions voisines, une surface d'érosion nivelle les accidents du plateau de Lons-le-Saunier et se raccorde par endroits à une surface homologue qui rabote les accidents du plateau de Champagnole en même temps que ceux de la chaîne de l'Heute.

Les formations géologiques rencontrées sur le site du puits des Combes

Le site de pompage occupe la parcelle n°10 de la section ZC du cadastre communal de Besain. Le puits a été creusé en 1965 par l'entreprise « Cinqin frères » de Romanèche Thorins.

Le puits est implanté aux coordonnées « Lambert II étendu » suivantes :

X : 836 610
Y : 2 204 540
Z (NGF) : 524 m
Code BSS : 05821X0008/P

Un piézomètre réalisé le 21 juillet 2011, à une distance de 7,80 m du puits, a permis de « détailler les formations rencontrées avec de haut en bas :

-0 à 0,2 m : remblais,
-0,20 à 0,8 m : des limons bruns,
-0,80 à 4,80 m : des sables fins beiges,
-4,80 à 5,20 m : sables fins et graviers,
-5,20 m : calcaires.

D'après la carte géologique le puits est implanté dans des alluvions modernes (Fz) constituées de graviers, sables et limons, liés aux cours d'eau, ou déposés dans des dépressions fermées. Ces alluvions reposent sur des alluvions anciennes (Fy) et des dépôts glaciaires (G).

On remarque que le puits des Combes est implanté dans un couloir alluvionnaire de faible extension latérale (de 250 à 500 m de largeur) mais au débouché d'un ancien valon qui repose sur des calcaires karstiques du Jurassique moyen (J2a, J2b et J2c). Ces niveaux calcaires ont une épaisseur pouvant atteindre 60 m environ.

Le réservoir alluvionnaire, constitué de sables et de graviers, est limité à une épaisseur totale de l'ordre de 4,4 mètres.

A une distance de 500 m, vers l'Ouest, est visible une dépression karstique active « Trou de la Chèvre » qui traverse les calcaires du Bathonien et qui a été utilisée comme décharge communale. Cette dernière a été interdite et doit faire l'objet d'une réhabilitation.

