

**PROJET DE PLATE-FORME LOGISTIQUE
PAYS DE THELLE
BELLE-ÉGLISE / CHAMBLY (60)**



**Dossier de demande d'autorisation Environnementale
- partie Loi sur l'Eau-**

(art. L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement),

incluant l'analyse des incidences sur les sites Natura 2000
(art. L.414-4 et suivants du Code de l'Environnement)

Siège social :
5 Ter rue de Verdun
80710 QUEVAUVILLERS
Tél : 03 22 90 33 98
Fax : 03 22 90 33 99
Courriel : eqs@wanadoo.fr
Web : www.allianceverte.com



Agence Centre-Nord :
42 bis rue de la Paix
10000 TROYES
Tél : 03 25 40 55 74
Fax : 03 25 40 90 33
Courriel : planeteverte.troyes@orange.fr
Web : www.allianceverte.com

Étude réalisée par :



42 bis rue de la Paix
10000 TROYES
Tél : 03 25 40 55 74
Fax : 03 25 40 90 33
Courriel : planeteverte.troyes@orange.fr
Web : www.allianceverte.com

Dossier n° : 1910610

en janvier 2020

SOMMAIRE

LEXIQUE ET ABRÉVIATIONS

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

PRÉAMBULE

I. OBJET DU DOSSIER.....	1
II. RUBRIQUES CONCERNÉES.....	1
III. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR.....	2
IV. LOCALISATION DU PROJET	3
V. DESCRIPTION DU PROJET.....	4
A. PRÉSENTATION GÉNÉRALE	4
B. VOIRIES	7
C. TOITURES	7
D. EAUX USÉES.....	8
E. ALIMENTATION EN EAU POTABLE.....	8
F. EAUX PLUVIALES	9
1. Zone du parc logistique.....	10
a. Principes	10
b. Surfaces d'apport.....	11
c. Solution de gestion retenue	12
2. Zone du parc d'activités	15
a. Principes	15
b. Surfaces d'apport.....	15
c. Solution de gestion retenue	15
VI. JUSTIFICATION DES CHOIX DU PROJET	17
A. CHOIX DU SITE	17
B. GESTION DES EAUX PLUVIALES	17
C. ÉVITEMENT D'UNE ZONE HUMIDE.....	18
VII. ÉTAT ACTUEL DU TERRITOIRE.....	19
A. CONTEXTE CLIMATIQUE	19
1. Températures	19
2. Précipitations	20
3. Risque orageux.....	21
B. GÉOLOGIE, PÉDOLOGIE	22

1. Contexte géologique régional	22
2. Contexte géologique local.....	22
a. Formations superficielles	25
b. Formations du Cénozoïque	25
c. Formations du Mésozoïque	26
3. Reconnaissance géotechnique.....	27
4. Pédologie	28
a. Généralités	28
b. Nature des sols de la zone d'étude	29
c. Reconnaissance pédologique complémentaire	29
d. Perméabilités	30
C. HYDROGÉOLOGIE.....	32
1. Entités hydrogéologiques.....	32
2. Qualité des eaux souterraines	34
3. Captages et autres forages.....	35
a. Présentation des captages	35
b. Périmètres de protection.....	36
c. Autres forages.....	37
4. Remontée de nappe	37
5. Reconnaissance sur site.....	38
D. TOPOGRAPHIE.....	39
E. HYDRAULIQUE.....	41
F. HYDROGRAPHIE	43
1. Présentation du réseau hydrographique.....	43
a. L'Esches	43
b. La Gobette	44
2. Qualité des cours d'eau	45
a. Les masses d'eau.....	45
b. L'évaluation de la qualité	45
c. Définition des objectifs de qualité	46
d. Qualité des eaux de l'Esches	47
G. SDAGE SEINE-NORMANDIE	50
H. MILIEU NATUREL.....	53
1. Réseau Natura 2000.....	53
a. ZPS n°FR2212005 «Forêts picardes : massif des trois forêts et bois du Roi».	
55	
b. ZSC n°FR2200371 «Cuesta du Bray».....	56
c. ZSC n°FR2200379 «Coteaux de l'Oise autour de Creil».....	57
2. Zones humides et zones à dominante humide	59

a. Données régionales.....	59
b. Diagnostic sur site	60
3. Autres zonages	63
a. ZNIEFF	63
b. Trame verte et bleue.....	67
4. Synthèse	69
I. RISQUE D'INONDATION.....	69
J. SYNTHÈSE DES ENJEUX	70
VIII. MODIFICATIONS APPORTÉES PAR LE PROJET ET MESURES DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT	71
A. INCIDENCES SUR L'HYDROGÉOLOGIE	71
1. Aspects quantitatifs	71
a. Eaux pluviales infiltrées	71
b. Alimentation en eau potable	71
2. Aspects qualitatifs	72
a. Impacts temporaires	72
b. Impacts permanents	72
3. Risque de pollution accidentelle	75
4. Conclusion sur l'hydrogéologie	75
B. INCIDENCES SUR L'HYDRAULIQUE	75
C. INCIDENCES SUR L'HYDROGRAPHIE, LES ZONES HUMIDES ET MILIEUX ASSOCIÉS.....	76
1. Impacts temporaires	76
2. Impacts permanents liés à l'aménagement et mesures proposées.....	76
a. Eaux usées	76
b. Eaux pluviales.....	76
c. Zones humides et milieux associés	77
D. COMPATIBILITÉ AVEC LE SDAGE.....	81
E. ÉVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000	83
1. Incidence potentielle d'un projet sur un site Natura 2000	83
2. Analyse du risque d'incidence.....	84
IX. MOYENS D'INTERVENTION ET DE SURVEILLANCE.....	85
A. MESURES LIÉES À L'ENTRETIEN DES INSTALLATIONS	85
B. MESURES LIÉES À LA SÉCURITÉ DES INSTALLATIONS	86
X. SYNTHÈSE DES MESURES.....	87
XI. CONCLUSION	88
ANNEXES	

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du projet.....	3
Figure 2 : Représentation schématique des 3 principaux secteurs du projet.....	4
Figure 3 : Plan de masse du projet.....	5
Figure 4 : Réseaux de gestion des eaux pluviales	6
Figure 5 : exemple d'installation de stockage d'eaux pluviales de type Turbisider (source Turbosider.fr)	10
Figure 6 : Division du parc logistique en 2 parties pour la gestion des eaux pluviales	11
Figure 7 : Coupe transversale de principe de l'ouvrage d'infiltration.....	12
Figure 8 : Partie parc logistique : zoom sur le bassin d'infiltration	13
Figure 9 : Partie parc d'activités : zoom sur le bassin d'infiltration.....	16
Figure 10 : Températures (en °C) mensuelles pour la période 1981 - 2010	20
Figure 11 : Précipitations (en mm) moyennes mensuelles sur la période 1981 - 2010	20
Figure 12 : Carte géologique.....	23
Figure 13 : Coupe géologique schématique	24
Figure 14 : Un front de taille observé dans l'ancienne carrière : sables du paléocène (EQS, septembre 2019)	26
Figure 15 : Plan d'implantation des sondages et tests d'infiltration de l'étude géotechnique.....	27
Figure 16 : Emplacement des sondages et tests d'infiltration complémentaires.....	29
Figure 17 : Relations dynamiques entre écoulements superficiels et souterrains.....	33
Figure 18 : Carte de la surface piézométrique de la nappe de la craie.....	34
Figure 19 : Captages d'alimentation en eau potable et forages	36
Figure 20 : Risque de remontée de nappe	37
Figure 21 : Topographie	40
Figure 22 : Courbes topographiques issues des relevés sur le parc logistique	41
Figure 23 : Hydraulique.....	42
Figure 24 : Hydrographie	44
Figure 25 : Classes de qualité physico-chimique et hydrobiologique des eaux de surfaces.....	49
Figure 26 : Localisation des sites Natura 2000.....	54
Figure 27 : Localisation des zones humides.....	60
Figure 28 : Diagnostic zones humides : résultat.....	61

Figure 29 : Habitats de l'emprise du projet - d'après Nat&Vie.....	62
Figure 30 : Vue sur l'ancienne carrière, EQS septembre 2019	63
Figure 31 : ZNIEFF	64
Figure 32 : Trame bleue	68
Figure 33 : Charges unitaires annuelles par ha imperméabilisé pour 1 000 v/j	73
Figure 34 : Carrière en exploitation en 2000	77
Figure 35 : Espace cultivé en 1992.....	78
Figure 36 : Un dépôt de déchets en point bas de l'ancienne carrière.....	79
Figure 37 : Incidence du projet sur la zone humide.....	80

LEXIQUE ET ABRÉVIATIONS

- AEP - Alimentation en Eau Potable
- BRGM - Bureau de Recherches Géologiques et Minières
- DDT - Direction Départementale des Territoires
- Docob - Document d'Objectifs élaboré pour chaque site Natura 2000, visant à préserver les habitats et espèces pour lequel le site a été désigné
- DREAL - Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
- DUP - Déclaration d'Utilité Publique
- Équivalent-Habitant (EH) - Unité de mesure de pollution équivalant à celle qui est émise par une personne
- ERU - Eaux Résiduaires Urbaines
- ha - Abréviation d'un hectare, soit 10 000 m²
- Hydromorphie - Colorations des niveaux du sous-sol marquant la présence occasionnelle d'eau de nappe
- IBD - Indice Biologique Diatomées
- IBGN - Indice Biologique Global Normalisé
- IGN - Institut Géographique National
- MES - Matières en Suspension
- Natura 2000 - Réseau européen de sites naturels d'intérêt
- pH - Potentiel hydrogène. Quantifie l'acidité / alcalinité
- PPRI - Plan de Prévention des Risques d'Inondation
- RD - Route Départementale
- SAGE - Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
- SDAGE - Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
- SRCE - Schéma Régional de Cohérence Écologique
- TVB - Trame Verte et Bleue
- Vicennal - Qui survient tous les 20 ans. Précipitation vicennale : dont l'intensité n'est atteinte statistiquement qu'une fois tous les 20 ans.
- ZDH - Zone à Dominante Humide
- ZICO - Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
- ZNIEFF - Zone Naturelle d'intérêt Écologique Faunistique et Floristique
- Zone inventoriée pour son intérêt écologique particulier, sans toutefois bénéficier en tant que telle de mesures de protection
- ZPS - Zone de Protection Spéciale (site Natura 2000 d'importance pour les Oiseaux)
- ZSC - Zone Spéciale de Conservation (site Natura 2000 d'importance pour ses habitats)

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

• Contexte et présentation du projet

Le projet concerne la réalisation d'un parc logistique et d'activités sur une partie des territoires communaux de Belle-Église et de Chambly, dans le département de l'Oise.

La collecte des eaux de pluie se fera via plusieurs réseaux de collecte reprenant les eaux de pluie des toitures des bâtiments, des voiries, des parkings, des cheminements piétons et des espaces verts. Ces réseaux conduisent les eaux collectées dans des bassins d'infiltration végétalisés réalisés à l'Ouest du site.

La gestion des eaux pluviales d'une partie Nord du projet se fera par infiltration à la parcelle.

Le présent dossier constitue le dossier de demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau du projet.

• Enjeux du territoire et mesures prises par le projet

	Enjeux principaux	Principales mesures adoptées et incidences
Géologie, hydrogéologie	Le sol de la zone du projet est caractérisé par des formations limoneuses, sableuses et crayeuses. La perméabilité du sol est moyenne.	Prélèvements d'eau de nappe uniquement via le captage de Bornel pour un usage domestique. Rejet de toutes les eaux de nappe par infiltration dans le sol en place. Vidange des ouvrages en 60 h 15 min maximum pour une précipitation vicennale (survenant statistiquement une fois tous les 20 ans).
Hydrographie	Pas de cours d'eau à moins de 1 km.	Pas de ruissellement vers l'extérieur du site. Rejet des eaux usées via la station d'épuration de Méru.

Topographie et hydraulique	Le projet est situé sur un versant de la vallée de l'Esches. Aucun talweg ne vient interférer avec la zone du projet.	Pas de ruissellement depuis ou vers l'extérieur du site : toutes les eaux pluviales collectées seront infiltrées sur place.
Milieu naturel	Le site du projet n'est directement concerné par aucun zonage lié au milieu naturel, en particulier du réseau Natura 2000.	Le projet n'aura pas d'incidence sur les sites Natura 2000, en particulier du fait de leur éloignement.
	Une petite partie du site est en zone humide.	Le projet permettra de créer de nouvelles zones potentiellement humides au niveau des bassins d'infiltration, compensant la perte de la zone humide actuellement identifiée dans une ancienne carrière.
SDAGE	Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) de Seine Normandie fixe des orientations pour une bonne gestion des eaux.	Le projet est compatible avec les orientations du SDGAE.

Les incidences temporaires du projet sur les milieux aquatiques et humides sont négligeables.

Le projet n'aura pas d'incidence significative sur les sites Natura 2000.

La filtration des eaux rejetées permet d'éviter tout apport de ruissellements vers l'aval, empêchant tout risque de pollution des cours d'eau et d'aggravation du risque d'inondation.

À terme, la surface de zones potentiellement humides sera augmentée. Les dépôts de déchets et la flore exotique envahissante, actuellement observés dans l'ancienne carrière, seront supprimés.

En tenant compte des mesures de suivi et d'intervention, le projet n'aura aucune incidence permanente négative sur l'eau et les milieux aquatiques.

PRÉAMBULE

I. OBJET DU DOSSIER

Le présent dossier constitue la demande d'autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement (loi sur l'eau), pour la réalisation d'un parc logistique et d'activités sur une partie des territoires communaux de Belle-Église et de Chambly, dans le département de l'Oise.

Ce dossier de demande inclut l'analyse des incidences sur les sites Natura 2000 (art. L.414-4 et suivants du Code de l'Environnement).

Ce dossier n'inclut pas l'étude d'impact demandée au titre de la rubrique 39 de l'Annexe à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement : *Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha, ou dont la surface de plancher [...] ou l'emprise au sol [...] est supérieure ou égale à 40 000 m²*. L'étude d'impact du projet est déposée conjointement au présent dossier de police de l'eau.

II. RUBRIQUES CONCERNÉES

Ce projet sera soumis à la loi sur l'eau (article R 214-1 du code de l'environnement), pour les rubriques :

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

- 1° Supérieure ou égale à 20 ha : Autorisation
- 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha : Déclaration

L'étendue totale du projet étant de 41,2 ha, le projet est soumis à autorisation.

- 3.3.1.0 Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :

- 1° Supérieure ou égale à 1 ha : Autorisation
- 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha : Déclaration

Le secteur de zone humide identifié sur le site du projet (0,34 ha) sera directement concerné par un ouvrage d'infiltration, une partie de zone de stationnement et un aménagement paysager. Le projet est donc soumis à déclaration pour cette rubrique.

III. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

Demandeur : SNC Pays de Thelle Aménagement

SIRET : 838 728 673 00024

Cargé de projet : Jehan DERDIRI

Adresse : 251 Boulevard Pereire
75017 PARIS

Téléphone : 06.81.89.06.81

Courriel : jderdiri@alsei.com

La société ALSEI est un développeur immobilier qui partage son activité entre la filière logistique avec la création de parcs logistiques et la réalisation de parcs d'activités multi-produits.

IV. LOCALISATION DU PROJET

Le projet consiste en la création d'un parc d'activités mixte sur un terrain d'environ 41 hectares situé sur les communes de Belle-Église et de Chambly. Il sera dénommé Parc de Thelle.

Ce Parc sera implanté en bordure de RD 1001 (Amiens – Paris) à proximité de la sortie n°12 de l'autoroute A16 (Paris – Calais).



Figure 1 : Localisation du projet

Le Parc de Thelle sera délimité :

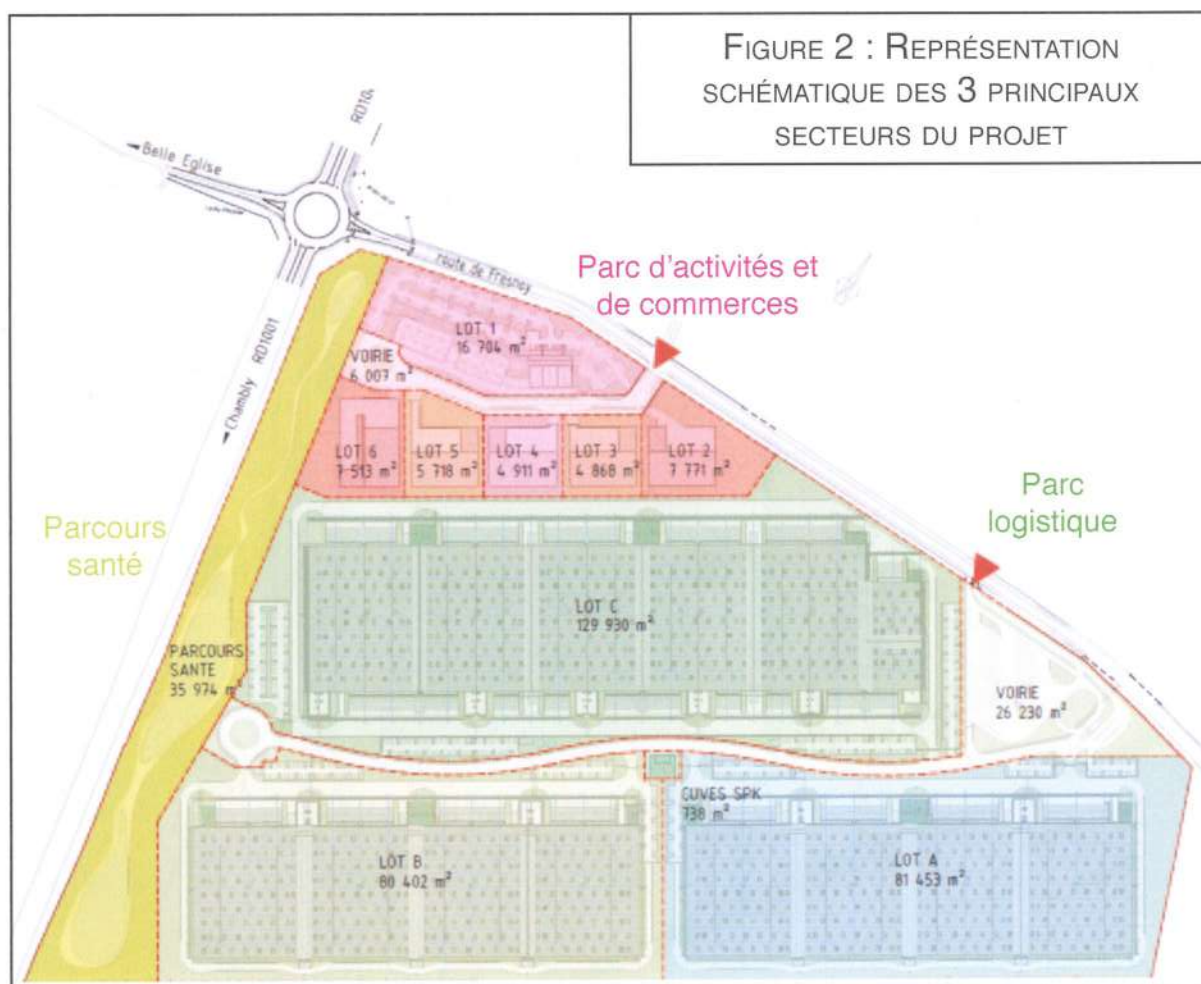
- Au Nord-Ouest par la RD 1001 ;
- Au Nord-Est par la route de Fresnoy ;
- Au Sud par des terrains agricoles.

V. DESCRIPTION DU PROJET

A. PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Le Parc de Thelle comportera un Parc d'activités et de commerces sur 5 hectares et un Parc logistique de 32 hectares* (Figure 2). Sa date de réalisation n'est pas encore déterminée.

Un parcours santé / espace vert / zone de maraîchage de 4 hectares, intégrant les ouvrages d'infiltration des eaux pluviales du projet (Figure 3 et Figure 4), sera également aménagé en bordure de RD 1001.



* : Descriptions notamment issues du projet d'étude d'impact réalisé par SD Environnement (août 2018).

FIGURE 3 : PLAN DE MASSE DU PROJET

adapté d'après ALSEI, octobre 2019



d'après ALSEI, décembre 2019



Compte tenu de l'altimétrie et de la pente du terrain et de l'altimétrie prévue pour les bâtiments du Parc de Thelle, des terrassements sont prévus, en remblais aux points bas actuels, à l'Ouest, à l'exception d'une partie de l'ancienne carrière, et en déblais aux points hauts, à l'Est. Ces déblais/remblais concernent des hauteurs atteignant près de 8 m par rapport au niveau actuel du sol. Ces déblais/remblais seront équilibrés sur l'ensemble du parc.

B. VOIRIES

La desserte du Parc de Thelle sera réalisée à partir de la voirie publique existante, par la route de Fresnoy qui le longe au Nord.

Deux accès seront aménagés :

- Le premier en partie Nord, sera dédié à la zone d'activités,
- Le second, au Nord-Est, sera dédié à la zone logistique, et particulièrement à l'accueil des poids-lourds.

La zone d'activités et de commerces possèdera une allée principale permettant l'accès direct au parking des commerces, à une voie desservant l'arrière des bâtiments commerciaux pour faciliter les livraisons et aux différents lots des bâtiments d'activité. Un giratoire en bout d'allée permettra de faciliter la circulation.

La zone logistique possèdera également une voie centrale desservant les différents bâtiments d'entreposage. La voie centrale desservira directement chaque zone de stationnement des véhicules légers.

Un giratoire sera également aménagé en bout de voie centrale pour permettre le retournement des poids-lourds et une fluidification du trafic.

Une zone d'attente dédiée aux poids-lourds est prévue à l'entrée du Parc Logistique.

C. TOITURES

La couverture des bâtiments sera réalisée à partir de bacs en acier galvanisé.

Les toitures des bureaux d'accompagnement de la partie logistique seront végétalisées.

D. EAUX USÉES

Les eaux usées du site seront envoyées, via le réseau d'assainissement collectif de Belle-Église, à la station d'épuration de Méru*.

Cette station d'épuration a une capacité de 36 000 EH (équivalents-habitants).

En 2017, 27 427 habitants étaient raccordés à cette station, qui a connu 2 dépassements de valeurs-seuils, ce qui est inférieur à la limite de 7 dépassements fixée par la Directive Européenne ERU (Eaux Résiduaire Urbaines).

Les eaux usées produites seront uniquement des eaux vannes.

E. ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Les activités qui s'installeront dans le parc n'utiliseront pas d'eau industrielle.

L'eau potable sera utilisée pour les besoins du personnel, pour l'entretien des locaux et les installations incendie.

Chaque bâtiment sera raccordé sur le réseau public de distribution d'eau potable de la commune de Belle-Église (longeant la RD 1001) qui est alimentée par le captage de Bornel.

* : D'après la Communauté de Communes des Sablons et le Rapport annuel sur le Prix et la Qualité du Service public de l'assainissement collectif RPQS 2017

F. EAUX PLUVIALES

La gestion des eaux pluviales a fait l'objet d'une étude par la société C3I en juin 2018, actualisée par la société OGI en janvier 2020.

Nous reprenons ici les principes de gestion et les éléments de dimensionnement des ouvrages de cette étude, insérée en Annexe 1 du présent dossier.

La collecte des eaux de pluie se fera via plusieurs réseaux de collecte reprenant les eaux de pluie des toitures des bâtiments, des voiries, des parkings, des cheminements piétons et des espaces verts. Les eaux ainsi collectées seront infiltrées dans le sol via des bassins d'infiltration.

La gestion des eaux pluviales des lots de la partie «parc d'activités» se fera à la parcelle.

Les dimensionnements tiennent compte d'un évènement pluvieux vicennal (temps de retour 20 ans), conformément à la demande de la DDT de l'Oise pour le bassin versant de l'Esche*.

Nous décrivons d'abord la gestion des eaux pluviales issues de la zone du «parc logistique», puis celle de la zone «parc d'activités».

* : Citant le document guide *Rejet et gestion des eaux pluviales*, DDT60, 2012

1. ZONE DU PARC LOGISTIQUE

a. Principes

Vu la topographie du terrain et afin d'éviter d'enterrer trop les bassins, la zone *du parc logistique* sera divisée en 2 parties (voir les Figure 2, page 4 et Figure 6) :

- Les eaux de pluie de la première partie seront collectées dans des réseaux, et stockées dans un ouvrage de rétention type «Turbosider» de 300 m³, en acier galvanisé (photo suivante), pour être rejetées dans les réseaux de la deuxième partie avec un débit de fuite de 10 l/s et une station de relevage ;



Figure 5 : exemple d'installation de stockage d'eaux pluviales de type Turbosider
(source Turbosider.fr)

Ce système de cuves enterrées sera utilisé aussi pour le stockage des eaux d'incendie.

- Les eaux de pluie de la deuxième partie seront collectées dans des réseaux avec pour exutoire un bassin d'infiltration.

Ce réseau collectera les eaux pluviales issues des voiries et des zones de stationnement.

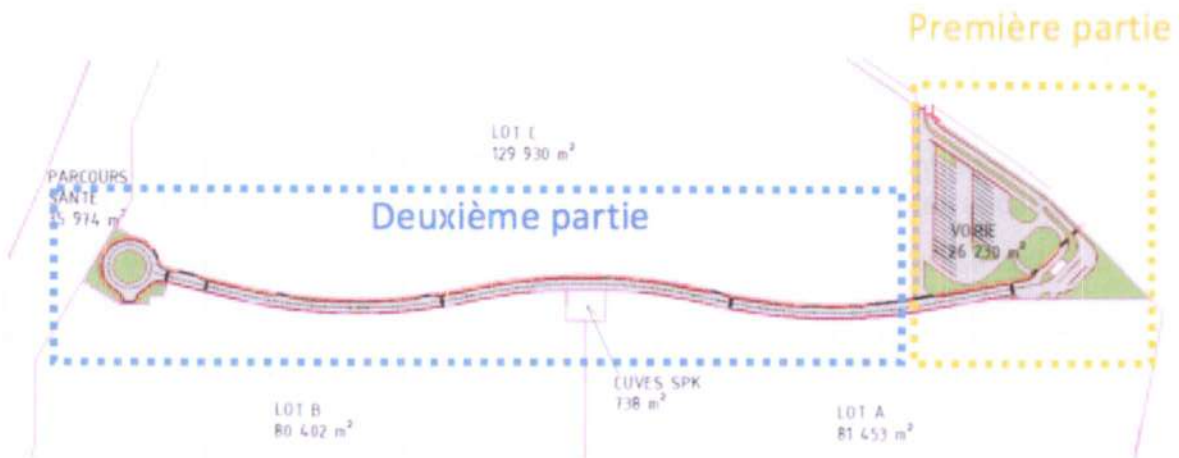


Figure 6 : Division du parc logistique en 2 parties pour la gestion des eaux pluviales

Un réseau parallèle sera également réalisé pour la collecte des eaux de toiture des futurs bâtiments et rejeté dans le bassin d'infiltration.

b. Surfaces d'apport

L'étendue du projet est découpée selon 4 types d'imperméabilisation :

Type de surface	coefficient de ruissellement
Espaces verts	0.20
Grave concassée	0.60
Voirie – parking – chemins	0.90
Toitures – terrasses – béton	1.00

La surface active, ou surface d'apport (S_a) représente l'ensemble de la surface recevant les eaux gérées par chaque ouvrage, en tenant compte des coefficients de ruissellements. Ainsi :

$$S_a = \sum (S_i \times C_i)$$

Avec : S = surface ;
 C = coefficient de ruissellement

Le détail des calculs des surfaces actives est donné en Annexe 1.

La surface active correspondant à la première partie de la zone du parc logistique est de 10 840 m².

La surface active correspondant à la seconde partie de la zone du parc logistique est de 202 619 m².

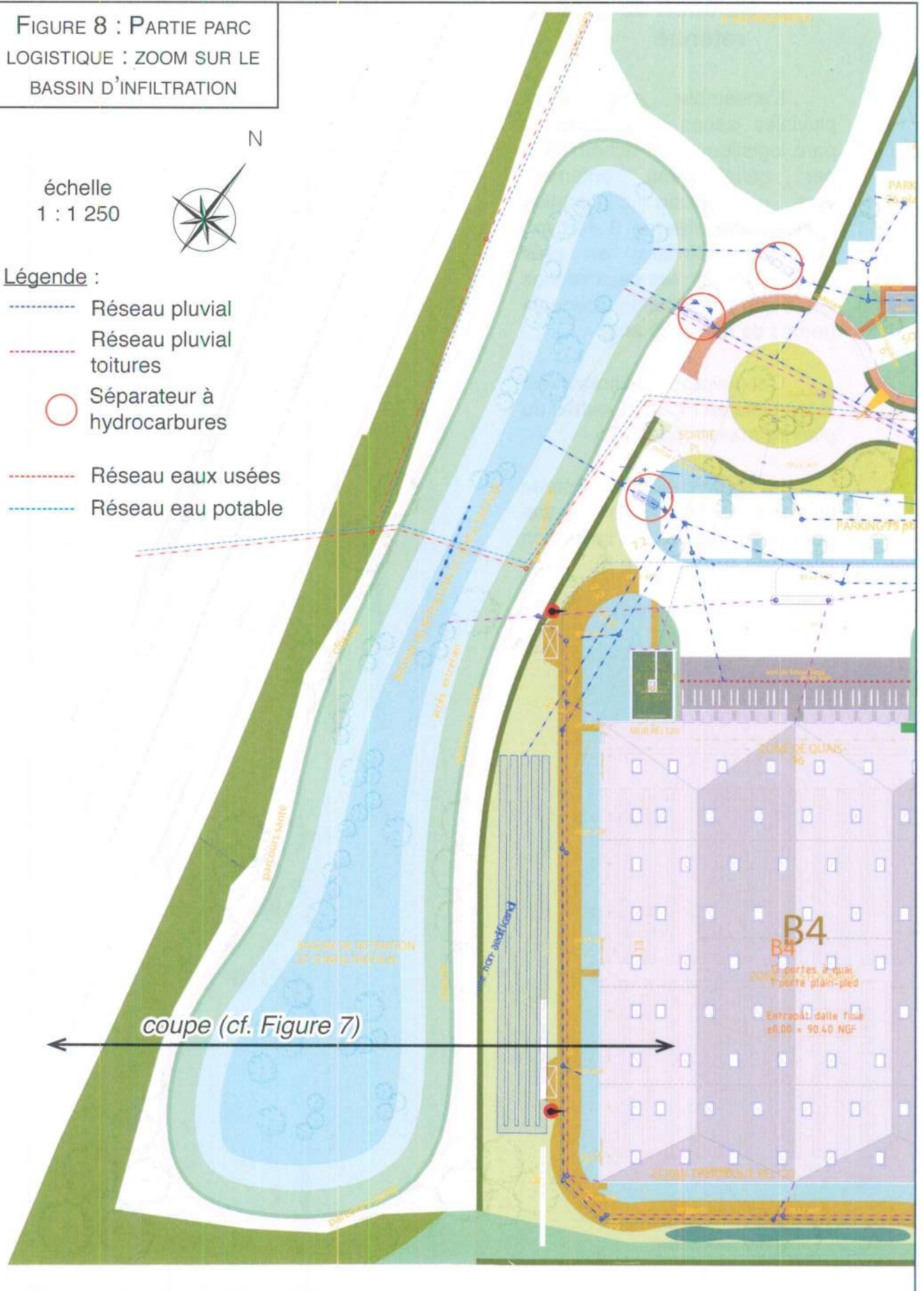
FIGURE 8 : PARTIE PARC
LOGISTIQUE : ZOOM SUR LE
BASSIN D'INFILTRATION

échelle
1 : 1 250



Légende :

- Réseau pluvial
- Réseau pluvial toitures
- Séparateur à hydrocarbures
- Réseau eaux usées
- Réseau eau potable



Une rampe d'accès bétonnée pourra être empruntée par la faune telle que les amphibiens pour faciliter la remontée des berges de l'ouvrage.

Entre les zones de voirie et de stationnements d'une part, et le bassin d'infiltration d'autre part, 4 séparateurs à hydrocarbures précédés chacun d'un débourbeur seront mis en place, avec by-pass pour laisser cheminer les eaux issues de précipitations exceptionnelles.

Le réseau de collecte des eaux de toitures, parallèle au réseau de collecte des eaux de voirie, se rejette quant à lui directement dans l'ouvrage d'infiltration, sans séparateur à hydrocarbures.

La surface du fond du bassin d'infiltration s'étend sur près de 4400 m².

2. ZONE DU PARC D'ACTIVITÉS

a. Principes

Un bassin d'infiltration collecte les eaux pluviales issues des espaces communs cette zone Nord-Ouest du projet (Figure 9).

La gestion des eaux pluviales de chaque lot se fera par infiltration à la parcelle.

