

Société JJA.

**AVIS HYDROGEOLOGIQUE SUR LE PROJET DE CREATION D'UNE
PLATE-FORME LOGISTIQUE DANS LA PARTIE EST DE LA ZAC
DES HAUTS PLATEAUX SUR LES COMMUNES DE MOUFLERS ET
DE L'ETOIE (SOMME)**

Par

Erick CARLIER

Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène et santé publique pour le département.

4, La Closerie
59160 Capinghem

Le 14 décembre 2018

Société JJA.**AVIS HYDROGEOLOGIQUE SUR LE PROJET DE CREATION D'UNE PLATE-FORME LOGISTIQUE DANS LA PARTIE EST DE LA ZAC DES HAUTS PLATEAUX SUR LES COMMUNES DE MOUFLERS ET DE L'ETOILE (SOMME)****Introduction.**

Suite à la demande de la Société JJA, 157 avenue Charles Floquet, Bâtiment 3, 93155 Le Blanc Mesnil Cedex, et désigné de l'Agence Régionale de Santé des Hauts-de-France (ARS), sur proposition de Madame Charles, coordonnatrice départementale, j'ai étudié le projet d'assainissement relatif à la création d'un parc logistique dans la partie Est de la ZAC des Hauts Plateaux sur les communes de Mouflers et L'Etoile (Somme).

Le projet étant situé dans le périmètre de protection éloignée des captages de L'Etoile, il est soumis à l'avis d'un hydrogéologue agréé, lequel est l'objet de ce rapport.

I. Localisation et nature du projet.

Le projet, d'une superficie de 31,8 hectares environ, se situe dans la partie est de la ZAC des Hauts Plateaux créée il y a une dizaine d'années et se répartit sur le territoire de deux communes : Mouflers pour la partie au nord-est du terrain et L'Etoile pour la partie au sud-ouest. (Figures 1 et 2)

De forme rectangulaire, le bâtiment d'environ 97 000 m² se composera d'une zone d'entrepôt, d'un bloc bureaux/locaux sociaux et de locaux techniques.

L'entrepôt se divisera en huit cellules d'environ 12 000 m². Deux cellules seront recoupées afin de créer des sous-cellules destinées au stockage de produits dangereux :

- pour les aérosols, les allume-gaz et les briquets ;
- pour les produits chlorés dangereux pour l'environnement aquatique.

Pour ce qui relève de la loi sur l'eau, La nomenclature des ouvrages et travaux concernés et les seuils de classement sont donnés par l'article R214-1 du Code de l'Environnement.

L'aménagement du réseau d'eaux pluviales du projet est visé par les rubriques :

- 2.1.5.0. : Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :
 - supérieure ou égale à 20 ha : projet soumis à Autorisation