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

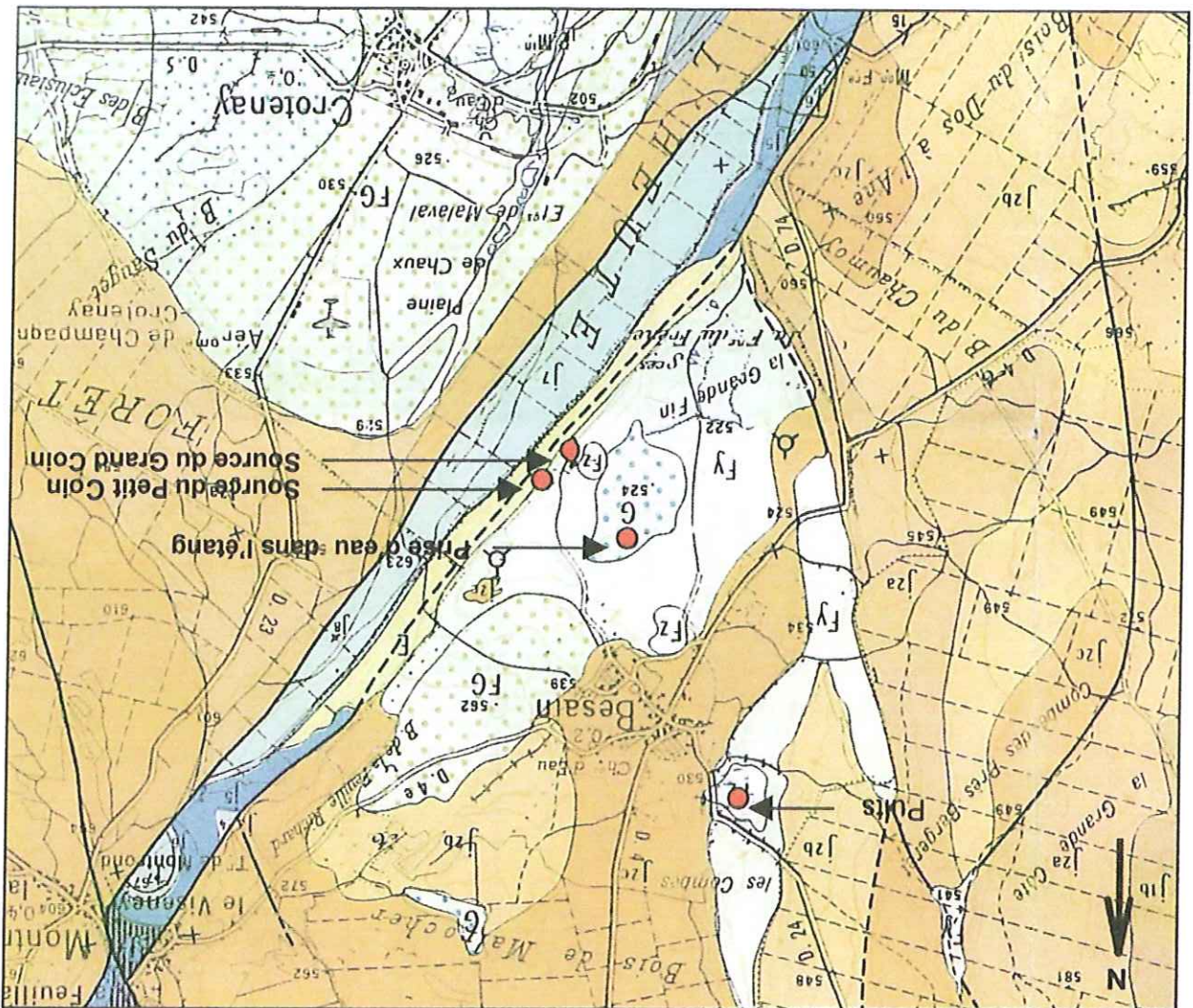
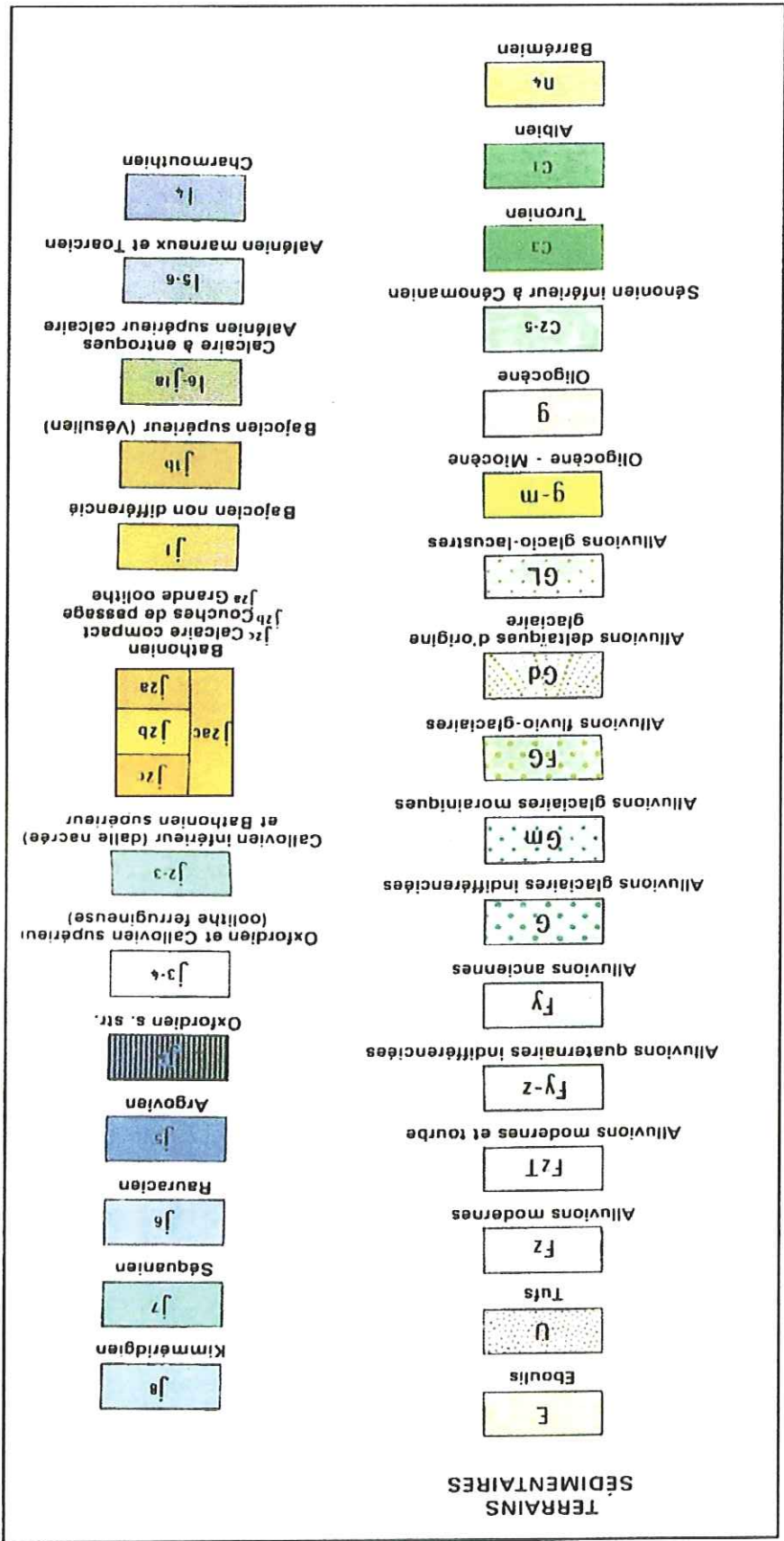