Ce secteur compte aussi des noues d'infiltration, d'intérêt paysager, dont l'emprise limitée ne permet d'assurer l'infiltration que d'une petite partie des eaux collectées en cas d'évènement pluvieux vicennal.

b. Surfaces d'apport

La surface active correspondant aux espaces communs de la «zone d'activités» est de 4 464 m² (détails en Annexe 1).

c. Solutions de gestion retenue

• Espaces communs

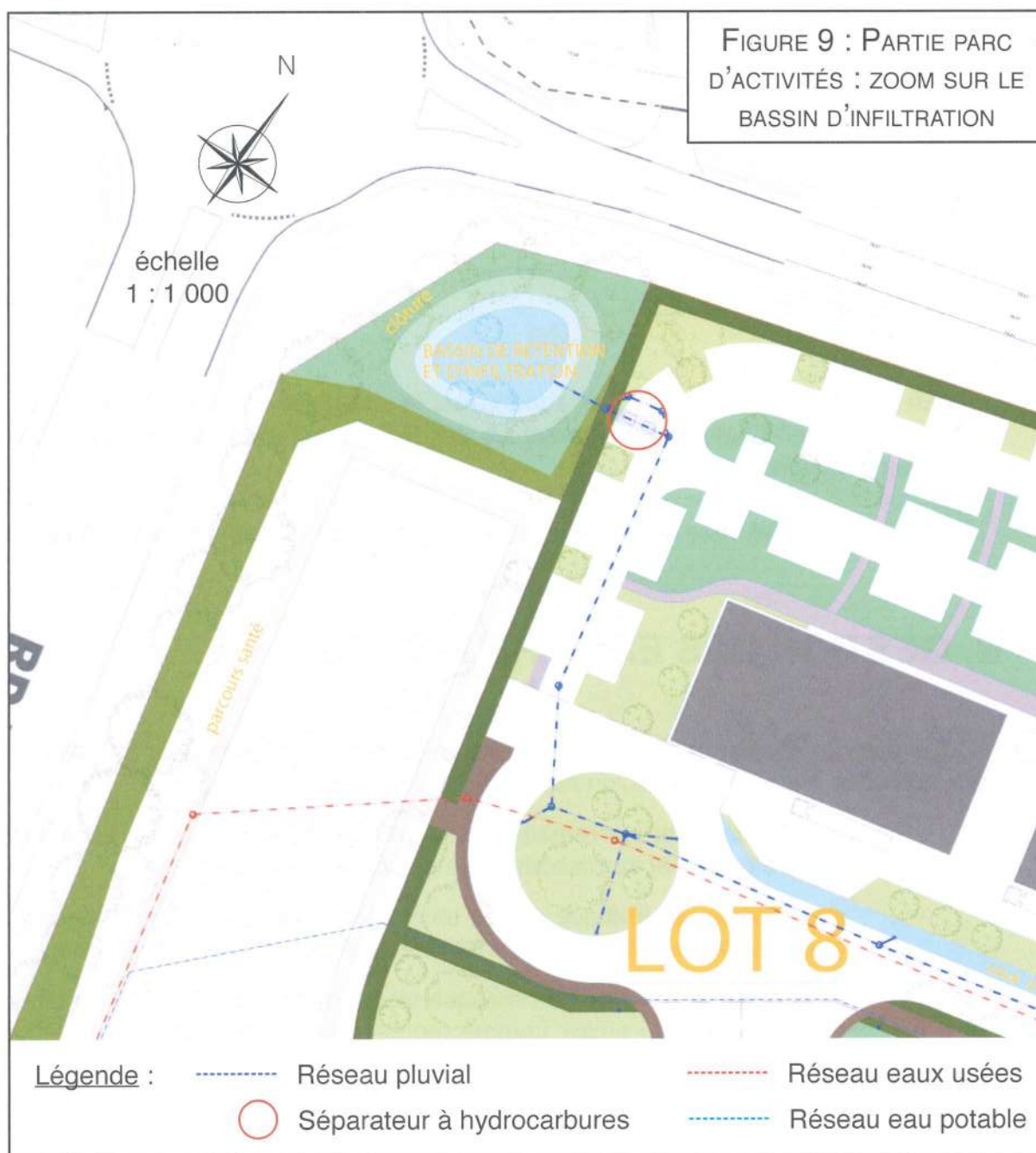
L'ensemble des eaux pluviales issues des espaces communs de la zone du «parc d'activités» sont acheminées par canalisations enterrées vers un bassin d'infiltration d'un volume utile de 130 m³, permettant d'infiltrer en 9 h 50 min les eaux reçues lors d'une précipitation vicennale (temps de retour 20 ans).

Cet ouvrage d'infiltration est représenté sur l'extrait en page suivante du plan de masse (page 5).

La surface du fond de cet ouvrage d'infiltration s'étend sur près de 220 m².

En amont de cet ouvrage d'infiltration, un séparateur à hydrocarbure précédé d'un débourbeur sera mis en place, avec by-pass pour laisser cheminer les eaux issues de précipitations exceptionnelles.

L'ouvrage étant creusé dans la craie présentant potentiellement une forte perméabilité, donc une faible capacité de filtration, une couche de 50 cm du fond de l'ouvrage sera remplacée par 50 cm de sable.



• Lots individuels

Les eaux pluviales issues de chaque lot seront gérées par infiltration à la parcelle, pour un temps de retour vicennal.

Cette infiltration pourra se faire par exemple via des tranchées d'infiltration. Pour une surface imperméabilisée de 3000 m², un volume de stockage de l'ordre de 130 m³ est nécessaire (précipitation vicennale de 68 mm sur 24 h, imperméabilisation de 95%, un volume de stockage équivalent à 2/3 de la précipitation totale sur 24h, soit 0,068 m x 3000 m² x 0,95 x 2/3).

Avec un remplissage de galets de perméabilité 33%, ce sont près de 390 m³ de tranchées qu'il faut prévoir, soit par exemple un ouvrage de 65 m de long, 3 m de large et 2 m de profondeur.

VI. JUSTIFICATION DES CHOIX DU PROJET

A. CHOIX DU SITE

En termes d'eau et de milieux aquatiques, le site a été choisi car il est distant de tout zonage d'intérêt naturel, notamment les ZNIEFF, sites Natura 2000, inventaires des zones humides connues.

Le site du projet évite les secteurs à enjeux liés à la ressource en eau souterraine.

B. GESTION DES EAUX PLUVIALES

Le présent dossier justifie plusieurs des choix qui ont été faits pour la gestion des eaux du projet. Parmi ces choix, on note notamment :

- Le choix d'aménager sur remblai toute la partie basse du site, à l'exception de l'ancienne carrière, et sur déblais toute sa partie haute, est justifié :
 - par la nécessité pratique d'avoir un sol horizontal sur toute la longueur des espaces de stockage, et de limiter les déclivités ailleurs dans le site,
 - par la volonté de créer un masque visuel depuis la RD 1001 en direction des bâtiments du projet, comme représenté sur cette simulation depuis le Sud, sur la RD 1001 :



- par l'intérêt paysager et pour l'agrément de la partie Ouest du site, incluant les bassins d'infiltration végétalisés, qui doit rester visible depuis les parties fréquentées du site.

- Le choix de réaliser des ouvrages d'infiltration communs à la plupart des eaux pluviales issues du site du projet se justifie par la volonté d'optimiser la surface prélevée à l'agriculture pour la réalisation du projet.

Une gestion des eaux pluviales en surface par des techniques d'hydraulique douce telles que des noues d'infiltration nécessiterait en effet une emprise trop importante.

Toutefois, pour les lots de la partie «parc d'activités», des ouvrages de surface pourront être prévus en complément des tranchées d'infiltration, dans les espaces verts et les secteurs de stationnements.

- Le choix d'implanter une station de relevage des eaux pluviales issues de la «première partie» du «pôle logistique» se justifie par la longueur du site, sa faible pente (à terme), et la contrainte de ne pas trop enterrer les bassins d'infiltration.

C. ÉVITEMENT D'UNE ZONE HUMIDE

Le projet s'organise sur un site comportant une partie en zone humide, dans l'ancienne carrière, qu'il a fait le choix de conserver pour la protéger, en l'intégrant comme élément d'intérêt écologique et paysager.

VII. ÉTAT ACTUEL DU TERRITOIRE

A. CONTEXTE CLIMATIQUE

Les données climatiques sont issues des stations météorologiques régionales et locales de Météo France. La station météorologique de Creil renseigne les températures et les précipitations sur la période 1981 - 2010. C'est la station la plus proche de la zone d'étude, environ 18 km, avec celle de Pontoise dans le Val-d'Oise en Ile-de-France. Les données concernant le risque orageux sont, quant à elles, des moyennes départementales.

Le département de l'Oise bénéficie d'un climat océanique : cela se traduit par des hivers généralement plus humides que froids mais avec des quelques jours en dessous de 0°C et des étés chauds, et plus secs.

1. TEMPÉRATURES

La température moyenne annuelle pour la station de référence est de 11°C environ (Figure 10). La moyenne des températures maximales est de 15,3°C et celle des températures minimales de 6,5°C.

Les mois les plus froids sont autour de 1°C pour janvier, février et décembre et les plus chauds atteignent quasiment les 25°C pour les mois de juillet et août.

On compte pour cette station environ 1700 heures d'ensoleillement par an.

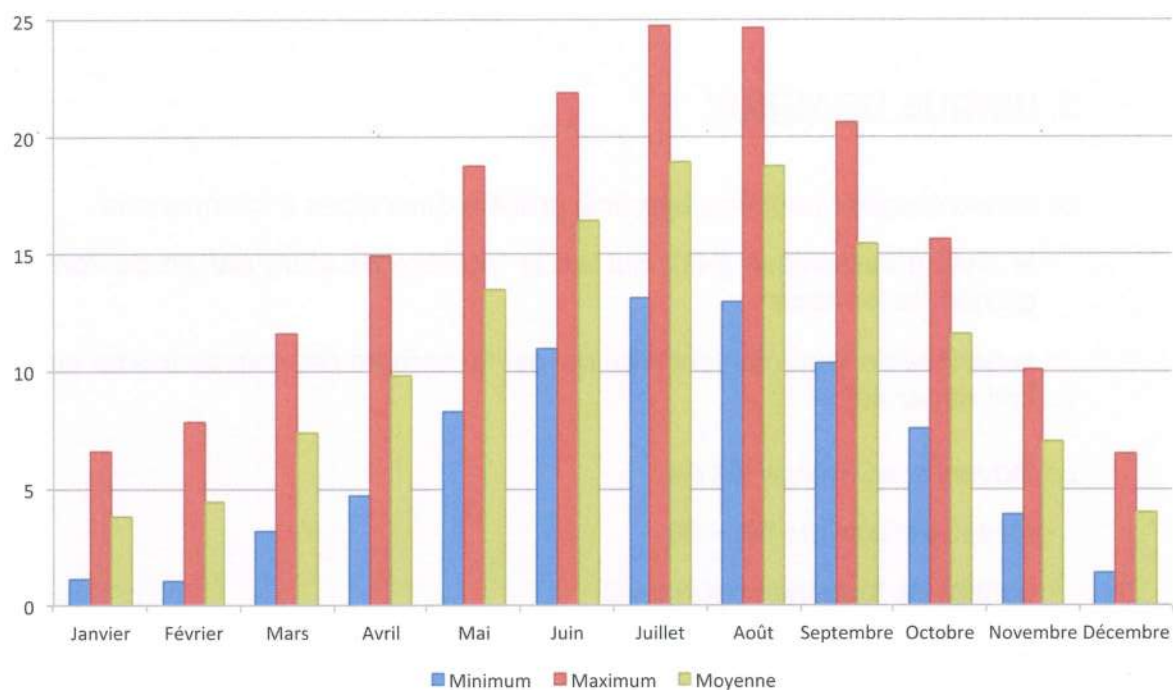


Figure 10 : Températures (en °C) mensuelles pour la période 1981 - 2010

2. PRÉCIPITATIONS

Le cumul moyen annuel des précipitations dans la région est de 681,1 mm (données Météo France). Les précipitations annuelles sont relativement importantes et régulières tout au long de l'année, de 46,5 mm en février à 70,8 mm en octobre (Figure suivante).

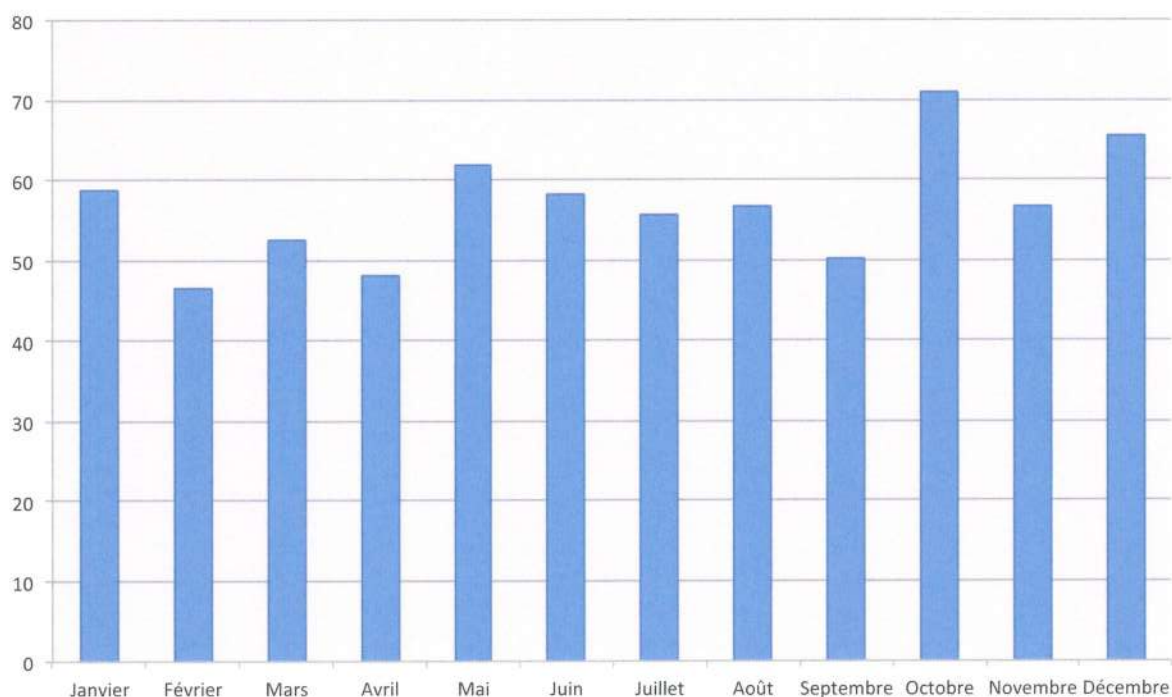


Figure 11 : Précipitations (en mm) moyennes mensuelles sur la période 1981 - 2010

3. RISQUE ORAGEUX

Le risque orageux peut être apprécié grâce à deux types d'informations :

- le niveau kéraunique (Nk), qui est le "nombre de jours par an où l'on entend gronder le tonnerre",
- la densité de foudroiement (Ng) qui est "le nombre de coup de foudre au sol par km² et par an".

La moyenne en France est de :

- niveau kéraunique Nk = 20
- densité de foudroiement Ng = 2

Au niveau de la zone d'étude, le niveau kéraunique est de 15 et la densité de foudroiement inférieure à 1,5. Le risque orageux, dans le secteur du projet, peut donc être considéré comme faible.

B. GÉOLOGIE, PÉDOLOGIE

La géologie influe sur l'environnement en général : la topographie, la nature du sol, la flore, la faune, mais aussi sur l'hydrologie (nombre, type et nature des nappes aquifères, nature des cours d'eau, risques de ruissellement). Il est donc nécessaire d'en connaître les principales caractéristiques.

Le sous-sol est composé d'une succession de couches sédimentaires déposées au cours des temps géologiques.

Quatre grandes périodes peuvent y être distinguées :

- le Paléozoïque (primaire, la plus ancienne : de - 530 à - 250 millions d'années),
- le Mésozoïque (secondaire, de - 250 à - 65 millions d'années),
- le Cénozoïque (tertiaire, de - 65 à - 1,6 millions d'années),
- le Quaternaire (de - 1,6 millions d'années à nos jours).

1. CONTEXTE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL

Le site du projet est localisé sur les formations cénozoïques et mésozoïques du Bassin Parisien au sein du Pays de Thelle.

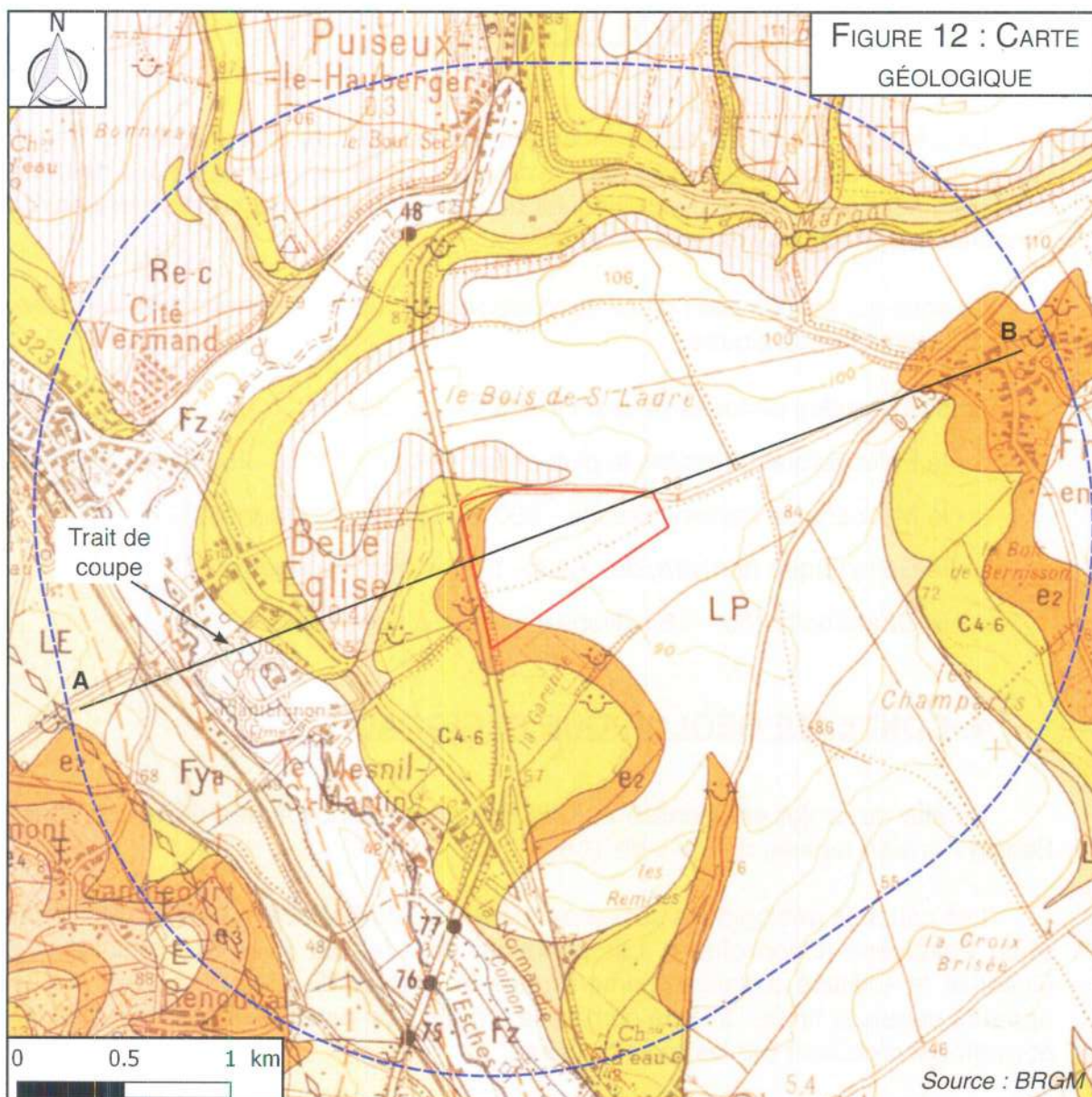
Les couches géologiques sont essentiellement du Crétacé supérieur (Mésozoïque) et du Paléocène (Cénozoïque). Les pendages sont faibles, avec une orientation Sud-Ouest et le Crétacé s'étale largement dans le secteur du projet. Le pays de Thelle apparaît depuis la fin du Crétacé comme le témoin d'un paléorelief plusieurs fois rajeuni et rarement recouvert par les mers tertiaires.

Ces terrains sont recouverts de formations superficielles, généralement peu épaisses et peu évoluées.

2. CONTEXTE GÉOLOGIQUE LOCAL

Le secteur d'étude accueille trois types de formations : des formations superficielles, des formations du Cénozoïque (Paléocène) et des formations du Mésozoïque (Crétacé).

La carte géologique en page suivante (Figure 12) montre les différentes formations affleurant dans la zone d'étude.



Formations superficielles

- Fz : Alluvions récentes et modernes
- Fya : Alluvions anciennes des bas niveaux
- LP : Limon des plateaux
- LE : Limon des pentes
- LV : Limon des fonds de vallées sèches
- Re-c : Argiles à silex

Formations tertiaires

- e2 : Sables (Thanétien)

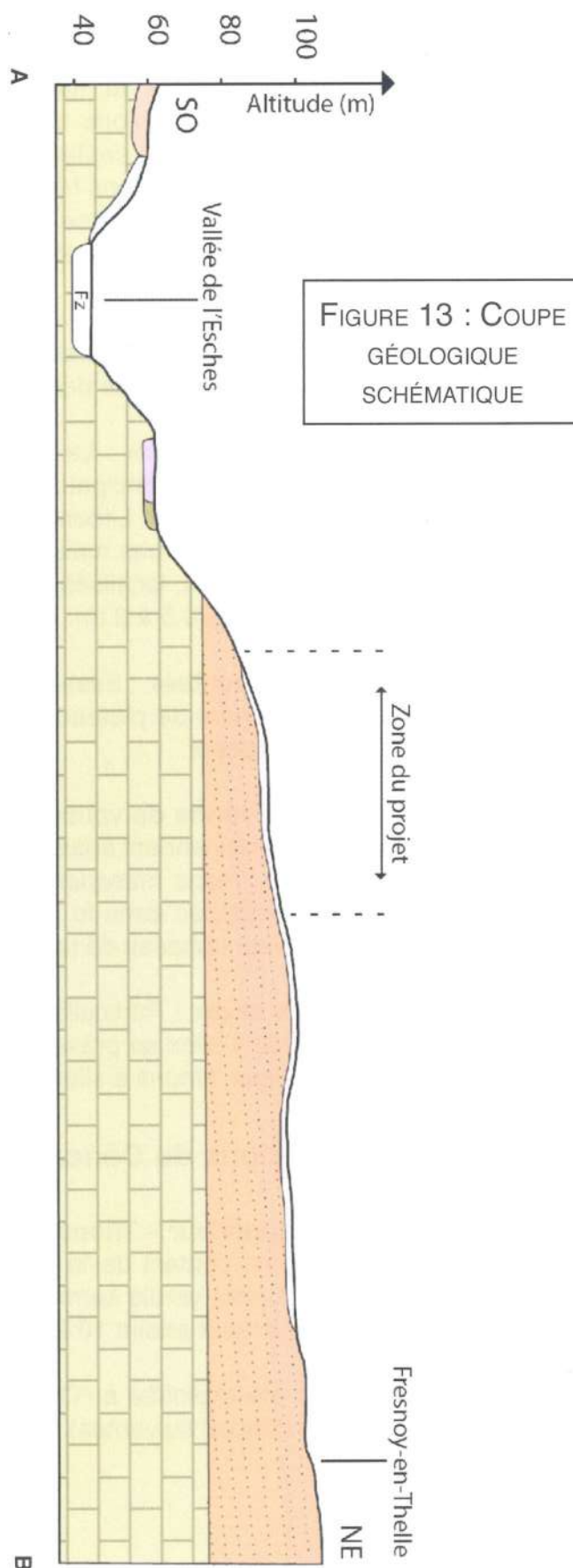
Formations secondaires

- C4-6 : Craie (Sénonien)

Zone du projet

Aire d'étude

De même, une coupe schématique réalisée au travers de la zone d'étude (Figure 13) permet de comprendre la disposition de ces différentes couches géologiques et de leurs recouvrements.



a. Formations superficielles

- **Fz - «Alluvions récentes et modernes»** : Alluvions récentes constituées par des limons sableux. Les alluvions modernes sous-jacentes sont plus variées avec des formations généralement argileuses au sommet et sablo-argileuses ou même sableuses à la base. Les alluvions récentes et modernes des affluents se distinguent de celles de l'Oise par la présence de tourbe intercalées généralement entre des alluvions modernes peu épaisses et des alluvions récentes. Cette tourbe disparaît dans les zones de confluence.
- **Fya - «Alluvions anciennes des bas niveaux»** : Formation constituée de sables et graviers le plus souvent masquée par des limons colluvionnés.
- **LP - «Limon des plateaux»** : La couverture limoneuse change selon les régions naturelles avec trois types principaux. Limons bruns épais de 0,5 à 3 m présents à proximité des massifs sableux. Limons rouges à rougeâtre, argileux, épais de 0,2 à 0,5 m, situés sous les limons bruns mais affleurant lorsque ceux-ci ont été entraînés. Et les limons jaunes, argileux, localisés essentiellement sur le Marinésien et Auversien, généralement peu épais (0,5 à 2 m).
- **LE - «Limons des pentes»** : Essentiellement des limons bruns, souvent calcaires, dérivés des limons bruns de plateau par colluvionnement ou solifluxion. Ils peuvent atteindre 10 m d'épaisseur.
- **LV - «Limons des fonds de vallées sèches»** : Limons bruns dérivant des limons bruns des pentes. Ils deviennent épais à la sortie des vallées sèches ou dans les zones de confluence. Ces limons masquent quasiment toujours des alluvions anciennes. Ils sont surtout développés dans le Pays de Thelle où l'érosion des vallées ont été favorisées par plusieurs phases de rajeunissement.
- **Re-c - «Argiles à silex»** : Particulièrement développé dans le Nord-Ouest du Pays de Thelle, les argiles à silex se présentent sous des aspects très divers : argile brun noirâtre, argiles rouges, limons à silex.

b. Formations du Cénozoïque

- **e2 (Paléocène supérieur - Thanétien) - «Sables, Conglomérat à silex»** : Dans le pays de Thelle, au contact de la craie, cette formation est constituée à la base d'un conglomérat à silex verdis surmonté par des sables fins argileux ou des argiles sableuses. Son épaisseur atteint 10 à 15 m dans le secteur.

Cette formation a été exploitée à l'Ouest du site où la végétation a recolonisé cette ancienne carrière (photos suivantes).



Figure 14 : Un front de taille observé dans l'ancienne carrière : sables du paléocène (EQS, septembre 2019)

c. Formations du Mésozoïque

- **c4-6 (Crétacé supérieur - Sénonien) - «Craie à Bélemnites, Craie à Micraster» :**
La craie affleure largement dans le Pays de Thelle. Elle présente un faciès uniforme avec des craies du sommet très blanches et assez tendres, accompagnées de silex de taille moyenne. L'épaisseur totale du Sénonien varie de 40 à plus de 100 mètres.

3. RECONNAISSANCE GÉOTECHNIQUE

Une étude géotechnique a été réalisée par Fondasol sur l'ensemble du site du projet. Les sondages réalisés sont localisés sur la carte suivante. Les fiches de sondages qui concernent le plus les ouvrages de gestion des eaux pluviales du projet sont présentées en Annexe 2.



Figure 15 : Plan d'implantation des sondages et tests d'infiltration de l'étude géotechnique

Les sondages réalisés mettent en évidence la lithologie suivante :

- de la terre végétale, sur 0,10 à 0,40 m d'épaisseur (excepté au droit de PM2),
- des remblais limono-graveleux, jusqu'à 2,20 m de profondeur, uniquement au droit de PM2,
- des limons localement argileux, crayeux ou graveleux (silex), excepté au droit des sondages PM2 à PM4, reconnus jusqu'à 0,60 à 2,30 m de profondeur (base des sondages PM6, PM7, PM9, PM11 à PM13, PM15 à PM16, PM18 à PM22, PM24 à PM26, PM30 à PM59),
- des argiles sableuses, reconnues uniquement au droit des sondages PM2, PM17, PM17bis, PM28 et PM29 et jusque 1 à 2,70 m de profondeur (base des sondages PM2, PM17bis et PM29),

- des sables limoneux, uniquement au droit des sondages PM3 à PM5, PM8, PM10, PM14, PM23 et PM27 et jusque leur base soit jusque 1,30 à 2,30 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel,
- de la craie, reconnue uniquement au droit des sondages PM1, PM17 et PM28, jusqu'à 1,50 à 2,10 m de profondeur par rapport au niveau actuel du terrain c'est-à-dire jusqu'à la base de ces sondages.

4. PÉDOLOGIE

a. Généralités

La pédologie est la science qui étudie la genèse et l'évolution des sols (matériau meuble issu de la décomposition des roches) sous l'action du milieu : climat, activité biologique, végétation et dans un paysage donné (plaine, vallée, versants...).

Un sol est caractérisé par :

- la succession d'«horizons» (couches) entre la surface et la roche,
- l'épaisseur des horizons,
- la couleur : indicateur visuel de la composition chimique,
- la structure : arrangement des éléments minéraux du sol et solidité de l'arrangement,
- la texture («granulométrie») : proportion d'argile, de limon et de sable,
- la charge en éléments grossiers (silex, meulières, cailloux calcaires....),
- les manifestations de l'excès en eau («hydromorphie») : taches de rouille, concrétions de fer.

L'ensemble de ces caractéristiques influence la fertilité, la perméabilité et le comportement du sol vis-à-vis du ruissellement.

b. Nature des sols de la zone d'étude

- Sols sur craie : les zones où affleurent la craie présentent des sols de rendzine. Ce sont des sols calcaires, peu profonds et avec un fort taux de pierrosité. Il s'agit de sols minéraux, chimiquement pauvre, à faible capacité de rétention d'eau.
- Sols sur les sables : des sols pauvres, podzoliques lessivés et souvent décarbonatés en surface se mettent en place.
- Sols sur limons : le projet est majoritairement concerné par ces types de sols assez épais. Leur nature plutôt imperméable à la base permet une bonne réserve en eau, ils sont donc favorable à la grande culture. Ils peuvent être également le siège de ruissellements.

c. Reconnaissance pédologique complémentaire

En complément des sondages de reconnaissance réalisés pour l'étude géotechnique, nous avons réalisé 4 sondages à la tarière à main, au niveau des futurs ouvrages de gestion des eaux pluviales.



Figure 16 : Emplacement des sondages et tests d'infiltration complémentaires

Le détail des sondages est joint en Annexe 4. En synthèse, les sols rencontrés sont les suivants :

Numéro	Emplacement et justification	Sol rencontré
S1	Futurs bassins d'infiltration, au fond de l'ancienne carrière, sous le niveau du fond des bassins d'infiltration Sud	Sable fin, hydromorphie à 0,8 m, niveau de cailloutis à 1,0 m
S3		Limon sableux sur craie à 40 cm
S2	Noue de collecte de la zone «parc d'activités»	Limon sableux, plus argileux vers 0,9 m, avec hydromorphie au-delà de 1,1 m
S4	Point bas du site : bassin d'infiltration Nord	Limon et cailloux/craie proches de la surface

d. Perméabilités

Au niveau des sondages S1 et S2, nous avons réalisé un test d'infiltration de type Porchet. Cette mesure de perméabilité se fait à niveau constant et à saturation. Un trou est d'abord foré à la tarière à main jusqu'au niveau où la mesure doit être réalisée. L'appareillage suivant est ensuite utilisé :

- une réserve d'eau de 20 litres,
- un détecteur électronique de niveau,
- un régulateur de débit avec électrovanne.

Le détecteur de niveau et le tuyau en sortie de régulateur sont descendus dans le trou. Ce système permet de maintenir une colonne d'eau de hauteur constante, et de déterminer le débit.

Après saturation (2 h minimum), le volume d'eau infiltré est mesuré sur un temps donné, ce qui permet de déterminer le coefficient de perméabilité K par la formule suivante :

$$K = V/S \text{ (mm/h)}$$

avec :

V = volume d'eau infiltré en un temps donné (mm^3), un litre infiltré équivalant à 17,5 mm de différence de hauteur d'eau dans la réserve,

S = surface d'infiltration (cylindre 150 mm Ø, 150 mm ht.) = 88 357 mm^2

Après saturation, les tests réalisés ont donné les valeurs de perméabilité reportées dans le tableau suivant :

		Test 1	Test 2
Temps d'infiltration (mn)		20	29
Profondeur du test (m)		1,0	0,8
Hauteur mesurée (mm)		25	23
Vitesse d'infiltration	m/s	$1,35 \cdot 10^{-5}$	$1,08 \cdot 10^{-5}$
	mm/h	49	39

L'étude géotechnique avait, elle aussi, réalisé plusieurs tests d'infiltration, de type Matsuo (dans des fosses creusées à la pelle mécanique), dont les résultats sont les suivants. Leur localisation est reportée en Figure 15, page 27.

ESSAI	PROFONDEUR (m/TA*)	NATURE DU SOL	PERMEABILITE (m.s ⁻¹)
PM1	1,50	Craie	$7 \cdot 10^{-6}$
PM2	2,70	Argile sableuse à silex	$6 \cdot 10^{-5}$
PM3	2,00	Sable crayeux	$7 \cdot 10^{-6}$
PM4	1,30	Sable	$6 \cdot 10^{-7}$
PM5	1,40	Sable	$6 \cdot 10^{-7}$
PM6	1,70	Limon	$7 \cdot 10^{-6}$
PM7	2,00	Limon sableux	$2 \cdot 10^{-5}$
PM8	2,20	Sable	$3 \cdot 10^{-5}$
PM9	1,80	Limon	$6 \cdot 10^{-6}$
PM10	1,80	Sable	$1 \cdot 10^{-5}$
PM11	1,20	Limon à silex	$3 \cdot 10^{-6}$
PM12	2,30	Limon	$2 \cdot 10^{-6}$
PM13	1,80	Limon	$2 \cdot 10^{-5}$
PM14	2,30	Sable	$3 \cdot 10^{-6}$

TA* = niveau du terrain actuel

Sur la base de l'étude géotechnique, la valeur moyenne de perméabilité retenue pour le dimensionnement des ouvrages est de $1,65 \cdot 10^{-5}$ m/s.

