

Annexe 4

**Département du Calvados
Communes de CORMELLES-LE-ROYAL, GRENTHEVILLE et
MONDEVILLE**

Projet plateforme logistique Carrefour

**Dossier d'autorisation établi
au titre de la Loi sur l'Eau**

Maître d'œuvre



Demandeur

Société CARGO PROPERTY DEVELOPEMENT
58 Avenue Emile Zola
92649 Boulogne Billancourt Cedex

Signature du demandeur

--

SOMMAIRE

I.	Préambule	3
II.	Identification du demandeur.....	4
A.	Maître d’Ouvrage du projet	4
B.	Maître d’œuvre du projet	4
III.	Localisation du projet	5
IV.	Identification des rubriques de la nomenclature concernées par le projet.....	8
V.	Présentation du projet	9
A.	Objet de l’opération	9
1.	Description du site.....	9
B.	Opportunités	9
1.	Le Plan Local d’Urbanisme.....	9
VI.	Etat initial du site et de son environnement.....	13
A.	Situation de l’opération – Topographie	13
1.	Photos.....	13
B.	Contexte géologique – Lithologie – Hydrogéologie	15
1.	Géologie.....	15
2.	Lithologie	15
3.	Hydrogéologie – perméabilité.....	16
C.	Hydrologie	17
1.	Captage AEP	19
2.	Forages	19
D.	Contexte climatique	21
1.	Températures	21
2.	Pluviométrie	22
E.	Patrimoine naturel et historique.....	22
1.	Patrimoine naturel	22
2.	Réserves naturelles	27
3.	Zones humides	27
4.	Patrimoine des sites et paysages – servitudes.....	28
5.	Risques naturels	29
VII.	INcidence du projet	36
A.	Principe de gestion des eaux.....	36
1.	Assainissement eaux pluviales	36
2.	Assainissement eaux usées ménagères	40
B.	Impacts prévisibles du projet	41
1.	Géologie – Hydrogéologie	41

2.	Hydrologie	41
3.	Incidence sur le patrimoine naturel	46
C.	Mesures d'accompagnement.....	46
1.	En phase travaux	46
2.	En phase de « vie du projet »	47
VIII.	Compatibilité du projet avec le SDAGE et le SAGE.....	48
A.	SDAGE du bassin Seine Normandie	48
B.	SAGE Orne Aval et Seules	50
IX.	Documents remis à la DDTM.....	53
X.	Annexes	54

I. PREAMBULE

La société CARGO PROPERTY projette la création d'une plateforme logistique sur les communes de Cormelles-le-Royal, Grentheville et Mondeville. L'opération s'organise sur une emprise de 30 ha environ.

Selon les articles L.214-1 et L.214-6 du Code de l'Environnement, les ouvrages, installations, travaux ou activités pouvant avoir un impact sur l'eau ou le milieu aquatique doivent faire l'objet par la personne qui souhaite les réaliser d'une déclaration ou d'une demande d'autorisation au titre de la police de l'eau.

En application de la rubrique 2.1.5.0 du titre 2 de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement, le projet est soumis à une procédure d'autorisation.

⇒ Rubrique 2.1.5.0 : Les aménagements hydrauliques liés au projet et à la gestion des eaux pluviales interceptées en amont couvrent une superficie totale de **30 hectares environ**.

Il est donc constitué un dossier « Loi sur l'Eau » qui sera inséré dans le dossier d'évaluation environnementale.

II. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

A. MAITRE D'OUVRAGE DU PROJET

Nom : Société CARGO PROPERTY, filiale du groupe Carrefour
Représentée par : M. LEMOINE Antoine, Directeur Immobilier Supply Chain
Adresse : 93 Avenue de Paris 91342 MASSY CEDEX
Téléphone : 01.69.32.85.70/06.42.53.62.28
Mail : antoine_lemoine@carrefour.com

B. MAITRE D'ŒUVRE DU PROJET

AMENAGEO

Guillaume DOLIGEZ, Jean-Marc PIERROT

Bureau principal : 9 Place du Bras d'Or
14130 PONT L'EVEQUE

Bureaux secondaires : 102ter. Av Henry Chéron – 14000 CAEN
44 Rue Georges Clémenceau – 14700 FALAISE

Permanence : Maison des Entreprises et des Territoires
12 Route de Sées
61200 ARGENTAN

Téléphone : 02.31.65.02.20
Mail : contact@amenageo.fr

III. LOCALISATION DU PROJET

Le projet de plateforme logistique, objet du présent dossier, est situé sur les communes de Cormelles-le-Royal, Grentheville et Mondeville. Le projet est cadastré section AK n°272p, 275p, 276 et 277 à Cormelles le Royal, AA n°1 à Grentheville et CD n°46p, 47 à 53, 83 et 84 à Mondeville pour une superficie totale de 304 220m².

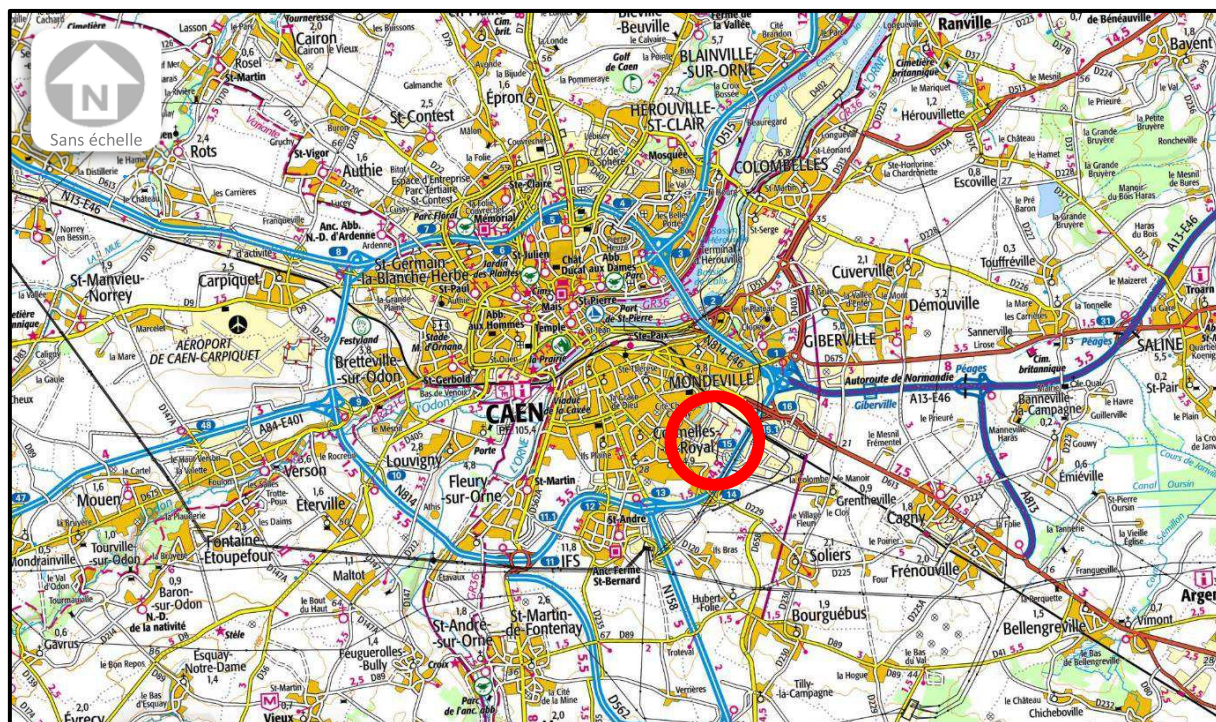


Figure 1 : Localisation de l'opération - Géoportail - Décembre 2020

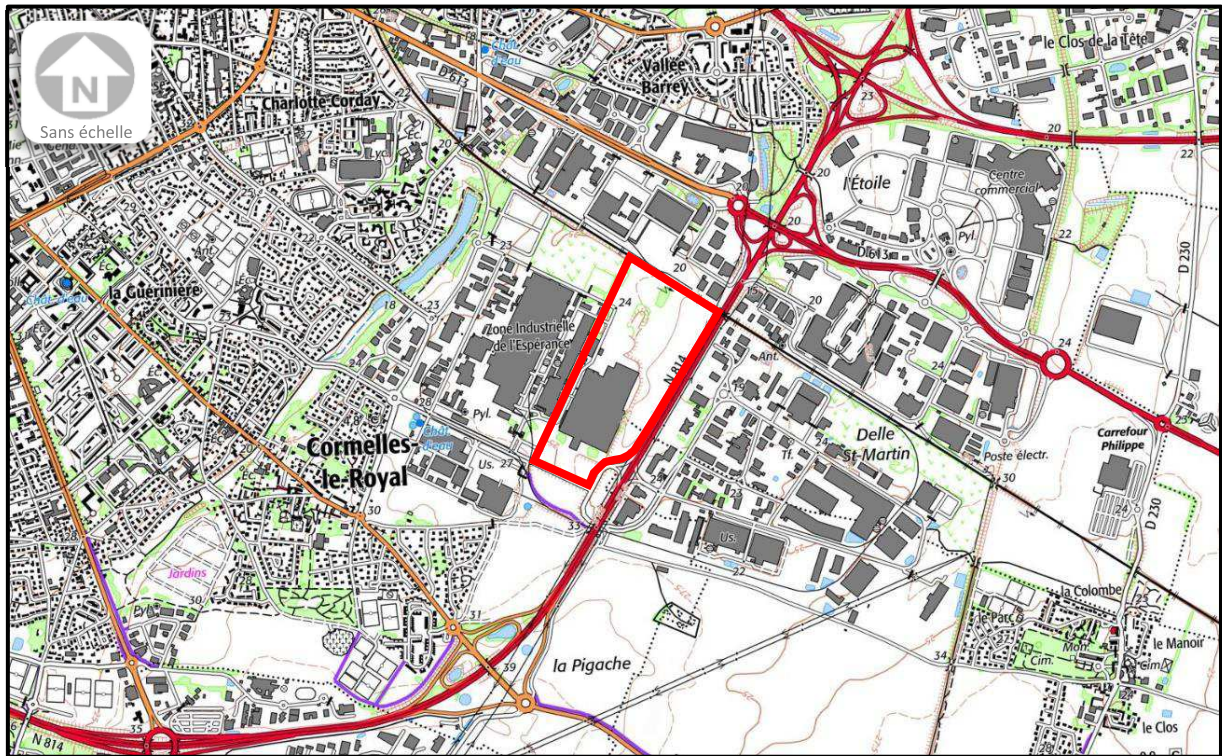


Figure 2 : Localisation de l'opération - Carte IGN - Décembre 2020

Le terrain désigné ci-dessus est situé sur les communes de Cormelles-le-Royal, Grentheville et Mondeville. Il jouxte le Boulevard Périphérique Sud (R.N. 513).

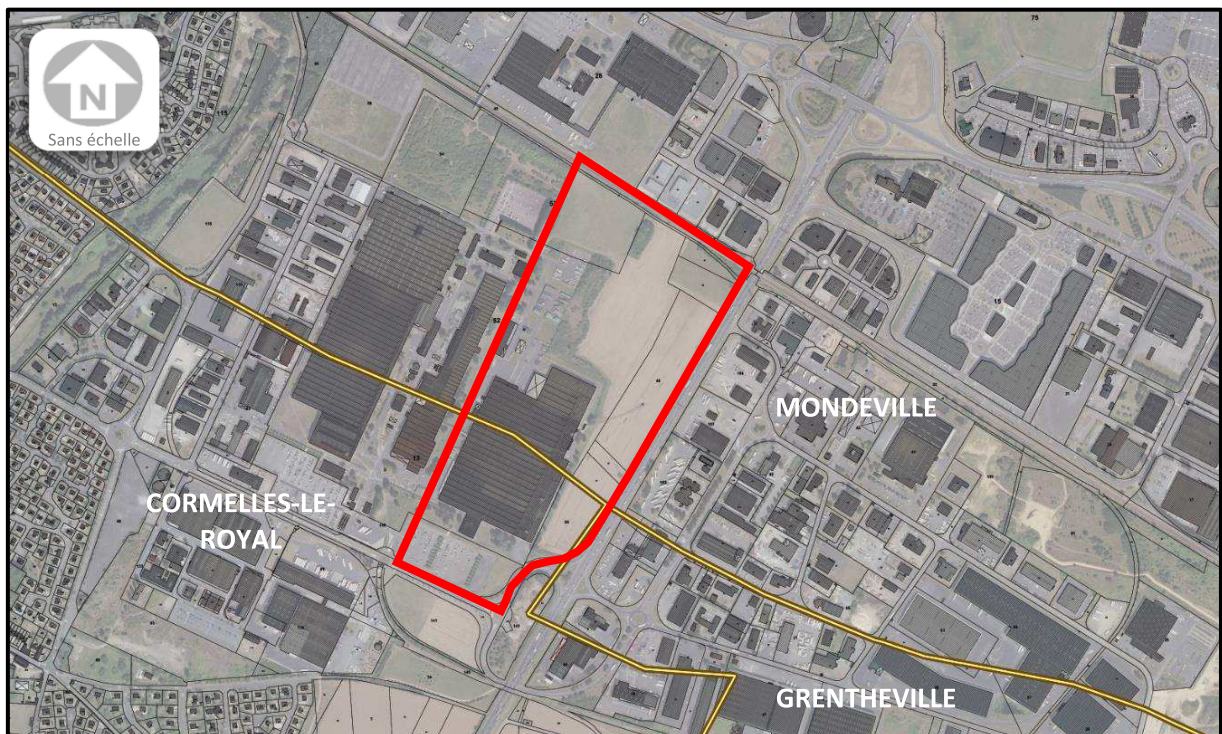


Figure 3 : Plan cadastral - geoportail.gouv.fr - Décembre 2020

La photo aérienne ci-après permet de mieux identifier l'espace concerné.



Figure 4 : Localisation de l'opération - Orthophotoplan - geoportail.fr - Décembre 2020

Les coordonnées approximatives du centroïde du projet, exprimées dans le système de référence RGF93, suivant la projection Lambert 93, sont :

X = 458250 m
Y = 6 900 529 m

L'altitude approximative du centroïde du projet, exprimée dans le système de référence NGF IGN69, est :

H = 24 m

IV. IDENTIFICATION DES RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES PAR LE PROJET

Les décrets d'application n°2007-397 et 2007-396 du 22 mars 2007 modifiés par le décret n°2008-283 du 25 mars 2008 de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement mentionnent diverses opérations de nature à influencer sur la quantité et la qualité des eaux, ainsi que les procédures auxquelles ces opérations sont soumises.

Le terrain concerné par le projet occupe une superficie de 30 ha environ.

Le site est implanté dans une zone industrielle délimité :

- ⇒ Au nord par la ligne de chemin de fer Paris-Cherbourg, et au-delà par une zone d'activité ;
- ⇒ Au sud par la zone d'activité Jean Mantelet ;
- ⇒ A l'est par le périphérique de Caen ;
- ⇒ A l'ouest par la zone industrielle de l'Espérance.

Ainsi, la surface du bassin versant à prendre en compte, composée de la surface du projet et de celle dont les écoulements sont interceptés par le projet, peut être ramenée au périmètre de l'opération et représente donc 30 hectares environ. En effet, la zone industrielle de l'Espérance constitue en amont de l'opération un obstacle à l'écoulement des eaux pluviales. Il n'y a donc aucun écoulement extérieur intercepté par l'opération.

Le projet génèrera des rejets d'eaux pluviales dans le sous-sol. L'identification des rubriques de la nomenclature concernées par le projet est donc la suivante :

Rubrique	Désignation	Projet
2.1.5.0	Rejets 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 : <ol style="list-style-type: none"> 1. Supérieure ou égale à 20 ha.....Autorisation 2. Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha.....Déclaration 	La surface totale du projet augmentée du bassin versant est d'environ 30 hectares .

Le projet entre dans le cadre de la procédure « loi sur l'eau » au titre des rubriques 2.1.5.0 de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement.

Le projet se situe dans le bassin hydraulique « l'Orne de la confluence de l'Odon au barrage de Montalivet », situé dans l'unité hydrographique « Orne Aval et Seullès ». Le SDAGE Seine Normandie a classé les objectifs des cours d'eau par Masse d'eau.

Le Code de la Masse d'Eau est : FRHR361

V. PRESENTATION DU PROJET

A. OBJET DE L'OPERATION

Le groupe CARGO PROPERTY souhaite implanter un entrepôt Carrefour sur les communes de Cormelles-le-Royal, Grentheville et Mondeville.

Le groupe Carrefour est implanté depuis de nombreuses années sur ce territoire, au niveau de la zone d'activité de Mondeville. Un supermarché Carrefour mais également des services comme Carrefour Location, Carrefour Drive et une Station-Service Carrefour s'y sont développés.

1. Description du site

Les abords immédiats de la zone d'étude sont constitués par :

- ⇒ Au nord par la ligne de chemin de fer Paris- Cherbourg, et au-delà par une zone d'activité ;
- ⇒ Au sud par la zone d'activité Jean Mantelet
- ⇒ A l'Est par le périphérique Sud de Caen
- ⇒ A l'Ouest par la zone industrielle de l'Espérance

Les premières habitations avec jardins et potagers sont localisées à 300 m au Sud, à 350 m à l'ouest, 600 m au Nord et 1400 m à l'est.

La plateforme logistique sera composée d'un seul bâtiment totalisant 12 cellules de stockage et à termes 15 cellules de stockage. Les produits stockés seront de natures diverses.

En complément des cellules de stockage seront présents sur le site :

- ⇒ 1 parking VL et 1 zone d'attente PL ;
- ⇒ Des bureaux ;
- ⇒ Un bassin de gestion des eaux pluviales et un bassin de confinement des eaux d'extinction ;
- ⇒ Des quais de chargement
- ⇒ ...

B. OPPORTUNITES

1. Le Plan Local d'Urbanisme

a. *Commune de Cormelles-le-Royal*

Le Plan Local d'Urbanisme de la commune de Cormelles-le-Royal a été approuvé par le conseil communautaire le 12 décembre 2019.

Le projet de plateforme logistique se situe en zone UE du PLU. La zone UE est une zone urbaine à vocation d'activités. Ainsi, la plateforme logistique devra respecter les dispositions du PLU, les orientations d'aménagement et de programmation (OAP) ainsi que les orientations et indications du Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD), et éventuellement les dispositions graphiques plus précises.

De plus, d'après le règlement graphique une OAP est à prendre en compte.

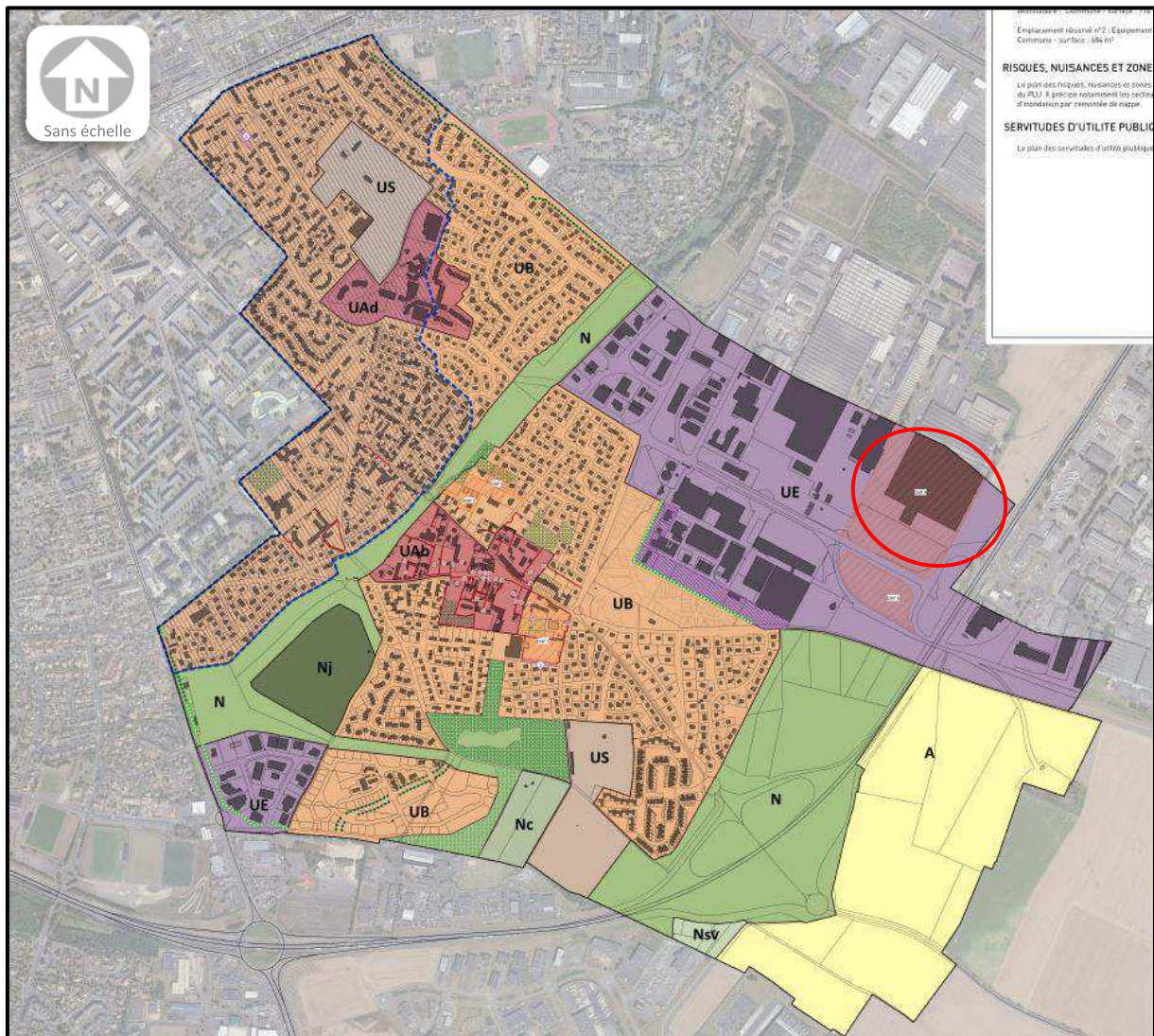


Figure 5 : Règlement graphique - PLU Cormelles le Royal - Décembre 2020

- Les Orientations d'Aménagement et de Programmation

Des Orientations d'Aménagement et de Programmatons (OAP) fixées par la commune de Cormelles-le-Royal précisent les principes généraux sur lesquels doit se baser le projet. Elles prévoient notamment l'emplacement des voiries secondaires et des accès principaux aux parcelles concernées par le projet.