Figure 2 (suite) : Légende de la carte géologique



Les eaux souterraines alimentant le puits communal sont issues des alluvions de la dépression des Combes de direction Nord-Sud et qui conduit à l'établissement sur les limons argileux superficiels d'une prairie marécageuse. Les circulations des eaux souterraines s'effectuent du Nord vers le Sud en suivant la topographie.

Caractéristiques techniques

Le puits d'un diamètre de 4 m et d'une profondeur de 4,8 m est équipé de 6 niveaux de barbacanes à section carrée (inspection par caméra du 25 mai 2011). Ces barbacanes sont visibles sur la périphérie du cuvelage en béton à partir de 2,2 m de profondeur avec des rangées espacées de 0,5 m. Le niveau statique de la nappe était situé à 2,10 m du plancher intérieur de l'édifice qui protège les installations du puits (figure 3). Deux pompes immergées de 10 m³/h fonctionnent en alternance pour refouler l'eau pompée vers le réservoir communal.

Suivis piézométriques & tests de pompage réalisés par le B.E Caille

Analyse du cycle de pompage pendant 2 mois entre fin mai et fin juillet 2011
La mise en route d'une pompe au débit de 10 m³/h entraîne un abaissement de niveau de 0,5 m et la remontée de la nappe après l'arrêt de la pompe n'atteint pas le niveau initial de la nappe au bout de 23h.
Pendant l'été 2011 on assiste ainsi à un abaissement continu du niveau de la nappe. Les débits testés sont été successivement de 6,3 m³/h, 7,4 m³/h, 5,3 m³/h et 4,6 m³/h. Pour chacun des paliers de débit testé pendant 1h30 aucune stabilité n'a été observée. La tranche d'eau testée avant les essais est de l'ordre de 3 m.

Pompage de longue durée

Le débit pour l'essai de pompage de longue durée a été fixé à 3,6 m³/h pendant 12h puis à 2,5 m³/h pendant 28h avec un rabatement final de 0,708 m. La valeur de la perméabilité des sables et graviers a été estimée à $9,21 \cdot 10^{-5}$ m/s pour une transmissivité de $2,76 \cdot 10^{-4}$ m²/s. Le coefficient d'emmagasinement atteint 0,133 (soit 13,3%) et reste typique d'une nappe à régime libre.