C. HYDROGÉOLOGIE

1. ENTITÉS HYDROGÉOLOGIQUES

Le secteur est majoritairement concerné par la craie du Sénonien qui constitue un aquifère généralement libre. Les formations de l'Albien/Néocomien sont enfoncées au centre du bassin Seine/Normandie et constituent une vaste masse d'eau captive qui n'est pas exploitée dans ce secteur. La nappe contenue dans les alluvions de l'Oise et de ses affluents est généralement impropre à la consommation, elle est exploitée par de petits puits pour d'autres usages.

Ainsi, la structure géologique de la zone d'étude permet l'existence d'un aquifère principal, la nappe de la craie du Sénonien.

- Nappe de la craie

Ce réservoir aquifère est constitué par l'ensemble des formations crayeuses du Sénonien qui regroupe les formations du Maastrichtien, Campanien, Santonien et Coniacien. Ces formations sont assez homogène avec principalement de la craie blanche accompagnée de silex. Le mur du réservoir est formé par les marnes argileuses du Turonien.

La ressource en eau de ce réservoir est important et il peut être augmenté au contact des sables du Thanétien ou des alluvions des principales vallées, lorsque ces formations reposent sur la craie.

La nappe est libre sous le plateau du Pays de Thelle et elle peut être drainée par les vallées humides principales et plus localement par les vallons secs. Elle entre alors en relation avec la nappe alluviale et les cours d'eau.

Son exploitation se fait par l'intermédiaire de puits souvent sous les alluvions anciennes donnant des débits importants. Dans le Pays de Thelle, elle est exploitée dans les vallons secs qui donnent de meilleurs débits comparés aux faibles débits sur les plateaux.

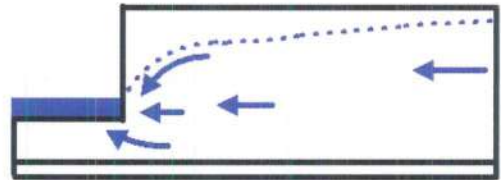
La profondeur de la nappe de la craie est variable selon la topographie. Dans le secteur du projet elle est à une altitude de 70 m en période de moyennes eaux, soit environ 15 à 20 m en dessous du sol (Figure 18).

- Nappe des sables thanétiens

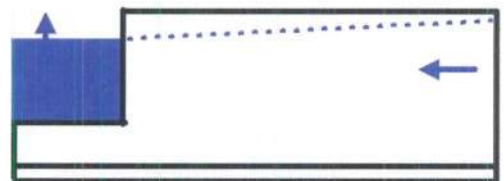
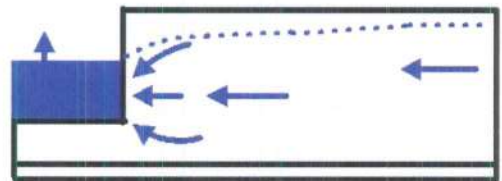
Cette nappe semble présente occasionnellement au droit du site. La zone humide identifiée au point bas du site est liée à l'affleurement de cette nappe.

FIGURE 17 : RELATIONS DYNAMIQUES ENTRE
ÉCOULEMENTS SUPERFICIELS ET SOUTERRAINS

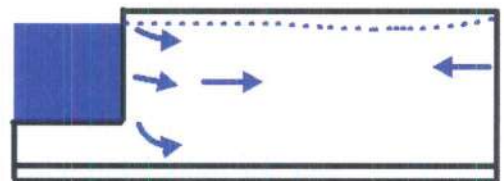
En situation de basses eaux dans la rivière (après une période de déficit pluviométrique), un écoulement de la nappe alluviale vers le cours d'eau permet son alimentation (1).



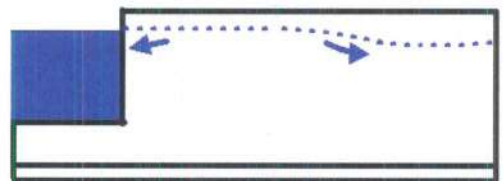
Lors d'une montée des eaux, liée à une crue, la nappe continue d'alimenter le cours d'eau (2), jusqu'à «équilibre» des niveaux (3).



Si le niveau du cours d'eau continue à augmenter lors d'une crue, ce dernier alimente ensuite la nappe (4).



La décrue du cours d'eau provoque à nouveau l'écoulement de la nappe vers celui-ci. La nappe recommence à alimenter la rivière (5), mais un écoulement vers la nappe peut encore se produire.



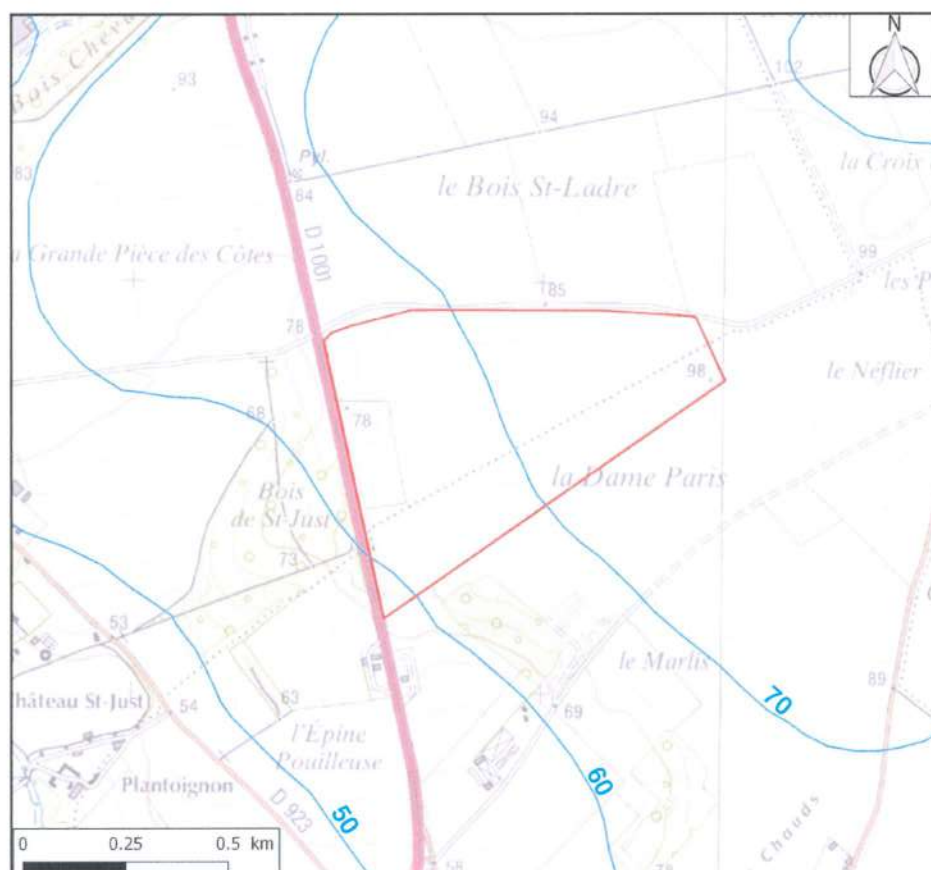
À la fin de la décrue, la nappe alimente à nouveau la rivière (6).



Source : G. Castany - «Géologie et Hydrogéologie des Pyrénées Orientales»

FIGURE 18 : CARTE DE LA SURFACE PIÉZOMÉTRIQUE DE LA NAPPE DE LA CRAIE

Source : Piézométrie des moyennes eaux 1960 - 2007 (Chrétien et al., 2007)



2. QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

Le secteur d'étude est concerné par plusieurs masses d'eau souterraine : **n°HG107 «Éocène et craie du Vexin français»**, **n°HG201 «Craie du Vexin normand et picard»**, **n°HG218 «Albien-néocomien captif»**.

D'après le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDGAE) Seine-Normandie, dont dépend le territoire d'étude, les objectifs d'état pour ces masses d'eau sont fixés à :

- **HG107 «Éocène et craie du Vexin français» et HG201 «Craie du Vexin normand et picard :**
 - Objectif d'état global : Bon état d'ici 2027,
 - Objectif d'état chimique : Bon état d'ici 2027,
 - Objectif d'état quantitatif : Bon état atteint en 2015.

Le facteur limitant impliquant le report d'échéance à 2027 pour atteindre le bon état chimique et global de ces masses d'eau, consiste en un taux de pesticides (atrazine déséthyl) trop élevé.

• **HG218 «Albien-néocomien captif» :**

- Objectif d'état global : Bon état atteint en 2015,
- Objectif d'état chimique : Bon état atteint en 2015,
- Objectif d'état quantitatif : Bon état atteint en 2015.

3. CAPTAGES ET AUTRES FORAGES

a. Présentation des captages

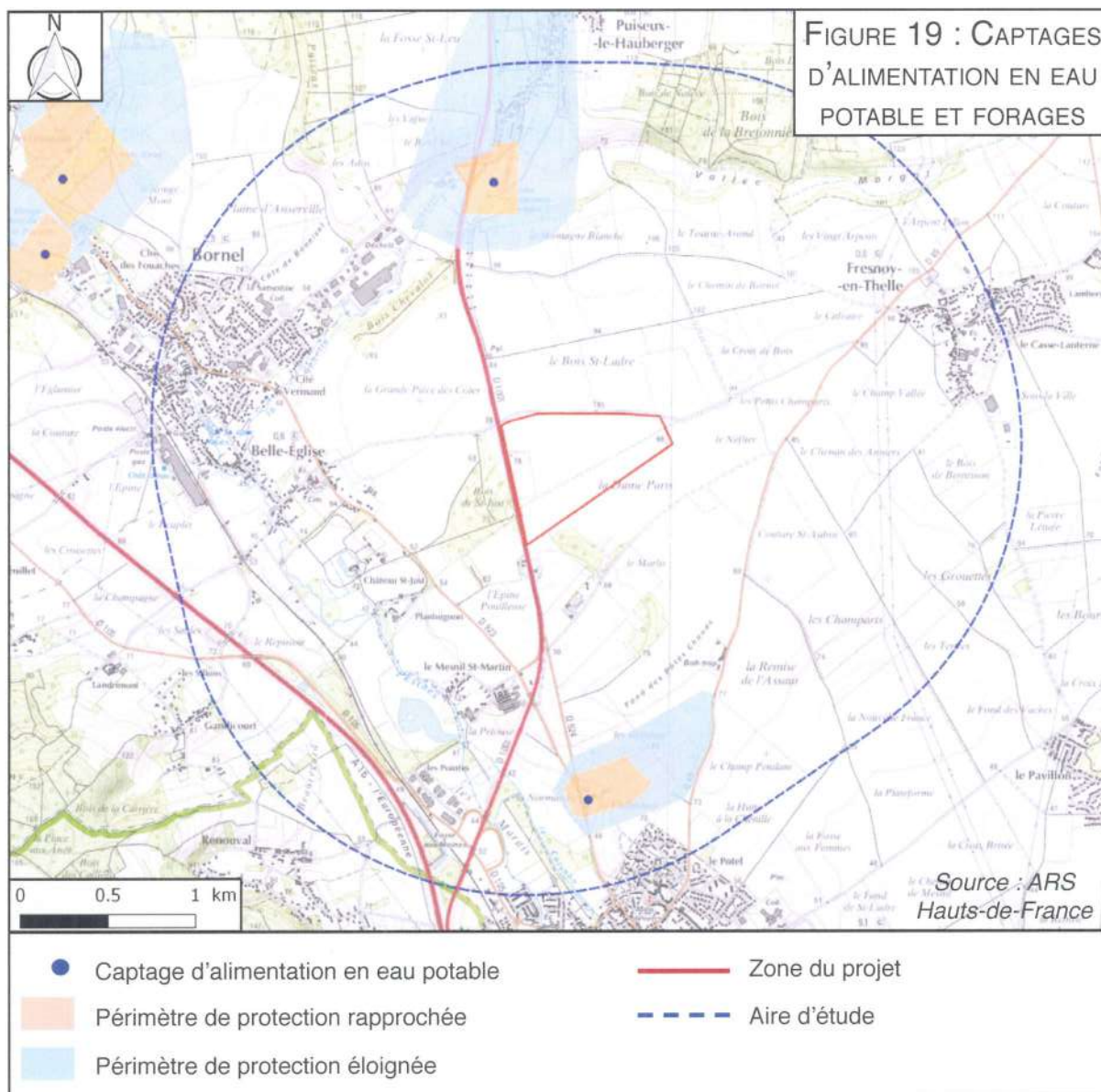
Deux captages d'alimentation en eau potable sont localisés à moins de 2,0 km du projet, l'un sur la commune de Puiseux-le-Hauberger, et l'autre sur la commune de Chambly (Figure 19). C'est un troisième captage, celui de Bornel, qui alimente en eau potable la commune de Belle-Église et qui alimentera le projet.

Le captage de Puiseux-le-Hauberger est à environ 1,3 km du projet. L'aquifère sollicité est celui de la craie par l'intermédiaire d'un puits qui atteint 22 mètres de profondeur avec un niveau d'eau mesuré à 5 m en dessous du sol.

Pour la commune de Chambly, le captage localisé à environ 1,5 km du projet, possède sensiblement les mêmes caractéristiques que le captage de Puiseux-le-Hauberger. C'est un puits de 14 mètres de profondeur qui exploite l'aquifère de la craie et dont le niveau d'eau a été mesuré à environ 9 mètres par rapport au sol.

Le captage de Bornel est distant de près de 3,0 km au Nord-Ouest du projet.

Ces captages possèdent des périmètres de protection validés par des documents de Déclaration d'Utilité Publique (DUP).



b. Périmètres de protection

Les périmètres de protection (immédiate, rapprochée et éloignée), définissent les interdictions et prescriptions liées à ces captages. Ils ont été fixées par les arrêtés préfectoraux du 28 janvier 1975 pour le captage de Puiseux-le-Hauberger, du 14 octobre 1983 pour le captage de Chambly, et du 3 avril 1982 et du 1er juillet 1997 pour le captage de Bornel.

Ces périmètres sont éloignés du projet et n'interfèrent pas avec lui.

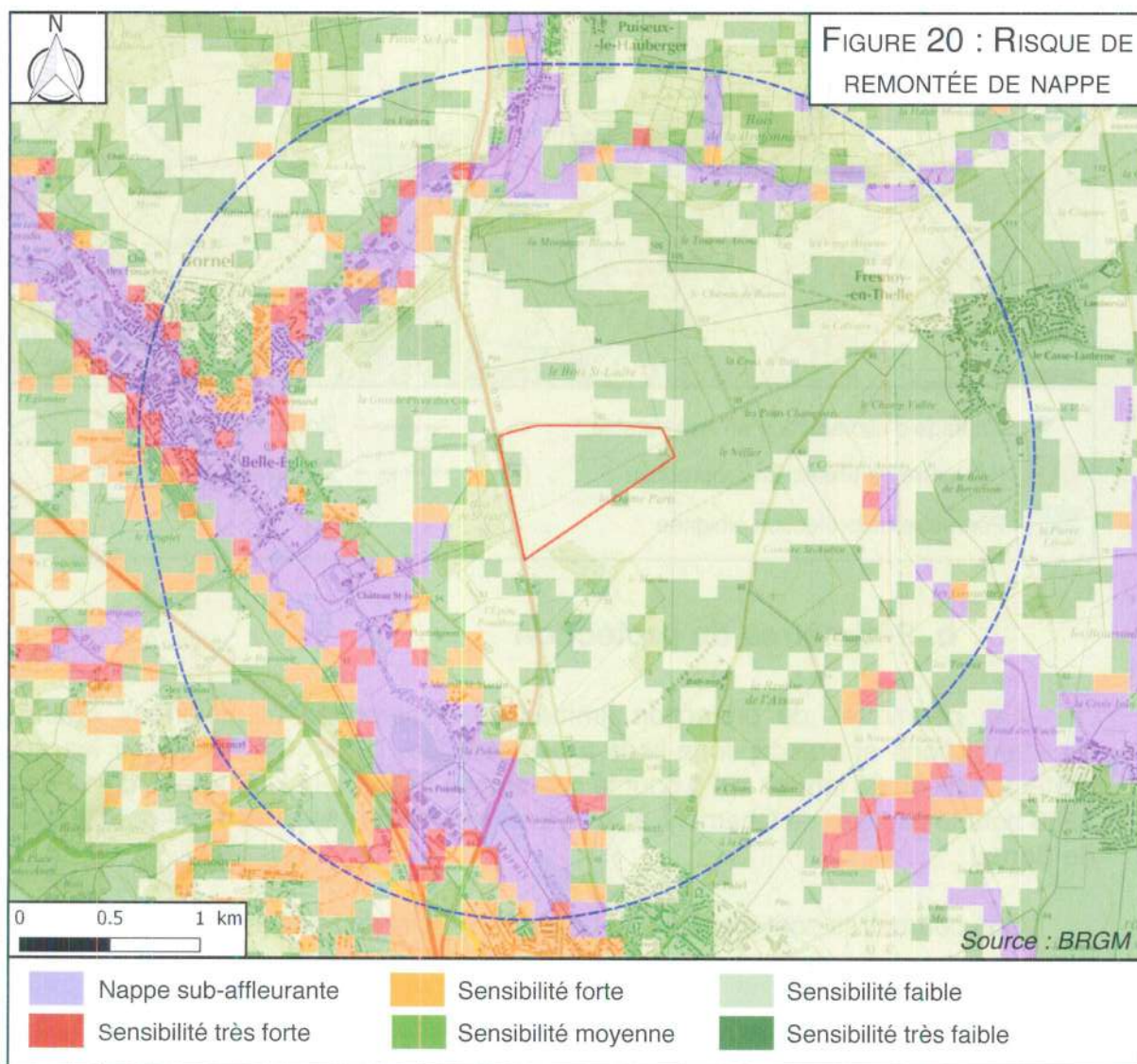
c. Autres forages

Le secteur d'étude est marqué par l'agriculture avec une activité concentrée sur les grandes cultures. Il existe donc, un certain nombre de points d'eau. Ils sollicitent en grande majorité la nappe de la craie.

Le forage le plus proche du projet est situé à environ 300 m.

4. REMONTÉE DE NAPPE

D'après les données disponibles du BRGM relatives au risque de remontée de nappe, le projet n'est pas concerné par celui-ci. La zone du projet se trouve dans des zones à risque très faible à faible (figure suivante).



Seuls les vallées et vallons présentent un risque de remontée de nappe fort à très fort, avec une nappe sub-affleurante en période de hautes eaux.

Toutefois, cette carte ne concerne que la nappe de la craie.

5. RECONNAISSANCE SUR SITE

L'étude géotechnique n'a relevé aucune venue d'eau lors de ses sondage en octobre 2017.

Le diagnostic zones humides (voir «b. Diagnostic sur site», page 60) ainsi que la prospection pédologique complémentaire ont toutefois révélé la présence de traces d'hydromorphie localement à faible profondeur, en particulier en fond de l'ancienne carrière, témoignant la présence occasionnelle de niveaux d'eau proches de la surface du sol.

L'expertise écologique a par ailleurs relevé la présence de secteurs de mares temporaires.

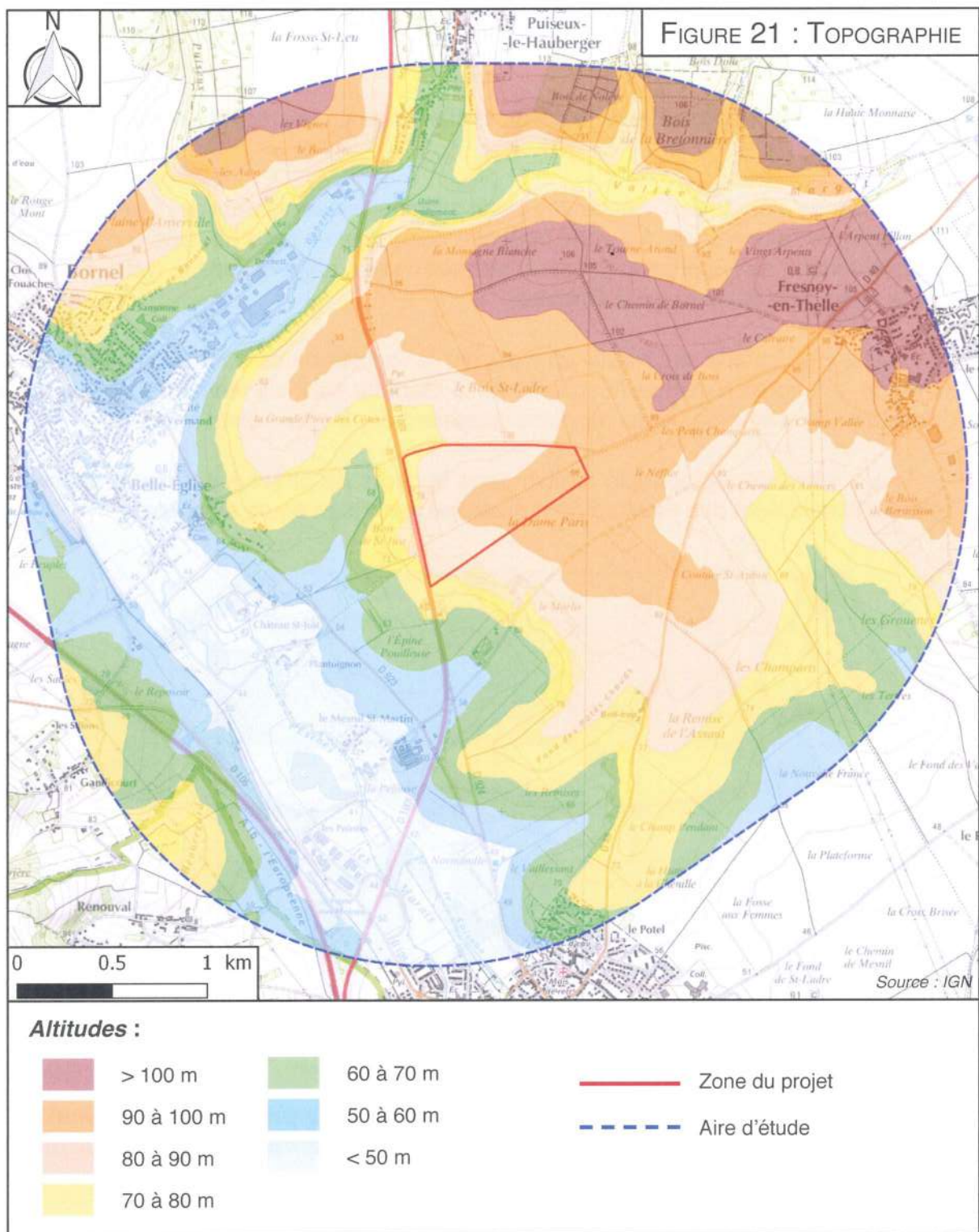
Ces éléments sont probablement à mettre en relation avec une nappe d'importance très secondaire, présente dans les sables argileux du Thanétien.

D. TOPOGRAPHIE

La zone d'étude est caractérisée par une altitude s'échelonnant de 40 m environ (au niveau de la vallée de l'Esches) à environ 105 m au Nord-Est de la zone d'étude (Figure 21).

Comme indiqué sur la Figure 24, la zone d'étude est localisée au sein du bassin versant de l'Oise, plus précisément au niveau du sous-bassin versant d'un de ces affluents, l'Esches.

Le secteur n'est donc pas très marqué par le relief avec des cours d'eau moyennement encaissés mais une large vallée d'environ 500 m pour la rivière de l'Esches. Les pentes sont aussi plutôt faibles sauf dans les petites vallées et vallon et notamment au sein des bois Chevalot et des bois de la Bretonnière.



E. HYDRAULIQUE

D'après la topographie du secteur, le site du projet est localisé sur un versant de la vallée de l'Esches.

La zone d'étude est caractérisée par le principal bassin versant de l'Oise qui concerne la totalité de l'aire d'étude. La zone peut être découpée en sous bassins versants avec le bassin versant de l'Esches et le bassin versant de son affluent dans le Nord, Nord-Ouest de la zone d'étude, le ru de la Gobette.

D'après la carte en Figure 23 illustrant le fonctionnement hydraulique de la zone d'étude, les cours d'eau de l'Esche et de la Gobette sont alimentés par divers talwegs récoltant une partie des eaux pluviales ruisselant depuis les points hauts.

Un relevé topographique réalisé dans le cadre du projet a permis de préciser les sens d'écoulement des eaux au droit du projet (extrait en figure suivante).

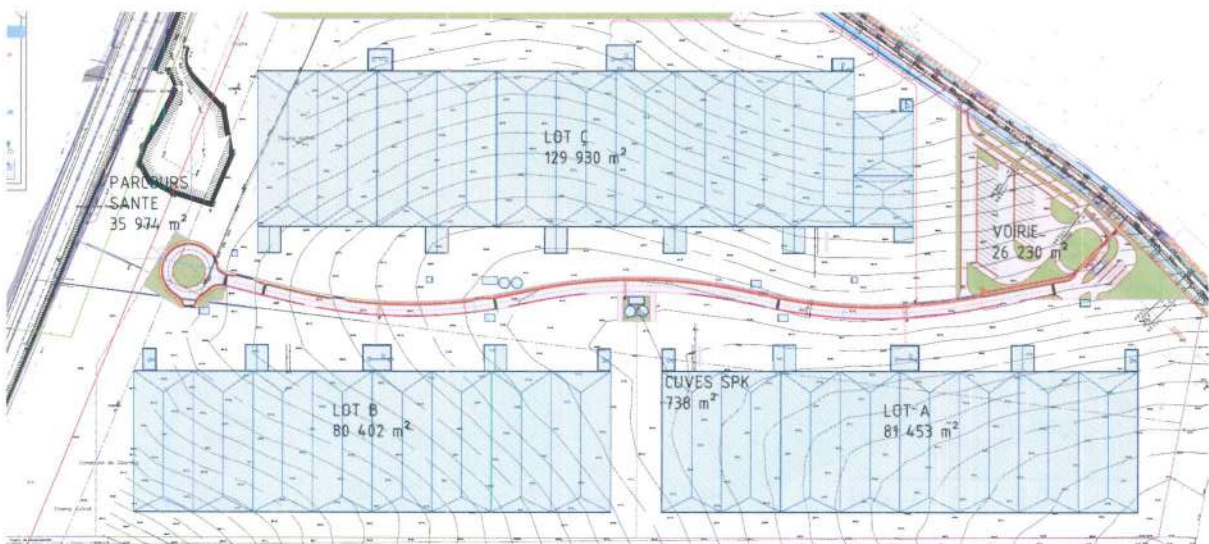
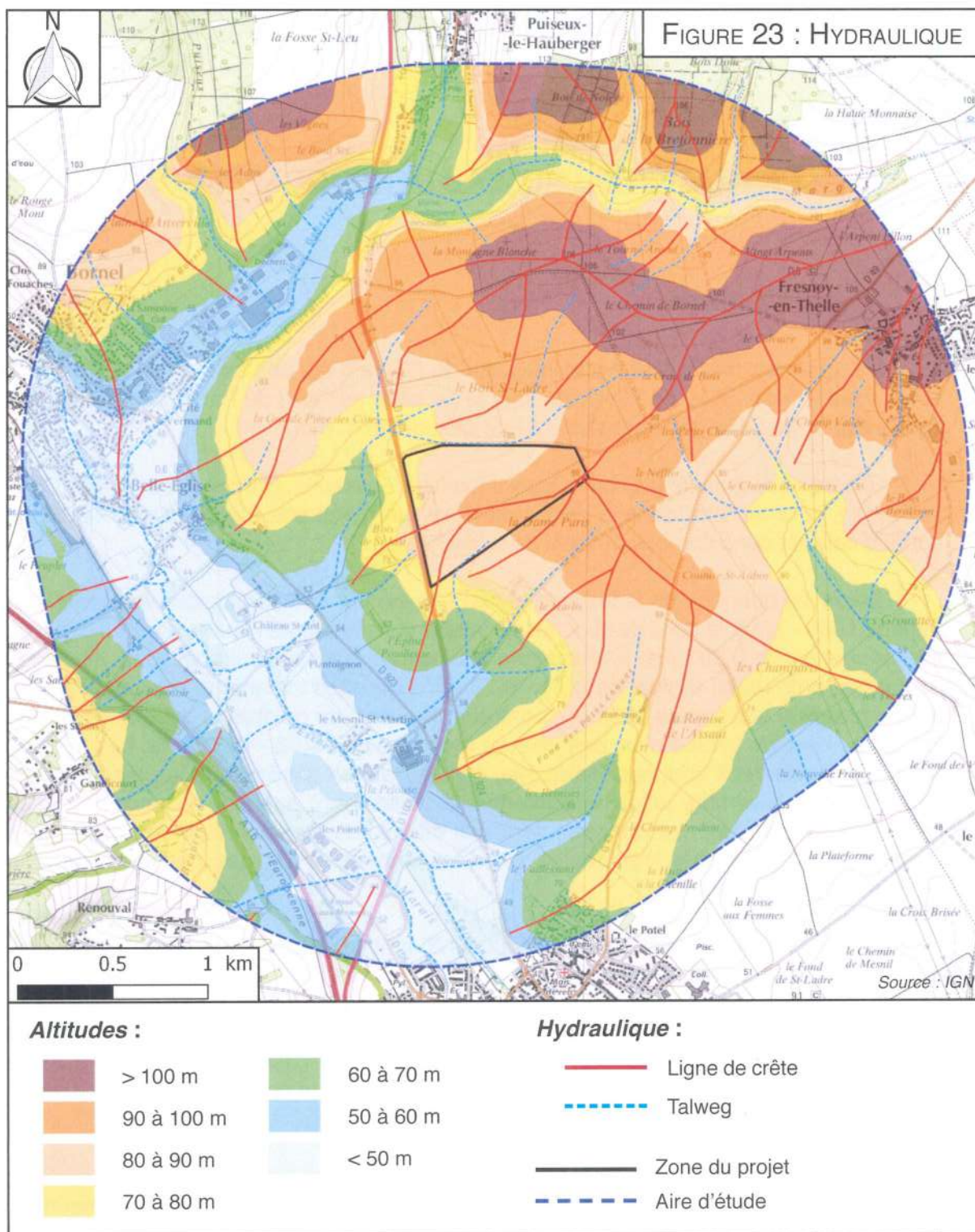


Figure 22 : Courbes topographiques issues des relevés sur le parc logistique

La zone du projet est située sur une ligne de crête dans sa partie centrale, avec deux talwegs qui le longent de part et d'autre. Ces deux talwegs au Nord et Sud du projet rejoignent ensuite l'Esches.

Le site du projet n'intercepte pas de bassin versant extérieur.



F. HYDROGRAPHIE

1. PRÉSENTATION DU RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

a. L'Esches

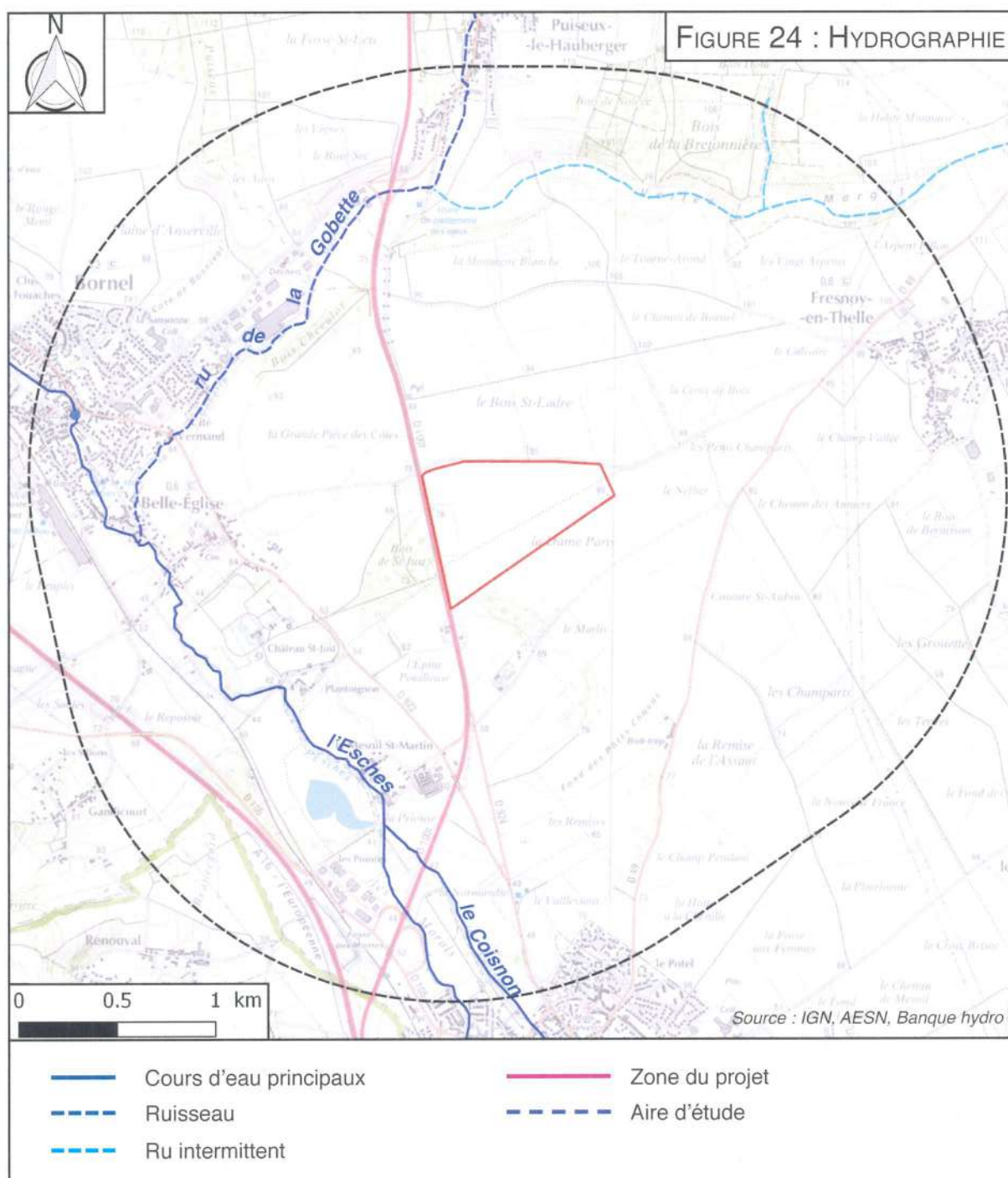
L'Esches est une rivière d'une longueur de 20,2 km qui naît au sein de la commune de Méru sous le nom de ru de Méru. Sa source se situe au Nord du hameau de Lardières, en contre-bas de la Côte des Fontaines, à une altitude de 110 m.

