

Département de Seine et Marne

**Etablissement Public d'Aménagement de la Ville Nouvelle de
Marne la Vallée**

AVIS HYDROGEOLOGIQUE
relatif à la compatibilité entre la ZAC de la Rucherie et le captage
AEP de Ferrières en Brie

Par O.GRIERE

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique pour le département de Seine et Marne

O.GRIERE

*12, rue Blanche Hottinguer
77600 GUERMANTES*

INTRODUCTION

A la demande de la DDASS de Seine et Marne et par arrêté préfectoral (AP n° 05 DDASS 02 SE en date du 14 janvier 2005), j'ai été chargé d'émettre un avis hydrogéologique préalable sur le projet de création de la ZAC de la Rucherie notamment sur sa compatibilité avec le captage AEP alimentant en eau potable la commune de Ferrières en Brie.

Pour émettre cet avis, j'ai disposé du dossier la Loi sur l'Eau réalisé par BETURE CEREC en janvier 2003, ce document provisoire n'a pas été instruit et entériné par la Police de l'Eau.

Suite à une première réunion, il a été décidé de compléter les connaissances hydrogéologiques. C'est ainsi qu'ANTEA a réalisé un pompage d'essai avec création de piézomètres puis à deux tests pour mesurer la perméabilité des limons.

Ces interventions ont fait l'objet de deux rapports :

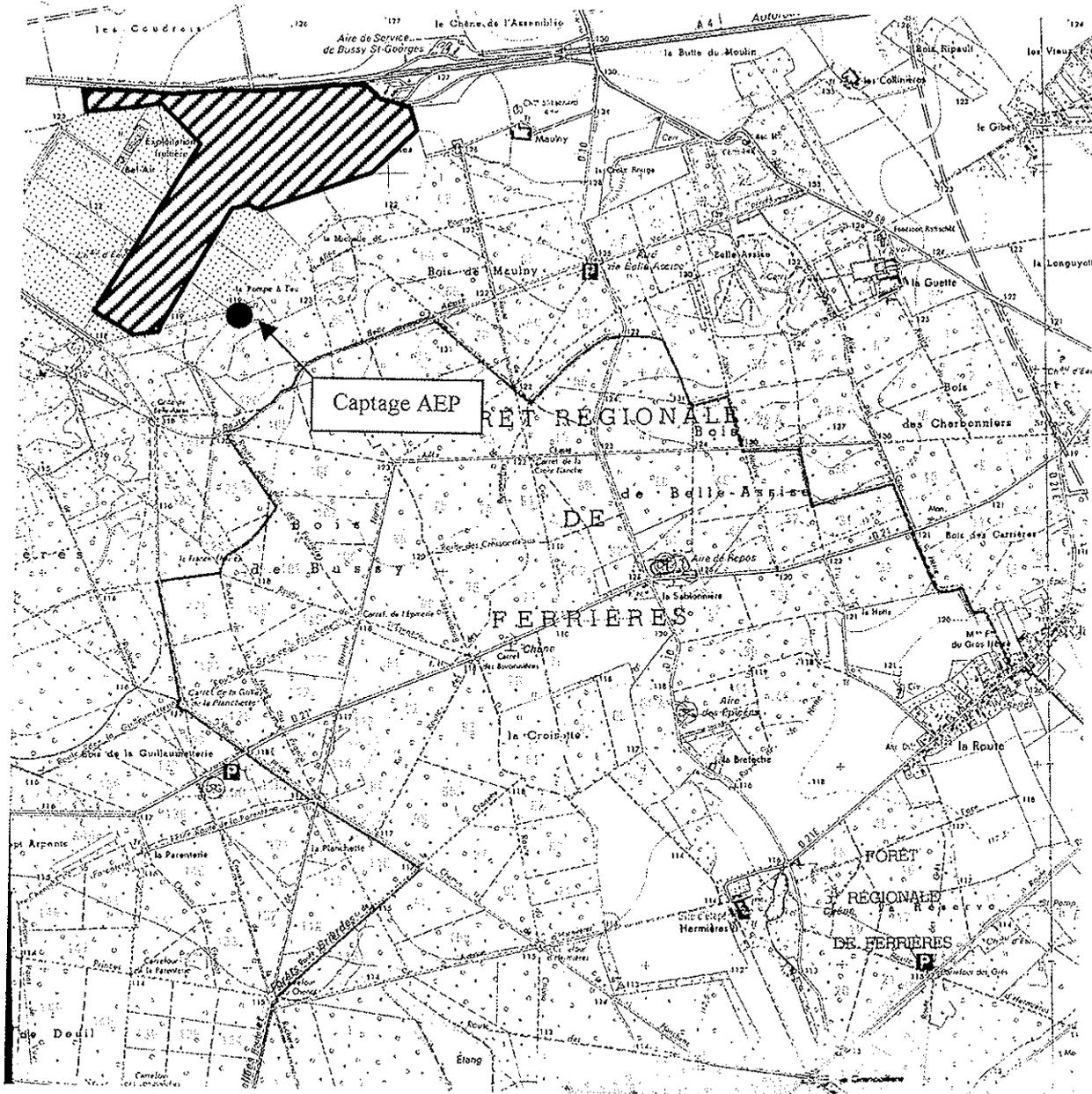
- *Réalisation et interprétation d'un pompage d'essai sur le captage avec suivi de piézomètres, rapport ANTEA mars 2006 A 39594 version B*
- *Réalisation et interprétation d'un test d'infiltration sur deux piézomètres aux limons, rapport ANTEA avril 2006 A version A*

