SIVOM DE LA COMMUNAUTE DU BETHUNOIS

DETERMINATION DES PERIMETRES DE PROTECTION DU FORAGE F10 SITUE SUR LA COMMUNE DE VENDIN-LES-BETHUNE (PAS-DE-CALAIS).

Expertise d'Hydrogéologue Agréé
en matière d'hygiène publique

Par

Barbara LOUCHE

Hydrogéologue Agréée en matière
d'hygiène publique pour le département

26 janvier 2015

38 rue des écoles
59260 Hellemmes

Version 2

COMMUNE de Vendin-les-Béthune

Alimentation en eau potable

PERIMETRES DE PROTECTION DU FORAGE F10 SITUE A VENDIN-LES-BETHUNE (Pas-de-Calais)

Indice national : 00191X0295/F10

Expertise d'Hydrogéologue Agréé
en matière d'hygiène publique.

Le SIVOM de la Communauté du Béthunois gère la production et la distribution d'eau potable de 16 communes. Dans le cadre de son projet de sécurisation de la ressource en eau sur les communes de Vendin-Les-Béthune, Oblinghem, Hinges et Annezin, le SIVOM de la Communauté du Béthunois souhaite réaliser une station de pompage sur le forage F10 situé sur la commune de Vendin-Les-Béthune.

A la demande du SIVOM de la Communauté du Béthunois et suite à la désignation, le 16 mars 2011, par Monsieur le Préfet du Pas-de-Calais (Agence Régionale de la Santé), je suis intervenue pour définir les périmètres de protection du forage F10.

Je me suis rendue le 1er juin 2011 à Vendin-les-Béthune pour effectuer en présence de M. Dussossoy (SIVOM de la Communauté du Béthunois), la 1ere visite du site de captage.

La réunion technique s'est déroulée le 27 juin 2011à Béthune en présence de Madame Cordonnier (Chargé d'études Eau Potable Agence de l'Eau Artois Picardie), Messieurs Delory (Président du SIVOM de la Communauté du Béthunois), Carpentier (Maire de la commune d'Oblinghem, remplace Monsieur BLONDEL, Vice-Président Chargé de l'Eau au SIVOM de la Communauté du Béthunois), Geiger (Directeur des Services de l'Equipement du SIVOM de la Communauté du Béthunois), Dussossoy (Responsable du Bureau d'Etudes du SIVOM de la Communauté du Béthunois), Bemben (Agence Régionale de Santé), Boddaert (Chambre Agriculture du Nord-Pas-de-Calais) et Rimbault (Bureau d'Etudes IRH).

Une seconde réunion technique a eu lieu le 7 janvier 2015 au Centre Technique de Verquigneul en présence de Mesdames Cayet (Directrice Générale Sivom Béthunois), Frot (Animatrice CLE Sage Lys) et Cordonnier (Chargé d'études Eau Potable Agence de l'Eau Artois Picardie), Messieurs Scaillierez (Vice-Président Eau Potable et Défense Incendie du SIVOM de la Communauté du Béthunois), Carpentier (Maire de la commune d'Oblinghem), Courtois (Maire de Vendin-Les-Bethune), Duriez (DGS Mairie de Chocques), Lecuyer (DGA Mairie de Chocques), Geiger (Chargé de Mission Eau Potable SIVOM Béthunois), Letesse (Responsable Technique Eau Potable SIVOM de la Communauté du Béthunois), Stier (Directeur Adjoint de l'Equipement SIVOM), Clément (Chargé de Mission. Responsable Projet "Protection des captages prioritaires"), Bemben (Agence Régionale de Santé), Boddaert (Chambre Agriculture du Nord-Pas-de-Calais) et Rimbault (Bureau d'Etudes IRH).

Cette expertise s'appuie sur les recherches sur dossiers en archive, ainsi que les rapports suivants :

— Notice technique pour « Autorisation au titre de la loi sur l'Eau relatif à la création du forage définitif de Vendin-Les-Béthune (F10) – Bureau d'études IRH – transmis en mai 2011 ;

— Projet de sécurisation de l'alimentation en eau potable. Communes d'Hinges, Oblinghem et Vendin – Rapport Antea A47584 –octobre 2007 ;

— Rapport d'expertise hydrogéologique de H. Maillot – Septembre 2010 – Avis hydrogéologique sur le projet de prélèvement d'eau de distribution publique sur le forage F10 de Vendin-Les-Béthune ;

— Note complémentaire de H. Maillot au rapport du 22 septembre 2010 sur le projet de prélèvement d'eau de distribution publique sur le forage F10 de Vendin-Les-Béthune – Octobre 2010 ;

— Rapport « Essais de pompage du forage F10 à Vendin-Les-Béthune » – Bureau d'études IRH – DSC09053EZ-FRI-2066/fri-rev1;

— Rapport « Forage F10 commune de Vendin-Les-Béthune – pompage d'essai, suivi automatisé » – GHI – GHI/R/11-12/0044/SV - Octobre 2011.