Elle traverse ensuite les communes d'Esches, Fosseuse, Bornel, Belle-Église, Chambly et Persan, pour se jeter dans la rivière de l'Oise en rive droite à une altitude de 26 m. Ce cours d'eau est donc un sous affluent de la Seine.

Selon les données de la Banque Hydro à la station de hydrologique de Bornel pour la période 1988 - 2018, le débit de l'Esches est assez constant toute l'année avec un débit moyen interannuel est de 0,66 m³/s. En moyenne les mois de mars et avril possèdent les débits les plus importants (débit moyen de 0,74 - 0,78 m³/s), le débit instantané maximal de 3,8 m³/s a été enregistré le 24 mars 2001. Au contraire, les mois de octobre et novembre présentent les débits les plus faibles avec des valeurs moyennes de 0,58 - 0,59 m³/s. Les fluctuations saisonnières de débit sont peu marquées, on constate en général une augmentation douce des débits de novembre jusqu'au printemps et ils baissent également doucement d'avril à novembre. Cependant ces données sont des moyennes mensuelles et les débits peuvent avoir des variations plus importantes selon les années et sur des périodes plus courtes (journalière par exemple).

Le bassin versant de l'Esches d'environ 125 km² comprend aussi de petits affluents qui consistent en des rus permanents ou intermittents qui alimentent l'Esches. Les rus intermittents sont présents au sein d'anciennes vallées sèches qui coulent suite à des périodes de fortes précipitations. Les principaux affluents de l'Esches représentés par des rus permanents sont : ru du Pas de Loup à Esches, la Fontaine Balance à Fosseuse, la Gobette à Bornel, la Copette à Persan et le Coinon qui est un bras de l'Esches et qui le rejoint 2 km plus loin sur la commune de Chambly.

En ce qui concerne le contexte piscicole, l'Esches a fait l'objet de plusieurs campagnes de pêche par l'ONEMA (Office National de l'Eau et des milieux Aquatiques). Les résultats des pêches menées en 2012 nous indiquent la présence d'une grande proportion de Chabots et de Loches franches. On retrouve aussi quelques Truites de rivières et Lamproies de planer.



b. La Gobette

La Gobette est l'un des principaux rus qui alimente la rivière de l'Esches. Ce ru d'une longueur de 5 km traverse les communes de Dieudonné, Puiseux-le-Hauberger, Bornel et Belle-Église pour rejoindre l'Esches.

Ce ruisseau est principalement alimenté par les précipitations mais aussi par des rus temporaires comme celui de la vallée Margot au Sud-Est de Puiseux-le-Hauberger, qui coule lors d'événements pluvieux importants.

2. QUALITÉ DES COURS D'EAU

a. Les masses d'eau

Les masses d'eau sont des regroupements de milieux aquatiques homogènes du point de vue de certaines caractéristiques naturelles (relief, géologie, climat, géochimie des eaux, débits,...) qui ont une influence structurante, notamment sur la répartition géographique des organismes biologiques.

Pour chaque masse d'eau sont définies des conditions de référence à partir desquelles sont établis les états écologiques (écarts à la référence), dont le bon état écologique.

Le projet se situe au niveau de l'unité hydrographique de l'Oise Esches, elle-même découpée en masse d'eau de surface : le secteur du projet est concerné par la masse d'eau FRHR216B « l'Esches de sa source au confluent de l'Oise (exclu) » et la masse d'eau FRHR216B-H2258500 « ruisseau de la Gobette ».



b. L'évaluation de la qualité

L'évaluation de l'état des eaux de surface considère à la fois l'état écologique (biologique et physico-chimique) et l'état chimique des eaux.

L'évaluation de l'état écologique d'une masse d'eau résulte de l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés à celle-ci. Pour cela, les paramètres suivants sont pris en compte :

- L'Indice Biologique Diatomée. Les Diatomées sont des algues microscopiques, vivant en étroite relation avec le substrat et indiquent à travers leurs populations présentes la qualité de l'eau,
- L'Indice Biologique Global Normalisé. Il consiste en une évaluation des populations d'organismes animaux aquatiques microscopiques vivant en étroite relation avec le substrat et indiquent à travers leurs populations présentes la qualité de l'eau,
- L'Indice Poisson Rivière. Cet indicateur repose sur l'évaluation de la composition des populations de poissons présents.

- Les éléments physico-chimiques essentiels à la vie aquatique :
 - bilan oxygène,
 - température,
 - nutriments,
 - acidification,
 - polluants.

L'état chimique est déterminé au regard du respect des normes de qualité environnementale par le biais de valeurs seuil. Deux classes sont définies : bon (respect) et pas bon (non respect). 41 substances sont contrôlées : 8 substances dites dangereuses (annexe IX de la DCE) et 33 substances prioritaires (annexe X de la DCE).

c. Définition des objectifs de qualité

Le SDAGE considère que les milieux souterrains, superficiels et littoraux sont interdépendants et qu'ils doivent donc tous répondre à l'objectif de bon état.

Le bon état et le très bon état écologique correspondent à un faible écart par rapport à des valeurs de référence, définies pour chaque type de masse d'eau, pour les paramètres qui ont un impact sur la biologie. Le SDAGE précise les valeurs seuils de bon état.

Le bon état global d'une masse d'eau de surface est atteint lorsque son état écologique et son état chimique sont au moins bons.

L'Agence de l'Eau Seine-Normandie a ainsi mis en place un certain nombre de stations de prélèvements des eaux constituant son réseau de surveillance : l'Esches est dotée de plusieurs stations de prélèvements.

En ce qui concerne la masse d'eau FRHR216B «l'Esches de sa source au confluent de l'Oise (exclu)», le bon état chimique est reporté à 2027 du fait de la présence de HAP* et d'isoproturon (herbicide). L'état écologique est noté comme bon potentiel atteint en 2015.

Pour la masse d'eau FRHR216B-H2258500 «ruisseau la Gobette», le bon état chimique est également reporté à 2027 du fait de la présence de HAP et d'isoproturon. L'état écologique est reporté à 2027 à cause de la présence de pesticides et d'une mauvaise hydrobiologie.

Le bon état général pour ces deux masses d'eau est donc reporté à 2027.

* : Hydrocarbure Aromatique Polycyclique

d. Qualité des eaux de l'Esches

L'Agence de l'Eau Seine-Normandie possède plusieurs stations de mesures de la qualité de l'eau sur la rivière de l'Esches. La station de Bornel 1, avant la confluence avec la Gobette et la station de Persan 1, avant la confluence avec l'Oise, disposent de données relative à la qualité des eaux pour 2017, 2016, 2015 et 2014. Le code couleur est celui utilisé dans la «Figure 25 : Classes de qualité physico-chimique et hydrobiologique des eaux de surfaces», page 49.

Qualité de l'eau à la station de Bornel 1

Paramètres	2017	2016	2015	2014
O ₂ dissous (mg/l)	10,4	9,8	9,6	10,5
Taux de saturation en O ₂ dissous (%)	97,6	91	89,9	97,1
DBO ₅ (mg/l)	1,5	1,1	1,4	0,9
DCO (mg/l)	5,8	5,9	5,9	7,8
Carbone organique dissous (mg/l)	1,7	1,6	0,9	1,3
Température	12,7	11,2	12,1	12
MES (mg/l)	19	12	10	15
PO ₄ ³⁻	0,21	0,16	0,21	0,34
Phosphore total (mg P/l)	0,16	0,07	0,09	0,14
NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,09	0,04	0,04	0,03
NO ₂ ⁻ (mg/l)	0,13	0,06	0,07	0,06
NO ₃ ⁻ (mg/l)	36	38	37	34
NTK (mg/l)	0,56	0,5	0,14	0,2
pH minimum	7,6	7,4	7,3	7,5
pH maximum	8,3	8,9	8	8,1
IBD	X	13,5	14,7	14,3

X : Données incomplètes ou indisponibles

Sur l'ensemble des données disponibles de 2014 à 2017, la qualité de l'eau est bonne et relativement stable depuis 2014. Certains paramètres sont même considérés comme de qualité très bonne (bleu).

Qualité de l'eau à la station de Persan 1

Paramètres	2017	2016	2015	2014
O ₂ dissous (mg/l)	11,2	10,4	9,9	9,9
Taux de saturation en O ₂ dissous (%)	X	99,1	91,3	92,2
DBO ₅ (mg/l)	1,4	1,3	1,4	1,5
DCO (mg/l)	5,5	5,8	7	8,5
Carbone organique dissous (mg/l)	2,1	1,6	1,4	1,3
Température	12,5	11,7	11,3	11,8
MES (mg/l)	6,2	13,2	13,2	12,3
PO ₄ ³⁻	0,27	0,18	0,18	0,4
Phosphore total (mg P/l)	0,1	0,07	0,09	0,15
NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,1	0,07	0,06	0,3
NO ₂ ⁻ (mg/l)	0,17	0,06	0,09	0,15
NO ₃ ⁻ (mg/l)	38	36	35	34,6
NTK (mg/l)	0,5	0,5	0,26	0,46
pH minimum	8,1	8,2	7,9	7,7
pH maximum	9	9,2	8,3	8,3
IBD	X	X	15	15,2

X : Données incomplètes ou indisponibles

Comme pour la station de Bornel, l'eau est de bonne qualité avec des paramètres de très bonne qualité.

Les valeurs des paramètres sont plutôt stables dans le temps entre 2014 et 2017, mais aussi dans l'espace entre la station de Bornel et Persan. Seul le pH augmente entre les deux stations et dépasse la valeur de 9 pour le pH maximum, ce qui classe ce paramètre comme médiocre pour l'année 2016.

FIGURE 25 : CLASSES DE QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE ET HYDROBIOLOGIQUE DES EAUX DE SURFACES

Paramètre	Limite des classes d'état				
	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
BILAN DE L'OXYGENE					
O2 dissous (mg/l)	8	6	4	3	
Taux saturation en O2 dissous (%)	90	70	50	30	
DBO5 (mg/l)	3	6	10	25	
DCO (mg/l)	20	30	40	80	
Carbone organique dissous (mg/l)	5	7	10	15	
TEMPERATURE					
Eaux salmonicoles	20	21,5	25	28	
Eaux cyprinicoles	24	25,5	27	28	
NUTRIMENTS					
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	0,1	0,5	1	2	
MES (mg/l)	5	25	38	50	
Phosphore total (mg P/l)	0,05	0,2	0,5	1	
NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,1	0,5	2	5	
NO ₂ ⁻ (mg/l)	0,1	0,3	0,5	1	
NO ₃ ⁻ (mg/l)	10	50	*	*	
NTK (mg/l)	1	2	3	10	
ACIDIFICATION					
pH minimum	6,5	6	5,5	4,5	
pH maximum	8,2	9	9,5	10	

* : pas de valeur encore fixée pour ce paramètre.

	IBD	IBGN
Très bonne	17 à 20	17 à 20
Bonne	13 à 16,9	13 à 16
Passable	9 à 12,9	9 à 12
Mauvaise	5 à 8,9	5 à 8
Pollution excessive	0 à 4,9	0 à 4

G. SDAGE SEINE-NORMANDIE

Institués par la loi sur l'eau de 1992, les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) sont des instruments de planification qui fixent pour chaque bassin hydrographique les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau.

La dernière version du SDAGE Seine Normandie a été approuvée le 5 novembre 2015 et couvre la période 2016-2021. Ce SDAGE a toutefois été annulé en décembre 2018, si bien que c'est le SDAGE antérieur (2010-2015) qui est à nouveau en vigueur.

Le SDAGE 2010-2015 fixe les objectifs de qualité et de quantité des eaux pour 2015, et propose 43 orientations fondamentales, déclinées en 188 dispositions pour y satisfaire. Les orientations et les dispositions du schéma se répartissent au sein de 8 grands défis à relever :

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

Les orientations du SDAGE sont précisées dans le tableau ci-dessous :

Orientation 1	Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux
Orientation 2	Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbain par des voies préventives et palliatives
Orientation 3	Diminuer la pression polluante par les fertilisants en élevant le niveau d'application des bonnes pratiques agricoles
Orientation 4	Adopter une gestion des sols et de l'espace agricole permettant de réduire les risques de ruissellement, d'érosion et de transfert des polluants vers les milieux aquatiques
Orientation 5	Maîtriser les pollutions diffuses d'origine domestique
Orientation 6	Identifier les sources et parts respectives des émetteurs et améliorer la connaissance des substances dangereuses

Orientation 7	Adapter les mesures administratives pour mettre en œuvre des moyens permettant d'atteindre les objectifs de suppression et de réduction des substances dangereuses
Orientation 8	Promouvoir les actions à la source de réduction ou de suppression des rejets de substances dangereuses
Orientation 9	Substances dangereuses : soutenir les actions palliatives de réduction, en cas d'impossibilité d'action à la source
Orientation 10	Définir la vulnérabilité des milieux en zone littorale
Orientation 11	Limiter les risques microbiologiques d'origine domestique et industrielle
Orientation 12	Limiter les risques microbiologiques d'origine agricole
Orientation 13	Protéger les aires d'alimentation de captage d'eau souterraine destinées à la consommation humaine contre les pollutions diffuses
Orientation 14	Protéger les aires d'alimentation de captage d'eau de surface destinées à la consommation humaine contre les pollutions
Orientation 15	Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux et littoraux ainsi que la biodiversité
Orientation 16	Assurer la continuité écologique pour atteindre les objectifs environnementaux des masses d'eau
Orientation 17	Concilier lutte contre les émissions de gaz à effet de serre et le bon état
Orientation 18	Gérer les ressources vivantes en assurant la sauvegarde des espèces au sein de leur milieu
Orientation 19	Mettre fin à la disparition et à la dégradation des zones humides et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité
Orientation 20	Lutter contre la faune et la flore invasives et exotiques
Orientation 21	Réduire l'incidence de l'extraction des granulats sur l'eau et les milieux aquatiques
Orientation 22	Limiter la création de nouveaux plans d'eau et encadrer la gestion des plans d'eau existants
Orientation 23	Anticiper et prévenir les surexploitations globales ou locales des ressources en eau souterraine
Orientation 24	Assurer une gestion spécifique par masse d'eau ou partie de masses d'eau souterraines
Orientation 25	Protéger les nappes à réserver pour l'alimentation en eau potable future
Orientation 26	Anticiper et prévenir les situations de pénuries chroniques des cours d'eau
Orientation 27	Améliorer la gestion de crise lors des étiages sévères
Orientation 28	Inciter au bon usage de l'eau
Orientation 29	Améliorer la sensibilisation, l'information préventive et les connaissances sur le risque d'inondation

Orientation 30	Réduire la vulnérabilité des personnes et des biens exposés au risque d'inondation
Orientation 31	Préserver et reconquérir les zones naturelles d'expansion des crues
Orientation 32	Limitier les impacts des ouvrages de protection contre les inondations qui ne doivent pas accroître le risque à l'aval
Orientation 33	Limitier le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation
Orientation 34	Améliorer la connaissance sur les substances dangereuses
Orientation 35	Améliorer la connaissance sur les milieux aquatiques, les zones humides et les granulats
Orientation 36	Améliorer les connaissances et les systèmes d'évaluation des actions
Orientation 37	Favoriser une meilleure organisation des acteurs du domaine de l'eau
Orientation 38	Renforcer et faciliter la mise en œuvre des SAGE
Orientation 39	Promouvoir la contractualisation entre les acteurs
Orientation 40	Sensibiliser, former et informer tous les publics à la gestion de l'eau
Orientation 41	Améliorer et promouvoir la transparence
Orientation 42	Renforcer le principe pollueur-payeur par la tarification de l'eau et les redevances
Orientation 43	Rationaliser le choix des actions et assurer une gestion durable

H. MILIEU NATUREL

1. RÉSEAU NATURA 2000

Le réseau Natura 2000 est le réseau des sites naturels les plus remarquables de l'Union Européenne : il vise à assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des habitats d'espèces de la flore et de la faune sauvage d'intérêt communautaire.

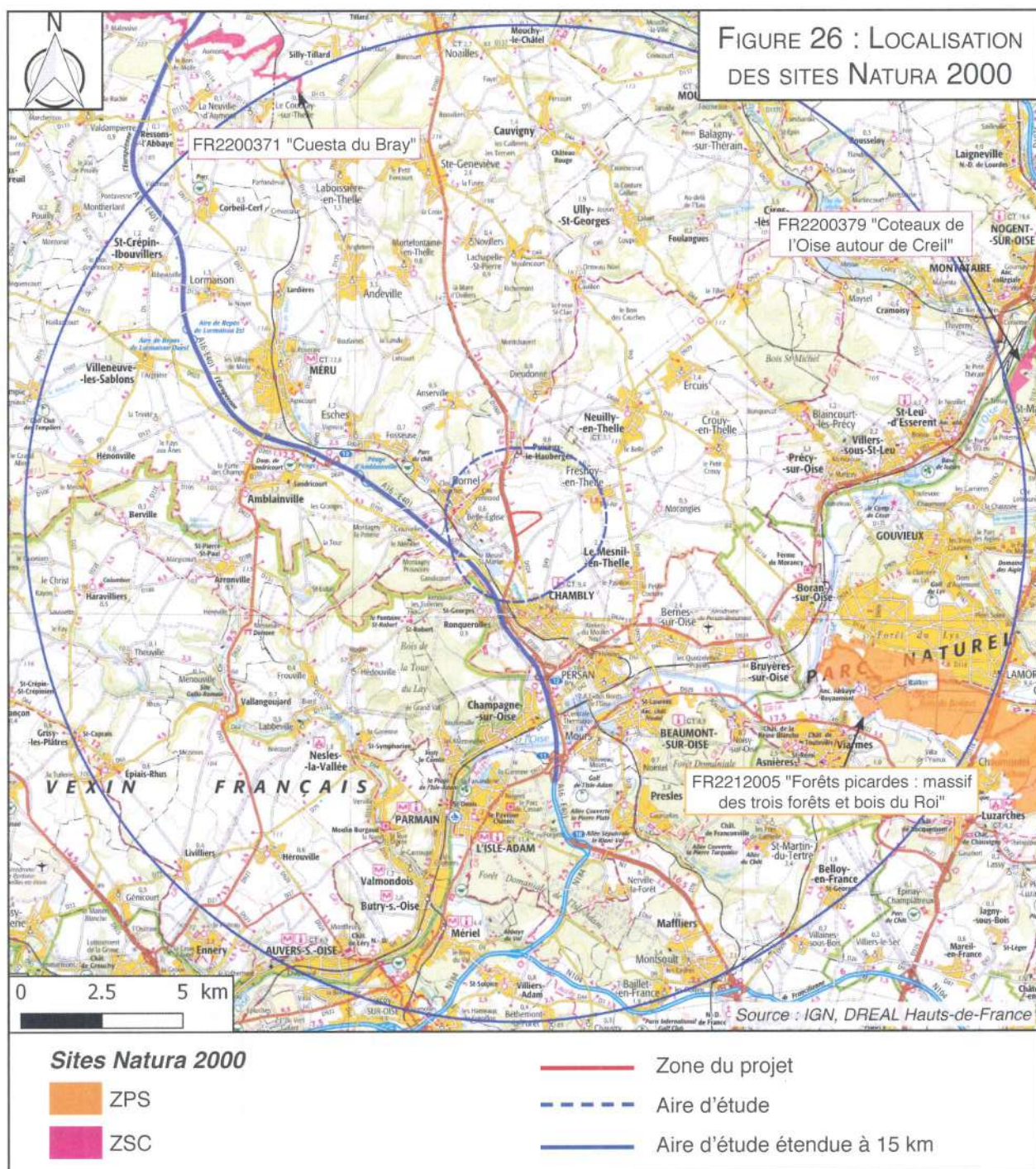
Il est composé de sites naturels majeurs désignés par chacun des pays en application de deux directives européennes :

- la Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979 concernant la conservation des Oiseaux sauvages dite « Directive Oiseaux » : les sites sont appelés Zone de Protection Spéciale (ZPS) après désignation par la commission européenne et ne sont pas transposables en droit interne. Ils sont issus, en France, du recensement national des sites ZICO.
- la Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des Habitats naturels ainsi que de la Faune et de la Flore sauvage dite « Directive Habitats Faune Flore » : les sites sont appelés Site d'Intérêt Communautaire (SIC) après désignation par la commission européenne, et Zone Spéciale de Conservation (ZSC) après arrêté du ministre chargé de l'Environnement.

D'après les données de la DREAL Hauts-de-France et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), le site du projet n'est directement concerné par aucune zone Natura 2000. Trois zones sont toutefois présentes dans un rayon de 15 km autour du projet.

Les sites les plus proches sont donc les suivants :

- ZPS n°FR2212005 «Forêts picardes : massif des trois forêts et bois du Roi» située à environ 9,6 km de la zone du projet,
- ZSC n°FR2200371 «Cuesta du Bray», située à environ 14,5 km de la zone du projet,
- ZSC n°FR2200379 «Coteaux de l'Oise autour de Creil», située à environ 14,9 km de la zone du projet.



a. ZPS n°FR2212005 «Forêts picardes : massif des trois forêts et bois du Roi»

Ce site d'une superficie de 13615 ha consiste en un vaste complexe forestier qui représente la couronne verte parisienne réunissant les forêts d'Halatte, Chantilly, Ermenonville et bois du Roi. Il présente une diversité exceptionnelle d'habitats forestiers, intraforestiers et péristreux sur substrats variés, majoritairement sableux. Les forêts sont typiques des potentialités subatlantiques méridionales du Nord et du centre du Bassin Parisien.

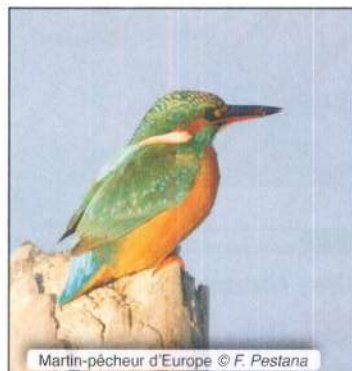
L'ensemble des séquences habitats/géomorphologie est représentatif et exemplaire du Valois et du Pays de France et cumule de très nombreux intérêts biocoenotiques et spécifiques, qui ont justifié la création d'un Parc naturel régional en 2004 et le classement en zone de protection spéciale, notamment en raison d'une importante population d'Engoulevent d'Europe inféodée aux landes et peuplements forestiers clairs sur affleurements sableux.

Les intérêts spécifiques sont de très haute valeur patrimoniale, notamment par la diversité de taxons remarquables et rares. Ces intérêts sont surtout ornithologiques avec une avifaune forestière, Martin pêcheur et Engoulevent d'Europe nicheurs.

L'état de conservation des ensembles forestiers est relativement satisfaisant même si des drainages inopportuns et l'augmentation de la fréquentation humaine fragilisent le site.

Espèces visées à l'article 4 de la directive 2009/147/CE

- Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*),
- Butor blongios (*Ixobrychus minutus*),
- Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*),
- Bondrée apivore (*Pernis apivorus*),
- Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*),
- Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*),
- Grue cendrée (*Grus grus*),
- Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*),
- Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*),
- Pic noir (*Dryocopus martius*),
- Pic mar (*Dendrocopos medius*),
- Alouette lulu (*Lullula arborea*).



b. ZSC n°FR2200371 «Cuesta du Bray»

La Cuesta du Bray picarde constitue une limite nette entre le Pays de Bray au Nord et le Plateau de Thelle au Sud. Cette position entre deux régions naturelles très différentes et son originalité par rapport à ces zones confèrent à la cuesta du Bray un rôle de frontière mais aussi et surtout de corridor biologique pour de nombreuses espèces de la faune et de la flore (échange Est-Ouest, support pour la migration de diverses espèces médio-européennes). Carrefour bioclimatique, des influences à la fois sub-atlantiques, pré-continentales et submontagnardes y sont perceptibles que la flore diversifiée reflète bien.

Autrefois, de vastes parcours extensifs de moutons couvraient une bonne part de la cuesta : les habitats forestiers dominant désormais largement, l'abandon du pastoralisme ayant été suivi par une phase de reconquête progressive de la forêt. Pelouses calcicoles, ourlets et lisières calcicoles n'y occupent plus aujourd'hui que des espaces fragmentés de grande valeur et très menacés : c'est entre autres le cas des pelouses calcaires endémiques du *Parnassio palustris-Thymetum praecocis* à caractère marnicole et particulièrement riche en orchidées et souvent voilées par des *junipéraies* étendues.

Les habitats d'intérêt communautaire justifiant la désignation de ce site en ZSC et nécessitant une évaluation sont les suivant :

- 5130 - Formations à *Juniperus communis* sur landes ou pelouses calcaires,
- 6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*),
- 6430 - *Mégaphorbiaies* hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin,
- 8160 - Éboulis médio-européens calcaires des étages collinéen à montagnard,
- 9130 - Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum*,
- 9180 - Forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion*.

Plusieurs espèces justifient également la désignation de cette zone en site Natura 2000, ces espèces d'intérêt communautaire sont les suivantes :

Mammifères

- Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*),
- Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*),
- Grand murin (*Myotis myotis*).

Insectes

- Écaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*).

c. ZSC n°FR2200379 «Coteaux de l'Oise autour de Creil»

Le site correspond aux Coteaux de la vallée de l'Oise de Tolvevoie à Verneuil-en-Halatte, en situations géomorphologiques (versants abrupts sur calcaires lutétiens) et mésoclimatiques exceptionnelles et relictuelles développant une série submontagnarde semi-thermophile du *Cephalantho-Fagion sylvaticae* originale (type «Oise-Creil») riche en Buis (*Buxus sempervirens*) avec pelouses du *Seslerio caeruleae-Mesobromenion erecti* à *Dianthus carthusianorum* (type endémique de la vallée de l'Oise), fourré pionnier à *Buxus sempervirens* et *Prunus mahaleb* (*Berberidion vulgaris*), tillaie-acénaie thermo-submontagnarde à Buis et If (*Tilion platyphylli* type «Oise-Creil») sur pentes abruptes éboulées.

L'ensemble de ces habitats inscrits à la directive constituent un ensemble unique, irremplaçable et de très grande valeur patrimoniale. Les paysages végétaux sont également très originaux pour les régions de plaine : fourrés de Buis où cet arbuste montre une vitalité exceptionnelle, gradins de Sesslerie typique des pelouses de montagne).

L'état de conservation du site est médiocre, en raison de la proximité de l'urbanisation qui grignote peu à peu les espaces du système submontagnard. De plus, les conséquences d'une eutrophisation de contact et de la dynamique progressive naturelle qui fait régresser les surfaces de pelouses menacent à moyen et long terme le site. Néanmoins, il s'agit des derniers secteurs de versant calcaire de l'Oise non urbanisé sur Lutétien et des ultimes conditions mésoclimatiques submontagnardes de la vallée dans son parcours tertiaire. À noter encore, la vitalité exceptionnelle du Buis, qui suggère une probable spontanéité de l'arbuste en liaison avec le caractère thermo-montagnard du mésoclimat.

Les habitats d'intérêt communautaire justifiant la désignation de ce site en ZSC et nécessitant une évaluation sont les suivants :

- 5110 - Formations stables xérothermophiles à *Buxus sempervirens* des pentes rocheuses (*Berberidion p.p.*),
- 6110 - Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'*Alyso-Sedion albi*,
- 6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festobrometalia*),
- 9130 - Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum*,
- 9180 - Forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion*.

Plusieurs espèces justifient également la désignation de cette zone en site Natura 2000, ces espèces d'intérêt communautaire sont les suivantes :

Mammifères

- Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*).



Insectes

- Écaille chinée (*Euplagia quadripunctaria*).



2. ZONES HUMIDES ET ZONES À DOMINANTE HUMIDE

a. Données régionales

La DREAL dispose de deux types de d'informations relatives à ces zones humides :

- Les zones humides dites « Loi sur l'Eau », pour lesquelles le caractère humide a été défini de manière suffisamment précise selon le critère végétation ou pédologique listé dans l'Arrêté ministériel du 24 juin 2008, modifié par l'Arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application de l'article R.211-108 du Code de l'Environnement. La définition du caractère « humide » de ces zones est suffisamment précise au regard de la Loi sur l'Eau et les milieux aquatique.

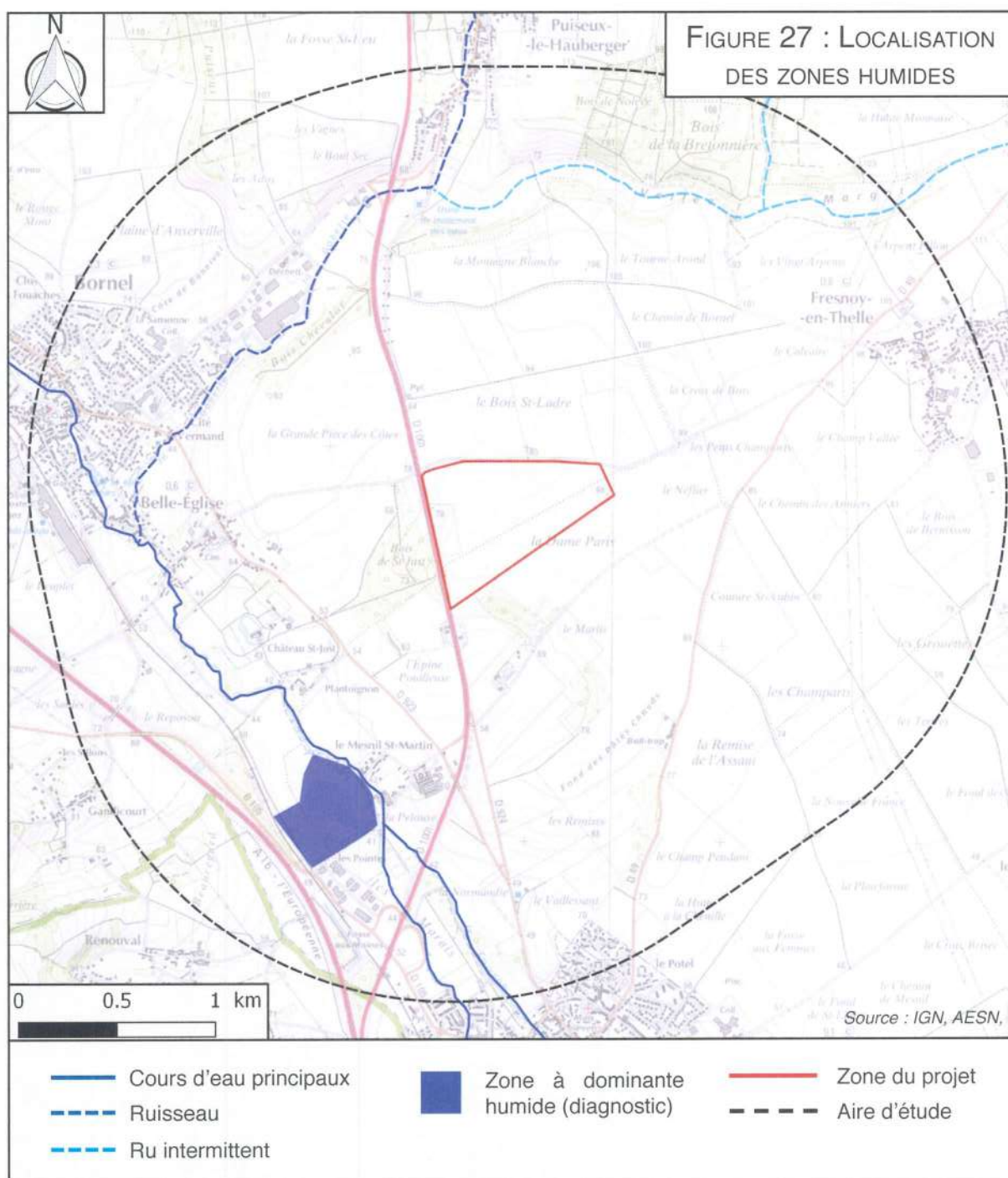
Leur échelle de délimitation est relativement précise, notamment à l'échelle 1/25000. Toutefois, ces zones ne sont pas toutes délimitées à l'échelle parcellaire, ce niveau de précision demande des investigations complémentaires sur le terrain.

- Les Zones à Dominante Humide (ZDH) ou réputée humides : il s'agit d'un terme non réglementaire qui permet de qualifier les secteurs recensés où la probabilité de présence des zones humides (cartographie d'alerte ou de pré-localisation) et pour lesquels le caractère humide au titre de la Loi sur l'Eau ne peut pas être certifié à 100%. La définition du caractère humide sur ces secteurs nécessite des investigations sur le terrain.

Le secteur n'est pas concerné par des zones humides dites « Loi sur l'Eau » recensées par la DREAL Hauts-de-France.

La partie Sud-Est de l'aire d'étude comprend une zone à dominante humide qui correspond à un plan d'eau et ses abords (Figure 27), située au-delà du cours de l'Esche, à environ 1 km du projet. Cette zone à dominante humide a été recensée par l'Agence de l'eau Seine-Normandie par diagnostic.