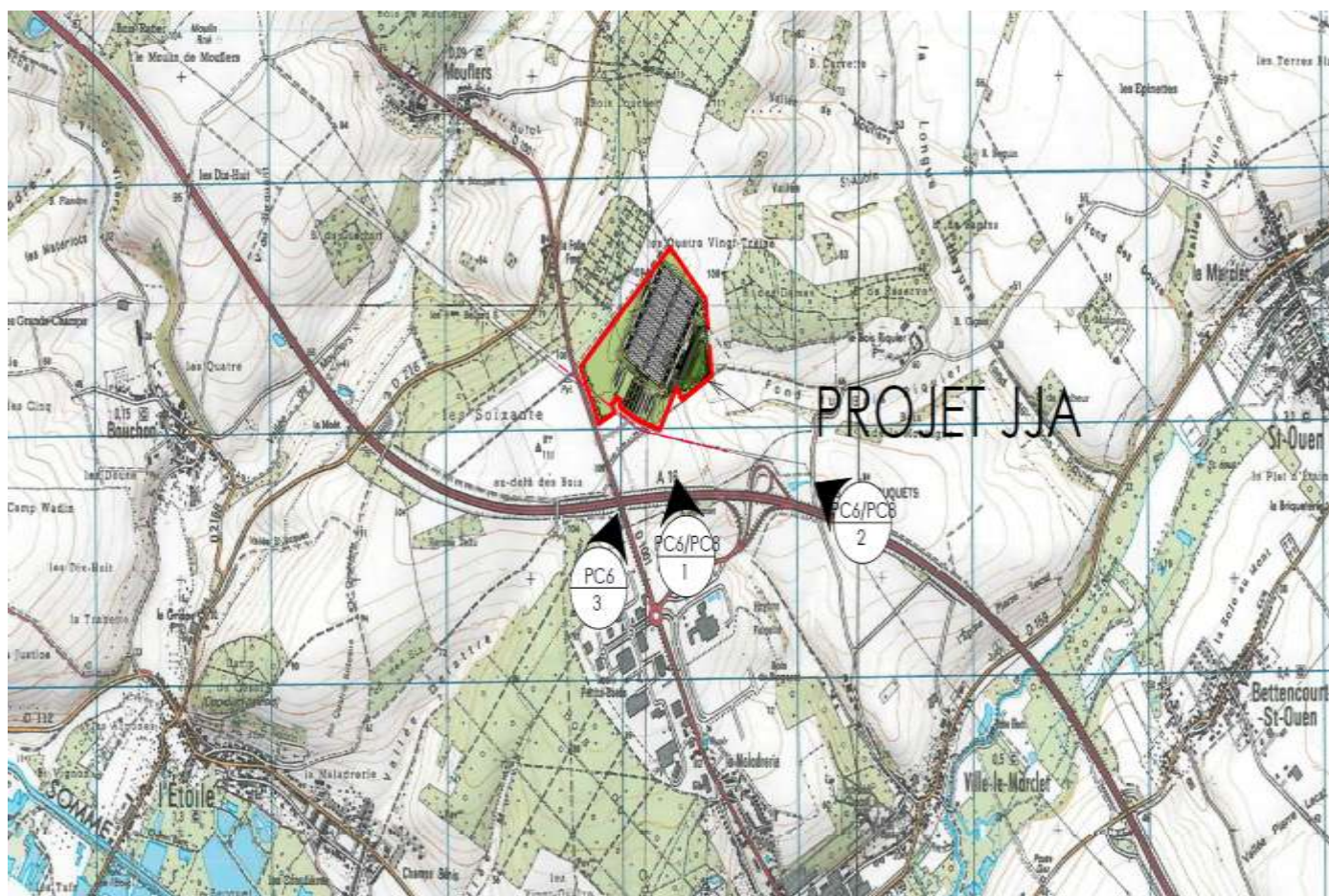


Figure 1 : Localisation du projet (sans échelle)

- supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha : projet soumis à Déclaration

Le projet n'interceptera pas d'écoulement en provenance du bassin naturel car il se situe en point haut. La superficie totale de notre projet est de 31,8 hectares et les eaux pluviales seront gérées par infiltration. Le **projet est par conséquent soumis à autorisation au titre de la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature eau.**

- 3.2.3.0. : Plans d'eau, permanents ou non, dont la superficie est :

- supérieure ou égale à 3 ha : projet soumis à Autorisation

- supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha : projet soumis à Déclaration

La surface au sol des bassins sera de 2 ha. **Le projet est par conséquent soumis à déclaration au titre de la rubrique 3.2.3.0 de la nomenclature eau**