Sont joints en annexe:

Annexe 1 : Localisation et report succinct des périmètres sur fond topographique au 1/25000

Annexe 2: Caractéristiques géographiques, géologiques, hydrogéologiques, bactériologiques, physico-chimiques et environnementales du captage et de l'eau pompée

Annexe 3 : Limite des périmètres de protection sur plan parcellaire au 1/2000.

I- CARACTERISTIQUES DE LA NAPPE ET DU CAPTAGE.

Les principales caractéristiques de la nappe et des ouvrages sont résumées dans l'annexe 2 à laquelle je renvoie.

Le forage F10 a été réalisé en 1994 à l'ouest et à l'extérieur de la partie agglomérée de Vendin-Les-Béthune. Il est localisé dans la plaine de la Clarence entre Choques et Vendin-Les-Béthune. La profondeur de l'ouvrage est de 55,30 m.

La nappe captée est contenue dans la craie Séno-Turonienne. Le substratum imperméable est constitué par les marnes du Turonien moyen et inférieur ("dièves" bleues et vertes). La craie est recouverte par trente mètres de formations quaternaires et tertiaires imperméables qui mettent l'aquifère en captivité. Le sens d'écoulement souterrain est dirigé vers le Nord-est.

Les volumes prélevés à prendre en compte pour la détermination des périmètres de protection sont les suivants : 150 m^3/h, 3000 m^3/j et 1095000 m^3/an.

II. ENVIRONNEMENT

L'environnement est agricole. Il est constitué essentiellement de champs cultivés.

En ce qui concerne l'emplacement du forage F10, il est situé sur une parcelle non clôturée.

Dans un environnement proche, il existe quelques sources de pollution potentielle :

- Site potentiellement pollué : Fonderie située à 650 m au sud-est du forage F10 ;
- Pôle d'activité « Parc du pilastre » à 350 m au sud-sud-est ;
- routes : D181 E8 à 450 m au sud et D181 à 550 m au nord-ouest ;
- Assainissement : les habitations situées entre la rue de Béthune et la rue d'Annezin à Chocques sont en assainissement autonome ;
- Habitations : à 300 m à l'Est du forage F10 ;
- épandage des boues de la station d'épuration de Béthune sur les parcelles situées autour du captage ;
- épandage d'engrais et produits de traitement vraisemblablement sur les champs cultivés ;
- le cimetière communal 800 m à l'ouest du captage.

II. MESURES SPECIFIQUES A METTRE EN PLACE SELON LA VULNERABILITE DE LA NAPPE AUX POLLUTIONS ACCIDENTELLES OU BACTERIOLOGIQUES

L'aquifère capté est naturellement protégé par l'existence d'un sol et d'un milieu non-saturé vis à vis des circulations essentiellement verticales. Toute modification aux abords des forages peut entraîner la disparition de l'effet filtre naturel. La microbiologie protectrice du sol végétal peut être profondément modifiée par minéralisation lors de travaux ou d'aménagement en surface.

Par expérience, on constate que les travaux de chantier et les excavations perturbent fortement la structure des limons. Le manteau limoneux risque d'être retiré et la protection de l'aquifère crayeux sous-jacent disparaitre.

L'activité du puits de pompage provoque l'apparition d'un cône de dépression à fort gradient hydraulique qui favorise la vitesse d'écoulement des eaux souterraines. Toute pollution accidentelle ou chronique venant de la surface surexposée au cône va migrer très rapidement vers le captage. La vitesse peut ainsi passer d'une moyenne de 200 m/an (0,55 m/jour) à 2000 m/an (5,5 m/jour). On estime qu'il est nécessaire d'avoir un parcours minimum de l'eau souterraine d'environ 50 jours pour que les bactéries pathogènes (type Escherichia Coli) puissent être éliminées à 99%. Ceci explique l'importance de mettre en place un périmètre de protection rapprochée autour du captage.

Le périmètre de protection rapprochée a pour rôle de permettre l'élimination des pollutions ponctuelles. Or cette élimination se fait différemment selon la vulnérabilité de la nappe.

Dans le département du Pas-de-Calais, la vulnérabilité de la nappe peut-être de 3 types (Caulier & Beckelynck, 1989) :

- Très vulnérable ;
- Vulnérable ;
- Peu vulnérable.

L'aquifère de la craie bénéficie dans ce secteur d'une protection naturelle constituée par les formations argileuses du Tertiaire. Le caractère captif de la nappe permet l'existence du processus naturel de dénitrification.

Dans le cas présent, le captage de Vendin-Les-Béthune est peu vulnérable aux pollutions accidentelles et bactériologiques.

A la périphérie du captage, les seuls risques existants résulteraient d'un défaut d'étanchéité du tubage (cimentation ou corrosion du tubage). En effet, ce défaut permettrait la contamination directe de l'eau de la craie par infiltrations de polluants à partir de la surface ou de la nappe superficielle.