Le projet n'est donc concerné par aucune zone à dominante humide ou avérée selon les données régionales disponibles.



b. Diagnostic sur site

Un diagnostic des zones humides a été réalisé sur l'emprise du projet*. Un extrait de ce diagnostic est reporté en Annexe 3 du présent dossier.

Ce diagnostic conclue à la présence d'une zone humide à l'Ouest du site du projet, représentée sur la Figure 28. Son emprise est de près de 3 355 m².

* : Nat&vie, *Parc d'activité du Pays de Thelle / Belle-Église (60) - Diagnostic zones humides*, mars 2019, V4 MAJ septembre 2019

FIGURE 28 : DIAGNOSTIC ZONES
HUMIDES : RÉSULTAT

- Légende**
- Délimitation du site
 - Sonssages pédologiques
 - Sondage positif Zone humide
 - Sondage négatif Zone humide
 - Délimitation des zones humides

0 100 200 300 400 500 m

Nat G VIE



Une étude écologique a aussi été menée sur l'emprise du projet*. Elle désigne toute l'emprise de l'ancienne carrière comme une prairie mésophile à tendance humide, à l'exception de la bande boisée qui la longe à l'Ouest, le long de la RD 1001. (figure suivante). Cet espace de prairie présente une tendance à l'enrichissement (ronce, érable, prunus) et à la fermeture dans la partie plus au Sud.



Figure 29 : Habitats de l'emprise du projet - d'après Nat&Vie

L'étude rapporte que «plusieurs points d'eau ponctuels ont pu être identifiés sur le site, notamment dans la partie Sud du site», «ponctuellement humide comme en témoigne la végétation (présence de plusieurs saules notamment)». L'étude a relevé la présence du crapaud commun (*Bufo bufo*) notamment.

Il est à noter cependant la présence de huit espèces considérées comme invasives, dont la suppression et la gestion devront faire l'objet d'une attention particulière lors de l'ensemble des phases du projet :

- L'Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*),
- Le Robinier faux acacia (*Robinia pseudoacacia*),
- La Vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*)
- La Vergerette de Sumatra (*Erigeron sumatrensis*)
- Le Sénéçon du Cap (*Senecio inaequidens*)
- La Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)
- La Véronique de Perse (*Veronica persica*)
- Le Solidage géant (*Solidago gigantea*)

* : Nat&vie Citae, Étude écologique – Pays de Thelle – Construction d'un parc d'activité – Belle Église, 2018



Figure 30 : Vue sur l'ancienne carrière, EQS septembre 2019

3. AUTRES ZONAGES

a. ZNIEFF

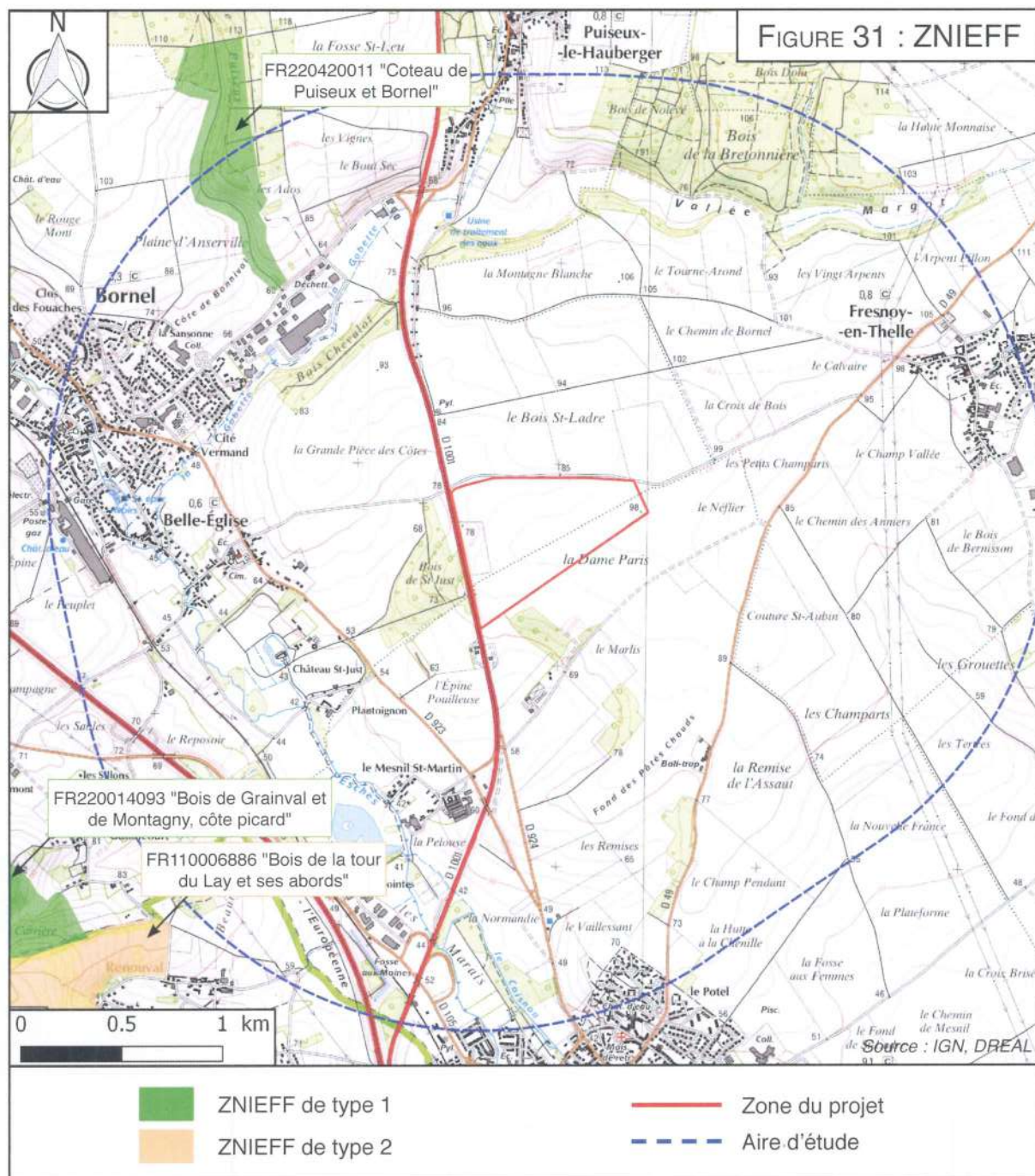
Dans le but de mieux les identifier pour mieux les protéger, le Ministère de l'Environnement a recensé les zones présentant le plus d'intérêt pour la faune et la flore et les a regroupé sous le terme de ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêts Écologiques Faunistiques et Floristiques).

Ce classement n'a pas de valeur juridique directe et ne signifie pas que la zone répertoriée fait systématiquement l'objet d'une protection particulière et spéciale. Toutefois, il y souligne un enjeu écologique important et signale parfois la présence d'une espèce protégée.

L'inventaire ZNIEFF présente deux types de zonage :

- type I : secteur d'intérêt biologique remarquable caractérisé par la présence d'espèces animales et végétales rares,
- type II : grands ensembles riches, peu modifiés, ou offrant des potentialités biologiques importantes.

Comme pour les sites Natura 2000, le projet n'est pas directement concerné par un zonage de type ZNIEFF (Figure 31). Toutefois, une ZNIEFF de type 1 se situe à environ 1,3 km de la zone du projet. Il s'agit de la ZNIEFF n°220420011 «Coteau de Puiseux et Bornel».



Deux autres ZNIEFF, une de type 1 et une autre de type 2 sont également localisées aux abords de l'aire d'étude.

ZNIEFF n° 220420011 «Coteau de Puiseux et Bornel»

Le coteau de Puiseux, situé entre Bornel et Puiseux-le-Hauberger, occupe le versant raide où affleure la craie du Pays de Thelle. La pelouse occupe l'essentiel du coteau, avec une bordure de milieux boisés : hêtraies de pente (*Cephalanthero-Fagion*), plantations de pins, chênaies-charmaies en haut de versant (*Mercurialo-Carpinion*) et fourrés de recolonisation.

Les pelouses, les ourlets et les bois thermocalcicoles sont des milieux rares et menacés en Picardie et dans tout le Nord-Ouest de l'Europe. À ce titre, ils sont inscrits à la directive «Habitats» de l'Union Européenne. La Picardie par exemple a connu une régression de ses surfaces de pelouses divisées de 95 % environ en un siècle, suite aux évolutions de l'économie agricole.

Ces milieux abritent une flore et une faune précieuse, comptant plusieurs espèces rares et menacées. Des espèces végétales et animales restent certainement à découvrir sur cette pelouse qui est une des dernières du Pays de Thelle.

Habitats déterminants :

- 31.8 - Fourrés,
- 34.32 - Pelouses calcaires sub-atlantiques semi-arides.

Espèces déterminantes :

Insectes :

- Fluoré (*Colias australis*),
- Azuré bleu-céleste (*Lysandra bellargus*),
- Argus bleu-nacré (*Lysandra coridon*),
- Acidalie ornée (*Scopula ornata*).

Flore :

- Daphné lauréole (*Daphne laureola*),
- Épipactis rouge sombre (*Epipactis atrorubens*),
- Lin à feuilles menues (*Linum tenuifolium*),
- Mélitte à feuilles de Mélisse (*Melittis melissophyllum*),
- Chêne pubescent (*Quercus pubescens*).



Fluoré © F. Pestana



Epipactis atrorubens © S. Bjorn



Mélitte à feuilles de Mélisse © E. Balocchi



Argus bleu-nacré © G. San Martin

Les autres ZNIEFF sont localisées à plus de 2 km du projet. Les caractéristiques principales de ces zones sont décrites dans le tableau suivant :

Désignation	Distance du projet	Grandes caractéristiques
ZNIEFF de type 1 n°220014093 «Bois de Grainval et de Montagny, côte picard»	2,5 km	Massif boisé du plateau du Vexin, en contact avec le Pays de Thelle. Ensemble composé de milieux forestiers et de pelouses calcicoles, favorable à l'expression d'une biodiversité riche pour la Picardie. Pelouses et forêts thermocalcicoles inscrites à la directive habitats. De nombreuses espèces, assez rare à exceptionnelle en Picardie sont présentes. La faune comporte des oiseaux remarquables comme la Bondrée apivore, des insectes menacés (Fluoré, Azuré bleu-céleste... et des reptiles remarquables (lézard vert, lézard agile).
ZNIEFF de type 2 n°110006886 «Bois de la tour du Lay et ses abords»	2,1 km	Le bois de la Tour et ses abords présentent une mosaïque de milieux composée de milieux secs et chauds favorables aux insectes et aux pelouses à Orchis brûlé, Laîche précoce... Des milieux plus humides des bas Marais conviennent à la Laîche de Maire, l'Orchis négligé... Les espèces faunistiques déterminantes pour le site sont représentées par la Mante religieuse et le Cordulégastre annelé.



b. Trame verte et bleue

L'objectif de la TVB est de permettre la circulation des espèces, les échanges génétiques entre populations, et ainsi de favoriser leur maintien. La TVB est un outil d'aménagement du territoire visant, à travers l'identification de sous-trames (zones humides, milieux forestiers...), à promouvoir un développement économique compatible avec la préservation de l'environnement et d'un cadre de vie de qualité. La biodiversité d'un territoire est dépendante des relations entre les différents milieux. Il est donc nécessaire d'étudier les liaisons écologiques existantes et potentielles sur le territoire.

Deux entités principales sont distinguées :

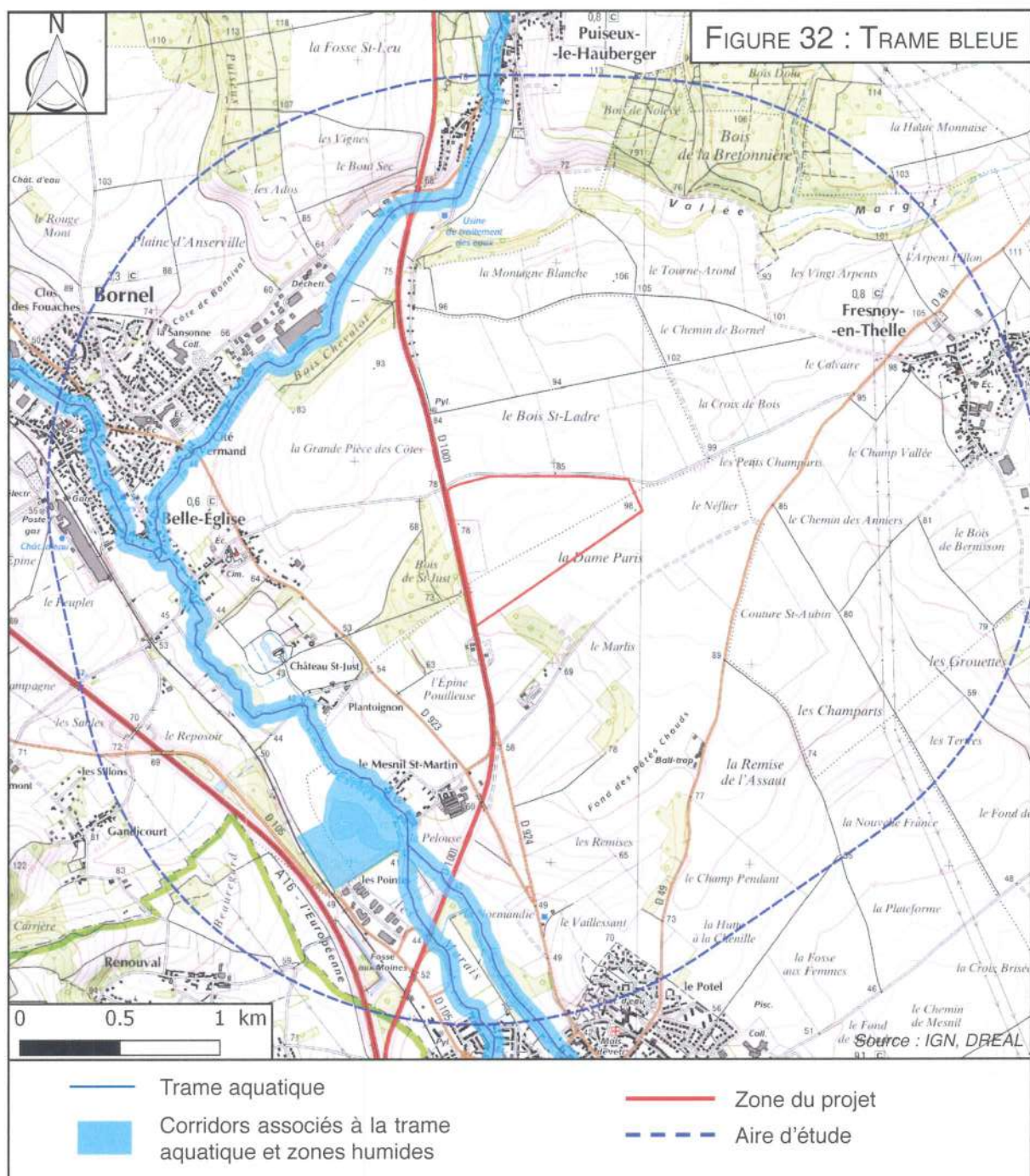
- Les noyaux de conservation, milieux riches en biodiversité, où les espèces effectuent tout ou partie de leur cycle de vie (alimentation, repos, reproduction...),
- Les corridors écologiques, voies de passage qui relient les réservoirs de biodiversité. Ils peuvent être linéaires et continus, comme par exemples les cours d'eau ou les haies, en pas japonais (série de bosquets ou de mares), ou bien former des réseaux, un maillage paysager.

Des zones tampons et des zones à restaurer peuvent également être définies.

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique de Picardie n'a pas été adopté. Toutefois, à titre d'information, les documents relatifs à ce schéma sont disponibles, notamment les données cartographiques concernant les corridors de biodiversités.

Cependant ces données sont valables pour une échelle supérieure au 1 : 100 000, les corridors de trames vertes notamment ne peuvent donc pas apparaître sur les cartes au 1 : 25 000. La carte en Figure 32 ne représente pas les corridors de la trame verte et bleue issus du SRCE, mais aucun corridor ne concerne la zone du projet même à l'échelle 1 : 100 000.

Toutefois, localement la présence de bois, bosquets, haies peut constituer des réservoirs de biodiversité et des zones de passages pour la trame verte.



La zone du projet n'est pas incluse dans des zones considérées comme corridor ou réservoir de biodiversité de la trame bleue. Ces éléments peuvent être associés au réseau hydrographique ainsi qu'aux zones humides.

La zone ainsi retenue pour l'aménagement du complexe n'est considérée ni comme réservoir de biodiversité, ni comme corridor pour la Trame bleue.

4. SYNTHÈSE

Le projet n'est directement concerné par aucun zonage en relation avec le milieu naturel (Natura 2000, ZNIEFF, zones humides inventoriées, trame verte et bleue...). Les zonages les plus proches sont localisés à environ 1 km de la zone du projet (zone à dominante humide, trame bleue, ZNIEFF).

De plus aucun autre zonage de type ZICO et Ramsar n'est présent dans les 2 km autour du projet. La zone d'étude interfère légèrement avec le Parc Naturel Régional du Vexin français.

Une zone humide est toutefois identifiée en point bas du site, dans l'ancienne carrière.

I. RISQUE D'INONDATION

La commune de Belle-Église et de Chambly et le secteur du projet, ne sont pas soumis au risque inondation, il n'y a pas de Plan de Prévention contre les Risques d'inondation, (PPRI) valide pour l'Esches sur ces communes.

Le risque de remontée de nappe y est également faible, voire très faible au niveau du projet (voir figure 14).

J. SYNTHÈSE DES ENJEUX

Enjeux	
Climat	Le cumul moyen annuel des précipitations pris en compte est de 681 mm.
Géologie, Pédologie	Le sol de la zone du projet est caractérisé par des formations limoneuses, sableuses et crayeuses. La perméabilité du sol est moyenne.
Hydrogéologie	Le site n'est inclus dans aucun périmètre de protection de captage. Le risque de remontée de nappe est faible. Des niveaux d'eau sont susceptibles d'être rencontrés occasionnellement proches de la surface.
Topographie et hydraulique	Le projet est situé sur un versant de la vallée de l'Esches. Aucun talweg ne vient interférer avec la zone du projet.
Hydrographie	L'aire d'étude est concernée par deux cours d'eau principaux, l'Esches et le ruisseau de la Gobette. Ils sont distants d'environ 1 km du projet.
SDAGE, SAGE	Le projet est concerné par le SDAGE Seine Normandie, notamment ses orientations n°1, 2, 4, 5, 15, 18, 19, 20, 22, et 43.
Milieu naturel	Le site du projet n'est directement concerné par aucun zonage lié au milieu naturel. Les zonages les plus proches sont les ZNIEFF à environ 1 km. Les Natura 2000 sont à plus de 9 km du projet. Une petite partie du site est en zone humide.
Inondation	Le site n'est localisé au sein d'aucune zone inondable.

VIII. MODIFICATIONS APPORTÉES PAR LE PROJET ET MESURES DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT

A. INCIDENCES SUR L'HYDROGÉOLOGIE

1. ASPECTS QUANTITATIFS

a. Eaux pluviales infiltrées

Le projet prévoit l'infiltration dans le sol de toutes les eaux pluviales collectées sur son emprise, pour un évènement pluvieux d'occurrence vicennale.

Sur la base d'une vitesse d'infiltration de $1,67 \cdot 10^{-5}$ m/s, déterminé par l'étude géotechnique, la vidange des ouvrage s'effectue au plus à 35 h 50 min (voir Annexe 1).

Le projet n'a donc pas d'incidence sur la quantité d'eaux apportées à la masse d'eau souterraine.

b. Alimentation en eau potable

Concernant l'alimentation en eau potable à partir de l'eau de nappe, la consommation d'eau pour une personne peut être estimée à 50 litres par jour.

Pour un effectif maximal de 1500 personnes (nombre d'emplois prévus à terme sur le Parc de Thelle), on peut envisager une consommation maximale de 75 m^3 d'eau potable par jour à partir du captage de Bornel.

2. ASPECTS QUALITATIFS

a. Impacts temporaires

Les travaux de terrassement liés à la réalisation du projet et à la mise en place des ouvrages hydrauliques risquent, en cas de fortes pluies, d'être à l'origine d'un flux particulièrement chargé en matières en suspension (MES).

Ces nuisances seront néanmoins limitées dans le temps puisqu'elles disparaîtront avec la restabilisation du sol et le développement de la végétation.

Les risques d'impacts liés aux travaux sont aussi dus aux rejets de substances potentiellement polluantes pouvant affecter le sol et le sous-sol du site, et donc les nappes sous-jacentes.

Ces pollutions ponctuelles et temporaires proviennent surtout des rejets d'huiles et d'hydrocarbures des engins de chantier nécessaires à la réalisation des aménagements du projet et des produits bitumeux employés. Cette pollution est difficile à appréhender car elle est variable en fonction des chantiers et des conditions météorologiques dans lesquelles ils se déroulent. La meilleure façon de limiter les risques est de bien maîtriser l'organisation et la gestion du chantier. Le bon état des engins de chantier devra être vérifié et leur entretien sera réalisé hors du site.

Si des rejets d'huiles ou d'hydrocarbures étaient constatés, les terres souillées seront enlevées et traitées par une entreprise spécialisée.

Rappelons que le projet est situé sur une épaisse couche de sables recouverts de limons. De ce fait, et en l'absence de prélèvements dans la nappe, les travaux n'auront pas d'incidence sur la nappe.

b. Impacts permanents

Les eaux pluviales issues des toitures sont :

- directement rejetées dans les ouvrages d'infiltration dans la partie «parc logistique», via un réseau indépendant,
- rejetées dans un ouvrage d'infiltration via un réseau commun avec les eaux pluviales issues des autres surfaces, muni d'un séparateur à hydrocarbures, dans la partie «parc d'activités».

Les eaux pluviales issues de la voirie et des espaces de stationnement transitent toutes par un séparateur à hydrocarbures doté d'un débourbeur avant rejet dans un ouvrage d'infiltration. Dans la partie «parc d'activités», les eaux de voirie transitent partiellement via une noue végétalisée.

Ces eaux issues de la voirie, qui représente une surface de 3,20 ha, seront les plus chargées en polluants.

Les éventuels polluants proviendront :

- des gaz d'échappement des véhicules (particules retombées au sol et lessivées),
- de l'usure des pneus et plaquettes de freins,
- d'éventuelles fuites d'huiles minérales et de carburants,
- de la corrosion des toitures (zinc, plomb)...

Le Sétra^{*} indique des charges polluantes annuelles à prendre en compte pour les chaussées non constituées d'enrobés drainants :

Charges unitaires annuelles Cu à l'ha imperméabilisé pour 1 000 v/j	MES kg	Dco kg	Zn kg	Cu kg	Cd g	Hc Totaux g	Hap g
Site ouvert	40	40	0,4	0,02	2	600	0,08

Figure 33 : Charges unitaires annuelles par ha imperméabilisé pour 1 000 v/j

Concernant la DBO₅, peu caractéristique de ce type de pollution routière, elle est de l'ordre de 6 fois moindre que la DCO, soit 6,7 kg par an et par hectare imperméabilisé.

En fond d'ouvrage d'infiltration, les eaux subissent une dépollution au travers du sol en place. Plusieurs processus sont à l'origine de cette dépollution :

- la filtration : processus physique de rétention de particules qui dépend de la surface spécifique développée par les matériaux constitutifs du sol (granulométrie, homogénéité). Ainsi, dans les limons et les sables fins, on n'observe pas de percolation des MES : toutes sont retenues en fond d'ouvrages, sauf en cas de débordement.
- l'adsorption et les échanges d'ions : ces deux processus physico-chimiques réversibles sont essentiellement développés par les argiles, la matière organique, les oxydes, les hydroxydes et les matériaux amorphes. Ils permettent la rétention de molécules non chargées, soit organiques (hydrocarbures, pesticides, etc...), soit minérales (métaux lourds oxydés),
- les processus biologiques : dans les couches les plus hautes du sol, la flore bactérienne, fongique, algale et la faune peuvent intervenir. Faune et flore saprophytes prennent part à la dégradation de la matière organique et à l'épuration microbiologique. Des processus bactériens permettent également la dégradation de certains hydrocarbures, l'accumulation de fer, la nitrification - dénitrification (dans des conditions spécifiques de température, pH, nutriments, oxygène, etc...).

Les substances contenues dans les eaux pluviales réagissent différemment, par exemple :

* : Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières - Sétra - juillet 2006

- les métaux lourds : à l'état ionisé, ils peuvent être fixés par échange d'ions ou assimilés par des plantes. Sous forme oxydée, les métaux sont adsorbables sur les argiles et la matière organique dans des conditions de pH et d'oxygénation spécifiques à chacun des métaux. Certains métaux restent toutefois relativement mobiles dans le sol (zinc, cadmium) alors que d'autres sont bien retenus (cuivre, plomb, fer, etc.) ;
- les hydrocarbures : ils peuvent subir une dégradation biologique lente et une adsorption d'autant plus forte que la granulométrie est faible. Ils peuvent également s'évaporer partiellement ;
- les sels de traitement : l'ion sodium Na^+ est adsorbé sur le complexe argilo-humique des sols, processus suivi d'un largage d'anions hydroxydes OH^- . Les ions Cl^- (chlorures), qui ont une action sur les végétaux, sont quant à eux faiblement adsorbés, ce qui explique leur tendance à migrer vers la nappe sous-jacente. Ceux-ci y seront rapidement dilués.

Le flux polluant attendu après filtration en fond de bassins est faible. Il convient cependant de vérifier si les flux en polluants sont compatibles avec la capacité d'auto-épuration du sol. Ainsi, les valeurs calculées sont comparées aux valeurs épuratoires d'un assainissement autonome avec épuration par le sol en place*. Les paramètres concernés sont la DBO_5 et la DCO reçues par m^2 de sol des ouvrages d'infiltration** :

Surface du fond des bassins = 4 620 m^2
soit, débit reçu par les bassins = 123,6 litres par jour par m^2

	Charge annuelle (kg/an)		Charge journalière reçue par les ouvrages		maximum valeur épuratoire
	pour 1 ha de chaussées imperméabilisées (Setra)	pour 3,2 ha de voiries du projet	g/jr	g/jr/ m^2	g/jr/ m^2
DCO	40	128	350,7	0,076	26
DBO_5	6,7	21,3	58,4	0,013	12

La charge en DCO et DBO_5 apportée aux ouvrages d'infiltration peut donc être traitée par la capacité auto-épuration des sols.

Les eaux infiltrées par le projet vers la nappe seront donc de bonne qualité.

* : Arrêté du 7 septembre 2009 «fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO_5 », considérant qu'une pièce supplémentaire équivaut à 1EH, que 1 EH équivaut à 60g/j de DBO_5 et 125g/j de DCO, et que tout EH supplémentaire doit être infiltré via 5 m^2 supplémentaires.

** : Notons que la DBO est garante d'une certaine activité biologique du sol, favorable à la dégradation des autres polluants organiques.

3. RISQUE DE POLLUTION ACCIDENTELLE

Une vanne de coupure installée en aval de chaque séparateur à hydrocarbures permet de retenir sur le site les eaux susceptibles d'être polluées accidentellement (incendies, déversement d'hydrocarbures sur voirie...).

Les séparateurs à hydrocarbures eux-mêmes retiennent les hydrocarbures présents à plus de 5 mg/l.

Pour les entrepôts, en cas d'incendie, les eaux d'extinction seront retenues sur les sites, dans les réseaux et les quais de chargement par la fermeture automatique de vannes de barrage implantées en amont du réseau menant aux bassins d'infiltration.

4. CONCLUSION SUR L'HYDROGÉOLOGIE

Le projet n'aura pas d'incidence sur les eaux de nappe.

B. INCIDENCES SUR L'HYDRAULIQUE

Le site du projet n'intercepte pas de bassin versant extérieur.

Les eaux susceptibles de ruisseler actuellement sur le site s'écoulent en direction de la vallée de l'Esche, via 2 talwegs orientés vers l'Ouest, l'un au Nord, l'autre au Sud du site.

Le projet prévoit de limiter ces risques actuels de ruissellement par l'infiltration sur le site de toutes les eaux pluviales collectées.

Le dimensionnement des ouvrages est basé sur un évènement pluvieux vicennal. En cas d'évènement pluvieux plus intense, les bassins d'infiltration et le réseau peuvent monter en charge pour contenir les volumes supplémentaires sans déborder.

Le projet aura donc une incidence positive sur la limitation des ruissellements.

C. INCIDENCES SUR L'HYDROGRAPHIE, LES ZONES HUMIDES ET MILIEUX ASSOCIÉS

1. IMPACTS TEMPORAIRES

L'impact temporaire du projet concerne la faune susceptible de fréquenter la zone humide identifiée sur le site, qui sera dérangée en période de travaux. Ces espèces se retireront temporairement dans les parties de zone humide préservées par le projet, et dans les milieux naturels alentour.

Cette faune pourra se développer sur le site au fil de la végétalisation des ouvrages d'infiltration par la flore locale. Une partie de cette flore locale proviendra des plants prélevés sur le site avant les travaux, mis en pépinière le temps des travaux, puis réimplantés sur le site.

2. IMPACTS PERMANENTS LIÉS À L'AMÉNAGEMENT ET MESURES PROPOSÉES

a. Eaux usées

Les eaux usées issues du projet seront traitées par la station d'épuration de Méru avant rejet dans l'Esche.

Avec une capacité de 36 000 Équivalents-Habitants (EH) et une charge en 2017 de 27 427 EH, la station peut recevoir les eaux usées issues du projet (maximum 1500 personnes, présentes essentiellement de jour).

b. Eaux pluviales

Les eaux pluviales issues du projet seront gérées sur le site et n'auront donc pas d'incidence sur l'hydrographie.

En cas de précipitation plus rare qu'une précipitation vicennale, les bassins d'infiltration et les réseaux monteront temporairement en charge sans déborder (le niveau d'eau stockée dépassera les niveaux de référence d'une précipitation vicennale, cf. chapitre «F. Eaux pluviales»).

c. Zones humides et milieux associés

Le secteur de zone humide identifié sur le site du projet s'est développé suite au creusement du sol en place pour l'exploitation des sables dans l'ancienne carrière.

Cette carrière a été exploitée jusqu'en 2000, comme le montre encore cette vue de janvier 2000.



Figure 34 : Carrière en exploitation en 2000

Ce secteur du site du projet faisait auparavant partie d'un champ cultivé, comme le montre cette vue de 1992.



Figure 35 : Espace cultivé en 1992

Cette dépression du sol est donc récente, et d'origine anthropique.

Depuis la fin de son exploitation, cette carrière a fait l'objet de quelques dépôts «sauvages» de déchets, peu visibles aujourd'hui car recouverts de végétation (photo suivante).



Figure 36 : Un dépôt de déchets en point bas de l'ancienne carrière

Le projet prévoit de débiter les déchets actuellement présents et d'éviter une grande part de la zone.

Deux parties de la zone humide identifiée seront toutefois partiellement remblayées (640 m² remblayés sur un total de 3 355 m², Figure 37).

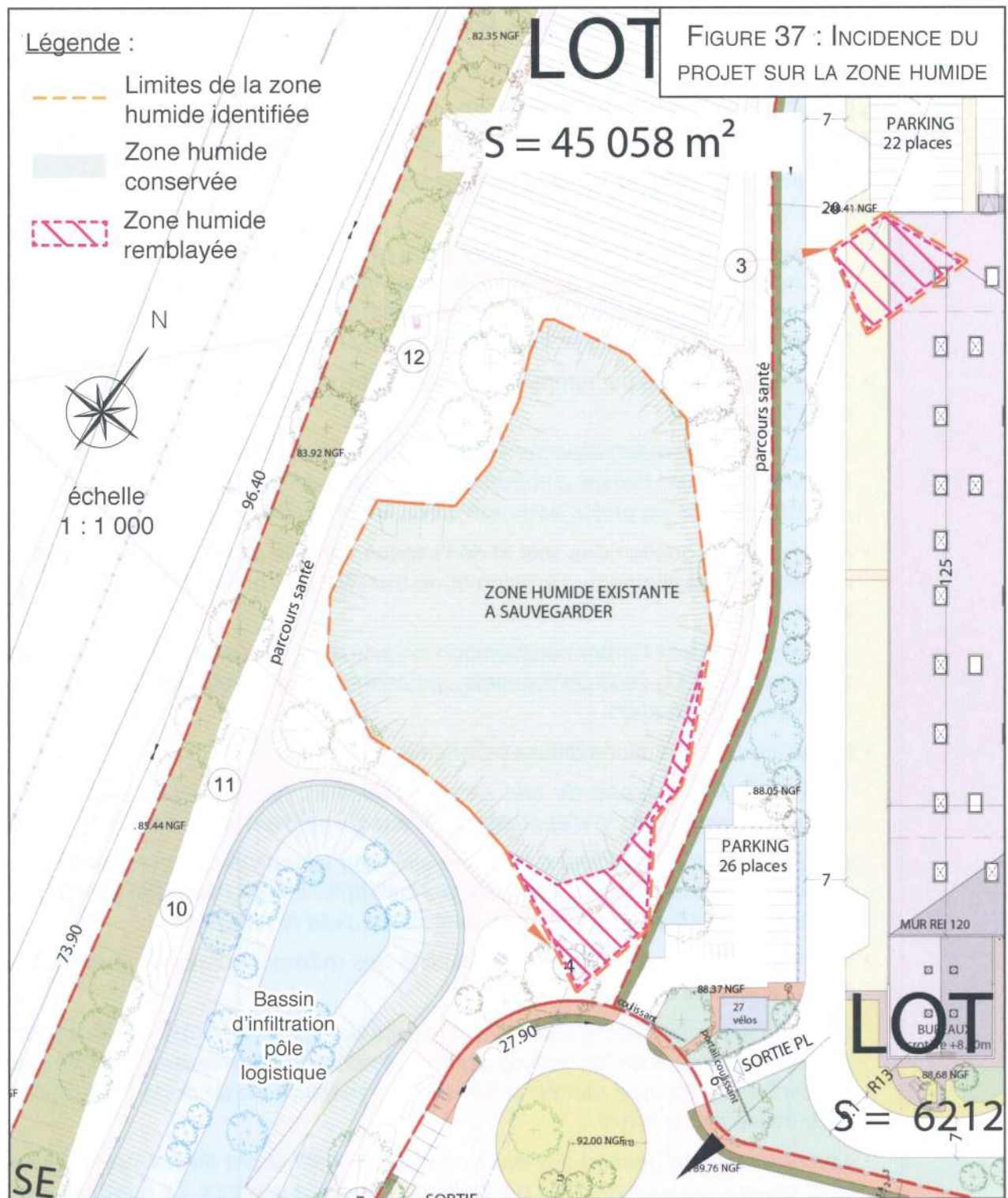
En compensation de ce remblaiement partiel de zone humide, le projet prévoit la création de bassins d'infiltration. Leur étendue (4 620 m² en fonds de bassins) sera près de 7,2 fois supérieure à celle des parties remblayées de la zone humide actuelle.