Je me suis rendu sur place à différentes reprises. Cet avis est réalisé conjointement avec *l'actualisation des périmètres de protection du captage AEP alimentant la commune de Ferrières en Brie.*

Le présent document constitue mon avis sur le projet en ce qui concerne les risques de pollution des eaux souterraines.

I. DESCRIPTION DU PROJET

Il s'agit de créer une zone d'aménagement concerté (ZAC) de 84,4 ha sur le territoire communal de Bussy Saint Georges, cette ZAC se situerait au Sud de l'autoroute A4.



Extension de la future ZAC

L'aménagement prévoit la réalisation d'environ 350 000 m² de SHON à vocation dominante d'activités tertiaires, industrielles, commerciales et de services.

Un tel projet nécessite des aménagements ainsi que la réalisation d'infrastructures (chaussées, bassin de rétention des eaux pluviales, VRD, ...).

La création de zones imperméabilisées induit une augmentation significative des volumes ruisselés.

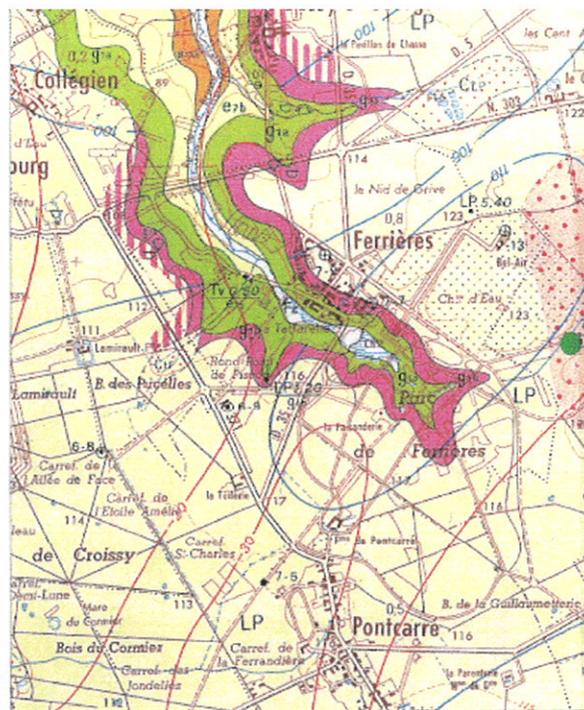
Il convient donc d'examiner les impacts du projet sur les eaux souterraines et plus particulièrement sur le captage d'eau potable de Ferrières en Brie situé à proximité du projet.