III. QUALITE DE L'EAU

Un suivi de la qualité de l'eau a été réalisé durant le pompage d'essai longue durée avec un prélèvent les 15, 16, 17 et 18 septembre 2009. De plus, une analyse d'eau (type CEE-UE y compris radioactifs) réalisée le 7 juillet 2010 par l'Institut Pasteur de Lille sur échantillonnage d'eau brute de nappe prélevée au F10 a permis de confirmer les caractéristiques habituelles de l'eau de la craie lorsqu'elle est captive.

Les résultats ont montré de très faibles concentrations en nitrates et la présence de fer dans les eaux pompées, avec une teneur de 1,4 mg/l, le 28/07/2010, supérieure à la limite autorisée (norme: 0,2 mg/l - Décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001). Cependant lors du pompage longue durée, les concentrations en fer étaient inférieures à la norme (<0,2 mg/l le 15/09/2009, 0,16 mg/l le 16/09/2009 et 0,13 mg/l le 17/09/2009).

Aucune anomalie n'apparaît sur les autres familles d'éléments (y compris radioactifs).

Les concentrations en nickel (9 µg/l et 10µg/l, respectivement en juillet 2010 et septembre 2009) se situent en-dessous des limites actuelles (norme: 20 µg/l - Décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001).

Les concentrations en bore (44 µg/l) ne font pas apparaître d'impact négatif des défauts d'assainissement urbain sur l'eau du F10.

Lors du pompage d'essai réalisé du 10 au 14 octobre 2011, les analyses physico-chimiques font apparaitre une absence de nitrates et des concentrations en fer, manganèse, zinc et nickel conforment aux résultats de septembre 2009 :

	10/10/2011	11/10/2011	12/10/2011	13/10/2011	14/10/2011
Fe (mg/l)	0,5	0,19	0,16		0,13
Mn (mg/l)	0,01	0,006	0,006		0,006
Zn (mg/l)	0,008	0,01	0,01		0,007
Ni (µg/l)	<5	8	<5	<5	9

V- DEFINITION DES PERIMETRES DE PROTECTION ET PRESCRIPTIONS

Les périmètres de protection sont établis conformément à l'article L 1321-2 du code de la Santé Publique et son décret d'application (décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001).

Ils sont définis comme suit en fonction des caractéristiques géologiques, hydrogéologiques, bactériologiques et physico-chimiques ainsi qu'en tenant compte de l'environnement et des risques potentiels de pollution.

1- PERIMETRE DE PROTECTION IMMEDIATE (limite sur le plan en annexe 3)

Un périmètre sera établi autour du forage F10. Il correspondra à la parcelle n°65, section AH sur laquelle est implanté le forage ainsi que la partie nord de la parcelle n°64. Le périmètre de protection immédiate doit être acquis en pleine propriété par l'exploitant, clôturé (pose d'une clôture et portail d'une hauteur minimum de 2 m) et interdit d'accès à toutes activités autres que celles nécessitées par l'entretien de l'ouvrage.

En particulier, tout épandage d'engrais, produits chimiques ou phytosanitaires y est interdit.

L'accès du périmètre de protection immédiate est interdit aux personnes non mandatées par le propriétaire du captage. Cet accès est réservé à l'entretien du captage et de la surface du périmètre de protection immédiate.

Est interdit dans ce périmètre le stockage de matériels et matériaux même réputés inertes. Dans le cas où un transformateur électrique équiperait les captages, on veillera à sa compatibilité avec le règlement sanitaire.

L'aire de ce périmètre pourra être plantée d'arbres.

2- PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE (limite sur le plan en annexes 1 et 3)

Ce périmètre, adapté à l'importance de l'exploitation et aux paramètres hydrogéologiques locaux, définit une zone de protection permettant de mettre le captage à l'abri des contaminations bactériologiques et à le prémunir contre toutes activités susceptibles de nuire rapidement à la qualité des eaux souterraines.

- Les forages et puits, autres que ceux nécessaires à la connaissance des caractéristiques de l'aquifère, du niveau de la nappe et de la qualité des eaux pompées ; la création de tout nouveau puits ou forage en vue d'étendre le champ captant ou d'en augmenter la productivité nécessitera la révision des périmètres de protection,
- L'établissement de toutes constructions superficielles ou souterraines, même provisoires et autres que celles strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien du point d'eau,
- L'ouverture et l'exploitation de carrières ou d'excavations,
- L'installation de dépôts de déchets, notamment ménagers et industriels, de produits radioactifs et de tous les produits et matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux,
- L'implantation d'ouvrages de transport des eaux usées d'origine domestique ou industrielle, qu'elles soient brutes ou épurées,
- L'implantation de canalisations d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits liquides ou gazeux susceptibles de porter atteinte directement ou indirectement à la qualité des eaux,
- Les installations de stockage d'hydrocarbures liquides ou gazeux, de produits chimiques et d'eaux usées de toute nature,
- Le stockage de matières fermentescibles destinées à l'alimentation du bétail, du fumier, engrais organiques ou chimiques et de tous produits ou substances destinés à la fertilisation des sols,
- La réalisation de bassin d'infiltration des eaux routières, et l'infiltration d'eaux usées d'origine domestique, agricole ou industrielle.
- L'implantation d'activités industrielles,
- La création d'étangs ou de mares,
- Le camping, même sauvage, et le stationnement de caravanes,
- L'établissement d'étables ou de stabulations libres,
- Le défrichement.

