



Le réseau  
de transport  
d'électricité

## PROJET DE TRANSITION ENERGETIQUE DES BOUCLES DE LA SEINE (DEPARTEMENTS DE L'EURE (27) ET SEINE-MARITIME (76))

### Poste électrique de Noroit et son raccordement au réseau

Etude d'incidence environnementale

Chapitre 3 : Incidences du projet

Janvier 2025



## SOMMAIRE

<b>AVANT-PROPOS REGLEMENTAIRE .....</b>	<b>6</b>
<b>1 METHODE DE L'ANALYSE DES INCIDENCES.....</b>	<b>6</b>
1.1 MILIEU PHYSIQUE, HUMAIN, PATRIMOINE ET PAYSAGE .....	6
1.2 MILIEU NATUREL.....	8
1.2.1 <i>Évaluation des impacts sur les habitats et les espèces à enjeu</i> .....	8
1.2.2 <i>Évaluation des incidences sur les fonctionnalités écologiques</i> .....	11
<b>2 ANALYSES DES INCIDENCES .....</b>	<b>13</b>
2.1 EFFET ET INCIDENCE SUR LA TOPOGRAPHIE .....	13
2.1.1 <i>En phase travaux</i> .....	13
2.1.2 <i>En phase exploitation</i> .....	13
2.2 EFFET ET INCIDENCE SUR LA NATURE DU SOL .....	14
2.3 EFFET ET INCIDENCE SUR LES EAUX .....	14
2.3.1 <i>En phase travaux</i> .....	14
2.3.2 <i>En phase exploitation</i> .....	23
2.4 EFFET ET INCIDENCE SUR LES ACTIVITES HUMAINES.....	25
2.4.1 <i>En phase travaux</i> .....	26
2.4.2 <i>En phase exploitation</i> .....	27
2.5 EFFET ET INCIDENCE SUR LA SANTE HUMAINE .....	28
2.5.1 <i>Effet et incidence du fait des émissions sonores</i> .....	28
2.5.2 <i>Effet et incidence du fait des émissions dans l'air</i> .....	33
2.5.3 <i>Effet et incidence dus à l'émission de champs électro-magnétiques</i> .....	34
2.5.4 <i>Effet et incidence dus à la pollution lumineuse</i> .....	37
2.5.5 <i>Gestion des sols pollués</i> .....	37
2.6 EFFET ET INCIDENCE SUR LE CLIMAT .....	39
2.6.1 <i>Bilan carbone : définition et postes d'émissions chez RTE</i> .....	39
2.6.2 <i>Estimations du bilan carbone pour le poste de Noroit du Projet Transition Energétique des Boucles de la Seine</i> .....	40
2.6.3 <i>Décarbonation du mix énergétique</i> .....	42
2.6.4 <i>Mesures associées</i> .....	42
2.7 EFFET ET INCIDENCE ISSUS DE LA GESTION DES DECHETS .....	43
2.7.1 <i>En phase travaux</i> .....	43
2.7.2 <i>En phase exploitation</i> .....	43
2.8 EFFETS ET INCIDENCES SUR LE MILIEU NATUREL .....	44
2.8.1 <i>Incidences brutes sur les habitats</i> .....	47
2.8.2 <i>Incidences brutes sur les zones humides</i> .....	49
2.8.3 <i>Incidences brutes sur les espèces végétales à enjeu</i> .....	52
2.8.4 <i>Incidences brutes sur les espèces animales à enjeu</i> .....	54
2.8.5 <i>Incidences brutes sur l'artificialisation des milieux et les fonctionnalités écologiques</i> .	65
2.8.6 <i>Conclusion sur les incidences brutes</i> .....	66
2.9 EFFET ET INCIDENCE SUR LE PAYSAGE ET PATRIMOINE .....	67

2.9.1	<i>En phase travaux</i> .....	67
2.9.2	<i>En phase exploitation</i> .....	67
<b>3</b>	<b>ANNEXES</b> .....	<b>72</b>
3.1	ANNEXE 1 – COURRIER D'AUTORISATION DE REJET DES EAUX POMPEES .....	72
3.2	ANNEXE 2 – ETUDE HYDROGEOLOGIQUE.....	73

## **Table des illustrations**

<i>Figure 1 : Schéma de la démarche d'évaluation du niveau d'incidence brut</i> .....	9
<i>Figure 2 : Position du fossé de rejet des eaux pluviales</i> .....	19
<i>Figure 3 : Point de contrôle des émissions acoustiques en exploitation</i> .....	29
<i>Figure 4 : Propagation acoustique (source : Sixense Engineering)</i> .....	31
<i>Figure 5 : Surface (en rouge) nécessitant une évacuation des terres vers des centres adaptés (source : Envisol- le trait rouge correspond à la zone d'étude d'Envisol)</i> .....	38
<i>Figure 6 : Formule présentant le calcul du Bilan carbone issue du guide méthodologique pour la prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans les études d'impact du Ministère de la transition écologique</i> .....	39
<i>Figure 7 : Point de vue du site depuis l'A29</i> .....	68
<i>Figure 8 : Photomontage du projet depuis la route industrielle (vue depuis l'est)</i> .....	69
<i>Figure 9 : Photomontage du projet depuis la route industrielle (vue depuis l'ouest)</i> .....	70

## **Table des tableaux**

<i>Tableau 1 : Définition des niveaux d'intensité d'incidence négative</i> .....	10
<i>Tableau 2 : Définition des niveaux d'impact brut</i> .....	11
<i>Tableau 3 : Estimation du rabattement par ouvrages (source : Geother, 2024)</i> .....	15
<i>Tableau 4 : Résultats des essais de pompage réalisé sur le site</i> .....	16
<i>Tableau 5 : Evaluation des débits de pompage</i> .....	17
<i>Tableau 6 : Volumes de prélèvement d'eau souterraine lors de la phase de travaux</i> .....	18
<i>Tableau 7 : Seuils à ne pas dépasser pour pouvoir rejeter les eaux dans le fossé de Renault</i> .....	20
<i>Tableau 8 : Résultats d'analyses de la qualité des eaux de nappe et détermination de dépassements des seuils R1</i> .....	21
<i>Tableau 9 : Type de surface et coefficient de ruissèlement associé</i> .....	24
<i>Tableau 10 : Critères principaux retenus pour le dimensionnement du bassin de gestion des eaux pluviales</i> .....	24
<i>Tableau 11 : Niveau de puissance des sources sonores (source : Sixense Engineering)</i> .....	29
<i>Tableau 12 : Hauteur des murs de protection des sources sonores mis en place (source : Sixense Engineering)</i> .	30
<i>Tableau 13 : Résultats du calcul de l'émergence à l'habitation par l'analyse réglementaire de niveau 1 (source : Sixense Engineering)</i> .....	32
<i>Tableau 14 : Résultats du calcul de l'émergence à l'habitation par l'analyse réglementaire de niveau 2 (source : Sixense Engineering)</i> .....	32
<i>Tableau 15 : Valeurs de champs électrique et magnétique émis par un poste électrique 225 000 volts</i> .....	36
<i>Tableau 16 : Postes d'émissions considérés pour chacune des étapes du projet</i> .....	39
<i>Tableau 17 : Estimations des émissions GES du projet</i> .....	41
<i>Tableau 18 : Comparaison de l'impact carbone du projet</i> .....	41
<i>Tableau 19 : Analyse des incidences brutes du projet sur les habitats</i> .....	47
<i>Tableau 20 : Habitats humides impactés par le projet (impact direct et permanent)</i> .....	49
<i>Tableau 21 : Analyse des incidences brutes du projet sur les espèces végétales à enjeu</i> .....	52
<i>Tableau 22 : Analyse des incidences brutes du projet sur les amphibiens à enjeu</i> .....	54
<i>Tableau 23 : Analyse des incidences brutes du projet sur les oiseaux nicheurs à enjeu</i> .....	58
<i>Tableau 24 : Analyse des incidences brutes du projet sur les chiroptères à enjeu</i> .....	63
<i>Tableau 25 : Impacts bruts du projet sur les fonctionnalités écologiques</i> .....	65

## **Table des cartes**

<i>Carte 1 : Emprises du projet</i> .....	46
---	----

<i>Carte 2 : Habitats impactés par le projet.....</i>	<i>48</i>
<i>Carte 3 : Zones humides impactées par le projet .....</i>	<i>51</i>
<i>Carte 4 : Flore impactée par le projet.....</i>	<i>53</i>
<i>Carte 5 : Amphibiens impactés par le projet .....</i>	<i>56</i>
<i>Carte 27 : Habitats favorables pour les amphibiens impactés par le projet .....</i>	<i>57</i>
<i>Carte 6 : Oiseaux nicheurs impactés par le projet .....</i>	<i>61</i>
<i>Carte 29 : Habitats favorables pour les oiseaux nicheurs impactés par le projet .....</i>	<i>62</i>

## AVANT-PROPOS REGLEMENTAIRE

Conformément à l'article R. 181-14 du code de l'environnement, l'étude d'incidence environnementale « 2° Détermine les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet sur les intérêts mentionnés à l'article L. 181-3 eu égard à ses caractéristiques et à la sensibilité de son environnement ».

## 1 METHODE DE L'ANALYSE DES INCIDENCES

### 1.1 Milieu physique, humain, patrimoine et paysage

Le niveau d'incidence correspond à un croisement entre le **niveau d'effet** et le **niveau de sensibilité du facteur concerné**. La grille de définition des incidences est présentée en suivant :

Niveau d'incidence		Niveau d'effet				
Niveau de sensibilité	Nul	Négligeable	Faible	Moyen	Fort	
Nul	Nul	Nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable	
Négligeable	Nul	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	
Faible	Nul	Négligeable	Faible	Faible	Moyen	
Moyen	Nul	Négligeable	Faible	Moyen	Fort	
Fort	Nul	Négligeable	Moyen	Fort	Fort	

**Les effets** sont décrits en précisant les modifications potentiellement générées sur les facteurs, l'étendue de la modification, ainsi que son intensité.

Les effets sont qualifiés de :

- temporaire ou permanent ;
- direct ou indirect ;
- négatif ou positif.

Le tableau suivant présente les éléments descriptifs guidant la détermination du niveau d'effet.

Niveau d'effet	Description
Fort	Effet générant une modification majeure du cadre de vie ou perceptible par l'ensemble de la population.
Moyen	Effet générant une modification importante du cadre de vie ou perceptible par une partie de la population.
Faible	Effet générant une modification mineure du cadre de vie ou perceptible par une faible proportion de la population.

Niveau d'effet	Description
Négligeable	Effet générant un ressenti légèrement perceptible sur le cadre de vie ou la population.
Nul	Aucun effet n'est généré par le projet sur le facteur étudié.

La **sensibilité** exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu en raison de la réalisation d'un projet.

L'évaluation de la sensibilité d'un facteur à un effet est réalisée à partir du croisement de la notion de résistance et de la notion de résilience.

La **résistance** décrit le degré de tolérance d'un facteur s'il devait être affecté par la pression considérée. La description des niveaux est la suivante :

Niveau de résistance	Description
Fort	Le facteur n'est pas affecté par l'effet
Moyen	Le facteur est légèrement atteint par l'effet
Faible	Le facteur est atteint en grande partie par l'effet
Négligeable	Le facteur peut être détruit en totalité
Nul	Le facteur est détruit en totalité

La **résilience** correspond à la capacité d'un facteur à maintenir ou recouvrer naturellement un état proche de celui existant avant la perturbation. La description des niveaux est la suivante :

Niveau de résilience	Description	Délai approximatif à cibler
Fort	Le facteur présente une capacité de rétablissement immédiat à très rapide suite à l'effet	6 mois à 1 an
Moyen	Le facteur présente une capacité de rétablissement total à court terme	1 à 5 ans
Faible	Le facteur présente une capacité de rétablissement partiel à court terme et/ou totale à moyen terme	5 à 10 ans
Négligeable	Le facteur présente une capacité de rétablissement partiel à moyen terme et/ou totale à long terme	Au-delà de 10 ans
Nul	Le facteur ne présente aucune capacité de rétablissement à la suite de l'effet	-

La sensibilité est évaluée pour chaque facteur en fonction de l'effet étudié. La grille de définition de la sensibilité, issue du croisement entre le niveau de résistance et le niveau résilience, est la suivante :

Niveau de sensibilité	Niveau de résilience			
	Nul à négligeable	Faible	Moyen	Fort
Nul à négligeable	Fort	Fort	Moyen	Négligeable
Faible	Fort	Moyen	Faible	Négligeable
Moyen	Moyen	Faible	Faible	Nul
Fort	Négligeable	Négligeable	Nul	Nul

## 1.2 Milieu naturel

### 1.2.1 Évaluation des impacts sur les habitats et les espèces à enjeu

Il s'agit d'estimer en quoi le projet envisagé va concrètement modifier l'intérêt et le fonctionnement écologique du site et de ses abords. Autrement dit, l'objectif est d'évaluer la sensibilité des milieux et les effets prévisibles du projet sur ces milieux et les espèces associées. L'évaluation des impacts dépend donc des caractéristiques écologiques des milieux directement concernés par les travaux mais aussi de la confrontation entre les caractéristiques du projet en phase travaux et d'exploitation avec la valeur écologique et fonctionnelles globale du site.

Dans ce cadre, les types d'effets suivants sont classiquement distingués :

- les **effets directs** sont les impacts résultant de l'action directe de la mise en place ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels. Pour identifier les effets directs, il faut prendre en compte à la fois les emprises de l'aménagement mais aussi l'ensemble des modifications qui lui sont directement liées (zone d'emprunt et de dépôts, pistes d'accès, base vie...);
- les **effets indirects** correspondent aux conséquences des impacts directs, conséquences se produisant parfois à distance de l'aménagement (dérangement, perturbations, etc.); par exemple, dans le cas d'une modification des écoulements au niveau d'un aménagement, engendrant une perturbation du régime d'alimentation en eau d'une zone humide située en aval hydraulique d'un projet, ligne LHT existante près d'un projet de parc éolien engendrant un surcroît de risque de collisions avec les câbles électriques...;
- les **effets induits** sont des effets indirects non liés au projet lui-même mais à d'autres aménagements et/ou à des modifications induites par le projet (par exemple dans le cas d'un remembrement agricole après passage d'une grande infrastructure de transport, développement de ZAC à proximité des échangeurs autoroutiers, augmentation de la fréquentation par le public entraînant un dérangement accrue de la faune aux environs du projet);
- les **effets permanents** sont les impacts liés à l'exploitation, à l'aménagement ou aux travaux préalables et qui seront irréversibles;
- les **effets temporaires** correspondent généralement aux effets liés à la phase travaux. Après travaux, il convient d'évaluer l'impact permanent résiduel qui peut résulter de ce type d'impact (par exemple dans le cas le dépôt temporaire de matériaux sur un espace naturel qui peut perturber l'habitat de façon plus ou moins irréversible).

D'une manière générale, les effets potentiels d'un projet d'aménagement sont les suivants :

- modification des facteurs abiotiques et des conditions stationnelles (modelé du sol, composition du sol, hydrologie...);
- destruction/dégradation d'habitats naturels;
- destruction d'individus ou d'habitats d'espèces végétales ou animales, en particulier d'intérêt patrimonial ou protégées;
- perturbation des écosystèmes (coupure de continuités écologiques, pollution, bruit, lumière, dérangement de la faune...), etc.

L'analyse des impacts attendus est réalisée en confrontant les niveaux d'enjeux écologiques préalablement définis aux caractéristiques techniques du projet. Elle passe donc par une évaluation de la sensibilité des habitats et espèces aux impacts prévisibles du projet. Elle comprend deux approches complémentaires :

- **une approche « quantitative »** basée sur un linéaire ou une surface d'un habitat naturel ou d'un habitat d'espèce impacté. L'aspect quantitatif n'est abordé qu'en fonction de sa pertinence dans l'évaluation des impacts;
- **une approche « qualitative »**, qui concerne notamment les enjeux non quantifiables en surface ou en linéaire comme les aspects fonctionnels. Elle implique une analyse du contexte local pour évaluer le degré d'altération de l'habitat ou de la fonction écologique analysée (axe de déplacement par exemple).

Tout comme un niveau d'enjeu a été déterminé précédemment, un niveau d'incidence est défini pour chaque habitat naturel ou semi-naturel, espèce, habitat d'espèces ou éventuellement fonction écologique (par exemple un corridor).

Le niveau d'incidence dépend du **niveau d'enjeu**, qui est confronté avec **l'intensité d'un type d'incidence** sur une ou plusieurs composantes de l'état initial.

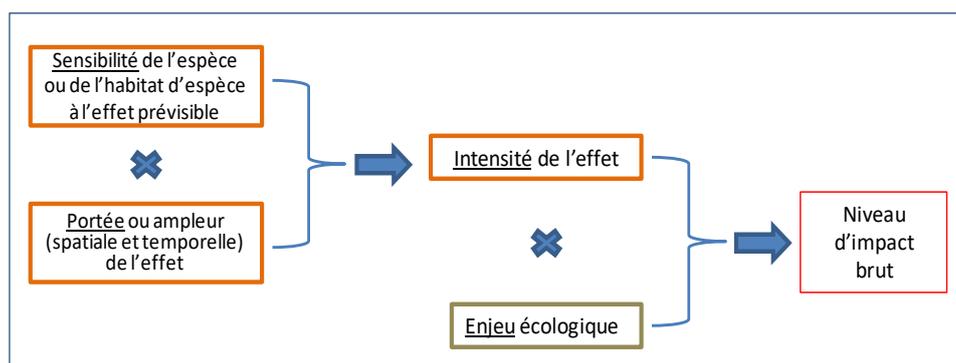


Figure 1 : Schéma de la démarche d'évaluation du niveau d'incidence brut

**L'intensité d'un type d'incidence** résulte du croisement entre :

- la **sensibilité des espèces à un type d'incidence**. Elle correspond à l'aptitude d'une espèce ou d'un habitat à réagir plus ou moins fortement à un ou plusieurs effets liés à un projet. Cette analyse prédictive prend en compte la biologie et l'écologie des espèces et des habitats, ainsi

que leur capacité de résilience, de tolérance et d'adaptation, au regard de la nature d'un type d'impact prévisible. Trois niveaux de sensibilité sont définis :

- **Fort** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est forte, lorsque cette composante (espèce, habitat, fonctionnalité) est susceptible de réagir fortement à un effet produit par le projet, et risque d'être altérée ou perturbée de manière importante, provoquant un bouleversement conséquent de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement ;
- **Moyen** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est moyenne lorsque cette composante est susceptible de réagir de manière plus modérée à un effet produit par le projet, mais risque d'être altérée ou perturbée de manière encore notable, provoquant un bouleversement sensible de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement ;
- **Faible** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est faible, lorsque cette composante est susceptible de réagir plus faiblement à un effet produit par le projet, sans risquer d'être altérée ou perturbée de manière sensible.

- la **portée de l'effet**. Elle correspond à l'ampleur de l'incidence sur une composante du milieu naturel (individus, habitats, fonctionnalité écologique...) dans le temps et dans l'espace. Elle est d'autant plus forte que l'impact du projet s'inscrit dans la durée et concerne une proportion importante de l'habitat ou de la population locale de l'espèce concernée. Elle dépend donc notamment de la durée, de la fréquence, de la réversibilité ou de l'irréversibilité de l'impact, de la période de survenue de cette incidence, ainsi que du nombre d'individus ou de la surface concernés, en tenant compte des éventuels cumuls d'incidence. Trois niveaux de portée sont définis :

- **Fort** : lorsque la surface ou le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon importante (à titre indicatif, > 25 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération forte des fonctionnalités sur le site d'étude) et irréversible dans le temps ;
- **Moyen** : lorsque la surface ou le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon modérée (à titre indicatif, de 5 % à 25 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération limitée des fonctionnalités sur le site d'étude) et temporaire ;
- **Faible** : lorsque la surface, le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon marginale (à titre indicatif, < 5 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération marginale des fonctionnalités sur le site d'étude) et très limitée dans le temps.

Tableau 1 : Définition des niveaux d'intensité d'incidence négative

	Niveau de sensibilité		
Niveau de portée de l'effet	Fort	Moyen	Faible
Fort	Fort	Assez fort	Moyen
Moyen	Assez fort	Moyen	Faible
Faible	Moyen à faible	Faible	Faible à négligeable

Des incidences neutres (incidences sans conséquences sur la biodiversité et le patrimoine naturel) ou positifs (incidences bénéfiques à la biodiversité et au patrimoine naturel) sont également envisageables. Dans ce cas, elles sont prises en compte dans l'évaluation globale des incidences et la définition des mesures.

Pour obtenir le niveau d'incidences (brut ou résiduel), on croise les niveaux d'enjeu avec l'intensité de l'incidence préalablement définie.

Six niveaux d'incidences sont ainsi définis comme indiqué dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Définition des niveaux d'impact brut

Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu concerné				
	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Forte	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Assez forte	Fort	Assez Fort	Moyen	Moyen à Faible	Faible
Moyenne	Assez Fort	Moyen	Moyen à Faible	Faible	Négligeable
Faible à négligeable	Moyen	Moyen à Faible	Faible à négligeable	Négligeable	Négligeable à nul

### 1.2.2 Évaluation des incidences sur les fonctionnalités écologiques

Les enjeux écologiques d'un site ne se limitent pas à l'intérêt patrimonial des habitats et des espèces qui le composent, mais doivent également prendre en compte différents niveaux de fonctionnalités écosystémiques. En effet, les habitats jouent des rôles multiples, aussi bien pour les espèces rares et menacées que pour la nature dite « ordinaire ».

Les deux principales fonctions écologiques à prendre en considération sont les suivantes :

- **La capacité d'accueil générale de l'habitat pour les espèces.** Il s'agit d'apprécier dans quelle mesure l'habitat a un rôle particulier de réservoir de biodiversité. Plusieurs critères sont pris en compte : diversité ou abondance remarquable d'espèces communes, rôle particulier dans le cycle de vie des espèces (zone d'alimentation, aire de repos ou site d'hivernage privilégié...), réservoir pour les insectes pollinisateurs.... Le niveau d'enjeu est apprécié en fonction du niveau d'importance régionale. On distinguera :
  - **Les habitats à forte capacité d'accueil** : ils ont une diversité particulièrement importante ou abritent des populations pérennes et très abondantes d'espèces communes liées à des espaces naturels (par exemple des stations de milliers d'amphibiens...) ou constituent des territoires d'alimentation, de repos ou d'hivernage privilégiés au niveau régional (site présumé important à l'échelle de plusieurs dizaines de km de rayon) -> Le niveau d'enjeu fonctionnel est considéré comme *fort à très fort* selon l'importance des populations, notamment ;
  - **Les habitats à capacité d'accueil assez forte** : ils ont une diversité significativement supérieure à la moyenne ou abritent des populations pérennes et abondantes

d'espèces communes liées à des espaces naturels (par exemple des amphibiens, des insectes pollinisateurs...) ou constituent des territoires d'alimentation, de repos ou d'hivernage privilégiés au niveau supra local (site présumé important à l'échelle de 10 km de rayon) -> Le niveau d'enjeu fonctionnel est considéré comme *assez fort* ;

- **Les habitats à capacité d'accueil moyenne** : ces habitats abritent des populations moyennement abondantes et diversifiées. Ils peuvent jouer un rôle en tant que territoire d'alimentation, de repos ou d'hivernage mais qui ne dépasse pas le niveau local (plusieurs sites comparables existent dans un rayon de quelques km) -> Le niveau d'enjeu fonctionnel est considéré comme *moyen* ;
  - **Les habitats à faible capacité d'accueil** : il s'agit d'habitats dégradés ne jouant pas de rôle particulier aux échelles locales et régionales -> Le niveau d'enjeu fonctionnel est considéré comme *faible à négligeable*.
- **Le rôle en tant que continuité écologique.** Les habitats sont d'autant plus importants qu'ils sont susceptibles de jouer un rôle particulier pour les déplacements quotidiens ou saisonniers des espèces. On distinguera :
- **Les habitats situés sur des axes d'importance majeure.** Il s'agit de bois, bosquets, haies, formations herbacées, zones humides... constituant des axes de déplacement ou des habitats relais privilégiés. Leur importance régionale est généralement reconnue dans les Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE) ou éventuellement dans des schémas plus locaux (Trame verte et bleue des départements par exemple) -> Niveau d'enjeu *assez fort à très fort* selon l'importance de la continuité écologique ;
  - **Les habitats situés sur des axes d'importance moyenne.** Il s'agit de bois, bosquets, haies, formations herbacées, zones humides... constituant des axes de déplacement ou des habitats relais à une échelle plus locale, généralement reconnue dans certains documents d'urbanisme (Trame verte et bleue des SCOT ou des PLU(i)) -> Niveau d'enjeu *moyen* ;
  - **Les habitats ne constituant pas des continuités d'intérêt particulier.** Il s'agit soit d'habitats isolés, soit d'habitats traversés de façon diffuse par différentes espèces sans que des axes significatifs de déplacement puissent être définis -> Niveau d'enjeu *faible à négligeable*.

Ces deux principales fonctions écologiques font l'objet d'une évaluation qualitative, à dire d'expert, à partir des informations collectées sur le terrain, des données d'enquête, de la bibliographie et de l'analyse des cartographies disponibles (cartes topographiques, géologiques, pédologiques...).

L'évaluation de l'intensité de l'incidence et l'appréciation des niveaux d'incidence brute ou résiduelle suivent la même procédure que pour les habitats et les espèces.

## 2 ANALYSES DES INCIDENCES

### 2.1 Effet et incidence sur la topographie

#### 2.1.1 En phase travaux

L'effet attendu est une modification de la topographie et donc une modification de la perception visuelle de l'aire d'étude immédiate.

Au cours des travaux, la modification se manifesterait par les mouvements de terre et autres matériaux (déblais, remblai) sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate ; les volumes concernés dépendront de chaque étape de chantier. Au global, ces mouvements représentent entre 10 et 12 000 m<sup>3</sup> de terres excavées et évacuées dans les filières adaptées ainsi que 35 000 m<sup>3</sup> d'apports. Ces mouvements sont par nature temporaires et pourront être aperçus depuis la route industrielle par laquelle les usagers traversent une zone industrialo-portuaire.

**L'effet direct et temporaire est négligeable.**

Ce remaniement des sols, générant la modification topographique peut aussi entraîner une remise en surface de sols pollués. Cet effet potentiel est traité au chapitre sur la santé humaine.

#### Niveau d'incidence

Le niveau de résistance est qualifié de moyen du fait que ces modifications concerneront progressivement toute l'aire d'étude immédiate sans remettre en cause la perception topographique du territoire. La résilience quant à elle est moyenne en considérant la durée totale des travaux.

Facteur	Type d'effet	Niveau d'effet	Niveau de sensibilité	Niveau d'incidence
Topographie	Modification temporaire de la topographie et de sa perception visuelle	Négligeable	Moyenne	Négligeable

#### 2.1.2 En phase exploitation

L'effet attendu est une modification de la topographie et donc une modification de la perception visuelle de l'aire d'étude immédiate.

Cette modification est due à la mise en place d'un remblai constituant la plateforme d'installation du poste de Noroit. Ce remblai est rendu nécessaire afin de préserver les ouvrages électriques de possible montée des eaux. Ainsi, la plateforme finale aura un niveau de +5.35 m NGF soit une augmentation de + 80 cm par rapport au terrain naturel actuel.

Cette modification concerne uniquement la plateforme au sein de l'aire d'étude immédiate, qui représente 10 %. **L'effet direct et permanent est négligeable.**

### Niveau d'incidence

Le niveau de résistance est qualifié de moyen du fait que cette modification concerne une partie de l'aire d'étude immédiate sans remettre en cause la perception topographique du territoire. La résilience quant à elle est nulle du fait que la modification a vocation à être maintenue durant toute l'exploitation.

Facteur	Type d'effet	Niveau d'effet	Niveau de sensibilité	Niveau d'incidence
Topographie	Modification permanente de la topographie et de sa perception visuelle	Négligeable	Moyen	Négligeable

## 2.2 Effet et incidence sur la nature du sol

Du fait des différents aménagements programmés sur l'aire d'étude immédiate, une évolution de la nature des sols est attendue.

Les sols sont le support des habitats naturels et habitats d'espèces et à ce titre, cette modification est traitée dans le paragraphe 2.8.1.

La modification de nature, notamment l'imperméabilisation peut engendrer des effets sur les eaux ; ceci est traité au paragraphe 2.3.2.

## 2.3 Effet et incidence sur les eaux

### 2.3.1 En phase travaux

Les effets attendus sont les suivants :

- le pompage d'eau souterraine (prélèvement quantitatif) ;
- le rejets des eaux pompés ;
- le rejet accidentel de substances polluantes.

#### 2.3.1.1 Effet de pompage des eaux souterraines

L'effet de pompage résulte de la nécessité de mener des rabattements de nappe. Ce rabattement implique alors le prélèvement de volumes d'eaux souterraines en phase travaux.

### Hypothèses du projet prises en compte

Le poste sera réalisé sur une plateforme dont la cote minimale est à +5,35 m NGF.

Au droit de cette plateforme, seront réalisés :

- des bâtiments pour les postes et un bâtiment de commande, d'une surface cumulée d'environ 4000 m<sup>2</sup>, et dont la cote minimale est située à +2,85 m NGF ;

- 2 fosses déportées d'une surface cumulée d'environ 252 m<sup>2</sup> et 3,5 m de profondeur, soit la cote minimale atteinte : +1,85 m NGF ;
- 2 galeries souterraines d'une surface de 3640 m<sup>2</sup> et de 3 m de profondeur, soit descendues à la cote de +2,35 m NGF ;
- un bassin de régulation des eaux pluviales permettant de tamponner 10 m<sup>3</sup> de pluie pour 100 m<sup>2</sup>. Les dimensions évaluées à la partie incidences sur les eaux en phase exploitation, indiquent une surface de terrassement de 1600 m<sup>2</sup>, pour 1 m de profondeur, soit une cote de 3,70 m NGF.

### Estimation du besoin de rabattement

En premier lieu, deux essais de pompage ont été menés le 31 janvier 2024 et 01/02/2024 afin de déterminer les paramètres hydrodynamiques de la nappe des alluvions de la Seine que sont la transmissivité et le coefficient d'emmagasinement.

D'après le suivi hydrogéologique réalisé entre janvier et octobre 2024 au droit du site, un niveau de crue de chantier correspond au niveau minimum atteint par la nappe, auquel ont été rajoutés les battements saisonniers observés, soit :

$$\text{Ncrue de chantier} = +3,1 + 1 \text{ m} = +4,1 \text{ m NGF}$$

Afin d'éviter la déstabilisation du fond de fouille en phase travaux et au regard de la nature sableuses des terrains, il est pris en compte un objectif de rabattement de 50 cm sous la cote de base des fondations.

Ainsi, l'objectif de rabattement considéré pour l'aménagement des ouvrages est présenté dans le tableau suivant.