II. CONTEXTE GEOLOGIQUE

D'après la carte géologique de Lagny, les terrains sont constitués au niveau du secteur d'étude par :

- Quaternaire (Cg2b) composé de colluvions sablo argileuses pouvant comporter des débris de calcaire meuliérisé, des blocs de grès et des incrustations ferrugineuses, la puissance du Quaternaire est de quelques mètres.
- Les Limons des Plateaux (Lp) dont la perméabilité à proximité du captage est de l'ordre de 10⁻⁷ m/s soit une valeur relativement faible
- Le Stampien (g2b) formé par les sables de Fontainebleau qui affleurent à l'Est de la station de pompage
- Les calcaires de Brie (Stampien inférieur g1b)) se présentant sous la forme d'une succession marno calcaire blanchâtre et de bancs disloqués de calcaire siliceux compact ou de calcaire marneux, l'épaisseur du Brie est d'environ 10 mètres maximum.
- Les marnes vertes du Stampien inférieur (g1a) puissantes de 7 à 9 mètres.
- Les marnes supra-gypseuses du Bartonien supérieur (Ludien e7b) de 15 à 19 mètres de puissance composées des marnes bleues d'Argenteuil et des marnes blanches de Pantin
- Le Champigny (e7aC) composé de calcaire bréchiq ue devenant marneux à la base de 15 à 40 mètres d'épaisseur.

L'extrait de carte géologique ci dessous replace les différentes formations.



III. HYDROGEOLOGIE

Il existe plusieurs horizons aquifères, en partant des formations les plus récentes, il s'agit :

- Des calcaires de Brie
- Du Champigny sens large

La nappe des calcaires de Brie est la première nappe sous le plateau, il s'agit de l'aquifère capté par l'ouvrage alimentant Ferrières en Brie.

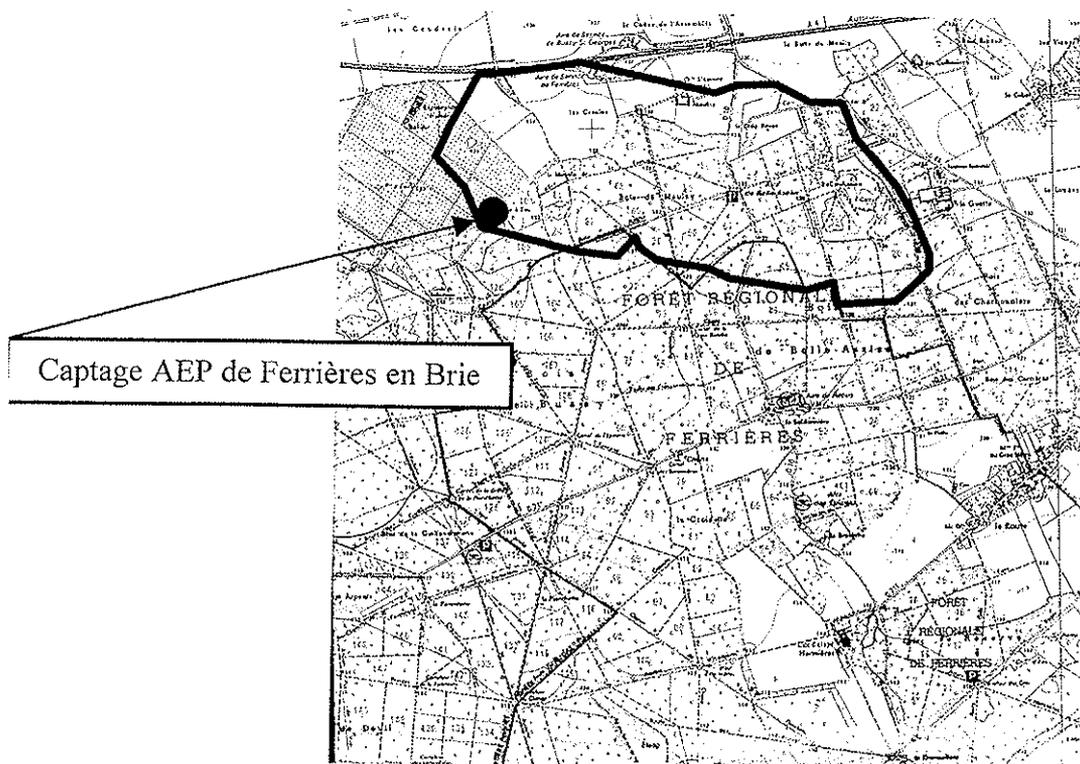
Cette nappe est alimentée par les infiltrations soit directement sur les calcaires de Brie dans les zones d'affleurement et par percolation au travers des limons des plateaux.