Seront réglementées les activités suivantes :

- Les pratiques culturales de manière à ce qu'elles soient compatibles avec le maintien de la qualité des eaux souterraines,
- Le pacage des animaux de manière à ne pas détruire la couverture végétale,
- L'installation d'abreuvoirs,
- La construction ou la modification des voies de communication ainsi que leurs conditions d'utilisation.

Dans ce périmètre, l'épandage d'engrais et de fumiers sera limité aux quantités directement utiles à la croissance des végétaux. Cette limitation, qui tiendra compte des reliquats azotés, conduira à la mise en application du code de bonnes pratiques agricoles.

Les autres activités, installations ou dispositifs sont ou seront autorisées sous réserve :

- d'être conformes à la réglementation générale,
- que des dispositifs, si nécessaire, soient mis en place afin que les activités ne soient pas susceptibles d'entraîner une pollution de nature à nuire directement ou indirectement à la qualité des eaux souterraines,
- que leur destination ou leur utilisation puissent respecter les prescriptions du présent arrêté.

et après avis du préfet. Celui-ci pourra, en cas de nécessité, émettre des prescriptions particulières afin de préserver la qualité des eaux souterraines.

3- PERIMETRE DE PROTECTION ELOIGNEE

Ce périmètre enveloppe le précédent et correspond au Bassin d'Alimentation du Captage. Il se justifie par la nécessité d'établir une zone de protection plus large, dans laquelle les activités futures et existantes peuvent être la cause de pollutions diffuses et chroniques.
La bonne protection naturelle dispense d'établir un tel périmètre.

VII- CONCLUSION

Le site d'implantation du forage F10 est caractérisé par une vulnérabilité naturellement peu élevée du fait de la présence d'un recouvrement argilo-sableux tertiaire permettant d'assurer une rétention ou du moins une filtration efficace des polluants diffus ou répandus accidentellement au voisinage du captage. De plus, l'environnement du forage, à l'écart de toute agglomération est très favorable à la mise en place des périmètres de protection. Il importe cependant de veiller à ce que la nappe de la craie ne soit pas mise en contact :

➢ avec des écoulements superficiels.

La construction d'une chambre de captage ainsi que la mise en place d'un couvercle étanche au niveau du forage permettra d'éviter l'intrusion des écoulements superficiels.

➢ avec les nappes superficielles :

L'étanchéité du tubage des 30 premiers mètres sera vérifiée afin d'empêcher toute contamination à partir d'eau de nappes superficielles.

Afin de s'assurer du maintient de l'artésianisme dans les forages avoisinants ainsi que la captivité de la nappe au droit du forage F10, un pompage d'essai longue durée au débit de 150 m^3/h, a été réalisé du 10 au 14 octobre 2011. Le suivi du niveau d'eau, en période de basses-eaux, dans les forages ou piézomètre situés à proximité du forage F10 est reporté dans le tableau ci-dessous :

	Cote du terrain naturel (NGF)	Niveau statique (NGF)	Estimation des rabattements mesurés	Distance du forage F10
Pz9-Vendin les Béthune	20 m	20,63 m	1,5 m	750 m
Forage du Boudou	19 m	22,52 m	0,5 m	1900 m
F4- Gonnehem	21 m	24,43	0,6 m	800 m

Au niveau de ces trois ouvrages, on peut noter une réaction plus ou moins importante liée au pompage effectué sur le forage F10, avec une perte de l'artésianisme uniquement au droit du Pz9. Il est à noter que le caractère captif de la nappe est conservé.

La partie correspondant au périmètre de protection immédiate, c'est-à-dire la parcelle AH65 et une partie de la parcelle AH64 devra être acquise en pleine propriété par l'exploitant et entourée d'une clôture d'une hauteur de 2 mètres minimum.

En fonction de ce qui précède, je donne un **avis favorable** sur la mise en service du forage, conditionné par le respect des contraintes se rattachant aux périmètres de protection établis dans ce présent rapport et sous réserve que les analyses effectuées régulièrement respectent les normes de potabilité. Une surveillance des teneurs en fer et en nickel devra être systématiquement réalisée. Si la concentration en fer est supérieure à la limite autorisée, la mise en place d'un traitement adapté sera nécessaire.