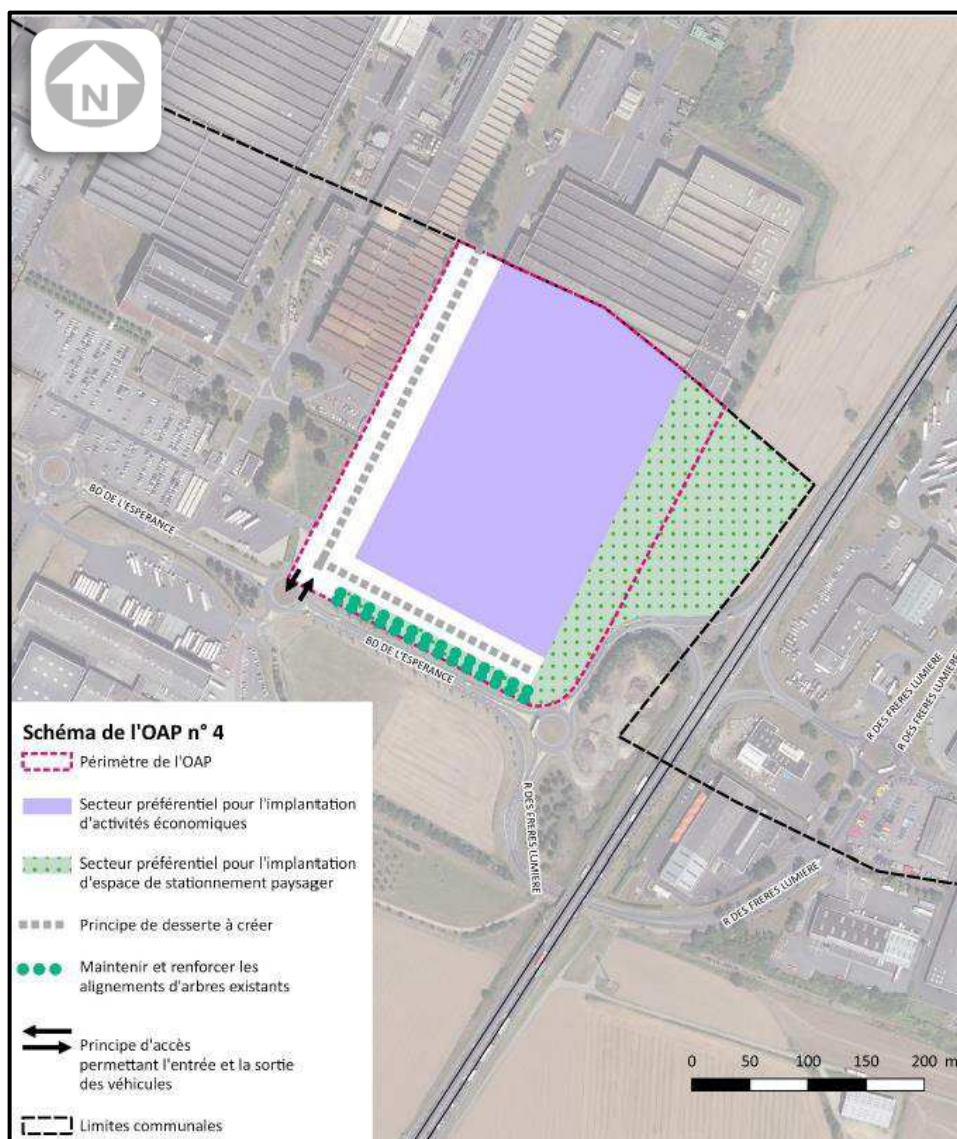


Figure 6 : Principes généraux du projet – PLU Cormelles-le-Royal

b. Commune de Mondeville

Le Plan Local d'Urbanisme de la commune de Mondeville a été approuvé le 7 décembre 2016. Il a été modifié par délibération du conseil communautaire le 27 juin 2019.

Le projet de plateforme logistique se situe en zone UZm2 du PLU. La zone UZm2 et plus largement la zone UZ est une zone urbaine d'activités économiques diversifiées. Ainsi, la plateforme logistique devra respecter les dispositions du PLU, les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) ainsi que les orientations et indications du Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD), et éventuellement les dispositions graphiques plus précises.

De plus, d'après le règlement graphique aucune OAP n'est à prendre en compte.

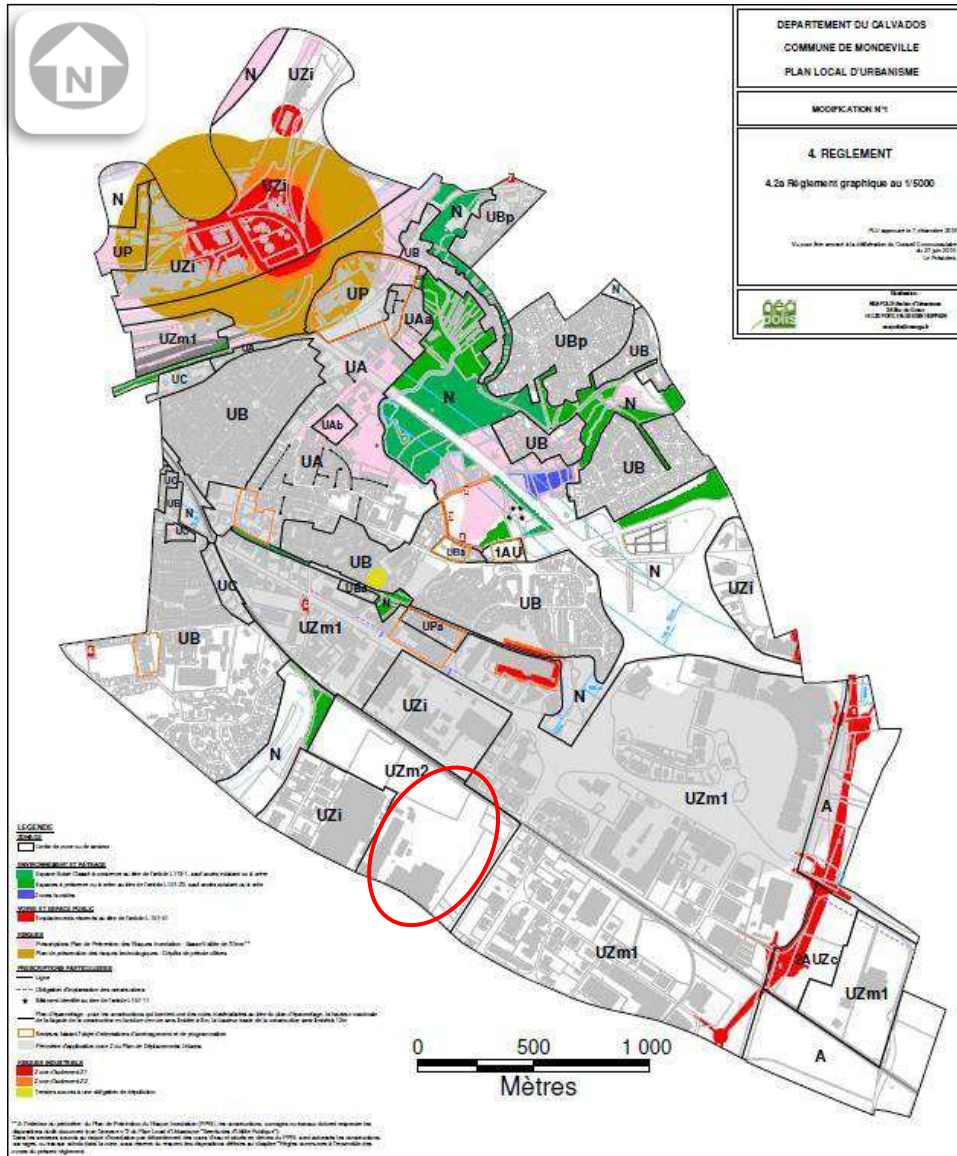


Figure 7 : Règlement graphique - PLU Mondeville - Décembre 2020

VI. ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

A. SITUATION DE L'OPERATION – TOPOGRAPHIE

Le terrain présente un léger dénivelé vers le nord-est. La pente observée est d'environ 1.5%. Un axe de ruissellement a été identifié grâce au relevé topographique et reporté sur le plan ci-dessous. L'altitude moyenne du terrain est de 24 m.

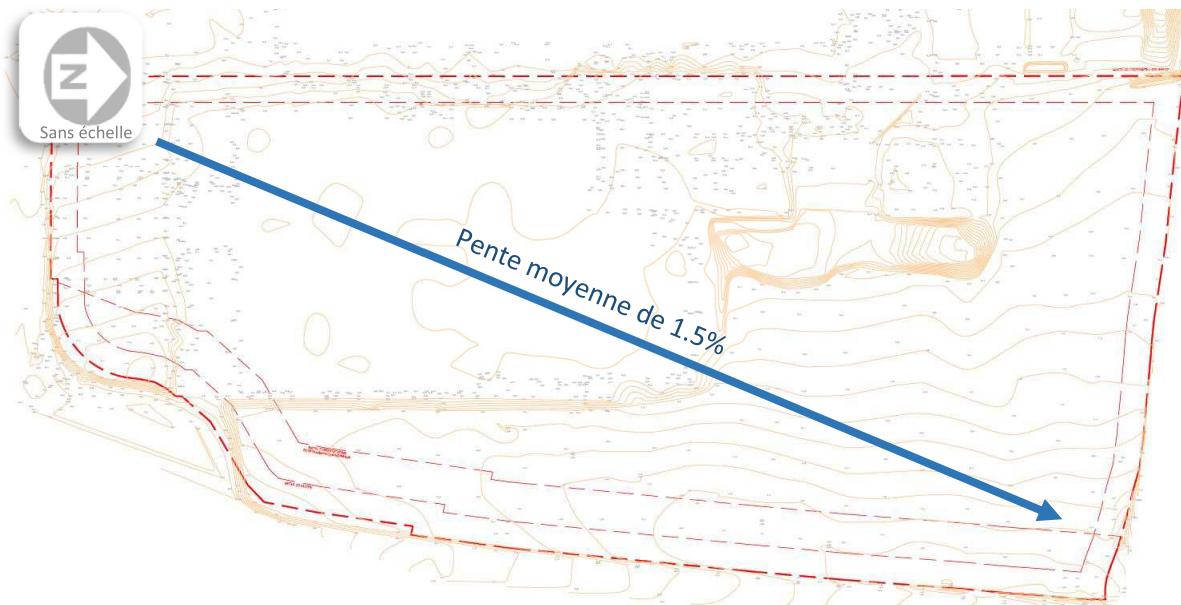


Figure 8 : Plan topographie - AMENAGEO - Décembre 2020

1. Photos





B. CONTEXTE GEOLOGIQUE – LITHOLOGIE – HYDROGEOLOGIE

1. Géologie

Selon les données extraites de la carte géologique du BRGM telle qu'elle figure ci-dessous, la géologie prévisionnelle correspond à la formation suivante :

- ⇒ Des Limons des Plateaux ou des colluvions de pente
- ⇒ Le substratum calcaire

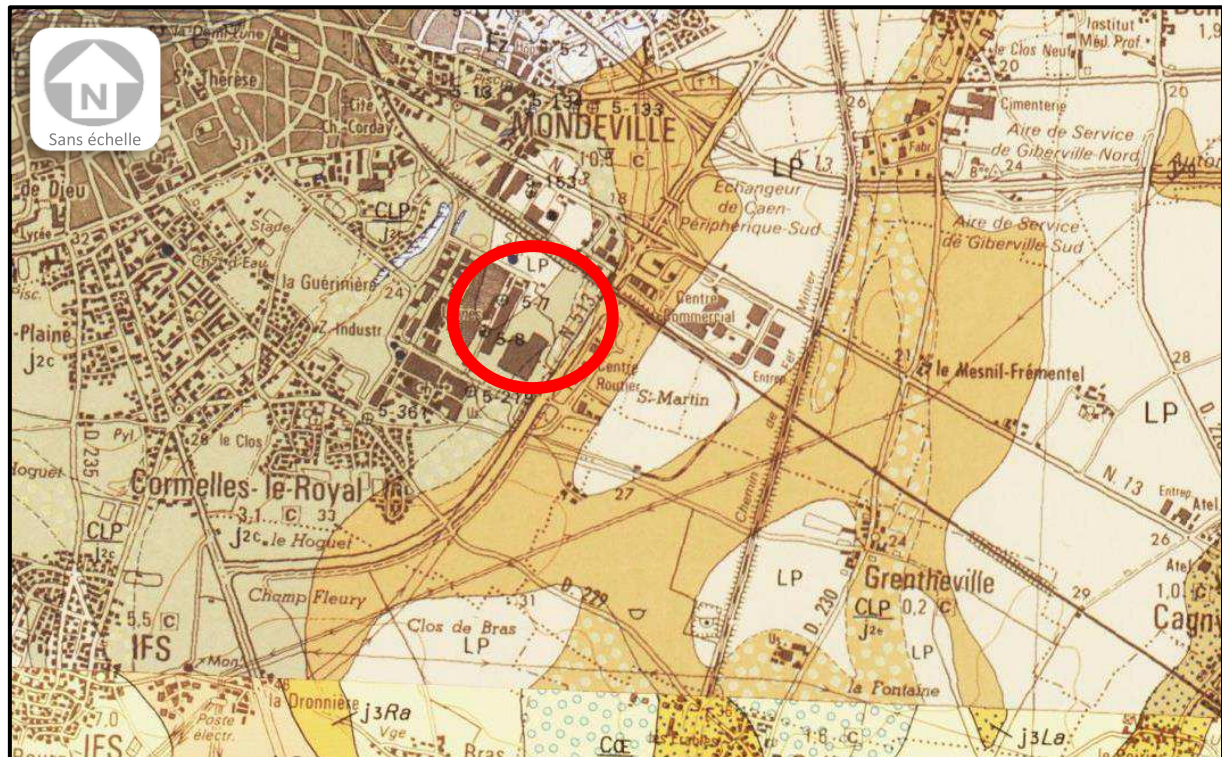


Figure 9 : Extrait de la carte géologique et localisation de l'opération - infoterre.brgm.fr - Décembre 2020

2. Lithologie

Un forage de reconnaissance, réalisés par SOLUGEO, a permis de mettre en évidence les différentes coupes du sol :

⇒ **Formation 1 : Limons marron**

Sous la terre végétale (de l'ordre d'une dizaine de centimètre d'épaisseur), le sondage a rencontré des limons marron. La base de ces limons a été repérée entre 0,1 et 1,6 m/TN au droit du sondage.

⇒ **Formation 2 : Calcaire beige blanchâtre**

Au droit du sondage, sous les limons de la formation 1, le sondage a mis en évidence du calcaire beige blanchâtre jusqu'à la profondeur maximale atteinte par le sondage, soit 3m.

Par ailleurs, la banque de donnée du BRGM indique qu'un sondage a déjà été fait dans la zone du futur bassin de rétention et d'infiltration. Ce sondage donnait la présence de calcaire dès la surface jusqu'au moins 31 m de profondeur.

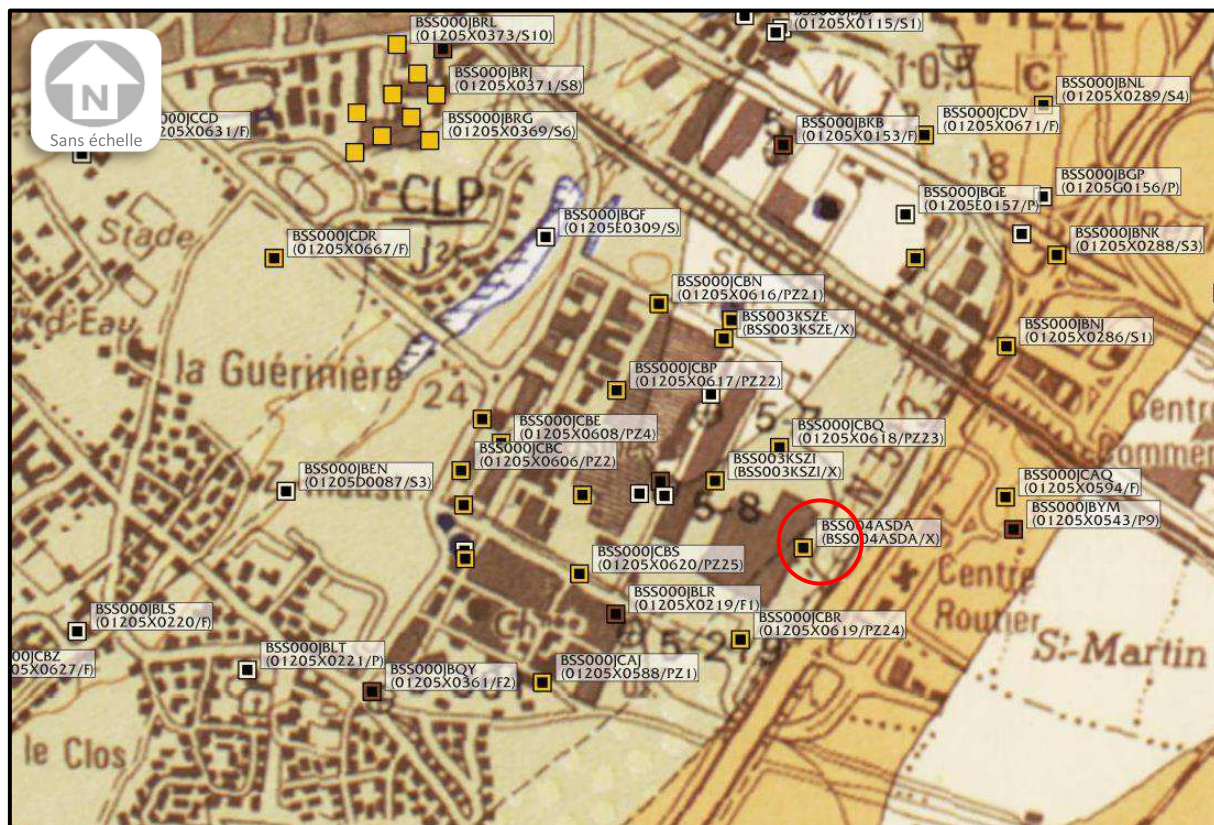


Figure 10 : Localisation des ouvrages de la Banque du Sous-Sol (BRGM) - Décembre 2020

3. Hydrogéologie – perméabilité

Les territoires de Cormelles-le-Royal, Grentheville et Mondeville sont situés sur la masse d'eau « Bathonien-Bajocien de la Plaine de Caen et du Bessin » (code Sandre HG308) à dominante sédimentaire. L'écoulement de cette masse d'eau est majoritairement libre.

La masse d'eau souterraine « Bathonien-Bajocien de la Plaine de Caen et du Bessin » est constituée de deux aquifères :

- ⇒ L'aquifère du Bathonien, d'une épaisseur variable (environ 10m à l'ouest et près de 90m au sud-est de Caen), est multi-couches. Il est majoritairement libre.
- ⇒ L'aquifère du Bajocien, calcaire est de type fissuré et comprend d'importants réseaux karstiques, notamment dans la vallée de l'Aure.

Les sondages RGA à RGC ont mis en évidence la présence du massif calcaire blanchâtre à partir de 0,7 à 0,8m de profondeur sous une couverture de limons marron.

Aucune venue d'eau n'a été détectée au droit des sondages effectués par SOLUGEO. Les essais d'infiltration ont révélé les perméabilités suivantes (cf. annexe 1) :

Essai	K (m/s)	K (mm/h)
RGA	$6,9 \cdot 10^{-6}$	25
RGB	$1,3 \cdot 10^{-5}$	46
RGC	$1,8 \cdot 10^{-5}$	65

Les essais de perméabilité ont permis de mesurer un coefficient de perméabilité compris entre $K = 6,9 \cdot 10^{-6}$ m/s et $1,8 \cdot 10^{-5}$ m/s (25mm/h à 65 mm/h) dans le calcaire, vers 2,5 m de profondeur.

La moyenne géométrique de ces résultats (42mm/h) est du même ordre de grandeur que la valeur mesurée à l'extérieur du site lors du précédent diagnostic géotechnique.



Figure 11 : Localisation des sondages réalisés par SOLUGEO – Diagnostic géotechnique SOLUGEO

C. HYDROLOGIE

La zone de projet ne comprend aucun cours d'eau temporaire ou permanent et aucun plan d'eau. Aucun usage lié à l'eau ou aux milieux aquatiques n'est ainsi recensé sur le site étudié.

Débit actuel du site :

Comme exposé précédemment, le terrain n'est pas traversé par une ligne de partage des eaux. Les écoulements actuels des eaux pluviales du site s'effectuent de manière naturelle et diffuse vers le point bas du site situé au nord-est du projet.



Figure 12 : Axe de ruissellement naturel des eaux pluviales - AMENAGEO

On peut quantifier à l'aide de la méthode superficielle (méthode de Caquot) préconisée par l'instruction technique de 1977 sur ce type de bassin versant. Pour cela, il faut prendre en considération :

- La région pluviométrique du projet : Cormelles-le-Royal, Grentheville et Mondeville se trouvent dans la région I ;
- La période de retour $T = 10$ ans ;
- La pente générale du terrain ;
- Le coefficient de ruissellement pondéré, adapté à la nature du sol.

Ici, le terrain occupe une superficie de 30 ha environ est quasi exclusivement constitué de culture, auxquelles on peut affecter un coefficient d'imperméabilité de 0.25 (cf. coefficients de BOURRIER de 1997).