Il s'agit d'une nappe de type fissural pouvant localement être l'objet d'une karstification.

La piézométrie de cette nappe est connue (au moins localement) notamment par les mesures effectuées par ANTEA sur les piézomètres réalisés dernièrement ainsi que sur certains piézomètres réalisés dans le cadre du projet de ZAC. La nappe s'écoulerait du Nord Nord Est vers le Sud Sud Ouest, le ru de l'Abyme semble constituer un axe de drainage, notons que celui-ci ne présente pas un écoulement permanent.

ANTEA propose page 30 de son rapport de mars 2006 A 39594 version B une délimitation pour le bassin d'alimentation du captage. L'autoroute A4 recoupe le bassin proposé. Par contre, dans le rapport relatif à la pollution par hydrocarbures (BRGM 80 IDF 024), la campagne piézométrique semblait montrer l'existence d'une crête piézométrique au droit de l'autoroute A4 au niveau de la station service.

Je propose de retenir la délimitation proposée par Archambault Conseil dans le cadre de la réactualisation de l'étude environnementale du captage AEP alimentant Ferrières en Brie.



Délimitation du bassin versant du captage de Ferrières en Brie (selon document Archambault Conseil)

Dans le cadre du projet, des niveaux d'eau ont été mesurés dans des piézomètres, le tableau ci-dessous rassemble les valeurs obtenues.

sondage	Niveau statique en m (18/08/98)	Niveau statique en m NGF (18/08/98)	Niveau statique en m (25/02/99)	Niveau statique en m NGF (25/02/99)
S1	4,08	122,32	2,32	124,08
S2	3,98	122,68	1,6	125,06
S3	2,14	120,16	1,25	121,05
S4	4,45	118,97	1,95	121,47
S5	5,16	118,86	2,63	121,39
S6	3,06	117,43	1,17	119,32
Puits	3,47	115,25	1,7	117,02

Il apparaît donc que la nappe est proche de la surface notamment en période hivernale. Les variations de niveaux peuvent être comprises entre 0,9 et 3,30 m suivant les piézomètres réalisés dans le cadre de la future ZAC.

Il est fort probable que la piézométrie de la nappe du Brie suive la topographie, c'est pourquoi nous pouvons penser que l'autoroute A4 constitue la limite Nord du bassin versant du captage.

Sur la base de la topographie du secteur, le bassin d'alimentation aurait une surface de 400 hectares. En supposant une infiltration de 200 mm/an, le volume infiltré représenterait 800 000 m³ soit 25,36 l/s ou 91,3 m³/h.

Par contre si l'on se réfère aux données fournies par Cl. Mégrien (in Hydrogéologie du Bassin Parisien), la pluie efficace s'infiltrant peut descendre à 90 mm ; dans ce cas le débit chute à 41 m³/h. Il apparaît donc de la ressource est relativement limitée durant les périodes de sécheresse le débit au captage pouvant alors diminuer de façon sensible.

IV INCIDENCES DU PROJET SUR LES EAUX CAPTEES

Dans le cas présent, il y a lieu d'examiner les risques liés plus particulièrement à l'infiltration des eaux.

Deux aspects principaux doivent être abordés, il s'agit des aspects quantitatifs et qualitatifs.

A. Aspects quantitatifs

La modification de l'occupation des sols peut entraîner une évolution de l'alimentation de la nappe captée.

L'aquifère des calcaires du Brie est alimenté par infiltration des eaux de pluie soit directement dans les zones où les calcaires affleurent ou bien par percolation au travers des limons.