**Tableau 3 : Estimation du rabattement par ouvrages (source : Geother, 2024)**

Structure concernée	Cote du terrain naturel ou de la plateforme	Cote de terrassement estimée	Rabattement maximum local (m)
Bâtiments	+ 5.35 m NGF	+1.85 m NGF	2.25
Fossés déportés	+ 5.35 m NGF	+1.35 m NGF	2.75
Galeries	+ 5.35 m NGF	+1.35 m NGF	2.75
Tranchée	+ 4.7 m NGF	+ 3 m NGF	1.1

Les paramètres hydrodynamiques considérés sont ceux obtenus lors de l'essai de pompage soit  $T=7,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$  et  $S = 7,6 \cdot 10^{-5}$ .

Ces paramètres ont été définis à partir de la réalisation de pompage d'essai sur le site en deux points les 31 janvier et 01 février 2024. Durant les essais, les niveaux d'eau ont été suivis en parallèle sur les piézomètres existants.

Les résultats sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 4 : Résultats des essais de pompage réalisé sur le site.

Ouvrages	Cote TN (m NGF)	Prof. (m/rep)	NS (m/rep)	NS (m NGF)	Q (m <sup>3</sup> /h)	ND (m/rep)	s (m)	T <sub>descente</sub> (m <sup>2</sup> /s)	T <sub>remontée</sub> (m <sup>2</sup> /s)	S
<b>PP1 (ouvrage pompé)</b>	+4,73	10,70	1,40	+3,87	4,6	8,21	6,81	6,2.10 <sup>-4</sup>	3,8.10 <sup>-4</sup>	-
<b>Pz1</b>	+4,70	10,20	1,34	+3,87	-	2,77	1,43	7,5.10 <sup>-4</sup>	6,4.10 <sup>-4</sup>	2,8.10 <sup>-5</sup>
<b>PP2 (Pompé)</b>	+4,71	10,58	1,30	+3,89	4,6	7,28	5,98	7,4.10 <sup>-4</sup>	6,8.10 <sup>-4</sup>	-
<b>Pz2</b>	+4,68	9,58	1,20	+3,87	-	2,58	1,38	9,8.10 <sup>-4</sup>	6,2.10 <sup>-4</sup>	7,6.10 <sup>-5</sup>

Notations :

TN = Terrain Naturel

NS = Niveau Statique de la nappe (m/sol)

Q = Débit de pompage (m<sup>3</sup>/h)

ND = Niveau dynamique sous pompage (m/sol)

s = rabattement (m)

S = Coefficient d'emmagasinement

T = Transmissivité (m<sup>2</sup>/s)

Estimation des débits à pomper

La formule de DUPUIT est utilisée du fait que la fouille recoupe entièrement la formation aquifère.

$$Q = \frac{2 * \pi * T * s}{\ln \left( \frac{R + r_e}{r_e} \right)}$$

Avec :

T : transmissivité (m<sup>2</sup>/s) : 7,6.10<sup>-4</sup> m<sup>2</sup>/s ;

s : rabattement souhaité (m) ;

R : rayon d'action ( $= 1,5 * \sqrt{\frac{R * t}{S}}$ ) avec t le temps de pompage et S le coefficient d'emmagasinement. Ce dernier a été considéré comme étant égal à 7,6.10<sup>-5</sup> ;

r<sub>e</sub> : rayon équivalent de la fouille ( $= P/2\pi$ ) avec P le périmètre de la fouille.

Les débits maximaux obtenus sont susceptibles d'atteindre les 15 m<sup>3</sup>/h, notamment pour la réalisation des galeries. Les infrastructures étant réalisées en même temps, le débit maximal d'exhaure ne dépassera pas les 80 m<sup>3</sup>/h<sup>1</sup>.

Le tableau suivant indique les détails par ouvrage.

<sup>1</sup> Les débits pourraient être plus importants si la perméabilité des terrains est plus élevée et en cas de forte précipitations

Tableau 5 : Evaluation des débits de pompage

Situation piézométrique	Bâtiments	Fosses déportées	Galeries	Bassin de rétention	Tranchée
Transmissivité Tmax (m <sup>2</sup> /s)	7,6.10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /s				
Durée prévisionnelle des travaux (j)	40	90	120	80	63
Durée prévisionnelle des travaux (s)	3 456 000	5 184 000	10 368 000	6 912 000	5 443 200
Coefficient d'emmagasinement S (-)	7,6.10 <sup>-5</sup>				
Rabattement induit par le pompage à 80 m du centre de la fouille	1,93	1,63	2,22	0,6	1,33
Rayon équivalent re (m)	75	16	67	41	192
Objectif de rabattement s (m)	2,25	2,75	2,75	0,4	1,1
Débit global moyen Q (m <sup>3</sup> /h)	13 m <sup>3</sup> /h	11 m <sup>3</sup> /h	15 m <sup>3</sup> /h	4 m <sup>3</sup> /h	9 m <sup>3</sup> /h

#### Volumes d'eau à pomper

Le tableau suivant conclut, à partir des estimations précédentes, sur les volumes à prélever pour chacun de ouvrages.

Le **volume prélevé à la nappe des alluvions de la Seine s'élèverait à environ 92 000 m<sup>3</sup> pour 11 mois de travaux** sur les fondations.

Tableau 6 : Volumes de prélèvement d'eau souterraine lors de la phase de travaux

Type de structure	Temps de rabattement (j)	Débit de prélèvement en m <sup>3</sup> /h	Volume cumulé en m <sup>3</sup>
Galeries	Début du rabattement (5j)	15	1839
	A mi-travaux (60 j)		22069
	Fin de travaux (120 j)		44139
Fosses déportées	Début du rabattement (5j)	11	45404
	A mi-travaux (45 j)		55525
	Fin de travaux (90 j)		66911
Bassin de gestion des eaux pluviales	Début du rabattement (5j)		67434
	A mi-travaux (40 j)		71099
	Fin de travaux (80 j)		75287
Bâtiments	Début du rabattement (5j)		76322
	A mi-travaux (20 j)		79427
	Fin de travaux (40 j)		83567
Tranchée	Début du rabattement (5j)		84468
	A mi-travaux (30 j)		87804
	Fin de travaux (63 j)		91632
<b>Total</b>			<b>91 632</b>

L'effet de pompage d'eau souterraine est direct, temporaire et de niveau faible.

#### Niveau d'incidence

Du fait des caractéristiques alluviales (surface et mode d'alimentation) de la nappe concernée, La résistance de la nappe alluviale de la Seine à un prélèvement de 92 000 m<sup>3</sup> sur 11 mois est moyenne et sa résilience forte. La sensibilité est donc nulle.

Facteur	Type d'effet	Niveau d'effet	Niveau de sensibilité	Niveau d'incidence
Eau souterraine (nappe alluviale de la Seine)	Prélèvement direct, négatif et temporaire de 92 000 m <sup>3</sup>	Faible	Nul	Négligeable

Ce volume génère une obligation de déclaration au titre de la loi sur l'eau (volume supérieur à 10 000 m<sup>3</sup>/an mai inférieur à 200 000 m<sup>3</sup>/an).

#### 2.3.1.2 Effet de rejet des eaux pompées

La gestion des eaux pompées (ou eaux d'exhaure) peut se faire par différentes solutions :

- réinjection dans la même nappe ;
- rejet dans un cours d'eau
- rejet au réseau d'assainissement.

Ainsi, le niveau d'effet dépend de la solution retenue.

En l'occurrence, le niveau de la nappe étant peu profond, réinjecter directement dans la nappe pourrait entraîner une remontée de celle-ci et inonder le chantier. Cette solution n'a pas été retenue.

En outre, comme cela a été montré dans le chapitre 2, aucun cours d'eau n'est existant à proximité immédiate du chantier ; aussi cette solution n'est pas retenue.

Dans ce contexte particulier, la solution retenue a donc été d'utiliser, le fossé géré par Renault (qui se jette *in fine* dans le canal de Tancarville) qui peut accueillir ces eaux d'exhaure, sachant que le fossé est en mesure d'accueillir un débit de 846 l/s soit 3 050 m<sup>3</sup>/h.

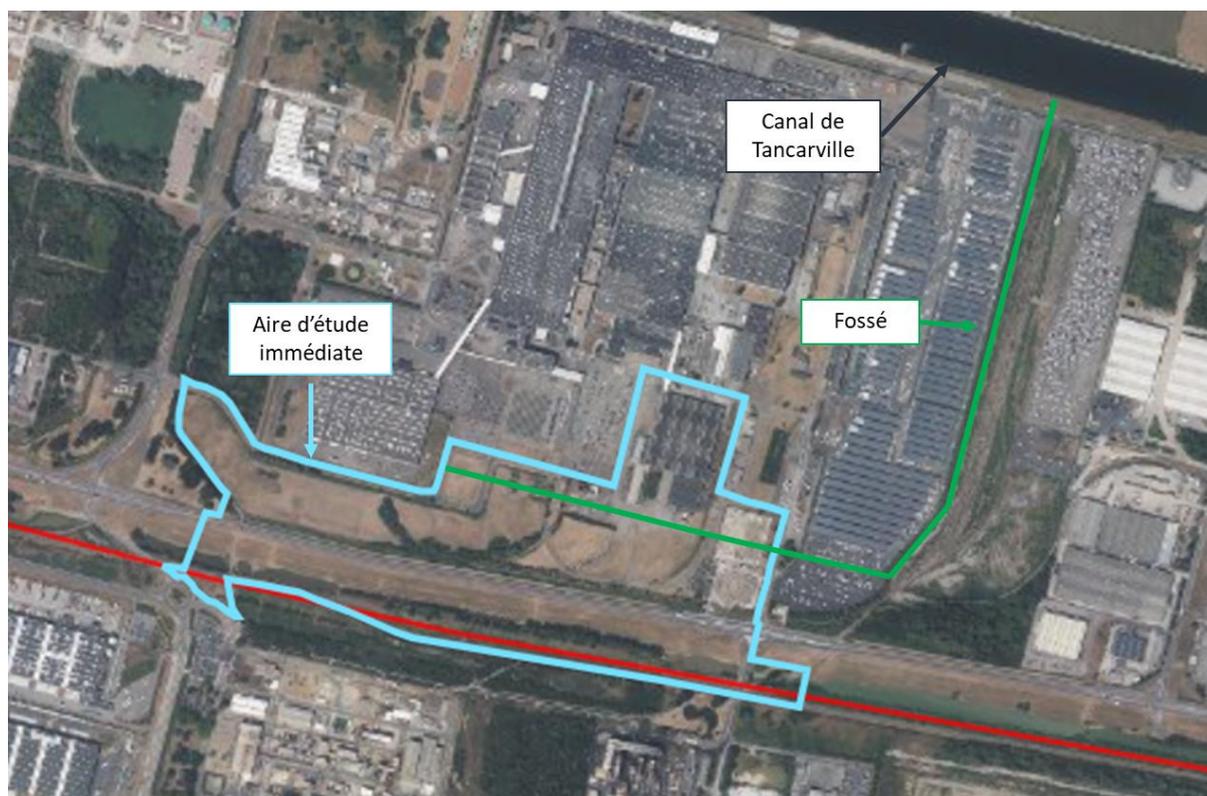


Figure 2 : Position du fossé de rejet des eaux pluviales

D'après le courrier référencé PS.SC 2024\_018\_9600 du 2 décembre 2024 (présent en Annexe 1 – Courrier d'autorisation de rejet des eaux pompées), Renault autorise RTE à rejeter les eaux pompées dans son réseau d'eaux pluviales sous réserve de respecter les prescriptions :

- de l'arrêté ministériel du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toutes natures des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;
- de l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation au titre des installations classées de SNC SANDOUILLE (du 23 novembre 2005) ;
- et toutes les prescriptions spéciales contenues dans tout arrêté préfectoral ou ministériel applicable aux installations du site et qui pourraient être impactées par le rejet.

Aucune modification ne sera apportée au fossé pendant les travaux de création du poste électrique de Noroit.

Le tableau suivant compare les seuils exigés avec la qualité des eaux pompées (analyses réalisées sur site).

Tableau 7 : Seuils à ne pas dépasser pour pouvoir rejeter les eaux dans le fossé de Renault

Paramètre	Seuil autorisé par Renault	Résultat de la qualité des eaux pompées
DBO5	30 mg/l	< 1 mg/l
DCO	125 mg/l	93 mg/l
<b>Matières en suspension</b>	<b>35 mg/l</b>	<b>63 mg/l</b>
Teneur en azote (exprimé en N)	30 mg/l	29 mg/l
Phosphore total	10 mg/l	4.4 mg/l
Hydrocarbures totaux	10 mg/l	< 0.05 mg/l

Ainsi, le rejet des eaux pompées sera réalisé dans un fossé existant voué à l'écoulement des eaux. Le rejet génèrera une altération de la qualité par augmentation de la matière en suspension dans ce fossé en rejetant des concentration presque deux fois supérieures au seuil exigé. Cet effet direct, négatif, temporaire est fort.

Afin de déterminer les besoins ou non de mener une déclaration des rejets au titre de la loi sur l'eau, les résultats des analyses ont été comparés au niveau R1 tel que décrit dans l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface. Le débit moyen journalier du canal de Tancarville, dans lequel les eaux de rabattement seront rejetées après passage dans le réseau Renault n'est pas connu. Les analyses ont donc été comparées au niveau de référence R1 du tableau I mentionné dans l'arrêté.

Les seuils R1 de ce tableau se présentent comme des flux journaliers maximum de paramètre chimique (en kg/j par exemple). Les résultats d'analyse correspondant à des concentrations chimiques et non des flux journaliers, ces concentrations seront multipliées par le débit journalier estimé pour le chantier, soit 24h.

Afin d'obtenir des résultats sécurisants, le débit journalier maximum a été considéré comme égal au débit de pointe maximum pour les travaux de terrassement, soit 15 m<sup>3</sup>/h, multipliés par 24 heures de pompage par jour, soit 360 m<sup>3</sup>/j de débit journalier maximum en tout point du projet.

Tableau 8 : Résultats d'analyses de la qualité des eaux de nappe et détermination de dépassements des seuils R1

Paramètre chimique analysé	Concentration détectée	Flux journalier pour 24 heures de pompage à 15 m <sup>3</sup> /h	Seuil R1
MES (Matières En Suspension)	63 mg/l	22,7 kg/j	9 kg/j (1)
DBO5 (Demande biochimique en oxygène sur 5 jours)	Inférieur au seuil de détection (< 1 mg/l)	Inférieur au seuil de détection	6 kg/j (1)
DCO (Demande chimique en oxygène)	93 mg/l	33,5 kg/jour	12 kg/jour (1)
Matières inhibitrices	Inférieur au seuil de détection (<1,11 Equitox/m <sup>3</sup> )	Inférieur au seuil de détection	25 Equitox/j (1)
Azote total	29 mg/l	10,4 kg/j	1,2 kg/j (1)
Phosphore total	4 400 µg/l	1,584 µg/l	0,3 µg/l (1)
Composés organohalogénés absorbables sur charbon actif (AOX)	0,85 mg/l	306 g/j	7,5 g/j (1)
Hydrocarbures	Inférieur au seuil de détection (< 50 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	0,1 kg/j (1)
Mercur	Inférieur au seuil de détection (< 0,1 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	696 mg/j (2)
Cadmium	Inférieur au seuil de détection (< 0,2 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	795 mg/j (2)
Arsenic	100 µg/l	36 000 mg/j	1 245 mg/j (1)
Plomb	Inférieur au seuil de détection (< 5 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	11 923 mg/j (1)
Nickel	Inférieur au seuil de détection (< 5 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	39 744 mg/j (1)

<b>Cuivre</b>	6 µg /l	Inférieur au seuil de détection	9 936 mg/j (2)
<b>Chrome</b>	Inférieur au seuil de détection (< 4 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	5 100 mg/j (1)
<b>Zinc</b>	22 µg /l	Inférieur au seuil de détection	77 501 mg/j (2)
<b>Benzo (a) pyrène</b>	Inférieur au seuil de détection (< 0,005 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	2 mg/j (2)
<b>Nonylphénols</b>	Inférieur au seuil de détection (< 0,10 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	2 981 mg/j (2)
<b>Isoproturon</b>	Inférieur au seuil de détection (< 0,10 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	2 981 mg/j (2)
<b>2,4 MCPA</b>	Inférieur au seuil de détection (< 0,10 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	750 mg/j (1)
<b>Di (2-ethyl hexyle)-phthalate (DEHP)</b>	19 µg/l	3,4 mg/j	12 917 mg/j (2)
<b>Octylphénols</b>	Inférieur au seuil de détection (< 0,10 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	994 mg/j (2)
<b>Fluoranthène</b>	0,054 µg/l	Inférieur au seuil de détection	63 mg/j (2)
<b>Trichlorométhane</b>	Inférieur au seuil de détection (< 0,5 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	24 840 mg/j (2)
<b>Chlropyrifos</b>	Inférieur au seuil de détection (< 25,0 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	298 /j (2)

Ce tableau met en exergue le fait que 6 paramètres dépassent les seuils R1 (en rouge dans le tableau).

#### Niveau d'incidence

Le rejet des eaux d'exhaure dans le fossé sera réalisé en un point. Ce fossé, voué à la gestion des eaux pluviales se jette lui-même dans le canal de Tancarville. Sa résistance est moyenne.

A l'issue des travaux, le rejet sera stoppé mais les matières en suspension seront encore présente à court terme avant dépôt au sein du fossé ; la résilience par précaution est jugée moyenne.

La sensibilité est faible.

<b>Facteur</b>	<b>Type d'effet</b>	<b>Niveau d'effet</b>	<b>Niveau de sensibilité</b>	<b>Niveau d'incidence</b>
Eau superficielle (fossé existant)	Altération directe, temporaire de la qualité par matière en suspension	Fort	Faible	Moyen

Au regard des résultats de suivi, le seuil R1 est dépassé au moins une fois, le projet fait donc l'objet d'une déclaration au titre de la loi sur l'eau pour la rubrique 2.2.3.0.

### 2.3.1.3 Effet de rejet accidentel de substances polluantes

Bien que peu probable, une pollution issue de rejets accidentels reste possible, et est susceptible d'altérer la qualité des eaux souterraines (nappe alluviale de la Seine) ou des eaux superficielles (fossés).

Cette pollution pourrait provenir des engins de chantier décrit au chapitre 1, c'est-à-dire les pelles mécaniques, chargeurs, camions benne, toupies. Il s'agit de rejets accidentels d'huiles, carburant ou autre fluide avec au maximum le volume contenu dans un engin, du rejet de déchets ou du déversement accidentel de substance type béton par exemple.

Ce risque présente un caractère temporaire.

Cet effet est considéré par précaution comme faible à moyen afin de considérer les divers types de pollution possibles et la probabilité de rejet par définition accidentel.

#### Niveau d'incidence

La résistance évolue avec la quantité de polluants susceptibles d'être émis, ce qui conditionne l'emprise d'une pollution accidentelle, est négligeable à moyenne. La résilience quant à elle est, par précaution jugée moyenne à forte étant dépendante de l'interaction entre le type de pollution et la nature du milieu la réceptionnant.

**La sensibilité est moyenne à nulle.**

Facteur	Type d'effet	Niveau d'effet	Niveau de sensibilité	Niveau d'incidence
Eau souterraine (nappe alluviale de la Seine) Eau superficielle (fossé)	Altération directe, temporaire par rejet accidentel de pollution	Faible à moyen	Moyenne à nulle	Moyen à négligeable

### 2.3.2 En phase exploitation

Les effets attendus sont :

- la concentration de rejets des eaux pluviales par l'imperméabilisation des sols et donc risque indirect d'inondation ;
- les rejets de pollution chronique dans le milieu naturel.

#### 2.3.2.1 Effet de concentration de rejet des eaux pluviales

L'imperméabilisation issue de l'aménagement du poste de Noroit va générer une modification des conditions hydrologiques locales : le ruissellement et la concentration des rejets seront favorisés.

La principale conséquence sera l'augmentation des débits ainsi que la concentration des débits au niveau du ou des points de rejet. Cela signifie que les eaux issues des surfaces imperméabilisées se

rejetteront en un point bas du site en fonction de la topographie finale du projet. Cette concentration d'eau lors des fortes pluies notamment pourra entraîner un risque indirect d'augmentation du risque d'inondation.

Cet effet est considéré moyen.

Ces effets sont considérés dès la conception du projet qui doit prévoir les espaces disponibles à la mise en place de systèmes de gestion des eaux pluviales.

L'étude de dimensionnement réalisée pour le projet du poste de Noroit (Géother, 2024) a défini le besoin de mettre en place un **bassin de rétention de 1 680 m<sup>3</sup> avec un débit de rejet de 10 l/s** (la démonstration, sur la base de la doctrine technique départementale pour la gestion des eaux pluviales est présentée en Annexe 2).

Ce bassin renverra les eaux de pluie vers le réseau de RENAULT, puis vers un fossé.

Les tableaux suivants identifient les éléments clés retenus pour l'évaluation du dimensionnement. La méthodologie complète est proposée dans la fiche mesure associée.

**Tableau 9 : Type de surface et coefficient de ruissèlement associé**

Type de surface	Surface	Coefficient de ruissèlement	Surfaces actives
Béton	15 580 m <sup>2</sup>	0,95	14 801 m <sup>2</sup>
Grave	24 420 m <sup>2</sup>	0,7	17 094 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>			<b>31 895 m<sup>2</sup></b>

**Tableau 10 : Critères principaux retenus pour le dimensionnement du bassin de gestion des eaux pluviales**

Critère	Valeur retenue
Capacité d'infiltration	Impossibilité d'infiltrer les eaux sur le site du au niveau de la nappe
Pris en compte de la Constitution des servitudes RTE/Renault	Autorisation d'un débit de rejet de 846 l/s
Surface de bassin versant concernée	4 ha
Surface active bétonnée	1.48 ha
Surface active en grave	1.7 ha
Superficie du bassin	1 580 m <sup>2</sup>

La collecte des eaux de pluies du poste de Noroit passera par la mise en place d'un système de drains, implanté au sein du remblai de la plateforme.

A noter que les autres eaux de pluie hors zone de grave et bétonnées seront gérées selon le fonctionnement actuel ; il n'y aura donc aucune évolution.

Ainsi, au vu de la surface du bassin versant intercepté qui est supérieur à 1ha mais inférieur à 20 ha, le projet nécessite une déclaration au titre de la rubrique 2.1.5.0 de la loi sur l'eau.

### 2.3.2.2 Rejet de pollution chronique

Les eaux pluviales qui s'écouleront depuis le poste entraîneront dans la zone de rejet les polluants issus des surfaces imperméabilisées sur lesquelles se concentrent les rejets issus des véhicules (hydrocarbures par exemple), les poussières ou les polluants atmosphériques accumulés mais aussi les huiles provenant des matériels électriques ou les éventuelles eaux d'incendie.

Ces substances peuvent donc entraîner une dégradation potentielle de la qualité de la zone de rejet, toutefois, avant le rejet, les eaux transiteront par le bassin de régulation.

En outre, sera construit un bassin incendie d'un volume de 120 m<sup>3</sup> situé entre les fosses déportées et le bassin de rétention permettant la collecte des eaux polluées en cas d'incident sur les appareils bobinés. Le bassin sera équipé d'obturations manuelles au niveau de l'entrée et de la sortie afin de retenir ces eaux polluées

Deux fosses déportées, l'une de 120 m<sup>3</sup> connectée aux 4 transformateurs de puissance et l'autre de 100 m<sup>3</sup> connectée aux moyens de compensation du site, seront installées dans le but de récupérer les huiles contenues dans les matériels électriques en cas de fuite. De plus, à la sortie de ces fosses déportées, un séparateur à hydrocarbures sera installé. Ces fosses seront connectées au réseau d'eaux pluviales du site.

L'effet est faible.

### Niveau d'incidence

Le fossé récepteur des eaux de la plateforme est un ouvrage dimensionné pour la gestion des eaux pluviales. Tout nouveau rejet est conditionné au respect de critères permettant d'assurer la continuité de son efficacité. Ainsi, sa résistance est moyenne et sa résilience forte. Sa sensibilité est nulle.

**La sensibilité est moyenne à nulle.**

Facteur	Type d'effet	Niveau d'effet	Niveau de sensibilité	Niveau d'incidence
Eau superficielle (fossé)	Concentration de rejet des eaux pluviales	Moyen	Nulle	<b>Négligeable</b>
Eau superficielle (fossé)	Rejet de pollution chronique	Faible	Nulle	<b>Négligeable</b>

## 2.4 Effet et incidence sur les activités humaines

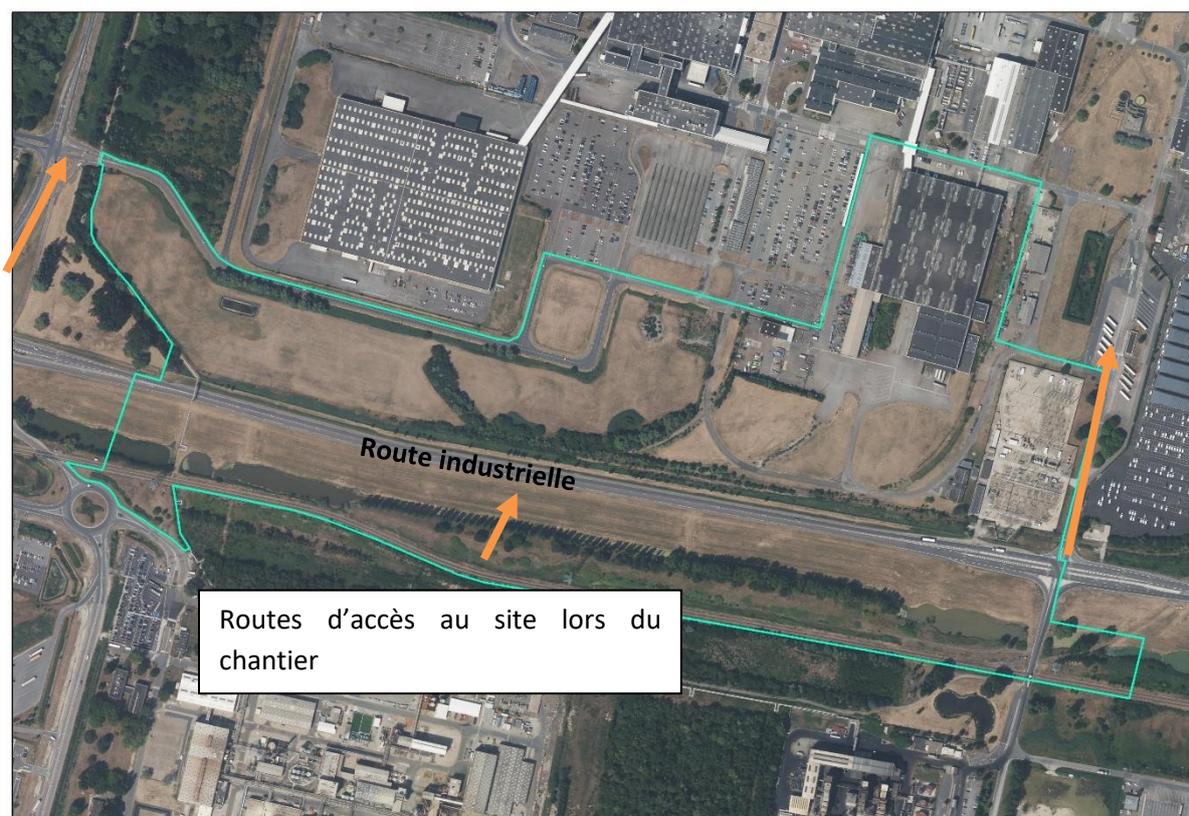
Du fait de sa localisation et comme montré dans le chapitre relatif à l'état actuel, le poste de Noroit ne peut engendrer d'effet sur l'activité agricole ou sur les activités des loisirs et tourisme.

De plus, il est rappelé que le projet se situe dans l'emprise du PPRT de la ZI du Havre. L'analyse préalable a montré que les installations des ouvrages du projet de Poste de Noroit et son raccordement sont compatibles avec le règlement du PPRT (cf chapitre 6).

#### 2.4.1 En phase travaux

Durant les travaux, l'effet engendré sur l'activité industrielle est relatif à une perturbation par l'augmentation d'un trafic d'engins sur les routes d'accès.

Lors du chantier, l'accès aux parcelles de travaux sera réalisé par les deux routes perpendiculaires à la route industrielle.



La route industrielle est la route principale traversant la zone industrialo-portuaire. Il s'agit d'une route dont le trafic est déjà important qui supportera :

- une augmentation ponctuelle d'engins selon les phases de chantier ;
- une augmentation récurrente des véhicules du personnel de chantier durant tout le chantier.

Le chantier s'étalera sur une durée d'environ 4 ans.

**L'effet temporaire, direct, négatif est négligeable.**

Sur les deux routes perpendiculaires à cette route industrielle, le nouveau trafic supporté sera identique. Toutefois, la perturbation ne concernera que les autres industriels empruntant aussi ces

routes (2 sont concernés) et pas de manière systématique car ces deux routes ne seront empruntées qu'à certaines phases du chantier.

**L'effet temporaire, direct, négatif est faible.**

Niveau d'incidence

La résistance de l'activité industrielle face à cette augmentation de trafic est considérée comme moyenne car sa part est très faible au regard du trafic quotidien déjà existant. La résilience est moyenne en considérant une perturbation sur toute la durée du chantier.

**La sensibilité est faible.**

Facteur	Type d'effet	Niveau d'effet	Niveau de sensibilité	Niveau d'incidence
Activité humaine (activité industrielle)	Perturbation temporaire du trafic sur la route industrielle	Négligeable	Faible	Négligeable
	Perturbation temporaire du trafic sur les routes secondaires	Faible	Faible	Faible

**2.4.2 En phase exploitation**

Durant l'exploitation, toute activité liée au fonctionnement du poste électrique se déroulera dans l'emprise clôturée de ce dernier, ainsi aucune interaction n'aura lieu avec les activités extérieures. Une perturbation est à associer au trafic de véhicules lié à l'exploitation du poste de Noroit ou lors d'inspections de la ligne aérienne. Ce trafic n'est pas régulier (une visite de contrôle des appareils électriques tous les 3 à 6 mois) et concerne un nombre limité de véhicules sur la route industrielle, route à fréquentation importante du fait de toutes les activités de la zone industrialo-portuaire.

L'effet direct, permanent, négatif est négligeable.

Niveau d'incidence

La résistance des activités humaines de la zone industrialo-portuaire est forte (trafic engendré peu dense et peu d'industrie concernée par ce trafic). La résilience est nulle car la perturbation aura lieu à chaque période de circulation de véhicules liée au poste de Noroit.