Ces bassins d'infiltration constitueront de nouveaux milieux potentiellement humides que les espèces actuellement présentes sur le site pourront investir.

Dans les ouvrages d'infiltration, le dépôt de déchets ne sera plus possible du fait de la mise en place d'une clôture (franchissable toutefois par la petite faune), et du fait de la surveillance régulière des ouvrages.

Une attention particulière sera portée à la suppression de la flore exotique envahissante pour éviter sa reprise.

En conséquence, le projet devrait avoir une incidence favorable aux espèces et habitats de zones humides.



D. COMPATIBILITÉ AVEC LE SDAGE

Le SDAGE Seine Normandie 2010-2015, encore en vigueur en 2019, a fixé plusieurs orientations qui ont un rapport plus ou moins direct avec le projet, son site et ses abords :

- 1. Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux

En assurant l'infiltration de toutes les eaux pluviales collectées sur le site dans la limite d'une précipitation vicennale, le projet permet de limiter les ruissellements susceptibles de se produire actuellement sur l'espace cultivé, et donc de limiter les apports potentiels de polluants vers l'aval et le cours de l'Esche.

- 2 Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbain par des voies préventives et palliatives

La surface imperméabilisée par les bâtiments, les espaces de stationnements et la voirie du projet induira d'importants volumes en cas de fortes précipitations, qui seront gérés au moins pour une précipitation vicennale.

- 4 Adopter une gestion des sols et de l'espace agricole permettant de réduire les risques de ruissellement, d'érosion et de transfert des polluants vers les milieux aquatiques

Les espaces dont l'imperméabilisation ne se justifie pas seront essentiellement traités en espaces verts permanents, qui permettent de limiter les ruissellements et favoriser l'infiltration.

- 5 Maîtriser les pollutions diffuses d'origine domestique

Toutes les eaux usées du site seront collectées par un réseau séparatif et envoyées vers la station d'épuration de Méru qui peut les recevoir pour les traiter.

En cas de pollution accidentelle sur le site, des vannes de coupure permettront d'isoler les eaux en amont des bassins d'infiltration afin de permettre le nettoyage et l'évacuation des eaux polluées sans risque pour la nappe.

- 15 Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux et littoraux ainsi que la biodiversité

Le projet prévoit le réaménagement d'un secteur constitué actuellement de prairie mésophile à tendance humide qui abrite une richesse floristique importante selon l'expertise écologique menée sur le site. La majeure partie de la zone humide sera évitée par le projet.

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales constitueront de nouveaux milieux favorables à la recolonisation par la flore et la faune alentour. Le parcours santé sera végétalisé. L'ensemble des espaces végétalisés du projet représentera près de 25 % de son emprise, soit environ 10 ha, contre près de 4 ha actuellement (hors terres cultivées).

- 18 Gérer les ressources vivantes en assurant la sauvegarde des espèces au sein de leur milieu

Une espèce de flore protégée en Picardie, Dactylorhiza incarnata, et un amphibien protégé nationalement, Bufo bufo (le crapaud commun) ont été identifiés sur le site du projet.

Pour ces espèces au moins, le projet fera l'objet d'une demande de dérogation de destruction d'espèces protégées, assortie des mesures nécessaires à la conservation de leurs populations.

Notons toutefois que le projet prévoit la création de nouveaux milieux favorables au développement des espèces locales, en particulier les bassins d'infiltration et les annexes végétalisés.

Par ailleurs, une partie de la flore actuelle sera mise en pépinière le temps des travaux puis replantée sur les talus et les ouvrages d'infiltration.

- 19 Mettre fin à la disparition et à la dégradation des zones humides et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité

Le projet prévoit la suppression de près 640 m² d'un total actuel de 3 355 m² d'une zone humide développée sur le site d'une ancienne carrière. Outre la mesure d'évitement, avec le maintien de l'essentiel de la zone, la création de près de 4 620 m² d'ouvrages d'infiltration qui auront la fonction de mares temporaires constitue une mesure de compensation de la suppression.

> revoir le chapitre «c. Zones humides et milieux associés», page 77

- 20 Lutter contre la faune et la flore invasives et exotiques

L'inventaire floristique mené sur le site a recensé 8 espèces de flore exotique envahissante, que l'aménagement permettra de supprimer.

Le suivi du site et les mesures d'entretien permettront de prévenir toute recolonisation des espaces végétalisés du projet par la flore exotique envahissante.

- 22 Limiter la création de nouveaux plans d'eau et encadrer la gestion des plans d'eau existants

Le projet ne prévoit pas de création de plan d'eau permanent. Les ouvrages d'infiltration constitueront des plans d'eau temporaires, comme ceux que l'on trouve déjà actuellement dans l'ancienne carrière.

- 43 Rationaliser le choix des actions et assurer une gestion durable

En matière de gestion des eaux pluviales, le projet prévoit leur infiltration pour un temps de retour 20 ans, via un réseau de canalisations dont l'entretien régulier assurera le bon fonctionnement.

En conséquence, le projet ne s'oppose pas aux différentes orientations du SDAGE.

E. ÉVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000

Selon l'article L.414-4 du Code de l'Environnement, les projets d'aménagement doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés.

L'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000, dont le contenu est défini à l'article R.414-23, est proportionnée à l'importance de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence.

Le dossier comprend dans tous les cas :

- Une description du projet, accompagnée d'une carte permettant de localiser l'espace terrestre ou marin sur lequel il peut avoir des effets et les sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par ces effets ;
- Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ; dans l'affirmative, cet exposé précise la liste des sites Natura 2000 susceptibles d'être affectés, compte tenu de la nature et de l'importance du projet, de sa localisation dans un site Natura 2000 ou de la distance qui le sépare du ou des sites Natura 2000, de la topographie, de l'hydrographie, du fonctionnement des écosystèmes, des caractéristiques du ou des sites Natura 2000 et de leurs objectifs de conservation.

Le projet a été présenté (partie «V. Description du projet», page 4).

Les sites Natura 2000 distants de moins de 15 km autour du projet ont été localisés et décrits au chapitre «1. Réseau Natura 2000», page 53.

Nous présentons ci-après notre évaluation des risques d'incidence.

1. INCIDENCE POTENTIELLE D'UN PROJET SUR UN SITE NATURA 2000

Un projet peut avoir une incidence sur un site Natura 2000 de quatre façons :

1. Impacts directs : il s'agit alors de sites implantés dans un site Natura 2000 et qui conduisent à la destruction ou à la modification directe du milieu ;
2. Impacts indirects : ils concernent des projets qui ne sont pas situés dans un site Natura 2000, mais qui peuvent provoquer des modifications à distance, du fait de l'activité exercée : rejets atmosphériques, rejets aqueux, bruit, circulation d'engins motorisés... ;

3. Perte de milieux utiles ou nécessaires aux espèces du site Natura 2000 ; il s'agit en ce cas de milieux qui ne sont pas situés en site Natura 2000, mais qui sont utilisés par les espèces du site, par exemple pour se nourrir. La destruction de ces milieux, bien que situés en dehors du site Natura 2000, peut donc engendrer une incidence ;
4. Mortalité affectant des espèces du site Natura 2000 ; il s'agit en ce cas de projets susceptibles d'entraîner la mortalité des certaines espèces, mais situés en dehors des sites Natura 2000. Si le projet est situé dans l'aire d'évolution des espèces d'un site Natura 2000, celles-ci peuvent être impactées sur le site.

Les deux derniers cas ne concernent que des espèces mobiles, donc des animaux.

2. ANALYSE DU RISQUE D'INCIDENCE

1. Le projet n'est pas situé dans une zone Natura 2000. Il n'est donc pas susceptible d'engendrer une incidence directe,
2. Incidences indirectes liées aux rejets : le projet ne sera pas producteur de rejets susceptibles d'impacter les sites Natura 2000 les plus proches.
3. et 4. Les incidences potentielles du projet touchent un milieu cultivé, ainsi qu'une ancienne carrière recolonisée par la flore et partiellement humide.

Les espèces susceptibles de se déplacer depuis des sites Natura 2000 vers le projet sont des oiseaux, voire des chauves-souris.

Étant donnée la distance entre le projet et les sites Natura 2000 (environ 10 km au minimum), la perte de surface agricole, potentielle zone de chasse pour la faune, sera négligeable

Par ailleurs, parmi les oiseaux identifiés sur le site du projet*, aucun ne correspond à une espèce d'intérêt communautaire de la ZPS distante de moins de 15 km.

Concernant les chauves-souris, aucun gîte potentiel n'a été mis en évidence sur le site du projet. En outre, le site n'est pas propice à la présence directe en termes d'hibernation ou de nidification de chiroptères. Enfin, les 2 seules espèces de chiroptères dont l'étude écologique souligne le recensement sur le territoire communal ne correspondent pas aux espèces d'intérêt communautaire des 2 ZSC distantes de moins de 15 km du projet.

En conséquence, l'aménagement du site n'aura pas d'incidence sur les espèces d'intérêt communautaire susceptible de provenir des sites Natura 2000 les plus proches.

En conclusion le projet n'engendre aucune incidence significative directe ou indirecte sur les sites du réseau Natura 2000.

* : D'après *Étude écologique – Pays de Thelle – Construction d'un parc d'activité – Belle Église, Citae Nat&Vie* 2018

IX. MOYENS D'INTERVENTION ET DE SURVEILLANCE

L'intervention et la surveillance des ouvrages dédiés à la gestion des eaux pluviales sur les parties communes seront gérées par l'association syndicale libre (ASL), et par les propriétaires pour les ouvrages situés sur leurs lots.

Le cahier des charges de session de terrain aux acquéreurs reprendra l'obligation de dépollution des eaux pluviales de leur terrain.

A. MESURES LIÉES À L'ENTRETIEN DES INSTALLATIONS

Les ouvrages d'infiltration seront végétalisés. Leur entretien s'effectuera :

- Comme pour tout espace vert (tontes, fauches, élagages si nécessaire).

Tout retour d'une flore exotique envahissante doit être surveillé, et les repousses systématiquement supprimées et détruites. L'attention sera particulièrement portée sur la renouée du Japon, dont le moindre fragment peut engendrer rapidement une nouvelle station, même enfoui à plus d'1 m de profondeur.

- Par un curage si nécessaire pour rétablir la capacité hydraulique des ouvrages de collecte. L'opération ne doit toutefois être réalisée qu'en cas de nécessité car elle détruit la végétation.

L'ensemble des installations, et en particulier les caniveaux, ouvrages de stockage souterrain, séparateurs à hydrocarbures / débourbeurs et limiteurs de débit, seront inspectées (inspection visuelle) au minimum deux fois par an :

- avant l'hiver, après la chute des feuilles des arbres,
- à la fin du printemps, avant les orages estivaux.

Une inspection des installations sera effectuée à la suite de chaque événement pluvieux exceptionnel.

L'entretien des ouvrages enterrés de gestion des eaux pluviales sera effectué à la suite de chaque inspection et, de manière générale, aussi souvent que nécessaire. Cet entretien consistera à :

- nettoyer les canalisations de gestion des eaux pluviales, lorsque les inspections biennuelles ou les inspections suite aux événements pluvieux exceptionnels souligneront un dépôt anormal,

- curer les matières grasses et les matières décantées des séparateurs à hydrocarbures / débourbeurs,
- nettoyer les grilles.

B. MESURES LIÉES À LA SÉCURITÉ DES INSTALLATIONS

Les canalisations d'amenée des eaux pluviales vers les bassins d'infiltration seront équipées d'une vanne de coupure. Ainsi, en cas de pollution accidentelle (déversement de liquide nocif sur la chaussée, par exemple), celle-ci sera retenue au niveau des ouvrages. Il conviendra alors d'éliminer la substance polluante par tout moyen approprié (pompage des liquides, enlèvement des solides et pâteux).

En cas de pollution de terres, les terres souillées seront ôtées pour traitement ou élimination en fonction de la pollution et remplacées par des terres de caractéristiques équivalentes. L'intervention de curage devra être effectuée dans un délai raisonnable de manière à limiter le volume de terres polluées à enlever.

En particulier, pendant les travaux, si des rejets d'huiles ou d'hydrocarbures étaient constatés sur des zones non imperméabilisées, les terres souillées seront impérativement enlevées et traitées.

Ce type d'intervention nécessitera l'intervention d'une société spécialisée dans la dépollution si nécessaire.

X. SYNTHÈSE DES MESURES

Les mesures correctives ou compensatoires précisées dans le dossier sont synthétisées dans le tableau suivant.

Enjeu	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures de compensation et d'accompagnement
Remblai partiel (640 m ² sur 3 355 m ²) de zone humide apparue sur une carrière (inexploitée depuis près de 20 ans)	• L'essentiel de la zone humide est maintenue	• Maintien de la bande boisée le long de la route permettant le refuge temporaire d'une partie de la faune le temps des travaux	• Aménagement de 2 ouvrages d'infiltration recréant des milieux potentiellement humides (4 620 m²), • Suppression de la flore exotique envahissante, et contrôle de sa réapparition, • Suppression des dépôts «sauvages» de déchets en place.
Imperméabilisation d'une partie du site	• Végétalisation des espaces dont l'imperméabilisation n'est pas justifiée (près de 25% de l'emprise totale)	• Infiltration sur site de toutes les eaux pluviales	• Surveillance et entretien réguliers des aménagements
Infiltration des eaux du site : risque de pollution de nappe	• Filtration via le sol en place en fond de l'ouvrage d'infiltration du pôle logistique • Filtration via 50 cm de sable en fond de l'ouvrage d'infiltration du parc d'activités • Nappe en profondeur : zone non saturée importante	• Séparateurs à hydrocarbures en aval des surfaces circulées, • Vannes de coupure en aval de chaque séparateur à hydrocarbures • Retenues pour les eaux d'extinction incendie (entrepôts)	• Surveillance et entretien réguliers des réseaux et aménagements dédiés à la gestion des eaux pluviales

XI. CONCLUSION

Le projet induira l'imperméabilisation partielle d'un secteur actuellement cultivé et ponctuellement en zone humide en friche.

Le projet prévoit la réalisation d'ouvrages d'infiltration végétalisés pour infiltrer dans le sol en place l'ensemble des eaux pluviales du site, qui y seront dirigées par l'intermédiaire d'un réseau de canalisations et un ouvrage de stockage enterrés. Le projet n'aura donc aucune incidence sur l'hydraulique ou l'hydrographie des alentours.

Les ouvrages d'infiltration constitueront par ailleurs de nouveaux secteurs potentiellement humides qui compenseront la perte d'une fraction de la zone humide actuellement présente.

Les mesures d'entretien et de suivi permettront en outre de d'assurer la pérennité du bon fonctionnement des installations, et l'absence d'incidence sur les eaux de nappe et les milieux aquatiques d'une manière plus générale.

ANNEXES

Annexe 1 : Notice hydraulique et descriptive

Annexe 2 : Résultats des sondages de l'étude
géotechnique proches des ouvrages d'infiltration
projetés

Annexe 3 : Extrait du Diagnostic zones humides

Annexe 4 : Sondages pédologiques complémentaires

ANNEXE 1 : NOTICE HYDRAULIQUE ET DESCRIPTIVE

C3i, juin 2018

et

OGI, décembre 2019 / janvier 2020

OBJET

Aménagements d'un parc logistique et d'activité

Notice **H**ydraulique et **D**escriptive

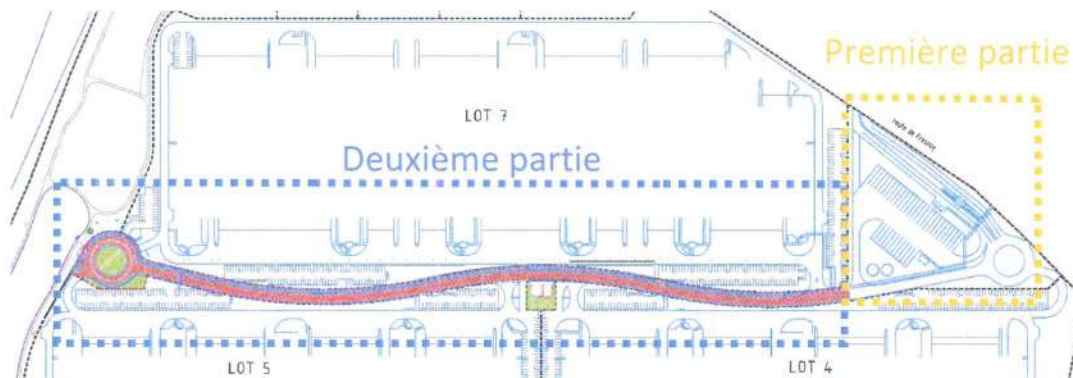
TABLE DES MATIERES

1.	COLLECTE DES EAUX DE PLUIE	3
2.	CANALISATIONS DE COLLECTE	3
2.1.	Dimensionnement des canalisations pour le parc logistique	3
2.1.1.	<i>Données</i>	3
2.1.2.	<i>Calculs</i>	5
2.2.	Dimensionnement des canalisations du parc d'activité.....	8
2.2.1.	<i>Données</i>	8
2.2.2.	<i>Calculs</i>	9
3.	DIMENSIONNEMENT DES EXUTOIRES.....	10
3.1.	Dimensionnement de l'ouvrage de la première partie du parc logistique	10
3.1.1.	<i>Estimation des surfaces actives</i>	10
3.1.2.	<i>Calcul du volume de stockage</i>	11
3.1.3.	<i>Solution retenue pour la rétention des eaux pluviales de la première partie</i>	12
3.1.4.	<i>Rejet dans le réseau de la deuxième partie</i>	13
3.2.	Dimensionnement de l'ouvrage de la deuxième partie du parc logistique	16
3.2.1.	<i>Estimation des surfaces actives</i>	16
3.2.2.	<i>Calcul du volume de stockage</i>	17
3.2.3.	<i>Solution retenue pour l'infiltration des eaux pluviales de la deuxième partie</i>	19
3.2.4.	<i>Rejet dans le réseau de la deuxième partie – Gestion des hydrocarbures</i>	20
3.3.	Dimensionnement de l'ouvrage du parc d'activité	21
3.3.1.	<i>Estimation des surfaces actives</i>	21
3.3.2.	<i>Calcul du volume de stockage</i>	22
3.3.3.	<i>Solution retenue pour l'infiltration des eaux pluviales de la deuxième partie</i>	24
3.3.4.	<i>Rejet dans le réseau de la deuxième partie – Gestion des hydrocarbures</i>	24

1. COLLECTE DES EAUX DE PLUIE

La collecte des eaux de pluie dans l'état futur du terrain se fera par la réalisation de plusieurs réseaux de collecte reprenant les eaux de pluie des voiries, parkings, cheminements piétons et espaces verts.

Vu la topographie du terrain et afin d'éviter d'enterrer trop les bassins, la zone du parc logistique sera divisée en deux parties :



- Les eaux de pluie de la **première partie** seront collectées dans des réseaux, et stockées dans un ouvrage de rétention type « TUBOSIDER » pour être rejetées dans les réseaux de la deuxième partie avec un débit de fuite de 10 l/s et une station de relevage ;
- Les eaux de pluie de la **deuxième partie** seront collectées dans des réseaux avec pour exutoire un bassin d'infiltration.

A proximité de l'aire de lavage, sera mis en place une cuve de récupération des eaux de pluie pour le fonctionnement de l'aire de lavage. Un « trop-plein » sera mis en place pour rejet dans le réseau de la **première partie**.

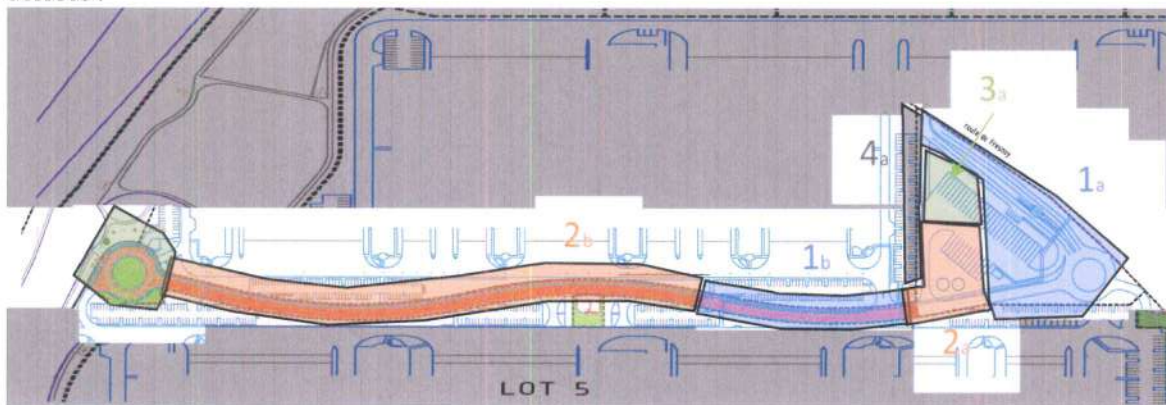
Un réseau parallèle sera également réalisé pour la collecte des futurs bâtiments et rejeté dans le bassin dimensionné au [paragraphe 3.2](#).

2. CANALISATIONS DE COLLECTE

2.1. Dimensionnement des canalisations pour le parc logistique

2.1.1. Données

Pour le dimensionnement des diamètres, le projet a été divisé en plusieurs bassins versants suivant le plan ci-dessous :



a. Base pour calcul

Le dimensionnement est réalisé avec pour une durée de retour d'insuffisance de 20 ans.

Les pluies ont été estimées à partir des paramètres de Montana de la région 1.

b. Détermination du débit brut à évacuer (Méthode superficielle)

Le débit brut à évacuer est calculé de la façon suivante :

Pour une période de retour de 20 ans en Région 1 avec $a(F)=5.9$ et $b(F)=-0.59$:

$$Q_{\text{brut}} = 1.601 \times I^{0.29} \times C^{1.20} \times A^{0.78}$$

Avec I = pente moyenne du bassin versant en m/m,

C = Coefficient de ruissellement,

A = Surface du bassin versant en m^2

c. Détermination de l'allongement du bassin versant

L'allongement M est défini comme étant le rapport du plus long chemin hydraulique L au côté du carré de surface équivalente à la superficie du bassin versant.

L'allongement est calculé de la façon suivante :

$$M = L / \sqrt{A}$$

Avec M = l'allongement,

L = Plus long chemin hydraulique en mètre,

A = Surface du bassin versant en m^2

La hauteur maximale à stocker se définit par la hauteur d'eau précipitée moins la hauteur d'eau évacuée.

d. Détermination du Coefficient de correction

Le coefficient de correction est déterminé à partir de la formule suivante :

$$m = (M/2)^u \quad \text{où} \quad u = b(F)/(1+0.287^{a(F)})$$

Avec m = coefficient de correction,

M = l'allongement,

$u = -0.589626$ avec $a(F)=5.9$ et $b(F)=-0.59$ (données de départ)

e. Détermination du débit corrigé

Le débit corrigé à retenir dans le dimensionnement est alors :

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

f. Résultats

Le débit corrigé sera majoré de 25% (coefficient correcteur de 1.25) afin d'obtenir une durée de retour d'insuffisance de 20 ans.

Le diamètre du tuyau utilisé devra avoir un débit capable supérieur au débit corrigé du bassin versant suivant le tableau ci-dessous :

Diamètre de la conduite en mm	Débit capable de la conduite en l/s <i>En considérant une pente moyenne de pose de 1 cm/m</i>
300	61
400	134
500	248

2.1.2. Calculs

a. BV 1b

CALCUL DU DEBIT A EVACUER :

Surface du Bassin Versant : $S \text{ (m}^2\text{)} = 1\,728$
Pente moyenne du bassin versant : $I \text{ (m/m)} = 0,005$
Coefficient de ruissellement : $\text{Coeff.} = 0,9$

Débit brut à évacuer : $Q \text{ brut (l/s)} = 69$

Correction d'allongement :

Plus long cheminement hydraulique $L \text{ (m)} = 156$
Allongement $M = 3,75$
Coefficient de correction $m = 0,68$

$Q \text{ corrigé (l/s)} = 47$

Correction pour période de retour d'insuffisance supérieure à 10 ans

Coefficient de correction $1,25$

Débit à évacuer : $Q \text{ projet (l/s)} = 59$

Canalisation de diamètre 300

b. BV 1b + 2b

CALCUL DU DEBIT A EVACUER :

Surface du Bassin Versant : $S \text{ (m}^2\text{)} = 6\,783$
Pente moyenne du bassin versant : $I \text{ (m/m)} = 0,005$
Coefficient de ruissellement : $\text{Coeff.} = 0,9$

Débit brut à évacuer : $Q \text{ brut (l/s)} = 200$

Correction d'allongement :

Plus long cheminement hydraulique $L \text{ (m)} = 513$
Allongement $M = 6,23$
Coefficient de correction $m = 0,50$

$Q \text{ corrigé (l/s)} = 101$

Correction pour période de retour d'insuffisance supérieure à 10 ans

Coefficient de correction $1,25$

Débit à évacuer : $Q \text{ projet (l/s)} = 126$

Canalisation de diamètre 400

c. BV 1b + 2b + 3b

CALCUL DU DEBIT A EVACUER :

Surface du Bassin Versant : $S \text{ (m}^2\text{)} = 8\,283$
Pente moyenne du bassin versant : $I \text{ (m/m)} = 0,005$
Coefficient de ruissellement : $\text{Coeff.} = 0,9$

Débit brut à évacuer : $Q \text{ brut (l/s)} = 234$

Correction d'allongement :

Plus long cheminement hydraulique $L \text{ (m)} = 568$
Allongement $M = 6,24$
Coefficient de correction $m = 0,50$

$Q \text{ corrigé (l/s)} = 118$

Correction pour période de retour d'insuffisance supérieure à 10 ans

Coefficient de correction $1,25$

Débit à évacuer : $Q \text{ projet (l/s)} = 147$

Canalisation de diamètre 500

d. BV 1a

CALCUL DU DEBIT A EVACUER :

Surface du Bassin Versant : $S \text{ (m}^2\text{)} = 5\,810$
 Pente moyenne du bassin versant : $I \text{ (m/m)} = 0,005$
 Coefficient de ruissellement : Coeff. = $0,9$

Débit brut à évacuer : $Q \text{ brut (l/s)} = 177$

Correction d'allongement :

Plus long cheminement hydraulique $L \text{ (m)} = 370$
 Allongement $M = 4,85$
 Coefficient de correction $m = 0,59$

$Q \text{ corrigé (l/s)} = 104$

Correction pour période de retour d'insuffisance supérieure à 10 ans

Coefficient de correction $1,25$

Débit à évacuer : $Q \text{ projet (l/s)} = 130$

Canalisation de diamètre 400

e. BV 2a

CALCUL DU DEBIT A EVACUER :

Surface du Bassin Versant : $S \text{ (m}^2\text{)} = 1\,900$
 Pente moyenne du bassin versant : $I \text{ (m/m)} = 0,005$
 Coefficient de ruissellement : Coeff. = $0,9$

Débit brut à évacuer : $Q \text{ brut (l/s)} = 74$

Correction d'allongement :

Plus long cheminement hydraulique $L \text{ (m)} = 180$
 Allongement $M = 4,13$
 Coefficient de correction $m = 0,65$

$Q \text{ corrigé (l/s)} = 48$

Correction pour période de retour d'insuffisance supérieure à 10 ans

Coefficient de correction $1,25$

Débit à évacuer : $Q \text{ projet (l/s)} = 60$

Canalisation de diamètre 300

f. BV 2a + 3a

CALCUL DU DEBIT A EVACUER :

Surface du Bassin Versant : $S \text{ (m}^2\text{)} = 4\,055$
 Pente moyenne du bassin versant : $I \text{ (m/m)} = 0,005$
 Coefficient de ruissellement : Coeff. = $0,9$

Débit brut à évacuer : $Q \text{ brut (l/s)} = 134$

Correction d'allongement :

Plus long cheminement hydraulique $L \text{ (m)} = 220$
 Allongement $M = 3,45$
 Coefficient de correction $m = 0,72$

$Q \text{ corrigé (l/s)} = 96$

Correction pour période de retour d'insuffisance supérieure à 10 ans

Coefficient de correction $1,25$

Débit à évacuer : $Q \text{ projet (l/s)} = 120$

Canalisation de diamètre 400

g. BV 4a

CALCUL DU DEBIT A EVACUER :

Surface du Bassin Versant : $S \text{ (m}^2\text{)} = 660$

Pente moyenne du bassin versant : $I \text{ (m/m)} = 0,005$

Coefficient de ruissellement : $\text{Coeff.} = 0,9$

Débit brut à évacuer : $Q \text{ brut (l/s)} = 33$

Correction d'allongement :

Plus long cheminement hydraulique $L \text{ (m)} = 120$

Allongement $M = 4,67$

Coefficient de correction $m = 0,60$

$Q \text{ corrigé (l/s)} = 20$

Correction pour période de retour d'insuffisance supérieure à 10 ans

Coefficient de correction $1,25$

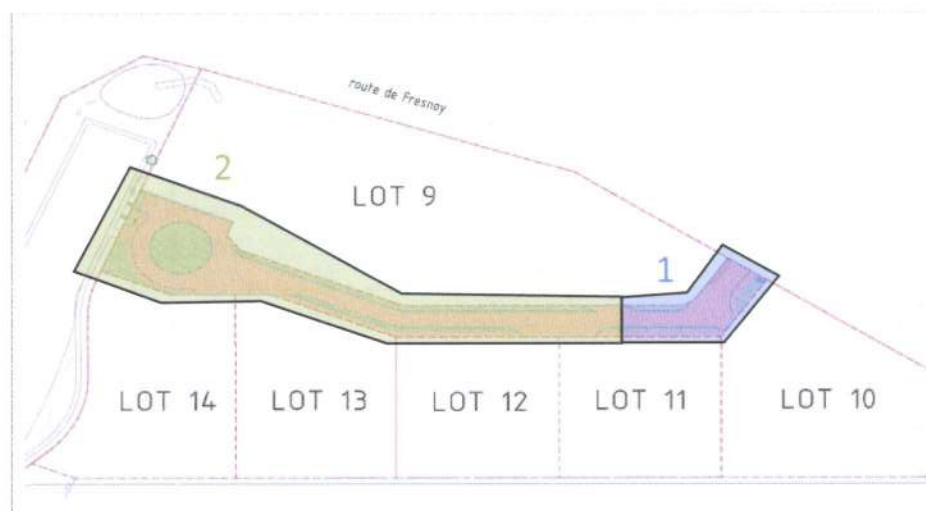
Débit à évacuer : $Q \text{ projet (l/s)} = 24$

Canalisation de diamètre 300

2.2. Dimensionnement des canalisations du parc d'activité

2.2.1. Données

Pour le dimensionnement des diamètres, le projet a été divisé en plusieurs bassins versants suivant le plan ci-dessous :



a. Base pour calcul

Le dimensionnement est réalisé avec pour une durée de retour d'insuffisance de 20 ans.

Les pluies ont été estimées à partir des paramètres de Montana de la région 1.

b. Détermination du débit brut à évacuer (Méthode superficielle)

Le débit brut à évacuer est calculé de la façon suivante :

Pour une période de retour de 20 ans en Région 1 avec $a(F)=5.9$ et $b(F)=-0.59$:

$$Q_{\text{brut}} = 1.601 \times I^{0.29} \times C^{1.20} \times A^{0.78}$$

Avec I = pente moyenne du bassin versant en m/m,

C = Coefficient de ruissellement,

A = Surface du bassin versant en m^2

c. Détermination de l'allongement du bassin versant

L'allongement M est défini comme étant le rapport du plus long chemin hydraulique L au côté du carré de surface équivalente à la superficie du bassin versant.

L'allongement est calculé de la façon suivante :

$$M = L / \sqrt{A}$$

Avec M = l'allongement,

L = Plus long chemin hydraulique en mètre,

A = Surface du bassin versant en m^2

La hauteur maximale à stocker se définit par la hauteur d'eau précipitée moins la hauteur d'eau évacuée.

d. Détermination du Coefficient de correction

Le coefficient de correction est déterminé à partir de la formule suivante :

$$m = (M/2)^u \quad \text{où } u = b(F)/(1+0.287^{a(F)})$$

Avec m = coefficient de correction,

M = l'allongement,

$u = -0.589626$ avec $a(F)=5.9$ et $b(F)=-0.59$ (données de départ)

e. Détermination du débit corrigé

Le débit corrigé à retenir dans le dimensionnement est alors :

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

f. Résultats

Le débit corrigé sera majoré de 25% (coefficient correcteur de 1.25) afin d'obtenir une durée de retour d'insuffisance de 20 ans.