En ce qui concerne le projet de ZAC, il se trouve implanté sur les limons.

En se basant sur la délimitation du bassin versant hydrogéologique du captage de Ferrières en Brie (proposée par Archambault Conseil), 56 hectares de la future ZAC se trouveraient sur ce bassin versant qui a, par ailleurs, était évalué à 400 hectares.

Selon les projections d'EPAMARNE, il est prévu 60 hectares cessibles avec l'obligation d'un minimum de 20% d'espaces verts. Par conséquent les surfaces imperméabilisées au titre des lots cédés seront donc d'un maximum de 48 hectares. Pour les surfaces publiques soit 24 hectares et selon les hypothèses de voiries, les surfaces imperméabilisées devraient représentées 5 hectares environ.

En première approche, il y aurait 53 hectares imperméabilisés sur les 84,4 hectares de la ZAC soit un rapport de 0,63.

Selon le ratio terrains imperméabilisés/ emprise de la ZAC (0,63), nous aurions 35,3 hectares imperméabilisés sur le bassin versant du captage de Ferrières en Brie. Cela pourrait représenter une diminution de l'alimentation de la nappe de l'ordre de 9 %.

Un deuxième point doit également être cerné, il s'agit de la création d'un bassin dans la partie Sud-Ouest de la future ZAC. Cet ouvrage ne se situe pas dans le périmètre de protection éloignée du captage alimentant Ferrières en Brie mais en position aval hydraulique.

Le fond de cet ouvrage serait situé à 118 m NGF ; un drainage est prévu. Ce bassin aurait une profondeur de 3 mètres. D'un point de vue géologique, les sondages réalisés à proximité indiquent pour la côte 118 m soit :

- Des argiles sableuses pour S6 ter
- Des marnes argileuses pour S6 (à 117,70 m)

Si l'on se réfère à la carte piézométrique établie en octobre 2005, le niveau statique au droit du bassin devrait se situer vers 116 m NGF ; c'est-à-dire 2 mètres en dessous du fond du bassin. Par contre des fluctuations piézométriques ne peuvent être écartées. En octobre 2005, nous ne pouvons considérer que la situation représentait les plus hautes eaux.

Le dossier Loi sur l'Eau ne justifie pas la nécessité du drainage ni l'impact de ce drainage sur la nappe. **Cet aspect devra être étudié de façon détaillée pour cerner l'impact quantitatif.**

Un premier bassin était initialement prévu au Sud Est de la ZAC en amont du captage de Ferrières en Brie avec un trop plein dirigé vers le ru de l'Abîme (ou ru de la Brosse) passant à proximité immédiate du captage de Ferrières en Brie. Cette solution n'était pas acceptable d'un point de vue protection du captage et a été supprimée de manière pertinente.

De plus, il est également prévu que le réseau d'assainissement pluvial soit posé à des profondeurs comprises entre 1,4 et 4 mètres nécessitant un rabattement de nappe. Ce rabattement sera temporaire, pour diminuer l'impact de ce rabattement temporaire, je préconise que ces travaux soient réalisés en période de basses eaux et que les tranchées dans les secteurs nécessitant un rabattement soient remblayées par des matériaux non drainant et inertes pour ne pas favoriser un drainage permanent, cette préconisation s'applique sur l'ensemble de la ZAC.

Les tranchées d'une profondeur inférieure ou égale à 2 mètres ne sont pas concernées.

La même remarque s'applique pour le réseau d'eaux usées.

B. Aspects qualitatifs

D'un point de vue qualitatif, il est prévu que le bassin à créer soit étanchéifié par une membrane étanche en PVC résistant aux UV de type Flagon C/SL ou Flagon GEO PV ou GEO PR recouverte d'une couche de terre végétale. C'est aménagement ne devrait donc pas avoir d'impact sur la qualité des eaux souterraines. Dans le cas où il serait décidé de ne pas étanchéifier ce bassin, il conviendrait de vérifier que le dimensionnement de l'ouvrage sera suffisant pour répondre à son objectif en raison de la possibilité d'un fond en eau en fonction de la piézométrie. De plus, le débourbeur déshuileur devra impérativement être placé en amont bassin.