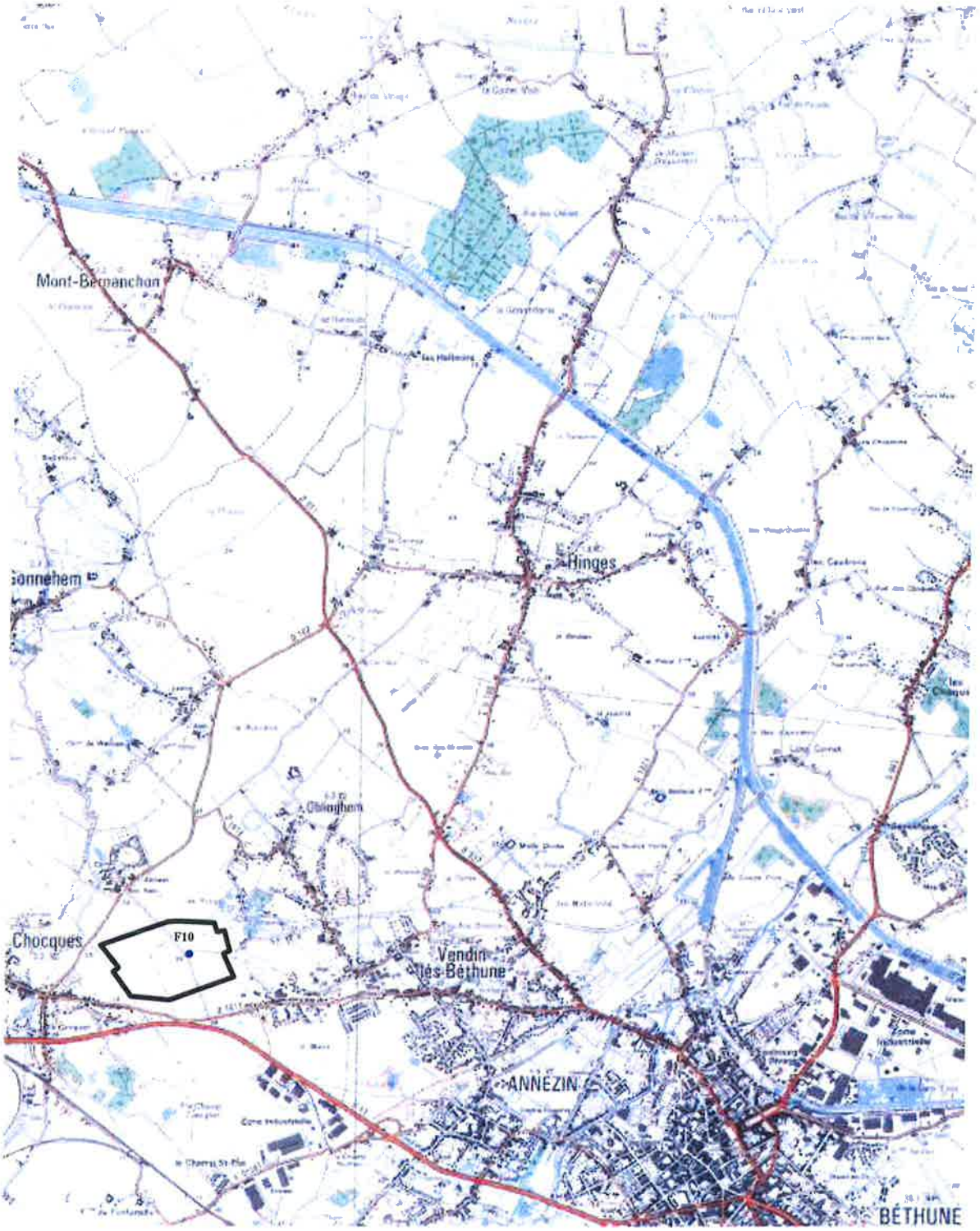
Un comité de suivi sera mis en place à la diligence de M. le Président du SIVOM de la Communauté du Béthunois. Il sera composé des communes dont le territoire est concerné par les différents périmètres de protection; de la Chambre d'Agriculture; de la C.L.E du SAGE de la Lys ; de l'Agence de l'Eau ; de l'ARS ; de la DREAL, du service de la police des eaux de la DDTM et des services du Conseil Général du Pas de Calais. Il se réunira au moins une fois par an. Un bilan général sera dressé au terme des trois premières années.

Hellemmes, le 26 janvier 2015.

B. LOUCHE

Hydrogéologue Agréée en matière
d'hygiène publique pour le département

ANNEXE 1


Mont-Bernanchon
Hinges
Chocques
F10
Vendin
lès Béthune
ANNEZIN
BÉTHUNE

PPR

ANNEXE 2

I - SITUATION DU CAPTAGE

Commune : VENDIN-LES-BETHUNE

lieu-dit : Le chemin de l'Abbaye

cadastre : section AH parcelle n°65

Indice national : 00191X0295

carte topographique au 1/25000 : Béthune ouest

x= 618,106 km

y= 2616,458 km

z = +25 m EPD

site topographique : relief relativement plat avec un environnement à caractère agricole.

