

**PROTECTION DU PUITS A.E.P Champ du Mariage à ECLEUX  
Syndicat des Eaux de la BICHE - CHAMBLAY (JURA)**

**EXPERTISE D'HYDROGEOLOGUE AGREE EN MATIERE D'HYGIENE  
PUBLIQUE**

par Jacky MANIA

Hydrogéologue agréé pour le département du Jura

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

**Janvier 2009**

## 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 8 mars 2007, suite à la proposition de Monsieur Chauve , coordonnateur principal des hydrogéologues agréés du Jura et de Monsieur le directeur départemental des affaires sanitaires et sociales.

Une visite du site de captage a été effectuée le 21 mars 2007 avec Monsieur Bruet ,Président du Syndicat des Eaux , Monsieur Senot de la Société Lyonnaise des Eaux de Dole et M. PetitJean de la DDASS du Jura. Suite à ma demande quelques éléments objectifs préalables à l'enquête relative aux périmètres de protection étaient indispensables pour définir ces derniers.

Le rapport hydrogéologique du cabinet d'études Pascal REILE d'Ornans ,daté de février 2008, a permis d'éclaircir certaines incertitudes techniques et de donner des informations hydrogéologiques objectives avec la réalisation de pompages d'essai contrôlés par 4 nouveaux piézomètres, l'établissement de cartes piézométriques et d'un examen du puits à l'aide d'une caméra.

## II- SITUATION

Le syndicat des eaux de la Biche utilise la nappe alluviale de la Loue entre les villes d' Arc-et-Senans à l'est et Dole au nord-ouest (figure 1). La Loue jouxte sur ce secteur la zone sud de la vaste forêt de Chaux.

Le puits exploité sur le territoire communal d'Ecleux au lieu dit du « Champ du Mariage » (parcelle n°119 ZD Ecleux) est situé à 60 m ,en bordure nord, de la route départementale RD 472 à une cote d'altitude d'environ +228 m NGF (figure 2).