Le rejet de ce bassin limité à 177 l/s (au stade avant projet, ce débit est susceptible d'évoluer en fonction de la finalisation du projet) se fera à l'aval et en dehors de la zone d'appel du captage utilisé par Ferrières en Brie.

La création de la ZAC nécessitera la pose d'un réseau de collecte des eaux usées, il est prévu un poste de refoulement. Ce poste se trouverait en amont hydrogéologique du captage mais en dehors de la zone d'appel. Néanmoins, je préconise que l'étanchéité de cet ouvrage soit renforcée et qu'un dispositif d'alarme soit mis en place pour informer le gestionnaire de toute anomalie en contrôlant le fonctionnement des pompes (prévoir une pompe de secours installée dans le poste) ainsi que le niveau d'eau à l'intérieur de ce poste.

Le réseau d'eaux usées devra être particulièrement étanche, des tests d'étanchéité seront réalisés lors de leur mise en place. Pour les secteurs où les tranchées présenteront une profondeur supérieure à 2 mètres et auront nécessité un rabattement, ces tranchées au droit des canalisations seront remblayées par des matériaux non drainant et inertes.

Sur le réseau d'eau pluviale, je préconise qu'une vanne de sectionnement soit installée pour chaque bâtiment sur l'ensemble de la ZAC, en cas de sinistre cette vanne sera actionnée pour éviter tout déversement de polluants dans le réseau d'eau pluviale.

De plus, je préconise que les piézomètres P4 et S8/P3 soient conservés et fassent l'objet d'un suivi qualitatif.

En ce qui concerne les constructions, deux aspects méritent d'être examinés :

1. le type de fondation : dans le cas de la mise en place de fondations sur pieux, il y a un risque de pollution
2. la réalisation de sous sol

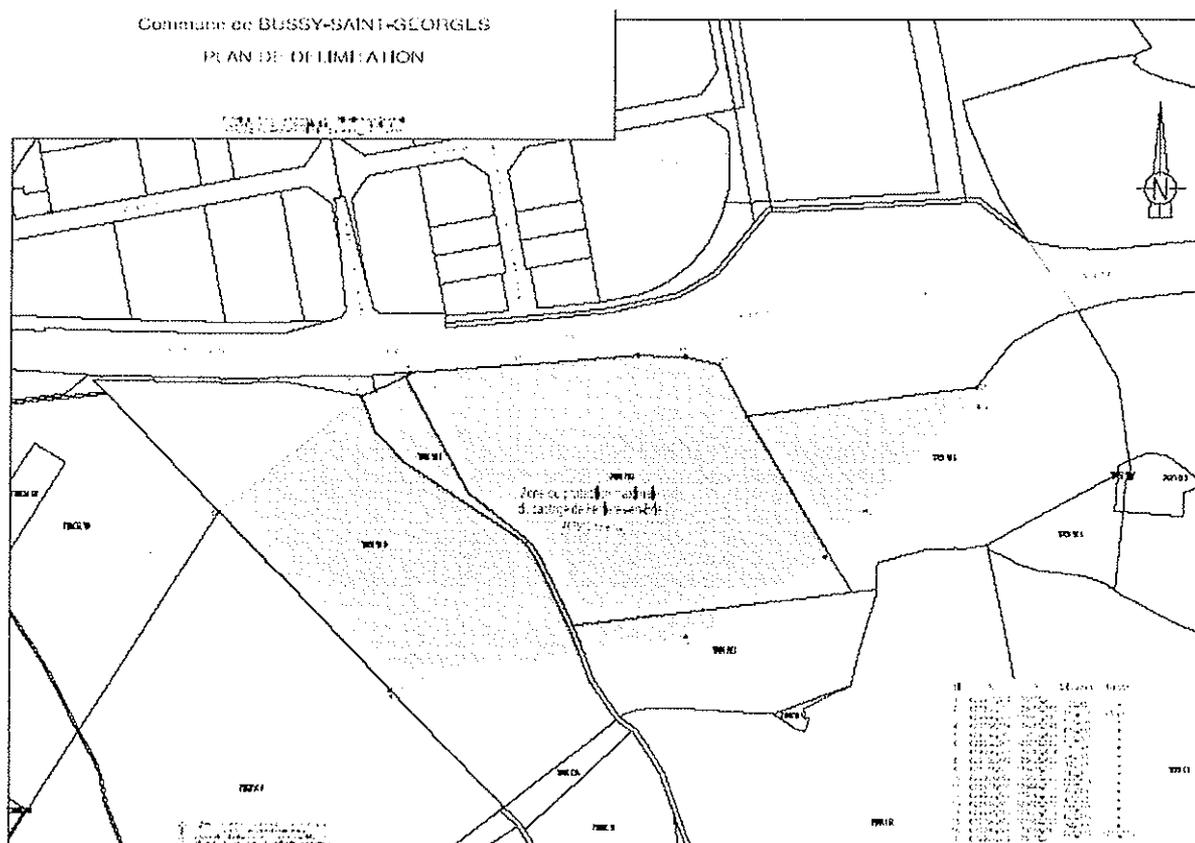
Pour le premier aspect, il conviendra de :