Le rayon d'influence du puits, au débit constant de 2,5 m³/h, atteint une valeur de 21,7 m.

Il faut signaler que les précipitations du mois d'août 2011 (entre le 7 et le 9) ont permis une recharge rapide de l'aquifère superficiel.

Figure 3: vue photographique (prise depuis la route D24) du site du puits des Combes



IV- LA QUALITE DES EAUX BRUTES

Suite aux essais de pompage un prélèvement d'eau brute a été réalisé le 11 août 2011 (tableau 1).

Tableau 1 : extrait des résultats d'analyse de première adduction sur eau brute

Paramètre	Unités	Norme/Références	PUITS des COMBES
Entérocoques	n/100 ml	10 000	<1
Escherichia coli	n/100ml	20 000	<1
pH	-	6,5 - 9	7,2
Conductivité à 25 °C	µS/cm	200 - 1100	609
Titre hydrométrique	°F	10 - 30	31,6
Nitrates	mg/l	100	8,1
Fer total	µg/l	200	<10
Manganèse total	µg/l	50	<10
Turbidité	NFU	1	0,38
Total pesticide	µg/l	0,1 par substance 0,5 au total	<0,02
Aluminium	µg/l	200	<10
PCB	µg/l	-	<0,01
Fluorures	mg/l	1,5	<0,05

La qualité des eaux brutes est bonne vis à vis des bactéries pathogènes (<1/100 ml d'Entérocoques , < 1/100 ml d'Escherichia Coli et < 1/100 ml bactéries coliformes).

Les analyses nous donnent les valeurs suivantes :

-une turbidité (0,38 NFU) correcte des eaux même après les fortes pluies,

-PH=7,2 ,

-TH= 34,4 °F (eau dure liée au contexte carbonate local) ,conductivité électrique (à 25 °C) de 609 µS/m, COT : 1,50 mg/L,

- les teneurs des éléments majeurs sont les suivants :

- pour les anions, nitrates : 8,1 mg/L, bicarbonates : 121,6 mg/L, chlorures : 3,5 mg/L, sulfates : 7,4 mg/L,
- pour les cations, sodium : 1,7 mg/L, calcium = 130 mg/L, magnésium : 3,1 mg/L, potassium : <0,5 mg/L.

On ne signale aucune présence de fer et de manganèse.

L'analyse complète de l'eau brute n'indique pas de métaux toxiques, de pesticides ou d'hydrocarbures.

L'eau brute utilisée pour l'alimentation humaine est donc conforme aux normes de qualité.

V- LA QUALITE DES EAUX DISTRIBUEES

Si sur les plan chimique et bactériologique les limites réglementaires sanitaires sont respectées il est recommandé de procéder régulièrement à une stérilisation de l'eau par l'eau de javel.

VI- PERIMETRES de PROTECTION

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 des captages (annexe 1).

L'environnement du puits est constitué d'une prairie marécageuse et de champs cultivés en amont. La route D24 passe à une vingtaine de mètres à l'Est du puits.

1- Périmètre de protection immédiate PPI :

Le PPI a pour fonction d'empêcher la détérioration des ouvrages de prélèvement et d'éviter que des déversements de substances polluantes ne se produisent à proximité du captage d'où la nécessité de maintenir une clôture complète efficace autour de la parcelle n°10 de la section ZC du cadastre communal de Besain.

La parcelle n°10 constituera la totalité du PPI (environ 80 m x 80 m) et appartient à la commune de Besain.

Le puits est protégé par un bâtiment en bon état et légèrement surélevé par rapport au sol naturel pour éviter toute entrée d'eau en cas de forte pluie. On veillera à la bonne fermeture du bâtiment.

On maintiendra une propreté absolue dans le local en proscrivant tout dépôt d'outils souillés, de pots de peinture ou de graisse.