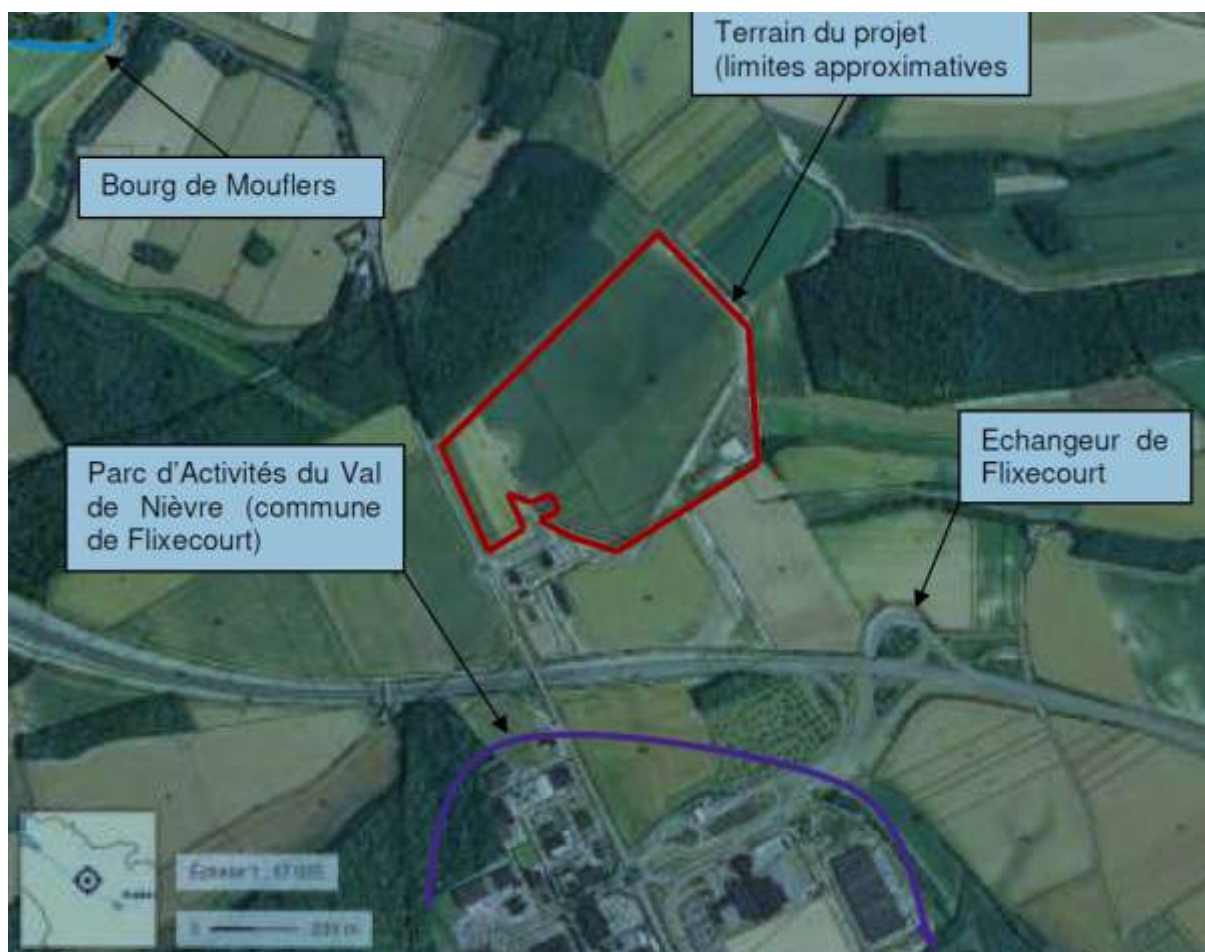


Figure 2 : vue aérienne du projet

II. Gestion des eaux du site

2.1 Les eaux vannes, usées et résiduaires.

Eaux vannes et usées : elles seront issues des installations sanitaires (douches, lavabos, WC). Les eaux vannes et usées issues des installations sanitaires du site représenteront 3 000 m³/an. Elles seront collectées par un réseau d'eaux usées séparatif et rejetées dans le réseau public desservant le terrain. Elles seront ensuite dirigées vers la station d'épuration biologique de Flixecourt. Elles représenteront 1,4% de sa capacité de traitement.

Eaux résiduaires : les eaux résiduaires seront les eaux de lavage du sol ; leur volume est d'environ 3 000 m³. Sans additif, elles seront vidangées dans le réseau des eaux usées.

1.2 Les eaux pluviales.

Eaux pluviales : on distingue deux types d'eaux pluviales :

- les eaux pluviales de voirie qui présenteront des risques de pollution
- les eaux pluviales de toiture, non polluées

Figure 3 : Bassin d'infiltration. Localisation (sans échelle)

Il convient de noter que l'ensemble du projet est situé à l'intérieur du périmètre de protection éloignée des forages implantés à L'Etoile (Figure 4), lesquels sont utilisés pour la production d'eau destinée à la consommation humaine et exploités par le Syndicat Intercommunal des Eaux de Flixecourt et Ville-le-Marclet. Les périmètres de protection des forages sont instaurés et déclarés d'Utilité Publique (DUP) par arrêté préfectoral du 14 mars 2017. De fait, les activités interdites relatives au périmètre de protection rapprochées sont soumises à autorisation dans le périmètre de protection éloignée.