Figure 1: Position géographique régionale du captage A.E.P

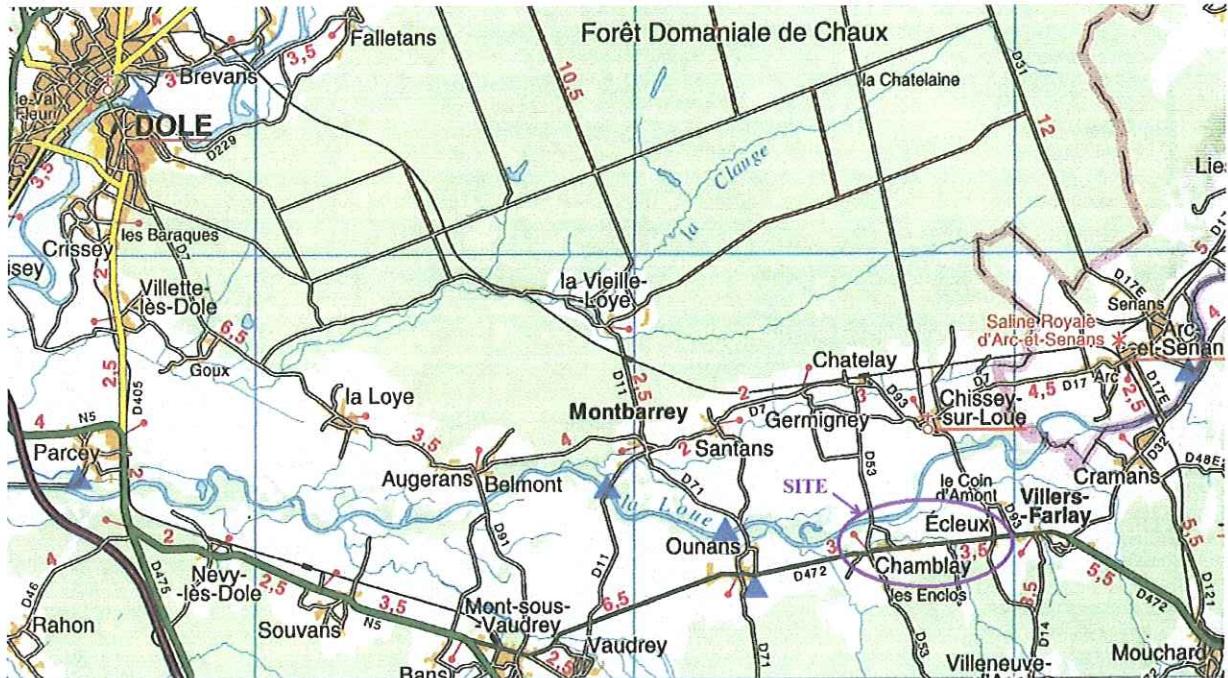


Figure 2: Position géographique topographique du captage A.E.P

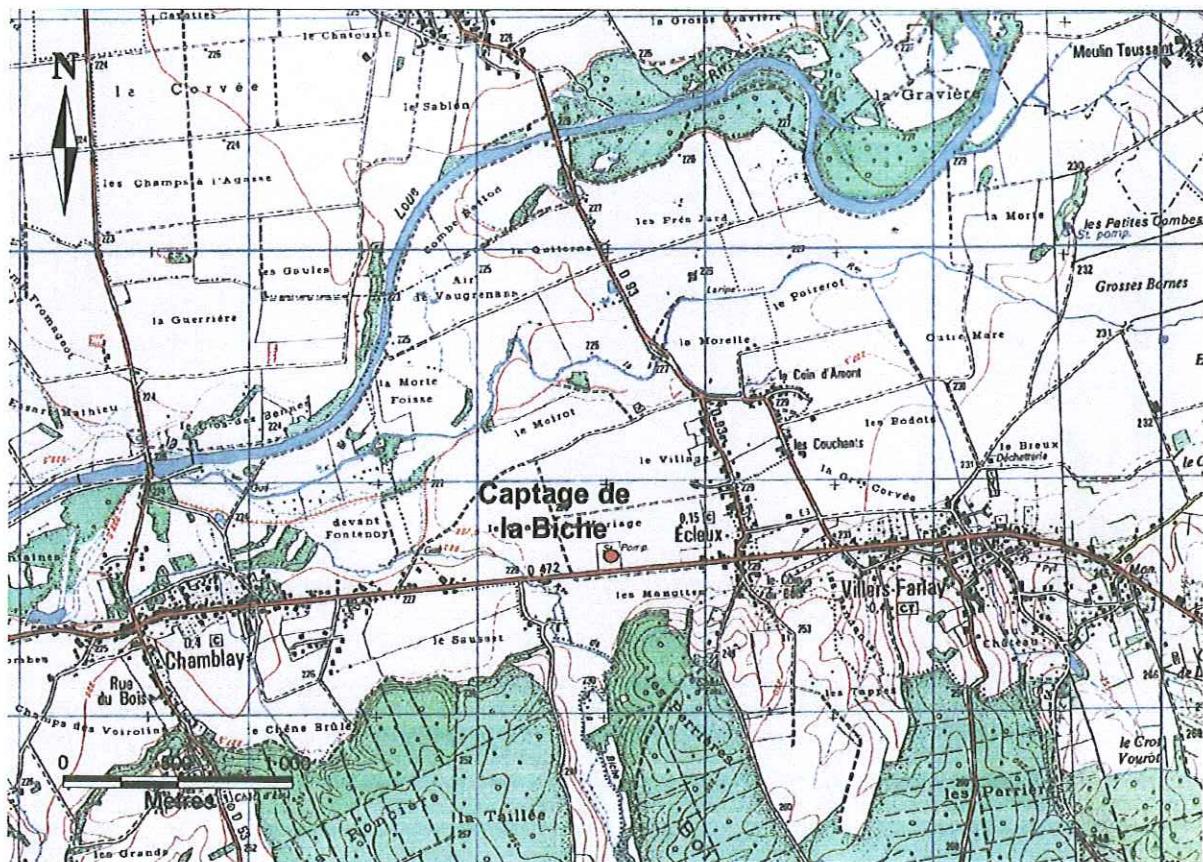
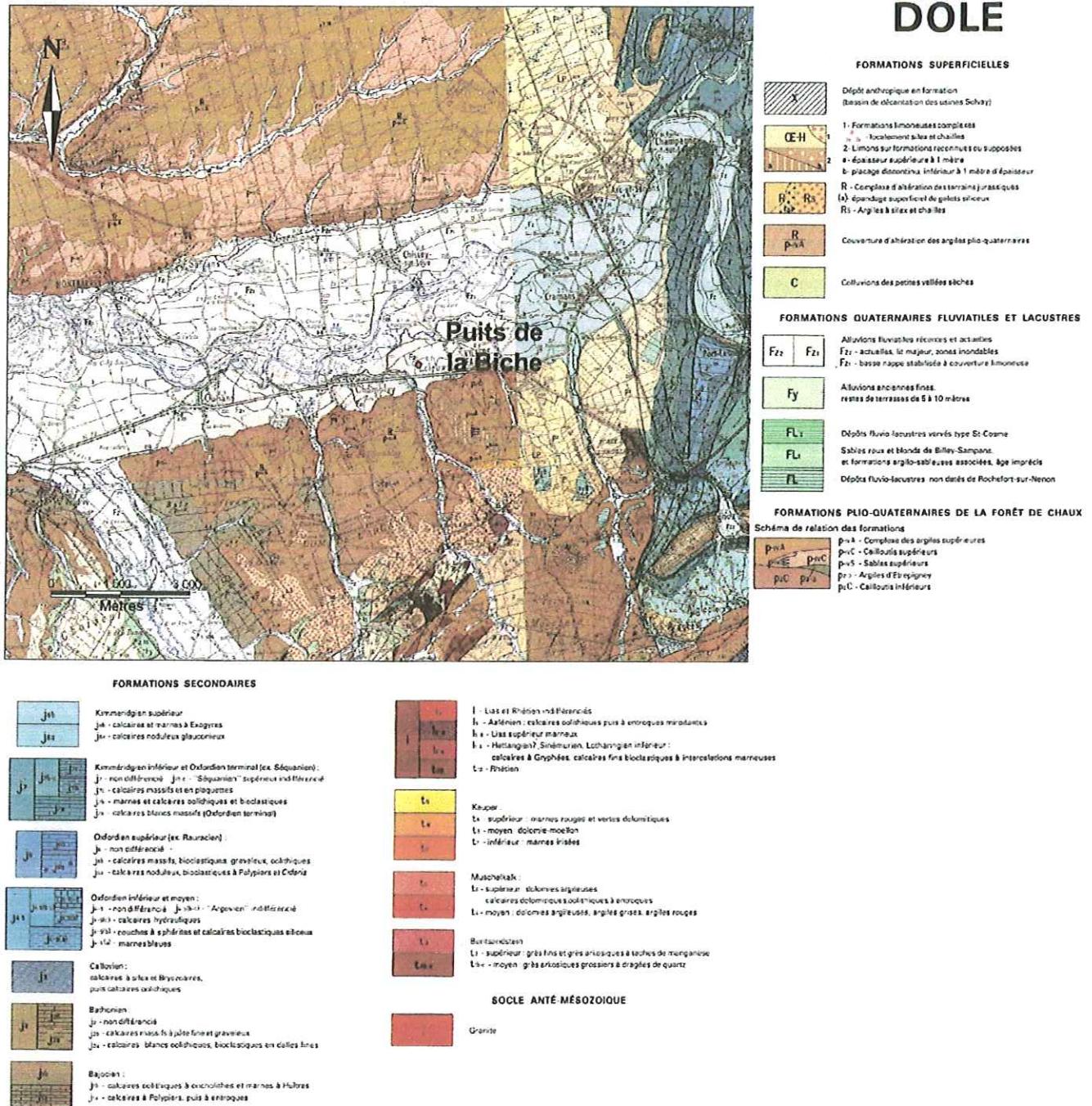