Le diamètre du tuyau utilisé devra avoir un débit capable supérieur au débit corrigé du bassin versant suivant le tableau ci-dessous :

Diamètre de la conduite en mm	Débit capable de la conduite en l/s <i>En considérant une pente moyenne de pose de 1 cm/m</i>
300	61
400	134

2.2.2. Calculs

a. BV 1

CALCUL DU DEBIT A EVACUER :

Surface du Bassin Versant : $S \text{ (m}^2\text{)} = 822$
Pente moyenne du bassin versant : $I \text{ (m/m)} = 0,005$
Coefficient de ruissellement : $\text{Coeff.} = 0,9$

Débit brut à évacuer : $Q_{\text{brut}} \text{ (l/s)} = 39$

Correction d'allongement :

Plus long cheminement hydraulique $L \text{ (m)} = 73$
Allongement $M = 2,55$
Coefficient de correction $m = 0,86$

$Q_{\text{corrigé}} \text{ (l/s)} = 33$

Correction pour période de retour d'insuffisance supérieure à 10 ans

Coefficient de correction $1,25$

Débit à évacuer : $Q_{\text{projet}} \text{ (l/s)} = 42$

Canalisation de diamètre 300

b. BV 1 + 2

CALCUL DU DEBIT A EVACUER :

Surface du Bassin Versant : $S \text{ (m}^2\text{)} = 3\,927$
Pente moyenne du bassin versant : $I \text{ (m/m)} = 0,005$
Coefficient de ruissellement : $\text{Coeff.} = 0,9$

Débit brut à évacuer : $Q_{\text{brut}} \text{ (l/s)} = 131$

Correction d'allongement :

Plus long cheminement hydraulique $L \text{ (m)} = 317$
Allongement $M = 5,06$
Coefficient de correction $m = 0,57$

$Q_{\text{corrigé}} \text{ (l/s)} = 75$

Correction pour période de retour d'insuffisance supérieure à 10 ans

Coefficient de correction $1,25$

Débit à évacuer : $Q_{\text{projet}} \text{ (l/s)} = 93$

Canalisation de diamètre 300

3. DIMENSIONNEMENT DES EXUTOIRES

3.1. Dimensionnement de l'ouvrage de la première partie du parc logistique

Pour rappel, les eaux de pluie de la **première partie** seront collectées dans des réseaux, et stockées dans un ouvrage de rétention type « TUBOSIDER » pour être rejetées dans les réseaux de la deuxième partie avec un débit de fuite de 10 l/s et une station de relevage ;

Le dimensionnement des volumes de stockage est scrupuleusement établi en fonction de la limitation du rejet à 10l/s.

Le bassin récupère 100% des surfaces imperméabilisées.

Le tableau ci-dessous précise les surfaces collectées (ou impluvium) avec le coefficient de ruissellement propre à chaque typologie d'occupation du sol.

3.1.1. Estimation des surfaces actives

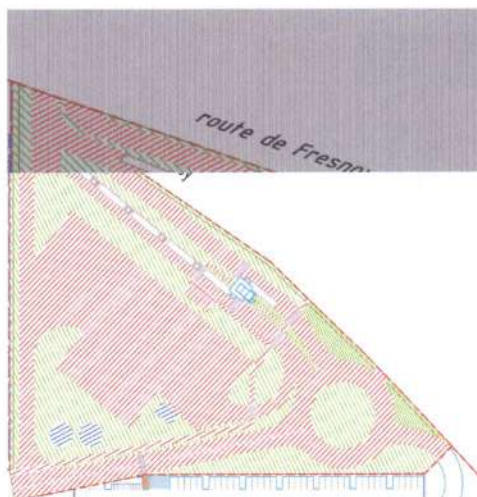
Afin de calculer les volumes de stockage suivant la condition précitée, la surface active de l'ensemble du projet est préalablement estimée suivant 3 types d'imperméabilisation :

Type de surface	Coefficient de ruissellement
Espaces verts	0.20
Voirie – parking – chemins	0.90
Toitures – terrasses	1.00

Coefficient de ruissellement appliqués

Afin de calculer les volumes de rétention, un découpage précis de la parcelle est réalisé en tenant compte :

- ✓ Des surfaces d'espaces verts,
- ✓ Des surfaces de voirie, parking et chemins,
- ✓ Des surfaces de toitures et terrasses.



Les surfaces sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

Type de surface	Surface
Espaces verts	5 431 m ²
Voiries + chemins	10 743 m ²
Bâti	84 m ²

Pour la surface active projetée, les coefficients de ruissellement présentés ci-dessus sont repris.

On trouve les surfaces suivantes :

Surface des nouvelles imperméabilisations :

Type de surface	Surface (m ²)	Coefficient	Surface active (m ²)
Voirie + chemins	10 743	0.90	9 669
Bâti	84	1.00	84
Espaces verts	5 431	0.20	1 087
Total	16 258	0.667	10 840

3.1.2. Calcul du volume de stockage

a. **Données pluviométriques**

Le dimensionnement est réalisé pour gérer la pluie décennale la plus défavorable, c'est à- dire celle générant le plus grand volume à stocker pour les surfaces considérées.

Les pluies ont été estimées à partir des paramètres de Montana de la région 1. Ces paramètres ont été calculés par Météo France à partir d'une analyse statistique des pluies.

b. **Rétention**

La rétention de cette zone sera gérée par le biais d'un bassin de stockage. Le débit sera régulé à 10 l/s.

c. **Méthode utilisée**

Paramètres des lois de COLIN BEDEL

Volume maximal atteint entre 2 et 48 heures

Région : 1

Coefficients de Colin Bedel $a=24.5$ $b=0.225$

d. **Hypothèses :**

Le volume calculé est le volume utile compris entre le niveau max du bassin et le niveau de vidange.

e. **Calcul du volume à stocker**

Surface du Bassin Versant :

A (m²) = 10 840

Coefficient de ruissellement :

Coeff. = 1

Débit de fuite autorisé

Valeur prescrite

Q fuite (l/s) = 0,00

Bassin de stockage

Absence de valeur prescrite

Q fuite (l/s) = 10

Régulateur de débit

Durée(h) (2 à 48 heures)	Intensité (l/s/ha)	Débit (l/s)	Débit de fuite (l/s)	Volume (m3)
2	39,77	43,11	10,00	238,40
3	29,05	31,49	10,00	232,05
4	23,24	25,19	10,00	218,79
5	19,55	21,19	10,00	201,47
6	16,97	18,40	10,00	181,45
7	15,06	16,33	10,00	159,47
8	13,58	14,72	10,00	136,02
48	3,39	3,67	10,00	-

f. **Calcul du temps de vidange**

Volume à stocker retenu (10 ans) :

V (m3) = 240

Correction pour période de retour d'insuffisance supérieure à 10 ans

Coefficient de correction pour période de retour de 20 ans 1,25

Volume à stocker :

V (m3) = 300

Temps de vidange :

T.V. (min) : 500

g. **Conclusion**

Nous proposons un bassin de rétention d'un volume utile de 300 m3 et qui se vidangera en 9 heures.

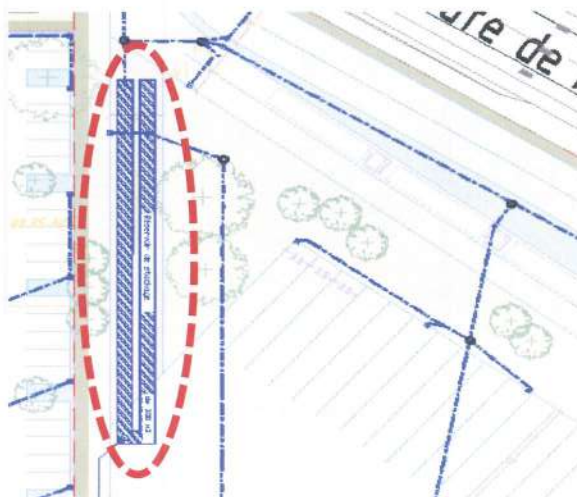
3.1.3. Solution retenue pour la rétention des eaux pluviales de la première partie

Pour la rétention des eaux de pluie il est prévu la mise en place d'un réservoir en acier galvanisé (finition galvanisation à chaud 725 gr/m² double face, conformément à la norme NF EN 10142) représentant un volume de stockage de 300 m³ en diamètre 1800 mm.

Afin de limiter l'emprise en longueur du réservoir, ce dernier sera composé de 2 éléments de 52 ml de longs placés côte à côte avec un espace de 800 mm et reliés par un tuyau ondulé en acier galvanisé de diamètre 1800 mm.

Ce tuyau en diamètre 1800 mm, sera posé les voiries.

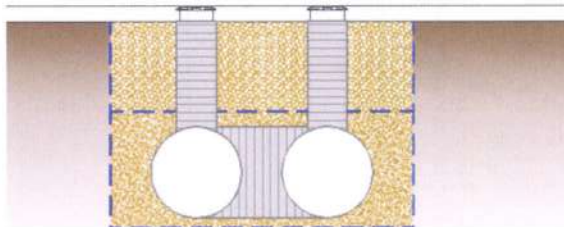
Des trappes de visite seront placées aux endroits critiques afin de permettre son inspection ainsi que son nettoyage.



Emplacement du réservoir sous le niveau de la voirie

Voirie

Parking



Coupe du réservoir sous le niveau du sous-sol



Photo du dispositif retenue avec seulement deux rangs

3.1.4. Rejet dans le réseau de la deuxième partie

a. **Limitation du rejet à 10l/s**

Afin de limiter le rejet dans le réseau à un débit de 10l/s, sera mis en place à l'intérieur du réservoir de stockage un régulateur de débit vortex (UFT) calibré à 10/s.

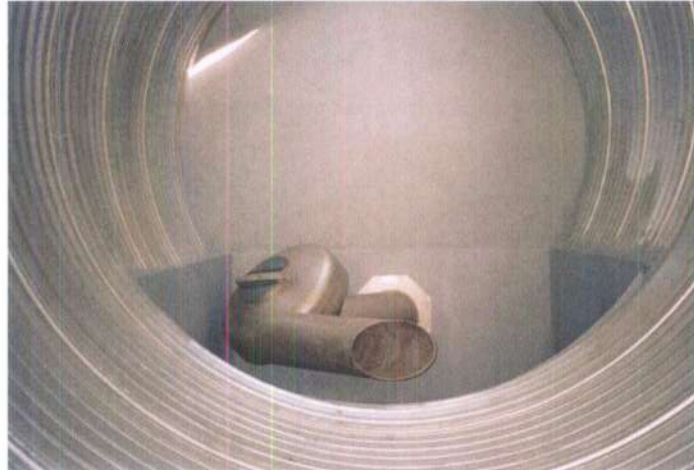
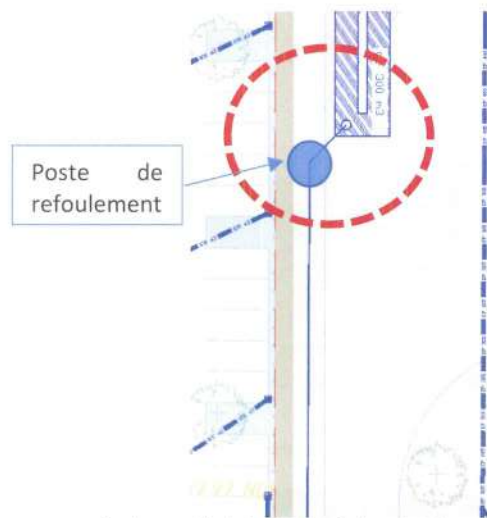


Photo du régulateur de débit posé dans l'ouvrage

b. **Raccordement dans le réseaux**

Afin de limiter la profondeur des bassins, sera mise en place une station de refoulement en sortie du bassin de stockage.



Emplacement de la station de refoulement et du regard de vannage

Composition de la station de refoulement

La station de refoulement sera composée de :

- ✓ 1 cuve polyester ;
- ✓ 1 groupe de pompage installé sur un pied d'assise facilitant la maintenance (groupe de pompage avec 2 pompes) ;
- ✓ 1 système de gestion des niveaux par sonde à ultra-sons ;
- ✓ 1 grille antichute ;
- ✓ 1 alarme en cas de dysfonctionnement des pompes ;
- ✓ 1 coffret de commande composé de :
 - 1 coffret de commande pour la gestion de la station ;
 - 1 socle et 1 trappe pour le passage des fourreaux et le raccordement ;
 - 1 double porte fermée à clef pour la sécurité ;
 - 1 porte intérieure reprenant tous les organes de contrôle.

Le regard de vannage séparé sera composé de :

- ✓ 1 regard polyester ;
- ✓ 1 clapet anti-retour en fonte revêtue époxy et monté sur brides pour un démontage aisé ;
- ✓ 1 vanne de sectionnement en fonte revêtue époxy et monté sur brides pour un démontage aisé ;

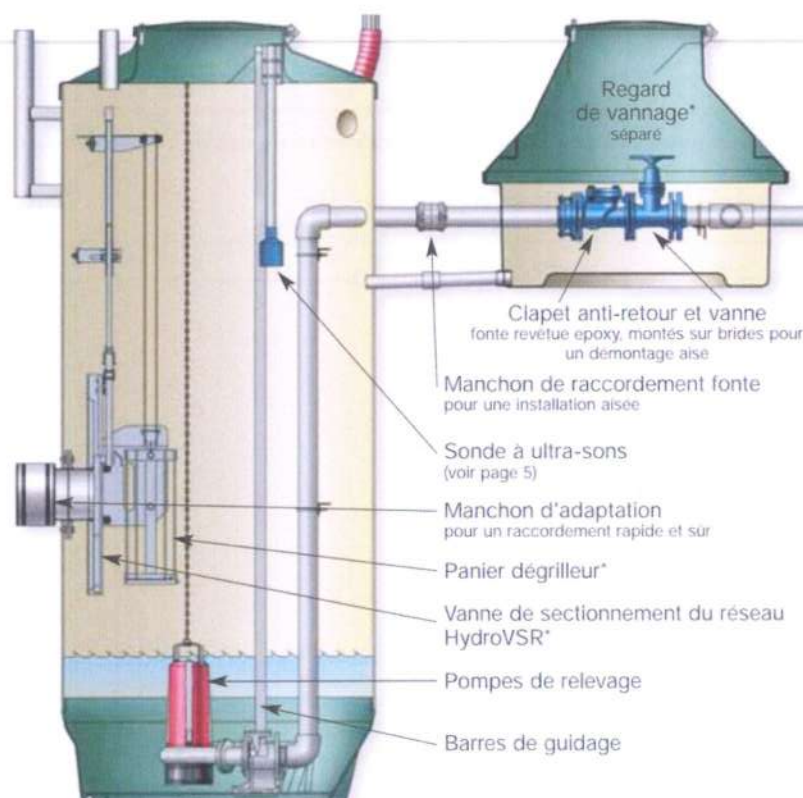


Schéma de principe de la station de refoulement

c. Dimensionnement des pompes

Les pompes sont choisies en fonction du débit de pointe et de la hauteur manométrique totale (H.M.T) :

- ✚ Débit de pointe de l'installation : Rejet dans la station avec un **débit** réglé de 10l/s soit **36 m³/h**
- ✚ Hauteur manométrique totale (H.M.T.) : C'est la hauteur géométrique à relever + les pertes de charge dans la canalisation de refoulement.
 - Pour un débit de plus de 36 m³/h, la canalisation sera en PVC pression 63/75 ;
 - Suivant l'abaque ci-dessous, pour une hauteur géométrique à relever de 8.00 m sur une distance de 110 mètres, **la H.M.T. sera de 9.65 m.**

Détermination de la **HMT** avec une conduite de refoulement en PVC pression 63/75

Hauteur géométrique	Longueur de refoulement en mètres											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
1	1,15	1,3	1,45	1,6	1,75	1,9	2,05	2,2	2,35	2,5	2,65	3,8
2	2,15	2,3	2,45	2,6	2,75	2,9	3,05	3,2	3,35	3,5	3,65	4,8
3	3,15	3,3	3,45	3,6	3,75	3,9	4,05	4,2	4,35	4,5	4,65	5,8
4	4,15	4,3	4,45	4,6	4,75	4,9	5,05	5,2	5,35	5,5	5,65	6,8
5	5,15	5,3	5,45	5,6	5,75	5,9	6,05	6,2	6,35	6,5	6,65	7,8
6	6,15	6,3	6,45	6,6	6,75	6,9	7,05	7,2	7,35	7,5	7,65	8,8
7	7,15	7,3	7,45	7,6	7,75	7,9	8,05	8,2	8,35	8,5	8,65	9,8
8	8,15	8,3	8,45	8,6	8,75	8,9	9,05	9,2	9,35	9,5	9,65	10,8

Les pompes devront donc assurer au minimum le débit de :

36 m³/h à 9.65 m.

3.2. Dimensionnement de l'ouvrage de la deuxième partie du parc logistique

Pour rappel, les eaux de pluie de la **deuxième partie** seront collectées dans des réseaux avec pour exutoire un bassin d'infiltration.

Le dimensionnement des volumes de stockage est scrupuleusement établi en fonction de l'infiltration moyenne de la zone de $1.67 \cdot 10^{-5}$.

Le bassin récupère 100% des surfaces imperméabilisées.

Le tableau ci-dessous précise les surfaces collectées (ou impluvium) avec le coefficient de ruissellement propre à chaque typologie d'occupation du sol.

Le dimensionnement du bassin sera réalisé avec les surfaces des voiries, espaces verts et bâtiments des lots.

3.2.1. Estimation des surfaces actives

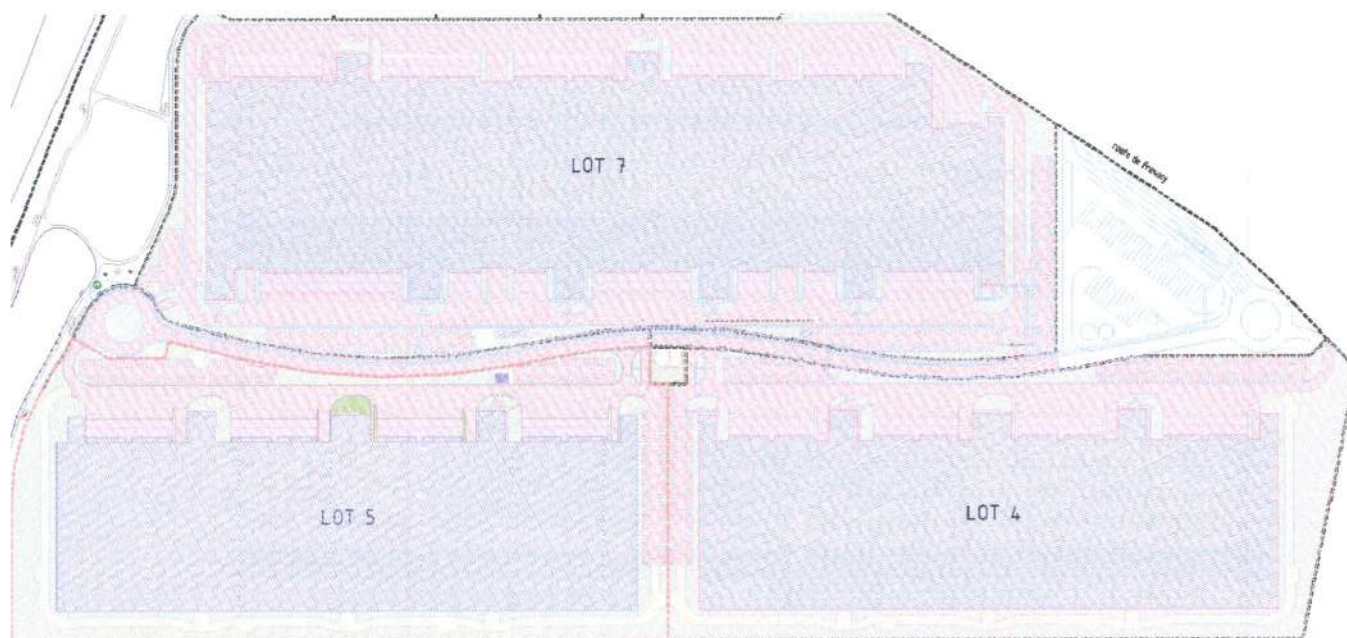
Afin de calculer les volumes de stockage suivant la condition précitée, la surface active de l'ensemble du projet est préalablement estimée suivant 2 types d'imperméabilisation :

Type de surface	Coefficient de ruissellement
Espaces verts	0.20
Grave concassé	0.60
Voirie – parking – chemins	0.90
Béton	1.00
Toitures – terrasses	1.00

Coefficient de ruissellement appliqués

Afin de calculer les volumes de rétention, un découpage précis de la parcelle est réalisé en tenant compte :

- ✓ Des surfaces d'espaces verts,
- ✓ Des surfaces en grave concassée,
- ✓ Des surfaces de voirie, parking et chemins,
- ✓ Des toitures de bâtiments,
- ✓ Des surfaces en béton.



Les surfaces sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

Type de surface	Surface
Espaces verts	45 767 m ²
Grave concassée	8 793 m ²
Voiries + chemins	59 021 m ²
Toitures, terrasses	162 050 m ²
Béton	14 569 m ²

Pour la surface active projetée, les coefficients de ruissellement présentés ci-dessus sont repris.

On trouve les surfaces suivantes :

Surface des nouvelles imperméabilisations :

Type de surface	Surface (m ²)	Coefficient	Surface active (m ²)
Espaces verts	45 767	0.20	9 153
Voirie et chemin	59 021	0.90	53 119
Grave concassée	8 793	0.60	5 276
Béton	14 569	1.00	14 569
Toiture	162 050	1.00	116 102
Surface d'infiltration	4400	1.00	4 400
Total	294 600	0.44	202 619

3.2.2. Calcul du volume de stockage

a. **Données pluviométriques**

Le dimensionnement est réalisé pour gérer la pluie la plus défavorable, c'est à- dire celle générant le plus grand volume à stocker pour les surfaces considérées.

Les pluies ont été estimées à partir des paramètres de Montana de la station du Bourget. Ces paramètres ont été calculés par Météo France à partir d'une analyse statistique des pluies.

b. **Infiltration**

Selon le rapport géotechnique, à cet endroit le coefficient d'infiltration moyen est de $1.67 \cdot 10^{-5}$.

c. **Méthode utilisée**

La méthode utilisée est la méthode des volumes ne prenant en compte les données suivantes :

- Région considérée : Région 1
- Période de retour d'insuffisance : 20 ans

d. **Hypothèses :**

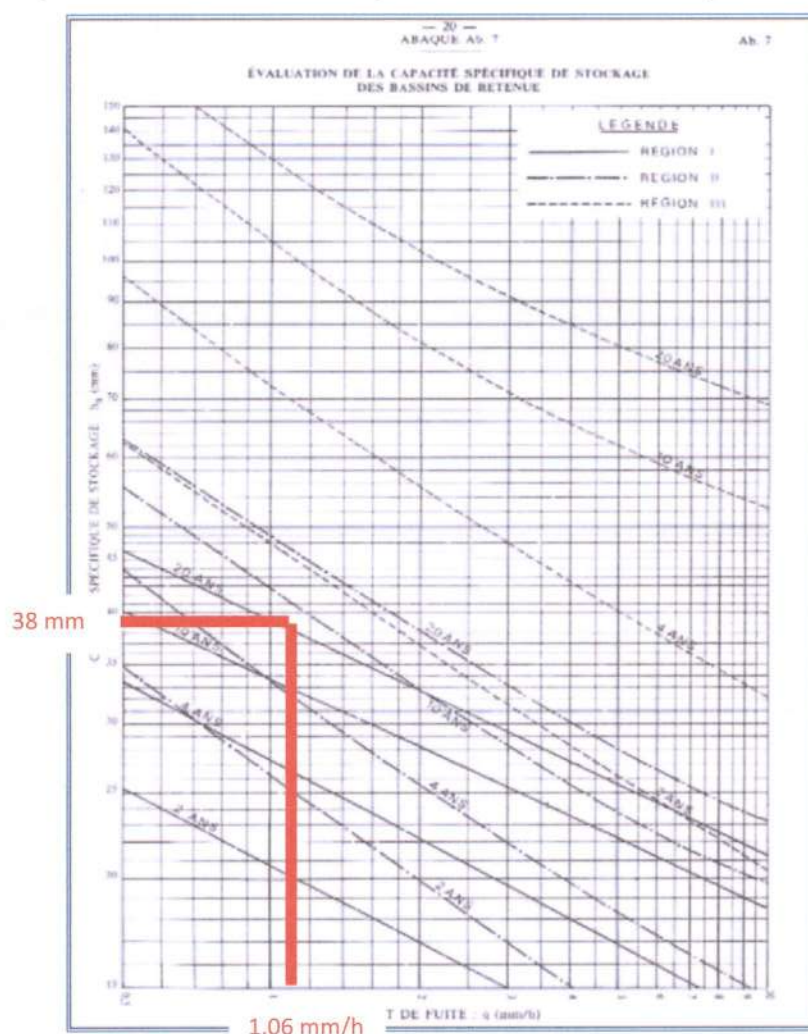
Il est prévu une infiltration totale des eaux pluviales avec une surface d'infiltration de 4 400 m².

e. **Calcul du volume à stocker et du temps de vidange**

Calcul du débit de fuite global

Calcul de la superficie active				
Nature des surface	Coefficient d'apport Ca	Superficie S (m ²)	Superficie active Sa (m ²)	Formule utilisée
Espace vert	0.2	45 767,00	9 153,40	Sa = Ca * S
Voirie et chemin	0.9	59 021,00	53 118,90	
Grave concassée	0.6	8 793,00	5 275,80	
Béton	1	14 569,00	14 569,00	
Toiture	1	162 050,00	162 050,00	
Infiltration	1	4 400,00	4 400,00	
Total	0,844	294600 m²	248567 m²	
		29,4600 ha	24,8567 ha	
Calcul du débit de restitution		Formule utilisée		
Qr (l/s/ha)	0	Qf (fixé par règlement assainissement)		
Qf (m ³ /s)	0,00000	Qf = Qr x S		
Calcul du débit d'infiltration		Formule utilisée		
K (m/s)	0,0000167	Essai sur sol		
Si (m ²)	4 400,00	Surface d'infiltration		
Qi (m ³ /s)	0,07348	Q = K*Si		
Calcul du débit de fuite global		Formule utilisée		
Q (m ³ /s)	0,07348	Q = Qf+Qi		
q (mm/h)	1,06	q = 360*Q/Sa		

Estimation de la capacité spécifique de stockage



Calcul du volume de rétention et du temps de vidange

Calcul du débit de fuite global		Formule utilisée
Q (m ³ /s)	0,07348	$Q = Q_f + Q_i$
q (mm/h)	1,06	$q = 360 \cdot Q / S_a$

Calcul du volume de rétention (m ³)		Formule utilisée
ha (mm) =	38	Abaque 7 pluie décennale Z1
Vo (m ³) =	0	Estimé
V (m ³) =	9 445,5	$V = 10 \cdot ha \cdot S_a + V_o$

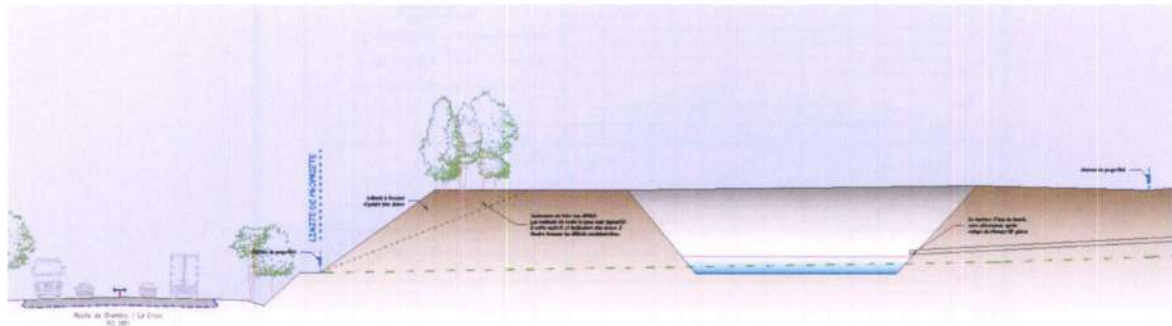
Calcul du temps de vidange de l'ouvrage (h)		Formule utilisée
T (Temps de vidange) (h) =	35,7	$T = V / Q$

f. Conclusion

Sur la base d'une surface d'infiltration de 4 400 m², nous proposons un bassin d'infiltration d'un volume utile d'environ **9 446 m³** et qui se vidangera en **35,7 heures**.

3.2.3. Solution retenue pour l'infiltration des eaux pluviales de la deuxième partie

Pour l'infiltration des eaux de pluie il est prévu la réalisation de bassins d'infiltration avec réalisation d'une rampe en béton pour le nettoyage du fond.



Coupe de principe du bassin

3.2.4. Rejet dans le réseau de la deuxième partie – Gestion des hydrocarbures

Afin de gérer les hydrocarbures des voiries et parkings, il sera mis en place en fin du réseau de reprise des eaux de pluie des voiries et parkings un séparateur d'hydrocarbures avec by-pass.

a. **Calcul du débit du séparateur**

Le séparateur hydrocarbure est précédé en général d'un dispositif appelé déversoir d'orage qui permet de déclencher une dérivation (by-pass) à partir d'un débit dit d'orage. Ce principe permet de concevoir des installations plus petites.

Le traitement des eaux de pluie est effectué jusqu'à 12% du débit d'évacuation du Bassin Versant.

<u>Surface du Bassin Versant :</u>	S (m ²) =	18 524
<u>Plus long trajet hydraulique du Bassin Versant :</u>	L (m) =	985
<u>Coefficient de ruissellement :</u>	Coeff. =	1
<u>Vitesse moyenne de l'eau en surface et en conduits :</u>	V (m/s) =	0,3
<u>Temps de concentration (limité à 15 min) :</u>	tc (min) =	15
<u>Intensité de pluie :</u>	i (mm/min) =	1,19
	i (l/s/ha) =	199,0
<u>Débit brut à évacuer :</u>	Q ₁₀ (l/s) =	369
<u>Taille Nominale du séparateur retenue (l/s) :</u>		56
<u>Classe de séparateur retenue (A ou B) :</u>		A

b. **Conclusion**

Nous proposons un séparateur à hydrocarbure de classe **A** et de taille nominale **56 l/s**.

Il sera précédé par un débourbeur de **11 m³**.

Le « by-pass » sera dimensionné pour recevoir **313 l/s**, soit un tuyau **Ø 500** (débit capable de 382 l/s).

3.3. Dimensionnement de l'ouvrage du parc d'activité

Le dimensionnement des volumes de stockage est scrupuleusement établi en fonction de l'infiltration moyenne de la zone de $1.67 \cdot 10^{-5}$.

Le bassin récupère 100% des surfaces imperméabilisées.

Le tableau ci-dessous précise les surfaces collectées (ou impluvium) avec le coefficient de ruissellement propre à chaque typologie d'occupation du sol.

Le dimensionnement du bassin sera réalisé avec les surfaces des voiries, espaces verts et bâtiments des lots.

3.3.1. Estimation des surfaces actives

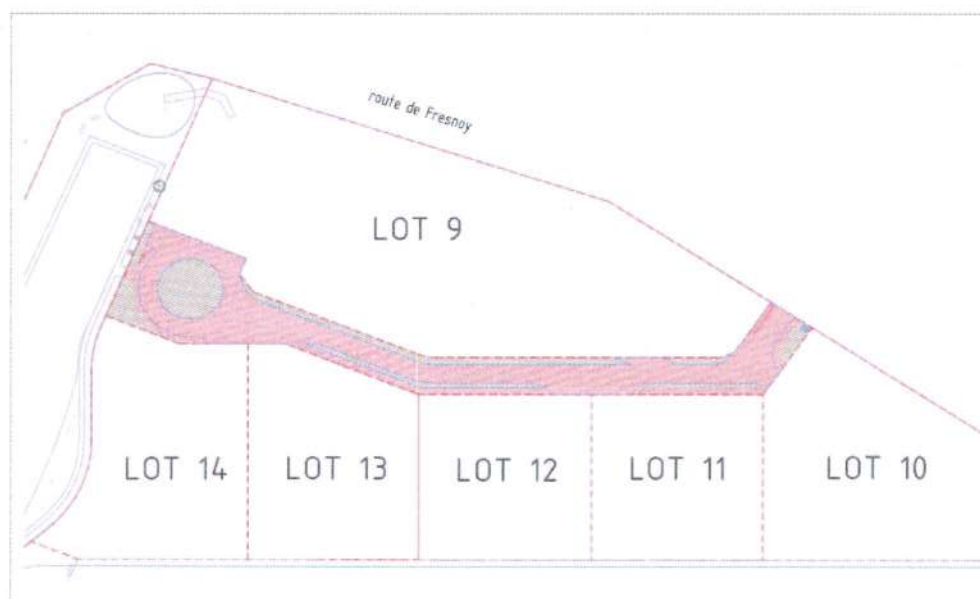
Afin de calculer les volumes de stockage suivant la condition précitée, la surface active de l'ensemble du projet est préalablement estimée suivant 3 types d'imperméabilisation :

Type de surface	Coefficient de ruissellement
Espaces verts	0.20
Voirie – parking – chemins	0.90
Toitures – terrasses	1.00

Coefficient de ruissellement appliqués

Afin de calculer les volumes de rétention, un découpage précis de la parcelle est réalisé en tenant compte :

- ✓ Des surfaces d'espaces verts,
- ✓ Des surfaces de voirie, parking et chemins,
- ✓ Des surfaces de toitures et terrasses.