Facteur	Type d'effet	Niveau d'effet	Niveau de sensibilité	Niveau d'incidence
Activité humaine (activité industrielle)	Perturbation du trafic par circulation de véhicules	Négligeable	Négligeable	Négligeable

## 2.5 Effet et incidence sur la santé humaine

### 2.5.1 Effet et incidence du fait des émissions sonores

#### 2.5.1.1 En phase travaux

L'effet évalué est la gêne de la population lors du chantier du poste électrique.

Le chantier émettra du bruit du fait de la circulation des engins et véhicules, de la présence du personnel, de la construction des ouvrages, de la démolition du bâtiment.

Les niveaux de bruit vont ainsi se développer à des niveaux variables en fonction de chaque étape de chantier. La zone d'habitation la plus proche se situe à environ 1,6 km de l'aire d'étude immédiate, les abords étant occupés par des industries dont l'activité principale se déroulent au sein de bâtiments.

De plus, les travaux se dérouleront au sein d'un complexe industriel où l'ambiance sonore, en partie générée par le trafic routier (comme l'a démontré les relevés sonores dont les résultats sont présentés au chapitre 2, est qualifiée d'élevée en journée et modérée la nuit (du fait de la baisse du trafic).

L'effet temporaire, direct, négatif est considéré faible.

#### Niveau d'incidence

La résistance de la population résidente est moyenne en journée considérant leur faible densité à proximité et de leur éloignement au site de chantier. Elle est faible de nuit du fait de la baisse du trafic et donc de la diminution de l'ambiance sonore. La résilience est quant à elle par précaution évaluée comme moyenne pour prendre en compte la durée globale du chantier tout en prenant en compte que la gêne est stoppée dès la fin du chantier.

**La sensibilité est donc faible en journée et de nuit**

Facteur	Type d'effet	Niveau d'effet	Niveau de sensibilité	Niveau d'incidence
Santé humaine	Gêne temporaire de la population par le bruit du chantier en journée	Faible	Faible	Faible
	Gêne temporaire de la population par le bruit du chantier la nuit	Faible	Faible	Faible

#### 2.5.1.2 En phase exploitation

L'effet évalué est la gêne de la population aux abords du poste électrique en fonctionnement.

Le futur poste sera implanté dans une zone industrielle. Ainsi la première habitation se trouve au nord à une distance de 1,6 km. Dans les autres directions, aucun bâtiment sensible n'est présent.

Afin d'évaluer cet effet, une modélisation du bruit a été réalisée en ciblant cette habitation.

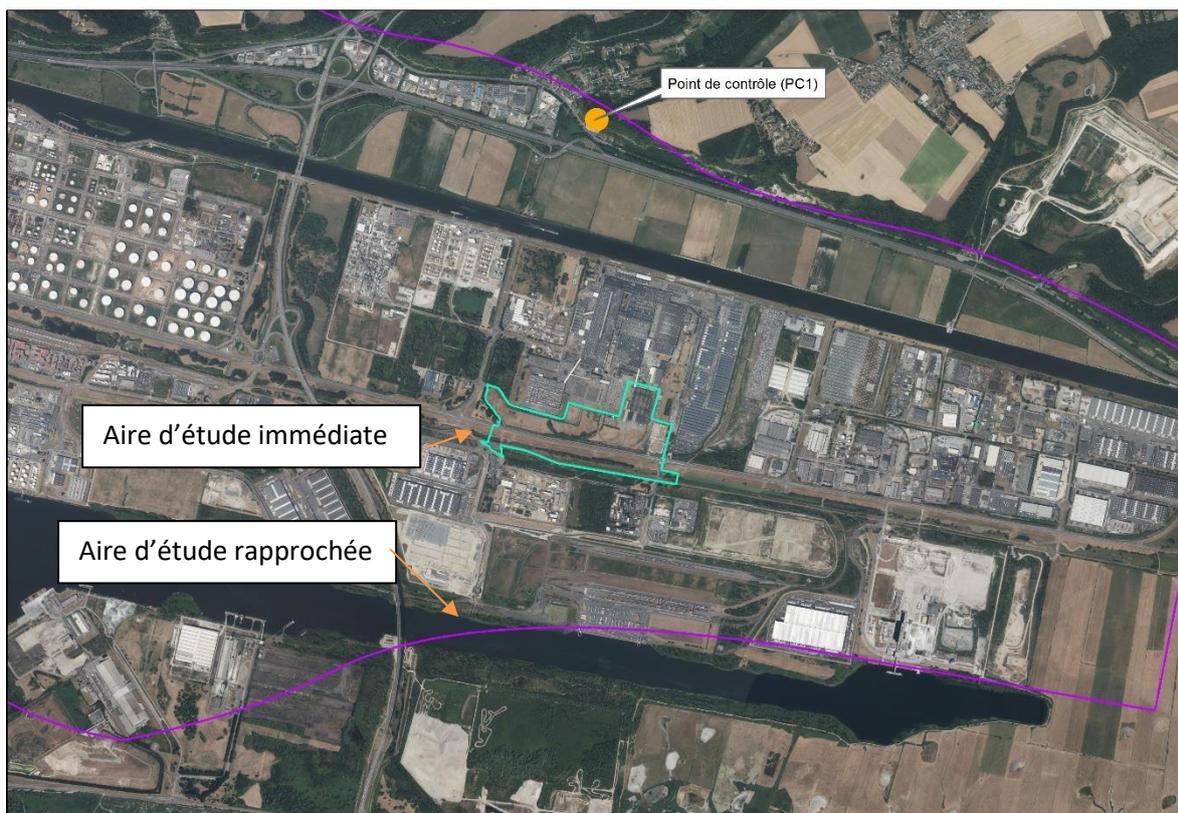


Figure 3 : Point de contrôle des émissions acoustiques en exploitation

### 2.5.1.3 Hypothèses considérées

Les principales sources identifiées sur le site sont :

- › le rayonnement des cuves des quatre transformateurs (AT761, AT762, AT763 et AT764 dans le tableau ci-dessous) ;
- › les batteries d'aéroréfrigérants associées ;
- › le rayonnement de la cuve des moyens de compensations (BIS1, BIS2, BIS3 dans le tableau ci-dessous).

Leurs niveaux de puissance pris en compte sont indiqués dans le tableau suivant.

Tableau 11 : Niveau de puissance des sources sonores (source : Sixense Engineering)

Année de mise en service	Réf. équipement	Niveau de puissance acoustique Lw en dB(A)	
		Partie active	Partie réfrigération
2029	AT761	102	102
	AT762	102	102
	AT763	92	83
	AT764	92	83
	BIS1	95	-
	BIS2	95	-
	BIS3	95	-

De plus, la modélisation prend en compte les aménagements déjà programmés, c'est-à-dire des murs de protection de l'ordre de 5 à 8 m, comme indiqué ci-dessous.

Tableau 12 : Hauteur des murs de protection des sources sonores mis en place (source : Sixense Engineering)

Réf. équipement	Hauteur des murs de protection en m			
	Côté nord	Côté sud	Côté ouest	Côté est
AT761	5,0	∅	8,0	8,0
AT762	5,0	∅	8,0	8,0
AT763	5,0	∅	8,0	8,0
AT764	5,0	∅	8,0	8,0
BIS1	5,0	∅	8,0	8,0
BIS2	5,0	∅	8,0	8,0
BIS3	5,0	∅	8,0	8,0

### 2.5.1.3 Résultats de la modélisation

La modélisation acoustique des installations est réalisée à l'aide du logiciel de calcul CadnaA.

Il permet d'obtenir des niveaux de bruit en des points récepteurs ou bien de calculer, sur la base d'un maillage de points de calculs, des cartes de bruit correspondant à la contribution sonore des sources considérées.

Sur la base de cette modélisation, l'impact acoustique du poste dans sa configuration future est calculé au point de contrôle retenu (habitation au nord). Celui-ci est placé en façade des habitations à h = 1,5 m.

#### 2.5.1.3.1.1 Cartes de propagation des sons

Les figures suivantes montrent la propagation des sons issus du fonctionnement du poste de Noroit en exploitation. Cette propagation s'étend jusqu'à environ 1,5 km, la zone d'habitation est ainsi concernée.

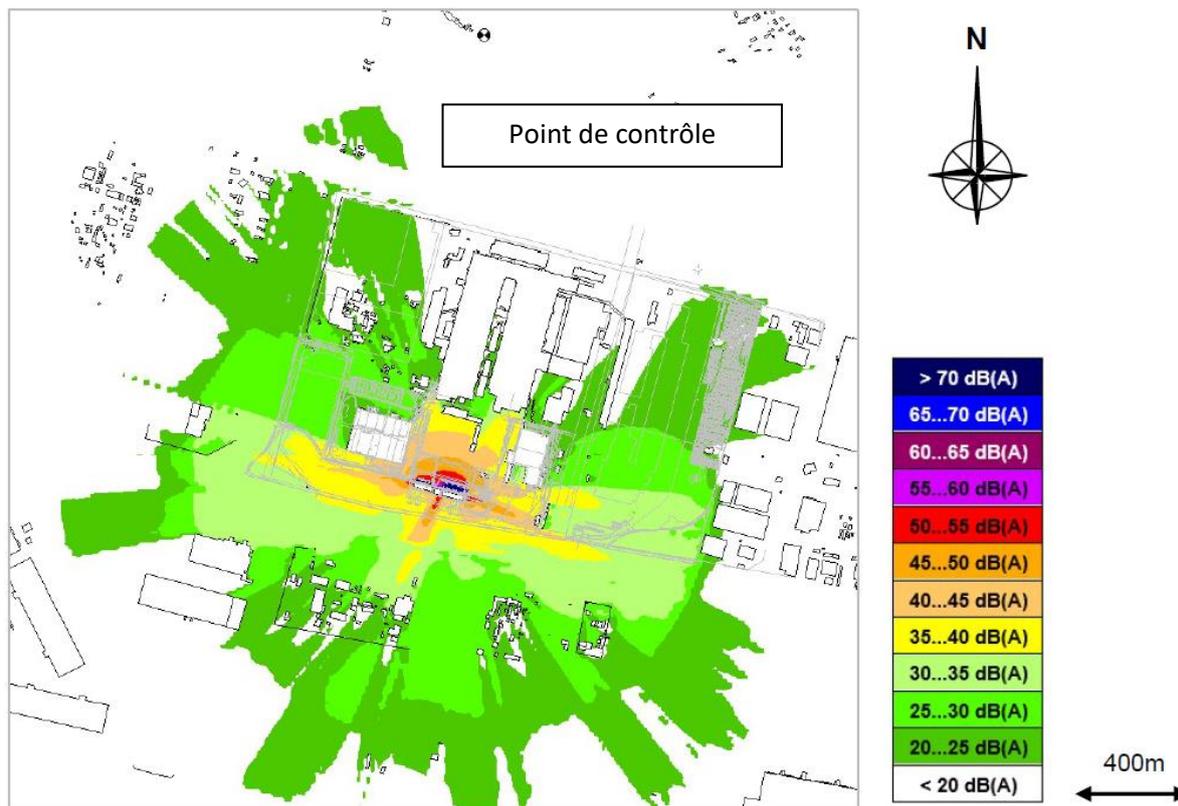


Figure 4 : Propagation acoustique (source : Sixense Engineering)

#### 2.5.1.3.1.2 Analyse sur le point de contrôle (zone d'habitation)

Cette analyse permet de déterminer les niveaux sonores reçus à l'habitation évaluée en fonction du bruit déjà existant, de la période (jour/nuit) et des critères réglementaires. Cette analyse permet d'identifier le niveau d'émergence, c'est-à-dire la différence de bruit reçu par les habitants du fait du fonctionnement du poste de Noroit par rapport à leur situation actuelle.

Cette analyse est menée en considérant deux critères différents :

- analyse réglementaire de niveau 1 : analyse sur les périodes complètes (période JOUR et période NUIT) en niveaux LAeq<sup>2</sup> (application stricte et directe de la réglementation).
- analyse réglementaire de niveau 2 : analyse sur les périodes complètes (période JOUR et période NUIT) en retenant systématiquement l'indice L50<sup>3</sup>. Ce niveau d'analyse, plus contraignant que le précédent et allant au-delà de la réglementation stricte, permet une meilleure prise en compte de la gêne potentielle ressentie par les riverains.

Dans le cas de l'analyse de niveau 1, les tableaux suivants permettent les conclusions suivantes :

- de jour et de nuit, on ne constate **aucun dépassement d'émergence** ;

<sup>2</sup> Laeq ou niveau sonore équivalent (donnée qui caractérise le mieux un bruit fluctuant (bruit de circulation par exemple) . Il s'agit du niveau énergétique moyen pour une période donnée

<sup>3</sup> L50 : niveau sonore dépassé pendant 50% du temps

- dans les conditions rencontrées lors des mesures et sur la base des données et hypothèses retenues dans les calculs, au regard des seuils d'émergences définis par l'arrêté du 26 janvier 2007 le futur poste électrique de Noroit serait jugé conforme de jour et de nuit au niveau des habitations les plus proches et *a fortiori* dans les zones habitées plus éloignées.

L'effet est donc nul.

**Tableau 13 : Résultats du calcul de l'émergence à l'habitation par l'analyse réglementaire de niveau 1 (source : Sixense Engineering)**

Année de mise en service	Référence	Période Jour (7h-22h) Emergence Max autorisée = 5dB(A) si niveaux sonores ambiants supérieurs à 30 dB(A) Niveaux sonores en dB(A)				
		Niveau résiduel mesuré L <sub>Aeq</sub>	Contribution sonore calculée	Niveau ambiant calculé	Emergence constatée	Dépassement constaté
2029	PC1	56,5	0,0	56,5	0,0	Nul

Année de mise en service	Référence	Période Nuit (22h-7h) Emergence Max autorisée = 3dB(A) si niveaux sonores ambiants supérieurs à 30 dB(A) Niveaux sonores en dB(A)				
		Niveau résiduel mesuré L <sub>Aeq</sub>	Contribution sonore calculée	Niveau ambiant calculé	Emergence constatée	Dépassement constaté
2029	PC1	52,0	0,0	52,0	0,0	Nul

Dans le cas de l'analyse de niveau 2, les tableaux suivants permettent les conclusions suivantes :

- de jour et de nuit, on ne constate aucun dépassement d'émergence ;
- dans les conditions rencontrées lors des mesures d'état initial et sur la base des données et hypothèses retenues dans les calculs, le poste électrique de Noroit ne présentera pas de risque de gêne au niveau des habitations les plus proches.

**Tableau 14 : Résultats du calcul de l'émergence à l'habitation par l'analyse réglementaire de niveau 2 (source : Sixense Engineering)**

Année de mise en service	Référence	Période Jour (7h-22h) Niveaux sonores en dB(A)				
		Niveau résiduel mesuré L <sub>50</sub>	Contribution sonore calculée	Niveau ambiant calculé	Emergence constatée	Risque de gêne potentielle
2029	PC1	54,5	0,0	54,5	0,0	Faible

Année de mise en service	Référence	Période Nuit (22h-7h) Niveaux sonores en dB(A)				
		Niveau résiduel mesuré L <sub>50</sub>	Contribution sonore calculée	Niveau ambiant calculé	Emergence constatée	Risque de gêne potentielle
2029	PC1	47,5	0,0	47,5	0,0	Nul

Niveau d'incidence

A la suite des modélisations spécifiques menées pour le poste de Noroit, l'effet a été jugé nul sur les habitations les plus proches.

A ce titre, aucun niveau de sensibilité n'est évalué.

Facteur	Type d'effet	Niveau d'effet	Niveau de sensibilité	Niveau d'incidence
Santé humaine	Gêne permanente de la population	Nul	-	Nul

2.5.2 Effet et incidence du fait des émissions dans l'air

2.5.2.1 En phase travaux

L'effet étudié est un effet sur la santé de la population lié à une modification temporaire de la qualité atmosphérique.

Lors du chantier, le fonctionnement des différents engins de chantier sera la source d'émissions de polluants atmosphériques.

Ces émissions se dérouleront au sein d'un complexe industrialo-portuaire, à proximité de la route industrielle fréquentée de manière continue en journée et toute l'année (car liée à l'activité portuaire) et à une distance d'au moins 1,6 km des habitations les plus proches.

Ainsi, le chantier va participer à une dégradation de la qualité de l'air dont la contribution sera minime au regard des émissions quotidiennes du secteur.

L'effet indirect, temporaire, négatif vis-à-vis de la population est négligeable.

Niveau d'incidence

La résistance de la population face à l'effet d'émissions atmosphériques temporaire du chantier du poste de Noroit est par précaution moyen malgré la distance et leur densité et le phénomène de dispersion qui peut varier selon les vents dominants. La résilience est quant à elle moyenne.

**La sensibilité est ainsi faible.**

Facteur	Type d'effet	Niveau d'effet	Niveau de sensibilité	Niveau d'incidence
Santé humaine	Dégradation temporaire de la santé par les rejets atmosphériques du chantier	Négligeable	Faible	Négligeable

### 2.5.2.2 En phase exploitation

L'effet étudié est un effet sur la santé de la population lié à une modification de la qualité atmosphérique.

Lors de l'exploitation, hormis les émissions issues du trafic de véhicules lors des visites sur le site (1 visite de contrôle des installations tous les 3 à 6 mois), aucune émission permanente n'est attendue. Ces émissions temporaires se dérouleront au sein d'un complexe industrialo-portuaire, à proximité de la route industrielle fréquentée de manière continue en journée et toute l'année (car liée à l'activité portuaire) et à une distance d'au moins 1,6 km des habitations les plus proches.

L'effet permanent, indirect, négatif sur la population est nul.

#### Niveau d'incidence

A la suite de l'analyse, l'effet a été jugé nul sur les habitations les plus proches.

Facteur	Type d'effet	Niveau d'effet	Niveau de sensibilité	Niveau d'incidence
Santé humaine	Dégradation de la santé par les rejets atmosphériques en phase exploitation	Nul	-	Nul

### 2.5.3 Effet et incidence dus à l'émission de champs électro-magnétiques

#### 2.5.3.1 En phase travaux

La phase travaux n'est pas émettrice de champ électro-magnétiques. L'effet est nul.

#### Niveau d'incidence

L'effet de l'émission de champs électro-magnétiques en phase travaux est nul.

A ce titre, aucun niveau de sensibilité n'est évalué.

Facteur	Type d'effet	Niveau d'effet	Niveau de sensibilité	Niveau d'incidence
Santé humaine	Aucun effet lié à l'émission de CEM en phase travaux	Nul	-	Nul

### 2.5.3.2 En phase exploitation

#### 2.5.3.2 CEM et santé – Etat des connaissances

De nombreuses expertises ont été réalisées ces 40 dernières années concernant l'effet éventuel des champs électriques et magnétiques sur la santé, par des organismes officiels tels que l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer), et au niveau français l'ANSES. L'ensemble de ces expertises conclut à l'absence de preuve d'un effet significatif sur la santé. L'OMS indique dans sa monographie *Environmental Health Criteria EHC 238* que l'impact des champs électriques et magnétiques sur la santé publique, si tant est qu'il existe, serait faible et incertain<sup>4</sup>.

Ces expertises ont permis à des instances internationales telles que la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP) d'établir des recommandations sanitaires (« *Health Guidelines* ») relatives à l'exposition du public aux champs électriques et magnétiques. Ces recommandations sanitaires<sup>5</sup> constituent la base de la réglementation, et notamment la Recommandation européenne de 1999.

#### 2.5.3.2 Réglementation en vigueur

En juillet 1999, le Conseil des Ministres de la Santé de l'Union Européenne a adopté une Recommandation<sup>5</sup> sur l'exposition du public aux champs électromagnétiques (CEM). La Recommandation, qui couvre toute la gamme des rayonnements non ionisants (de 0 à 300 GHz), a pour objectif d'apporter aux populations « *un niveau élevé de protection de la santé contre les expositions aux CEM* ». A noter que les limites préconisées dans la recommandation sont des valeurs instantanées applicables aux endroits où « *la durée d'exposition est significative* ».

	<b>Champ électrique</b>	<b>Champ magnétique</b>
Unité de mesure	Volt par mètre (V/m)	micro Tesla ( $\mu$ T)
Recommandation Européenne Niveaux de référence mesurables pour les champs à 50 Hz	<b>5 000 V/m</b>	<b>100 <math>\mu</math>T</b>

La France applique cette Recommandation européenne : tous les nouveaux ouvrages électriques doivent ainsi respecter un ensemble de conditions techniques définies par un arrêté interministériel. Celui en vigueur, l'Arrêté Technique du 17 mai 2001, reprend dans son article 12 bis les limites de 5 000 V/m et de 100  $\mu$ T, issues de la Recommandation européenne.

Le dispositif des plans de contrôle et de surveillance des CEM, mis en place par le décret n° 2011-1697 du 1er décembre 2011 et codifié aux articles R. 323-43 et suivants du code de l'énergie, étend la limite de 100  $\mu$ T à l'ensemble du réseau de transport d'électricité et permet de vérifier par des mesures directes et indépendantes que ces valeurs sont également respectées dans les zones fréquentées régulièrement par le public.

<sup>4</sup> L'ANSES a fait en juin 2019 une mise à jour de son précédent avis, publié en 2010. Les conclusions générales restent inchangées, à savoir qu'il n'y a pas de preuve d'une relation causale, mais qu'un lien statistique a été observé avec la leucémie infantile. L'ANSES indique par ailleurs que les études publiées après 2010 retrouvent moins fréquemment ce lien.

<sup>5</sup> En novembre 2010, l'ICNIRP a publié de nouvelles recommandations applicables aux champs magnétiques et électriques de basse fréquence (1 Hz à 100 kHz) qui élèvent le niveau de référence pour le champ magnétique à 50 Hz, qui passe ainsi de 100 mT à 200 mT

### 2.5.3.2 Valeur des champs électriques et magnétiques émis par le présent projet

#### 2.5.3.2.3.1 Poste électrique

Pour les postes, les champs électriques et magnétiques générés par les équipements électriques sont négligeables par rapport à ceux générés par les liaisons aériennes et souterraines qui sont raccordées au poste.

Tableau 15 : Valeurs de champs électrique et magnétique émis par un poste électrique 225 000 volts

	<b>Champ électrique</b> Valeur maximale à la périphérie du bâtiment	<b>Champ magnétique</b> Valeur maximale à la périphérie du bâtiment
<b>Postes en bâtiment</b> 225 000 volts	Inférieur à 10 V/m	Inférieur à 10 mT

Les ouvrages de RTE sont conformes à l'arrêté technique du 17 mai 2001 qui reprend en droit français les limites issues de la Recommandation Européenne du 12 juillet 1999 pour tous les nouveaux ouvrages et dans les conditions de fonctionnement en régime de service permanent.

RTE est particulièrement soucieux de la qualité et de la transparence des informations données au public et a notamment passé un accord avec l'Association des Maires de France pour répondre à toute demande en ce sens, y compris des mesures pouvant être réalisées par des laboratoires indépendants. Ces mesures sont mises à disposition du public sur le site CEM-mesures (<https://www.cem-mesures.fr/>).

RTE a créé un site dédié aux champs électriques et magnétiques ([www.clefdeschamps.info](http://www.clefdeschamps.info)) et met également à disposition du public un cours en ligne (MOOC) d'information sur les CEM (<https://mooc.cem-50hz.info/>).

#### Niveau d'incidence

L'effet de l'émission de champs électro-magnétiques en phase exploitation est négligeable.

La sensibilité de la population, du fait du caractère permanent est par précaution considérée comme moyenne.

<b>Facteur</b>	<b>Type d'effet</b>	<b>Niveau d'effet</b>	<b>Niveau de sensibilité</b>	<b>Niveau d'incidence</b>
Santé humaine	Exposition permanente aux champs magnétiques	Négligeable	Moyenne	Négligeable

#### 2.5.4 Effet et incidence dus à la pollution lumineuse

Considérant le niveau lumineux déjà existant au sein de l'aire d'étude immédiate, la phase chantier et exploitation du projet de poste de Noroit ne seront pas de nature à générer des effets sur la santé humaine. Les incidences sont donc nulles.

#### 2.5.5 Gestion des sols pollués

Les éléments de description suivant sont issus de l'étude menée par Envisol.

##### 2.5.5.1 Principe de gestion des déblais

La réglementation en vigueur (loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire – loi n°2020-105 du 10 février 2020), prévoit la priorisation de la réutilisation sur site des terres avant d'envisager la valorisation hors site et enfin, l'élimination en centre de stockage de déchets.

Pour appréhender une éventuelle admissibilité des terres destinées potentiellement à être terrassées dans une installation de stockage de déchets inertes, les teneurs mesurées dans les sols seront comparées aux seuils réglementaires relatifs à l'admission en Installation de Stockage de Déchets Inertes issus de l'Annexe II de l'arrêté Ministériel du 12/12/2014.

Au-delà de l'application de ces seuils réglementaires, des indices organoleptiques positifs (couleurs, matériaux exogènes, odeurs...) peuvent constituer des critères de non-acceptabilité des matériaux concernés en ISDI.

Par ailleurs, l'Arrêté du 04 juin 2021 fixe les critères de sortie du statut de déchet pour les TEX et sédiments ayant fait l'objet d'une préparation en vue d'une utilisation en génie civil ou aménagement.

En complément, une comparaison aux critères ISDI+ est intégrée dans cette gestion.

##### 2.5.5.2 Comparaison des résultats aux seuils ISDI

Les échantillons de sols ont fait l'objet d'analyse de type pack ISDI complet permettant de comparer les teneurs mesurées dans les échantillons prélevés aux seuils de l'arrêté cités précédemment.

Les résultats mettent en évidence :

- 13 échantillons qui ne respectent pas les valeurs seuils fixées par l'arrêté du 12/12/2014 (ISDI) ;
- les indices organoleptiques des terres, et notamment la présence de bitume dans les remblais, sont limitant pour l'acceptation des terres en filière ISDI. Ainsi pour les zones présentant des bitumes et des déchets, un tri granulométrique sera nécessaire au préalable.

##### 2.5.5.3 Modélisations dans les sols

La projection 2D des modélisations permet de visualiser les zones d'intérêt : celles où les matériaux sont estimés non acceptables en installation de stockage de déchets inertes.

Sur la base des données obtenues par des premières estimations dans le cadre du présent diagnostic et de l'absence de sources concentrées de pollution nécessitant un mode de gestion spécifique, il est conclu que le volume représenté par les matériaux non acceptables en ISDI est estimé à un volume de 3 025m<sup>3</sup> soit 5 445 tonnes (densité de 1,8) :

- 3 025 m<sup>3</sup> de sol entre 0 et 2m dans la partie nord de l'aire d'étude immédiate sont non inertes et non admissibles en filière ISDI et ISDI+. L'évacuation des terres doit se faire en filière type Biocentre/Installation de stockage de déchets non dangereux ou installation de stockage de déchets dangereux.
- les analyses effectuées sur les autres zones mettent en évidence des teneurs compatibles aux seuils inertes.



Figure 5 : Surface (en rouge) nécessitant une évacuation des terres vers des centres adaptés (source : Envisol- le trait rouge correspond à la zone d'étude d'Envisol)

## 2.6 Effet et incidence sur le climat

### 2.6.1 Bilan carbone : définition et postes d'émissions chez RTE

Le bilan carbone est une méthode de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre (GES) d'une activité, d'un projet ou d'un organisme.

Le bilan carbone d'un projet est structuré en suivant toutes les étapes du cycle de vie du projet (cf Tableau 16). Cette approche est comparable à celle des « analyses de cycle de vie » (ACV) qui permettent, entre autres, de mesurer les émissions de gaz à effet de serre d'un produit ou d'un projet.

La réalisation du bilan carbone d'un projet RTE se déroule en plusieurs étapes. Elle commence par l'identification des postes d'émissions GES du projet et se poursuit par la collecte de données caractéristiques (ci-après « données d'activités ») du projet étudié. Ces données peuvent être le nombre et le type d'équipements utilisés, leur durée de vie, l'utilisation des engins de chantier ou encore les distances de transport. Cette collecte cherche à être la plus complète possible compte tenu du stade d'avancement du projet. Elle se termine par la quantification des émissions de GES sur la base de ces données caractéristiques, en ayant recours à des « facteurs d'émissions ».

En effet, pour mesurer les émissions de GES générées, il faut avoir recours à des « facteurs d'émissions », utilisés pour transformer une donnée d'activité physique en une quantité d'émissions de GES. Ainsi, les émissions de GES sont évaluées pour chaque poste d'émission sur le principe de la formule simplifiée ci-dessous :

$$\text{Émissions de GES (en tCO}_2\text{e)} = \text{données d'activités (tonne ou m}^3 \text{ par exemple)} \times \text{facteur d'émission correspondant (tCO}_2\text{e/quantité)}$$

Figure 6 : Formule présentant le calcul du Bilan carbone issue du guide méthodologique pour la prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans les études d'impact du Ministère de la transition écologique

La quantité d'émissions de GES générées par le projet est calculée et agrégée sur l'ensemble de son cycle de vie. Les ACV et le bilan carbone du projet d'ouvrage contiennent les étapes du cycle de vie suivantes :

Étapes du cycle de vie	Principaux postes d'émissions mesurés
A1-A3 : Extraction/Fabrication	- Production des matières premières à partir d'un bilan de matière pour chaque type d'équipements. - Procédés de fabrication des équipements.
A4 : Transport	Transport des équipements et des matériaux des usines au chantier
A5 : Chantier de pose	Déplacements du personnel, utilisation des engins de chantiers, évacuation des terres excavées, fabrication et installation des aménagements provisoires (pistes d'accès, etc.).
B : Exploitation	Pertes électriques, fuites de SF6, déplacements pour la maintenance, entretien de la végétation, chantiers de remise en peinture.
C1 : Chantier de dépose	Les mêmes postes d'émissions que pour le chantier de pose.
C2 : Fin de vie	Évacuation des équipements et des matériaux déposés. Valorisation ou stockage des matières déposées.

Tableau 16 : Postes d'émissions considérés pour chacune des étapes du projet

Pour faire le bilan carbone d'un projet, un outil interne dédié est utilisé par RTE. Il se base, d'une part sur des données d'activités propres au projet, et d'autre part, sur des passeports de matières premières provenant des fournisseurs d'équipements de RTE, qui permettent de tracer l'origine et la composition des matériaux utilisés. Les facteurs d'émissions associés proviennent de différentes sources :

- De bases de données françaises comme la base carbone de l'ADEME.
- De base de données type ACV comme Ecoinvent 3<sup>6</sup>. Pour les étapes d'extraction et de fabrication (A1-A3), les facteurs d'émissions sont, en grande partie, issus de cette base qui permet une modélisation plus fine des procédés de fabrication des équipements RTE.
- De résultats d'ACV type réalisées par RTE pour des particularités inhérentes à ses projets ; comme le recours au gaz isolant SF<sub>6</sub>.
- De base de données de fournisseurs d'équipements comme la base INIES<sup>7</sup>.