Figure 3: Extrait de la carte géologique de Dole au 1/50 000 ème



### **III- CADRE GEOLOGIQUE**

La vallée de la Loue traverse successivement de l'Est vers l'Ouest les Avants- Monts calcaires puis le bassin molassique lacustre de la forêt de Chaux (figure3).

Sur le secteur du forage on rencontre des alluvions fluviatiles récentes ( $Fz_1$ ) constituées de galets, de graviers et de sable avec des intercalations de sables argileux ou de l'argile. L'épaisseur des alluvions est très variable (entre 5 et 15 m). Ces alluvions reposent sur les cailloutis du Plio-Quaternaire de la forêt de Chaux ( $P_2$ ) pouvant atteindre une centaine de mètres d'épaisseur.

Le puits du syndicat de la Biche a été creusé vers 1968 dans les alluvions de la vallée entre Ecleux (à l'Est) et Chamblay (à l'Ouest) . Le site est implanté à 80 m de la route D472 (Dole-Mouchard).

La coupe géologique établie lors du creusement de 4 piézomètres à 40 m du puits principal est la suivante :

- de 0 à 2 m :argiles superficielles,
- de 2 à 11 m sables graveleux avec un niveau induré entre 10 et 11 m et des passages plus argileux (lentilles ?) entre 4 et 6 m puis entre 7 et 9 m,
- de 11 à 30 m de graviers et sables molassiques.

### **IV- HYDROGEOLOGIE**

La nappe des eaux souterraines siège dans les alluvions et les cailloutis inférieurs de la forêt de Chaux constitués par des sables et graviers et reposant sur les calcaires du Jurassique supérieur.

La nappe est alimentée en partie par des eaux d'infiltration tombant sur les affleurements alluvionnaires mais aussi latéralement par les eaux des ruisseaux (ruisseau temporaire du Goutery canalisé le long de la RD 472, ruisseau de la Biche au Sud, ruisseau de la Larine au Nord).

La profondeur de la nappe oscille saisonnièrement entre 2 et 4 m (2,75 m en septembre 2007) sous le sol naturel.

Les écoulements de la nappe phréatique sont dirigés globalement de l'Est vers l'Ouest et localement on constate l'existence d'une dépression piézométrique liée à l'activité du puits du syndicat de la Biche (figure 4).

Vers le Nord on constate un effet de drainage du ruisseau de la Larine en basses eaux. Une alimentation latérale du ruisseau de la Biche s'effectue du Sud vers le Nord lors des crues.

Le gradient hydraulique de la nappe passe de 1,13‰ à 3,3 ‰ respectivement de la période des basses eaux à la période des hautes eaux.