On interdira toute utilisation d'herbicides dans les limites du PPI et seul un fauchage régulier sera admis.

On supprimera une ouverture latérale au niveau du radier qui peut être accessible aux petits animaux.

2- Périmètre de protection rapprochée PPR:

Le périmètre de protection rapprochée PPR pour rôle d'assurer l'élimination des substances dégradables (matières organiques et les formes réduites de l'azote). Le PPR sera fixé entre le ruisseau de la Vermoite et la RD 24 et à l'amont du puits sur une distance de 250 m complémentaire du PPI sur les parcelles n°9 a et b de la section ZC du cadastre communal.

On maintiendra les prairies permanentes et aucune activité n'y est autorisée (annexe 2).

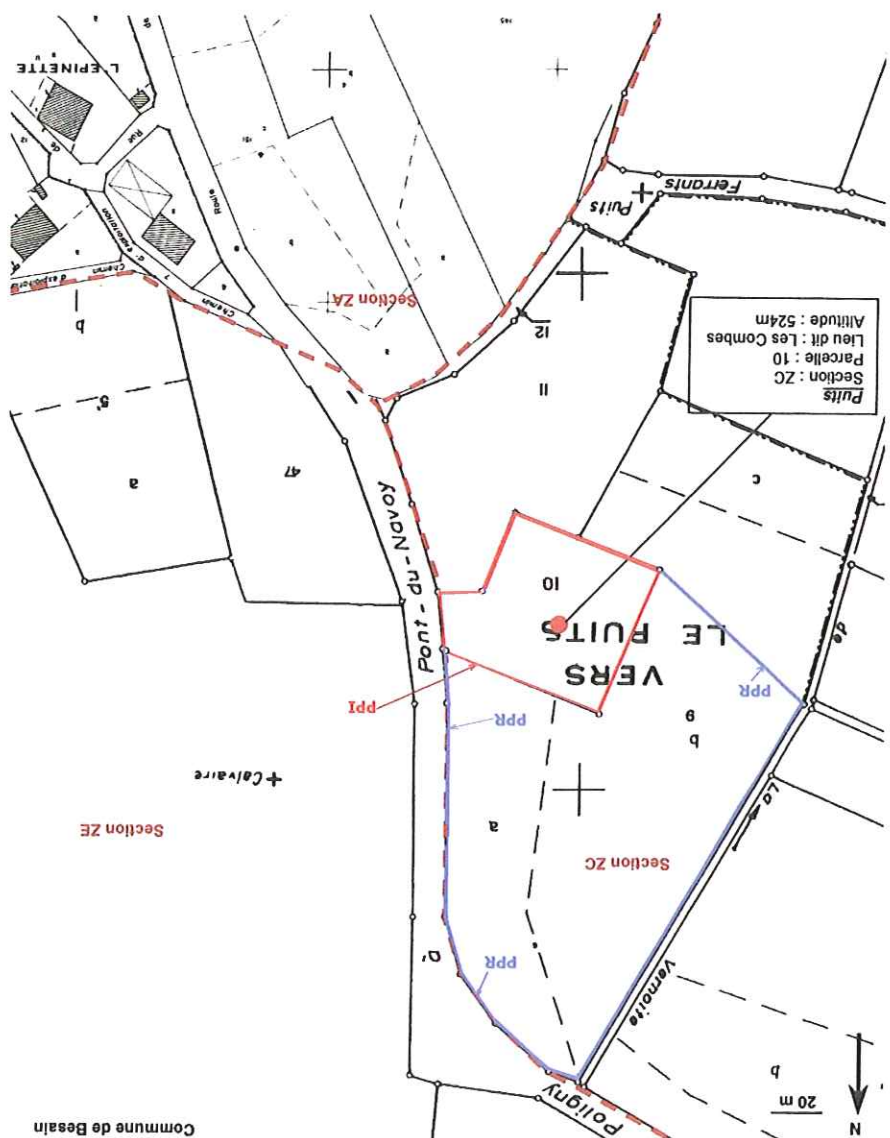
Seul un pacage extensif léger des animaux domestiques est possible sur l'étendue du PPR.