Carte géologique au 1/50 000 : Béthune (feuille n°19)

II - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES/EXPLOITATION

nature de l'ouvrage : forage

niveau statique : -3,08 m de profondeur (21 octobre 1994).

Débit critique : 250 m^3/h

Rabattement : 13,68 m pour 96 heures de pompage à 290 m^3/h réalisé du 14 au 18 septembre 2009

Débit pris en compte pour réaliser les calculs : 3000 m^3/j

III – GEOLOGIE

D'après la carte géologique, la série stratigraphique peut-être la suivante (de haut en bas) :

- limons (formations superficielles);
- Yprésien inférieur (e4): argile d'Orchies ; argile plastique, gris bleuâtre (en raison de la pyrite) ou noirâtre vers la base ;
- Thanétien supérieur (ex-Landénien, e2b): sables et grès d'Ostricourt. Ils constituent souvent de petites buttes généralement boisées qui se superposent à la plaine cultivée ;
- Thanétien inférieur (ex-Landénien, e2a): sable, tuffeau et argile. Il se présente soit à l'état d'argile, soit à l'état de sables fins glauconieux, parfois argileux, passant insensiblement vers le haut au sable d'Ostricout ;
- Sénonien inférieur (Coniacien et Santonien) : craie blanche, pure et fine dans sa partie supérieure, avec des silex dans sa partie inférieure ;
- Turonien supérieur (c3c) : craie glauconieuse à petits grains de quartz, nodules de craie phosphatée et passées de craie grisâtre très dure ;
- Turonien moyen (c3b): marnes crayeuses, épaisses d'une vingtaine de mètres, désignées sous le nom de « dièves bleues ». Elles sont constituées par une alternance de bancs crayeux assez durs, plus ou moins irréguliers, et de lits plus marneux.

A l'aplomb du captage, la coupe géologique est la suivante :

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 0.4 m	remblai	QUATERNAIRE
De 0.4 à 4 m	Silt beige	QUATERNAIRE
De 4 à 5 m	Argile silteuse beige	QUATERNAIRE
De 5 à 13 m	Matrice silteuse beige avec graviers de silex	QUATERNAIRE
De 13 à 16.5 m	Matrice argileuse beige avec graviers de silex	YPRESIEN
De 16.5 à 25 m	Argile verte à silex	YPRESIEN
De 25 à 29.5 m	Argile verte	de YPRESIEN a THANETIEN
De 29.5 à 35 m	Craie marneuse blanche	SENO-TURONIEN
De 35 à 51 m	Craie roulée blanc	SENO-TURONIEN
De 51 à 54 m	Craie marneuse et sableuse blanc-gris	SENO-TURONIEN
De 54 à 55.3 m	Craie roulée sableuse et marneuse avec silex	SENO-TURONIEN

IV - HYDROGEOLOGIE

- nature de la couche aquifère : Craies turo-sénoniennes
- régime : captif
- substratum imperméable : Marnes (Dièves) turoniennes.
- épaisseur de la couche mouillée : 25,8 m
- alimentation : pluies efficaces sur les affleurements crayeux à 2 km au sud et au sud-ouest
- écoulement : vers le Nord-est
- gradient hydraulique : de l'ordre de 1‰.
- perméabilité : de fissures.
- coefficient d'emmagasinement estimé (voisin de la porosité cinématique): 1%
- autres captages AEP dans un rayon de 2,5 km autour du F10 :

Indice	localité	profondeur	Localisation/captage
00191X0364/F2	Chocques	47 m	2400 m WSW
00191X0260/F4	Chocques	50 m	750 m NW
00191X0249/F3	Gonnehem	60 m	1250 m NNW
00192X0001/F1	Annezin	100 m	2050 m ESE
00192X0138/F2	Annezin	100 m	2050 m ESE

- Calcul du rayon d'action:

L'enveloppe du périmètre de protection rapprochée est basée sur le calcul d'un temps de transfert de 50 jours d'une pollution microbiologique ponctuelle depuis l'extrémité de cette enveloppe jusqu'au puits.

$$r = 2.764 . \sqrt{\frac{Q.t}{e.m}}$$

r: rayon d'action

Q: débit en m^3/h (débit d'exploitation moyen en continu en m^3/h (3000 m^3/j= 125 m^3/h)

t: 50 jours

e: épaisseur productrice (25,8m)

m: porosité estimée (1%)

r = 430 mètres.