Surface (ha)	Pente (m/m)	Coeff de ruissellement C	Q brut (m ³ /s)	L (hm)	M	m	Q corrigé (m ³ /s)	Q corrigé (l/s)
30	0.01	0.25	1.012	8.84	1.61	1.09	1.105	1105

$Q \text{ corrigé} = m \times Q \text{ brut}$

(m : coefficient correcteur)

L : longueur d'allongement

Le débit spécifique de la zone en situation actuelle est de 1105 l/s qui se dirigent vers le point bas situé au nord-est du projet d'aménagement.

Les écoulements actuels des eaux pluviales du site s'effectuent de manière naturelle et diffuse vers l'Orne.

1. Captage AEP

Le périmètre du projet d'aménagement n'est pas concerné par un périmètre de protection rapprochée et/ou éloignée d'un captage d'eau potable.

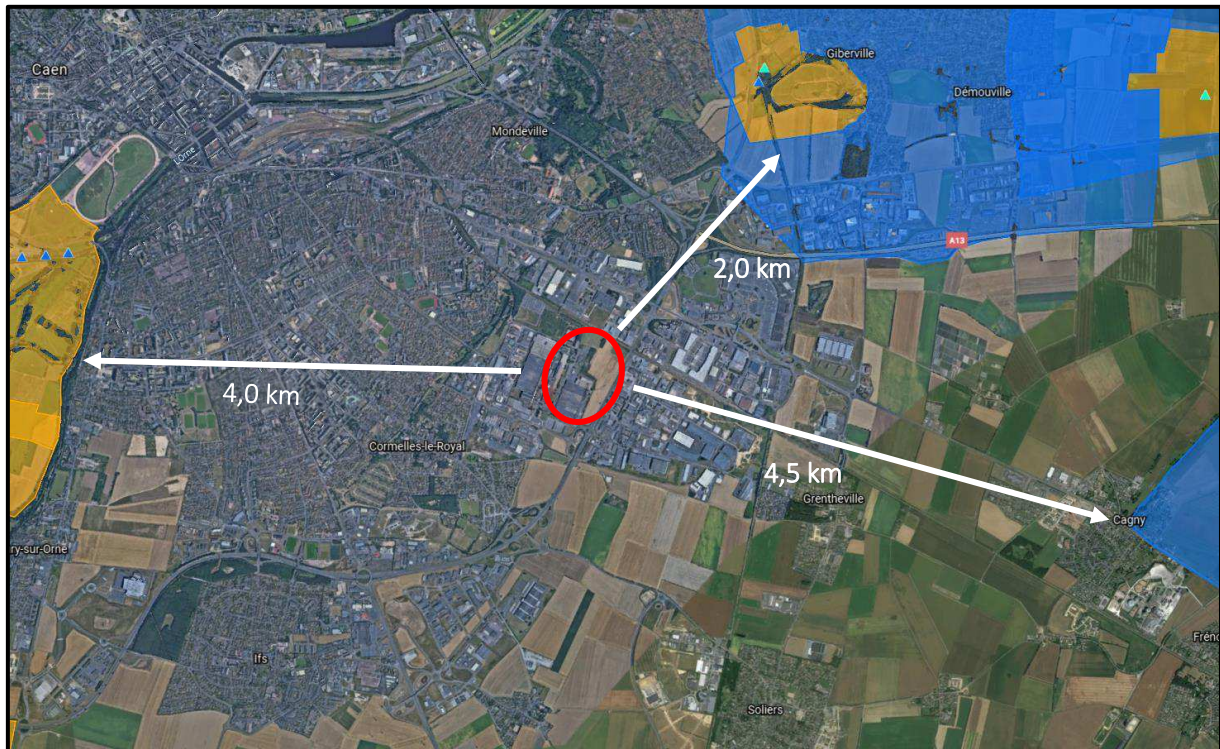


Figure 13 : Localisation des périmètres de protection éloignés et rapprochés des captages d'eau potable par rapport au site d'étude - ARS Normandie - Décembre 2020

L'opération ne se situe pas dans le périmètre de protection d'un captage d'eau potable.

2. Forages

Le niveau d'eau relevé au droit des piézomètres sur site (campagne de 2016) se situe entre 14 et 22m/TN.

L'écoulement des eaux de la nappe, d'après les rapports d'études, s'effectue en direction du Nord. En aval, du site, la nappe souterraine est en relation avec la nappe des alluvions de l'Orne qui constitue son axe de drainage principal.

La carte piézométrique de décembre 2001 est présentée ci-après. Le gradient hydraulique était de 0,75. Il n'existe pas de carte plus récente. Il est toutefois probable que le sens d'écoulement soit inchangé.

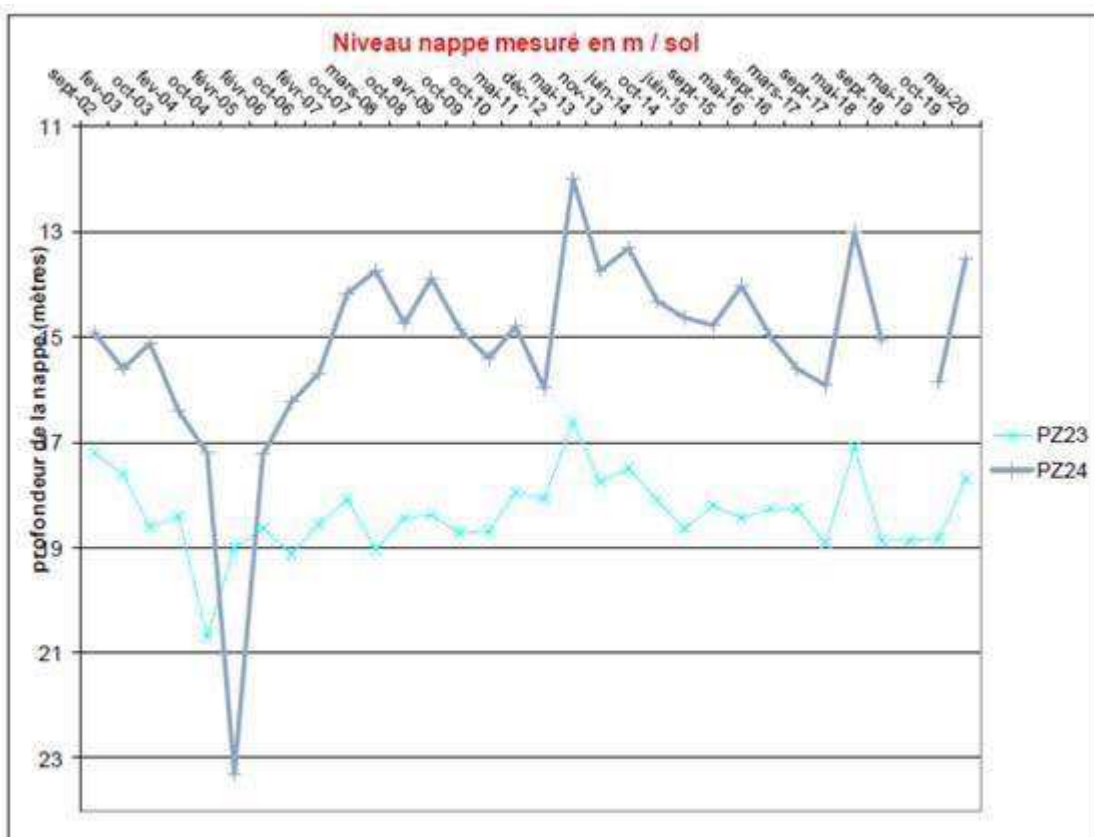


Figure 15 : Profondeur de la nappe par rapport au sol - étude DEKRA

D'après les données du graphique, la profondeur moyenne de la nappe, sur la période donnée, au niveau du piézomètre 23 est de 18m. La profondeur moyenne de la nappe au niveau du piézomètre 24 est de 14m.

Enfin, le forage fait dans la zone du futur bassin (Z = 23,84m) a mesuré le niveau d'eau rapport au sol à 18m de profondeur.

A noter également que PSA dispose de 2 forages sur site captant cet aquifère. En 2015, PSA a déclaré 91300m³ pompé. L'influence de ce pompage sur la piézométrie locale est probablement faible.

D. CONTEXTE CLIMATIQUE

Les données ont été fournies par la station météorologique de Caen-Carpiquet (station la plus représentative de la zone d'étude) pour les températures et les précipitations.

Les conditions climatiques s'apparentent à un climat de type océanique, tempéré, influencé par la proximité des courants maritimes de la côte atlantique et des vents d'ouest dominants.

1. Températures

Le temps est très souvent empreint d'humidité, instable, caractérisé par de faibles amplitudes thermiques saisonnières.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Températures en °C	4,7	5,1	7,3	8,9	12,3	15,0	17,1	17,3	15,2	11,9	7,9	5,6	10,7

La température moyenne annuelle est de 10,7°C.

L'amplitude thermique annuelle est peu marquée (12,6°C). Elle est liée au caractère océanique qui atténue l'écart de température entre les mois les plus chauds (Juillet et Août) et le mois le plus froid (Janvier).

La durée d'ensoleillement moyenne est de 624 heures/an.

2. Pluviométrie

Globalement, les précipitations sont relativement abondantes et bien réparties sur toute l'année avec une hauteur cumulée annuelle de 725mm.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Précipitations en mm	63	58	52	48	58	54	47	52	67	73	79	74	725

Des nuances sont observées au cours de l'année, avec un maximum au mois de Novembre (79mm) et un minimum au mois de Juillet (47mm).

E. PATRIMOINE NATUREL ET HISTORIQUE

1. Patrimoine naturel

a. ZNIEFF

Suivant les données de la DREAL Normandie, il est recensé 1 Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sur le territoire de la commune de Mondeville et aucune sur les territoires de Cormelles-le-Royal et Grentheville.

- ZNIEFF de type I

Il est répertorié une ZNIEFF de type I sur la commune de Mondeville et aucune sur les communes de Cormelles-le-Royal et Grentheville.

La ZNIEFF de type I « Pelouse calcicole du plateau » située à environ 2,4 km du site d'étude.

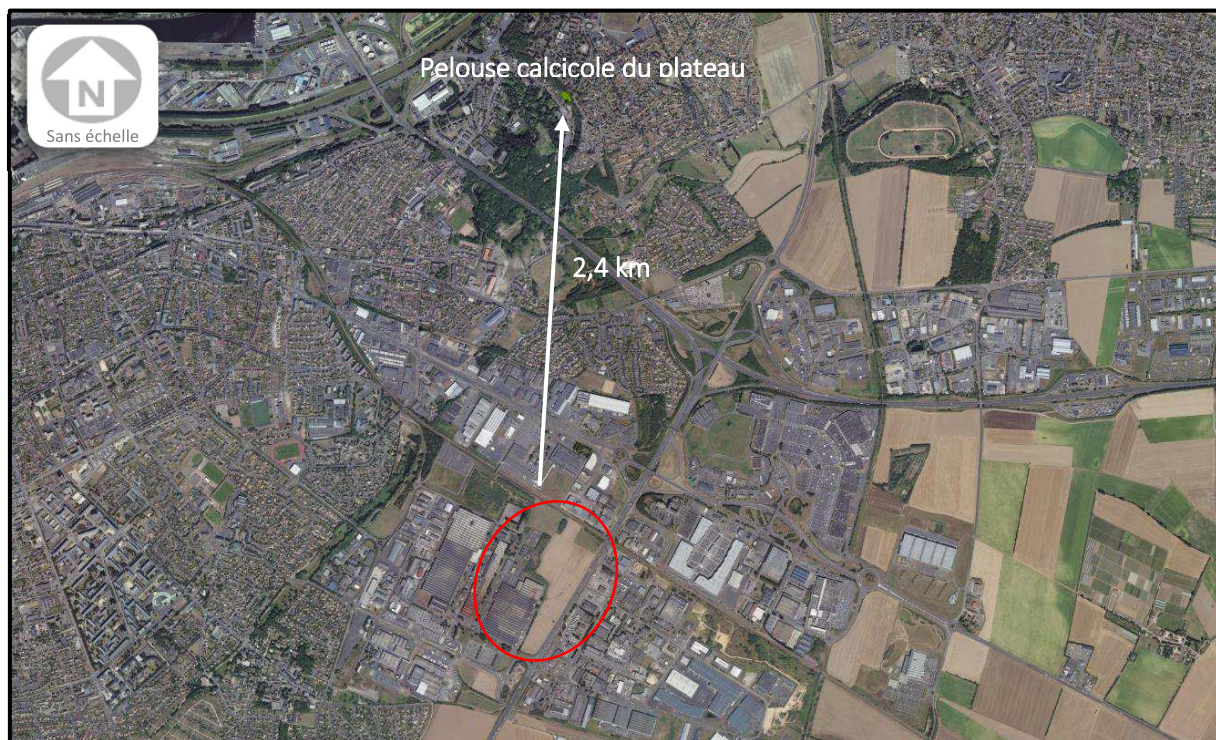


Figure 16 : Localisation des ZNIEFF de type I - geoportail.gouv.fr - Décembre 2020

- ZNIEFF de type II

Il n'est pas recensé de ZNIEFF de type II sur les communes de Cormelles-le-Royal, Grentheville et Mondeville.

La ZNIEFF de type II la plus proche est « Vallée de l'Orne » et se situe à environ 4,0 km du site d'étude.

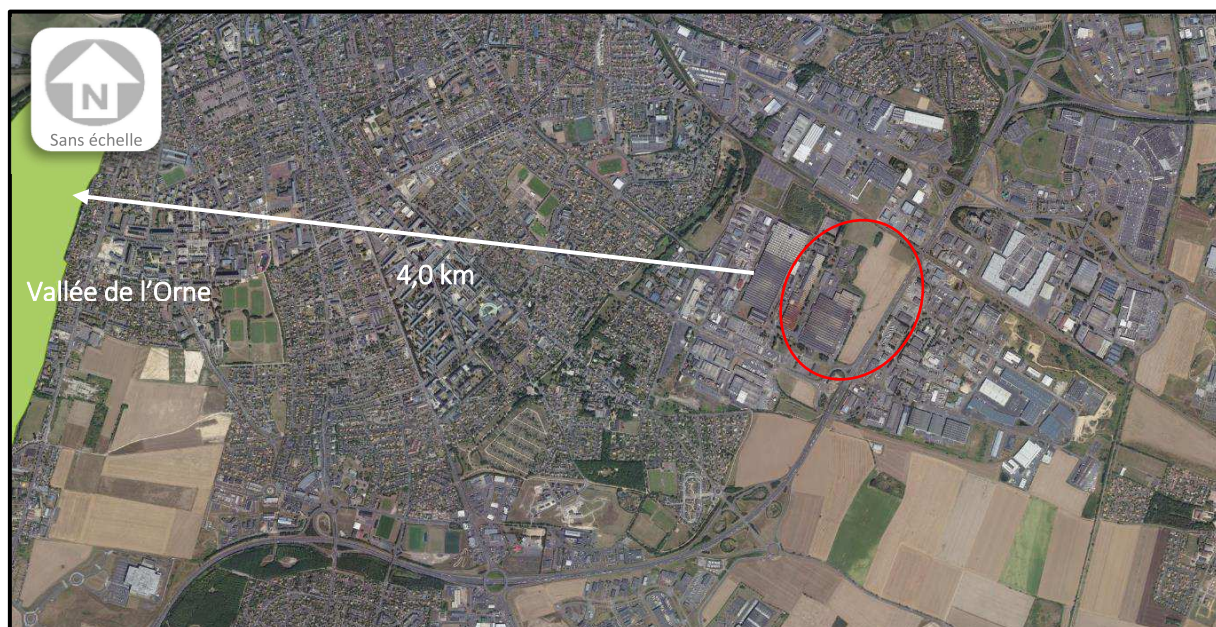


Figure 17 : Localisation des ZNIEFF de type II - geoportail.gouv.fr - Décembre 2020

Le projet ne se situe pas dans un périmètre de ZNIEFF. Du fait de la distance hydraulique qui sépare le projet de ces espaces et des mesures de gestion des eaux pluviales qui seront mise en place, celui-ci n'aura pas d'impact sur ces zones naturelles.

b. Les ZICO

A l'inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), les communes de Cormelles-le-Royal, Grentheville et Mondeville ne sont pas impactées par un territoire de ZICO. La ZICO la plus proche « Estuaire de l'Orne se situe à environ 12 km du site d'étude.



Figure 18 : Localisation du site ZICO le plus proche - geoportailgouv.fr - Décembre 2020

Le projet n'aura pas d'incidence sur cette zone.

c. NATURA 2000

- Les zones de protection spéciales – ZPS

Les communes de Cormelles-le-Royal, Grentheville et Mondeville ne font pas partie d'une zone de protection spéciale : ZPS. La Zone de Protection Spécial – NATURA 2000 la plus proche de l'opération se trouve à plus de 12 km à l'Est du projet sur la commune de Ouistreham. Cette zone correspond à un site issu de la Directive Oiseaux : Estuaire de l'Orne.

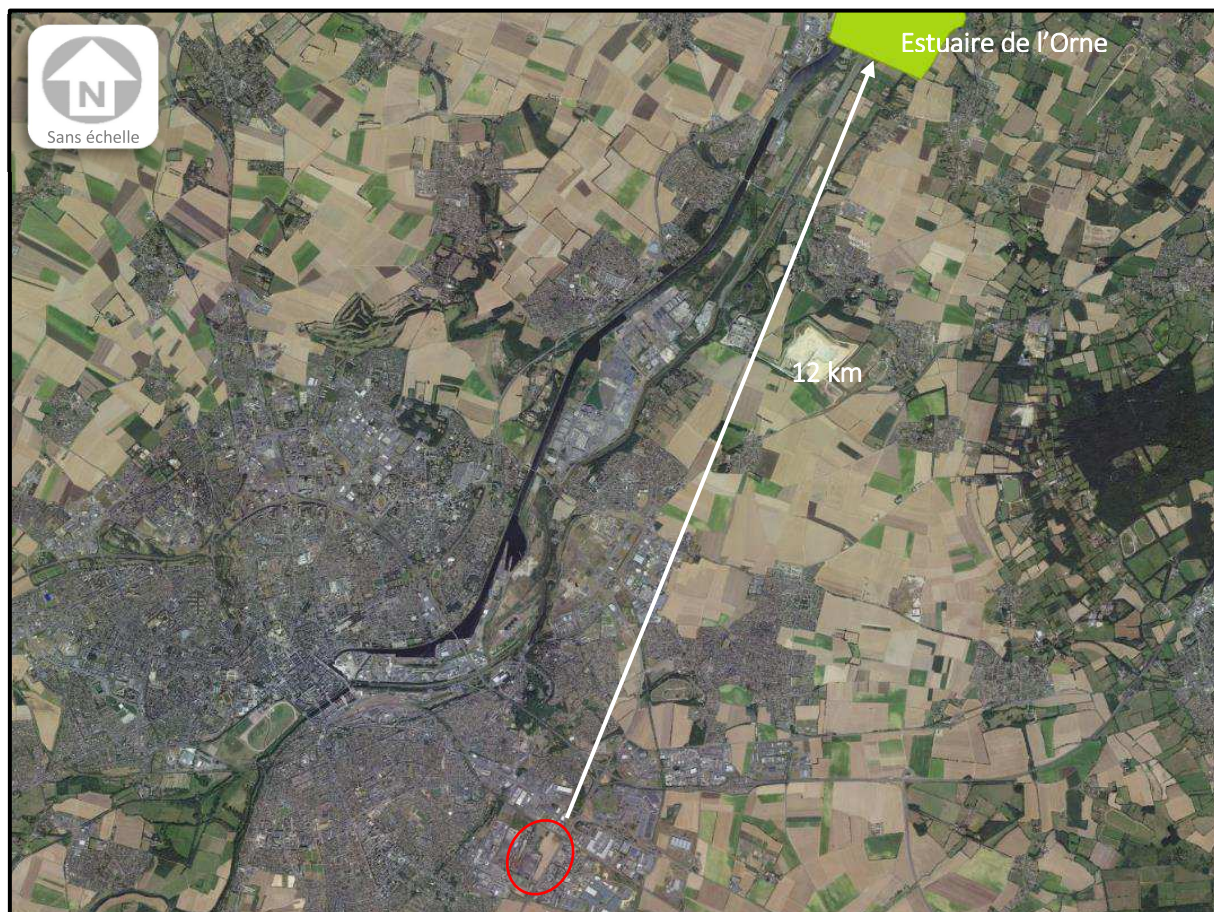


Figure 19 : Localisation ZPS la plus proche du site d'étude - geoportail.gouv.fr - Décembre 2020

Il n'est pas répertorié de Zone de Protection Spéciale sur les communes de Cormelles-le-Royal, Grentheville et Mondeville. Ainsi, le projet n'aura pas d'incidence sur cette zone.

- Site d'Importance Communautaire – SIC

Il n'est pas répertorié de Site d'Intérêt Communautaire (SIC) sur les communes de Cormelles-le-Royal, Grentheville et Mondeville.

- Liste des sites NATURA 2000 les plus proches

- Zones de Protection Spéciales (ZPS)

-FR2510059 – Estuaire de l'Orne situé à environ 12 km au nord du projet.

- Zones Spéciales de Conservation (ZSC) (SIC)

-FR2500094 – Marais alcalin de Chicheboville-Bellengreville, situé à environ 8 km au Sud-Est du projet.

-FR2500091 – Vallée de l'Orne et ses affluents, située à environ 11 km au sud du projet.

-FR2502004 – Anciennes carrières de la Mue, situées à environ 15 km au nord-ouest du projet.

-FR2502021 – Baie de Seine orientale, située à environ 16 km au Nord (SIC).

d. *Liste des Habitats et Espèces de chaque site et leurs objectifs de conservations*

Les espèces répertoriées sont mentionnées à l'article 4 de la directive 79/409/CEE et figurant à l'annexe II de la directive 92/43/CEE.

e. *Zone d'influence du projet et incidence éventuelle sur les sites*

- Zone d'influence du projet

La carte définissant la zone d'influence du projet figure en annexe 4.

La zone d'influence est fonction de la nature du projet et des milieux naturels environnants. La définition de cette zone s'appuie sur plusieurs critères.