Un pompage de longue durée a été réalisé (par le cabinet Reilé) avec un débit de l'ordre de 31 m<sup>3</sup>/h pendant 47 heures entre le 8 et le 10 octobre 2007. L'analyse des courbes de rabattement au cours du temps enregistrées sur 4 piézomètres et le puits, conduit aux résultats suivants :

- la transmissivité moyenne a été évaluée à  $9,44 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s ,
- le coefficient de perméabilité moyen est estimé à  $3,14 \cdot 10^{-4}$  m/s,
- le coefficient d'emmagasinement est de l'ordre de  $3,85 \cdot 10^{-3}$  traduisant une mauvaise capacité aquifère liée vraisemblablement à un régime captif ou à un réservoir aquifère médiocre.

Le rabattement de la nappe au débit moyen constant de 31 m<sup>3</sup>/h est de 1,80 m au bout de 47 heures sur le puits principal et de 0,4 à 0,5 m sur les piézomètres.

## V- CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PUITS

Le puits réalisé en 1968 est constitué de deux parties :

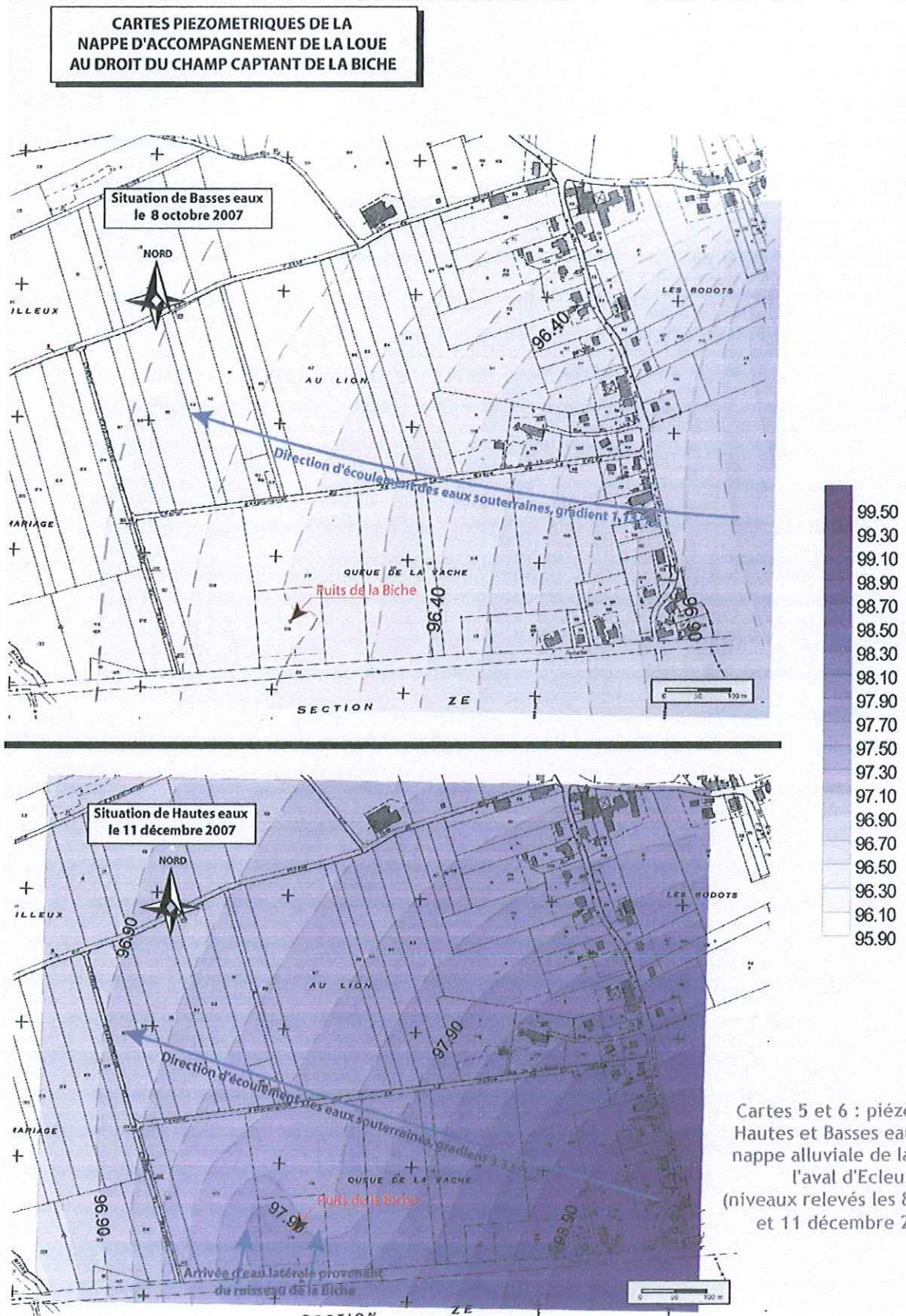
- un cuvelage béton de 2 m de diamètre et de 12 m de profondeur à barbacanes à partir de 3 m de profondeur,
- deux tubages en acier inox de 500 mm de diamètre sur 18 m de longueur complètent le puits. Ces tubages crépinés de 20 à 30 m traversent la molasse.