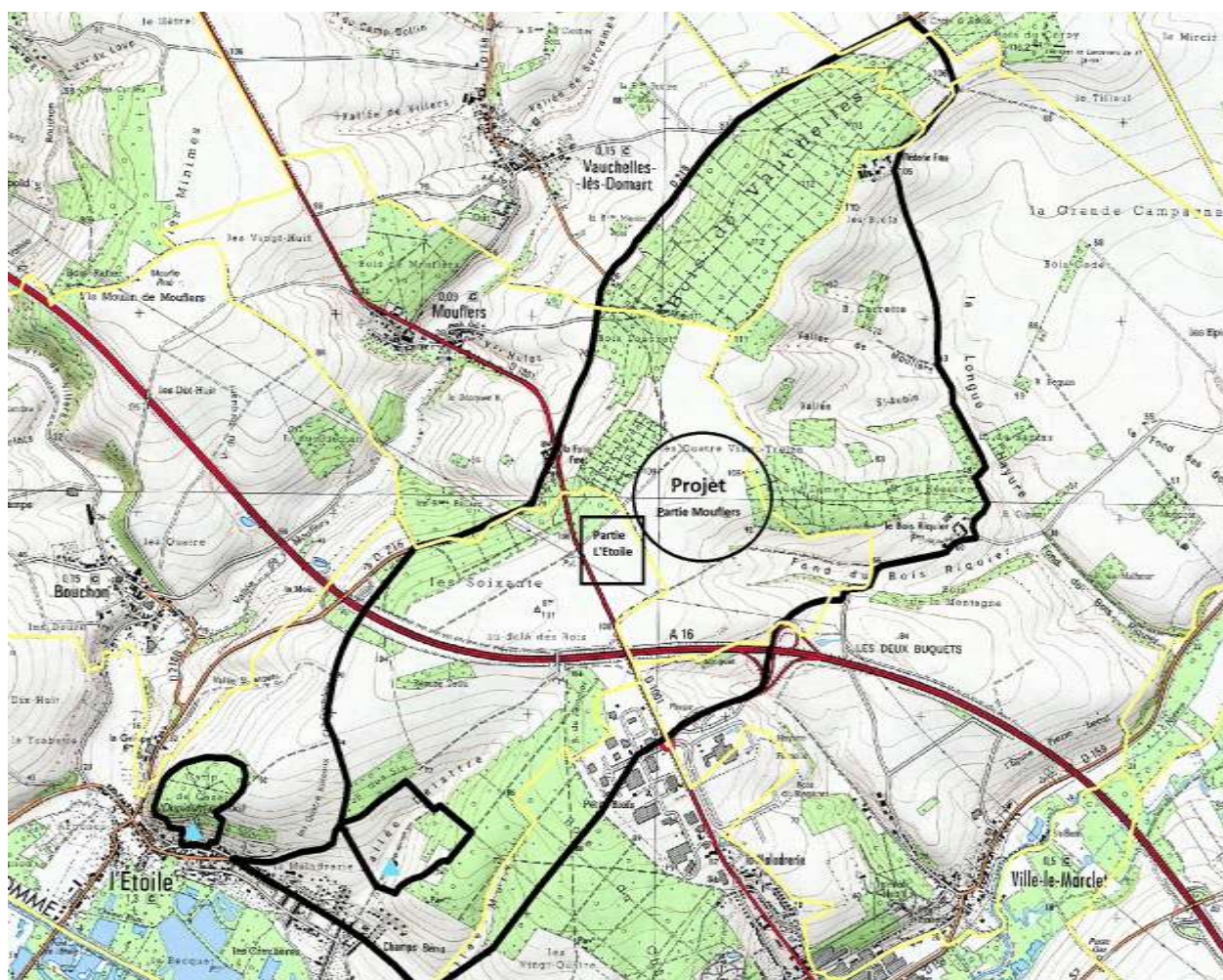


Figure 4. Localisation du projet dans le périmètre de protection éloignée des captages de L'Etoile.

Sens d'écoulement de la nappe de la craie vers le Sud-Ouest

III. Contexte géologique

Les formations géologiques présentes au niveau du secteur du projet sont indiquées en figure 5.

On distingue de la base vers la surface :