Les demandes d'excavations susceptibles d'altérer l'intégrité du réservoir alluvionnaire et par là provoquer accidentellement une pollution des eaux souterraines sont exclues.

Les activités interdites sont les suivantes :

- * Les travaux souterrains de toute nature (puits, forages, sablières,...),
- * Création d'un terrain de golf en raison des fortes teneurs d'engrais ainsi que pesticides et dés herbants spécifiques couramment utilisés,
- * L'épandage d'effluents ou de boues de station d'épuration,
- * Station d'épuration,
- * Terrain de camping et de caravane,
- * La création d'étals permanentes,
- * Le stockage d'engrais, de produits phytosanitaires, de fumiers non décomposés et de matières fermentescibles,
- * L'épandage de lisiers,
- * Les habitations non raccordées à un réseau d'assainissement individuel non agréé,
- * Les canalisations de produits polluants,
- * Les stockages de produits susceptibles de porter atteinte à la qualité de la nappe,
- * La création de nouvelles voiries,
- * Le traitement des voiries existantes à l'aide d'herbicides.

Figure 4 : limites des périmètres de protection immédiate PPI (contours rouges) et de protection rapprochée PPR (contours bleus)



3- Le périmètre de protection éloignée PPE

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

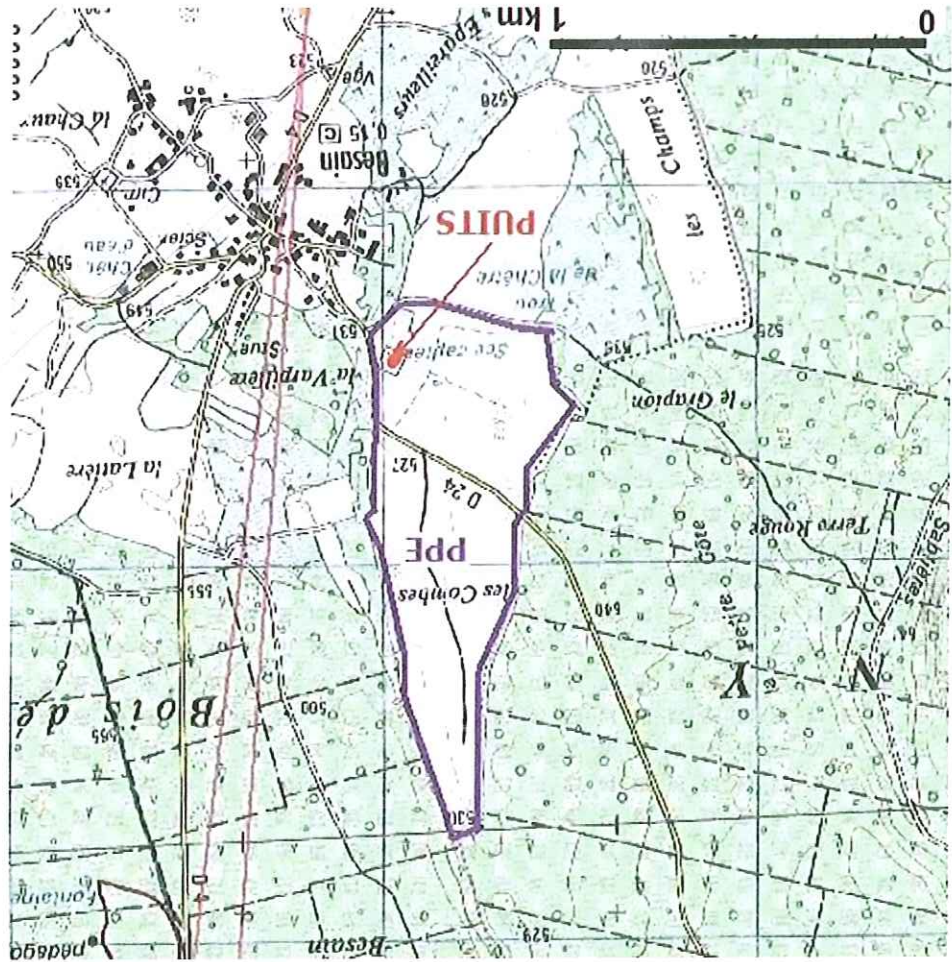
Le bassin versant d'alimentation du puits est constitué par le réservoir sableux et graveleux d'où une surface de protection en forme de poire d'environ 1500 m x 500 (figure 5) qui englobe les dépôts alluvionnaires.