Une inspection vidéo (18 juillet 2007) sur 11,40 m montre une fissuration sur le côté amont et de nombreux dépôts (tuyau, tube, boulon, truelle...). Aucune concrétion n'est visible sur le cuvelage béton. L'investigation par caméra vidéo n'a pas pu être réalisée dans les tubages acier en raison de l'encombrement.

Les essais de débit par paliers au nombre de 3 (15,8 à 54 m<sup>3</sup>/h) montrent une amélioration du développement du puits par élimination graduelle des fines particules depuis l'essai de pompage réalisé en 1968. On ne constate pas de perte de charge anormale et le cabinet Reilé estime qu'un débit d'exploitation continu à 60 m<sup>3</sup>/h peut être maintenu sans problème.

Le rabattement de la nappe au débit de 54 m<sup>3</sup>/h est de 2,50 m au bout d'une heure.

Figure 4: Cartes piézométriques de basses eaux (8 octobre 2007) et de hautes eaux (11 décembre 2007) établies par le cabinet Reilé. Le repère de référence 100 correspond au niveau de la margelle du puits.



## **VI- BESOINS EN EAU , EQUIPEMENT ET STOCKAGE**

Les besoins en eau du S.I.de la Biche sont estimés à une moyenne de 63000 m<sup>3</sup>/an ou 175 m<sup>3</sup>/jour pour 263 abonnés (chiffre 2005). La population desservie atteint environ 540 habitants pour les deux villages desservis de Chamblay et d'Ecleux.

Un bâtiment technique surélevé de 1,30 m par rapport au sol naturel protège le puits. Le dispositif de pompage est constitué de 2 pompes électriques immergées à 30 m pouvant débiter 30 m<sup>3</sup>/h chacune. L'eau est traitée au chlore gazeux avant son refoulement vers le réservoir principal . La télégestion de la station est réalisée par la Compagnie Lyonnaise des Eaux de Dole.

Le bâtiment bien entretenu est équipé d'une alarme anti-intrusion.

Le syndicat dispose d'une réserve de stockage totale de 420 m<sup>3</sup> répartie sur le réservoir pilote de Chamblay (250 m<sup>3</sup>) et le réservoir de tamponnage d'Ecleux (170 m<sup>3</sup>).

Aucune conduite en plomb n'est présente sur le réseau qui date de la fin des années 1960 des fuites sont en cours de résorption.

Un assainissement collectif est en place sur les 3 communes de Villers-Farlay, Ecleux et Chamblay collectant les effluents traités en aval de Chamblay dans une station d'une capacité de 1500 eq.hts.

## **VII- QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES**

Les analyses effectuées par la DDASS du Jura depuis 1998 ont confirmé :

- une très légère pollution azotée (17 mg/l de nitrates en moyenne, maximum atteint de 23 mg/L),
- une contamination bactériologique ponctuelle (Escherichia Coli, Entérocoques, Coliformes, Bactéries et Spores sulfito-réducteurs). Cette dernière pourrait être en liaison avec des pénétrations d'eaux de surface proches et en amont écoulement (ruisseaux de la Biche et du Goutery canalisé le long de la route D472).

Les pesticides comme l'atrazine et son métabolite le déséthyl-atrazine évoluent lentement sur les dix dernières années en passant de 150 ng/L (1997-98) à 65 ng/L (2006) avec un maximum il y a quelques années de 240 ng/L (limite réglementaire fixée à 170 ng/L). La qualité physico-chimique est globalement correcte pour une nappe alluviale de

faible profondeur (2 à 3 m sous le niveau du sol) présentant des variations de température saisonnières sensibles.

La période de surveillance 1989 à 2007 indique que la qualité des eaux s'est très légèrement dégradée sur le site vis à vis des nitrates, avec :

- une température oscillant entre 6,9 et 18,5°C et une turbidité sensible (0,28 à 0,99 NTU),
- une teneur en carbone organique total de 0,34 à 0,65 mg/L , une oxydabilité à chaud de 0,58 à 0,70 mg/L et une teneur en oxygène dissous de 6,5 à 9,4 mg/L,
- un pH de 7,1 à 8, des hydrogénocarbonates variant entre 236 et 301 mg/L, un TAC de 28,5 °fr,
- l'eau est dure avec 25°fr (92 mg/L de calcium et 2,15 mg/L de magnésium) en raison du contexte bicarbonaté calcique des eaux de la plaine et du bassin versant de la Loue, les sulfates (5,15 mg/L) et les chlorures (7 à 9 mg/L) sont à des concentrations faibles,
- des teneurs en nitrates qui varient entre 17 et 23 mg/L (inférieures cependant à la limite réglementaire de 50 mg/L) sont préoccupantes.