- Rejets dans le milieu aquatique

Le bassin de rétention et d'infiltration servira de bassin tampon pour les eaux pluviales. Les eaux pluviales des bassins s'infiltreront en partie dans le sol de manière diffuse à de faible profondeur. Un débit de fuite adapté à la réglementation en vigueur sera également mis en place.

- Prélèvements dans le milieu aquatique

Aucun prélèvement dans le milieu aquatique n'est prévu.

- Pistes de chantier, circulation

Aucune piste de chantier ne sera créée en dehors de l'emprise de l'opération.

- Rupture de corridors écologiques (rupture de continuité écologique pour les espèces)

Le site est implanté dans une zone industrielle délimité au nord par la ligne de chemin de fer Paris-Cherbourg, et au-delà par une zone d'activité ; au sud par la zone d'activité Jean Mantelet ; à l'Est par le périphérique Sud de Caen ; à l'Ouest par la zone industrielle de l'espérance. Actuellement à l'état de labour, il ne présente aucun élément pouvant constituer un corridor écologique. Ainsi, le projet ne créera pas de rupture de continuité écologique pour les espèces.

- Poussières, vibrations

La réalisation des travaux (déblaiement, remblaiement, compactage, travaux de voirie) engendrera quelques nuisances en matière de production de poussières et vibrations du sol. Les poussières seront limitées au maximum par l'utilisation de camions bâchés et de système à eau pour les outils de découpe.

- Pollutions possibles

Dans l'enceinte du chantier, toutes les mesures seront prises pour éviter toute pollution d'origine accidentelle. Il n'y aura pas de stockage de matériaux pouvant générer de pollution.

En fonctionnement, les pollutions d'origine accidentelle seront contenues dans les différentes décantations du réseau. Un séparateur d'hydrocarbure sera également mis en place en amont de l'ouvrage de rétention et d'infiltration.

- Perturbation d'une espèce en dehors de la zone d'implantation

Compte tenu de l'éloignement du projet par rapport aux différents sites protégés, aucune espèce ne sera perturbée.

- Bruits

Les travaux nécessaires à la réalisation du projet engendreront quelques nuisances sonores. La zone où s'exerceront ces nuisances sera localisée autour de l'opération sur un rayon d'une centaine de mètres environ. En fonctionnement, l'opération pourra provoquer des nuisances dues aux trafics des poids lourds. Cependant les habitations ne seront pas impactées par ces nuisances du fait de leur éloignement géographique. Les habitations les plus proches se situent à environ 300 m au Sud de l'opération.

- Autres incidences

Néant.

- Incidence sur les sites

Compte tenu de l'éloignement du projet par rapport aux sites NATURA 2000, sa localisation dans le tissu bâti existant ainsi que l'état actuel du terrain (labour), le risque de destruction ou détérioration d'habitat ou habitat d'espèce est nul. Le risque de destruction ou perturbation d'espèces ou le risque de perturbations possibles des espèces dans leurs fonctions vitales (reproduction, repos, alimentation...) est également nul.

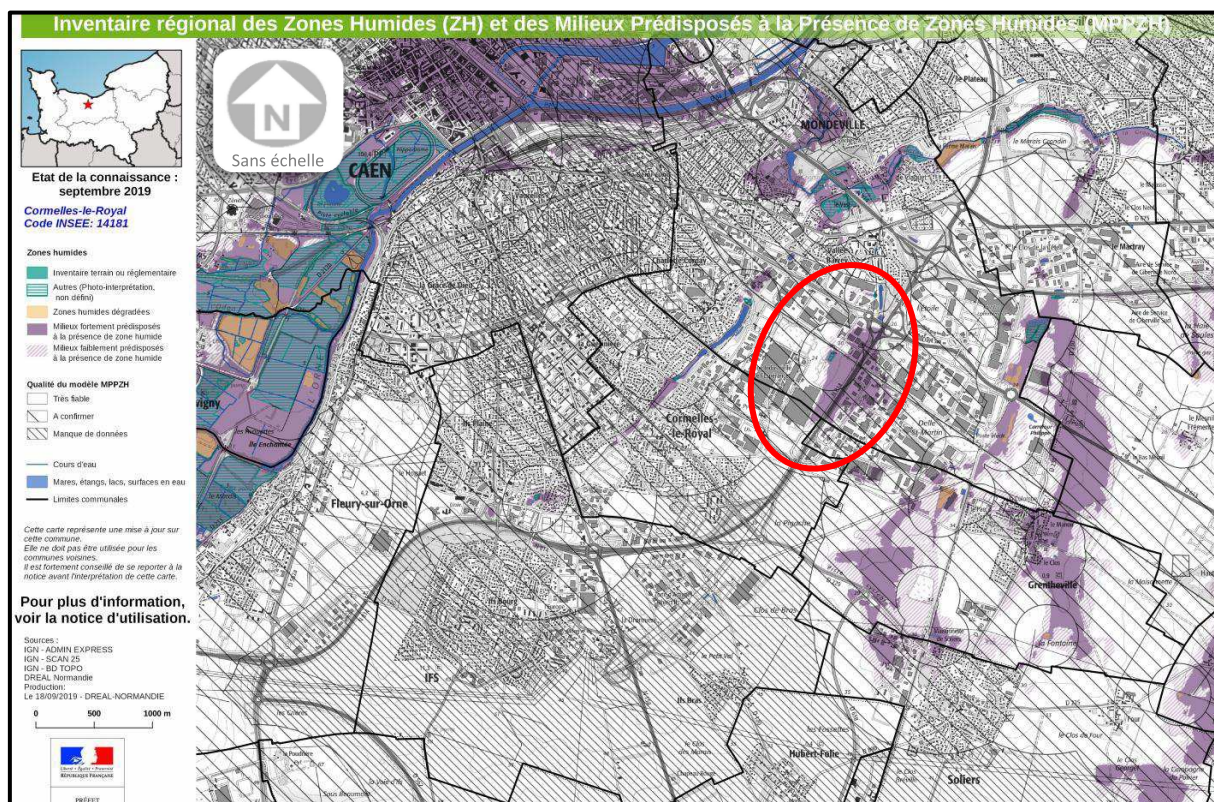
2. Réserves naturelles

Il n'est pas répertorié de réserves naturelles sur les communes de Cormelles-le-Royal, Grentheville et Mondeville. La réserve naturelle nationale la plus proche « Falaise du Cap Romain » se situe à environ 20 km sur les communes de Bernières-sur-Mer et Saint-Aubin-sur-Mer.

Il n'existe pas d'autre zonage du patrimoine naturel (RAMSAR, RN, APPB, FP...) autres que ceux décrit ci-dessus.

3. Zones humides

Des zones humides, décrites dans l'atlas régional des zones humides, sont répertoriées sur les communes de Cormelles-le-Royal, Grentheville et Mondeville. Par ailleurs, d'après la cartes des espaces prédisposés à la présence de zones humides, une partie du site d'étude serait « faiblement à fortement prédisposée à la présence de zones humides ».



Pour s'assurer que le projet ne porte pas atteinte à une zone humide, un diagnostic zone humide a été réalisé par le bureau d'études ALISE Environnement. Ce diagnostic zone humide réalisé en 2019, selon les critères pédologique et floristique, a permis de recenser l'absence de zone humide sur le site du projet. Le diagnostic zone humide réalisé par le bureau d'études ALISE Environnement est présenté en annexe 2.

L'opération n'est pas située sur une zone humide.

4. Patrimoine des sites et paysages – servitudes

Les communes de Cormelles-le-Royal et Mondeville sont concernées par des périmètres de protection des abords de monuments historiques. La commune de Grentheville n'est pas concernée par un ou plusieurs périmètres de protection des abords de monuments historiques.

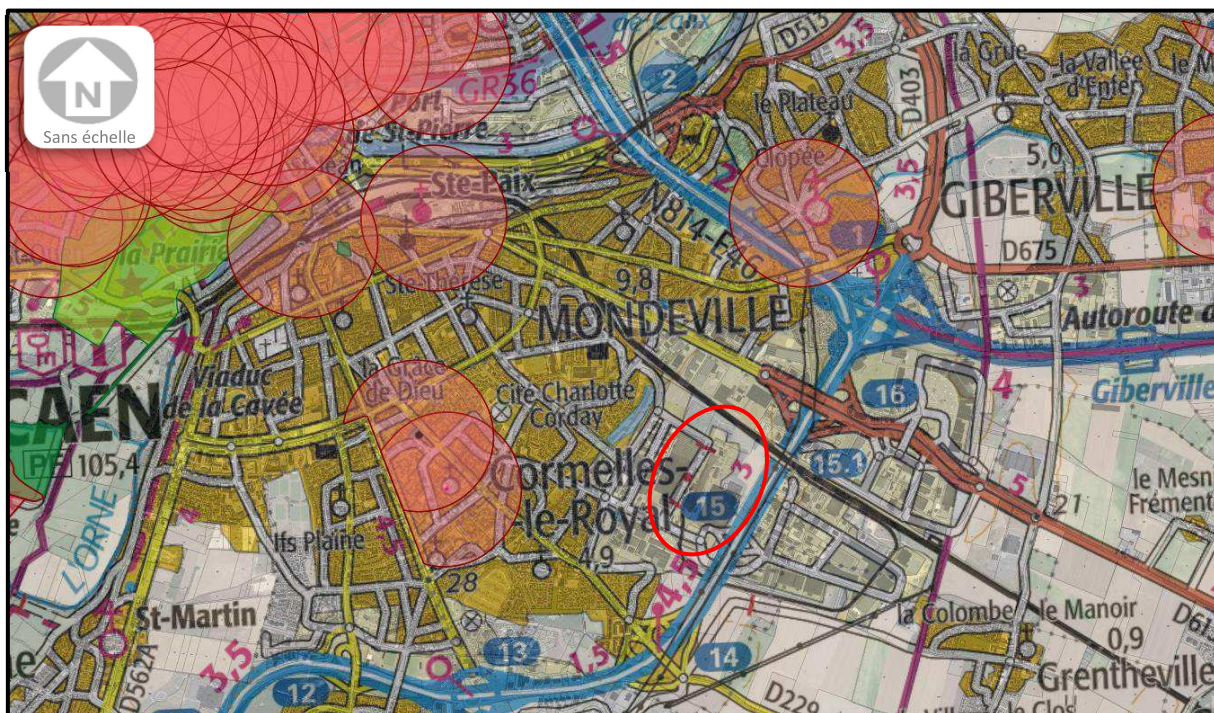


Figure 20 : Localisation des périmètres de protection des monuments historiques - atlas des patrimoines - Décembre 2020

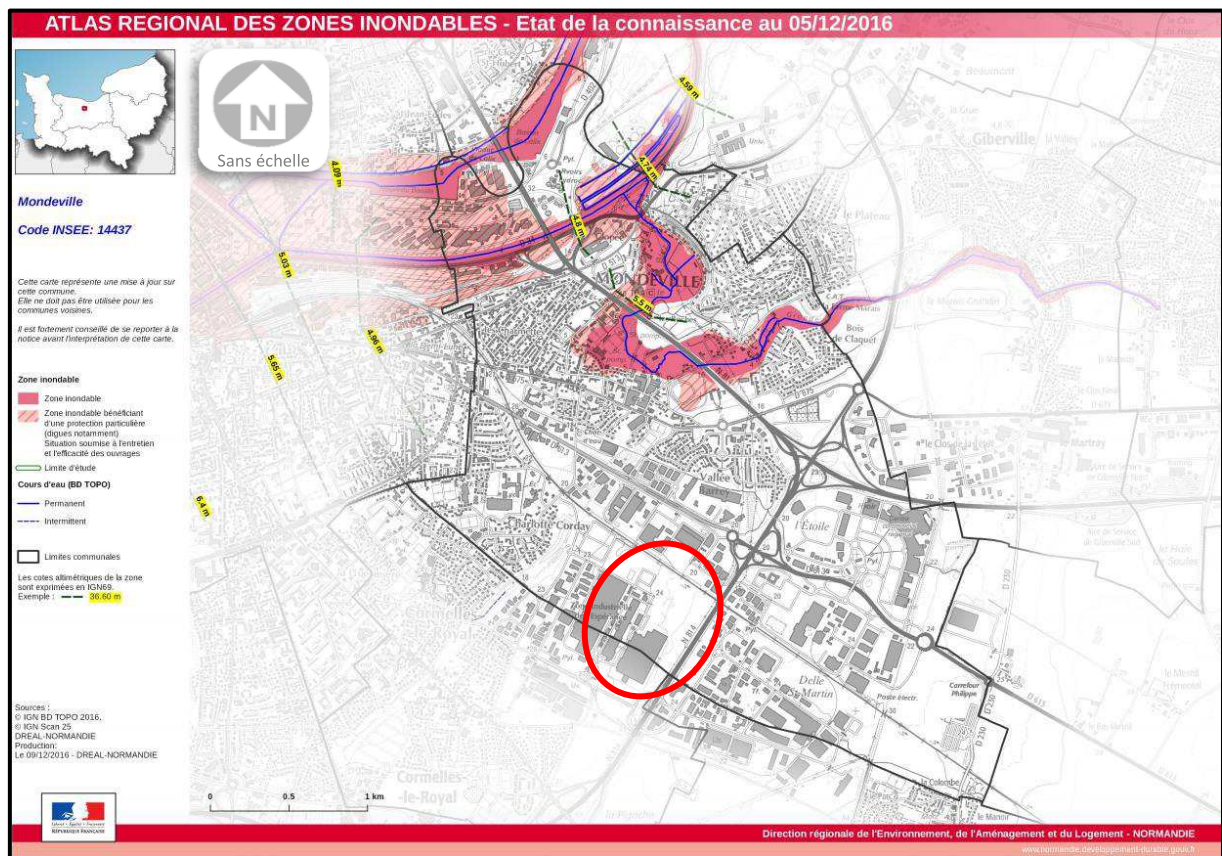
Le projet d'aménagement n'est pas concerné par un périmètre de protection au titre des abords de monument historique.

Sous l'angle des sites et paysages, les communes de Cormelles-le-Royal, Grentheville et Mondeville sont répertoriées dans l'inventaire régional des paysages régional de Normandie : « Une campagne aux horizons courts et rongée par l'urbanisation : la campagne de Caen septentrionale » et « Caen ».

5. Risques naturels

a. Prévention des risques d'inondation et zones inondables

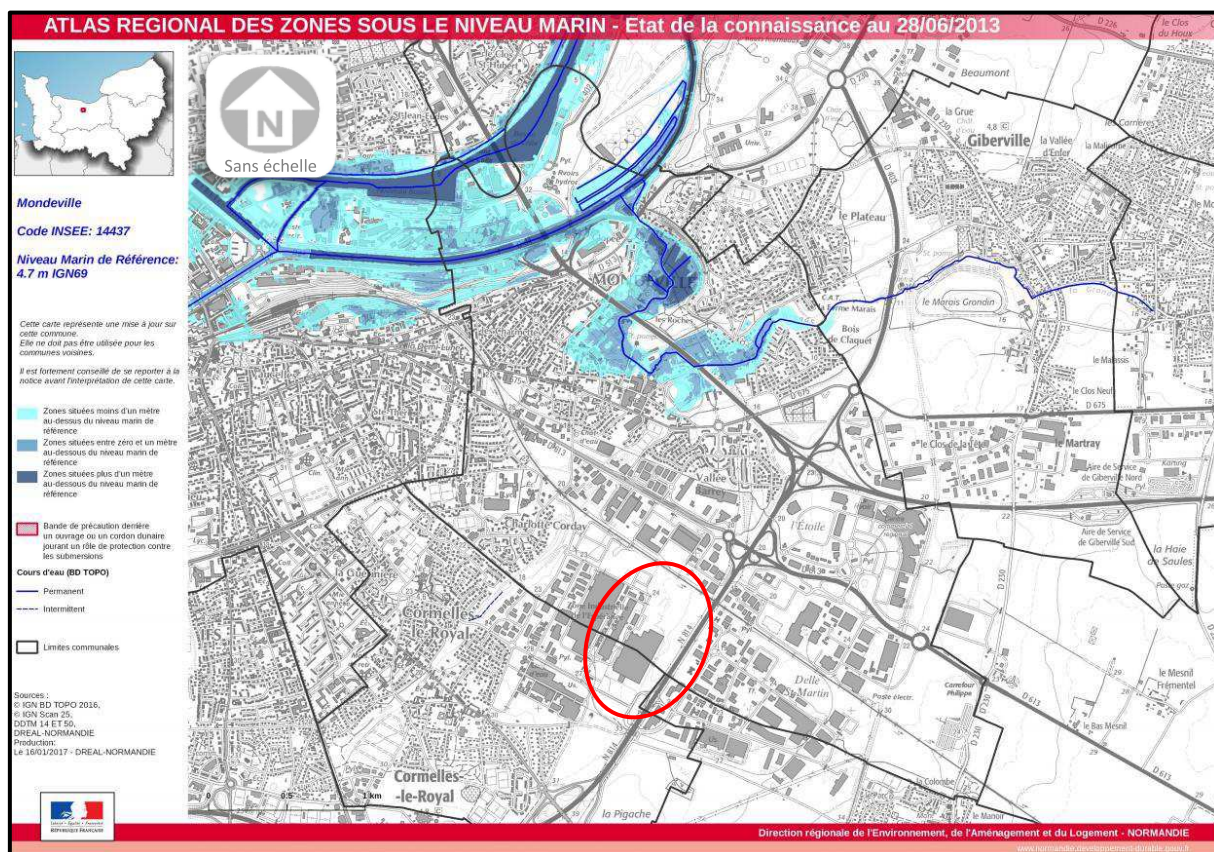
La commune de Mondeville est concernée par un Plan de Prévention des Risques d'Inondation. En revanche, les communes de Cormelles-le-Royal et Grentheville ne sont pas concernées par un Plan de Prévention des Risques d'Inondation.



Le projet d'aménagement ne fait pas partie d'un périmètre de zone inondable.

b. Zones sous le niveau marin

La commune de Mondeville est concernée par des zones situées sous le niveau marin. En revanche, les communes de Cormelles-le-Royal et Grentheville ne sont pas concernées par des zones situées sous le niveau marin.



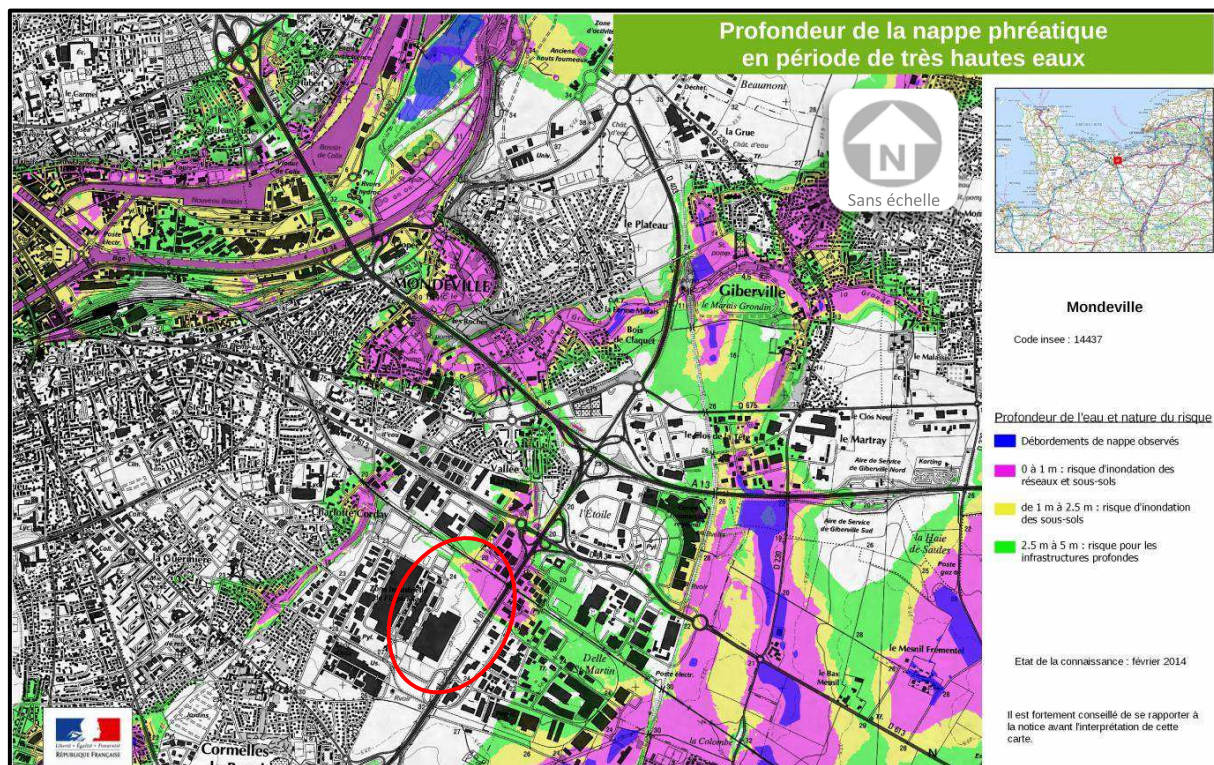
Le projet d'aménagement ne situe pas dans une zone sous le niveau marin.

c. Risques de remontée de nappe

Les communes de Cormelles-le-Royal, Grentheville et Mondeville sont concernées par des risques de remontées de nappes. Le site d'étude se trouve dans une zone à risque de remontée de la nappe phréatique.