Il est à noter que l'utilisation des données activités et de facteurs d'émission introduisent des incertitudes inhérentes à la méthodologie. En outre, les évaluations sont basées sur les connaissances, politiques et les technologies actuelles en matière d'extraction, de fabrication et de fin de vie des projets d'ouvrages, susceptibles d'évoluer. Enfin, la fiabilité des émissions attribuées à la fabrication d'équipements repose sur les données transmises par les fournisseurs et sur les bases de données utilisées. Aussi, compte tenu de ces incertitudes et afin de ne pas sous-estimer l'impact carbone du projet, les hypothèses retenues pour l'exercice sont majoritairement conservatrices.

### 2.6.2 Estimations du bilan carbone pour le poste de Noroit du Projet Transition Énergétique des Boucles de la Seine

Les principales hypothèses prises pour réaliser les estimations du bilan carbone du projet sont les suivantes :

- Durée de vie des ouvrages de 80 ans
- Facteur d'émission du mix électrique France continentale : les estimations sont réalisées avec un facteur d'émission du mix électrique qui décroît au fil du temps, afin de tenir compte de la décarbonation progressive des moyens de production d'électricité.
- Utilisation de la méthode Circular Footprint Formula (CFF)<sup>8</sup> pour les étapes d'extraction et de fabrication, et de fin de vie.

Au stade actuel du projet et en considération des incertitudes qui lui sont inhérentes, les données disponibles ont été utilisées pour établir les estimations suivantes du bilan carbone du poste de Noroit du projet Transition Énergétique des Boucles de la Seine :

---

<sup>6</sup> Ecoinvent 3 est une base de données gérée par une association suisse à but non lucratif utilisée pour les analyses de cycle de vie. C'est la base la plus utilisée dans le monde

<sup>7</sup> La base INIES est une base de données environnementales et sanitaires de référence pour le secteur du bâtiment en France basée sur des Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) et sur des Profils Environnementaux Produits (PEP)

<sup>8</sup> Méthode d'allocation des coûts et bénéfices environnementaux du recyclage, du réemploi, de la valorisation énergétique entre le producteur et le consommateur de matières valorisé. Il s'agit de la méthode développée et préconisée par la Commission européenne pour la prise en compte des stratégies d'économie circulaire.

Tableau 17 : Estimations des émissions GES du projet

Recap CO2e	Emissions	
	tCO2e	Relatives
<b>Extraction &amp; Fabrication</b>	<b>34 700</b>	<b>95%</b>
Fret (transport usine à chantier)	359	1%
Chantier de pose	111	0%
<b>Exploitation</b>	<b>1 502</b>	<b>4%</b>
Dont fuites de gaz isolant (SF6, fluoronitrile)	1 502	4%
Dont pertes électriques	-	0%
<b>Total sans fin de vie</b>	<b>36 671</b>	<b>100%</b>
<b>Chantier de dépose</b>	<b>146</b>	<b>0%</b>
Dont fuites de gaz isolant (SF6, fluoronitrile)	146	0%
<b>Coûts de fin de vie</b>	<b>3 692</b>	<b>10%</b>
<b>Bénéfices de fin de vie</b>	<b>- 15 731</b>	<b>-43%</b>

Les principales sources d'émissions sont clairement identifiées : elles se concentrent principalement dans la phase d'extraction et de fabrication, représentant 95% des émissions totales, ainsi que dans la phase d'exploitation, avec 3% des émissions totales. Les émissions significatives lors de la phase d'extraction et de fabrication sont attribuables à la production de métaux et de béton nécessaires à la construction des infrastructures. Les émissions générées lors de l'exploitation sont généralement dues :

- Aux éventuelles fuites de SF6, gaz présent dans le PSEM 225 kV ayant un pouvoir réchauffant 24 300 fois plus élevé que le CO2 et aux éventuelles fuites de fluoronitrile, gaz présent dans le PSEM 400 kV, ayant un pouvoir réchauffant environ 468 fois plus élevé que le CO2. Il convient de noter que les émissions liées aux fuites de fluoronitrile pour ce projet sont actuellement maximisées en raison du manque de données disponibles.
- Aux pertes électriques sur le réseau. En effet, lorsque de l'électricité est transportée sur de longues distances dans les lignes électriques, une partie de cette électricité est perdue sous forme de chaleur, ce qui doit être compensé par une augmentation de la production d'électricité et, par conséquent, des émissions de gaz à effet de serre.

**A noter que les émissions liées aux pertes électriques sur le réseau n'ont pas pu être évaluées, par manque de données.**

À titre illustratif, les estimations de l'impact carbone du projet peuvent être comparées à :

Tableau 18 : Comparaison de l'impact carbone du projet

Comparaisons	Hypothèses	Résultats
L'empreinte carbone annuelle d'un Français	9,2 tCO2e/personne <sup>9</sup>	La durée de vie de l'ouvrage étant de 80 ans, les émissions annuelles du projet correspondent aux émissions annuelles de 69 Français. <sup>5</sup>
La construction et l'usage de logements neufs	- 910 kgCO2e/m <sup>2</sup> 10 - logement de 60m <sup>2</sup> (T3)	Les émissions totales du projet correspondent à l'impact de 927 logements neufs sur l'ensemble de son cycle de vie. <sup>7</sup>

<sup>9</sup> Estimation de l'empreinte carbone moyenne d'un français [L'empreinte carbone de la France de 1995 à 2022 | Données et études statistiques \(developpement-durable.gouv.fr\)](https://developpement-durable.gouv.fr)

<sup>5</sup> Calcul : Total émissions (sans fin de vie) / (Durée d'exploitation\*9.2)

<sup>6</sup> Il s'agit des seuils de la réglementation environnementale 2020 s'appliquant aux logements neufs. Dans une approche conservatrice, les seuils choisis sont ceux de 2025 concernant les logements collectifs. [Annexes \(Articles Annexe à l'article R172-4 à Annexe à l'article D453-8\) - Légifrance \(legifrance.gouv.fr\)](https://legifrance.gouv.fr)

<sup>7</sup> Calcul : Total émissions (sans fin de vie) / (0.910\*60)

### 2.6.3 Décarbonation du mix énergétique

Les estimations de l'impact carbone du projet doivent être mises en perspective avec le service rendu par l'ouvrage à la réduction de l'empreinte carbone du système énergétique. En effet, le développement et la réhabilitation des infrastructures de transport d'électricité s'inscrivent dans une réponse aux besoins d'évolution du système électrique, notamment liés à l'essor des parcs de production d'énergies renouvelables et à l'électrification croissante des processus industriels dans le cadre de la décarbonation. Dans cette optique, l'adaptation du réseau électrique revêt une importance capitale pour l'évolution du système énergétique global, et est un maillon indispensable à sa décarbonation.

### 2.6.4 Mesures associées

Les principaux postes d'émission sont la phase « extraction et fabrication » et la phase « exploitation » avec les pertes électriques et les fuites éventuelles de SF<sub>6</sub>. Pour les réduire, plusieurs actions sont menées par RTE, au niveau de l'entreprise :

- Des actions d'économie circulaire (recours à davantage de matières recyclées et de réemploi notamment) ;
- Des actions pour réduire l'impact du SF<sub>6</sub> qui se déclinent sur plusieurs temporalités :
  - A court terme, des solutions techniques de colmatage permettant de réduire les fuites potentielles de SF<sub>6</sub>
  - A moyen terme, le plan PSEM « postes sous enveloppe métallique » qui a pour objet d'anticiper le remplacement des postes les plus à risque de fuite et mettre en bâtiments les postes en question pour limiter le vieillissement prématuré des joints.
  - En parallèle, des travaux sont menés conjointement avec les fournisseurs pour déployer des alternatives au SF<sub>6</sub> ayant un pouvoir réchauffant nettement moins élevé (fluoronitrile, vide, O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>).

Le poste 400 000 volts s'inscrit pleinement dans ce cadre, puisque l'isolation électrique est assurée par un mélange de gaz contenant du fluoronitrile. En comparaison au SF<sub>6</sub>, dont le pouvoir réchauffant est 24 300 fois plus élevé que celui du CO<sub>2</sub>, le gaz utilisé a un pouvoir réchauffant seulement environ 468 fois plus élevé que le CO<sub>2</sub>. Le recours à ce gaz alternatif constitue donc la mesure de réduction principale d'émissions de GES sur le Projet pour la phase exploitation.

Bien que la phase « chantier » pèse relativement peu dans les estimations de l'impact carbone global du projet, des mesures « Eviter, Réduire » sont prises pour réduire au maximum cet impact:

- Dans la mesure du possible, le recours au béton bas carbone sera envisagé. Ce type de béton est une version du béton traditionnel qui réduit les émissions de gaz à effet de serre, généralement en utilisant des matériaux alternatifs ou en optimisant les processus de fabrication.

Facteur	Type d'effet	Niveau d'effet	Niveau de sensibilité	Niveau d'incidence
Climat	Modification du climat par rejet permanent de GES	Négligeable	Moyen	Faible

## 2.7 Effet et incidence issus de la gestion des déchets

### 2.7.1 En phase travaux

La phase chantier sera source de nombreux types de déchets résultant des différents ateliers de travaux :

- déchets inertes : environ 25 tonnes ;
- déchets de bâtiments issus de la démolition du bâtiment au nord de l'aire d'étude immédiate ;
- déchets électriques et électroniques ;
- déchets divers : chiffons, bombes aérosols, métaux, cartons, plastique, etc. : environ 25 tonnes ;
- déchets bois : environ 10 tonnes ;
- déchets ménagers : environ 4 tonnes.

Ces déchets sont susceptibles de générer des pollutions des milieux par envol, enfouissement involontaire ou dégradation in situ ; ainsi les sols, les eaux souterraines et superficielles et l'air peuvent être concernés.

Leur gestion sera assurée selon les règles en vigueur en cherchant notamment au recyclage et valorisation.

De plus, la présence d'amiante et de plomb a été identifiée dans le bâtiment à démolir. La gestion du chantier et le traitement de ces composantes seront adaptés aux règles en vigueur dans le but de préserver l'environnement et la santé des travailleurs.

Etant donné la variété des déchets, par précaution, l'effet direct, temporaire, négatif est considéré moyen.

#### Niveau d'incidence

La résistance évolue avec la quantité de polluants susceptibles d'être émis et avec la nature du milieu concerné par la pollution, aussi par précaution elle est jugée faible à moyenne. La résilience quant à elle, par précaution elle est jugée faible à forte.

**La sensibilité est moyenne à nulle.**

Facteur	Type d'effet	Niveau d'effet	Niveau de sensibilité	Niveau d'incidence
Tous milieux (air, sols, eaux souterraines, eaux superficielles)	Dégradation de la qualité des milieux	Moyen	Moyenne à nulle	Moyen à négligeable

### 2.7.2 En phase exploitation

En phase d'exploitation, un poste de transformation ne génère pas de résidus ou d'émissions. Il s'agit d'un fonctionnement très autonome avec des interventions de maintenance assez rares. Les ouvrages électriques ne génèrent des déchets que marginalement, à l'occasion des opérations de maintenance

et d'entretien (remplacement de composant). Les déchets provenant de ces types d'opérations sont traités comme pour la phase de construction à savoir triés, valorisés, puis évacués et ils seront suivis conformément à la réglementation en vigueur. La gestion de la végétation sous les lignes aériennes se traduit par des coupes régulières (débroussaillage, taille sélective...) destinées à maintenir la sûreté du système électrique.

## 2.8 Effets et incidences sur le milieu naturel

De manière générale, le projet entraînera une destruction directe, temporaire ou permanente, des habitats et des cortèges faunistiques et floristiques associés au niveau des différents ouvrages et emprises techniques des travaux.

Au sein de l'aire d'étude immédiate, la création du poste électrique nécessite des **aménagements et travaux annexes** situés à proximité du poste, il s'agit ici :

- d'un bassin de récupération des eaux pluviales (intégré à la plateforme du poste) ;
- d'une route d'accès au poste en matériaux stabilisés (longueur : 600 m, largeur 5 m) ;
- d'une liaison électrique souterraine 225 kV au poste existant de Sandouville (longueur : environ 600 m, profondeur : 1,5 m) ;
- d'un raccordement au réseau aérien existant par la création de 6 pylônes (4 aux abords du poste et 2 au sud de la route Industrielle) ;
- de la dépose d'un pylône THT au sud de la route Industrielle ;
- d'un renforcement de deux pylônes THT au sud de la route Industrielle.

En parallèle, il est également prévu la démolition d'un bâtiment industriel (ancienne gare routière Renault).

La mise en œuvre du projet implique également, au sein de l'aire d'étude immédiate, de prévoir des **emprises techniques de travaux** (piste d'accès, zone de stockage de matériaux, aire de circulation des engins...) qui nécessitent des opérations de type débroussaillage, abattage des arbres/arbustes, défrichage, etc.

Ainsi, les incidences des ouvrages et emprises techniques associées auront une temporalité différente selon leur nature et les travaux associés, elles se déclinent comme suit :

- Incidences permanentes : poste électrique, route d'accès, fondations des pylônes ;
- Incidences temporaires : piste d'accès, plateforme pour montage des pylônes, zone de stockage des matériaux, aire de circulation des engins, etc.

**L'ensemble des emprises du projet couvrent une surface totale de 10,73 ha soit 26 % de l'aire d'étude immédiate.** La carte, page suivante, illustre les différentes emprises du projet.

L'évaluation détaillée des incidences brutes sur les habitats, la flore et les différents groupes faunistiques est présentée ci-après. Cette analyse prend en compte plusieurs éléments :

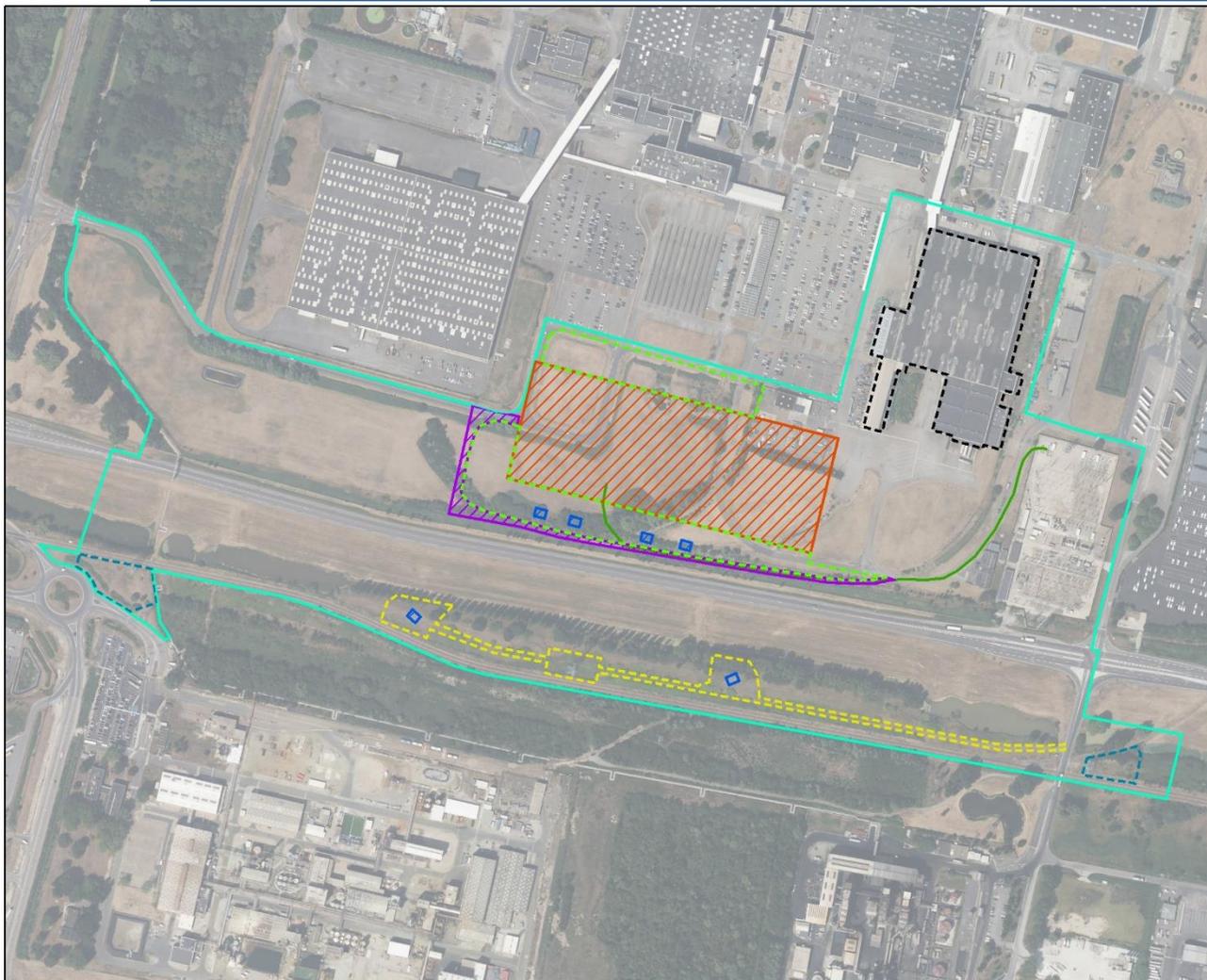
- l'enjeu stationnel des habitats (degré de menace, rareté...) ;

- leur état de conservation ;
- la part relative de la partie impactée par rapport à ce qui est connu dans l'aire d'étude ;
- leur capacité de régénération.



## Emprises du projet

Transition énergétique Boucles de Seine - Eure (27) et Seine-Maritime (76)



- Aire d'étude immédiate du poste de Noroit
- Ligne souterraine à 225 kV
- Niveau d'impact**
- Permanent**
- Plateforme poste
- Route
- Fondations pylône
- Temporaire**
- Démolition de bâtiment
- Zone chantier
- Piste et plateforme des pylônes
- Plateforme des pylônes

Carte réalisée par TBM, 2024  
 Sources : TBM 2024, RTE  
 Fond cartographique : BD Ortho © IGN

Carte 1 : Emprises du projet

### 2.8.1 Incidences brutes sur les habitats

L'analyse est réalisée sur l'ensemble des habitats naturels, semi-naturels ou artificiels de manière intrinsèque présents au niveau des différentes emprises du projet (10,73 ha). Lors de la phase de travaux, les effets directs et indirects du chantier sur les habitats seront les suivants :

- la perte définitive d'habitats au sein de l'emprise réelle du projet (abattage des arbres/arbustes, défrichage, retournage de la terre végétale...);
- l'altération des habitats situés à proximité de la zone de chantier (pollution accidentelle, poussières, piétinements, etc.).

Tableau 19 : Analyse des incidences brutes du projet sur les habitats

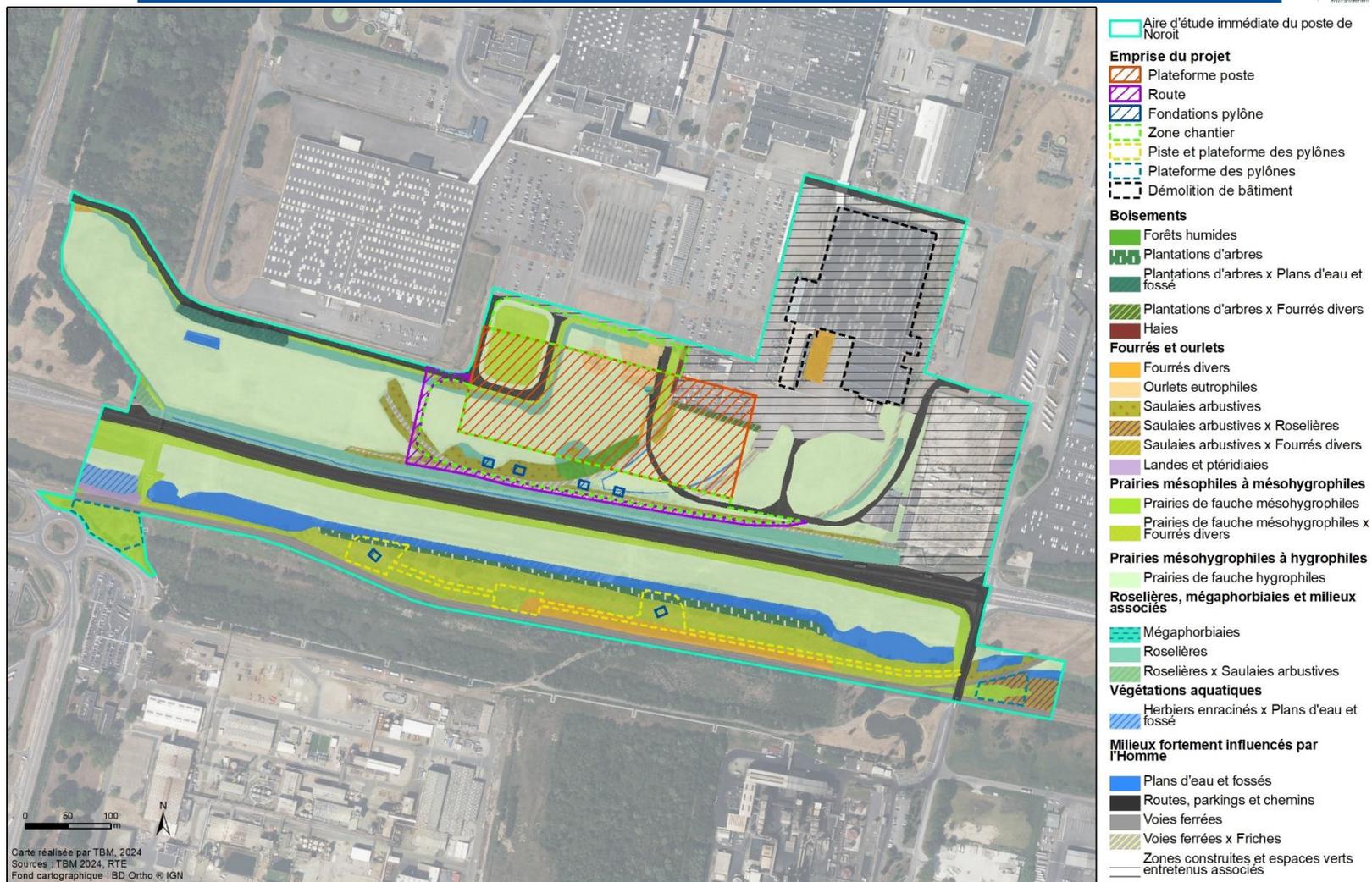
Grand type d'habitat	Habitat	Enjeu stationnel	Incidences permanentes (ha)	Incidences temporaires (ha)	Intensité de l'incidence	Incidences brutes
<b>Boisements</b> (0,35 ha)	Forêts humides	Négligeable	0,11	0,09	Négligeable	Négligeable
	Haies	Négligeable	0,01	0,01		
	Plantations d'arbres	Négligeable	0,06	0,08		
<b>Fourrés et ourlets</b> (1,24 ha)	Fourrés divers	Négligeable	0,04	0,37	Négligeable	Négligeable
	Ourlets eutrophiles	Négligeable	0,15	0,13		
	Saulaies arbustives	Négligeable	0,13	0,42		
<b>Milieus fortement influencés par l'homme</b> (3,71 ha)	Cultures et friches	Négligeable	0,14	0,08	Négligeable	Négligeable
	Fossés	Négligeable	0,03	0,04		
	Routes, parkings et chemins	Négligeable	0,31	0,12		
	Voies ferrées	Négligeable	0,14	0,08		
	Zones construites et espaces verts entretenus associés	Négligeable	0,29	2,48		
<b>Prairies mésohygrophiles à hygrophiles</b> (3,39 ha)	Prairies de fauche hygrophiles	<b>Faible</b>	2,37	1,02	Négligeable	Négligeable
<b>Prairies mésophiles à mésohygrophiles</b> (1,61 ha)	Prairies de fauche mésohygrophiles	<b>Moyen</b>	0,50	1,11	Moyenne	<b>Faible</b>
<b>Roselières, mégaphorbiaies et milieux associés</b> (0,43 ha)	Mégaphorbiaies	Négligeable	0,01	-	Négligeable	Négligeable
	Roselières	Négligeable	0,22	0,20		
			<b>4,52</b>	<b>6,21</b>		

Le projet aura une incidence faible à négligeable sur les habitats qui sont majoritairement, soit communs et non menacés dans la région, soit liés à des surfaces artificialisées.



## Habitats impactés par le projet

Transition énergétique Boucles de Seine - Eure (27) et Seine-Maritime (76)



Carte 2 : Habitats impactés par le projet

## 2.8.2 Incidences brutes sur les zones humides

### 2.8.2.1 Phase travaux

#### 2.8.2.1 Incidences directes sur les zones humides

##### › **Destruction lors de la phase de terrassement**

Sur 4,52 ha d'emprise totale des aménagements pérennes (plateforme du poste électrique et route d'accès), **3,38 ha sont considérés comme zone humide**. Les habitats humides détruits par le projet et les surfaces associées figurent dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 20 : Habitats humides impactés par le projet (impact direct et permanent)**

<i>Habitat</i>	<i>Surface (en ha)</i>
Forêt à Saule blanc	0,11
Fourré à Saule marsault ou à Peuplier tremble	0,01
Fourrés à Prunellier et/ou à Aubépine monogyne et/ou à Cornouiller sanguin	0,03
Mégaphorbiaies riveraines eutrophes	0,01
Prairie de fauche à Fétuque faux-roseau des sols temporairement engorgés en surface	1,46
Prairie de fauche à Orge faux-seigle et Fétuque faux-roseau	0,92
Prairie de fauche à Stellaire graminée et Fétuque rouge	0,34
Prairie de fauche à Tanaisie commune et Fromental élevé	0,06
Roselières eutrophes à Phragmite et Morelle douce-amère	0,22
Saulaies arbustives riveraines des cours d'eau	0,08
Végétation de recolonisation herbacée piquetée d'arbustes	0,15
<b>Total</b>	<b>3,38</b>

**C'est donc un total de 3,38 ha de zones humides**, soit 19 % des habitats identifiés comme humide à l'échelle de l'aire d'étude immédiate, **qui seront détruits par le projet (impact permanent)** composés majoritairement de prairies de fauche (2,78 ha) suivies des roselières (0,22 ha).

##### › **Destruction temporaire de la végétation caractéristique de zone humide**

Les habitats caractéristiques de zones humides situés dans les zones chantier de part et d'autre de la plateforme du poste (prairies de fauche, phragmitaies, saulaies), seront impactés par les travaux d'abattage des arbres/arbustes et de défrichage. **Néanmoins, à l'issue du chantier une végétation caractéristique de zones humides se développera de nouveau en lieu et place avec le développement d'espèces hygrophiles** (développement d'une végétation de mégaphorbiaie ou prairiale).

##### › **Dégradation liée à la circulation des engins**

La circulation des engins au droit des zones humides peut également entraîner leur dégradation (tassement du sol), en particulier si elle a lieu sur sol engorgé non portant. Cependant, la grande majorité des zones humides identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate se trouvent sur des sols sableux, la circulation d'engins ne modifiera ainsi que très peu les conditions de sol. **La circulation des engins ne remettra pas en question le fonctionnement hydrogéomorphologie du secteur lié**

**notamment au battement de la nappe justifiant du critère sol de ces zones humides. Le niveau d'incidence brute est alors faible.**

#### 2.8.2.1 Incidences indirectes sur les zones humides

En fonction de la profondeur des fondations du poste électrique, une incidence indirecte sur les zones humides à proximité est possible *via* la formation d'une barrière hydraulique selon le sens de la nappe. Néanmoins, la faible profondeur des fondations nécessaires pour la construction du poste (30 cm) ne remettra pas en question le fonctionnement hydrogéomorphologie de ces zones humides. **Le niveau d'incidence brute attribué à ce risque est donc faible voire négligeable.**

En phase travaux, le **risque de pollution** est possible en lien avec la nature des matériaux utilisés pour les fondations, des éventuelles huiles de décoffrage, déchets divers, etc. Des pollutions accidentelles sont également possibles dues à une fuite ou au lessivage des polluants présents sur les engins (hydrocarbures, etc.) notamment à la suite d'une pluie ou lors de leur nettoyage. **Ces risques ne sont pas négligeables car les zones humides se trouvent en partie sur les zones de chantier. Le niveau d'incidence brute est moyen.**

#### 2.8.2.2 Phase exploitation

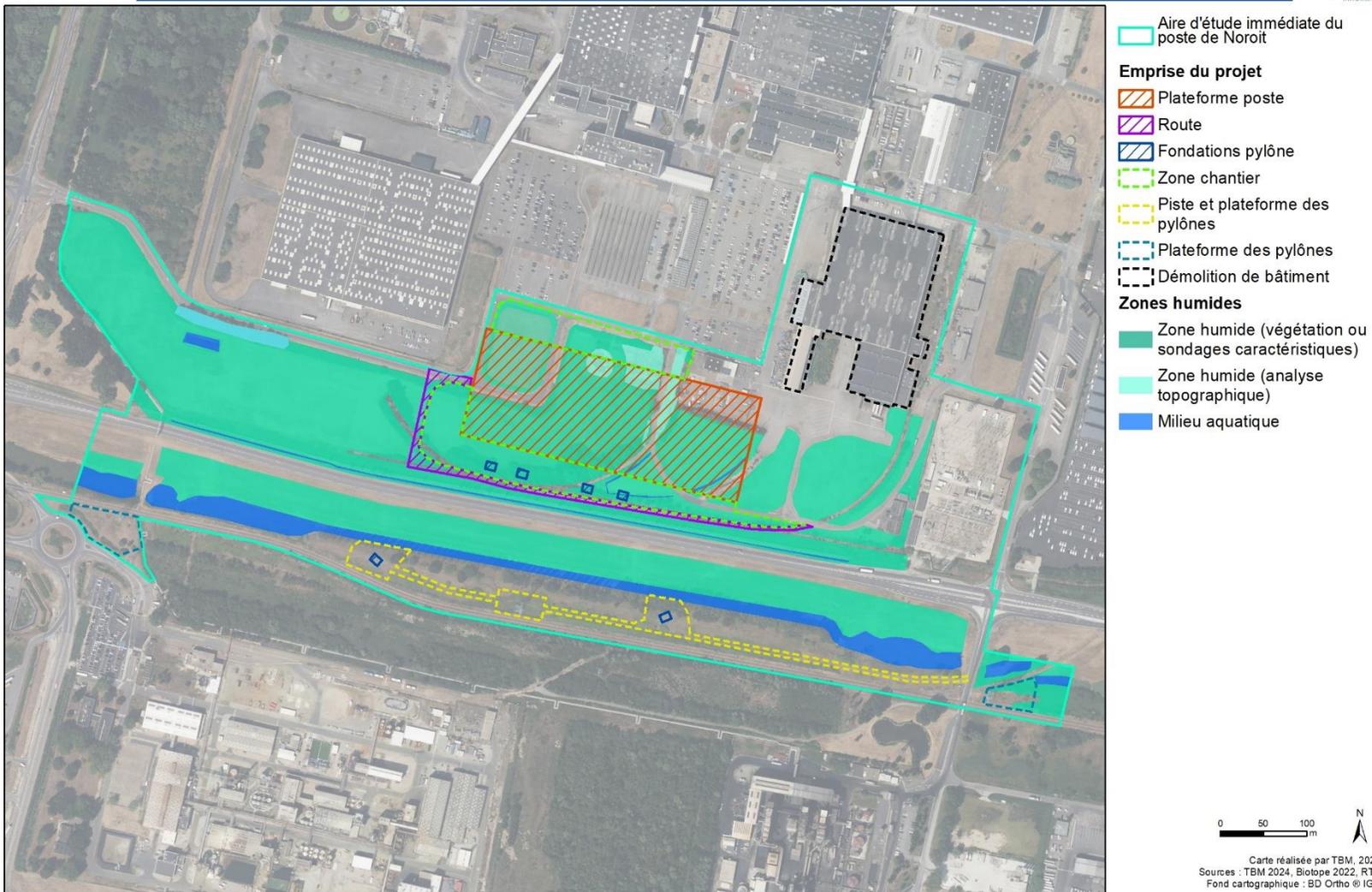
En phase d'exploitation, les principales incidences du projet concerneront le **risque de pollution** accidentelle liée à la circulation des véhicules. Ce risque sera limité puisque les véhicules emprunteront les accès aménagés du site. De même, aucune altération des fonctionnalités n'est envisagée.