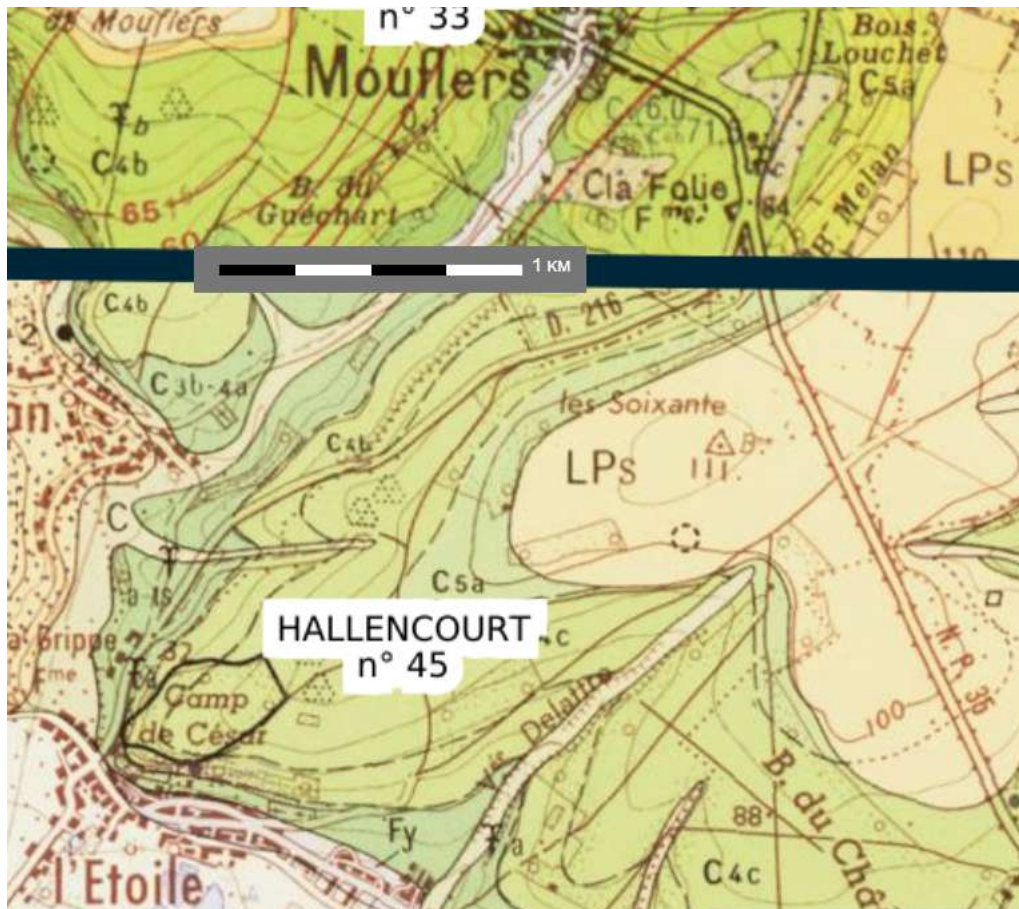


Figure 5 : Géologie du secteur

C3b. Turonien supérieur, C3b-4a. Turonien terminal-Coniacien inférieur (zone «a »).

Cet ensemble de terrains, le plus ancien à l'affleurement, est constitué par une craie blanche ou jaunâtre à nombreux silex, souvent à patine rosée caractéristique dans la zone « a », présentant aussi parfois dans la même zone des niveaux irréguliers plus résistants utilisés autrefois comme pierre à bâtir (Bourdon, Picquigny). Son épaisseur doit être supérieure à une quarantaine de mètres. La zone « a » est le niveau le plus riche en macrofaune de la région,

C4b. Coniacien moyen (zone «b »).

La craie de ce niveau est moins riche en silex et beaucoup plus pauvre en macrofaune. Son épaisseur varie de 10 à 15 m environ dans le Sud-Ouest à une vingtaine de mètres dans l'Est.

C4c. Coniacien supérieur (zone « c »).

Il s'agit encore d'une craie blanche pauvre en silex et en macrofaune. La zone «c» atteint ses épaisseurs maximales le long de la vallée de la Somme sur le bord oriental de la feuille (25 m), en liaison avec le synclinal de la Somme et le long d'un axe W.NW-E.SE allant de

Méricourt à Mérélessart, correspondant au synclinal de Méricourt. Cet axe paraît s'infléchir vers le N.NW en direction de Limeux où l'épaisseur est de l'ordre de 30 m, sans coïncider toutefois avec une structure synclinale. Dans le reste de la feuille, la puissance tourne autour de 20 mètres.

C.5a. Santorin inférieur (zone «d »).

De nature lithologique comparable à celle du niveau précédent, sa puissance est encore maximale dans les synclinaux de la Somme et de Méricourt où elle dépasse 20 m, pour retomber ailleurs aux environs de 10 mètres.

LPs. Limons argileux à silex.

Bien distincts de l'argile brun foncé à silex qui tapisse les poches karstiques creusées dans la craie, les limons argileux rouges à silex constituent une formation continue épaisse de quelques mètres, qui repose sur la surface altérée du pédiplan fini-crétacé et rempli de nombreuses cavités karstiques. Les limons à silex contiennent une fraction sableuse fine non négligeable que l'on peut mettre en évidence par lavage. Ils renferment en plus ou moins grande abondance des silex brisés, anguleux, à patine souvent brunâtre, surmontant généralement des niveaux à silex verdis, cariés, provenant du remaniement du Thanétien ou des silex bien roulés venant de l'Yprésien (galets avellanaires noirs ou gris). L'abondance de ces éléments en surface a pu faire croire à la présence de nombreux placages tertiaires. Par place, à la base, les limons à silex contiennent des concrétions ferrugineuses. Cette formation a dû se former sous un climat assez chaud et humide et s'étaler sur la surface non disséquée du pédiplan postérieurement à l'émersion générale de la région après le Paléogène et probablement juste avant les phénomènes glaciaires. Sa genèse a certainement combiné des phénomènes d'altération continentale à partir des sédiments crétacés et tertiaires, puis de transport et de sédimentation essentiellement par voie hydrique. Fréquemment, la formation a tendance à glisser en masse sur les pentes, ainsi que les limons des plateaux sus-jacents, venant participer à la formation des limons remaniés sur pentes.