Les surfaces sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

Type de surface	Surface
 Espaces verts	1 720 m ²
 Voiries	4 320 m ²
 Toitures, terrasses	12 m ²

Pour la surface active projetée, les coefficients de ruissellement présentés ci-dessus sont repris.

On trouve les surfaces suivantes :

Surface des nouvelles imperméabilisations :

Type de surface	Surface (m ²)	Coefficient	Surface active (m ²)
Espaces verts	1 720	0.20	344
Voirie + chemins	4 320	0.90	3 888
Toitures, terrasses	12	1.00	12
Surface d'infiltration	220	1.00	220
Total	6 272	0.712	4 464

3.3.2. Calcul du volume de stockage

a. Données pluviométriques

Le dimensionnement est réalisé pour gérer la pluie la plus défavorable, c'est à- dire celle générant le plus grand volume à stocker pour les surfaces considérées.

Les pluies ont été estimées à partir des paramètres de Montana de la station du Bourget. Ces paramètres ont été calculés par Météo France à partir d'une analyse statistique des pluies.

b. Infiltration

Selon le rapport géotechnique, à cet endroit le coefficient d'infiltration moyen est de $1.67 \cdot 10^{-5}$.

c. Méthode utilisée

La méthode utilisée est la méthode des pluies.

d. Hypothèses :

Il est prévu une infiltration totale des eaux pluviales de la voirie commune avec une surface d'infiltration de 220 m².

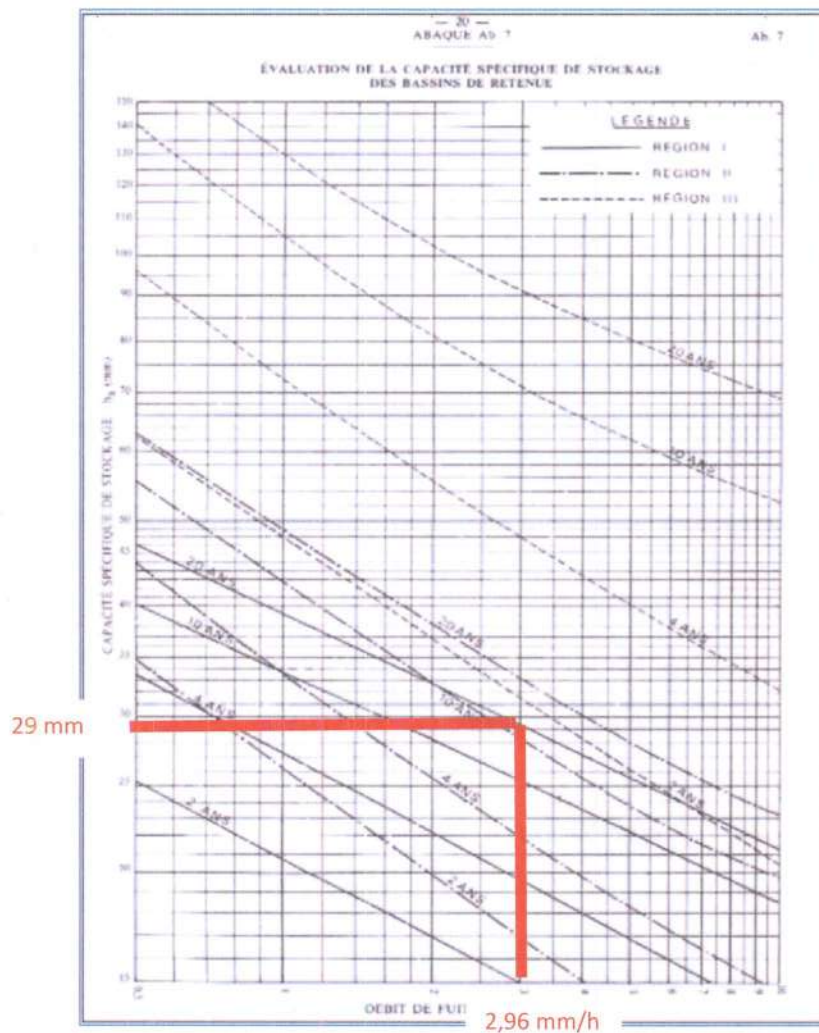
Il est considéré que les lots gèrent leurs eaux dans leur parcelle, hormis contrainte technique impliquant un rejet vers le bassin d'infiltration avec un débit limité à 1/l/s/ha.

e. Calcul du volume à stocker et du temps de vidange

Calcul du débit de fuite global

Calcul de la superficie active				Formule utilisée
Nature des surface	Coefficient d'apport Ca	Superficie S (m ²)	Superficie active Sa (m ²)	
Espace vert	0,2	1 720,00	344,00	Sa = Ca * S
Voirie et chemin	0,9	4 320,00	3 888,00	
Toiture	1	12,00	12,00	
Infiltration	1	220,00	220,00	
Total	0,712	6272 m ²	4464 m ²	
		0,6272 ha	0,4464 ha	
Calcul du débit de restitution		Formule utilisée		
Qr (l/s/ha)	0	Qf (fixé par règlement assainissement)		
Qf (m ³ /s)	0,00000	Qf = Qr x S		
Calcul du débit d'infiltration		Formule utilisée		
K (m/s)	0,0000167	Essai sur sol		
Si (m ²)	220,00	Surface d'infiltration		
Qi (m ³ /s)	0,00367	Q = K*Si		
Calcul du débit de fuite global		Formule utilisée		
Q (m ³ /s)	0,00367	Q = Qf+Qi		
q (mm/h)	2,96	q = 360*Q/Sa		

Estimation de la capacité spécifique de stockage



Calcul du volume de rétention et du temps de vidange

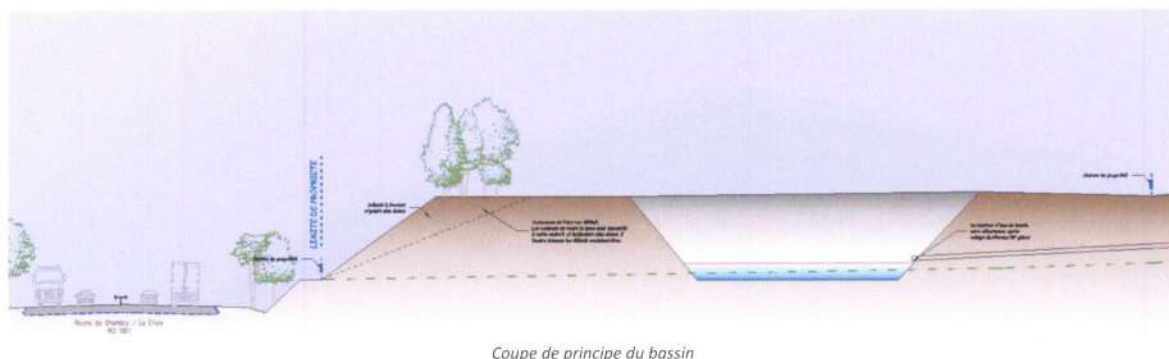
Calcul du débit de fuite global		Formule utilisée
Q (m ³ /s)	0,00367	$Q = Q_f + Q_i$
q (mm/h)	2,96	$q = 360 \cdot Q / S_a$
Calcul du volume de rétention (m ³)		Formule utilisée
ha (mm) =	29	Abaque 7 pluie décennale Z1
V ₀ (m ³) =	0	Estimé
V (m ³) =	129,5	$V = 10 \cdot h_a \cdot S_a + V_0$
Calcul du temps de vidange de l'ouvrage (h)		Formule utilisée
T (Temps de vidange) (h) =	9,8	$T = V / Q$

f. Conclusion

Sur la base d'une surface d'infiltration de 220 m², nous proposons un bassin d'infiltration d'un volume utile d'environ **130 m³** et qui se vidangera en **9,8 heures**.

3.3.3. Solution retenue pour l'infiltration des eaux pluviales de la deuxième partie

Pour l'infiltration des eaux de pluie il est prévu la réalisation de bassins d'infiltration avec réalisation d'une rampe en béton pour le nettoyage du fond.



3.3.4. Rejet dans le réseau de la deuxième partie – Gestion des hydrocarbures

Afin de gérer les hydrocarbures des voiries et parkings, il sera mis en place en fin du réseau de reprise des eaux de pluie des voiries et parkings un séparateur d'hydrocarbures avec by-pass.

c. Calcul du débit du séparateur

Le séparateur hydrocarbure est précédé en général d'un dispositif appelé déversoir d'orage qui permet de déclencher une dérivation (by-pass) à partir d'un débit dit d'orage. Ce principe permet de concevoir des installations plus petites.

Le traitement des eaux de pluie est effectué jusqu'à 12% du débit d'évacuation du Bassin Versant.

Surface du Bassin Versant :	S (m²) = 4 266
Plus long trajet hydraulique du Bassin Versant :	L (m) = 302
Coefficient de ruissellement :	Coeff. = 1
Vitesse moyenne de l'eau en surface et en conduits :	V (m/s) = 0,3
Temps de concentration (limité à 15 min) :	tc (min) = 15
Intensité de pluie :	i (mm/min) = 1,19
	i (l/s/ha) = 199,0
Débit brut à évacuer :	Q ₁₀ (l/s) = 85
Taille Nominale du séparateur retenue (l/s) :	13
Classe de séparateur retenue (A ou B) :	A

d. Conclusion

Nous proposons un séparateur à hydrocarbure de classe **A** et de taille nominale **13 l/s**.

Il sera précédé par un débourbeur de **3 m³**.

Le « by-pass » sera dimensionné pour recevoir **72 l/s**, soit un tuyau **Ø 400** (débit capable de 134 l/s).

ANNEXE 2 : RÉSULTATS DES SONDAGES DE L'ÉTUDE
GÉOTECHNIQUE PROCHES DES OUVRAGES D'INFILTRATION
PROJETÉS

*Extraits de l'étude géotechnique NLA.17-0218 – Ind A
réalisée par Fondasol, juin 2018*

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Venne d'eau / niveau d'eau non stabilisé	Echantillons	Observations
0	0	Rembai limoneux (terre, silex)	Non observé		PELLE MECANIQUE
79 90 m	0				
80	0				
	0				
	0				
	0				
79 10 m	1	Rembai limoneux noir (enrobé)			
79	0				
	0				
	0				
	0				
	0				
	0				
78 70 m	0				
	0				
	0				
	0				
	0				
	0				
78 40 m	2				
	0				
	0				
	0				
	0				
	0				
77 90 m	78				
	0				
	0				
	0				
	0				
	0				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Profondeur (m)	Lithologie	Venne d'eau / niveau d'eau non stabilisé	Echantillons	Observations
0	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
0.10 m				
0.80 m	Sable jaunâtre			
1	Sable beige crayeux			
2	2.00 m		2.00 m	

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

fondasol		CREATION D'UN PARC LOGISTIQUE ET D'ACTIVITE A BELLE EGLISE		N° affaire NLA17218	
Date : 23/10/2017		Cote NGF : 80.5		Profondeur : 0.00 - 1.30 m	
1/50		EXGTE 3.20/GTE			
Sondage : PM4					
Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Venne d'eau / niveau d'eau non stabilisé	Echantillons	Observations
80.30 m	0	Terre végétale sabieuse	Non observé		PELLE MECANIQUE
80	0.20 m				
79.20 m	1.30 m				
Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr					

fondasol		CREATION D'UN PARC LOGISTIQUE ET D'ACTIVITE A BELLE EGLISE		N° affaire NLA17218	
Date : 23/10/2017		Cote NGF : 85.9		Profondeur : 0.00 - 1.40 m	
Sondage : PM5					
EXGTE 3.20/GTE					
Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Venne d'eau / niveau d'eau non stabilisé	Echantillons	Observations
85.65 m	0	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
85.30 m	0.25 m	Limon marron			
85	0.60 m				
84.50 m	1.40 m	Sable ocre à gris			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

1/50

fondasol

CREATION D'UN PARC LOGISTIQUE ET D'ACTIVITE A BELLE EGLISE

N° affaire NLA17218

Date : 23/10/2017

Code NGF : 82.6

Profondeur : 0.00 - 1.80 m

Sondage : PM13

EXGTE 3.20/GTE

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Venne d'eau / niveau d'eau non stabilisé	Echantillons	Observations
82.20 m	0	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
82	0.40 m				
80.80 m	1.80 m	Limon légèrement argileux marron			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

1/50

fondasol

CREATION D'UN PARC LOGISTIQUE ET D'ACTIVITE A BELLE EGLISE

N° affaire NLA17218

Date : 23/10/2017

Code NGF : 81.25

Profondeur : 0.00 - 2.30 m

Sondage : PM14

EXGTE 3.20/GTE

Cote NGF	Profondeur (m)	Lithologie	Venne d'eau / niveau d'eau non stabilisé	Echantillons	Observations
80.85 m	0	Terre végétale	Non observé		PELLE MECANIQUE
80.15 m	0.40 m				
80	1.10 m	Limon marron à silex			
78.95 m	2	Sable jaune/ocre			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

ANNEXE 3 : EXTRAIT DU DIAGNOSTIC ZONES HUMIDES

*Extrait de l'étude réalisée par Nat&Vie, M. Perceval Vincent, Mars 2019,
version V4, mise à jour septembre 2019*

2. Délimitation des zones humides

2.1 Méthodologie

La méthode mise en œuvre pour la définition des zones humides s'appuie sur les textes réglementaires suivants (et leurs annexes) :

- ✓ l'arrêté du 24 juin 2008 (et annexes) précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement,
- ✓ l'arrêté du 1er octobre 2009 (et annexes) modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement,
- ✓ la circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.
- ✓ La note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides en réponse à la décision du Conseil d'Etat du 22 février 2017 exigeant le caractère cumulatif des critères de définition des zones humides.

Les investigations réalisées ont en partie pour objectif la délimitation éventuelle des zones humides en présence sur le périmètre d'étude. L'ensemble des méthodes mises en œuvre découlent de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 et circulaire du 18 janvier 2010 et la note technique du 26 juin 2017) fixant les critères de définition et de délimitation des zones humides, et en particulier de son article 1 : « Pour la mise en œuvre de la rubrique 3. 3. 1. 0 de l'article R. 214-1 du code de l'environnement, une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

1° Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1. 1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1. 2 au présent arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :

- soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2. 1 au présent arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique
 - soit des communautés d'espèces végétales, dénommées " habitats ", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2 au présent arrêté.
- »

Les prestations de terrain ont consisté à réaliser des investigations pédologiques (sondages à la tarière manuelle visant à l'application du premier point de l'article), complétés par une analyse des critères de végétation, conformément à l'arrêté du 24 juin 2008.

Sont définies comme zones humides les espaces répondant aux exigences cumulatives définies dans le tableau ci-dessous (tableau 2) :

	Sols hydromorphes	Sols non hydromorphes
Végétation existante spontanée et caractéristique de zone humides	Zone humide	Pas de zone humide
Végétation absente	Zone humide	Pas de zone humide
Végétation existante spontanée et non caractéristique de zone humide	Pas de zone humide	Pas de zone humide

Tableau 2 : Synthèse des éléments déterminant Zones Humides

2.1.1. Recherches bibliographiques et bases de données

Dans un premier temps, une recherche de données sur les zones humides du secteur étudié et à une distance cohérente, déterminée en fonction de l'enjeu hydrographique (ex : un bassin versant), a été réalisée. Ces données se rapportent le plus souvent aux caractéristiques topographiques (cours d'eau, relief, ...) et aux éventuelles classifications et protections présentes dans et à proximité de la zone étudiée (SDAGE, SAGE, Natura 2000, Ramsar, etc.). Nous nous basons également sur les données de l'inventaire des enveloppes potentiellement humides d'Île-de-France réalisé par la DRIEE. L'étude de ces données et l'analyse des cartes IGN, plans cadastraux et orthophotoplans permettent dans un premier temps de prendre connaissance de la configuration des réseaux hydrographiques et de délimiter une série de zones potentiellement humides. Ces dernières sont ciblées pour les investigations de terrain menées par la suite.

Les données consultées dans cette optique sont les suivantes :

- ✓ Données topographiques, géologiques et hydrologiques,
- ✓ Enveloppes d'alertes zones humides en Picardie..

2.1.2. Méthodologie pour les relevés floristiques permettant de caractériser une zone humide

Les relevés sont réalisés selon la méthode de Braun-Blanquet qui consiste à affecter à chaque espèce végétale relevée un coefficient d'abondance-dominance, permettant de traduire le pourcentage de recouvrement de cette espèce. La surface prospectée doit au moins être égale à "l'aire minimale", ou autrement dit "une surface suffisamment grande pour contenir la quasi-totalité des espèces présentes sur l'individu d'association" (GUINOCHET, 1973), soit des aires de 50 à 200 m² en fonction du type d'habitat.

Pour chaque relevé et pour chaque strate végétale, les étapes suivantes doivent être réalisées :

- ✓ estimation visuelle du pourcentage de recouvrement des espèces,
- ✓ classement des espèces par ordre croissant de recouvrement,
- ✓ établissement d'une liste des espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulés permet d'atteindre 50 % du recouvrement total de la strate,

- ✓ ajout des espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20 % (si elles n'ont pas été comptabilisées précédemment),
- ✓ regroupement des listes obtenues pour chaque strate en une seule liste d'espèces dominantes toutes strates confondues,
- ✓ examen du caractère hygrophile des espèces de cette liste ; si la moitié au moins des espèces de cette liste figurent dans la liste des espèces indicatrices de zones humides (espèces listées à la table A de l'Annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008), la végétation peut être qualifiée d'hygrophile.
- ✓ Il est à noter et c'est ce qui est notre cas en raison de l'exploitation de la carrière, que lorsque la végétation présente sur une zone n'est pas naturelle (fauches trop fréquentes, modification importante du sol...), seuls les critères de pédologie sont applicables, l'expression contrariée du cortège floristique naturel ne permettant pas d'identifier le caractère humide ou non de cette zone.

2.1.3. Sondages pédologiques dans le cadre de la d'identification des zones humides

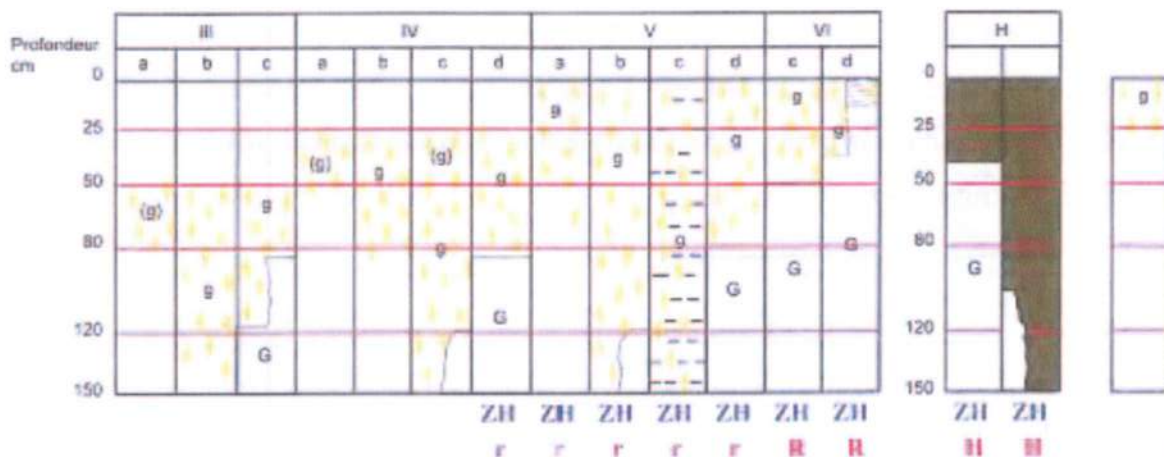
Les investigations réalisées visent principalement à déterminer les éventuelles profondeurs d'apparition de traits réductiques ou rédoxiques pour les différents types de sols rencontrés en parcourant le secteur d'étude. Les profondeurs d'apparition de ces indices d'oxydation et/ou de réduction de l'élément Fer contenu dans le sol selon sa teneur en eau, permettent généralement de déterminer si le sol est humide ou non. Les sondages sont d'abord opérés dans les secteurs les plus bas de la parcelle et les plus proches des éventuels écoulements d'eau superficielle et zones de stagnation, secteurs présentant le plus de probabilité d'être humides. Dans le cas où l'hypothèse de sol de zone humide est validée pour ces sondages, d'autres sondages progressivement plus éloignés peuvent être réalisés (généralement sur des points topographiques plus élevés) de manière à déterminer le contour de cette zone humide. Certains secteurs sont clairement délimités sur la zone d'étude, de par la limite nette entre la végétation hygrophile et les sols perturbés par labour dans les zones cultivées.

La morphologie des sols sondés (**Figure 9**), selon l'observation de la présence de ces indices d'oxydo-réduction, est précisée selon le tableau du GEPPA (Groupe d'Etude

des Problèmes de Pédologie Appliquée) faisant référence et présenté ci-dessous (Classes d'hydromorphie du – tableau joint en Annexe). Lorsque la nature du prélèvement de sol n'est pas répertoriée dans ledit tableau, l'échantillon est qualifié de « non répertorié » (NR).

Les sols des zones humides correspondent (Figure 7) :

- ✓ à tous les HISTOSOLS car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ; ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA modifié ;
- ✓ à tous les REDUCTISOLS car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ; Ces sols correspondent aux classes VI (c et d) du GEPPA ;
- ✓ aux autres sols caractérisés par :
 - des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V (a, b, c, d) du GEPPA ;
 - ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe IVd du GEPPA.



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

- (g) caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
- g caractère rédoxique marqué (pseudogley marqué)
- G horizon réductique (gley)
- H Histosols R Réductisols
- r Réductisols (rattachements simples et rattachements doubles)

Figure 7 Classes d'hydromorphie des sols du GEPPA utilisées pour caractériser les sols de zones humides (GEPPA 1981)

L'oxydation (traits rédoxiques) se caractérise par des tâches de couleur rouille ou des concrétions ferro-manganiques noires correspondant à des processus d'immobilisation du fer. Les horizons rédoxiques témoignent donc d'engorgements temporaires. Les traits réductiques se caractérisent par des tâches de décoloration gris-bleu et correspondent à un processus de réduction du fer en période de saturation en eau. Les principaux signes d'hydromorphie observables sur un sol typique de zone humide sont les suivants (Figure 8) :



Figure 8 : Principaux traits d'hydromorphie

2.3 Délimitation des zones humides potentielles

Selon les informations recueillies dans le système d'information sur l'eau du bassin Seine Normandie, aucune zone humide n'est identifiée sur la commune de Belle-Eglise. La commune de Chambly comporte une prairie humide qui s'étend sur 13 ha. Elle se situe à environ 1 km au Sud-Ouest du terrain choisi pour l'implantation du Parc de Thelle. **L'emprise du projet n'est pas identifiée comme étant le support potentielle d'une zone humide.**

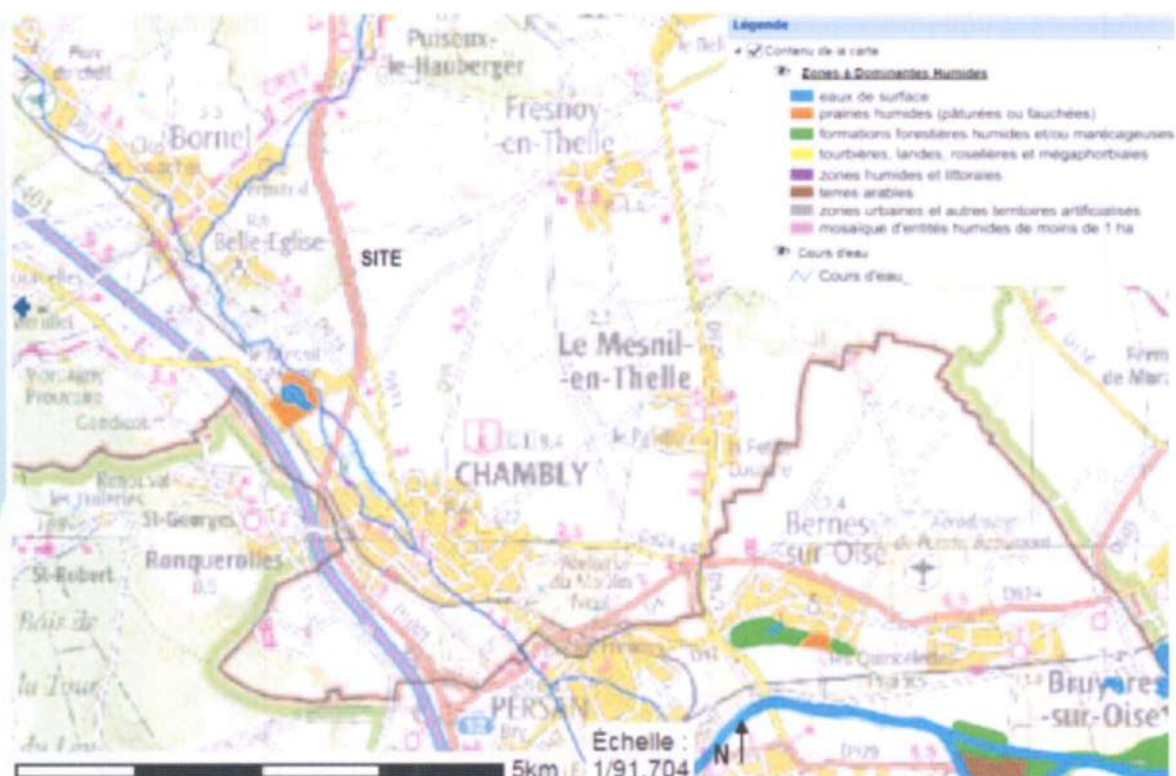


Figure 9 Localisation des Zones à Dominantes Humides issue du système d'information sur l'eau du bassin Seine-Normandie

2.4 Délimitation des zones humides

En accord avec la réglementation en vigueur, la détermination d'une zone humide est réalisée en concordance entre les critères flore et sol ou uniquement sol en cas d'absence de végétation spontanée. Un total de 16 sondages pédologiques a été réalisé le 22 février 2018 sur l'ensemble de la zone permettant de recouvrir l'ensemble du périmètre d'étude. Les premiers sondages ont été réalisés dans les zones connues, via l'approche bibliographique, pour être porteuse d'un potentiel d'accueil de zones humides. L'objectif des sondages suivant étant d'arriver à déterminer l'emprise des zones humides.

Cinq sondages se sont révélés caractéristiques de zone humide, avec des traces d'oxydation du fer contenu dans le sol à faible profondeur. Il s'agit de sondages réalisés à proximité des espaces les plus bas du site au niveau de la zone de prairie à l'Ouest. La limite de la zone humide a été fixée à partir des zones labourées, à l'Est: la déstructuration des sols n'ayant pas permis de trouver de traces d'oxydation au niveau des sondages réalisés dans ces espaces de culture. Pour les délimitation Ouest, Sud et Nord la délimitation est réalisé via l'observation de sol non caractéristique des Zones humides. La présence de cette zone humide aux enjeux fonctionnels et écologiques

faibles s'explique principalement par le caractère encaissé, par l'action de l'Homme, de la zone qui profite d'une topographie abrupte pour collecter les eaux du secteur.

La composition des sondages est développée ci-après:

N° de sondages	Description du sondage	Végétation	Conclusion
1	Terre végétale de faible profondeur (<20cm) avec des tâches rédoxiques apparaissant dès les premiers centimetres. On retrouve ensuite des sables beiges eux aussi avec des tâches rédoxiques avec apparition de tâches réductiques	Herbacée type - friche remblait	Vb
2	Terre végétale de faible profondeur (<20cm) avec des tâches rédoxiques apparaissant dès les premiers centimetres. On retrouve ensuite des sables beiges eux aussi avec des tâches rédoxiques avec apparition de tâches réductiques	Herbacée type friche remblait	Vb
3	Terre végétale de faible profondeur (<30cm) avec des tâches rédoxiques apparaissant dès les premiers centimetres. Des limons argileux se retrouve ensuite toujours avec des tâches rédoxiques	Herbacée type friche remblait Bas de pente	Vb
4	Terre végétale de faible profondeur (<40cm) sans trace marquée de tâche rédoxique. Les limons argileux qui succèdent sont marqués de tâches rédoxiques en profondeur (<50cm).	Herbacée type friche remblait Haut de pente	IVc
5	Terre végétale de faible profondeur (<20cm) avec des tâches rédoxiques apparaissant dès les premiers centimetres. On retrouve ensuite des sables beiges eux aussi avec des tâches rédoxiques et apparition de tâches réductiques	Herbacée type friche remblait Haut de pente	Vb
6	Terre végétale de faible profondeur (<30cm) sans trace marquée rédoxique. Les limons	Herbacée type friche remblait.	IVc

	argileux qui succèdent sont marqués de tâches rédoxiques en profondeur (<50cm).	Haut de pente	
7	Terre végétale de faible profondeur (<40cm) sans trace d'oxydo-réduction. Idem pour les limon argileux qui suivent. Les limons argileux qui succèdent sont marqués de tâches rédoxiques en profondeur (<50cm).	Champs labouré	III
8	Terre végétale de faible profondeur (<50cm) sans trace rédoxique marquée. Les limons argileux qui succèdent sont marqués de tâches rédoxiques en profondeur (<50cm).	Herbacée type friche remblait.	IVc
9	Terre végétale de faible profondeur (<40cm) sans trace rédoxique marquée. Les limons sableux qui succèdent sont marqués de tâches rédoxiques en profondeur (<50cm).	Herbacée type friche remblait.	IVc
10	Terre végétale de faible profondeur (<40cm) sans trace rédoxique marquée. Les limons sableux qui succèdent sont marqués de tâches rédoxiques en profondeur (<50cm).	Herbacée type prairie	IVc
11	Terre végétale de faible profondeur (<40cm) sans trace rédoxique marquée. Les limons sableux qui succèdent sont marqués de tâches rédoxiques en profondeur (<50cm).	Herbacée type prairie	IVc
12	Terre végétale de faible profondeur (<40cm) sans trace rédoxique marquée. Les limons sableux qui succèdent sont marqués de tâches rédoxiques en profondeur (<50cm).	Herbacée type prairie	IVc
13	Terre végétale de faible profondeur (<40cm) avec trace rédoxique marquée. On retrouve ensuite des sables beiges eux aussi avec des tâches rédoxiques .	Herbacée type prairie	Vb
14	Terre végétale de faible profondeur (<40cm) sans trace rédoxique marquée. Les limons sableux qui succèdent sont marqués de tâches rédoxiques en profondeur (<50cm).	Herbacée type prairie	III

15	Terre végétale de faible profondeur (<50cm) sans trace d'oxydo-réduction. Idem pour les limon argileux qui suivent.	Champs labouré	III
16	Terre végétale de faible profondeur (<30cm) sans trace rédoxique marquée. Les limons argileux qui succèdent sont marqués de tâches rédoxiques en profondeur (<50cm).	Herbacée type prairie-friche.	III

2.5 Synthèse des observations :

Avec 5 relevés positifs sur 16 réalisés, l'analyse pédologique confirme la présence d'une zone humide d'environ 3 355m² (230m² la petite et 3 125m² la plus grande) au niveau de la prairie mésophile confirmant par la même le caractère ponctuellement humide relevée par l'analyse écologique faune flore réalisée en parallèle de la présente étude. Principalement due au caractère encaissé d'une partie de la zone en prairie par l'action de l'Homme, la zone humide délimitée au regard de la réglementation en vigueur, présente cependant un caractère très anthropique du au multiple remblais en présence. D'un point de vue écologique, la végétation en présence témoigne du caractère relativement temporaire de la zone humide avec des espèces à tendance humide et d'autres plus xérophiles. Les analyses pédologiques confirment le caractère faiblement à moyennement humide de la zone.

La délimitation de la zone humide présente sur le site est présentée dans la **figure 9** ci-dessous :

Figure 10 Localisation des zones humides



ANNEXE 4 : SONDAGES PÉDOLOGIQUES COMPLÉMENTAIRES

Environnement Qualité Service, 5 septembre 2019



Emplacements des sondages et tests d'infiltration complémentaires

N° de dossier : 1910610	Lieu : Chambly / Belle-Église
Nom / client : ALSEI	Date du sondage : 05/09/2019
N° du sondage : S2	Matériel : Tarière à main
Auteur : EQS	

Profondeur en cm	Schéma	Description	Commentaires
10		Limon sableux sec, compact	après 110 cm : quelques traces noires d'hydromorphie Test de perméabilité T2
20			
30			
40			
50			
60			
70			
80			
90		Limon argileux humide	
100			
110			
120			
130			
140			
150			
160			
170			
180			
190			

N° de dossier : 1910610	Lieu : Chambly / Belle-Église
Nom / client : ALSEI	Date du sondage : 05/09/2019
N° du sondage : S3	Matériel : Tarière à main
Auteur : EQS	

Profondeur en cm	Schéma	Description	Commentaires
10		Limon sableux	Légère hydromorphie rouille
20			
30			
40			
40		40 cm : craie arrêt du sondage	Sondage réalisé à 2 endroits proches. Refus de tarière à la même profondeur
50			
60			
70			
80			
90			
100			
110			
120			
130			
140			
150			
160			
170			
180			
190			

N° de dossier : 1910610	Lieu : Chambly / Belle-Église
Nom / client : ALSEI	Date du sondage : 05/09/2019
N° du sondage : S4	Matériel : Tarière à main
Auteur : EQS	

Profondeur en cm	Schéma	Description	Commentaires
10		Limons caillouteux 30 cm : craie arrêt du sondage	Sondage réalisé à 2 endroits proches. Refus de tarrière à la même profondeur
20			
30			
40			
50			
60			
70			
80			
90			
100			
110			
120			
130			
140			
150			
160			
170			
180			
190			