- Lors de la réalisation de pieux, mettre en œuvre un béton de faible plasticité sans adjuvant de type accélérateur de prise pour l'ensemble de la ZAC, le fluide de forage (en cas d'utilisation d'un fluide) sera de type bentonitique ; en cas de perte des dispositions seront prises pour juguler ces pertes.
- Dans la partie Nord de la ZAC (selon le zonage indiqué ci après), le nombre de pieux sera limité ceci pour ne pas réduire les capacités d'écoulement

souterrain. La surface de l'ensemble des pieux sera limitée à 1800 m² (sur une section verticale) pour la partie Nord.

Pour le deuxième aspect, aucune construction avec sous sol ne sera autorisée sur l'ensemble de la ZAC conformément au règlement sanitaire départemental.

Le dernier point concerne le type d'activité pratiquée sur la ZAC. En raison de la très grande vulnérabilité de la nappe captée, les activités polluantes et/ou à risque devront être respectées scrupuleusement la législation (ICPE, Code de l'Environnement). Tous les stockages de produits dangereux devront être étanches et pour les produits liquides, ils devront être disposés de bacs de rétention d'un volume au moins égal au volume stocké. Ces prescriptions s'appliquent aux entreprises qu'elles soient sous système déclaratif ou autorisation.



Zone hachurée correspondante au secteur où des prescriptions s'appliquent pour les activités à risques et la surface des pieux.

V AVIS

D'un point de vue hydrogéologique, la création de cette ZAC dans un environnement très vulnérable reste possible sous réserve du respect d'un certain nombre de préconisations.

Durant les phases de réalisation (voiries, réseaux, bâtiments,...), les entreprises devront respecter un cahier des charges très strict élaboré par le Maître d'Ouvrage et des PPSPS spécifiques à chaque intervention établis par les entreprises de travaux.

Les engins de chantier seront parqués le plus loin possible du captage sur des aires sécurisées (étanches ou sur plate forme avec géosynthétique étanche) avec fossé étanche de récupération

des eaux. Ces eaux seront évacuées en dehors de la zone conformément à la législation (Code de l'Environnement).

Le choix des périodes de terrassement en déblai et au-delà de 2 mètres de profondeur est également crucial, ces travaux ne devront intervenir qu'en période sèche et en aucun cas d'octobre à avril.

L'utilisation de matériaux de remblaiement reste possible à l'exception des mâchefers et résidus issus des usines d'incinération des ordures ménagères (refiom) sur l'ensemble de la ZAC.

Durant la phase fonctionnement de la ZAC, l'intégrité des ouvrages sera régulièrement vérifiée.

Pour cela, le bassin fera l'objet d'un entretien régulier (évacuation des boues et dépôts) ainsi que les séparateurs par le gestionnaire de la zone d'activités qui sera désigné. Les contrôles seront au minimum trimestriels et après chaque pluie supérieure à 20 mm/jour et feront l'objet de rapports de visites conservés à la disposition de l'Administration.