LP. Limons des plateaux.

Il s'agit d'une formation loessoïde homogène de limons fins beiges, parfois tirant sur le brun-rouge, épaisse de quelques mètres, qui couronne les plateaux taillés dans le pédiplan fini-crétacé. La feuille Hallencourt ne présente pas de bonne coupe de cette formation, qui est en

général attribuée pour une part au Würm et aussi pour une autre part, sans doute plus importante, à des niveaux plus anciens.

CLP. Limons remaniés sur pente.

Ces limons proviennent des deux formations précédentes auxquelles s'ajoutent, en plus ou moins grande quantité, des niveaux à gravelles crayeuses (presles) ou à silex. Certains placages sont constitués par une roche analogue aux limons des plateaux mais présentant, dans le détail, un aspect remanié. Sur la feuille Albert, au Nord de Feuillères, des sondages ont prouvé la superposition de ces limons aux alluvions récentes de la Somme (travaux de l'autoroute A1).

Fy. Alluvions anciennes: sables et cailloutis.

Il n'a pas été possible de distinguer sur la feuille Hallencourt les différents placages discontinus qu'on rencontre sur les flancs de la vallée de la Somme, dans le cadre de la feuille Amiens et connus sous le nom de «terrasses de la Somme ». Les seules alluvions anciennes certaines se rencontrent de part et d'autre de la Somme, sur la rive droite entre La Chaussée-Tirancourt et Belloy-sur-Somme, à Bourdon et à l'Étoile, sur la rive gauche à Crouy et à Longpré-les-Corps-Saints. Elles sont constituées par un complexe de niveaux de cailloutis à silex et gravelles crayeuses, plus ou moins sableux, de couches limoneuses, sableuses ou argileuses, impossibles à distinguer cartographiquement, la puissance restant de l'ordre de la dizaine de mètres, le sommet se tenant au maximum vers une altitude de 40 mètres. A Belloy et à La Chaussée-Tirancourt, il a été possible de distinguer des niveaux s'étageant du Riss possible au Würm, plus ou moins plaqués, vers le bas de la pente, de tourbes actuelles.

C. Remplissage des vallées sèches.

Il s'agit essentiellement de dépôts colluviaux où se mélangent les différentes formations limoneuses, les débris de craie et la terre arable, dont le profil supérieur est concave vers le ciel soulignant bien la dominance de l'apport latéral.

Fz. Alluvions récentes - U. Travertins.

Ces alluvions sont représentées par des niveaux à cailloutis alternant avec des couches de tourbe ou de limons, particulièrement développés le long de la vallée de la Somme. Des travertins, liés à des sources, parfois encore fonctionnelles, montant le long de fissures comme

le marque bien le tracé des affleurements, traversent ces alluvions. Ils ont fourni des vestiges chalcolithiques et de l'Age du Bronze. Les alluvions récentes semblent s'étager depuis le Boréal jusqu'à l'Holocène.

IV. Contexte hydrogéologique

La nappe d'eau souterraine principale est la nappe de la craie ; elle procure l'essentiel de l'eau destinée à l'alimentation en eau potable des populations. Son sens d'écoulement est dirigé vers le Sud-Ouest (Figure 6) ; ce qui place le projet en position amont par rapport au captage d'eau de L'Etoile (Figures 4 et 6).