En effet, sur les 30 hectares du projet, une superficie de 7.1 hectares environ est concernée par le risque de remontée de la nappe phréatique :

- ⇒ Une superficie de 1.44 hectares environ est concernée par un risque pour les infrastructures profondes (profondeur de la nappe phréatique en période de très hautes eaux : entre 2.5 et 5m)
- ⇒ Une superficie de 1.21 hectares environ est concernée par un risque d'inondation des sous-sols (profondeur de la nappe phréatique en période de très hautes eaux : entre 1 et 2.5m)
- ⇒ Une superficie de 4.41 hectares environ est concernée par un risque d'inondation des réseaux et sous-sols (profondeur de la nappe en période de très hautes eaux : entre 0 et 1m)

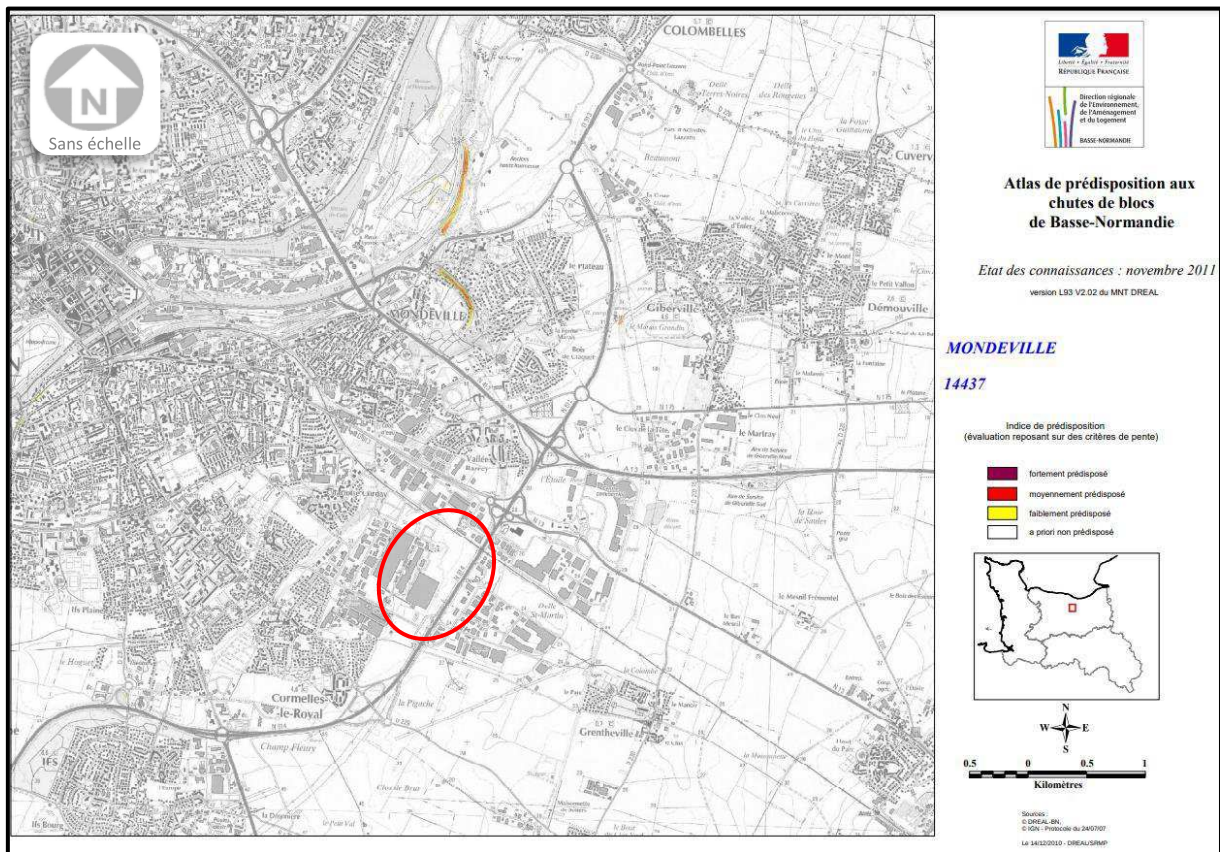


Le bassin étanche, réservé à recevoir les eaux d'extinction d'incendie, se trouve en partie dans le périmètre de risque de remontée de nappe. En revanche, le bassin de rétention et d'infiltration ne se situe pas dans le périmètre de risque de remontée de la nappe phréatique.

Le projet d'aménagement se situe dans une zone concernée par des risques de remontées de la nappe phréatique.

d. Chutes de blocs

La commune de Mondeville est concernée par des risques de chutes de blocs. Les communes de Cormelles-le-Royal et Grentheville ne sont pas concernées par des risques de chutes de blocs.



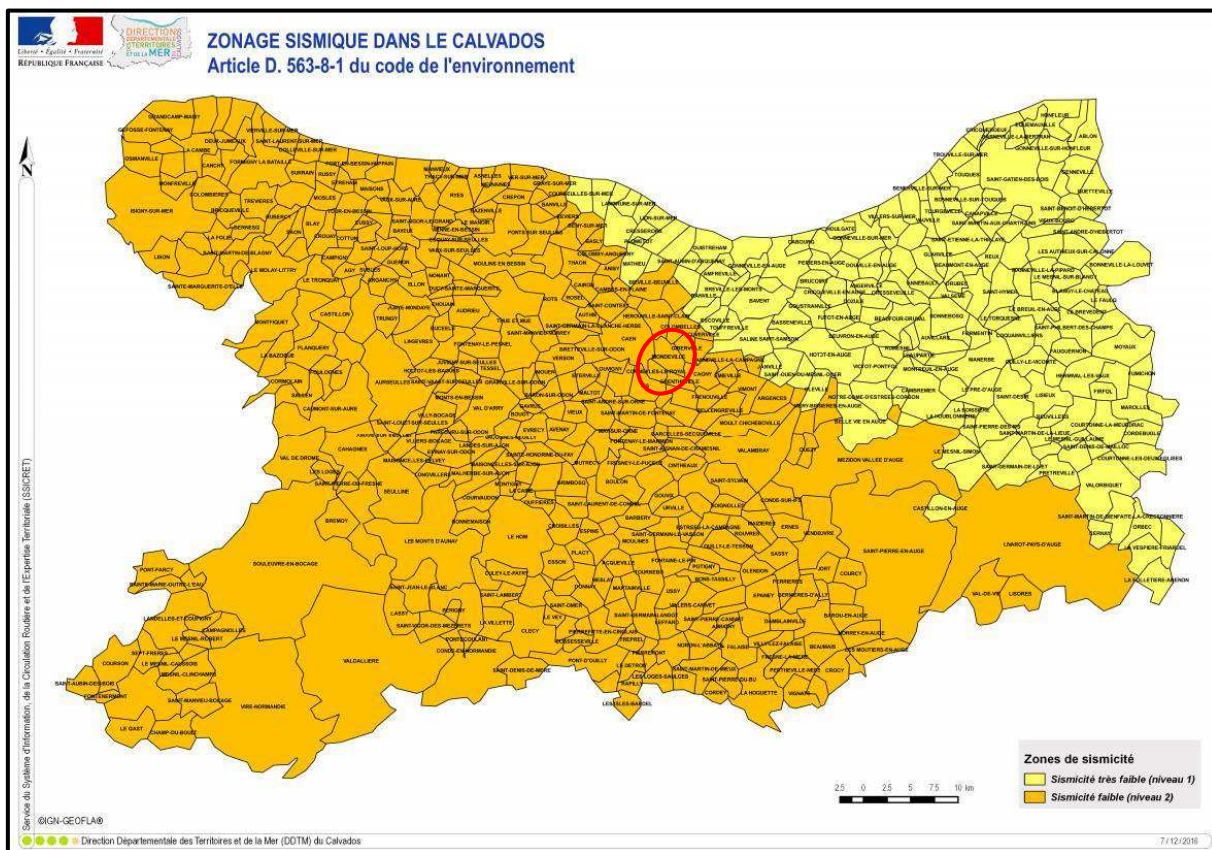
Le projet d'aménagement n'est pas concerné par le risque de chute de blocs.

e. Mouvements de terrain

Les communes de Cormelles-le-Royal, Grentheville et Mondeville ne sont pas concernées par le risque de mouvement de terrain.

f. Risques sismiques

Les communes de Cormelles-le-Royal, Grentheville et Mondeville sont recensées parmi les communes soumises aux risques sismiques dit « faible » : niveau 2 du classement des zones à sismicité croissante.



Les communes de Cormelles-le-Royal et Mondeville sont recensées parmi les communes soumises aux risques sismiques dits « faible ».

g. Cavités souterraines

La commune de Mondeville est concernée par le risque de cavités souterraines. En revanche, les communes de Cormelles-le-Royal et Grentheville ne sont pas concernées par le risque de cavités souterraines.

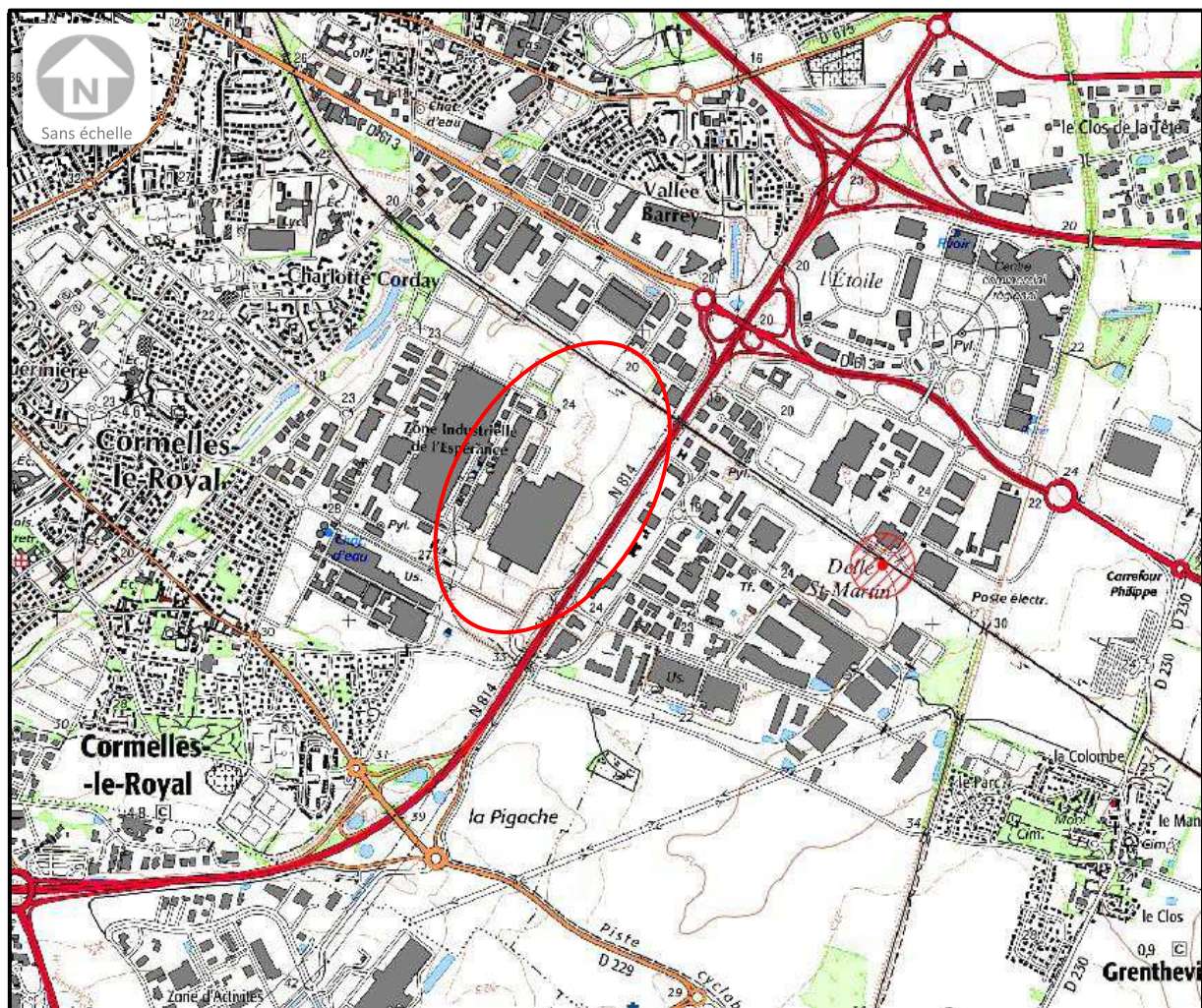


Figure 21 : Localisation de cavités souterraines - données.normandie.développement-durable.gouv.fr - Décembre 2020

Le projet d'aménagement n'est pas concerné par le risque de cavités souterraines.

VII. INCIDENCE DU PROJET

L'incidence du projet est appréciée par rapport à l'état initial actuel du site, puis par son impact prévisible et enfin par les mesures d'accompagnement mises en œuvre.

A. PRINCIPE DE GESTION DES EAUX

Le projet intègre, depuis les premières phases de conception, des solutions permettant une gestion adaptée des eaux pluviales et des eaux usées minimisant l'impact de l'opération sur les milieux récepteurs.

1. Assainissement eaux pluviales

Dans un souci d'adaptation du projet au milieu environnant, la gestion des eaux de pluie est envisagée au plus proche de l'endroit où celle-ci tombe, en privilégiant des solutions reproduisant le cheminement naturel de l'eau.

a. *Justification du projet retenu*

- Concernant la collecte et le cheminement des eaux pluviales

Il est envisagé de collecter les eaux de ruissellement de l'ensemble de l'opération par l'intermédiaire de grilles placées aux points bas des espaces revêtus et de les diriger, via plusieurs réseaux de canalisations enterrées sous les voiries, parkings et bâtiments, vers un bassin unique de rétention et d'infiltration. En cas d'incendie, les eaux d'extinction d'incendie seront dirigées vers un bassin étanche. Le bassin étanche sera mis en parallèle de l'ouvrage de rétention et d'infiltration et mis en service via un dispositif de vannage automatique et manuel.

Dans le cadre d'études plus approfondies, les eaux pluviales de certaines surfaces (notamment parking véhicules légers) pourront permettre d'irriguer les espaces végétalisés.

- Concernant le rejet au milieu naturel

Il est envisagé de créer un bassin de rétention et d'infiltration unique, utilisant la capacité d'infiltration du sol et ainsi éviter un rejet des eaux pluviales de l'opération vers le réseau existant.

- Concernant la forme des ouvrages de stockage

Les eaux de ruissellement pourront être stockées et infiltrées dans un bassin de rétention et d'infiltration à ciel ouvert unique, placé au point bas du site. Si un système de noues est mis en place sur l'ensemble de l'opération elles auront uniquement un rôle de « transport » des eaux pluviales et ne stockeront pas les eaux de ruissellement.

- Solutions retenues

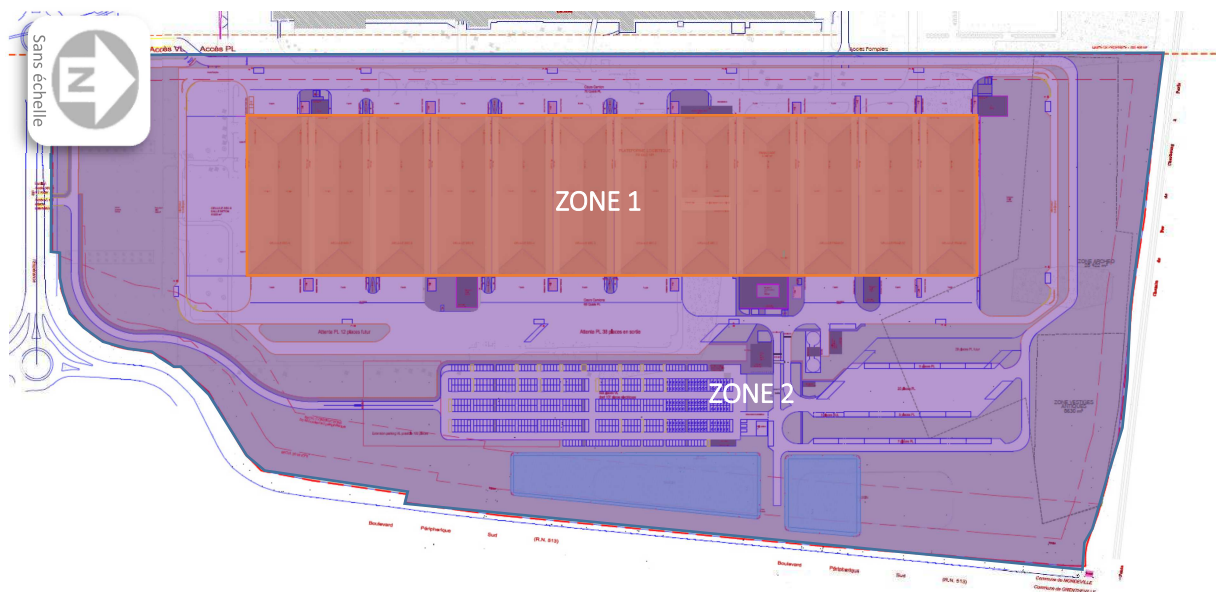
Les dispositifs mis en place sur l'opération sont liés à l'aptitude du sol à infiltrer les eaux pluviales, à la topographie du lieu et à la volonté de réduire l'impact du projet sur le cheminement naturel des eaux pluviales.

Les caractéristiques du site permettent de privilégier l'infiltration des eaux pluviales dans le sol via un bassin de rétention et d'infiltration à ciel ouvert. L'ouvrage est dimensionné pour une pluie décennale mais aura la capacité de stocker une pluie d'intensité centennale grâce à une « zone d'expansion » dans l'espace vert à l'est du parking véhicules légers. Les eaux pluviales de l'ensemble du projet seront collectées par un réseau de canalisations et de grilles et éventuellement par la mise en place d'un réseau de noues.

L'organisation du projet permet de préserver des espaces libres en limite du périphérique caennais. Cette option permet de réserver des espaces significatifs à la gestion par infiltration des eaux pluviales. Dans le même sens, et après coordination avec les actions paysagères, des ouvrages de type noues ou prairies humides pourront être envisagés.

b. Gestion des eaux pluviales

Le réseau assainissement eaux pluviales distinguera deux zones :



⇒ **Zone 1** : Les eaux pluviales provenant de la toiture du bâtiment

Un réseau de canalisations enterrées sera dédié à la gestion des eaux pluviales de la toiture du bâtiment.

Un réseau de canalisations et de regards de visite permettra de diriger les volumes vers l'ouvrage de rétention et d'infiltration (sans passage par un séparateur d'hydrocarbures) situé à l'est de l'opération, le long du Boulevard périphérique.

Avant rejet dans le bassin de rétention et d'infiltration, les eaux pluviales en provenance de la toiture alimenteront :

- 1 cuve destinée aux sanitaires de 75m³
- 1 cuve destinée à l'entretien des dalles de 30m³

En cas de trop-plein, ces deux cuves seront dotées d'une surverse vers le réseau de gestion des eaux pluviales.

⇒ **Zone 2** : L'ensemble de l'opération à l'exception des eaux de la toiture du bâtiment

Un réseau de canalisations enterrées sera dédié à la gestion des eaux pluviales de quais et des accès aux quais, de la voirie, du parking véhicules légers et du parking poids lourds.

Les grilles munies d'une décantation et réparties sur l'ensemble du projet seront reliées à un réseau de canalisations et de regards de visite qui permettra de diriger les volumes vers l'ouvrage de rétention et d'infiltration (avec passage par un séparateur d'hydrocarbures) situé à l'est de l'opération, le long du Boulevard périphérique. Les grilles seront de type A ou T, suivant la configuration et le profil de la voie.

Par ailleurs, les eaux pluviales des zones 1 et 2, soit l'ensemble des eaux pluviales, pourront par un dispositif de vannage automatique et manuel, être redirigées vers un bassin étanche de 5 500 m³. Ce bassin étanche de 5 500m³ permettra de recueillir les eaux d'extinction incendie susceptibles d'être générées en cas d'incendie sur le site ou les eaux pluviales en cas de pollution accidentelle. Le bassin étanche sera mis en parallèle de l'ouvrage de rétention et d'infiltration et mis en service via un dispositif de vannage automatique et manuel.

Après analyse des eaux d'extinction incendie, elles seront soit renvoyées dans l'ouvrage de rétention et d'infiltration pour être infiltrées soit éliminées.

Deux cuves de récupération de produits dangereux, de chacune 225m³, auront leur surverses dirigées vers le réseau de la zone 2, permettant ainsi d'être recueillies dans l'ouvrage étanche de 5500m³ (ouvrage n°2 matérialisé au plan d'assainissement). Ces surverses ne seraient utilisées que dans le cas où des eaux d'extinction incendie seraient déversées sur l'une des sous-cellules (1a ou 1b) dédiées à l'entreposage de marchandises spécifiques. En effet, ces cuves de récupération sont dimensionnées pour pouvoir recueillir l'intégralité des marchandises liquides susceptibles d'être présentes au niveau des zones de collecte de chaque sous-cellule. En situation normale de fonctionnement, aucune interaction ne pourra avoir lieu entre ces cuves de récupération et le réseau de gestion des eaux pluviales de l'établissement.

Les réseaux eaux pluviales pourront faire l'objet de modifications mineures suites aux possibles évolutions du projet, à l'étude technique des services de la Communauté urbaine de Caen la mer et aux éventuelles variantes proposées par les entreprises.

Dans tous les cas, ces adaptations seront justifiées et portées à la connaissance de la Police de l'Eau.

- Descriptif des ouvrages

Les ouvrages n°1 et n°2 prendront la forme d'ouvrages à ciel ouvert et seront situées au point bas du site, c'est-à-dire à l'est des places de stationnement pour les véhicules légers, le long du Boulevard périphérique sud de Caen.

L'ouvrage n°1 sera un bassin de rétention et d'infiltration et présentera un volume utile de 7900m³ environ. Il sera en capacité de gérer une pluie d'intensité décennale et une « zone d'expansion » dans les espaces verts sera mise en place pour stocker une pluie d'intensité centennale. Cette zone d'expansion sera adapté aux courbes de niveaux et limitée côté nord par un merlon.

Le bassin infiltrera les eaux de ruissellement générées par l'ensemble de l'opération. Au vu du coefficient de perméabilité pris en compte ($K = 1.10^{-5}$ m/s), un raccordement au réseau public de gestion des eaux pluviales n'est pas nécessaire.

L'ouvrage n°1 sera équipé en amont d'un séparateur d'hydrocarbure pour le traitement des eaux pluviales en provenance de la zone 2.

L'ouvrage n°2 sera mis en parallèle de l'ouvrage n°1. D'un volume utile de 5 500m³ environ, il aura la fonction de récupérer les eaux d'extinction incendie ou de stocker les eaux pluviales en cas de pollution

accidentelle. L'ouvrage n°2 sera mis en service via un système de vannage automatique et manuel. La vanne sera en effet asservie au dispositif d'extinction automatique de l'entrepôt.