**Les impacts en phase exploitation sur les zones humides seront dès lors négligeables.**



## Zones humides impactées par le projet

Transition énergétique Boucles de Seine - Eure (27) et Seine-Maritime (76)



Carte 3 : Zones humides impactées par le projet

### 2.8.3 Incidences brutes sur les espèces végétales à enjeu

Le projet entraînera une modification, voire une destruction, des cortèges floristiques au droit des emprises et à leurs abords. Certaines espèces typiques des formations prairiales, boisées, fourrés... disparaîtront au niveau des emprises mais la plupart sont suffisamment banales pour qu'il n'y ait pas d'incidence significative sur les populations locales. Dans ce contexte, **seules les espèces présentant un enjeu stationnel supérieur à faible et concernées par les emprises du projet** sont analysées dans le tableau ci-après.

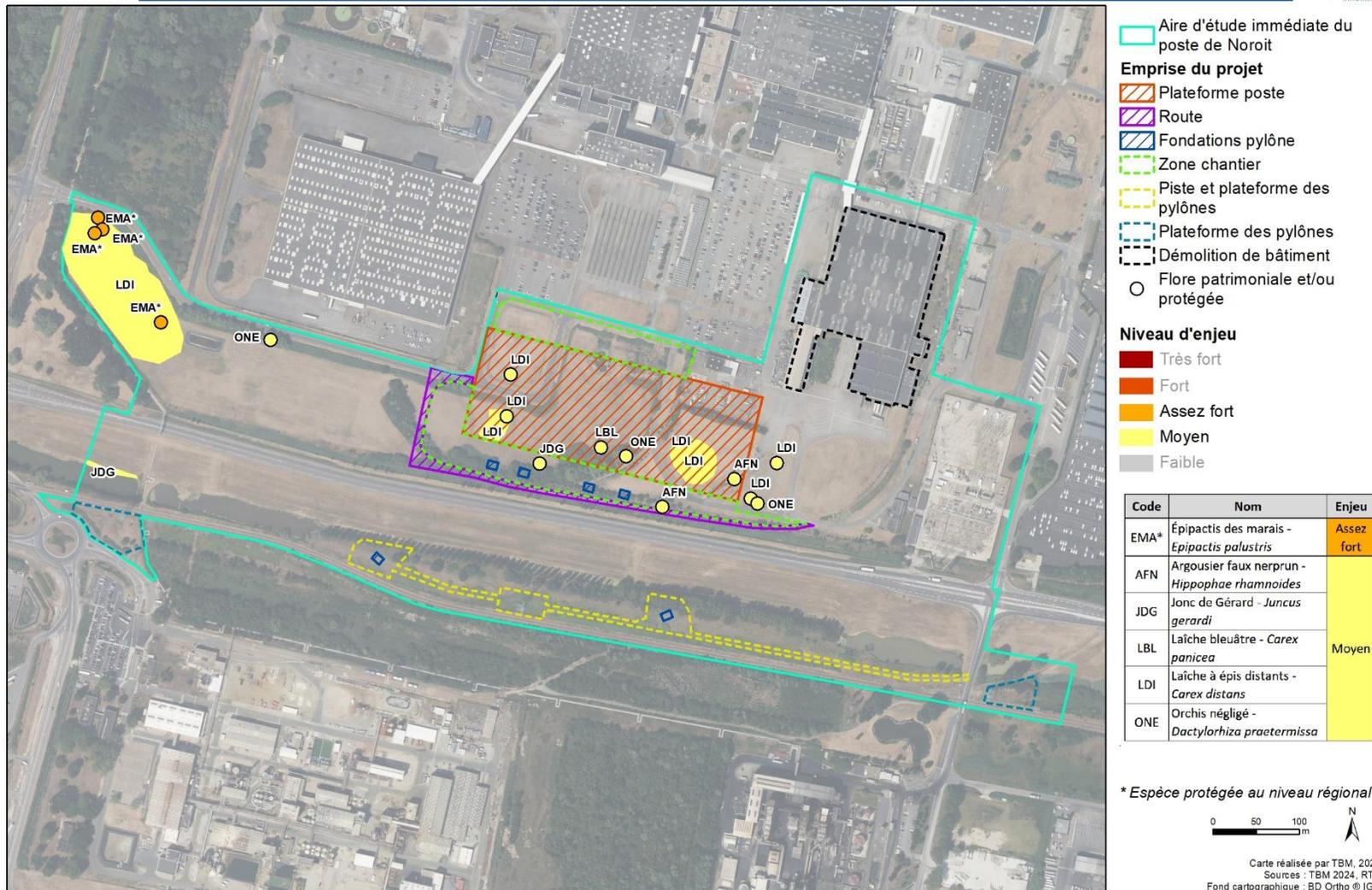
Tableau 21 : Analyse des incidences brutes du projet sur les espèces végétales à enjeu

Nom vernaculaire Nom scientifique	Enjeu stationnel	Répartition	Commentaires	Intensité de l'incidence	Incidence brute maximum
Argousier faux-nerprun <i>Hippophae rhamnoides</i>	Moyen	L'espèce est présente en deux points de l'AEI au sein de différents fourrés, toujours en petit nombre d'individus.	Sensibilité forte : destruction directe et permanente des deux stations présentes au sein de l'AEI. Portée de l'impact faible : stations concernées par le projet réduites au regard de la présence de l'espèce dans l'estuaire de la Seine.	Moyenne	Faible
Jonc de Gérard <i>Juncus gerardi</i>	Moyen	L'espèce est présente dans un secteur de prairies humides le long d'une haie mais aussi en bordure d'un bassin situé au sud de la route Industrielle.	Sensibilité moyenne : destruction directe et permanente de la plus petite des deux stations identifiées. Portée de l'impact faible : seuls quelques pieds impactés, une station préservée au sud de la route Industrielle.	Faible	Négligeable
Laïche à épis distants <i>Carex distans</i>	Moyen	Présence diffuse sur d'assez grandes surfaces de l'AEI, au nord de la route Industrielle.	Sensibilité moyenne : destruction directe et permanente de quelques pieds et stations présentes au sein de l'AEI. Portée de l'impact moyen : moins de 50 % de la population présente au sein de l'AEI impactée.	Moyenne	Faible
Laïche bleuâtre <i>Carex panicea</i>	Moyen	Un seul individu noté en bordure sud d'une prairie au centre de l'AEI.	Sensibilité forte : destruction directe et permanente de l'unique individu. Portée de l'impact faible : station concernée par le projet réduite (un pied isolé) au regard de la présence de l'espèce dans l'estuaire de la Seine.	Moyenne	Faible
Orchis négligé <i>Dactylorhiza praetermissa</i>	Moyen	Sur le site, l'espèce est présente dans la partie au nord de la route Industrielle. On la trouve dans les prairies de fauches hygrophiles, à l'ouest en bordure de fossé, au centre dans la zone colonisée par les roseaux et à l'est dans une petite prairie humide.	Sensibilité forte : destruction directe et permanente d'une des trois stations présentes au sein de l'AEI. Portée de l'impact moyen : destruction d'une des trois stations.	Assez fort	Moyenne



## Flore impactée par le projet

Transition énergétique Boucles de Seine - Eure (27) et Seine-Maritime (76)



Carte 4 : Flore impactée par le projet

## 2.8.4 Incidences brutes sur les espèces animales à enjeu

La présence de 15 espèces à enjeu a été mise en évidence au sein de l'aire d'étude immédiate : 4 amphibiens, 8 oiseaux nicheurs et 3 chiroptères. **Seules les espèces présentant un enjeu stationnel moyen à fort et concernées par les emprises du projet** sont analysées dans le tableau ci-après. Les espèces non menacées font l'objet d'une appréciation des incidences dans le chapitre consacré aux fonctionnalités écologiques.

### 2.8.4.1 Incidences brutes sur les amphibiens

Pour rappel, une espèce à enjeu fort, deux à enjeu assez fort et une espèce à enjeu moyen ont été identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate. Les effets concernant les amphibiens sont principalement liés à :

- La destruction d'individus dans les emprises chantier par écrasement (passage d'engins notamment) ;
- La perte d'habitats de reproduction (fossés) et d'habitats terrestres d'estivage et hivernage.

Tableau 22 : Analyse des incidences brutes du projet sur les amphibiens à enjeu

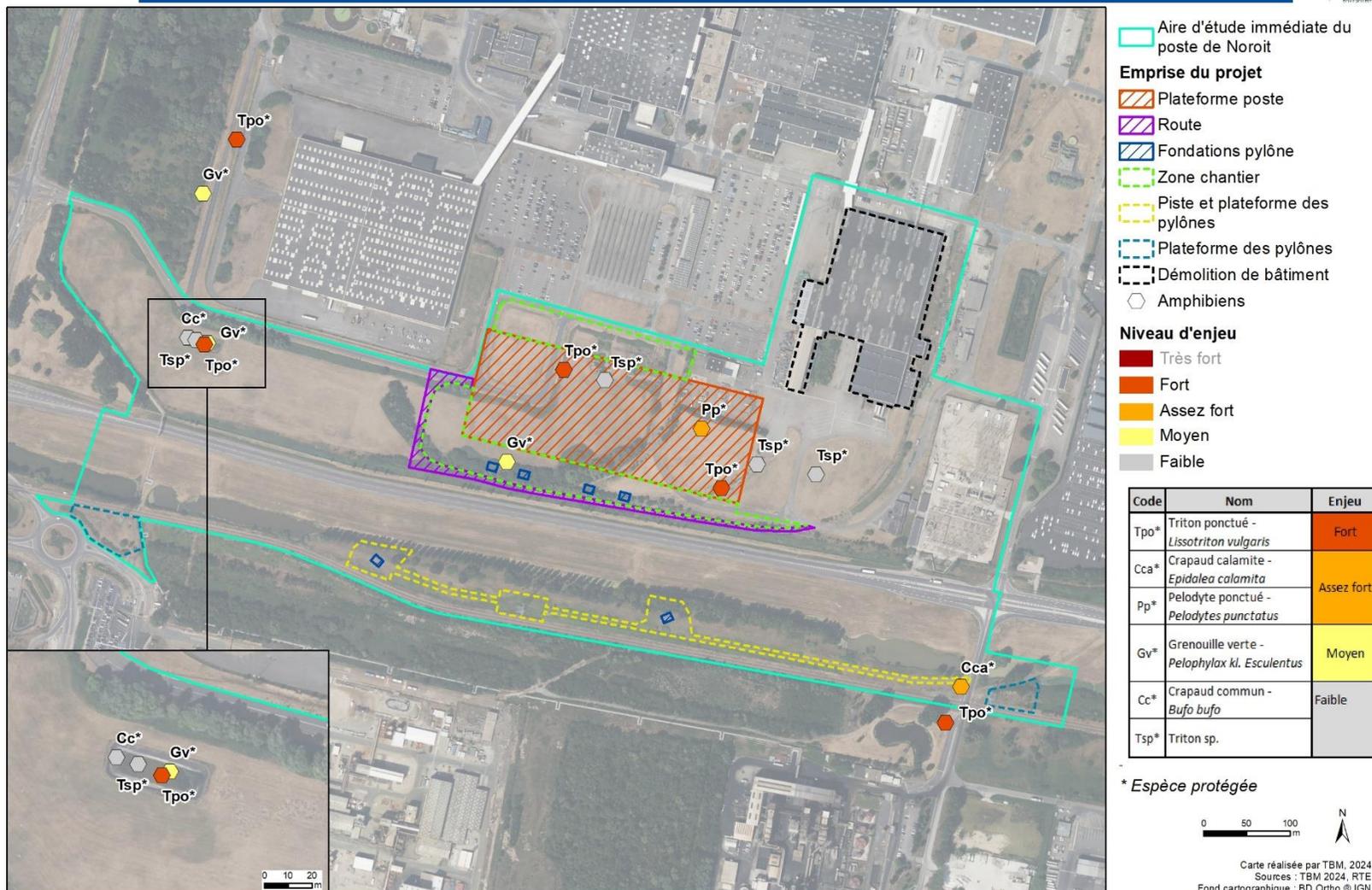
Nom vernaculaire Nom scientifique	Enjeu stationnel	Répartition	Nature de l'impact	Commentaires	Intensité de l'incidence	Incidence brute maximum
Triton ponctué <i>Lissotriton vulgaris</i>	Fort	Plusieurs individus sont notés au sein de l'AEI et en particulier dans le bassin de rétention et les fossés.	Destruction directe d'individus	Destruction directe possible au cours des phases de défrichage/décapage si ces travaux sont effectués durant la période de reproduction (mars-mai) ou de léthargie de l'espèce.	Forte	Potentiellement forte
			Perte d'habitats de reproduction	Destruction d'environ 350 ml d'habitat de reproduction (fossés permanents et temporaires).	Moyenne	Moyenne
			Perte d'habitats terrestres	Le projet nécessite le défrichage d'environ 1 ha (dont la moitié de façon permanente) d'habitats de repos (saulaie, fourrés). Toutefois, la perte de ces habitats est à relativiser au regard des milieux disponibles aux abords immédiats.	Moyenne	Moyenne
Crapaud calamite <i>Epidalea calamita</i>	Assez fort	Un individu a été observé début mars en transit au sud-est de l'AEI à proximité de la voie ferrée.	Destruction directe d'individus	Une destruction directe est possible au cours des phases de défrichage/décapage si ces travaux sont effectués durant la période de reproduction ou de léthargie de l'espèce.	Forte	Potentiellement assez forte
			Perte d'habitats de reproduction	La reproduction de l'espèce au sein de l'aire d'étude immédiate n'a pas été établie.	-	-
			Perte d'habitats terrestres	En période de léthargie, l'espèce se réfugie dans des cavités naturelles ou artificielles, ou s'enfouit dans un substrat meuble. L'espèce utilise ainsi probablement certains milieux terrestres de l'AEI à cette période. Toutefois, la perte de ces habitats est à	Faible	Faible à négligeable

Nom vernaculaire Nom scientifique	Enjeu stationnel	Répartition	Nature de l'impact	Commentaires	Intensité de l'incidence	Incidence brute maximum
				relativiser au regard des milieux disponibles aux abords immédiats.		
Pélodyte ponctué <i>Pelodytes punctatus</i>	Assez fort	Un individu a été entendu début mars sur le site.	Destruction directe d'individus	Une destruction directe est possible au cours des phases de défrichage/décapage si ces travaux sont effectués durant la période de reproduction ou de léthargie de l'espèce.	Forte	Potentiellement assez forte
			Perte d'habitats de reproduction	Espèce pionnière, le Pélodyte profite des prairies régulièrement inondées au printemps (asséchée en été) pour s'y reproduire. Le projet détruira environ 5 500 m <sup>2</sup> d'habitats favorables à sa reproduction.	Moyenne	Moyen
			Perte d'habitats terrestres	Comme le Crapaud calamite il affectionne les anfractuosités (tas de pierre, galeries...) et les terrains meubles dans lesquelles il trouve refuge en hiver. L'espèce utilise ainsi probablement certains milieux terrestres de l'aire d'étude immédiate à cette période. Toutefois, la perte de ces habitats est à relativiser au regard des milieux disponibles aux abords immédiats.	Faible	Faible à négligeable
Grenouille de Lessona/Grenouille de type verte <i>Pelophylax lessonae</i> / <i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Moyen	Plusieurs individus ont été observés dans le bassin de rétention à l'ouest de l'AEI, ainsi qu'un individu le long de la haie au sud du site clôturé.	Destruction directe d'individus	Une destruction directe est possible au cours des phases de défrichage/décapage si ces travaux sont effectués durant la période de reproduction ou de léthargie de l'espèce. Toutefois, l'impact est à relativiser dans la mesure où localement l'espèce est très bien implantée.	Assez forte	Moyenne
			Perte d'habitats de reproduction	Destruction minimale d'habitats de reproduction favorables à l'espèce.	Faible	Négligeable
			Perte d'habitats terrestres	L'espèce utilise des milieux très variés en période d'hivernage (abri terrestre, fond d'une mare...). La perte de ces habitats est à relativiser au regard des milieux disponibles aux abords immédiats et de la population locale.	Faible	Négligeable



## Amphibiens impactés par le projet

Transition énergétique Boucles de Seine - Eure (27) et Seine-Maritime (76)

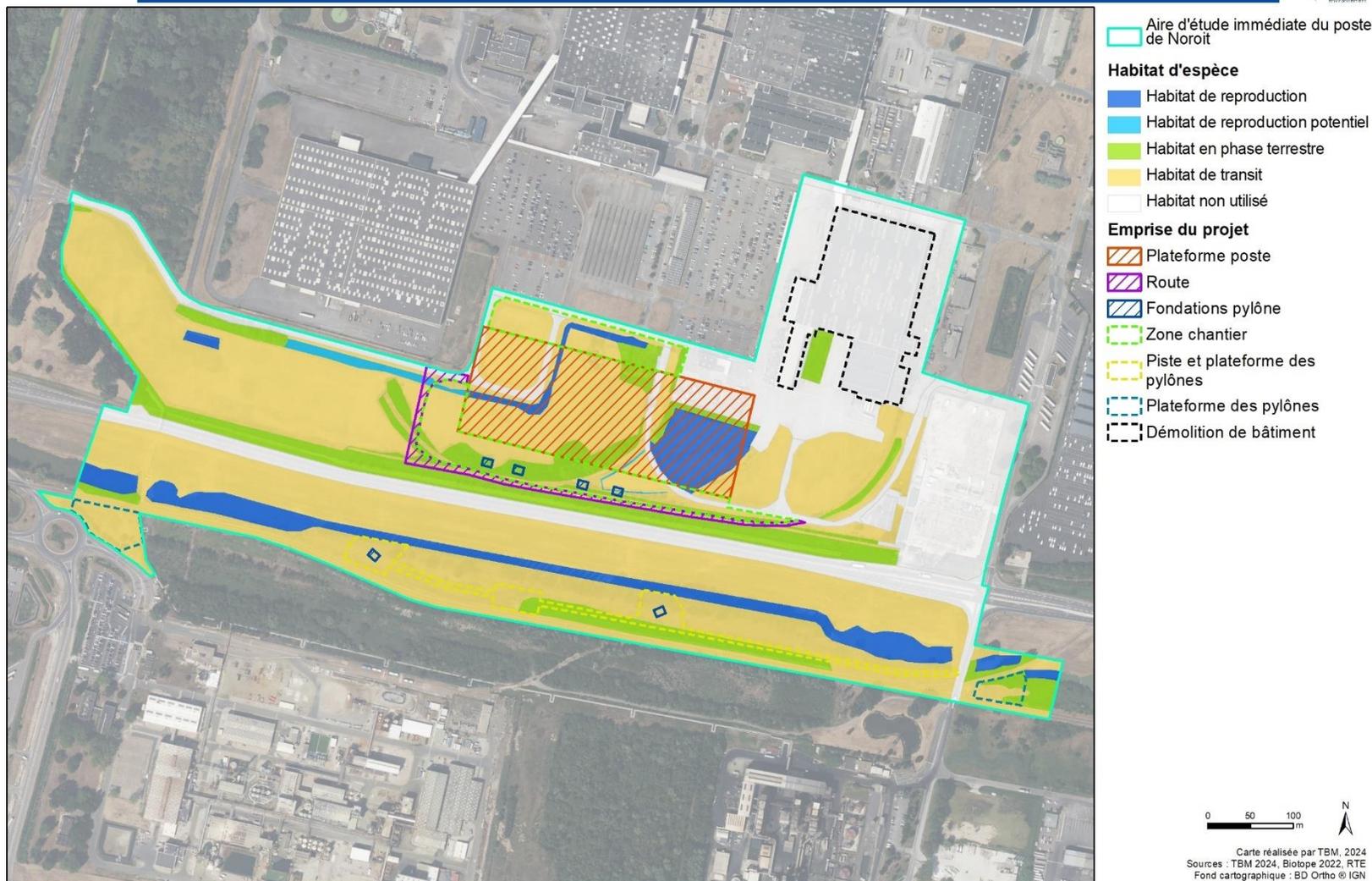


Carte 5 : Amphibiens impactés par le projet



## Habitats d'espèce pour les amphibiens

Transition énergétique Boucles de Seine - Eure (27) et Seine-Maritime (76)



Carte 6 : Habitats favorables pour les amphibiens impactés par le projet

### 2.8.4.2 Incidences brutes sur les oiseaux nicheurs

Pour rappel, trois espèces à enjeu fort, une espèce à enjeu assez fort et quatre espèces à enjeu moyen nichent sur l'aire d'étude immédiate. Les effets attendus sur l'avifaune nicheuse sont principalement liés à :

- La destruction directe d'individus (œufs ou jeunes) ;
- La perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos ;
- Le dérangement des individus.

**Tableau 23 : Analyse des incidences brutes du projet sur les oiseaux nicheurs à enjeu**

Nom vernaculaire Nom scientifique	Enjeu stationnel	Répartition	Nature de l'impact	Commentaires	Intensité de l'incidence	Incidence brute maximum
Cisticole des joncs <i>Cisticola juncidis</i>	Fort	Au moins 3 couples cantonnés sont notés sur les prairies humides de la partie nord de l'AEI.	Risque de destruction d'individus (œufs ou jeunes)	Une destruction directe d'individus est possible au cours des phases de défrichement/décapage si ces travaux sont effectués durant la période de reproduction de l'espèce.	Forte	Potentiellement forte
			Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Le projet nécessite la suppression d'environ 0,5 ha d'habitats favorables à l'espèce (prairies humides). Au moins 1 couple est concerné par cette emprise. Cette destruction peut être considérée comme faible au regard des habitats favorables situés à proximité immédiate.	Faible	Moyenne à faible
			Dérangement	Espèce peu sensible au dérangement.	Faible	Faible
Gorgebleue à miroir <i>Luscinia svecica</i>	Fort	Deux couples cantonnés sont recensés au sein de secteurs de roselières et fourrés humides et 1 mâle chanteur est observé au niveau des anciennes voies ferrées à l'est de l'AEI.	Risque de destruction d'individus (œufs ou jeunes)	Une destruction directe d'individus est possible au cours des phases de défrichement/décapage si ces travaux sont effectués durant la période de reproduction de l'espèce.	Forte	Potentiellement forte
			Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Environ 4 500 m <sup>2</sup> d'habitats de reproduction propices à l'espèce (roselières et de végétations buissonnantes) au sein de l'AEI seront détruits. Le niveau d'intensité de l'impact peut donc être considéré comme assez fort pour cette espèce dont les effectifs sont estimés entre 400 à 550 mâles chanteurs dans l'estuaire de la Seine (Morel, et al., 2020).	Assez forte	Assez forte
			Dérangement	Espèce relativement peu sensible au dérangement.	Faible	Faible
Pouillot fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>	Fort	En 2022, 2 territoires au sein de saulaies arbustives sont notés par Biotope. En 2024, un mâle chanteur est contacté en mai (nicheur	Risque de destruction d'individus (œufs ou jeunes)	Une destruction directe d'individus est possible au cours des phases de défrichement/décapage si ces travaux sont effectués durant la période de reproduction de l'espèce.	Forte	Potentiellement forte
			Perte d'habitats de reproduction,	La création d'une piste pour l'installation des pylônes au sud de l'AEI nécessitera le défrichement d'une surface minime de fourrés	Moyen à faible	Faible

## Transition énergétique Boucles de Seine - Eure (27) et Seine-Maritime (76) – Dossier d'étude d'incidences

Nom vernaculaire Nom scientifique	Enjeu stationnel	Répartition	Nature de l'impact	Commentaires	Intensité de l'incidence	Incidence brute maximum
		possible) dans un secteur de fourrés arbustifs au sud de l'AEI.	d'alimentation et de repos	arbustifs (impact temporaire) favorables à l'espèce. Le niveau d'intensité de l'impact peut donc être considéré comme faible pour cette espèce.		
			Dérangement	Espèce peu sensible au dérangement.	Faible	Faible
Bouscarle de Cetti <i>Cettia cetti</i>	Assez fort	L'espèce est présente au nord de la route Industrielle sur la plupart des secteurs de fourrés arbustifs humides de l'AEI (4 couples), ainsi que sur la partie sud de l'AEI (1 couple).	Risque de destruction d'individus (œufs ou jeunes)	Un risque de destruction d'individus est possible si les travaux de défrichement/décapage ont lieu durant la période de nidification.	Forte	Potentiellement assez forte
			Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Les habitats humides (roselières) et fourrés arbustifs détruits (moins d'1 ha) constituent des habitats favorables à l'espèce. L'espèce bénéficie cependant d'habitats de reproduction favorables à proximité immédiate du projet. En outre, l'embouchure de la Seine possède les densités les plus importantes au niveau régional.	Faible	Faible
			Dérangement	Espèce peu sensible au dérangement.	Faible	Négligeable
Fauvette des jardins* <i>Sylvia borin</i>	Moyen	En 2022, un territoire est identifié sur un secteur de formations semi-ouvertes au niveau des anciennes voies ferrées (Biotope, 2022). Espèce non contactée en 2024.	Risque de destruction d'individus (œufs ou jeunes)	Un risque de destruction d'individus est possible si les travaux de défrichement/décapage ont lieu durant la période de nidification.	Forte	Potentiellement moyenne
			Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Surface d'habitats impactée faible suite aux travaux de défrichements. Cet impact est à relativiser au regard des milieux boisés présents aux abords immédiats des zones impactées. En outre, l'espèce est relativement commune et bien répartie à l'échelle régionale.	Faible	Négligeable
			Dérangement	Espèce peu sensible au dérangement.	Faible	Négligeable
Goéland argenté <i>Larus argentatus</i>	Moyen	Nidification probable sur un toit de bâtiment industriel (ancienne gare routière Renault) au sein de l'aire d'étude immédiate (comportement d'alarme en juillet, toit non visible depuis le sol).	Risque de destruction d'individus (œufs ou jeunes)	Une destruction directe d'individus est possible au cours de la démolition du bâtiment si cette opération est effectuée durant la période de reproduction de l'espèce (mars à juillet).	Assez forte	Potentiellement moyenne
			Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	La démolition du bâtiment aura un impact négligeable au regard des sites de reproduction disponibles aux alentours (nombreux toits de bâtiments propices à son installation).	Faible	Négligeable
			Dérangement	Espèce assez peu sensible au dérangement en milieu urbain.	Faible	Négligeable
Bruant des roseaux* <i>Emberiza schoenicus</i>	Moyen	En 2022, au moins 1 territoire recensé dans l'aire d'étude immédiate (chanteur noté les 10/05 et 14/06) et un deuxième contact le	Risque de destruction d'individus (œufs ou jeunes)	Un risque de destruction d'individus est possible si les travaux de défrichement/décapage ont lieu durant la période de nidification.	Forte	Potentiellement moyenne
			Perte d'habitats de reproduction,	Environ 3 000 m <sup>2</sup> d'habitats de reproduction propices à l'espèce (roselières et de végétations buissonnantes) au sein de l'AEI seront	Assez forte	Moyenne

Transition énergétique Boucles de Seine - Eure (27) et Seine-Maritime (76) – Dossier d'étude d'incidences

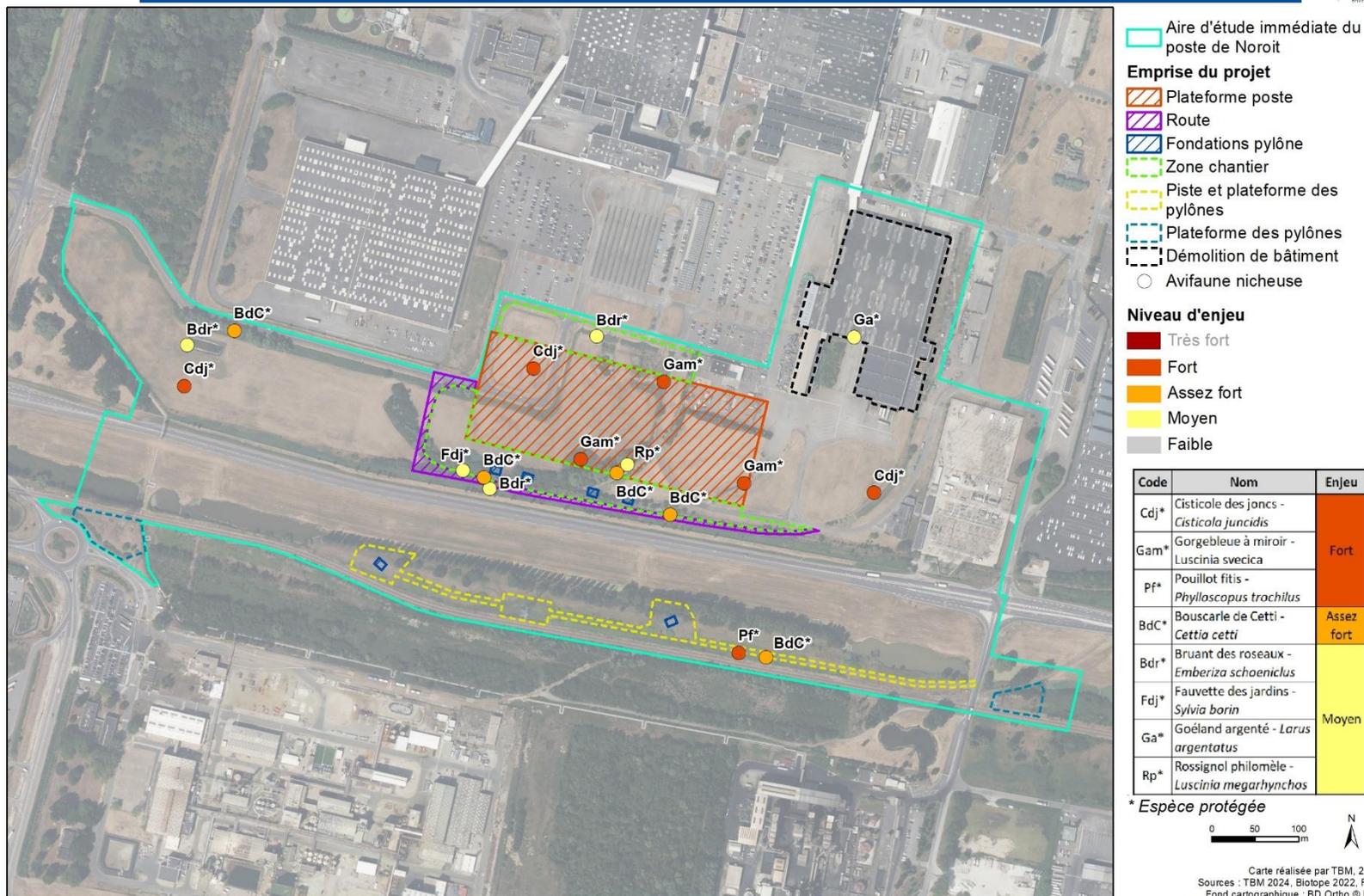
Nom vernaculaire Nom scientifique	Enjeu stationnel	Répartition	Nature de l'impact		Commentaires	Intensité de l'incidence	Incidence brute maximum
		10/05 au niveau du bassin artificiel (Biotope, 2022). Espèce non contactée en 2024.	d'alimentation et de repos	détruits. Le niveau d'intensité de l'impact peut donc être considéré comme assez fort pour cette espèce.			
			Dérangement	Espèce peu sensible au dérangement.		Faible	Négligeable
Rossignol philomèle* <i>Luscinia megarhynchos</i>	Moyen	En 2022, l'espèce est présente le long d'un fossé inondé dans la partie est de celle-ci (Biotope, 2022). Espèce non contactée en 2024.	Risque de destruction d'individus (œufs ou jeunes)	Une destruction directe d'individus est possible au cours des phases de défrichage/décapage si ces travaux sont effectués durant la période de reproduction de l'espèce.		Assez forte	Moyenne
			Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	La superficie des boisements et fourrés favorables à l'espèce détruits est relativement minime. La perte de ces habitats est à relativiser au regard des milieux disponibles aux abords immédiats et de la population locale. L'estuaire de la Seine fait partie des zones où l'espèce est bien implantée au niveau régional.		Faible	Négligeable
			Dérangement	Espèce peu sensible au dérangement.		Faible	Négligeable

\* Espèce non observée lors des inventaires de terrain en 2024 sur le site de Noroit, mais notée par Biotope en 2022.