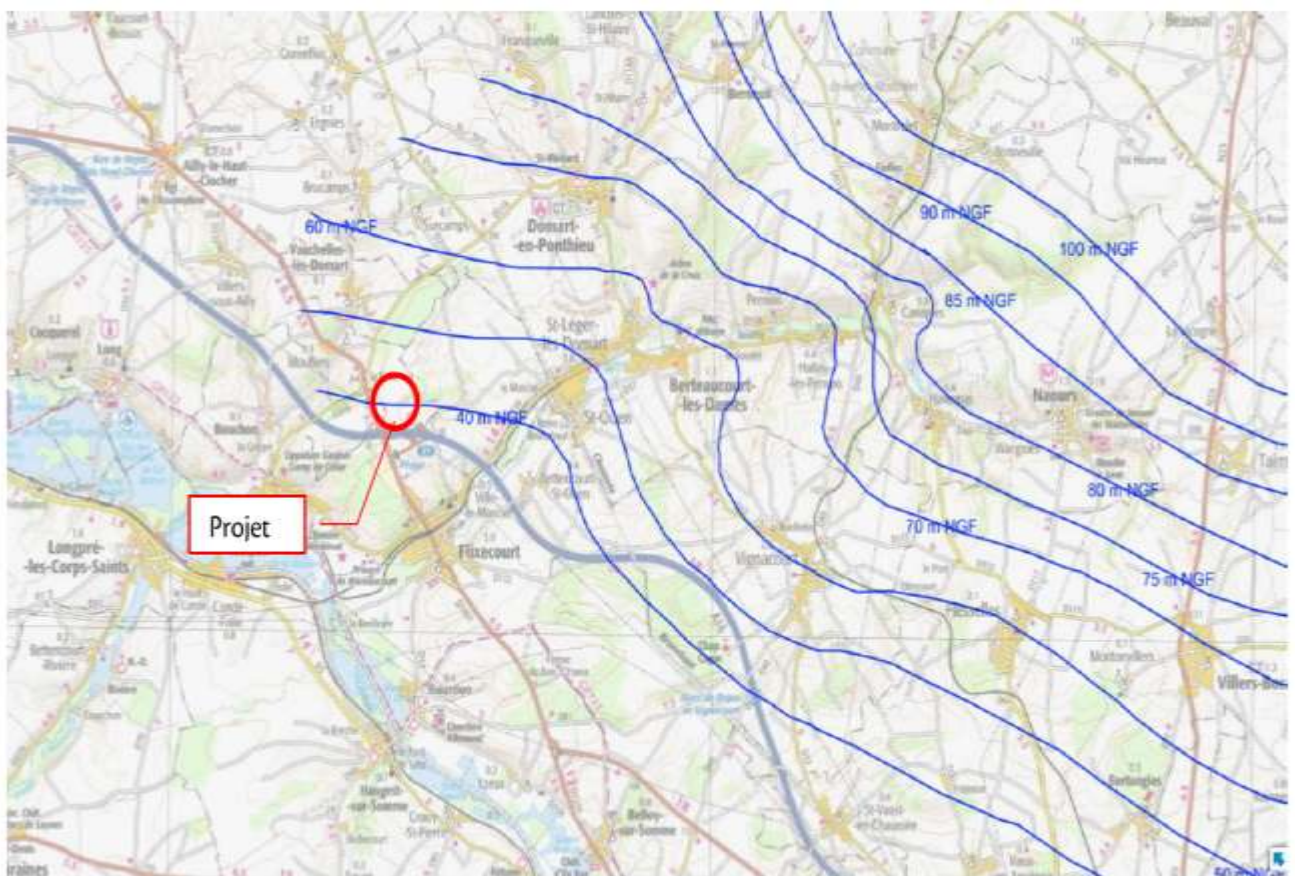


Figure 6 : carte piézométrique de la nappe de la craie au niveau du projet

Le niveau statique de la nappe de la craie est à environ 25m de profondeur au niveau des captages et 60 m au niveau du projet. La nappe est donc libre, ce qui signifie que son « toit » est à la pression atmosphérique.

V. Vulnérabilité de la nappe de la craie.

La vulnérabilité est l'ensemble des caractéristiques d'un aquifère et des formations qui le recouvrent, déterminant la plus ou moins grande facilité d'accès puis de propagation d'une

substance dans l'eau circulant dans les pores ou fissures du terrain. L'aquifère sollicité est naturellement protégé par l'existence d'un sol et d'un milieu non-saturé vis-à-vis des circulations essentiellement verticales. Toutes modifications aux abords des forages peuvent entraîner la disparition de l'effet filtrant naturel et la microbiologie protectrice du sol végétal existante qui peut profondément être modifiée par minéralisation lors de travaux ou d'aménagement en surface. Dans le cas où le manteau limoneux disparaît lors des excavations, il n'y aurait plus de protection de l'aquifère sous-jacent. Par expérience, on constate que les travaux de chantier perturbent fortement la structure des limons. L'activité du puits de pompage provoque l'apparition d'un cône de dépression à fort gradient hydraulique qui augmente la vitesse de l'écoulement souterrain localement. Toute pollution accidentelle ou chronique venant de la surface surexposée au cône va migrer très rapidement vers le captage. La vitesse peut passer de à 0,55 m/j à 5,5 m/j selon les cas. 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 (PPR) autour des captages. Ce périmètre a donc pour rôle d'assurer l'élimination des substances polluantes. Le recouvrement quaternaire n'est que de quelques décimètres; la protection naturelle n'est donc que partielle.