Une pompe de relevage sera installée dans l'ouvrage n°2 pour faire la vidange en cas de pluies importantes et garantir la disponibilité du volume D9/D9a de 5020m³ en permanence. Pour éviter le déclenchement permanent de la pompe (évaporation naturelle), le déclencheur pourrait s'activer à partir de 400m³ de remplissage pour garantir la disponibilité permanente des 5020m³ dues au titre de la D9/D9a (l'ouvrage n°2 a été dimensionné pour recevoir un volume de 5500m³ par sécurité).

En cas d'incendie, la pompe est asservie à la détection incendie et reçoit un signal d'arrêt. Après analyse des eaux d'extinction incendie, elles seront soit rejetées dans l'ouvrage de rétention et d'infiltration pour être infiltrées soit éliminées.

En complément, deux cuves enterrées seront raccordées au réseau eaux pluviales de la zone 1 pour une récupération des eaux de pluie.

Egalement, une « cuve enterrée aire de lavage » de 10m³ sera destinée à récupérer les effluents générés par le nettoyage des engins et chariots. En effet, les effluents seront chargés d'acide sulfurique et de métaux en suspension. La cuve sera équipée d'une alarme niveau haut et sera vidée par un prestataire spécialisé à chaque fois que nécessaire. Cette cuve ne sera raccordée ni aux réseaux eaux pluviales ni au réseau eaux usées.

Les coupes des ouvrages sont présentées en annexe 9.

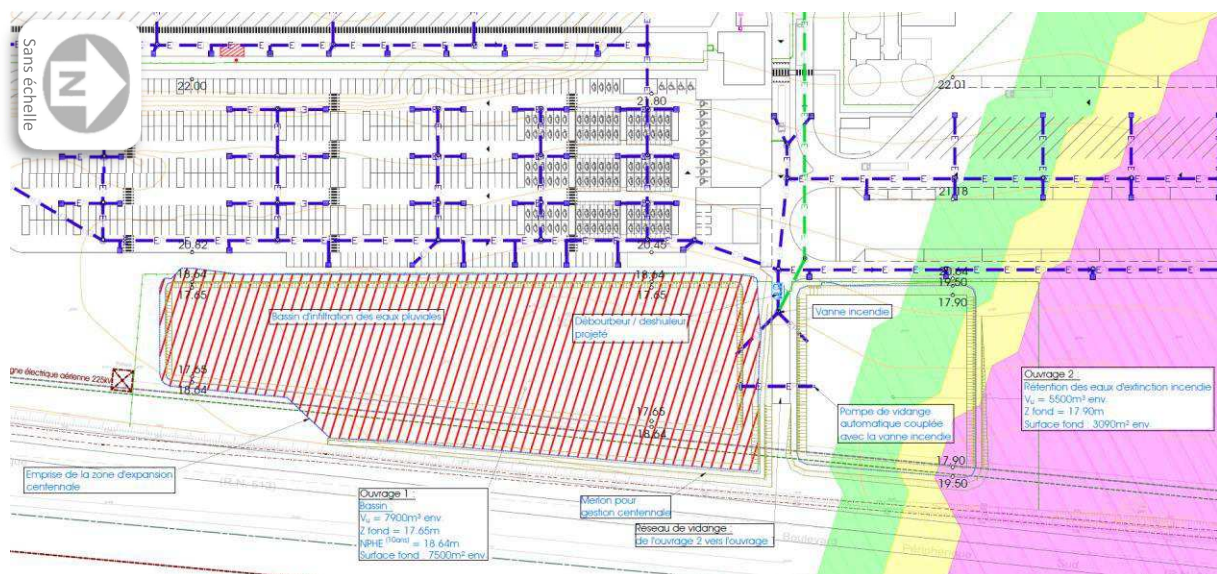


Figure 22 : Localisation des ouvrages de gestion des eaux de ruissellement - AMENAGEO – Mai 2021

Dans le cas où des variantes concernant les bassins d'infiltrations seraient proposées par les entreprises chargées des travaux, et retenues par le maître d'ouvrage, les dimensions des ouvrages seraient adaptées. Ces adaptations devront impérativement être justifiées par une note de calcul qui sera transmise à la Police de l'Eau.

- Vitesse d'infiltration des eaux contenues

Les essais de perméabilité réalisés en mars 2021 ont permis de mesurer un coefficient de perméabilité compris entre $K = 6,9 \cdot 10^{-6}$ m/s et $1,8 \cdot 10^{-5}$ m/s (25 mm/h et 65 mm/h). La moyenne géométrique de ces résultats donne un coefficient de perméabilité de l'ordre de 42 mm/h.

La mission inter-services du Calvados (MISE14) préconise une vitesse maximale d'infiltration au niveau des ouvrages de 36 mm/h (soit 1.10^{-5} m/s) pour éviter le transfert de polluant en profondeur.

Au vu des coefficients de perméabilité mesurés sur site, il est nécessaire de mettre en place des mesures particulières pour limiter la vitesse d'infiltration à 1.10^{-5} m/s (36 mm/h). Ainsi, cette vitesse d'infiltration sera réduite par un apport de matériaux présentant des caractéristiques permettant de limiter la perméabilité (limons, argiles fragmentées...). Cet apport de matériaux sera mis en place sous l'ouvrage de rétention et d'infiltration.

2. Assainissement eaux usées ménagères

Les eaux usées ménagères rassemblent les eaux issues des sanitaires (WC, lavabos, douches) et des locaux sociaux (salle de pause...).

Le projet prévoit la réalisation d'un réseau de gestion des eaux usées, captant et dirigeant la totalité des eaux usées domestiques vers un poste de relevage projeté au nord du site pour ensuite être raccordé au réseau existant Rue André Ampère.

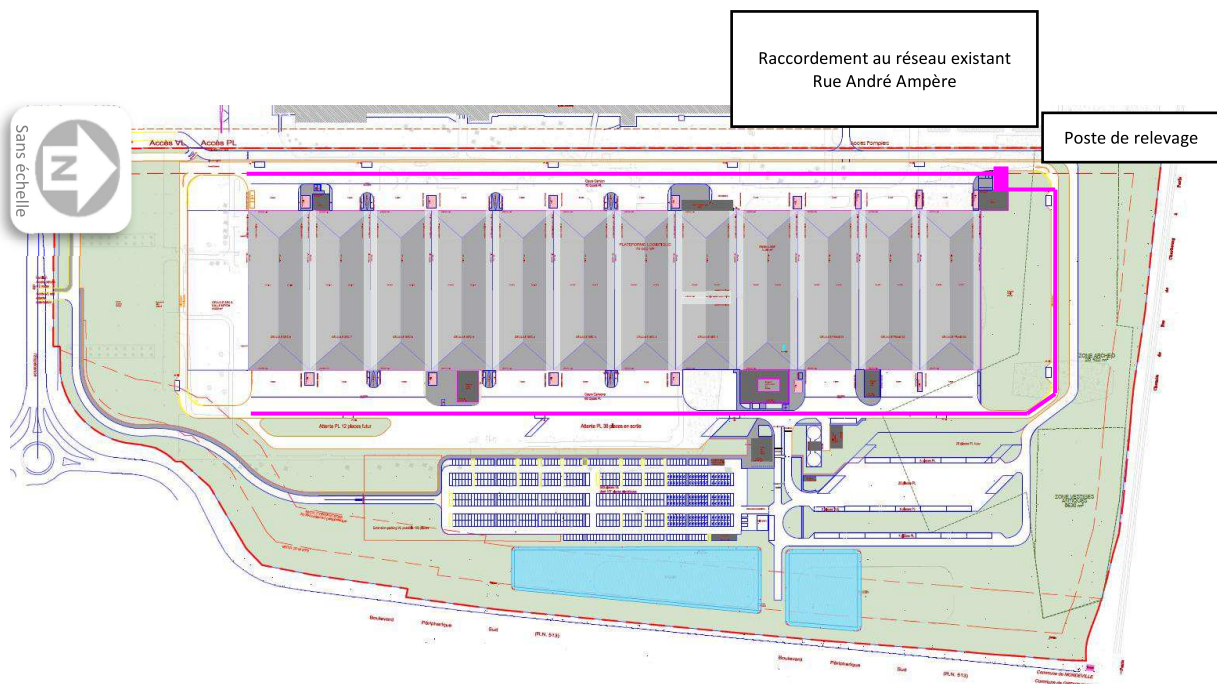
Le réseau d'assainissement d'eaux usées projeté est de type collectif. Il aboutit dans la station d'épuration Nouveau Monde de Caen la mer, située sur la commune de Mondeville. Cette station a été mise en service en 2003. Elle permet le traitement des eaux usées avant rejet en milieu naturel, dans le cas présent, l'Orne. De plus, elle a une capacité nominale de 332000 EH.

L'opération de plateforme logistique générera un rejet de l'ordre de 350 Eq/hab.

Ainsi, la capacité actuelle de la station est suffisamment dimensionnée pour absorber les effluents de la future plateforme logistique.

L'autorisation pour le raccordement au réseau existant Rue André Ampère et à la station d'épuration est jointe en annexe 5 du dossier.

Le réseau est représenté sur le plan ci-dessous. Il sera précisé suites aux possibles évolutions du projet, à l'étude technique des différents services et aux éventuelles variantes proposées par les entreprises.



B. IMPACTS PREVISIBLES DU PROJET

Les impacts peuvent s'analyser en :

⇒ Impact temporaire lié aux travaux

L'impact temporaire lors de la réalisation de la construction peut générer des :

- Dépôts de boues sur les chaussées ;
- Pollutions accidentelles des eaux superficielles et souterraines,
- Troubles de la circulation automobile, du fait du passage des engins de chantier,
- Créations de nuisances sonores et visuelles dues aux travaux.
- En impact du projet lui-même.

Ces impacts temporaires feront l'objet d'un suivi strict et régulier de la part du pétitionnaire et de la maîtrise d'œuvre, qui garantira la mise en œuvre de mesure d'évitement, de réduction ou de compensation des impacts en phase chantier par la rédaction des documents contractuels liant la maîtrise d'ouvrage aux exécutants de travaux.

⇒ Impact du projet

L'impact des aménagements hydrauliques et de la gestion des eaux pluviales liés au projet sur le milieu au vu de l'état initial est le suivant :

1. Géologie – Hydrogéologie

Le projet n'aura qu'un faible impact dans le sous-sol, car sur le projet connu aujourd'hui, il n'y a pas de sous-sol prévu. Seules les fondations des bâtiments pénétreront dans le sol jusqu'à une profondeur adaptée à la stabilité du projet.

Le projet ne comporte aucun terrassement important qui serait susceptible de perturber les écoulements souterrains dans l'emprise de l'opération.

Sous l'angle de la protection de la qualité des eaux souterraines, le projet n'a pas d'impact direct :

- ⇒ Les eaux usées sont rejetées au réseau collectif.
- ⇒ Les eaux pluviales seront stockées puis infiltrées dans le bassin de rétention et d'infiltration

2. Hydrologie

a. *Incidence quantitative*

- Prise en compte des eaux extérieures au projet

Le site est implanté dans une zone industrielle et est délimité :

- ⇒ Au nord par la ligne de chemin de fer Paris- Cherbourg, et au-delà par une zone d'activité ;
- ⇒ Au sud par la zone d'activité Jean Mantelet ;
- ⇒ A l'Est par le périphérique Sud de Caen ;
- ⇒ A l'Ouest par la zone industrielle de l'Espérance.

Ainsi, la surface du bassin versant à prendre en compte, composée de la surface du projet et de celle dont les écoulements sont interceptés par le projet, peut être ramenée au périmètre de l'opération et

représente donc 30 hectares environ. En effet, la zone industrielle de l'Espérance constitue en amont de l'opération un obstacle à l'écoulement des eaux pluviales. Il n'y a donc aucun écoulement extérieur intercepté par l'opération.

- Incidence du projet et des eaux extérieures

Le niveau de protection pris en compte (période de retour) est la pluie décennale (T = 10 ans). Cependant, « une zone d'expansion » dans les espaces verts permettra de gérer une pluie d'occurrence centennale (période de retour T=100ans).

L'assiette de l'opération à aménager augmenté de la surface du bassin versant dont les eaux de ruissellements seront gérées dans l'opération est de 30 ha.

Calcul des surfaces actives du projet

Le dimensionnement des ouvrages prend en compte les surfaces imperméabilisées du projet (chaussée, trottoir, stationnement, allées...) et les espaces végétalisés (selon tableau des surfaces architecte PC 100 du 29 mars 2021).

Pour le calcul de dispositif de stockage, les coefficients d'apport sont les suivants :

- ⇒ Emprise au sol bâtiment : 0,95
- ⇒ Voirie + Parking + dalle béton + cheminement piétons : 0,95
- ⇒ Espaces végétalisés + bassin : 0,20

	Surface en m ²	Cr	Surface active (m ²)
Surface emprise au sol bâtiment	75 585	0,95	71 806
Voirie + Parking + dalle béton + cheminement piétons	86 442	0,95	82 120
Surfaces végétalisée + bassins	142 193	0,20	28 439

TOTAL **304 220** **182 365**

Dans le tableau ci-dessus ne tenant pas compte d'éventuelles extensions du bâtiment, le calcul des volumes à stocker intègre la création de deux cellules supplémentaires pour une surface 13 000m² environ.

Calcul des volumes de stockage nécessaire

Le volume de stockage nécessaire correspond au volume résiduel, c'est-à-dire la différence entre le volume de pluie récolté par l'opération (pour une période de retour T = 10 ans) et le volume évacué en tenant compte du débit de fuite des ouvrages.

Ici, le débit de fuite correspond au débit d'infiltration des eaux, tenant compte de la surface d'infiltration et du coefficient de perméabilité.

Le volume de stockage est déterminé à l'aide de la méthode des pluies locales linéarisées avec les coefficients de Montana établis pour la station météorologique de Caen-Carpiquet.

On détermine préalablement le volume ruisselé correspondant à une pluie d'occurrence décennale :

$$\text{Volume ruisselé} = V_r = 10 \times S \times C \times a \times t^{(1-b)}$$

Avec :

Vr	Le volume ruisselé (m ³)
S	La surface du bassin en (Ha)
C	Le coefficient de ruissellement
t	La durée de la pluie (minutes)
a et b	Les coefficients de Montana

Le volume à stocker est ensuite déterminé par :

$$\text{Volume à stocker} = \text{volume ruisselé} - \text{volume évacué}$$

Ce volume est déterminé par itération en fonction du temps. Pour chaque calcul, un tableau présentant la détermination du volume à stocker est présenté en annexe 6.

Pour l'ensemble de l'opération : bassin à ciel ouvert

- Le coefficient de perméabilité pris en compte est $K = 1.10^{-5}$ m/s
- Surface active = 195 365m², y compris éventuelles extensions (2 cellules supplémentaires)
- Surface infiltration = 7 500 m²

	Volume de stockage nécessaire pour T = 10 ans (m ³)	Volume de stockage nécessaire pour T = 100 ans (m ³)	Volume retenu (m ³)
Ensemble de l'opération	7 411,1	16 920,5	7 900

L'opération requiert une capacité utile minimale de 7 411,1m³ pour une pluie d'occurrence décennale.

L'ouvrage n°1 (bassin à ciel ouvert) présentera une hauteur d'eau de 0,99m et une superficie de fond de 7 500m². Le bassin aura donc une capacité utile de 7 900m³ environ. Ainsi, il permettra de stocker le volume généré par l'opération pour une pluie d'occurrence décennale.

Le volume total créé (7 900m³) correspond au volume de stockage nécessaire pour une pluie décennale.

Temps de vidange de l'ouvrage

Le temps de vidange des ouvrages peut être calculé en mettant en relation leur débit d'infiltration, leur volume et le débit de fuite. Pour une pluie décennale, le temps de vidange doit être inférieur à 48h.

	Volume décennal (m ³)	Débit d'infiltration (l/s)	Temps de vidange (h)
Ensemble de l'opération	7 411,1	75	27,45

Le temps de vidange de l'ouvrage pour une pluie décennale est inférieur à 48h, cela permettra de faire face à un nouvel épisode pluvieux.

Incidences au-delà de la période de pluie prise en compte

Le tableau ci-dessous indique les volumes de stockage pour une période de retour de 100 ans ainsi que les différences entre ces volumes : $V_{100\text{ans}}$ et les volumes réalisés par l'ouvrage de rétention et d'infiltration (ouvrage n°1) :

	Volume de stockage nécessaire période de 10 ans (m ³)	Volume de stockage nécessaire période de 100 ans (m ³)	Ecart $V_{100\text{ans}}$ (m ³)
Ensemble de l'opération	7411,1	16 920,5	9 509,4

Le réseau a été dimensionné pour des pluies de période de retour $T = 10$ ans. Pour des pluies d'intensité supérieure à celle-ci, l'ouvrage de rétention et d'infiltration aura la capacité d'accueillir des pluies de période de retour $T = 100$ ans grâce à une « zone d'expansion » dans l'espace vert. Cette zone d'expansion aura un volume de 10 881m³. Cette zone d'expansion sera adaptée aux courbes de niveau et limité côté nord par un merlon.

En complément et pour gérer une pluie supérieure à la centennale, ce merlon sera équipé d'une surverse (supérieure à la hauteur de la centennale) permettant ainsi un débordement vers le bassin étanche d'incendie, soit 5 500m³ complémentaire.

Il faut prendre en compte qu'il s'agira d'évènements très exceptionnels.

Conclusion

L'ouvrage de rétention et d'infiltration permettra de gérer une pluie de période de retour $T = 10$ ans mais sera en mesure de gérer une pluie de période de retour $T = 100$ ans grâce à une « zone d'expansion » dans l'espace vert.

Le bassin ainsi dimensionné permettra de gérer l'ensemble des débits ruisselés dus à l'imperméabilisé que constitue l'ensemble de ces nouvelles infrastructures.

Les dimensions de l'ouvrage ont été déterminées de manière à ne pas augmenter les débits évacués et, ainsi, ne pas perturber l'hydrologie du milieu récepteur par rapport à l'état actuel.

b. Incidence qualitative

Le projet d'aménagement est une plateforme logistique.

L'effluent pluvial est « chargé » par l'origine atmosphérique ainsi que par les matières organiques et minérales provenant des lessivages des sols imperméabilisés. Des évènements accidentels peuvent également caractériser cet effluent (fuite d'hydrocarbure ou autres).

L'estimation de l'incidence qualitative du rejet des eaux pluviales de l'opération a été réalisée sur la base des hypothèses suivantes : les rejets annuels peuvent être estimés à partir du tableau tiré du guide technique des bassins de retenue d'eaux pluviales (STU, LAVOISIER 1994) :

Paramètres de pollution	Rejets pluviaux lotissement – parking – ZAC (kg/ha/an)	Ensemble de l'opération (Sa = 182 365m ²)
DBO5	90	1 641,29
DCO	630	11 489,00
MES	665	12 127,27

Hydrocarbures	15	273,55
Plomb	1	18,24

En connaissant la hauteur annuelle moyenne de précipitation de la région et la surface imperméabilisée, on peut remonter aux concentrations en polluants rejetés. En prenant en compte la hauteur annuelle moyenne de précipitation de 725mm, on obtient un volume annuel d'eaux pluviales rejetées pour :

⇒ L'ensemble de l'opération : $0,725 \times 182\,365 = 132\,214,63 \text{ m}^3$ environ.

On peut ainsi calculer la concentration des charges polluantes :

Paramètres de pollution	Concentration de la charge polluante annuelle du projet (en mg/L)
DBO5	12,41
DCO	86,90
MES	91,72
Hydrocarbures	2,07
Plomb	0,14

La pollution des eaux pluviales étant essentiellement particulières (fixée par les Matières en Suspension), un abattement des MES par décantation permet d'éliminer une partie de la pollution.

Les eaux seront récoltées par des grilles dans lesquelles seront intégrées des décantations. Ces ouvrages auront une fonction de dépollution des eaux pluviales. En effet, le temps de séjour et la vitesse de chute des particules dans un ouvrage lui permet d'assurer une décantation et donc un abattement des teneurs MES, DCO, métaux lourds et d'une partie de la pollution bactériologique (selon le temps de séjour).

De plus, des séparateurs d'hydrocarbure seront mis en place en amont du bassin de rétention et d'infiltration. Il sera suffisamment dimensionné pour traiter les eaux de ruissellement.

Le tableau ci-après précise le taux d'abattement de la pollution chronique par décantation-déshuilage (données SETRA) :

MES	DCO	DBO5	Métaux	Hydrocarbures
60 à 90%	55 à 80%	70 à 80%	60 à 80%	50 à 80%

L'abattement des ouvrages a été pris, pour chaque paramètre, égal à la moyenne, soit l'abattement suivant :

MES	DCO	DBO5	Métaux	Hydrocarbures
75%	68%	75%	70%	65%

Il est ainsi possible d'estimer l'incidence du rejet des eaux pluviales dans le milieu récepteur :

Paramètres de pollution	Concentration de la charge polluante annuelle du projet (en mg/l) avec moyenne
DBO5	3,10
DCO	27,81
MES	22,93
Hydrocarbures	0,62
Plomb	0,05

Dans le cas présent, on obtient un niveau de qualité proche de l'objectif B1 : bonne qualité (hormis pour la DCO et les hydrocarbures qui sont légèrement supérieurs).

c. Pollution accidentelle

Le document de gestion de crise évoquera la gestion des pollutions sur l'emprise du projet, notamment le déversement de produit dommageable pour l'environnement.

L'évacuation des eaux pluviales s'effectuera par l'intermédiaire de grilles connectées à l'ouvrage de rétention et d'infiltration des eaux pluviales.

Dans le cas d'une pollution accidentelle générée par le déversement de matériaux toxiques sur les espaces publics, les eaux polluées non détectées seront inévitablement collectées par les grilles puis dirigées vers l'ouvrage de rétention et d'infiltration.