Les causes potentielles d'une contamination à recenser sont liées :

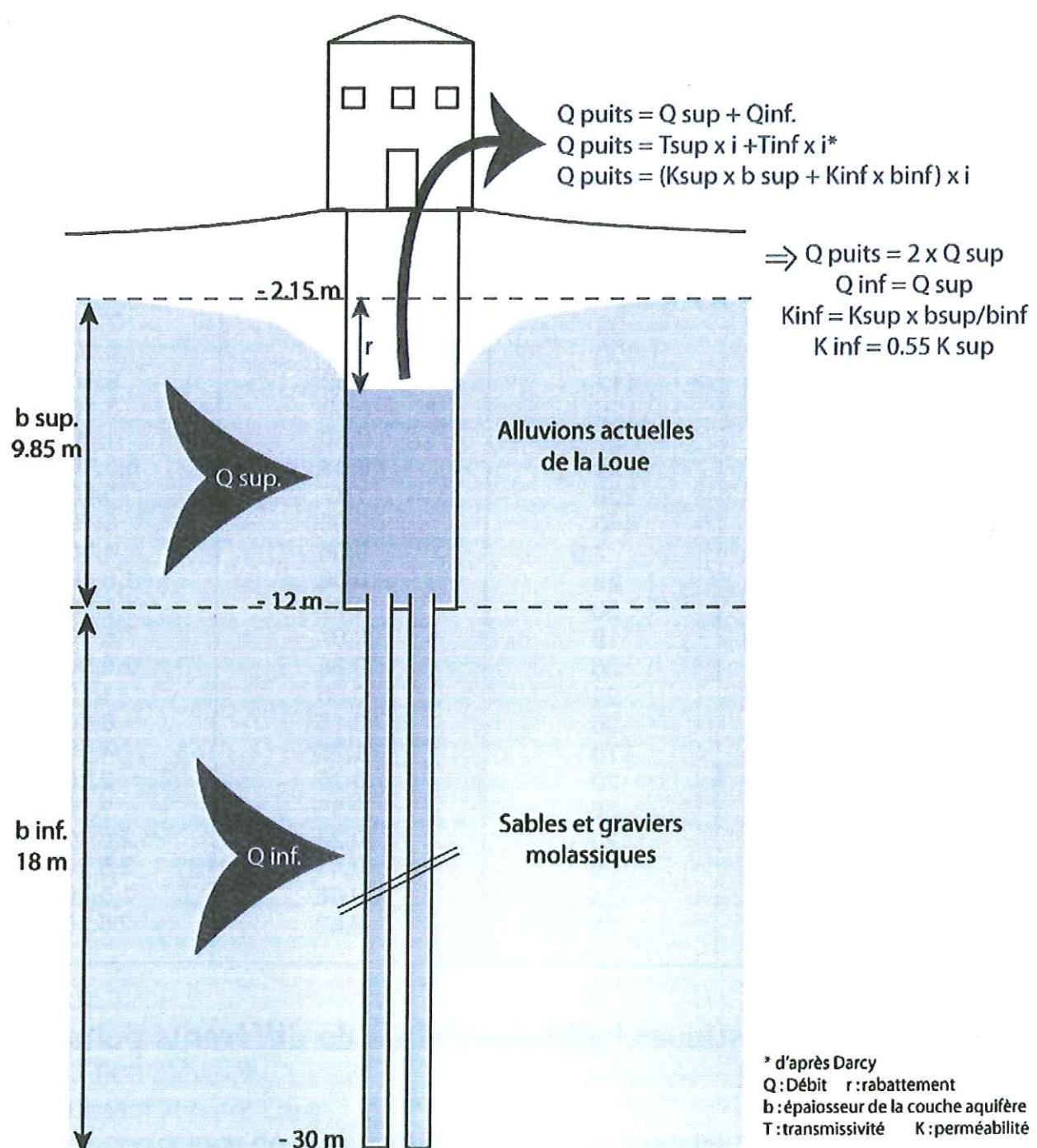
- à l'activité agricole intensive sur l'ensemble de la plaine alluviale avec des cultures de céréales. Des venues d'eau de ressuyage des champs agricoles s'infiltrent entraînant des solutions organiques fertilisantes non absorbées par les cultures lors des fortes pluies,
- au flux des véhicules sur la D472 (liaison sud de Dole à Pontarlier) en direction ou en provenance de la route nationale N5 (de Dole à Poligny),
- la présence des maisons d'habitation d'Ecleux en amont écoulement.

## **VIII- ENVIRONNEMENT DU CAPTAGE**

L'environnement du captage est constitué par :

- des champs labourés en mars 2007 pour permettre l'ensemencement de céréales (blé , maïs ) et de prairies artificielles ,
- la zone urbanisée d'Ecleux à 450 m vers l'Est ainsi qu'une exploitation agricole,
- à l'existence de fossés de drainage (ruisseau temporaire du Goutery) le long de la route D472 entaillant les alluvions affleurantes,
- à 800m au sud-est du captage une exploitation agricole est visible (porcherie évacuant dans 2 lagunes des lisiers) dans le Sud du village d'Ecleux).
- un puits agricole est visible à 100 m au Nord du forage du SIE en raison de l'aspersion des champs qui entourent le captage.
- les risques de retour d'eau au moment du remplissage des citernes agricoles renfermant des engrains liquides ou des pesticides.