Des analyses physico chimiques seront effectuées en amont (avant séparateur) et aval bassin, en période hivernale à deux reprises chaque année.

Les analyses porteront au minimum sur :

DBO, DCO, MES, les différentes formes de l'azote, COT, hydrocarbures totaux et HAP, bore, cadmium, chrome, mercure, nickel, plomb, solvants

Les résultats seront transmis à l'Administration.

La qualité de la nappe sera suivie sur les ouvrages P1bis, S8/P3, P4 et P1 à une fréquence semestrielle. A cette occasion, les niveaux d'eau seront mesurés avant purge des piézomètres.

Les paramètres analysés seront ceux mesurés pour le bassin auxquels seront ajoutés :

La conductivité, le pH, les chlorures, les sulfates.

Pour ce suivi de la nappe, les piézomètres proposés seront utilisés à la condition qu'ils ne captent que les calcaires de Brie avec une cimentation des morts terrains au dessus. Dans le cas contraire, de nouveaux ouvrages seront réalisés selon les règles de l'art, le diamètre du tubage devra permettre au minimum la descente d'une pompe 2 pouces. Une dalle béton conformément à l'arrêté du 11 septembre 2003 sera réalisée pour chaque forage. Un tubage acier coiffera le tubage du forage, il sera muni d'un système de fermeture avec cadenas. Ce tubage dépassera de 0,50 m la surface du sol. Au besoin, une protection de type glissière ou similaire sera réalisée pour éviter toute destruction de l'ouvrage.

Un plan d'intervention devra être établi avec les services de secours et la Protection Civile pour faire face à tout incident ou accident pouvant avoir un impact sur la nappe.

Enfin, le pétitionnaire devra justifier la nécessité du drainage sous le bassin et quantifier l'impact sur la ressource exploitée par le captage AEP ; en effet un rabattement de nappe permanent à l'aval du captage pourrait avoir un impact sur l'ouvrage de captage.

Dans le cadre du suivi de la qualité des eaux de la nappe, toute anomalie se traduisant par une dégradation devra faire l'objet d'une recherche de l'origine et mise en place de moyens correctifs. Dans cette hypothèse, le suivi sera renforcé et la commune de Ferrières en Brie sera immédiatement informée.

Les principales prescriptions concernent donc :

Pour l'ensemble de la ZAC :

Les travaux de terrassement en déblai pour des profondeurs supérieures à 2 mètres ne pourront être réalisés d'octobre à avril.

Pour les secteurs ayant nécessité un rabattement de nappe pour la pose des canalisations d'eaux usées et/ou pluviales, les tranchées seront remblayées par des matériaux non drainant jusqu'à +0,50 m au dessus de la génératrice supérieure de la canalisation en question.

Lors de la réalisation de pieux, mise en œuvre un béton de faible plasticité sans adjuvant de type accélérateur de prise pour l'ensemble de la ZAC, le fluide de forage (en cas d'utilisation d'un fluide) sera de type bentonitique ; en cas de perte des dispositions seront prises pour juguler ces pertes.

Pour la partie Nord e la ZAC (il est prévu de reporter sur un fond numérisé la zone concernée pour définir avec précision les limites de cette zone) :

Le nombre de pieux sera limité ceci pour ne pas réduire les capacités d'écoulement souterrain. La surface de l'ensemble des pieux sera limitée à 1800 m² pour la partie Nord.

Tous les stockages de produits dangereux devront être étanches et pour les produits liquides, ils devront disposés de bacs de rétention d'un volume au moins égal au volume stocké. Ces prescriptions s'appliquent aux entreprises qu'elles soient sous système déclaratif ou autorisation.

Sous réserve de l'application des prescriptions formulées, j'émetts un avis favorable. Bien entendu, le présent avis ne concerne que les aspects hydrogéologiques et ne présage en rien des autorisations administratives nécessaires.

Guermantes, le 16/07/2006



O. GRIERE

Hydrogéologue Agréé pour le
le département de Seine et Marne

Délimitation des périmètres de protection rapprochée et éloignée du captage de Ferrières