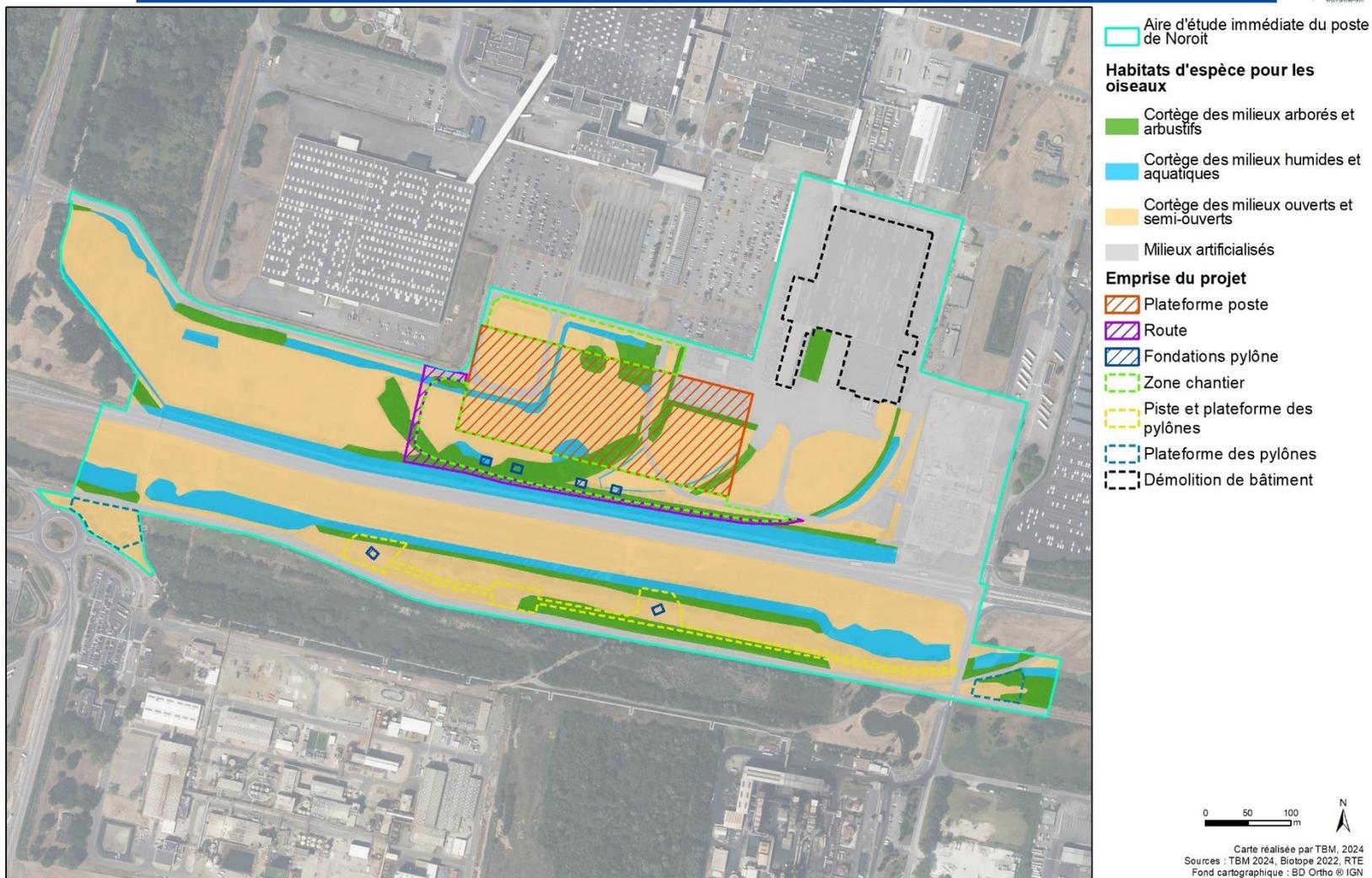
### Oiseaux nicheurs impactés par le projet

Transition énergétique Boucles de Seine - Eure (27) et Seine-Maritime (76)



Carte 7 : Oiseaux nicheurs impactés par le projet

**Habitats d'espèce pour les oiseaux**  
Transition énergétique Boucles de Seine - Eure (27) et Seine-Maritime (76)



Carte 8 : Habitats favorables pour les oiseaux nicheurs impactés par le projet

### 2.8.4.3 Incidences brutes sur les chiroptères

Pour rappel, quatre espèces à enjeu moyen ont été recensées sur l'aire d'étude immédiate. Les effets attendus sur les chiroptères sont liés à :

- La destruction d'individus (colonies de mise-bas et individus en gîtes de repos) ;
- La perte d'habitats de reproduction et/ou d'hibernation et de repos (gîtes temporaires diurnes) ;
- La perte d'habitats de chasse.

Tableau 24 : Analyse des incidences brutes du projet sur les chiroptères à enjeu

Nom vernaculaire Nom scientifique	Enjeu stationnel	Répartition	Nature de l'impact	Commentaires	Intensité de l'incidence	Incidence brute maximum
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	Moyen	Contactée à 8 reprises lors de la session de septembre au sud de la route Industrielle (point d'écoute passive A03). En 2022, elle avait été contactée à l'est de l'AEI.	Risque de destruction d'individus (colonies de mise-bas et individus en gîtes de repos)	Sensibilité et portée de l'impact faibles : pas de destruction d'individus en l'absence de gîtes arboricoles et anthropiques avérés et/ou potentiels.	Faible	Négligeable
			Risque de destruction d'habitats de reproduction et/ou d'hibernation	Sensibilité et portée de l'impact faibles : pas de destruction d'habitats de reproduction et/ou d'hibernation en l'absence de gîtes arboricoles et anthropiques avérés et/ou potentiels.	Faible	Négligeable
			Perte d'habitats de chasse	Sensibilité et portée de l'impact faibles : peu de contacts pour cette espèce dont les signaux ont une grande portée, elle utilise l'AEI de façon marginale notamment la partie nord, concernée par les aménagements. A noter également la faible surface impactée par le projet au regard des territoires de chasse de l'espèce.	Faible	Négligeable
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	Moyen	Contacté uniquement au sud de la route Industrielle, au niveau des bassins. En 2022, contactée au sein de l'AEI et en périphérie avec une activité allant de faible à forte.	Risque de destruction d'individus (colonies de mise-bas et individus en gîtes de repos)	Sensibilité et portée de l'impact faibles : pas de destruction d'individus en l'absence de gîtes arboricoles et anthropiques avérés et/ou potentiels.	Faible	Négligeable
			Risque de destruction d'habitats de reproduction et/ou d'hibernation	Sensibilité et portée de l'impact faibles : pas de destruction d'habitats de reproduction et/ou d'hibernation en l'absence de gîtes arboricoles et anthropiques avérés et/ou potentiels.	Faible	Négligeable
			Perte d'habitats de chasse	Sensibilité et portée de l'impact faibles : report possible sur les milieux situés à proximité de l'AEI et bassins situés au sud de la route Industrielle non concernés par le projet, quelques arbres situés en bordure seront toutefois coupés.	Faible	Négligeable

Nom vernaculaire Nom scientifique	Enjeu stationnel	Répartition	Nature de l'impact	Commentaires	Intensité de l'incidence	Incidence brute maximum
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Moyen	Représente 61 % de l'activité enregistrée sur les points d'écoute passive soit 8094 contacts au cours des 5 nuits complètes suivies dont 4907 contacts pour l'appareil situé au sud de la route Industrielle en septembre (point d'écoute passif A03) et plus de 80 % de l'activité enregistrée sur les points d'écoute active. Elle utilise l'ensemble de l'aire d'étude immédiate pour ses déplacements et s'alimenter. En 2022, forte activité enregistrée notamment au sein de l'AEI.	Risque de destruction d'individus (colonies de mise-bas et individus en gîtes de repos)	Sensibilité et portée de l'impact faibles : pas de destruction d'individus en l'absence de gîtes anthropiques avérés et/ou potentiels.	Faible	Négligeable
			Risque de destruction d'habitats de reproduction et/ou d'hibernation	Sensibilité et portée de l'impact faibles : pas de destruction d'habitats de reproduction et/ou d'hibernation en l'absence de gîtes anthropiques avérés et/ou potentiels.	Faible	Négligeable
			Perte d'habitats de chasse	Sensibilité et portée de l'impact faibles : report possible sur les milieux situés à proximité de l'AEI et bassins situés au sud de la route industrielle non concernés par le projet, quelques arbres situés en bordure seront toutefois coupés.	Faible	Négligeable

## 2.8.5 Incidences brutes sur l'artificialisation des milieux et les fonctionnalités écologiques

### 2.8.5.1 Artificialisation des milieux

Les atteintes sur les habitats terrestres sont globalement dues au défrichement et l'artificialisation de 10,73 ha composés majoritairement de prairies et boisements humides. Ces incidences remettront en cause, notamment lors des phases de travaux, la capacité d'accueil pour les espèces inféodées aux milieux ouverts et boisés. Le cortège floristique et faunistique de ces milieux est relativement banal hormis certains secteurs qui abritent plusieurs espèces à enjeu (voir ci-avant). Par conséquent et d'un point de vue phytosociologique, **les incidences sur les milieux sont considérées comme faibles.**

### 2.8.5.2 Incidences sur les continuités écologiques

Le projet est de nature à engendrer des effets sur les continuités écologiques identifiées à l'échelle locale. Notamment, la destruction d'habitats servant de corridors écologiques peut engendrer une altération des continuités écologiques (haies, fossés, zones humides...). Néanmoins, les espèces à enjeu identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate concernent en majorité la faune volante (oiseaux et chiroptères) et les amphibiens qui pourront contourner les ouvrages et/ou traverser les différentes clôtures.

Tableau 25 : Impacts bruts du projet sur les fonctionnalités écologiques

Milieux	Fonctionnalité à l'échelle de l'aire d'étude immédiate	Intensité de l'incidence sur les enjeux fonctionnels (capacité d'accueil en espèce et continuités écologiques)	Incidence brute maximum
Milieux arborés et arbustifs	Habitats d'estivage et d'hivernage pour les amphibiens ; Cycle complet pour certains orthoptères et lépidoptères diurnes ; Cycle biologique complet et/ou partiel des oiseaux du cortège boisé ; Transit et alimentation des chiroptères.	Faible	Négligeable
Milieux herbacés, friches	Transit, alimentation des oiseaux (cortège des milieux semi-ouvert) ; Cycle complet pour certains orthoptères et lépidoptères diurnes.	Négligeable	Négligeable
Milieux herbacés, prairies	Transit, alimentation des oiseaux (cortège des milieux ouverts) ; Cycle biologique complet pour les orthoptères et lépidoptères diurnes ; Alimentation et dispersion pour les amphibiens ; Alimentation pour les mammifères ; Transit et alimentation des chiroptères.	Faible	Négligeable
Milieux humides, plans d'eau et fossés	Zones de chasse et de maturation pour les odonates ; Cycle biologique complet des amphibiens ; Transit et alimentation des chiroptères.	Faible	Négligeable
Milieux anthropiques	Transit des chiroptères et des oiseaux.	Négligeable	Négligeable

### 2.8.5.3 Incidences sur l'avifaune migratrice et hivernante

Aucun réservoir de biodiversité ou corridor écologique n'est identifié par le SRADDET dans l'aire d'étude immédiate. Néanmoins, l'implantation des ouvrages du projet au sein de l'aire d'étude immédiate entraînera une perte d'habitat pour les oiseaux en halte migratoire ou en hivernage. En effet, l'aire d'étude immédiate et ses abords immédiats constituent localement une zone d'alimentation et de repos pour diverses espèces d'oiseaux au sein d'un environnement très anthropisé. Cependant, les effectifs recensés en migration et en hivernage sont relativement faibles

au sein de l'aire d'étude et les espèces concernées pourront encore stationner sur les parties sans aménagement du site ou se reporter sur les milieux environnants. **L'incidence du projet sur la perte d'habitats des oiseaux migrateurs et hivernants est donc faible.**

#### 2.8.5.4 Risques de propagation d'espèces exotiques envahissantes

Quatre espèces exotiques envahissantes avérées ont été localisées au sein de l'aire d'étude immédiate et sont concernées par l'emprise des travaux : le Buddléia de David, la Renouée du Japon, le Sénéçon du Cap et le Solidage géant. **Les risques de prolifération de ces espèces et d'éventuelles autres via les interventions sur le sol (défrichage, décapage, nivellement, etc.) et le déplacement des engins de chantier sont très élevés.** En outre, un risque d'introduction d'espèces végétales indésirables par les engins est envisageable mais également par anémochorie (ex. : Aster lancéolé, vergerettes, etc.).

Concernant la faune, une autre espèce envahissante a été inventoriée sur l'aire d'étude, le Ragondin, qui occupe les bassins au sud de la route Industrielle. Toutefois, au regard de l'emprise des ouvrages et des habitats impactés, le projet n'aura pas d'incidence sur la propagation de l'espèce qui, en outre, aura une incidence réduite à nulle sur les espèces végétales et animales d'enjeu présentes au sein du site.

#### 2.8.6 Conclusion sur les incidences brutes

Sur le plan des habitats, durant le chantier, le projet aura une incidence globalement négligeable sur les milieux. En revanche, le projet induit une **incidence directe et permanente sur les zones humides avec la destruction de 3,38 ha d'habitats considérés comme humides** au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides. Une incidence brute est identifiée concernant la **dégradation possible de zones humides liée à la circulation des engins** en phase chantier. Toutefois, la grande majorité des zones humides se trouvent sur des sols sableux, la circulation d'engins ne modifiera ainsi que très peu les conditions de sol.

Pour la flore, le projet aura **une incidence brute globalement moyenne à négligeable sur les espèces à enjeu** quant à la destruction de plusieurs stations de plantes (Argousier faux-nerprun, Jonc de Gérard, Laîche à épis distants, Laîche bleuâtre, Orchis négligé).

Pour la faune, une **incidence brute significative** est identifiée pour plusieurs espèces d'amphibiens et d'oiseaux à enjeu. Il existe en effet **un risque de destruction d'individus pour la majorité des espèces** en particulier en cas de travaux réalisés durant la période de reproduction (incidence brute forte à moyenne). Une **incidence brute assez forte à moyenne** a également été évaluée concernant la **perte d'habitat de reproduction et d'alimentation** pour la **Cisticole des joncs**, la **Gorgebleue à miroir**, le **Pouillot fitis** et le **Bruant des roseaux**.

Pour les amphibiens, un niveau d'incidence brute moyen à faible est considéré pour le **Triton ponctué** et le **Pélodyte ponctué lié à la perte d'habitats de reproduction** (fossés, prairies humides).

Enfin, une incidence brute faible à négligeable a été identifiée concernant le dérangement pour la plupart des espèces en phase travaux.

Les autres espèces subissent des incidences brutes faibles à négligeables, et non significatives.

Afin de limiter les incidences du projet sur les habitats naturels, les zones humides, la flore et la faune, des mesures sont définies dans le chapitre 3 « Mesures » de la présente étude d'incidence environnementale.

## 2.9 Effet et incidence sur le paysage et patrimoine

L'effet évalué est la modification des vues paysagères des points de vue vers le poste de Noroit.

### 2.9.1 En phase travaux

Lors des travaux, l'ambiance paysagère sera modifiée par la présence d'une part des divers engins de chantier et d'autre part par les mouvements de terrains. Ces modifications seront mouvantes tout au fil des travaux en fonction de phases et se limiteront à l'emprise de l'aire d'étude immédiate.

Cette dernière s'incluant dans la zone industrialo-portuaire, la visibilité du chantier sera vraiment par les usagers de la route industrielle d'autant plus que la végétation existante en bord de parcelles du site de Noroit aura été retirée.

L'effet est temporaire et faible vis-à-vis de l'ambiance paysagère.

Etant donné la distance des sites patrimoniaux, l'effet est temporaire est négligeable pour le patrimoine.

#### Niveau d'incidence

Le niveau de résistance est qualifié de faible (paysage) à fort (patrimoine) du fait de l'évolution d'une zone sans activité à une zone en chantier localement. La résilience quant à elle est considérée comme moyenne pour le paysage et le patrimoine en considérant la durée globale du chantier et d'un retour de la végétation en bord de route industrielle.

Facteur	Type d'effet	Niveau d'effet	Niveau de sensibilité	Niveau d'incidence
Paysage	Modification temporaire de l'ambiance paysagère	Faible	Faible	Faible
Patrimoine	Modification des points de vue paysagers depuis les sites patrimoniaux	Négligeable	Nul	Nul

### 2.9.2 En phase exploitation

Les effets en exploitation sont ceux résultant de la présence permanente des nouveaux ouvrages aériens qui sont le poste électrique et ses composantes ainsi que le pylônes et lignes aériennes associées.

Afin de pouvoir évaluer l'effet de ces ouvrages sur le paysage et sur les éléments patrimoniaux, des photomontages ont été réalisés à partir des zones de visibilités établies et présentées au chapitre état

actuel. Parmi les 24 points de vue identifiés, l'aménagement du poste de Noroit est susceptible de générer un effet sur 1 seul d'entre eux : le pont du Canal du Havre.

A ce point ont été ajoutés deux points de vue depuis la route industrielle, bien qu'elle ne présente pas de sensibilité vis-à-vis du projet.

#### *Point de vue du pont du Canal du Havre (A29)*

Depuis ce point de vue, sur le promontoire de l'autoroute A29, la visibilité sur le site est nulle. La vitesse de circulation et les barrières de sécurité ne permettent pas une visibilité claire du site. La zone industrielle forme une masse d'ensemble en fond de vallée intégrant bâtiments et végétation. Il sera très compliqué d'y distinguer les infrastructures futures de Noroit.



Figure 7 : Point de vue du site depuis l'A29

#### *Point de vue depuis la route industrielle*

Depuis le point de vue, en arrivant par l'est, le bâtiment sera nettement visible.

En effet, l'implantation des pylônes et de la liaison souterraine nécessitera la suppression (partielle ou totale en fonction de l'aménagement interne du site) de la végétation. Les pylônes et câbles électriques impacteront également très fortement le paysage.

Avant projet



Après projet



Figure 8 : Photomontage du projet depuis la route industrielle (vue depuis l'est)

Depuis le point de vue, en arrivant par l'ouest, le bâtiment sera partiellement masqué par la haie existante. Le passage des câbles électriques et l'implantation des pylônes imposent de supprimer la végétation sur la zone face au bâtiment rendant une partie de ce dernier visible. Les pylônes électriques et leurs câbles, de par leur proximité avec la route et leur hauteur seront nettement visibles depuis la route industrielle.

Avant projet



Après projet



Figure 9 : Photomontage du projet depuis la route industrielle (vue depuis l'ouest)

Niveau d'incidence

Dans le cas du paysage, la méthodologie varie de la méthodologie globale. En effet, l'état actuel a déterminé la visibilité du site depuis 24 points de vue. Ainsi bien que des points de vue pouvaient présenter une sensibilité, la conclusion a mené à considérer que la visibilité du projet ne concernait que l'autoroute A29 et la route industrielle. De fait, l'effet est considéré comme nul sur tous les autres points de vue et donc nul pour tous les sites patrimoniaux.

Facteur	Type d'effet	Niveau d'effet	Niveau de sensibilité	Niveau d'incidence
Paysage	Modification permanente de l'ambiance paysagère depuis la route industrielle	-	-	Faible
	Modification permanente de l'ambiance paysagère depuis l'autoroute A29			Nul

Patrimoine	Modification des points de vue paysagers depuis les sites patrimoniaux	-	-	Nul
------------	--	---	---	-----

---

### 3 ANNEXES

#### 3.1 Annexe 1 – Courrier d'autorisation de rejet des eaux pompées

**Renault  
Group**

USINE DE SANDOUILLE  
ZONE INDUSTRIELLE PORTUAIRE DU HAVRE  
BP 134 – 76051 LE HAVRE CEDEX  
TEL : +33 (0)1 76 82 15 15 - groupe.renault.com

RTE RESEAU DE TRANSPORT D'ELECTRICITE  
3 - 5 Cours du Triangle  
92800 PUTEAUX

A l'attention de M. Benoit Facq

N/ Réf. : PS.SC 2024\_018\_9600  
Sandouville, le 2 décembre 2024

Objet : Autorisation de rejet des eaux pompées

Monsieur,

Dans le cadre des travaux de RTE liés à la création du poste « Noroit » sur la parcelle acquise en décembre 2023, Renault Sandouville autorise à rejeter les eaux pompées issues du pompage et du rabattement de nappe dans le fossé connecté à la canalisation existante sur la parcelle cadastrée section AC numéro 24.

Cette autorisation est conditionnée au respect strict de l'acte de servitude correspondant et notamment du débit maximum de 0,846 m<sup>3</sup>/s, soit 3045 m<sup>3</sup>/h, et des éventuelles prescriptions réglementaires en vigueur. Toute modification des conditions de rejet devra faire l'objet d'une nouvelle validation préalable.

Il est ici rappelé que :

- Renault Sandouville, propriétaire des parcelles cadastrées section AC numéros 21 et 24, est également propriétaire d'un réseau central constitué d'une part, de plusieurs tronçons de canalisations en tréfonds et d'autre part, d'un fossé situé sur la parcelle cadastrée section AC numéro 24.
- Le Fossé a une capacité de débit des eaux résiduaires de 2,569 m<sup>3</sup> par seconde.
- La Canalisation traverse les parcelles cadastrées section AC numéros 5, 11, 21, 23 et 24 et permet la collecte, l'écoulement et l'évacuation des eaux résiduaires (ER) (en ce compris les eaux pluviales (EP)) de la parcelle AC numéro 21 ainsi que :
  - de la parcelle cadastrée section AC numéro 5 propriété à ce jour d'Immobilier d'Epone ;
  - de la parcelle cadastrée section AC numéro 23 propriété à ce jour de RTE.
- La Canalisation est reliée au Fossé afin de permettre aux eaux résiduaires (en ce compris les eaux pluviales) collectées de s'écouler puis d'être rejetées.
- La parcelle cadastrée section AC numéro 23 ne dispose pas d'un système autonome de collecte, d'écoulement, d'évacuation et de rejet de ses eaux résiduaires (en ce compris les eaux pluviales).

Nous restons à votre disposition pour toute précision technique.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

  
Philippe SOURGET  
Directeur Usine de Sandouville

RENAULT SANDOUILLE SNC - SOCIETE EN NOM COLLECTIF AU CAPITAL DE 14 918 800 EUROS – SIEGE SOCIAL : 122-122 BIS AVENUE DU GENERAL LECLERC  
92100 BOULOGNE BILLANCOURT  
410 206 270 R.C.S. - NANTERRE – SIRET : 410 206 270 00028 – APE 2910 Z

Confidential C

## 3.2 Annexe 2 – Etude hydrogéologique



**GEO THER**  
GROUPE GENGIS

# Rapport d'étude hydrogéologique

GEA230186  
17/01/2025

TECHNOSOL NORMANDIE  
10, rue des jardiniers  
76000 ROUEN

## Etude hydrogéologique pour la création du site RTE de Noroit

Site RTE de Noroit  
Port 5106  
76430 SANDOUILLE

**VOTRE INTERLOCUTEUR**

Joséphine GAMBIEZ

07 87 78 79 35

[j.gambiez@geother-gengis.fr](mailto:j.gambiez@geother-gengis.fr)

**SIÈGE SOCIAL**  
8, rue Salvador Allende  
92000 Nanterre  
01 55 17 16 10  
[contact@geother-gengis.fr](mailto:contact@geother-gengis.fr)  
**geother-gengis.fr**



## RÉFÉRENCES

Réf. devis : GED230293

Réf. du rapport : GEA230186

Réf. du client :

## CLIENT

**TECHNOSOL NORMANDIE**  
**10, rue des jardiniers**  
**76000 ROUEN**

Nom et adresse

Nom du contact et coordonnées  
Mr. Lautfi CHAMAKH  
06 12 99 22 31  
l.chamakh@technosol-gengis.fr

## INTERVENANTS GEOTHER

Rédacteur : Joséphine GAMBIEZ

Superviseur : Xavier du CHAYLA

## STATUT DU RAPPORT

Version	Date	Détails
Version A	13/11/2024	Version initiale
Version B	17/01/2025	Compléments suite à instruction par la DDT





## Introduction

Sous l'impulsion de la décarbonation de l'industrie et de l'électrification des usages, la dynamique du Havre et de Port Jérôme conduira à un changement d'échelle du besoin d'électricité de la zone. La capacité d'accueil électrique de la zone étant aujourd'hui saturée, un investissement important de la part de RTE est donc nécessaire afin d'accompagner cette dynamique.

Ainsi, RTE prévoit de créer sur le site de Noroit dans la zone industrialo-portuaire du Havre :

- Un nouveau poste SEM 400 kV en bâtiment ;
- Un nouveau poste SEM 225 kV en bâtiment ;
- 4 bancs autotransformateurs 400/225 kV de 600 MVA ;
- 1 self pour la compensation ;
- Des bâtiments annexes pour la gestion du site ;
- D'une nouvelle route d'accès au sud de la parcelle projet d'une largeur de 4,5 m, située à la cote 5,35 m NGF.

Dans le cadre de ce projet de création de postes électriques sur le site RTE de Noroit de Sandouville (76), TECHNOSOL a mandaté GEOTHER pour la réalisation d'une étude de gestion des eaux pluviales. Le projet, implique l'imperméabilisation d'une partie du terrain concerné par le projet. Et donc, pour répondre aux demandes réglementaires, des ouvrages de gestion des eaux pluviales devront être créés. Ce rapport reprend le dimensionnement de ces ouvrages de gestion des eaux pluviales, après mise à jour des plans par RTE.

D'un point de vue géologique, les ouvrages seront ancrés dans des alluvions de la Seine vasardes et sablo-argileuses. Cette formation contient une nappe dont les variations dépendent de celles du fleuve. Le projet est donc concerné par les eaux souterraines que ce soit en phase de travaux ou en phase définitive. Au regard de ce risque, ce présent rapport fait donc également l'objet :

- D'une étude des niveaux des plus hautes eaux (niveau EB, EH et EE), mise à jour à la suite d'un suivi piézométrique d'un an ;
- D'une évaluation des débits à pomper en phase travaux ;

Ces études permettront à la Maîtrise d'Ouvrage et à son équipe de Maîtrise d'œuvre de prendre les dispositions nécessaires contre le risque de remontée de la nappe en phase travaux et en phase définitive, et de prendre toutes les dispositions constructives nécessaires.



# 1. Contexte naturel

## 1.1. Contexte géographique

Le projet est situé sur le site RTE de Noroit à Sandouville (76), au sud de l'usine Renault et sur une zone en grande partie non construite. A plus grande échelle, il se situe également dans la partie centrale de la commune, dans la zone industrielle entre le Grand canal du Havre et le canal de Tancarville. La surface totale du site est d'environ 22,7 hectares et il est actuellement en grande partie occupé par un espace en herbe mais également par un bâtiment qui sera détruit à l'issue du projet. La zone de construction concerne uniquement 4 ha sur les 22,7 ha totaux.

Le site présente une surface plane avec une cote moyenne de +4,7 m NGF. Il est inclus dans la parcelle AC n°23.

D'un point de vue hydrographique, le site est localisé à 3 km au nord de la Seine. D'après le Guide du Port du Havre (2016), le canal de Tancarville et le Grand canal du Havre, qui encadrent la zone du projet, sont des bassins à niveau constant.

Un plan de principe du projet est présenté en **Annexe 1**. La localisation du projet est illustrée en **Annexe 2**.

## 1.2. Contexte géologique

### 1.2.1. Contexte général

D'après la carte géologique du Havre au 1/50 000<sup>e</sup> présentée en **Annexe 3**, le projet se situe au cœur de l'estuaire de la Seine, au droit des alluvions du Quaternaire. D'après les données issues de la Banque du Sous-Sol du BRGM, la succession lithologique attendue est la suivante :

- **Remblais** ;
- **Alluvions quaternaires** dont la composition varie entre des silts tourbeux, des argiles, des galets, des graviers et des sables ;
- **Les Argiles de Villerville** datant de l'Oxfordien supérieur constituées d'argiles et de grès ferrugineux avec des débris fossilifères.