Figure 5: Coupe technique du puits du SI de la Biche



## ***IX- FIXATION DES LIMITES DES PERIMETRES DE PROTECTION***

Dans le cadre de la définition des périmètres de protection un complément d'information a été obtenu sur la piézométrie de la nappe sur le secteur du champ captant de Chamblay à Villers-Farlay et la détermination de la direction des écoulements et les vitesses réelles des eaux souterraines .

Les périmètres de protection sont établis sur la base des cartes piézométriques (basses eaux d'octobre 2007 et hautes eaux de décembre 2007). Les isochrones fixées à 30 jours définiront un premier périmètre de protection rapprochée PPR et celles à 50 jours définiront le périmètre de protection éloignée .

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.

### **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.

Le périmètre de protection immédiate est fixé autour du puits sur la totalité de la parcelle N° 119 de la Section ZD du cadastre communal d'Ecleux. Cette parcelle en herbe d'une superficie d'un hectare est propriété du syndicat des eaux de la Biche et sera fauchée régulièrement.

### **2- Périmètre de protection rapprochée PPR :**

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

Le périmètre de protection rapprochée sera fixé à environ 400 mètres (isochrones à 30 jours) à l'amont du puits sur le secteur du lieu dit « Queue de la Vache » en direction de la commune d'Ecleux et s'étendra sur plusieurs dizaines de mètres à l'aval du champ captant vers l'Ouest (figure 6). Certaines activités seront interdites ou réglementées.

Le périmètre de protection rapprochée PPR englobera les parcelles suivantes (figure 6) :

-au sud de la RD 472 : 15 partie nord, 16 partie nord, 18 partie nord, 20 partie nord,

-au nord de la RD 472 : 118, 119 partie sud, 120, 117, 116, 115, 114, 142.

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

Les pesticides, les amendements et fumures autorisées (engrais et fumier solide) seront déterminés en fonction des données pédologiques , en accord avec les conseillers de la Chambre d'Agriculture.

Un prélèvement de sol sur un mètre de profondeur effectué au centre de chaque parcelle touchée par le PPR permettra d'estimer les reliquats en azote afin d'adapter la quantité d'engrais à la culture prévue. Il est demandé de semer après la récolte une végétation qui évitera de laisser les sols nus en hiver et au début du printemps. Cette préconisation permet de retenir l'azote en cours d'infiltration dans les sols lors des fortes pluies d'automne.

La création d'étangs ou l'ouverture de gravières seront interdites . Les habitations ne sont autorisées que si elles sont raccordées à un réseau d'eaux usées.

Le caniveau longeant la route RD472 sera rendu étanche dans un délai de 10 ans afin d'éviter en cas d'accident la pénétration d'hydrocarbures ou de produits chimiques indésirables. Une surveillance des accidents sur la portion de la RD 472 entre Ecleux et Chamblay devrait permettre une intervention rapide des équipes spécialisées chargées du pompage des polluants qui rejoignent le caniveau. Le Président du syndicat des eaux de la Biche devra être tenu au courant de tout incident routier.

### 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 .

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.

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).

Les bâtiments agricoles (siège ou lieu de stockage de produits ou de matériel ou de stabulation) existants, dans les limites du PPE, sont autorisés à condition que leur conformité en terme de bâti, stockage et rejets d'eaux usées ait été vérifiée. Toute modification d'exploitation ou d'extension ne sera autorisée que dans la mesure où celle-ci est de nature à favoriser la protection de l'eau du captage après avis du CODERST du département du Jura.

Le PPE couvrira donc une zone amont complémentaire à celle du PPR sur 200 mètres (isochrones à 50 jours) jusqu'aux premières habitations d'Ecleux au nord de la RD 472 et jusqu'au chemin des Perrières au sud de la RD 472.

Le Président du syndicat des eaux sera averti de toute pollution accidentelle des ruisseaux de la Larine, du Gutery et de la Biche afin de prendre des dispositions d'arrêt de pompage le cas échéant.

## X- CONCLUSIONS

La qualité physico-chimique des eaux brutes pompées est globalement correcte pour une nappe alluviale de faible profondeur (2 à 3 m sous le niveau du sol) cependant la période de surveillance 1989 à 2007 indique que la qualité des eaux s'est très légèrement dégradée sur le site vis à vis des nitrates avec quelques contaminations bactériologiques faibles.

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

- des débordement des eaux des ruisseaux en période de crue,
- activité agricole intensive sur l'ensemble de la plaine alluviale,
- venues d'eau de ressuyage des champs agricoles, pouvant entraîner des solutions fertilisantes non absorbées par les cultures lors des fortes pluies .