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

Cette zone 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 en cas de déversement accidentel sur les chaussées (RD 24). Les demandes d'excavations (gravière, étang) susceptibles d'altérer l'intégrité du réservoir alluvionnaire et par là provoquer accidentellement une pollution de la nappe seront écartées.

Pour les habitations les réservoirs de stockage d'hydrocarbures (pour le chauffage) devront être mis en conformité (cuve double enterrée ou cuve au-dessus du sol avec un dispositif de récupération des fuites ou encore une cuve en PVC de type renforcé).

Figure 5 : limites du périmètre de protection éloignée PPE



VII- CONCLUSIONS

La qualité physico-chimique des eaux brutes captées est globalement correcte sur le plan chimique.

La réalisation des essais de pompage ont été très utiles pour tester les capacités de l'aquifère sableux et graveleux d'une épaisseur faible (3 mètres au maximum) et avec une profondeur de nappe de l'ordre de 2 m en basses eaux.

L'exploitation des ressources en eau est très limitée avec un débit optimum de 2,6 m³/h. Un volume journalier maximum de 30 m³ est autorisé afin d'éviter tout phénomène de dénoyage du puits.

La protection du captage est nécessaire car le milieu est vulnérable aux activités anthropiques. La mise en place urgente des périmètres de protection devrait permettre la pérennité de la qualité des eaux souterraines du puits des Combes.

fait à Besançon le 10 octobre 2011

J.MANIA , hydrogéologue agréé pour le Jura

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 ».

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.

Annexe 2 : pour rappel du décret n°93-743 du 29 mars 1993

*Prélèvement et installations et ouvrages permettant le prélèvement y compris par dérivation,
*Recharge artificielle des eaux souterraines,

*Ré-injection dans la nappe d'eaux prélevées pour la géothermie, l'exhaure des mines et carrières ou lors des travaux de génie civil,

*canalisations de transport d'hydrocarbures ou de produits chimiques liquides ,

*Ouvrages, installations et travaux qui étaient soumis à autorisation en application du décret-loi du 8 août 1935 et des décrets connexes,

*les décharges et dépôts d'origine urbaine, agricole ou industrielle,

- *les travaux de recherche et d'exploitation des stockages souterrains d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés (ordonnance N°58-1332 du 23 décembre 1958) et les travaux de recherche nécessitant des forages, travaux d'exploitation,
- *travaux de recherche et d'exploitation des stockages souterrains de gaz,
- *ouverture de carrière,
- *travaux d'exploitation minière,
- *travaux de recherche minière,
- *Création d'étangs ou de plans d'eau,
- *Travaux d'arrachage des haies, l'arasement des talus , le comblement des fossés , l'écoulement d'eaux usées ,
- *L'épandage d'effluents ou de boues de station d'épuration,
- *Création d'un terrain de golf en raison des fortes teneurs d'engrais ainsi que pesticides et desherbants spécifiques couramment utilisés,
- *Station d'épuration,
- *Terrain de camping et de caravannage,
- *La création d'étables permanentes,
- *Le stockage d'engrais, de fumiers et de matières fermentescibles ,
- *L'épandage de lisiers,
- *Assèchement, imperméabilisation , remblais de zones humides ,
- *Réalisation de réseaux de drainage,
- *Terrain contenant des habitations légères de loisirs non raccordé au réseau d'assainissement ,
- *Déversoirs d'orage situés sur un réseau d'égouts destinés à collecter un flux polluant.