Pour le réseau eaux pluviales des zones 1 et 2, les eaux pluviales pourront, par une vanne automatique et manuelle, être redirigées vers le bassin étanche initialement réservé à recevoir les eaux d'extinction incendie et ainsi éviter la propagation de la pollution vers le bassin d'infiltration. Ce bassin est mis en parallèle de l'ouvrage de rétention et d'infiltration via un dispositif de vannage automatique et manuel. Ainsi, les eaux polluées en provenance des zones 1 et 2 seront stockées le temps d'engager des travaux de dépollution d'urgence.

En cas de pollution accidentelle dans le bassin de rétention et d'infiltration des opérations de décontamination et de nettoyage d'urgence seront mis en place. De plus, un curage des ouvrages contaminés sera effectué et la pollution sera évacuée vers un centre de traitement spécialisé par transport adapté dans le respect des prescriptions du Règlement des Transports de Matières Dangereuses.

3. Incidence sur le patrimoine naturel

Concernant l'incidence du projet sur le patrimoine naturel, une espèce florale nommée orobanche de la picride, patrimoniale, rare et en danger dans la région, a été identifiée à proximité de la voie ferrée. Le périmètre a été pris en compte dans le projet. Après consultation du conservatoire Botanique de Caen, il a été recommandé de sanctuariser cet espace et de limiter la tonte à une fois par an.

a. Incidence sur les sites Natura 2000

Compte-tenu de l'éloignement du projet par rapport aux sites Natura 2000, sa localisation ainsi que l'état actuel du terrain, le risque de destruction ou détérioration d'habitat ou habitat d'espèces est quasi-nul. Le risque de destruction ou perturbation d'espèces ou le risque de perturbations possibles des espèces dans leurs fonctions vitales (reproduction, repos, alimentation...) est également quasi-nul.

b. Incidence sur les sites patrimoniaux remarquables

La zone d'aménagement n'est pas concernée par la présence, à proximité immédiate, de plusieurs monuments historiques.

C. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

1. En phase travaux

En phase travaux, les risques proviennent principalement des engins de chantier et des camions.

Les véhicules intervenants sur le chantier pour la viabilisation de l'opération seront régulièrement entretenus et contrôlés sous la responsabilité de l'entreprise.

En cas de pollution accidentelle liée à des fuites d'engins ou au déversement accidentel de divers produits ou matériaux utilisés (huiles de machines-outils, béton...), il est prévu, contractuellement, au marché des travaux de viabilisation que l'entrepreneur mettra en œuvre les procédures de sécurité : il prendra toute disposition utile pour faire cesser la cause du problème et dans le cas d'écoulement accidentel d'hydrocarbures, l'entreprise devra utiliser un kit agréé (kit à la charge de l'entreprise) contenant des éléments absorbants. Il permettra d'absorber rapidement le maximum d'hydrocarbures répandus sur le sol avant leur infiltration. Les terres souillées seront ensuite grattées, stockées dans des dispositifs de rétentions puis acheminées vers un centre de traitement agréé. Durant les travaux, les chaussées seront régulièrement nettoyées et débarrassées des impuretés éventuelles.

En fin de travaux, un nettoyage par hydrocurage de l'ensemble du réseau d'eaux pluviales sera réalisé.

2. En phase de « vie du projet »

Un cahier d'entretien sera tenu à jour et mis à la disposition des services de l'Etat. Ce cahier d'entretien présentera la programmation des opérations d'entretien à réaliser et pour chaque entretien réalisé, les observations formulées.

Le bassin à ciel ouvert (uniquement le bassin d'infiltration) sera régulièrement entretenu (tonte, fauchage...) pour pérenniser l'aptitude des sols à l'infiltration et ainsi permettre un fonctionnement optimal de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales. Plus précisément, un fauchage des zones enherbées devra être effectué 1 à 2 fois par an et les déchets accumulés dans le bassin retirés 2 à 4 fois par an. Pour l'entretien des bassins à ciel ouvert et plus généralement de l'ensemble des espaces verts, l'emploi de produits phytosanitaires et phytopharmaceutiques seront à proscrire.

Le bassin de confinement sera étanche et par conséquent, la végétation ne s'y développera pas. De plus, un contrôle de l'étanchéité du bassin étanche destiné à recevoir les eaux d'extinction d'incendie pourra être réalisé tous les 5 ans.

Ainsi, l'entretien de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales (bassin, canalisations,...) devra être garanti de manière à préserver son efficacité. En effet, la surveillance de l'ouvrage, les opérations d'entretien de nettoyage des ouvrages, l'enlèvement des flottants et des sédiments, dès qu'ils occuperont plus de 20% du volume utile des ouvrages de rétention, devront être effectués.

Afin d'assurer les performances attendues du séparateur d'hydrocarbures, cet équipement devra être entretenu conformément à la notice fournisseur ainsi qu'après chaque pluie exceptionnelle. De plus, une alarme pourra être mise en place pour alerter l'exploitant en cas de dysfonctionnement du dispositif de traitement.

Les boues collectées dans les ouvrages seront évacuées conformément au contexte réglementaire en vigueur selon leur nature, leur quantité et leur qualité. Egalement, les produits de curage et de vidanges seront évacués par les services d'entretien vers des lieux de dépôt ou de traitement appropriés.

Enfin, la plateforme logistique étant un site industriel type ICPE, des procédures de gestion et d'entretien seront mises en place et précisées avant la mise en exploitation du site.

VIII. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE ET LE SAGE

Le SDAGE Seine Normandie indique, pour un échéancier de 6 ans (2016 – 2021), « *les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux* » (article L.212-1 du Code de l'Environnement).

Ce SDAGE (pour la période 2016 -2021) a été annulé par décision du tribunal administratif de Paris. Le jugement estime que l'annulation du SDAGE 2016 – 2021 rend à nouveau applicable le SDAGE précédent.

Ainsi, il sera fait référence aux dispositions du SDAGE de 2009 – 2015.

Le SDAGE définit le cadre des SAGES (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) et en particulier les secteurs qui doivent faire l'objet d'une attention particulière. Les communes de Cormelles-le-Royal et Mondeville sont situées dans l'unité hydrographique « Orne Aval et Seules », sur laquelle un SAGE a été élaboré, et approuvé par le préfet du Calvados le 18 janvier 2013.

Conformément à l'article L.212-1 XI du Code de l'Environnement, qui précise « *Les programmes et les décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux* ». **Le projet doit donc être compatible aux enjeux du SDAGE et du SAGE.**

A. SDAGE DU BASSIN SEINE NORMANDIE

Le SDAGE du Bassin Seine Normandie introduit l'ambition de l'obtention en 2015 du « bon état écologique » sur 2/3 des masses d'eau qui le composent.

Pour cela, 8 défis sont présentés, et doivent être pris en compte lors de l'aménagement du territoire :

1. Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques,
2. Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques,
3. Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses,
4. Réduire les pollutions microbiologiques des milieux,
5. Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future,
6. Protéger et restaurer les milieux aquatiques humides,
7. Gérer la rareté de la ressource en eau,
8. Limiter et prévenir le risque d'inondation.

A priori, les défis 1, 2 et 8 concernent directement le projet.

Le tableau suivant présente les défis, orientations et dispositions du SDAGE applicables au projet, et démontre la compatibilité de celui-ci :

Défis	Orientations	Dispositions	Compatibilité du projet
1 Diminuer les pollutions ponctuelles des lieux par les polluants classiques	2 Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieux urbains par des voies préventives	7 Réduire les volumes collectés et déversés par temps de pluie	Le SDAGE recommande un piégeage des eaux à la parcelle. Le projet prévoit la mise en place de dispositifs de façon à ce que les eaux générées soient infiltrées sur place. Egalement, un séparateur d'hydrocarbure sera mis en place en amont du bassin de rétention et

			d'infiltration pour que les eaux pluviales soient lavées de toute pollution avant infiltration.
		8 Privilégier les mesures alternatives et le recyclage des eaux pluviales	Cette disposition recommande que les nouvelles zones d'aménagement n'augmentent pas le débit et le volume de ruissellement générés par le site avant aménagement. Il est même recommandé que ce débit soit diminué. Aucun préjudice ne doit être subi à l'aval. Le projet intègre des solutions de rétention et d'infiltration dans l'emprise de l'opération. Ces ouvrages se vidangeront uniquement par infiltration, n'aggravant ainsi pas la situation avant aménagement.
2 Maîtriser les pollutions diffuses des milieux aquatiques	5 Maîtriser les pollutions diffuses d'origine domestique	20 Limiter l'impact des infiltrations en nappes	Cette disposition impose des précautions pour éviter tout impact indésirable de l'infiltration dans les nappes. A cet effet, les eaux pluviales ne seront rejetées dans le bassin de rétention et d'infiltration qu'après collecte des eaux de ruissellements dans des grilles permettant une décantation des eaux de voiries et donc une dépollution et après le passage par un séparateur d'hydrocarbure situé en amont de l'ouvrage de rétention et d'infiltration. Les ouvrages d'assainissement (regards, grilles) seront l'un ou l'autre décantés permettant également une dépollution des eaux de ruissellement. Ces dispositifs permettront de stopper toute pollution accidentelle et assureront un abattement non négligeable des teneurs des matières en suspension (MES), DCO, métaux lourds ou hydrocarbures, de l'ordre de 65 à 75% (Données SETRA). Un séparateur d'hydrocarbure permettant de laver les eaux pluviales de toute pollution sera mis en place. Des systèmes d'obturation permettant d'isoler les ouvrages de rétention et d'infiltration en cas de pollution accidentelle seront mis en place. L'ensemble de ces ouvrages sera entretenu, afin de garantir leur parfait fonctionnement.
8 Limiter et prévenir le risque d'inondation	33 Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation	145 Maîtriser l'imperméabilisation et les débits de fuite en zones urbaines pour limiter le risque d'inondation en aval	Il est demandé une adaptation du débit de fuite spécifique de l'opération aux risques d'inondation en aval. Le projet répondra à cette problématique grâce à la mise en place de dispositifs d'infiltration qui permettront de gérer les eaux pluviales générées par le projet. Il n'y aura pas de débit de fuite vers le réseau existant. De ce fait, il est important de noter que les capacités des ouvrages hydrauliques, nécessaires à la préservation du milieu du fait de l'imperméabilisation du site, seront dimensionnées pour une pluie d'intensité décennale mais ils seront également en mesure de stocker une pluie d'intensité centennale grâce à une « zone d'expansion » dans l'espace vert.

			<p>Au niveau des équipements structurants tels que les voiries, allées et places, toutes les mesures seront prises pour permettre de maîtriser quantitativement les eaux de ruissellement et préserver ainsi le milieu récepteur. Enfin, un entretien régulier des ouvrages d'assainissement garantissant ainsi les capacités de rétention par temps de pluie sera réalisé.</p> <p>Il n'y aura donc aucun préjudice pour l'aval.</p>
--	--	--	--

B. SAGE ORNE AVAL ET SEULLES

Les principaux enjeux du SAGE intègrent les objectifs fixés par la Directive Cadre de l'Eau :

- ⇒ Restaurer et ne pas dégrader l'état qualitatif (bon état/bon potentiel) des masses d'eau souterraines et superficielles.
- ⇒ Restaurer et ne pas dégrader le bon état quantitatif des masses d'eau souterraines.
- ⇒ Restaurer et ne pas dégrader la continuité écologique.

Les principaux enjeux du SAGE Orne Aval et Seulles sont :

1. Reconquérir la qualité des eaux souterraines et superficielles destinées à l'alimentation en eau potable,
2. Sécuriser l'alimentation en eau potable,
3. Préserver les usages eaux côtières et estuariennes,
4. Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques et préserver le patrimoine des milieux aquatiques,
5. Gérer les débits des cours d'eau en période d'étiage,
6. Limiter l'exposition des zones urbaines aux inondations par une gestion globale du bassin,
7. Développer la gestion intégrée des espaces littoraux,
8. Préserver la qualité des eaux souterraines et superficielles pour maintenir les activités économiques,
9. Limiter les risques sanitaires pour les activités de loisirs.

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux comporte un règlement établi pour atteindre certains des objectifs exprimés dans le Plan d'Aménagement et de Gestion Durables de la ressource en eau et des milieux aquatiques (PAGD) :

- ⇒ **Règle n°1 : Nouveaux rejets d'eau pluviale**
- ⇒ Règle n°2 : Maîtrise du phosphore dans les rejets d'effluents domestiques (STEP>200EH) dans les milieux sensibles
- ⇒ Règles n°3 : Maîtrise du phosphore pour les rejets d'effluents industriels dans les milieux sensibles
- ⇒ Règle n°4 : Transparence aux crues morphogènes
- ⇒ Règle n°5 : Plans d'eau

Dans ce cadre, le SAGE « Orne Aval et Seulles » a défini 5 objectifs qui doivent être pris en compte lors de l'aménagement du territoire :

- ⇒ **Objectif A** : Préserver et mieux gérer la qualité des ressources en eau,

- ⇒ **Objectif B** : Assurer un équilibre quantitatif entre les prélèvements et la disponibilité de la ressource en eau,
- ⇒ **Objectif C** : Agir sur la morphologie des cours d'eau et la gestion des milieux aquatiques et humides pour améliorer leur état biologique,
- ⇒ **Objectif D** : Renforcer la prise en compte de la biodiversité côtière, estuarienne et marine,
- ⇒ **Objectif E** : Limiter et prévenir le risque d'inondations.

A priori, la règle n°1 du SAGE est en lien avec les objectifs A et E du SAGE. Le projet n'est pas concerné par les règles n°2, n°3, n°4 et n°5.

Le tableau suivant présente les objectifs et les dispositions d'applications du SAGE applicables au projet, et démontre la compatibilité de celui-ci.

Règle	Objectif	Thème	Dispositions	Compatibilité du projet
N°1	A	2	DA 2.2	
Nouveaux rejets d'eau pluviale	Préserver et mieux gérer la qualité des ressources en eau	Maîtriser les impacts négatifs du ruissellement	<p>Limiter l'impact des rejets d'eaux pluviales des projets autorisés ou déclarés au titre de la réglementation IOTA ou ICPE.</p> <p>Pour tout nouveau 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 à 1ha, relevant d'installations, ouvrages, travaux, activités (article L.214-1 du Code de l'Environnement) et/ou relevant de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (L512-1 du Code de l'Environnement), Le SAGE fixe pour objectif que ce rejet n'aggrave pas l'intensité du ruissellement et la dégradation de la qualité des eaux souterraines et/ou superficielles.</p>	<p><u>Pour les rejets dans le sol et les eaux souterraines, le SAGE indique que le pétitionnaire devra justifier des conditions favorables au regard des résultats des tests de perméabilités du sol et du contexte hydrogéologique.</u></p> <p>Les essais de perméabilité réalisés en mars 2021 ont permis de mesurer un coefficient de perméabilité compris entre $K = 6,9.10^{-6}$ m/s et $1,8.10^{-5}$ m/s (25 mm/h et 65 mm/h). La moyenne géométrique de ces résultats donne un coefficient de perméabilité de l'ordre de 42 mm/h. Une valeur de perméabilité de $K = 1,0.10^{-5}$ m/s a été retenu pour le dimensionnement de l'ouvrage. Le sol permet donc une infiltration des eaux pluviales. Au vu du coefficient de perméabilité mesuré sur site, des mesures particulières seront mises en place pour limiter la vitesse d'infiltration à 1.10^{-5}m/s. Ainsi, il n'y aura pas d'impact sur la masse d'eau souterraine réceptrice. <u>Le SAGE préconise que le projet n'aggrave pas l'intensité du ruissellement et la dégradation de la qualité des eaux souterraines et/ou superficielles.</u></p> <p>Le projet intègre des solutions de rétention et d'infiltration dans l'emprise de l'opération qui permettront de gérer les eaux pluviales générées par les voiries, trottoirs et toitures. Les eaux pluviales produites au sein du site seront dirigées vers des grilles qui seront positionnées le long des bordures et caniveaux ce qui permettra de limiter le ruissellement de surface par rapport à l'état initial.</p> <p>Les eaux pluviales ne seront rejetées dans l'ouvrage de rétention et d'infiltration qu'après passage dans les grilles, les regards et le séparateur d'hydrocarbures placé en amont de l'ouvrage de rétention et d'infiltration qui permettront une décantation des eaux de voiries et donc une dépollution. Des systèmes permettant</p>

				<p>d'obturer les canalisations d'entrée du bassin d'infiltration seront mis en place. Ces dispositifs permettront de stopper toute pollution accidentelle et assureront un abattement non négligeable des teneurs en matières en suspension (MES), DCO, métaux lourds ou hydrocarbures, de l'ordre de 65 à 75 % (Données SETRA).</p> <p><i>Entretien des ouvrages</i> L'ensemble des ouvrages sera entretenu de manière régulière afin de garantir leur parfait fonctionnement.</p>
	E Limiter et prévenir les inondations	4 Limiter l'imperméabilisation des sols	DE 4.1 Etudier les incidences environnementales des documents d'urbanisme et des projets d'aménagement sur le risque d'inondation. Le SAGE fixe pour objectif que les projets de développement de l'urbanisme et d'extension des surfaces imperméabilisées n'aggravent pas le risque inondation.	<p>Le projet répondra à cette problématique grâce à la mise en place de dispositifs de stockage dont les débits de fuite seront régulés par l'infiltration dans le sol dans l'emprise de l'opération (mise en place d'un dispositif pour limiter l'infiltration dans le sol à 1.10⁻⁵m/s).</p> <p>Les ouvrages permettront de gérer les écoulements générés sur l'emprise du projet, pour une pluie d'intensité décennale. Une zone d'expansion est prévue pour gérer une pluie d'intensité centennale. Au-delà de la pluie centennale, les ouvrages déborderont et le bassin étanche d'extinction des eaux incendie sera en capacité de stocker 5500m³ supplémentaire. Au-delà de la pluie centennale, une surverse depuis le bassin d'infiltration vers le bassin de confinement étanche de 5500m³ permettra de gérer le trop plein.</p> <p>Il n'y aura aucun préjudice pour l'aval.</p>

Le projet a été conçu en tenant compte des exigences du SDAGE du Bassin Seine-Normandie et du SAGE « Orne Aval et Seules ». Ainsi, il est compatible avec le SDAGE et le SAGE par les éléments suivants :

- ⇒ Les capacités des ouvrages hydrauliques, nécessaires à la préservation du milieu du fait de l'imperméabilisation du site, pour une pluie de fréquence décennale et dimensionnées en conséquence.
- ⇒ Le débit d'infiltration des ouvrages de rétention a été déterminé en fonction de la sensibilité et des caractéristiques du milieu récepteur.
- ⇒ Au niveau des équipements structurants tels que les voiries, et trottoirs ainsi les toitures, toutes les mesures sont prises pour permettre de maîtriser quantitativement et qualitativement les eaux de ruissellement et préserver ainsi le milieu récepteur.
- ⇒ Un entretien régulier des ouvrages d'assainissement garantissant ainsi les capacités de rétention par temps de pluie sera réalisé.

IX. DOCUMENTS REMIS A LA DDTM

Le pétitionnaire transmettra après travaux à la Direction Départementale des Territoires et de la Mer, chargée de la Police de l'eau, un dossier de récolement des ouvrages concourant à la gestion des eaux pluviales (bassin de rétention, tranchées drainantes...).

Ce dossier comprendra les plans de masse et de coupe des ouvrages et précisera leurs dimensions, leur capacité et leurs dispositions constructives.

X. ANNEXES

Annexe 1 : Extrait sondage essais de perméabilité SOLUGEO

Annexe 2 : Diagnostic zone humide

Annexe 3 : Plan de situation au 1/25000^{ème} avec courbes de niveau

Annexe 4 : Carte définissant la zone d'influence du projet

Annexe 5 : Autorisation de raccordement aux réseaux eaux usées

Annexe 6 : Notes de calcul de dimensionnement des ouvrages

Annexe 7 : Résumé non technique

Annexe 8 : Plan topographique

Annexe 9 : Plan assainissement et coupes des ouvrages

**Annexe 1 – Extrait sondage essais de perméabilité
SOLUGEO**

CLIENT :

CARGO PROPERTY DEVELOPEMENT



**MONDEVILLE / CORMELLES LE ROYAL (14)
 Création d'une plateforme logistique**

Mesures de perméabilité complémentaires

Diagnostic géotechnique G5 – N° AF.21049 – pièce 01

Date	Indice	Nb de pages	Commentaires	Visa
16/03/2021	A	19	Version initiale	L. FORTIER 

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DE L'ETUDE	3
2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS	4
3. SUITES DE L'ETUDE	4
CONDITIONS GENERALES DE VENTE	5
MISSIONS GEOTECHNIQUES (NORME NFP 94-500)	7
ANNEXES	9
1. Localisation de la zone étudiée	10
2. Implantation des sondages	11
3. Coupes des sondages	12
4. Essais de perméabilité	16

1. PRESENTATION DE L'ETUDE

A la demande de M. DOLIGEZ, intervenant pour le groupe CARGO PROPERTY DEVELOPPEMENT, nous avons réalisé des mesures de perméabilité complémentaires dans le cadre de la création d'un bassin d'infiltration des eaux pluviales d'une future plateforme logistique sur l'ancien site PSA situé sur les communes de Cormelles le Royal et Mondeville.

Notre mission est de type G5 suivant les termes de la norme NF.P.94-500 (Missions Géotechniques Types – Révision Novembre 2013) précisés en annexe.

Les différents éléments se rapportant à cette affaire sont les suivants :

- notre proposition technique et financière référencée DE.21.0065 en date du 24/02/2021,
- notre précédent diagnostic géotechnique n°AF.20201 du 14/02/2021,
- le mail de confirmation de commande M. DOLIGEZ en date du 02/03/2021.

Les essais de perméabilité ont été réalisés au sein de sondages (RGA à RGC) descendus à 3 m de profondeur.

Le plan d'implantation et les coupes de ces sondages sont fournis en annexe, ainsi que les résultats détaillés des essais de perméabilité réalisés.

2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

Les sondages RGA à RGC ont mis en évidence la présence du massif calcaire blanchâtre à partir de 0,7 à 0,8 m de profondeur sous une couverture de limons marron.