En fonction du contexte géologique et de l'existence de faciès argileux rencontrés sur plus de 10 m entre la base des formations quaternaires et le sommet de la craie, les risques de contamination des eaux souterraines captées par ce forage sont réduits. Il en résulte que, en terme de protection, un captage dans une nappe captive est nettement mieux protégé par rapport aux activités situées en surface du sol. Cependant des liaisons avec la surface peuvent se produire soit par perforation de la couche protectrice, soit par des percolations à travers les formations superficielles. Dans ce cas, les activités en surface sont susceptibles de porter préjudice à la qualité des eaux de la nappe de la craie par drainance descendante. A partir de la loi de Jacob, en prenant les paramètres hydrodynamiques (transmissivité et coefficient d'emmagasinement) les plus défavorables, le périmètre de protection rapprochée pourrait être réduit et le rayon d'action ne devrait pas se situer au-delà de 200 m environ du forage.

V- ENVIRONNEMENT

- Site potentiellement pollué : Fonderie située à 650 m au sud-est du forage F10 ;
- Pôle d'activité « Parc du pilastre » à 350 m au sud-sud-est ;
- routes : D181 E8 à 450 m au sud et D181 à 550 m au nord-ouest ;
- Assainissement : les habitations situées entre la rue de Béthune et la rue d'Annezin à Chocques sont en assainissement autonome ;
- Habitations : à 300 m à l'Est du forage F10 ;
- épandage des boues de la station d'épuration de Béthune sur les parcelles situées autour du captage ;
- épandage d'engrais et produits de traitement vraisemblablement sur les champs cultivés ;
- le cimetière communal 800 m à l'ouest du captage.

VI - RISQUES DE POLLUTION

L'environnement du captage, à l'écart de toute agglomération, est favorable. Les principaux risques de pollution de la nappe captée sont liés principalement à la présence de cultures en amont de la source. Cependant, l'aquifère de la craie bénéficie dans ce secteur d'une protection naturelle constituée par les formations argileuses du Tertiaire.

VII - QUALITE DES EAUX

A - Qualité bactériologique

L'analyse bactériologique de l'eau renseigne sur la présence ou non d'une pollution fécale:

- plus ou moins lointaine en cas de présence de streptocoques fécaux.
- très proche dans le temps et donc dans l'espace lorsqu'il y a présence d'escherichia coli et de bactéries coliformes.
- Bactérie coliforme: micro-organisme commun dans l'appareil intestinal de l'homme et des animaux à sang chaud. Les bactéries coliformes servent généralement d'indicateurs de la présence possible de bactéries nocives car, là où elles se trouvent, on peut supposer que des bactéries de la typhoïde, de la dysenterie et autres bactéries nocives de l'appareil intestinal, peuvent être présentes.
- Escherichia coli: type de bactérie coliforme qui peut infester le système urinaire de l'homme et provoquer la cystite.
- Bacillus coli fécal, coliforme fécal: termes d'ensemble pour désigner les bactéries dont l'habitat naturel est l'appareil intestinal de l'homme et des animaux.

- Streptocoque fécal: bactérie qui entraîne la dissolution des globules rouges des animaux supérieurs. Le terme général est entérocoque.

B- Qualité physico-chimique.

L'analyse physico-chimique de l'eau renseigne sur les caractéristiques du milieu naturel et la présence d'éventuelles pollutions qui résultent des activités économiques: urbaines, agricoles ou industrielles.

- Nitrates, nitrites: les concentrations excessives en nitrates dans l'eau d'alimentation entraînent la maladie bleue des nourrissons. De plus, un certain nombre d'études épidémiologiques semblent mettre en évidence des risques de cancer liés à des concentrations trop élevées de nitrates dans les eaux.

Enfin, l'excès de nitrates peut conduire à une forte baisse de la fécondité des animaux et à des effets nocifs sur la grossesse et le fœtus.

- Pesticides ou produits phytosanitaires: leur présence dans les ressources en eau est la conséquence d'une maîtrise insuffisante de leur utilisation. Même à très faible dose, les pesticides sont suspectés d'avoir des effets sur la santé lorsqu'ils sont consommés durant toute une vie.

C - Résultats analytiques

Organisme ayant réalisé les analyses: Laboratoire de l'Institut Pasteur de Lille.

Variation des principaux paramètres chimiques

Paramètre	pH à 20°C	Cond. (µS/cm)	Dureté (°F)	Chlorures (mg/l)	Sulfates (mg/l)	Nitrates (mg/l)	Nitrites (mg/l)	Fluorure (mg/l)	Fer (mg/l)	Manganèse (mg/l)	Ammonium (mg/l)	Bore (mg/l)
*	*6,5 - 9*	*200-1100*		*250*	*250*	**50**	**0,5**	**1,5**	*0,2*	*0,05*	*0,1*	1
16/09/2009	7,2	673	31,8	27	28	<0,5	<0,05	0,35	0,16	0,01	<0,05	
28/07/2010	7,55	653	28	27	25	<0,5	<0,05	0,35	1,4	0,017	<0,05	0,044

* : **Limites** (*références*) de qualité. Arrêté du 11 janvier 2007.