La succession lithologique du secteur peut cependant varier localement selon la présence d'éboulis, de remblais, et le remaniement de certaines couches géologiques.



### 1.2.2. Contexte local

Dans le cadre de leur étude G2-AVP (référence : TEA230445\_P001\_VA du 11/03/24), TECHNOSOL a réalisé deux sondages carottés à 10 m de profondeur (SC1 et SC2). De même, 29 ouvrages pressiométriques ont été réalisés sur site d'une profondeur entre 20 et 30 m.

La succession des formations géologiques observée au droit des sondages est décrite dans le tableau suivant (cf. **Tableau 1**), l'implantation des sondages est visible en **Annexe 4** et les coupes des piézomètres sont visibles en **Annexe 5**.

*Tableau 1 : Résultats de l'analyse des sondages réalisés sur site*

	Informations sur les sondages		Mur des alluvions (m NGF)
	Cote du TN (m NGF)	Profondeur (m)	
SC1	+4,73	10,0	-5,27*
SC2	+4,71	10,0	-5,29
SP6	+4,7	20,28	-15,58*
SP13	+4,74	30,36	-25,62*
SP19	+4,79	30,06	-25,27*
SP28	+4,86	20,18	-15,32*

\* Base de la formation non atteinte

Les sondages pressiométriques indiquent la présence des alluvions jusqu'à 30 m de profondeur minimum. La base de la formation n'a pas été atteinte.

Les coupes géologiques mettent en évidence plusieurs faciès au sein de la couche des alluvions : les sables gris à faciès silteux et à faciès sableux, et les silts organiques.



## 1.3. Contexte hydrogéologique

### 1.3.1. Contexte global

D'après les données bibliographiques, le principal aquifère intéressant le projet est celui contenu dans les alluvions de la Seine. Dans le cas du projet, qui se trouve dans la zone estuarienne, les alluvions ont une profondeur de 30 à 40 m.

En zone estuarienne, la nappe contenue dans les alluvions de la Seine est généralement soumise aux effets de la marée et aux variations du fleuve (comme le montrent les chroniques piézométriques des ouvrages BSS000GKAR, et BSS003TUCC situés à 15 km du projet sur la rive droite de la Seine à Port-Jérôme).

Les cotes du projet étant attendues à moins de 10 m de profondeur, seule la nappe alluviale est concernée par le projet et les nappes captives profondes n'interagiront pas avec les futurs bâtiments.

### 1.3.2. Risques d'inondations par remontée de nappe

D'après les cartographies du risque d'inondation par remontée de nappe (**Figure 1**), le secteur d'étude est situé en zone potentiellement sujette aux débordements de nappe.

Cette cartographie est cohérente avec les données hydrogéologiques disponibles et les observations faites sur le terrain (Cf. § 1.3.1).

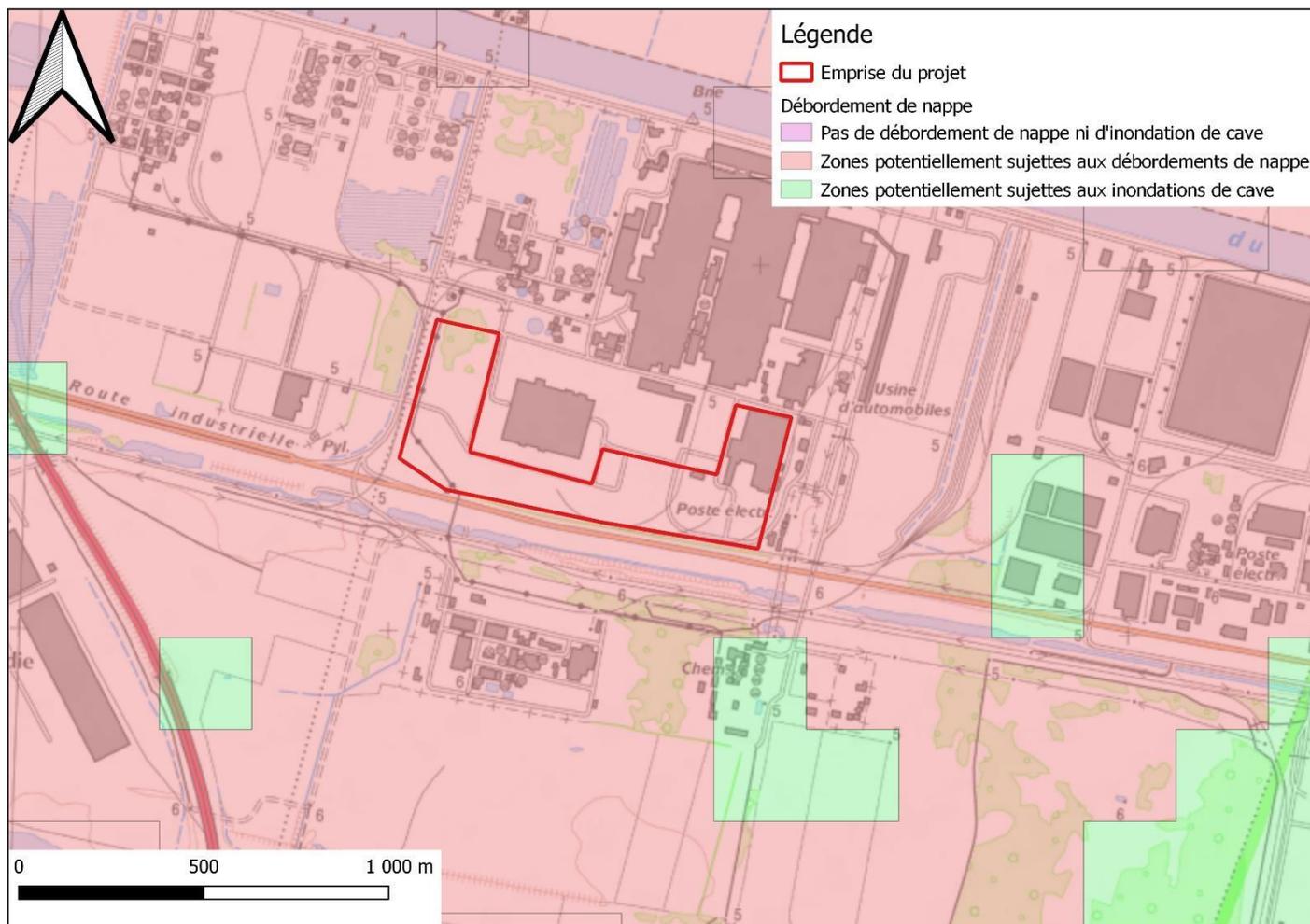


Figure 1 : Zones potentiellement sujettes aux remontées de nappe

### 1.3.3. Zone humide

D'après les cartographies de prélocalisation établies par la DREAL Normandie (**Figure 2**), le site est localisé dans une zone fortement prédisposée à être une zone humide. Ceci est confirmé par nos observations de terrain avec un sol engorgé d'eau durant toute la période automnale mais également par le niveau de la nappe très proche de la surface.

A noter qu'afin de confirmer la présence d'une zone humide il est nécessaire de réaliser une étude de délimitation et de caractérisation de celle-ci sur la base de critères pédologiques et floristiques.

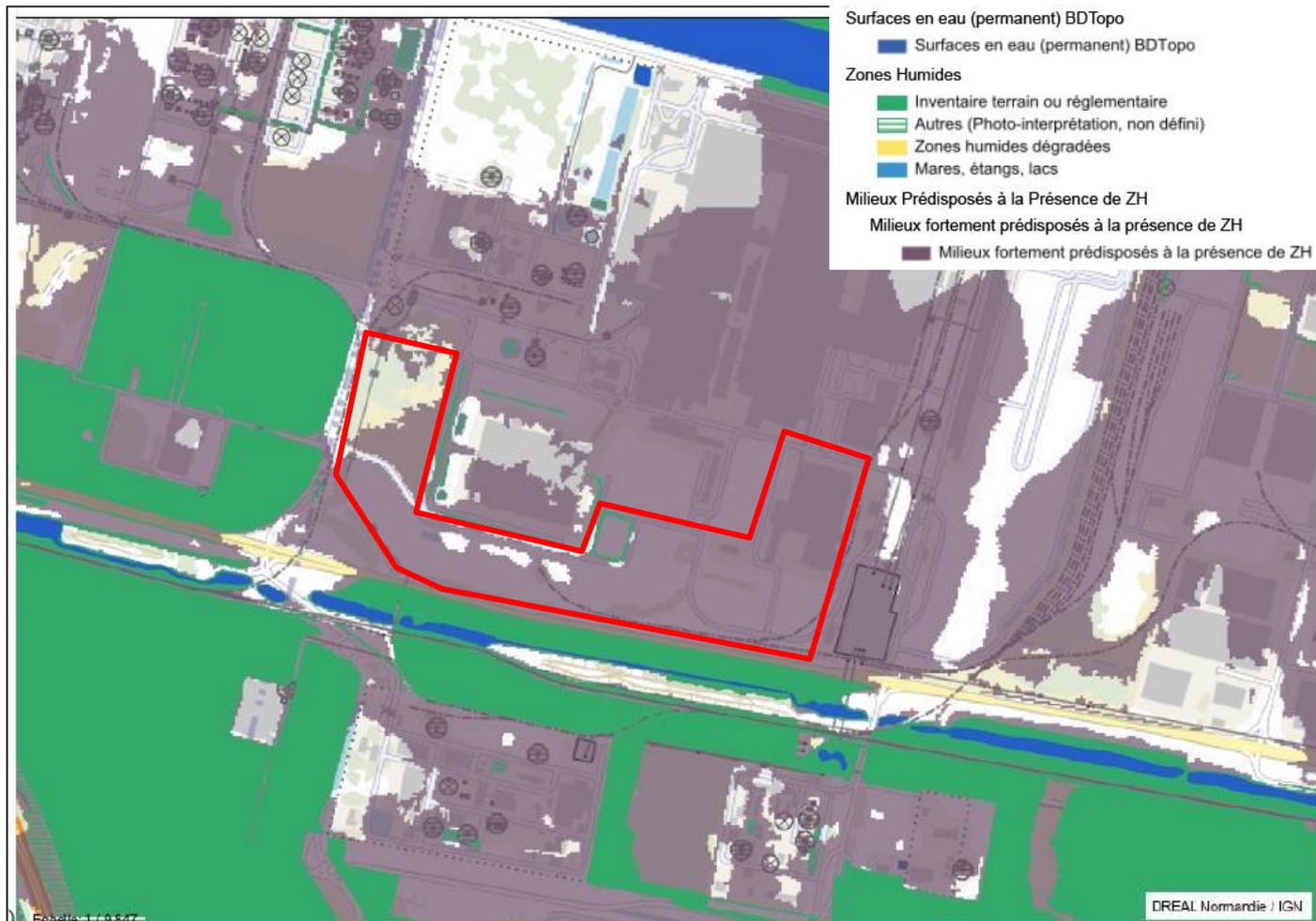


Figure 2: Localisation des zones humide situés à proximité du site d'étude

### 1.3.4. Plan de Prévention des risques littoraux par submersion marine

La DDTM de la Seine maritime a rédigé un plan de prévention des risques littoraux par submersion marine approuvé le 1<sup>er</sup> juillet 2022. Dans ce cadre, un certain nombre de scénarios ont été étudiés et notamment le plus pessimiste qui prend en compte un aléa de référence centennal augmenté de 60 cm du fait des changements climatiques.

En considérant cette cote d'aléas, des cartes du territoire ont été réalisées montrant que le site sur lequel le projet sera implanté n'est pas concerné par le risque de submersion marine (cf. **Annexe 7**).

Ainsi, le projet n'est pas soumis au règlement du Plan de prévention et pourra s'affranchir des contraintes liées à la construction.



### 1.3.5. Territoire à risque inondation

La commune de Sandouville est considérée comme un Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) depuis le 27 novembre 2012 et la mise en œuvre du décret n°2011-227 du 2 mars 2011. Aussi, trois aléas inondations sont retenus sur ce territoire :

- Débordement du cours d'eau de la Lézarde ;
- Ruissèlement pour la Lézarde ;
- Submersion marine.

D'après les cartes des surfaces inondables, validées par l'arrêté préfectoral n° 2014346-0012 du 12 décembre 2014, le projet est uniquement concerné par l'aléa inondation par submersion marine. Les niveaux marins du TRI ont été estimés selon le courrier de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) qui présente les recommandations pour déterminer les niveaux extrêmes marins. D'après ce courrier du 19 avril 2013, le niveau marin est défini en additionnant le niveau de pleine mer avec la hauteur de surcote de période de retour correspondante. Deux scénarios ont été envisagés dans le TRI :

- Scénario aléa extrême, période de retour 1 000 ans. Dans ce scénario, le niveau marin extrême est égal à +7,09 m NGF en additionnant la Plus Haute Mer Astronomique (+4,18 m CMH) et la surcote de période de retour 1000 ans (+2,91 m NGF) déterminée lors de l'étude du Centre d'Etudes Techniques Maritimes et Fluviales (CETMEF) de 2013.
- Scénario aléa moyen avec prise en compte du changement climatique, période de retour 100 ans. Le détail du calcul n'est pas indiqué dans le TRI du Havre mais le niveau marin centennal correspondant est +5,35 m NGF.

Compte tenu de ces résultats, et en prenant en compte une cote moyenne du site à +4,71 m NGF le projet serait impacté par les eaux de mer avec une hauteur de submersion d'environ 0,64 m pour le scénario moyen et d'environ 2,38 m pour le scénario extrême. Les cartes des surfaces inondables par submersion marine du TRI du Havre (validées par l'arrêté préfectoral n°2014346-0012 du 12 décembre 2014) sont illustrées **Annexe 8**.

**Le TRI n'impose pas de cote de construction en revanche il est préférable d'éviter les impacts au maximum sur les futures installations, ainsi, nous conseillons de remonter la cote de celles-ci au moins à la cote du scénario d'aléa moyen soit +5,35 m NGF.**

Par ailleurs, le fait de remonter la cote de ces installations permettra également de s'affranchir du caractère humide du terrain et de l'aléa lié aux remontées de nappe.



### 1.3.6. Contexte local

#### 1.3.6.1. Ouvrages mis en place au droit du projet et piézométrie manuelle

Afin de connaître le niveau de la nappe des alluvions de la Seine au droit du projet et de déterminer ses paramètres hydrodynamiques, deux puits de pompage et deux piézomètres attenants à ces puits ont été mis en place au droit des futures zones d'implantation du poste électrique.

Les deux puits, nommés PP1 et PP2 sont profonds d'environ 10 m et crépinés de 2 à 10 m, ils sont équipés en tube PVC de diamètre 80/90 mm. Ils captent donc les alluvions de la Seine. Les piézomètres PZ1 et PZ2, sont localisés à environ 3 m de chacun des puits et sont profonds de 9-10 m et crépinés de 2 m jusqu'à leur fond. Ils sont équipés de tube PVC de diamètre 52/60 mm.

Pour chacun des ouvrages, du gravier a été mis face aux crépines et recouvert par un bouchon d'argile et ils ont été fermés par un tube hors-sol et une margelle a été réalisé afin d'éviter l'infiltration d'eau vers les ouvrages.

Les coupes de ces ouvrages sont présentées en **Annexe 5** et leur localisation est indiquée en **Annexe 4**.

Les mesures piézométriques réalisées au droit de ces ouvrages sont récapitulées dans le **Tableau 2** ci-dessous.

*Tableau 2 : Mesures piézométriques réalisées au droit des trois ouvrages mis en place au droit du projet*

	PP1		PZ1		PP2		PZ2	
Cote ouvrage (m NGF)	+4,73		+4,70		+4,71		+4,68	
Fond de l'ouvrage (m/sol)	10,16		9,69		10,10		9,22	
	NS (m/sol)	NS (m NGF)						
31/01/2024	0.86	+3.87	0.83	+3.87	0.82	+3.89	0.84	+3.87
14/10/2024	1.35	+3.38	1.32	+3.38	1.32	+3.39	1.31	+3.37

Les niveaux d'eau mesurés au sein des alluvions sont cohérents entre eux, ils sont très proches de la surface confirmant le caractère humide de la zone. La nappe a un gradient très faible au droit du site.



### 1.3.6.2. Piézométrie – mesures automatiques

Un suivi piézométrique en continu d'une durée d'un an, est en cours depuis le 01/02/2024 au droit des ouvrages PP1 et PP2. L'**Annexe 9** illustre ces chroniques piézométriques de 8 mois.

Ces suivis, réalisés à l'aide d'une sonde de mesure automatique enregistrant un niveau d'eau toutes les heures, ont permis de mettre en évidence :

- Un niveau de nappe compris entre +3,1 et +4,1 m NGF ;
- Une variation synchrone et une amplitude similaire mesurées sur les deux piézomètres.

Les chroniques piézométriques des deux ouvrages ont été comparées au suivi automatique de la Seine enregistré à la station de Fatouville-Grestain (Vigicrues), située à environ 5 km au sud. L'**Annexe 9** illustre la superposition de ces suivis et montre que :

- Le niveau de la nappe n'a pas le temps d'évoluer selon les cycles semi diurnes de la Seine soumise à la marée (alternance d'une pleine mer et d'une basse mer, deux fois par jour).
- Le niveau de la nappe semble évoluer en fonction des cycles de vives-eaux et de mortes-eaux de la mer (deux cycles par mois) avec une amplitude de variation plus faible et un décalage d'environ 130 h par rapport à la Seine. Les variations de la nappe et celle de la Seine ne sont pas toujours similaires.

Les différences des variations entre Seine et nappe au droit du projet sont probablement dues aux aménagements de la zone, et notamment au Grand Canal du Havre et au canal de Tancarville.



## 2. Investigations hydrogéologiques

### 2.1. Nettoyage et développement des ouvrages

Les puits de pompage PP1 et PP2 ont été nettoyé durant 4h avec une augmentation progressive du débit à l'aide d'une pompe immergée. A la fin de cette opération de développement, l'eau pompée était claire et sans fine.

### 2.2. Résultats du pompage d'essai sur PP1 et PP2

#### 2.2.1. Protocole

Deux pompages d'essais ont été réalisés : Le premier pompage (PP1) a été effectué le 31/01/24 avec une pompe immergée au débit de 4,6 m<sup>3</sup>/h durant 6 h, le second (PP2) a été effectué le 01/02/2024 avec une pompe immergée au débit de 4,6 m<sup>3</sup>/h durant 5 h. Après chacun des pompages, la remontée a ensuite été suivie durant 1h jusqu'à ce que le niveau d'eau revienne à son niveau initial. Le suivi de la baisse du niveau d'eau a été réalisé à l'aide de sondes de mesure manuelle et de sondes automatiques enregistrant un niveau toutes les minutes. Durant l'essai, le niveau d'eau a été suivi en parallèle dans les ouvrages pompés (PP2 et PP1) ainsi que dans les piézomètres Pz2 et Pz1.

Les remontées et les descentes ont été interprétées suivant la méthode de JACOB.

Les résultats de ces essais sont présentés en **Annexe 11** et récapitulés dans le **Tableau 3**. Ces résultats nous permettent d'obtenir les paramètres hydrodynamiques de la nappe des alluvions de la Seine que sont la transmissivité et le coefficient d'emmagasinement.

#### 2.2.2. Résultats

Pour le premier pompage, les rabattements observés au bout de 6 h de pompage étaient de 6,88 m au droit de PP1 et 1,45 m au droit de PZ1 situé à 3,10 m du piézomètre.

Pour le second pompage, les rabattements observés au bout de 5h de pompage étaient de 5,93 m au droit de PP2 et 1,34 m au droit de PZ2 situé à 3,20 m du piézomètre.

Pour le premier pompage, les valeurs de transmissivité obtenues par l'interprétation de la descente du niveau d'eau (phase de pompage) pour le piézomètre PZ1 et le forage PP1 sont proches :  $T_{PPd1} = 6,2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$  et  $T_{PZd1} = 7,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ . De même pour la remontée avec  $T_{PPr1} = 3,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$  et  $T_{PZ1r} = 6,4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Pour le second pompage, les valeurs de transmissivité obtenues par l'interprétation de la descente du niveau d'eau (phase de pompage) pour le piézomètre PZ2 et le forage PP2 sont également proches :  $T_{PPd2} = 7,4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$  et  $T_{PZd2} = 9,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ . De même pour la remontée avec  $T_{PP2r} = 6,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$  et  $T_{PZ2r} = 6,2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ .



Ces transmissivités sont cohérentes entre elles, mais sont légèrement supérieures aux transmissivités obtenues sur PP1 tout en restant très proches.

Ainsi, dans la suite du rapport nous retiendrons la valeur moyenne obtenue lors de l'essai sur PP2, la plus pénalisante, soit  $T = 7,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Le coefficient d'emmagasinement déterminé par l'interprétation du pompage sur PP1 est en revanche plus important que celui obtenu sur PP2 avec une valeur de  $7,6 \cdot 10^{-5}$  obtenue au droit de PZ1 et une valeur de  $2,8 \cdot 10^{-5}$  obtenue au droit de PZ2.

Tableau 3 : Résultats des essais de pompage menés sur PP1 et PP2

Ouvrages	Cote TN (m NGF)	Prof. (m/rep)	NS (m/rep)	NS (m NGF)	Q (m <sup>3</sup> /h)	ND (m/rep)	s (m)	T <sub>descente</sub> (m <sup>2</sup> /s)	T <sub>remontée</sub> (m <sup>2</sup> /s)	S
PP1 (ouvrage pompé)	+4,73	10,70	1,40	+3,87	4,6	8,21	6,81	$6,2 \cdot 10^{-4}$	$3,8 \cdot 10^{-4}$	-
Pz1	+4,70	10,20	1,34	+3,87	-	2,77	1,43	$7,5 \cdot 10^{-4}$	$6,4 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-5}$
PP2 (Pompé)	+4,71	10,58	1,30	+3,89	4,6	7,28	5,98	$7,4 \cdot 10^{-4}$	$6,8 \cdot 10^{-4}$	-
Pz2	+4,68	9,58	1,20	+3,87	-	2,58	1,38	$9,8 \cdot 10^{-4}$	$6,2 \cdot 10^{-4}$	$7,6 \cdot 10^{-5}$

Notations :

TN = Terrain Naturel

Q = Débit de pompage (m<sup>3</sup>/h)

s = rabattement (m)

T = Transmissivité (m<sup>2</sup>/s)

NS = Niveau Statique de la nappe (m/sol)

ND = Niveau dynamique sous pompage (m/sol)

S = Coefficient d'emmagasinement



## 3. Gestion des eaux pluviales

### Contexte réglementaire sur la gestion des eaux pluviales

#### Schéma directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Institué par la loi sur l'eau de 1992, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est un instrument de planification qui fixe pour chaque bassin hydrographique les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau dans l'intérêt général et dans le respect des principes de la directive cadre sur l'eau et de la loi sur l'eau, des objectifs environnementaux pour chaque masse d'eau (plans d'eau, tronçons de cours d'eau, estuaires, eaux côtières, eaux souterraines).

Le SDAGE de 2022 – 2027 du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands approuvé le 6 avril 2022, est en vigueur sur le site du projet.

Le SDAGE s'articule autour de 5 orientations fondamentales :

- Orientation 1 : Pour un territoire vivant et résilient : des rivières fonctionnelles, des milieux humides et une biodiversité en lien avec l'eau restaurée ;
- Orientation 2 : Réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable ;
- Orientation 3 : Pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles ;
- Orientation 4 : Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face aux changements climatiques ;
- Orientation 5 : Agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral.

Le projet est concerné par l'orientation 3 du SDAGE, notamment les dispositions suivantes :

- 3.2.1 : Gérer les déversements dans les réseaux des collectivités et obtenir la conformité des raccordements aux réseaux ;
- 3.2.2 : Limiter l'imperméabilisation des sols et favoriser la gestion à la source des eaux de pluie dans les documents d'urbanisme ;
- 3.2.3 : Améliorer la gestion des eaux pluviales des territoires urbanisés ;
- 3.2.4 : Edicter les principes d'une gestion à la source des eaux pluviales ;
- 3.2.5 : Définir une stratégie d'aménagement du territoire qui prenne en compte tous les types d'événements pluvieux ;
- 3.2.6 : Viser la gestion des eaux pluviales à la source dans les aménagements ou les travaux d'entretien du bâti.

Ces dispositions mettent notamment en évidence les éléments suivants :

Dans l'objectif d'améliorer la gestion des eaux pluviales et la perméabilité des sols des territoires déjà urbanisés, les collectivités territoriales et leurs groupements compétents en

matière d'urbanisme et elles en charge de l'assainissement / gestion des eaux pluviales veillent, selon leurs compétences, à :

- Evaluer, hiérarchiser et saisir les possibilités de déraccordement des eaux pluviales ;
- Examiner les possibilités de renaturation des espaces artificialisés, en particulier les « espaces collectifs », qu'ils soient de statut public ou privé (voies et chemins privés par exemple) dont les fonctions pourraient supporter une désimperméabilisation ;



- Désimperméabiliser les espaces libres de leurs domaines (routes, cours, places, voiries, etc.) et encourager et accompagner les actions similaires engagées par des propriétaires privés.

Sur la base du zonage pluvial et pour répondre aux enjeux d'une gestion intégrée des eaux pluviales et de prévention des ruissellements, les décisions administratives dans le domaine de l'eau prises par ces collectivités et leurs groupements doivent être compatibles avec l'ensemble des principes et objectifs suivants :

- Systématiser la réduction des volumes d'eaux pluviales collectés par les réseaux : fixation d'une hauteur minimale de lame d'eau à valoriser sur l'emprise de chaque projet, au droit des précipitations visant à éviter les raccordements directs d'eaux pluviales au réseau, voire à déconnecter l'existant quand c'est possible ;
- Assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales : « zéro rejet d'eaux pluviales » vers les réseaux à minima pour les pluies courantes, définition d'objectifs de régulation des débits d'eaux pluviales avant leur rejet au-delà ;
- Rechercher des solutions multifonctionnelles de stockage d'eaux pluviales à une échelle adaptée (bassins végétalisés à ciel ouvert, jardins de pluie, espaces verts en creux, récupération d'eau de pluie sur les bâtiments, toitures végétalisées, etc. en domaine public et privé) ;
- Eviter l'imperméabilisation des sols : fixation d'une part minimale de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables, favorisant l'infiltration des eaux pluviales et évitant le raccordement au réseau des nouvelles surfaces imperméabilisées, imposition de performances environnementales renforcées, etc.

Par ailleurs, afin de prévenir le risque inondation par ruissellement pluvial et par débordement de réseaux d'assainissement, les impacts éventuels de tout projet d'aménagement soumis à autorisation ou à déclaration au titre de la rubrique 2.1.5.0 de l'article R. 214-1 du Code de l'environnement relative aux rejets d'eaux pluviales dans le milieu, en l'absence d'alternative d'évitement avérée, doivent être réduits en respectant cumulativement les principes et objectifs suivants :

- Le débit spécifique issu de la zone aménagée proposé par le pétitionnaire, en l'absence d'objectifs précis fixés par une réglementation locale (SAGE ici), doit être inférieur ou égal au débit spécifique du bassin versant intercepté par le périmètre du projet ;
- La neutralité hydraulique du projet du point de vue des eaux pluviales doit être le plus possible recherchée pour toute pluie de période de retour inférieure à 30 ans, sans que cette recherche s'opère au détriment de l'abattement des pluies courantes.

### Synthèse du contexte réglementaire

Le principe de gestion des eaux pluviales sur le site doit répondre au Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) de 2022-2027 du Bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands, document opposable, qui impose quant à

lui de gérer a minima la pluie décennale avec deux objectifs globaux : préserver et améliorer la qualité des eaux superficielles et souterraines.

A noter qu'il est prévu de rejeter les eaux de pluies ruisselant sur le terrain au sein des fossés existants. **En effet, d'après la Constitution des Servitudes signée entre RENAULT et RTE le 21/12/23, un rejet à un débit maximum de 846 l/s, soit 3045 m<sup>3</sup>/h est autorisé.** Les eaux pluviales de la plateforme seront considérées non polluées. Les eaux qui seront en contact avec les matériels contenant de l'huile seront redirigées vers un séparateur d'hydrocarbure.



## 3.2. Dimensionnement du système de gestion des eaux pluviales

### 3.2.1. Fonctionnement actuel de gestion des eaux pluviales

D'après les plans transmis par RTE, le système de gestion des eaux pluviales sur le site est actuellement le suivant :

1. Les eaux pluviales ruisselant sur les parties enherbées sont infiltrées naturellement ;
2. Les eaux provenant de l'actuelle route d'accès au site sont redirigées vers des fossés d'infiltration qui la longe ;
3. Le surplus et les eaux pluviales issues des surfaces imperméabilisées (route existante, bâtiments) sont renvoyées directement vers le réseau nommé canalisation sur le plan suivant (**Figure 3**). Cette canalisation permet la collecte, l'écoulement et l'évacuation des eaux de la parcelle n°23 appartenant à RTE. Elle est reliée au fossé d'une capacité de 2 569 m<sup>3</sup>/s.

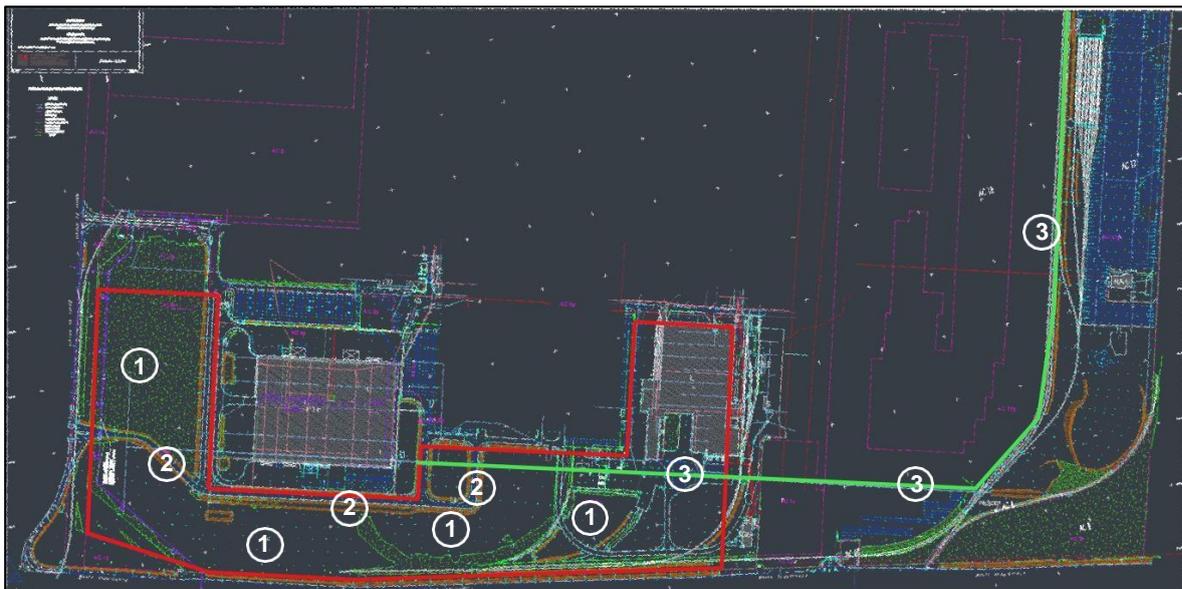


Figure 3 : Plan de la canalisation et du fossé de rejet vers le canal de Tancarville

La seule zone impactée par le projet sera donc la zone d'implantation de la plateforme, qui aura son propre système de gestion des eaux pluviales. Le reste de la parcelle conservera la même gestion qu'actuellement.