Les essais de perméabilité ont permis de mesurer un coefficient de perméabilité $k = 6,9.10^{-6}$ m/s à $1,8.10^{-5}$ m/s (25 mm/h à 65 mm/h) dans le calcaire, vers 2,5 m de profondeur :

Essai	K (m/s)	K (mm/h)
RGA	$6,9.10^{-6}$	25
RGB	$1,3.10^{-5}$	46
RGC	$1,8.10^{-5}$	65

La moyenne géométrique de ces résultats (42 mm/h) est du même ordre de grandeur que la valeur mesurée à l'extérieur du site lors de notre précédent diagnostic géotechnique n°AF.20201 du 14/02/2021 (52 mm/h).

3. SUITES DE L'ETUDE

Le présent rapport conclut la mission G5 qui nous a été confiée pour cette affaire.

Dressé par :

L. FORTIER

Ingénieur-Géologue E.N.S.G.

Gérant-Directeur de SOLUGEO

CONDITIONS GENERALES DE VENTE

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit de SOLUGEO.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité de SOLUGEO ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

La déclaration à la DREAL de tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur (art. L 411-1 du code minier) et la déclaration auprès de la DDT du lieu des travaux des sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (art. R 214-1 du code de l'environnement) seront à la charge du Client.

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis de SOLUGEO. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que SOLUGEO s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. SOLUGEO réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

SOLUGEO n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

4. Plans et documents contractuels

SOLUGEO réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, SOLUGEO est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager SOLUGEO. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité de SOLUGEO est dérogée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur à SOLUGEO modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

SOLUGEO n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou SOLUGEO avec un autre prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires à SOLUGEO en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui de SOLUGEO, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée à SOLUGEO avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, SOLUGEO est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais.

8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, SOLUGEO a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inévitables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante. L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance de SOLUGEO ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins de SOLUGEO dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par SOLUGEO qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable de SOLUGEO. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire de SOLUGEO, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit de SOLUGEO. Si dans le cadre de sa mission, SOLUGEO mettrait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. SOLUGEO serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre.

Des conditions imprévisibles par SOLUGEO au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent SOLUGEO à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. SOLUGEO est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où SOLUGEO est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité de SOLUGEO et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité de SOLUGEO ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission. Le Client devra faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 6 mois après sa date d'émission. Il en sera de même en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. Conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, SOLUGEO peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures de SOLUGEO sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes de SOLUGEO, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par SOLUGEO au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

SOLUGEO n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil de SOLUGEO vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué à SOLUGEO qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences.

En aucun cas, SOLUGEO ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet

des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site.

Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par SOLUGEO ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

SOLUGEO bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances (Contrat d'assurance SMABTP « Global Ingénierie » n° C39789V 7302000/001 465713). Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 26 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer SOLUGEO d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel SOLUGEO sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotisation qui serait demandée à SOLUGEO par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie de SOLUGEO, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer SOLUGEO de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 26 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès de SOLUGEO qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle surcotisation qui serait demandée à SOLUGEO par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

SOLUGEO assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. SOLUGEO sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant SOLUGEO qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée de SOLUGEO au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que SOLUGEO ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social de SOLUGEO sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

Janvier 2018

MISSIONS GEOTECHNIQUES (NORME NFP 94-500)

Le Maître d’Ouvrage doit associer l’ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d’Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l’ouvrage. Le Maître d’Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d’ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d’Œuvre du projet.

L’enchaînement et la définition synthétique des missions d’ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d’Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l’entreprise lors de l’étape 3.

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d’œuvre	Mission d’ingénierie géotechnique et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d’investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT		Consultation sur le projet de base/choix de l’entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l’entreprise	A la charge du maître d’ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d’exécution (G3) Phase Etude (<i>en interaction avec la phase suivi</i>)	Supervision géotechnique d’exécution (G4) Phase Supervision de l’étude géotechnique d’exécution (<i>en interaction avec la phase supervision du suivi</i>)	Etude d’exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (<i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d’expérience</i>)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d’exécutions (G3) Phase Suivi (<i>en interaction avec la Phase Etude</i>)	Supervision géotechnique d’exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d’exécution (<i>en interaction avec la phase Supervision de l’étude</i>)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d’ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l’ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A toute étape d’un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d’un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l’ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l’élément géotechnique étudié

Classification des missions d’ingénierie géotechnique en page suivante

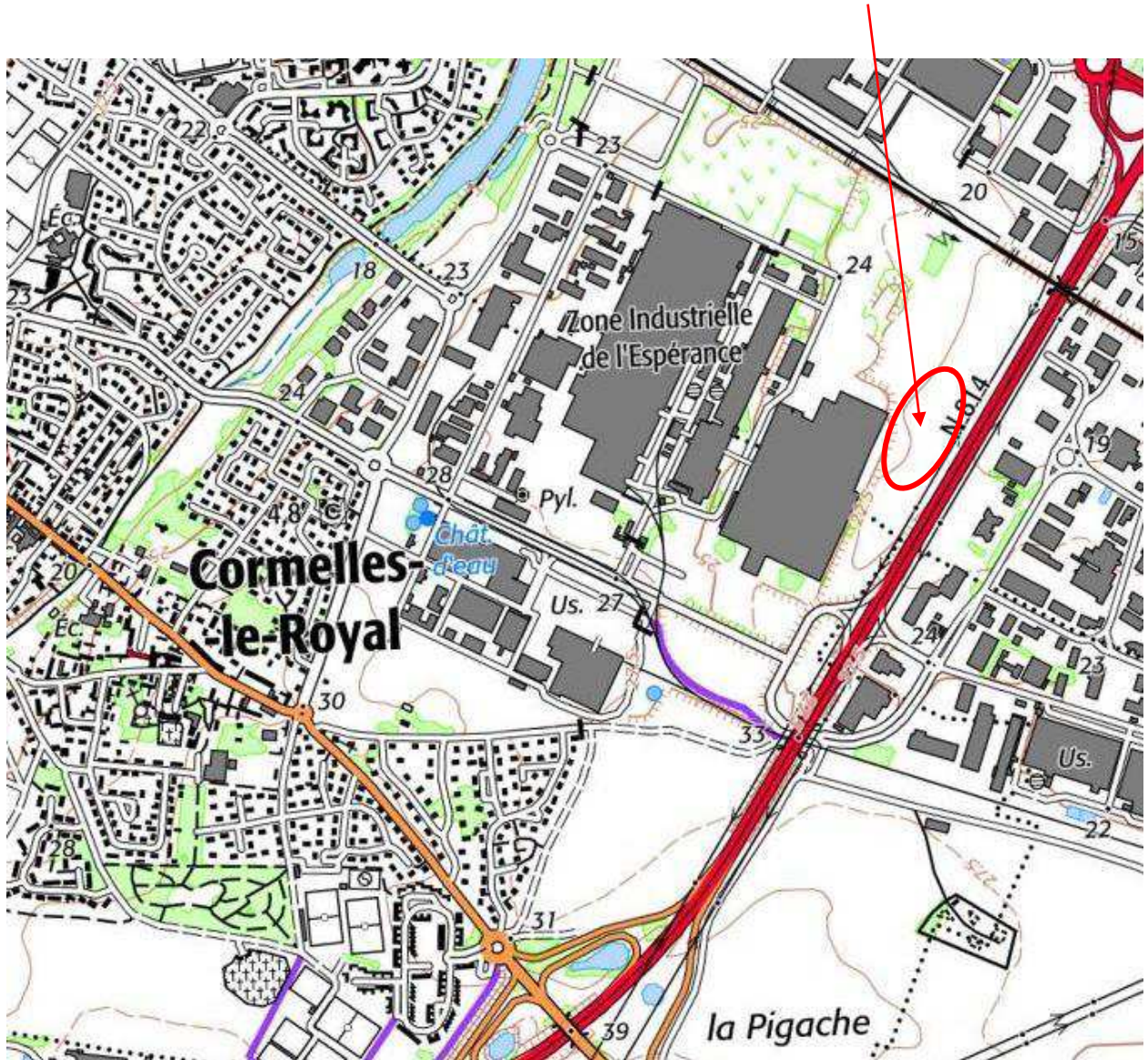
Janvier 2015

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

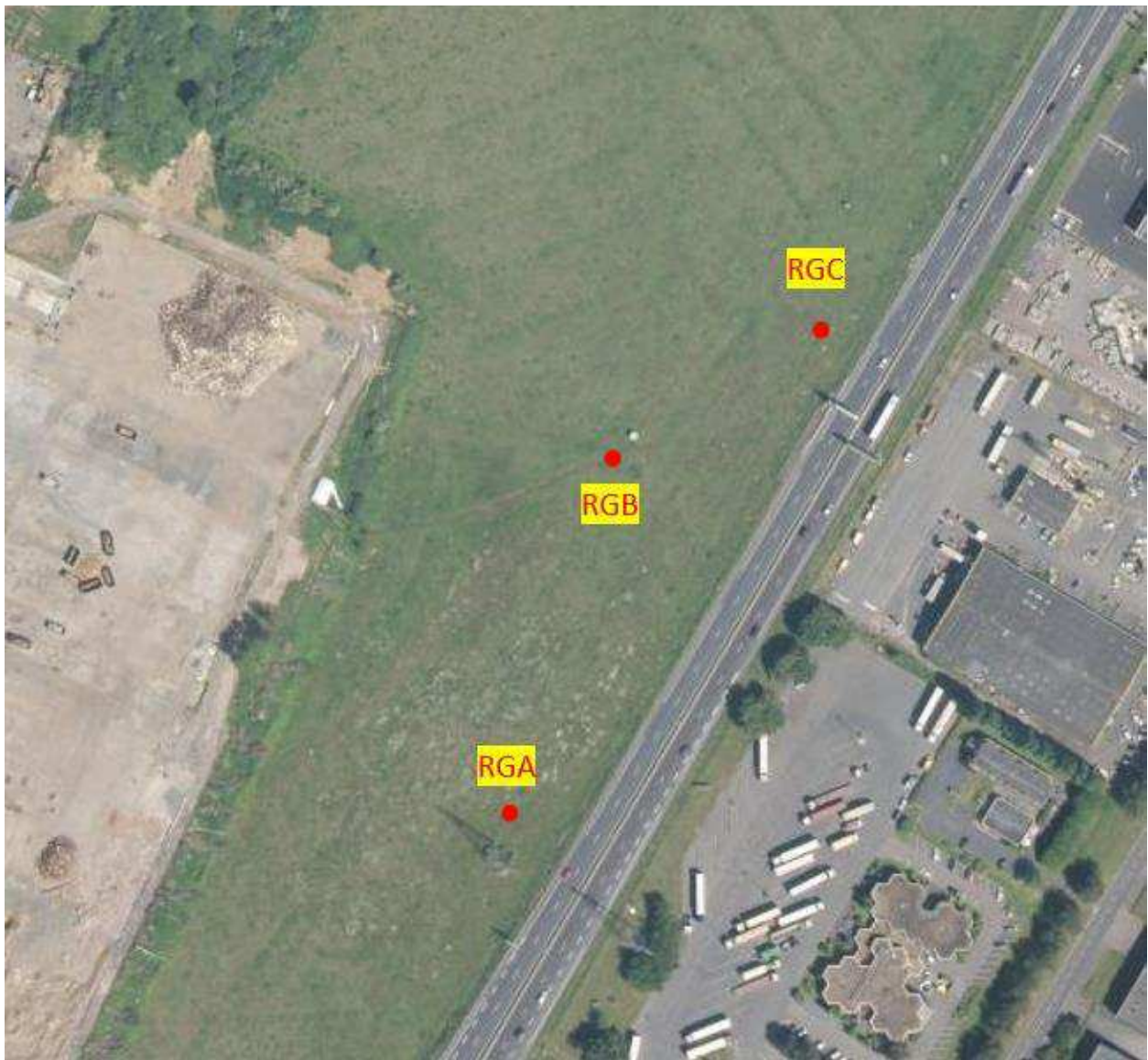
<p>ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)</p> <p>Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases:</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. - Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. - Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols). <p>ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases:</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. - Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). - Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux. 	<p>ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</p> <p>ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives:</p> <p><u>Phase Étude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. - Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles). - Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs: plans d'exécution, de phasage et de suivi. <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude. - Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). - Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO). <p>SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils. <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisnants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3). - Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO. <p>A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)</p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. - Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. - Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3). <p style="text-align: right;">Janvier 2015</p>
---	--

ANNEXES

1. Localisation de la zone étudiée



2. Implantation des sondages



3. Coupes des sondages

MONDEVILLE - Mesures de perméabilité



SONDAGE : RGA

AFFAIRE : AF.21049

DATE : 10/03/2021

PROFONDEUR (m) : 3.0

COTE :

Locale

COTE Locale	DESCRIPTION	LITHO.	PROF.	NIVEAU D'EAU	OUTIL	EQUIPEMENT
0.1 m	Terre végétale	/// \\\				
	Limons marrons	-----	0.5			
0.7 m		-----				
	Calcaire blanchâtre	nnnnn	1.0			
		nnnnn	1.5		Tar. cont.	
		nnnnn	2.0			
		nnnnn	2.5			
3.0 m		nnnnn	3.0			3.0
			3.5			
			4.0			
			4.5			
			5.0			

MONDEVILLE - Mesures de perméabilité



SONDAGE : RGC

AFFAIRE : AF.21049

DATE : 10/03/2021

PROFONDEUR (m) : 3.0

COTE :

Locale

COTE Locale	DESCRIPTION	LITHO.	PROF.	NIVEAU D'EAU	OUTIL	EQUIPEMENT
0.1 m	Terre végétale	/// \\\				
	Limons marrons	-----	0.5			
0.7 m		-----				
	Calcaire blanchâtre	nnnnn	1.0			
		nnnnn				
		nnnnn	1.5		Tar. cont.	
		nnnnn				
		nnnnn	2.0			
		nnnnn				
		nnnnn	2.5			
		nnnnn				
		nnnnn	3.0			
3.0 m		nnnnn				
			3.5			
			4.0			
			4.5			
			5.0			

4. Essais de perméabilité

Essai d'infiltration à niveau variable (solution exacte et parois verticales) Cavité cylindrique

Affaire : **MONDEVILLE - Mesures de perméabilité**
 N° d'affaire : **AF.21049**
 Essai : **RGA** Diamètre de la cavité (m) : **0.064**
 Date : **10/03/2021** Profondeur de l'essai (m) : **2.48**
 Cote : Hauteur de la cavité (m) : **2.58**

Coupe lithologique

Prises de mesure

Temps (mn)	Hauteur (cm)
0.0	21.3
1.0	20.1
3.0	19.1
6.0	18.0

périmètre fond P : 0.2010624 m
 surface fond S : 0.003216998 m²

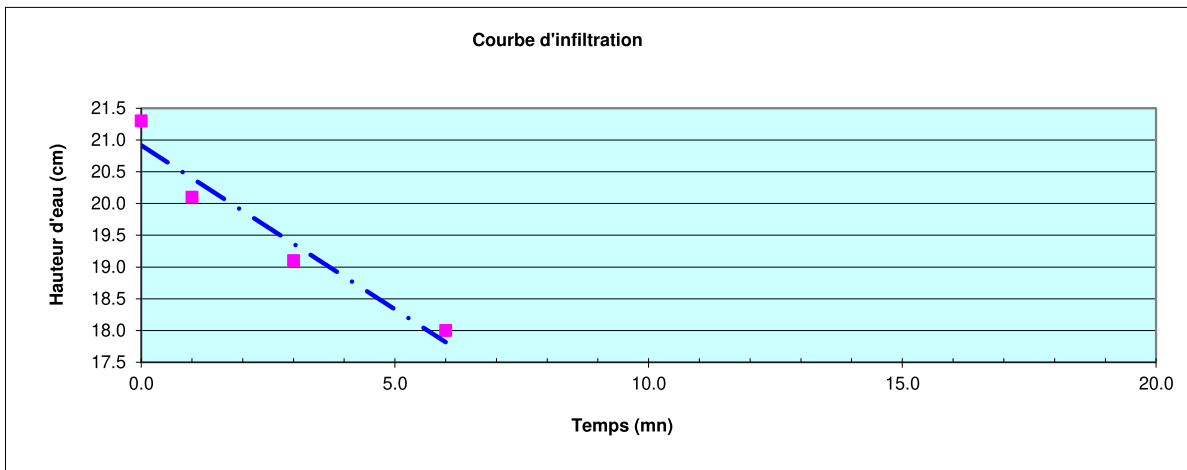
to : 0 sec
 tf : 360 sec
 Ho : 0.21 m
 Hf : 0.18 m

Gradient hydraulique i : 1 (pour une infiltration)

Selon le développement de la loi de Darcy :

k = 6.9E-06 m/s

soit 24.9 mm/h



Essai d'infiltration à niveau variable (solution exacte et parois verticales) Cavité cylindrique

Affaire : **MONDEVILLE - Mesures de perméabilité**
 N° d'affaire : **AF.21049**
 Essai : **RGB** Diamètre de la cavité (m) : **0.064**
 Date : **10/03/2021** Profondeur de l'essai (m) : **2.32**
 Cote : Hauteur de la cavité (m) : **2.41**

Coupe lithologique

Prises de mesure

Temps (mn)	Hauteur (cm)
0.0	18.5
1.0	17.6
3.0	15.4
6.0	13.5

périmètre fond P : 0.2010624 m
 surface fond S : 0.003216998 m²

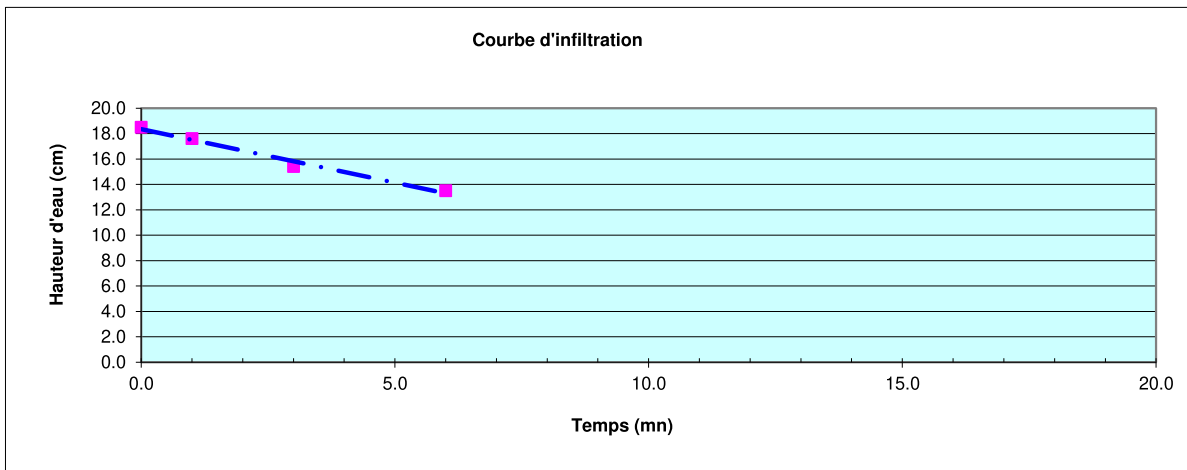
 to : 0 sec
 tf : 360 sec
 Ho : 0.19 m
 Hf : 0.14 m

 Gradient hydraulique i : 1 (pour une infiltration)

Selon le développement de la loi de Darcy :

k = 1.3E-05 m/s

soit 45.8 mm/h



Essai d'infiltration à niveau variable (solution exacte et parois verticales) Cavité cylindrique

Affaire : **MONDEVILLE - Mesures de perméabilité**
 N° d'affaire : **AF.21049**
 Essai : **RGC** Diamètre de la cavité (m) : **0.064**
 Date : **10/03/2021** Profondeur de l'essai (m) : **2.47**
 Cote : Hauteur de la cavité (m) : **2.55**

Coupe lithologique

Prises de mesure

Temps (mn)	Hauteur (cm)
0.0	17.0
1.0	13.9
3.0	12.0
6.0	10.8

périmètre fond P : 0.2010624 m
 surface fond S : 0.003216998 m²

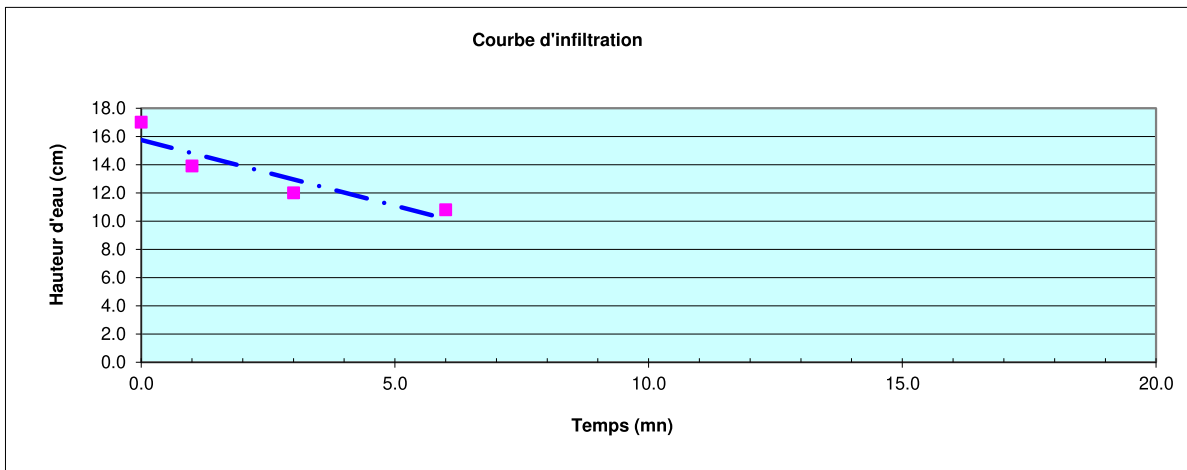
to : 0 sec
 tf : 360 sec
 Ho : 0.17 m
 Hf : 0.11 m

Gradient hydraulique i : 1 (pour une infiltration)

Selon le développement de la loi de Darcy :

k = 1.8E-05 m/s

soit 64.9 mm/h



Annexe 2 – Diagnostic zone humide