La mise en place des deux périmètres de protection rapprochée et éloignée devraient permettre une meilleure maîtrise des activités agricoles susceptibles de contaminer les eaux souterraines.

fait à Besançon le 14 janvier 2009

J.MANIA , hydrogéologue agréé pour le Jura

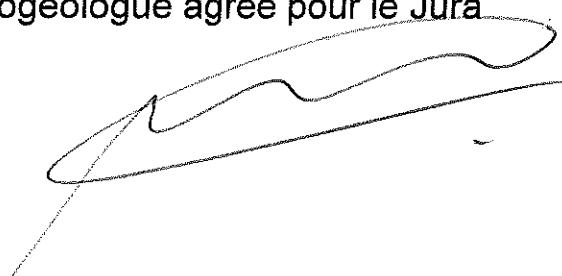
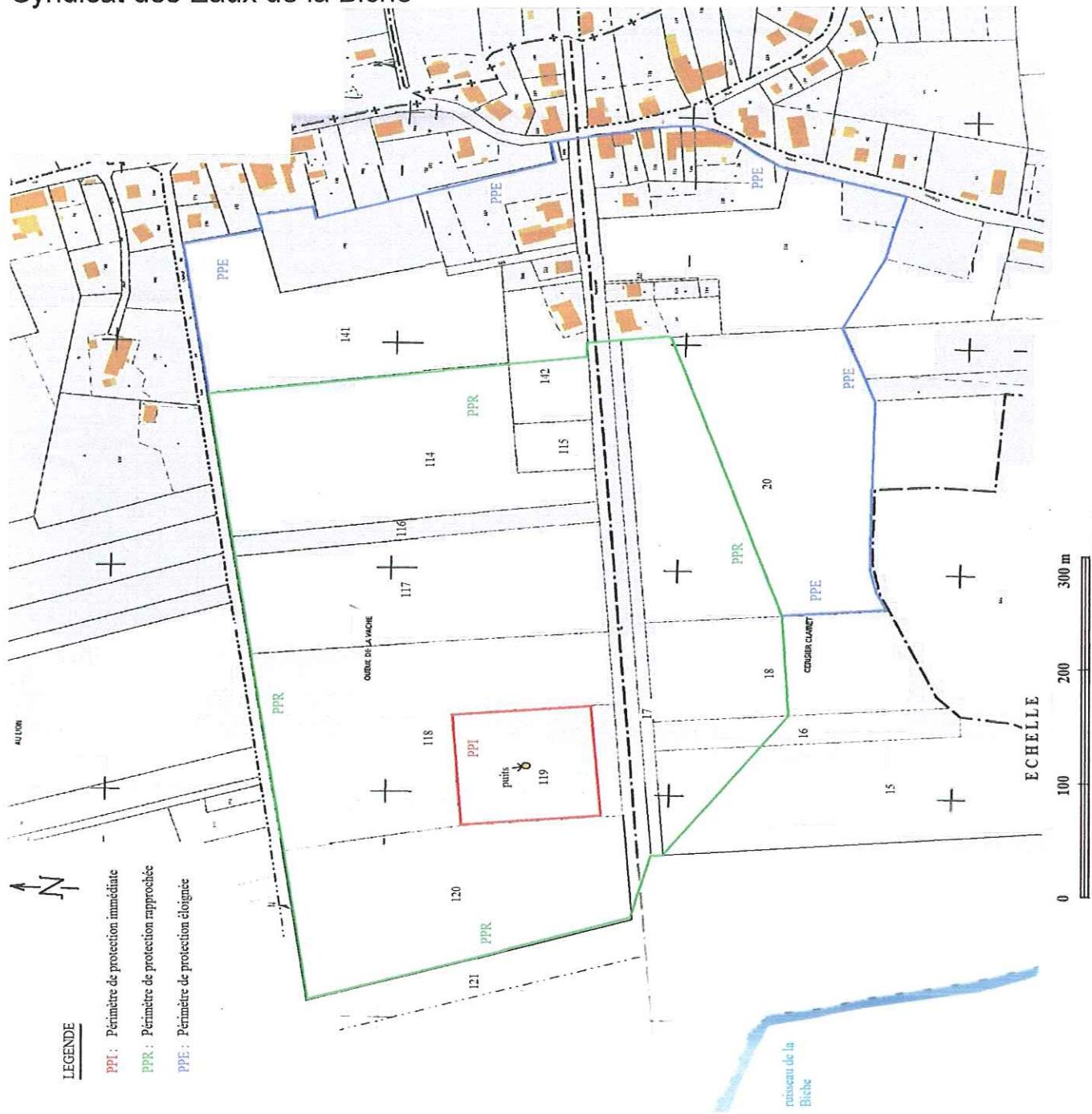


Figure 6: Délimitation des périmètres de protection du captage AEP du Syndicat des Eaux de la Biche



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

***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 prélevements 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.**