Néanmoins, la zone non saturée de 60m et la distance du projet par rapport aux captages de L'Etoile permettent de considérer qu'en cas de pollution, la dispersion naturelle, liée à la diffusion moléculaire et à la dispersion mécanique, des éléments indésirables contenus dans l'eau sera telle que leur concentration sera faible, voire indétectables au niveau des captages. De plus, il convient de noter que les phénomènes d'adsorption par la matrice crayeuse et par les éléments argileux contenus dans la craie interviendront également

Les principales pollutions potentielles provenant du projet proviendraient de plusieurs origines:

- 1) Des eaux de voiries avec arrivées de métaux lourds, hydrocarbures, produits phytosanitaires, matières solides en suspension (MES), sels et produits de déverglacage.
- 2) Des rejets directs d'eaux et de produits pollués lors d'incendies des entrepôts.
- 3) Des déversements accidentels lors des phases "chantiers" si celles-ci étaient mal maîtrisées.

VI. Mesures compensatoires demandées et conseillées

6.1 Généralités

Les dispositifs de traitements des eaux mis en place devront permettre d'abattre la pollution notablement pour les éléments suivants lors de leur rejet dans le bassin d'infiltration :

- Teneur résiduelle en hydrocarbures totaux
- Teneur résiduelle en matières en suspension (MES)
- Teneur résiduelle en demande chimique en oxygène (DCO)
- Teneur en zinc
- Teneur en plomb

Les résultats des simulations réalisées par VERDI dans le cadre du dossier d'autorisation Loi sur l'eau montrent que normalement, les teneurs des éléments cités ci-dessus répondent aux normes de rejets. Néanmoins, Je conseille que des contrôles à fréquences trimestrielles de la qualité des eaux en provenance de l'entité et avant leur rejet dans le bassin d'infiltration portant sur les paramètres énoncés ci-dessus soient réalisés.

6.2 Phase « chantier »

Je demande que :

- Les stockages des hydrocarbures et autres produits dangereux soient effectués sur aires étanches.
- soient mises en place des aires de lavage des engins avec récupération des eaux de lavage vers le réseau d'assainissement des eaux usées
- soient interdits tous dépôts de déchets résultant des travaux en dehors des bennes étanches.

6.3 Surveillance de la nappe de la craie.

Je conseille qu'un piézomètre de contrôle de la qualité de la nappe de la craie soit créé. Je propose son positionnement en figure 3

Les analyses porteraient:

- semestriellement, sur les paramètres suivants: MES, DCO, HCT (hydrocarbures totaux), Cd (cadmium), Zn (zinc), Pb (plomb), AMPA (acide amino-phosphorique, métabolite du glyphosate).

Le piézomètre serait réalisé en matériaux permettant de garantir une bonne pérennité. La partie dépassant du terrain naturel serait englobée d'un massif de maçonnerie. Un capot

verrouillé serait posé sur la tête.

La section interne du piézomètre devrait permettre d'y descendre une petite pompe pour nettoyage avant prélèvement représentatif d'eau de la nappe de la craie.

6.4 Phase « post-chantier »

Je demande qu'un contrôle trimestriel du bon fonctionnement du dispositif des bassins de confinement/ traitement/ infiltration soit réalisé.

En particulier, le fonctionnement des vannes d'isolement et l'état des regards de visite feront l'objet d'une attention particulière ; une inspection devra être réalisée après chaque épisode pluvieux important.

VII. Conclusion

Je donne, sur le projet présenté, un **avis favorable** subordonné au respect des prescriptions détaillées au paragraphe VI de ce rapport. Elles devraient, à mon sens, permettre la coexistence d'activités économiques et d'exploitation d'eau souterraine dans une optique de développement durable.

Je précise que la mise en place d'un piézomètre de contrôle de la qualité de la nappe de la craie détaillée au paragraphe VI est un conseil. Si ce dernier n'est pas suivi, ce fait ne remettra pas en cause mon avis favorable. En effet, la prise en compte de l'importante zone non saturée de la craie au droit du projet, ainsi que la distance de ce dernier par rapport aux captages de L'Etoile permettent de considérer un effet dissipateur important sur une pollution hypothétique au droit du site ; effet dissipateur lié à la dispersion naturelle générée par la diffusion moléculaire et la dispersion mécanique ainsi que les phénomènes d'adsorption par la matrice crayeuse et les particules argileuses éventuellement présentes dans la craie. A ces facteurs naturels s'ajoute une sécurité supplémentaire liée à un suivi attentif de la qualité des eaux du site, détaillé au paragraphe VI, avant leur rejet dans le bassin d'infiltration.

Capinghem, le 14 décembre 2018

L'Hydrogéologue agréé

E. CARLIER