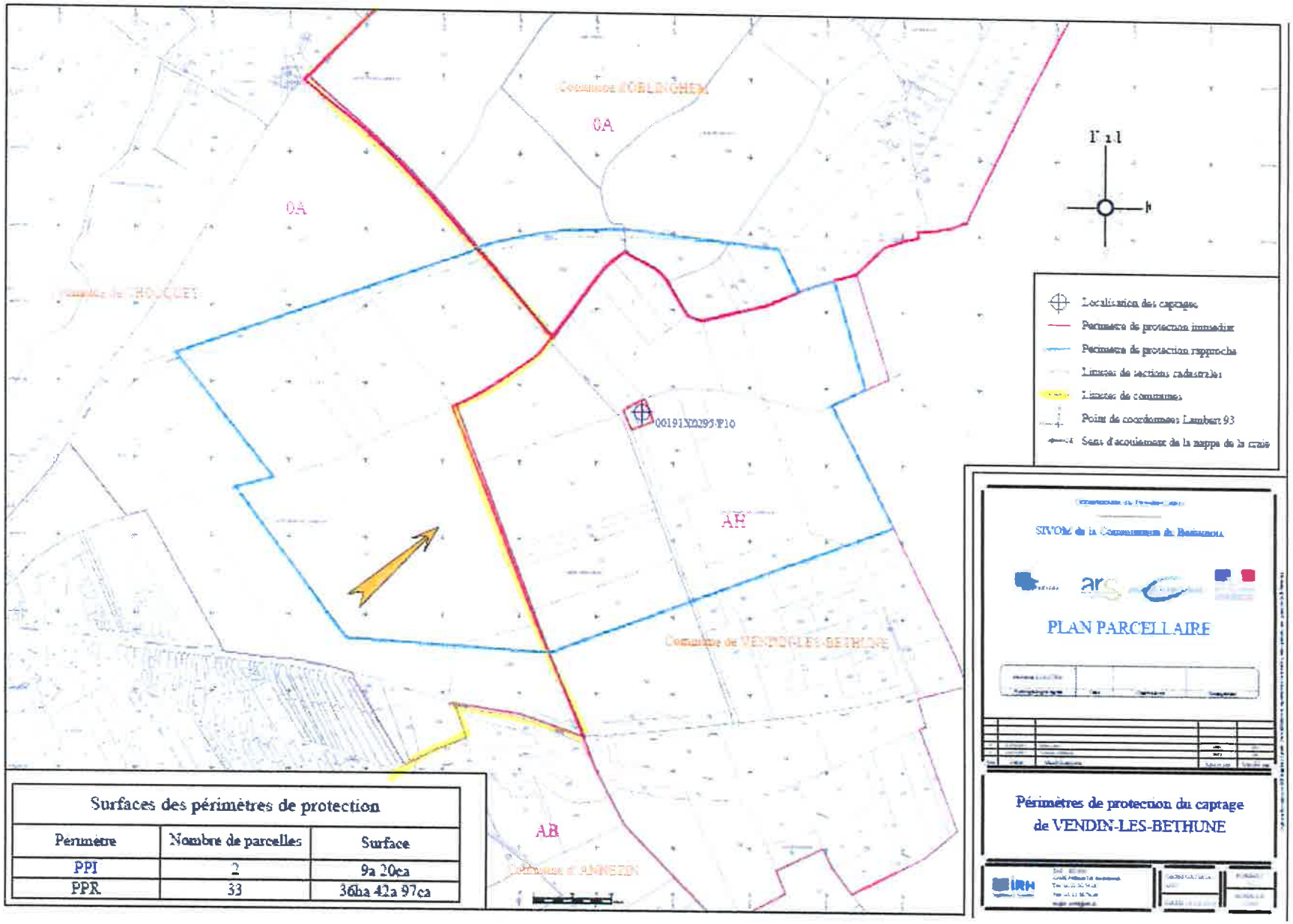
Les résultats ont montré de très faibles concentrations en nitrates et la présence de fer dans les eaux pompées, avec une teneur de 1,4 mg/l, le 28/07/2010, supérieure à la limite autorisée (norme: 0,2 mg/l - Décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001). Cependant lors du pompage longue durée, les concentrations en fer étaient inférieures à la norme (<0,2 mg/l le 15/09/2009, 0,16 mg/l le 16/09/2009 et 0,13 mg/l le 17/09/2009).

Aucune anomalie n'apparaît sur les autres familles d'éléments (y compris radioactifs).

Les concentrations en nickel (9 µg/l et 10µg/l, respectivement en juillet 2010 et septembre 2009) se situent en-dessous des limites actuelles (norme: 20 µg/l - Décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001).

Les concentrations en bore (44 µg/l) ne font pas apparaître d'impact négatif des défauts d'assainissement urbain sur l'eau du F10.

ANNEXE 3



Surfaces des périmètres de protection		
Perimetre	Nombre de parcelles	Surface
PPI	2	9a 20ca
PPR	33	36ha 42a 97ca