### 3.2.2. Bassin versant et imperméabilisation du site

Selon les données topographiques, orthophotographiques et les photographies disponibles sur les alentours du site, le bassin versant intercepté par le site du projet correspond



uniquement à l'emprise du projet. En effet, le terrain étant très plat même autour de l'emprise du projet, le risque de ruissellement vers le site est très limité.

Par ailleurs, le site du projet est également entouré de voies de circulation, créant une barrière au ruissellement des eaux de pluie. De plus, au droit de celles-ci, ces eaux sont collectées puis renvoyées vers le fossé récoltant les eaux de pluie de l'ensemble de l'usine.

Le projet RTE prévoit l'implantation d'une plateforme accueillant 2 nouveaux postes, 4 bancs transformateurs, 1 self pour la compensation, et les bâtiments annexes du site. La superficie de cette plateforme sera de **4 ha**.

Ainsi, seules les eaux de pluies tombées sur l'emprise du projet seront collectées et gérées par RTE, soit un bassin versant ayant une surface totale de **4 ha**.

### 3.2.3. Dimensionnement du système de gestion des EP

#### 3.2.3.1. Méthodologie

- ❖ *Dimensionnement réalisé selon la doctrine départementale de Seine-Maritime : méthode des pluies*

D'après la doctrine de la DDT, le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales doit s'effectuer selon la méthode des pluies, en prenant en compte les paramètres suivants :

- Considérer la surface totale du projet et non uniquement la surface imperméabilisée.
- Considérer une précipitation de récurrence centennale, adaptée aux coefficients de Montana locaux.



- Adapter les coefficients de ruissellement à la hauteur de pluie :

	Surfaces imperméabilisées	Espaces verts
Pluie décennale	0,9	0,2
Pluie centennale	1	0,3

- La durée de vidange des ouvrages devra être de l'ordre de 24 h pour un événement décennal le plus défavorable et de l'ordre de 48 h pour un événement centennal le plus défavorable.

Ainsi, dans la suite des calculs, il a été considéré une pluie de récurrence centennale d'une durée de 6h, utilisant les coefficients de Montana de la station MétéoFrance Cap-de-la-Hève (située à environ 16 km du projet).

**D'après l'étude NPHE et les observations réalisées sur site, la nappe alluviale est située en période non favorable à moins d'un mètre de la surface du terrain naturel. En raison de ce caractère sub-affleurant de la nappe alluviale de la Seine au droit du projet, l'infiltration des eaux pluviales a été écartée et aucun essai d'infiltration type Matsuo ou Porchet n'a été réalisé. Ainsi, aucune eau de pluie ne sera infiltrée sur site via un ouvrage d'infiltration. Les eaux pluviales seront stockées dans un bassin de rétention.**

Nous allons donc dimensionner des bassins de rétention permettant de stocker et tamponner les eaux de pluies issues des zones imperméabilisées de la plateforme. Ce bassin sera localisé à l'extérieur de la plateforme.

Remarque :

- *le scénario présenté ici n'est pas exhaustif. D'autres solutions, et/ou variantes à celui-ci restent envisageables. Celles-ci pourront être étudiées dès lors que le projet sera dans une phase de conception plus avancée ; permettant de définir clairement les contraintes techniques directes (typologie des surfaces, place rendue disponible pour les ouvrages de gestion, etc.) et indirectes (usages, potentiels risques afférents, etc.) associées à la gestion des eaux pluviales. Ainsi, les scénarios développés ici ont uniquement vocation à orienter techniquement les ouvrages de gestion du projet.*
- *Les EP ruisselant sur la nouvelle route d'accès au site (sud de la parcelle), seront gérées par des fossés et de l'infiltration.*
- *La route existante et les espaces verts actuels ne sont pas pris en compte : ces surfaces seront gérées comme actuellement, par la récupération des EP au niveau des fossés d'infiltration longeant la route.*



### 3.2.3.2. Dimensionnement du bassin de rétention

#### ➤ Surfaces considérées

Sur les 4 ha de la zone projet, une plateforme en graves sera réalisée.

Afin de connaître le volume de pluie à gérer, il est nécessaire de déterminer les différents types de surface présentes sur la plateforme de 4ha et leur coefficient de ruissellement associés.

Ainsi, nous avons pu mettre en exergue 2 types de surface au sein de la plateforme : des surfaces bétonnées quasi imperméables, et des surfaces recouvertes de graves enherbées après construction du site. Ces différentes surfaces et les coefficients de ruissellement associés (issus de la doctrine départementale) sont présentés ci-après.

A noter que les surfaces bétonnées sont les suivantes, d'un coefficient de ruissellement de 1 d'après la doctrine départementale :

- Les 3 bâtiments : PSEM 225 kV, bâtiment de commande, PSEM 400 kV ( $A = 4000 \text{ m}^2$ ) ;
- les 2 fosses déportées ( $A = 200 \text{ m}^2$ ) ;
- les galeries souterraines ( $A = 1200 \text{ m}^2$ ) ;
- les pistes ainsi que tous les bancs comprenant 4 AT + 3 Bobines + 2 Condensateurs + 2 Réserves ( $A = 2500 + 2300 \text{ m}^2 + 800 \text{ m}^2 + 3000 \text{ m}^2 + 1200 \text{ m}^2$ ) ;
- L'emprise des pylônes ( $380 \text{ m}^2$ ) ;
- Soit une surface bétonnée totale de  $15\,580 \text{ m}^2$ .

Les surfaces recouvertes de graves seront les zones non bâties à l'intérieur du poste (dans le périmètre de la double clôture), soit  $24\,420 \text{ m}^2$ . Le coefficient de ruissellement associé sera pris à 0,3.



➤ Résultats obtenus

❖ *Dimensionnement réalisé selon la doctrine départementale de Seine-Maritime*

L'estimation du volume des eaux pluviales à gérer pour le site est réalisée par la méthode des pluies. Cette méthode, se base sur les coefficients pluviométriques de Montana « a » et « b », à partir des données fournies par Météo-France dont les coefficients (période de 1996-2018) utilisés sont issus de la station Cap-de-la-Hève (76).

Pour rappel, la formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie  $h(t)$  recueillie au cours d'un épisode pluvieux en fonction de sa durée  $t$  :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les **quantités de pluie  $h(t)$**  s'expriment en millimètres et les **durées  $t$**  en minutes. Les **coefficients de Montana (a et b)** sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie pour une période de retour donnée.

Pour un ajustement réalisé pour des pas de temps allant de 1h à 24h, les coefficients utilisés pour une période de retour de 100 ans sont : **a = 13,531 et b = 0,693**

A partir de ces coefficients, nous obtenons pour une pluie centennale de 6h une hauteur de pluie  $h(6)$  de **69,12 mm**.

Le volume de dimensionnement des ouvrages de gestion sera calculé selon la formule suivante :

$$V_g = S_a \times h(6) - V_r$$



Le volume de gestion  $V_g$ , exprimé en  $m^3$  étant calculé en multipliant la surface active du projet  $S_a$ , exprimée en  $m^2$ , par la quantité de pluie  $h_{(t)}$ , convertie en m.

La surface active  $S_a$  du projet correspond à la somme des surfaces des différents matériaux constituant l'emprise du projet multipliée par le coefficient de ruissellement de ces matériaux. La surface totale du projet est estimée à **4 ha**. Les espaces imperméabilisés sont estimés à 15 580  $m^2$ . Les autres surfaces sont estimées à 24 420  $m^2$ .

D'après la doctrine de la DDT, les coefficients de ruissellement à utiliser dans le dimensionnement sont les suivants :

	Surfaces imperméabilisées	Espaces verts
Pluie centennale	1	0,3

En considérant un coefficient de ruissellement de 1 pour les surfaces bétonnées et de 0,3 pour les surfaces non bétonnées à l'intérieur de la double clôture, les surfaces à considérer sont les suivantes :

	Surface totale ( $m^2$ )	Coefficient de ruissellement	Surface active à considérer ( $m^2$ )
Surface bétonnée	15 580	1	15 580
Surface en grave non bétonnée	24 420	0.3	7 326
		<b>Surface active totale (<math>m^2</math>)</b>	<b>22 906</b>

La surface active totale à considérer pour les calculs est de 22 906  $m^2$ .

Le volume de rejet  $V_r$  est calculé en fonction du débit de fuite. La doctrine départementale n'imposant pas de débit de rejet particulier, ainsi, il est considéré un débit de rejet de 10 l/s dans la suite des calculs.

Selon la méthodologie des pluies, pour une pluie centennale de 6h, soit de 69,12 mm, la surface active est de 22 906  $m^2$ , et le volume à gérer est de **1 680  $m^3$** .

Ce débit permet de de vérifier la condition de vidange en 48h.

À noter que ce débit reste largement inférieur au débit conventionné de 846 l/s.



### 3.2.3.3. Gestion des EP issues des bancs AT

Les eaux de ruissellement issues des loges des transformateurs seront traitées spécifiquement par un circuit indépendant. Ainsi, les EP passeront d'abord dans les fosses déportées, puis dans un séparateur d'hydrocarbures.

D'après la maîtrise d'ouvrage, la surface d'un banc autotransformateur est de 22 x 13 m. La surface totale imperméabilisée est donc de 1144 m<sup>2</sup>. En considérant un coefficient de ruissellement de 0,95, la surface active estimée est de **1086 m<sup>2</sup>**.

L'estimation du volume des eaux pluviales issus des 4 bancs transformateurs à gérer est réalisée par la méthode des pluies. Cette méthode, se base sur les coefficients pluviométriques de Montana « a » et « b », disponibles à la station du Cap de la Hève ((Lat : 49.509000 / Long : 0.071167) pour une pluie décennale d'une durée de 6 à 30 min.

Pour un ajustement réalisé pour des pas de temps allant de 6 à 30 min, les coefficients utilisés pour une période de retour de **10 ans** sont : **a=4,325** et **b=0,501**.

**A partir de ces coefficients, nous obtenons pour une pluie décennale de 30 min, une hauteur de pluie h(30min) de 23,61 mm. Attention, ces coefficients ne sont valables que pour une durée de pluie jusqu'à 30 min. Dans la suite des calculs, la hauteur d'eau sera donc considérée pour une pluie jusqu'à 30 min.**

Le volume de dimensionnement des ouvrages de gestion est calculé selon la formule suivante :

$$Vg = S_a \times h(30 \text{ min}) - Vr$$

Avec le **volume utile de gestion Vg**, exprimé en m<sup>3</sup> et calculé en multipliant la **surface active** du projet **S<sub>a</sub>**, estimée à 1086 m<sup>2</sup>, par la **hauteur de pluie h(t)**, convertie en m, et en soustrayant le **volume de rejet cumulé au fossé Vr de 2 l/s**.

Ainsi, pour une pluie de 10 ans de 23,61 mm en 30 min, et en prenant en compte un débit de fuite de 2l/s, le volume d'eau pluviale à gérer est de **22 m<sup>3</sup>**.

Le débit de pointe est déterminé de la façon suivante :

$$Q_{\text{pointe}} = S \times C_a \times I_{30 \text{ min}}^{10}$$

Avec

**Q<sub>Pointe</sub>** : Débit maximum issu d'une surface donnée pour une intensité de pluie donnée ;

**S** : Surface d'impluvium, ici égale à **1144 m<sup>2</sup>** (surface des bancs AT) ;



$C_a$  : Coefficient de ruissellement, retenu comme **0,95** pour les bancs AT ;

$I_6^{100}$  : Intensité d'une pluie centennale de 6 heure, calculée selon les paramètres de Montana retenus pour le projet (**a=4,325 et b= 0,501**) ;

Nous obtenons pour ces paramètres **un débit de pointe de 7,3 l/s.**

**Les fosses déportées devront donc être dimensionnées pour évacuer un volume utile de 22 m<sup>3</sup> et le rejet pour un débit de pointe de 7,3 l/s.**

### 3.2.4. Principe de gestion envisagé

Afin de répondre aux différentes attentes réglementaire (Cf § 2), nous proposons la mise en place d'un **bassin de rétention**.

Ainsi, un bassin de 1 680 m<sup>3</sup> sera mis en place avec un débit de rejet de 10 l/s. Ce bassin renverra les eaux de pluie indépendamment vers le réseau existant, puis vers le fossé.

Au regard de l'espace disponible assez important pour implanter ce bassin, nous conseillons de le faire peu profond (1 m maximum) afin de limiter les terrassements et sur une surface de 1 700 m<sup>2</sup> environ.

#### 3.2.4.1. Bassin enterré de type SAUL

Compte tenu de l'espace foncier et afin de réduire les coûts, le choix du système de gestion des eaux pluviales pourra s'orienter vers un bassin enterré de type SAUL (Structures Alvéolaires Ultralégères) qui s'intègre parfaitement dans l'aménagement. Il existe une grande diversité de bassin de type SAUL (structures homogènes, à paroi verticale, à pieux verticaux, en voute, ...) qui leur permet de s'adapter à différent contexte. Ils possèdent des caractéristiques communes :

- Capacité de rétention maximale (indice de vide pouvant aller jusqu'à 95 %) ;
- Faible résistance à l'eau ;
- Module léger pouvant être manuporté facilement ;
- Facilité de mise en place et adaptabilité ;
- Résistance mécanique même sous voiries.

Généralement, les bassins enterrés type SAUL sont constitués par :

- Un revêtement de surface étanche ou poreux selon la localisation du bassin ;
- Une couche de remblais plus ou moins importante selon la localisation du bassin (sous voirie ou sous espace vert) ;
- Un géotextile entourant le module SAUL ;



- Le module SAUL, généralement constitué par des blocs ou des plaques alvéolaires qui s'emboîtent les unes entre elles verticalement ou horizontalement. Compte tenu des propriétés mécaniques de ce dispositif et pour garantir un volume maximal de rétention, il est préconisé de les poser sur un fond de forme horizontal ;
- Le matériau encaissant du module ;
- Un ou plusieurs drains permettant de laisser circuler l'eau à travers la totalité des modules (alimentation centrale ou périphérique, par-dessus ou latéralement ou par-dessous) ;

Par ailleurs, il est généralement nécessaire de mettre en place un système d'évacuation de l'air qui est piégé dans le module SAUL et qui réduit sa capacité de stockage. Des événements sont alors mis en place dans la partie supérieure du module.

Les eaux de ruissellement des toitures, espaces verts et jardins devront être récupérées puis envoyées gravitairement au bassin par un réseau spécifique.

Il devra être équipé d'un regard de visite afin de contrôler et nettoyer le dispositif de prétraitement et le module SAUL. Si ce dernier n'est pas visitable, il devra être contrôlé par inspection vidéo et un curage annuel minimum est à prévoir (hydrocurage) ou en cas de colmatage.

Pour ne pas diminuer la perméabilité du terrain naturel, aucun compactage des sols ne devra être réalisé lors du terrassement du bassin enterré.

*Remarque : au regard de la proximité de la nappe par rapport à la surface, le bassin devra être lesté afin d'éviter sa déstabilisation.*

Le coût de ce type de bassin est d'environ 300 euros/m<sup>3</sup> soit pour le bassin un total d'environ 480 k€.

#### 3.2.4.2. Bassin à ciel ouvert

Les bassins à ciel ouvert sont des ouvrages de stockage, qui peuvent être de deux types : des bassins secs qui se vidangent entièrement, ou des bassins d'infiltration, où l'eau s'infiltré dans le sol.

Dans le cas du projet, la proximité de la nappe ne permet pas d'infiltrer les eaux pluviales, qui seront donc stockées dans le bassin de rétention étanche, puis évacuées à débit régulé de 3,2 l/s vers le fossé existant. L'étanchéité du bassin sera assurée par des géomembranes (DEG), ou un géosynthétique bentonitique. Le bassin constituera le point bas du réseau de drainage.

L'entretien nécessite un passage régulier afin d'éviter les accumulations de matière qui peuvent boucher les drains et exutoires, et notamment un curage des sédiments accumulés dans le bassin, qui peuvent diminuer le volume de stockage. Le curage doit être réalisé en condition d'étiage, et a minima une fois par an.



L'implantation prévisionnelle du bassin est présentée sur la figure ci-dessous, et sera situé à l'extérieur de la plateforme.

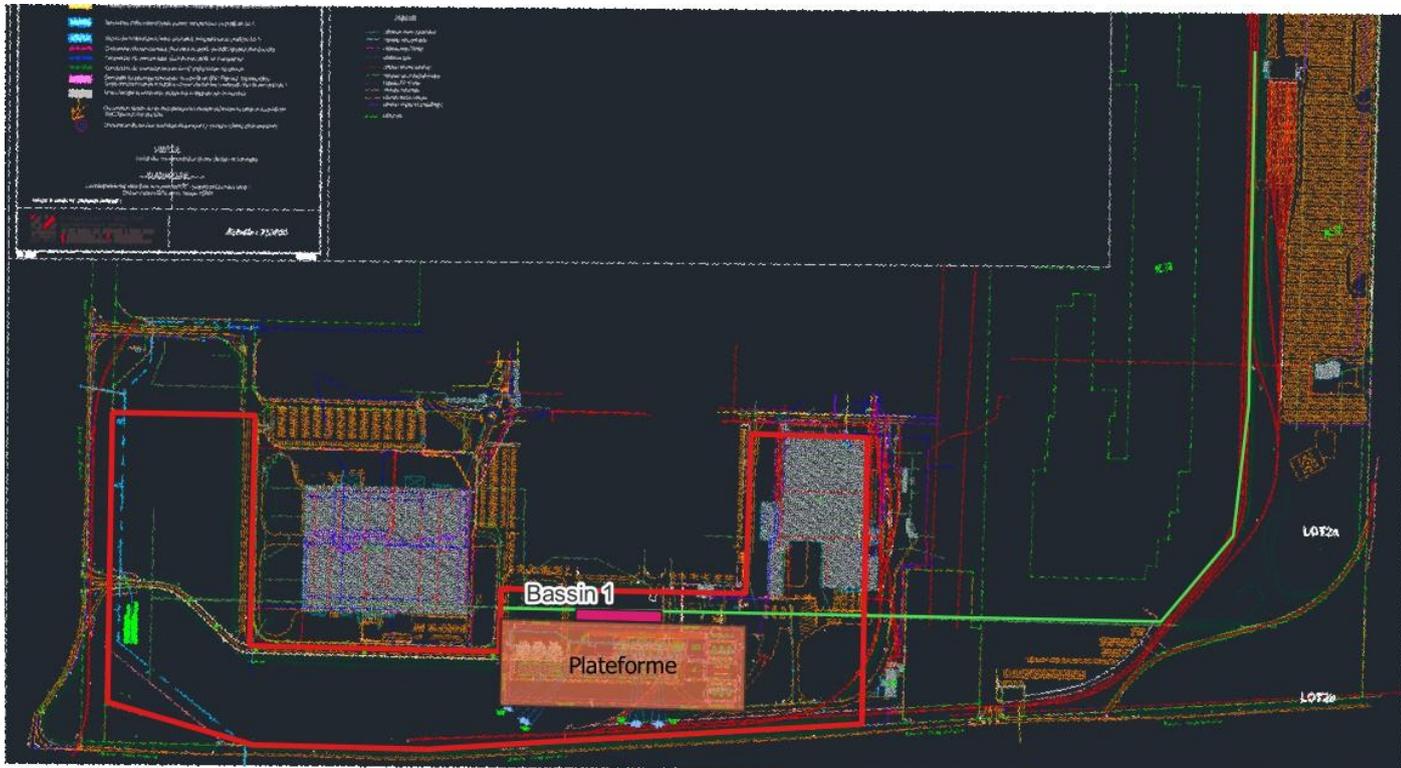


Figure 4 : Implantation prévisionnelle du bassin de rétention n°1

*Attention : le volume dimensionné ci-dessus correspond uniquement à la gestion des eaux pluviales. Si la maîtrise d'ouvrage souhaite mutualiser la gestion des eaux pluviales et incendie, le volume utile du bassin devra être augmenté du volume nécessaire à la gestion incendie.*



### 3.2.5. Dimensionnement du système de drainage

Afin de collecter les eaux de pluie et de les diriger vers le bassin de rétention, l'implantation prévisionnelle de drains de collecte a été proposée sur la figure ci-dessous.

Ainsi, nous avons prévu un drain principal qui longe le périmètre de la clôture. Le bassin étant positionné le long du réseau EP existant, la canalisation faisant la jonction entre le bassin de rétention et celle-ci aura une longueur moindre.

Le plan ci-dessous est une proposition et pourra être revu par la maîtrise d'ouvrage selon ses contraintes de construction.

Ainsi, le linéaire total de celles-ci sera de **700 ml**.

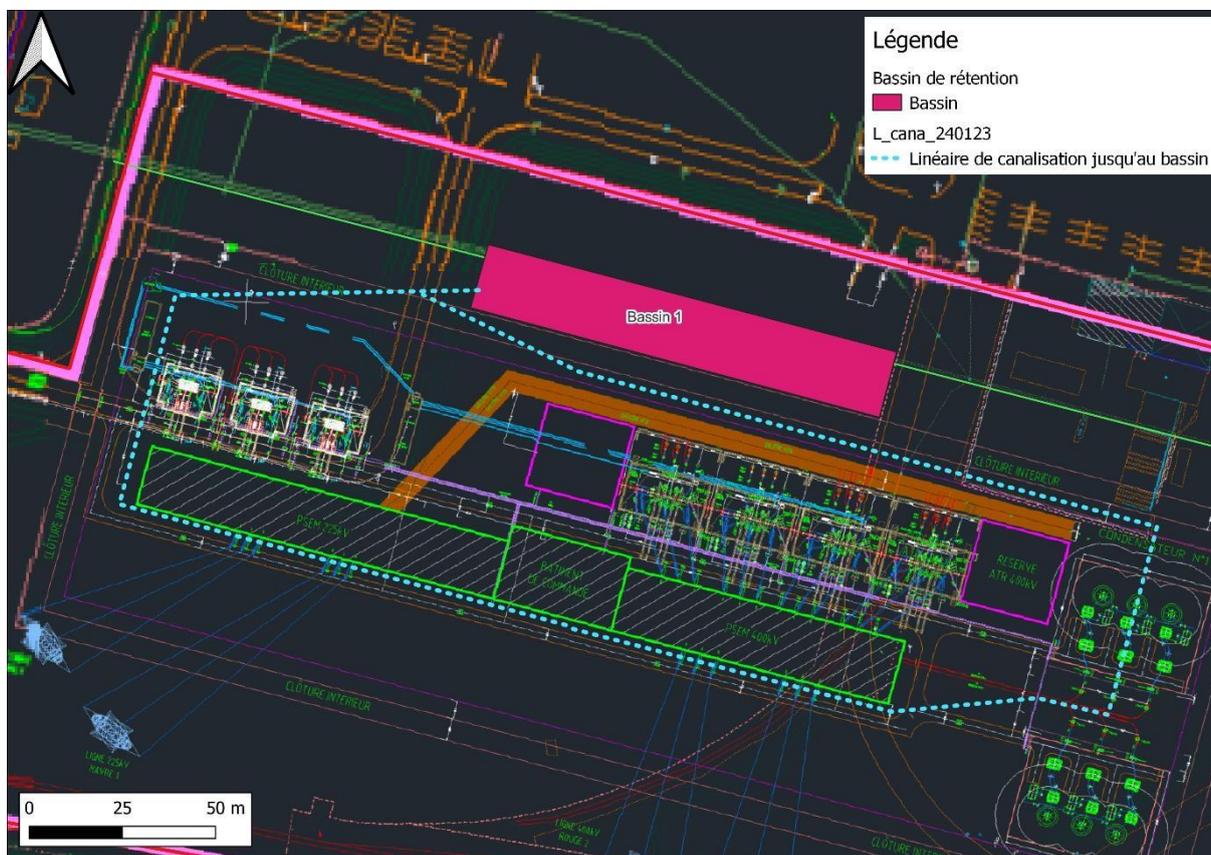


Figure 5 : Localisation supposée des futures canalisations d'eaux pluviales

Le diamètre de la canalisation finale a ensuite été estimé en fonction du débit de pointe généré par le bassin versant captée par celle-ci, c'est-à-dire l'ensemble de la plateforme (4 ha).

Le débit de pointe est déterminé de la façon suivante :

$$Q_{\text{pointe}} = S \times C_a \times I_6^{100}$$

Avec



$Q_{\text{Pointe}}$  : Débit maximum issu d'une surface donnée pour une intensité de pluie donnée ;

S : Surface d'impluvium, ici égale à 4 ha ;

$C_a$  : Coefficient de ruissellement, retenu comme 0,57 à l'échelle du projet ;

$I_6^{100}$  : Intensité d'une pluie centennale de 6 heure, calculée selon les paramètres de Montana du Cap de la Hève ( $a= 13,531$  ;  $b=0,693$ ) ;

Nous obtenons pour ces paramètres un débit de pointe de 190 l/s pour les paramètres retenus.

Afin de dimensionner le diamètre de ces canalisations, nous nous sommes basés sur la formule de Manning-Strickler en considérant un diamètre unique pour l'ensemble des eaux récoltées sur les zones imperméables :

$$\Phi_{\text{canalisations entrée}} = K \times \frac{S^{\frac{5}{3}}}{P^3} \sqrt{i}$$

Avec :

Q le débit capable ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

K la rugosité de la conduite (estimée à 70 pour les buses en béton sain)

S la section mouillée ( $0,16 \text{ m}^2$ )

P le périmètre mouillé ( $1,41 \text{ m}$ )

i la pente ( $0,5\%$ )

Ainsi, en prenant en compte ces données d'entrée nous obtenons un diamètre de canalisation de **500 mm**.

En utilisant la même formule que précédemment, le diamètre de la canalisation de sortie du bassin de décantation est de **100 mm** pour conserver un débit de fuite de 3,2 l/s vers le réseau pluvial existant.

**Pour rappel, d'après la Constitution des Servitudes signée entre RENAULT et RTE le 21/12/23, le débit maximal d'un rejet au fossé est de 846 l/s, soit 3045  $\text{m}^3/\text{h}$ .**

*Attention : il est à noter que les canalisations auront une pente minimale de 0,5%.*

**Remarque : Le bassin et les drains devront être dimensionnés par l'entreprise Etude et travaux, missionné par RTE pour la réalisation du drainage de la plateforme.**



## 4. Estimation du niveau des plus hautes eaux

Le niveau actuel de la nappe phréatique peut remonter en raison des phénomènes suivants :

- ↪ les battements saisonniers de la nappe (BS),
- ↪ la propagation de l'onde de crue d'un cours d'eau proche du projet (CS),
- ↪ l'arrêt éventuel des pompages (industriels, parking souterrains, épuisements de fouilles dans le cadre de travaux de génie civil, etc...) dans les environs (ou à distance) du site étudié (AP).

Le niveau maximum ( $N_{max}$ ) de la nappe prévisible à terme est donc donné par la relation suivante :

$$N_{max} = NS + BS + CS + AP$$

### 4.1. Niveau actuel

Sur la base du suivi piézométrique réalisé au droit du site entre fin janvier et début octobre 2024, la valeur de +3,1 m NGF, enregistrée le 09/09/24 et considérée comme un niveau de basses eaux, sera retenue dans le calcul des NPHE :

$$NS = +3,10 \text{ m NGF}$$

Le gradient hydraulique au droit du site étant très faible, ce niveau sera considéré comme un niveau bas sur l'ensemble de la zone.

### 4.2. Variations saisonnières

Les variations saisonnières de la nappe dues aux épisodes pluvieux importants correspondent à l'infiltration des précipitations dans le sol (pluie utile). Cette pluie utile permet la réalimentation de la nappe et donc une remontée périodique de son niveau piézométrique.

D'après le suivi piézométrique de 8 mois, enregistré au droit du site, le niveau de la nappe a varié entre janvier et octobre 2024 d'environ 1 m, soit :

$$BS = 1 \text{ m}$$

*Remarque : le suivi actuellement en cours au droit du site permettra de recalculer cette valeur le cas échéant.*



## 4.3. Influence de l'onde de crue

### 4.3.1. Territoire à Risque d'Inondation

La commune de Sandouville est considérée comme un Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) depuis le 27 novembre 2012 et la mise en œuvre du décret n°2011-227 du 2 mars 2011. Aussi, trois aléas inondations sont retenus sur ce territoire :

- Débordement du cours d'eau de la Lézarde ;
- Ruissèlement pour la Lézarde ;
- Submersion marine.

D'après les cartes des surfaces inondables, validées par l'arrêté préfectoral n° 2014346-0012 du 12 décembre 2014, le projet est uniquement concerné par l'aléa inondation par submersion marine. Les niveaux marins du TRI ont été estimés selon le courrier de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) qui présente les recommandations pour déterminer les niveaux extrêmes marins. D'après ce courrier du 19 avril 2013, le niveau marin est défini en additionnant le niveau de pleine mer avec la hauteur de surcote de période de retour correspondante. Deux scénarios ont été envisagés dans le TRI :

- Scénario aléa extrême, période de retour 1 000 ans. Dans ce scénario, le niveau marin extrême est égal à +7,09 m NGF en additionnant la Plus Haute Mer Astronomique (+4,18 m CMH) et la surcote de période de retour 1000 ans (+2,91 m NGF) déterminée lors de l'étude du Centre d'Etudes Techniques Maritimes et Fluviales (CETMEF) de 2013.
- Scénario aléa moyen avec prise en compte du changement climatique, période de retour 100 ans. Le détail du calcul n'est pas indiqué dans le TRI du Havre mais le niveau marin centennal correspondant est +5,35 m NGF.

Compte tenu de ces résultats, et en prenant en compte une cote moyenne du site à +4,71 m NGF le projet serait impacté par les eaux de mer avec une hauteur de submersion d'environ 0,64 m pour le scénario moyen et d'environ 2,38 m pour le scénario extrême. Les cartes des surfaces inondables par submersion marine du TRI du Havre (validées par l'arrêté préfectoral n°2014346-0012 du 12 décembre 2014) sont illustrées **Annexe 8**.



#### 4.3.2. Statistiques des niveaux extrêmes marins des cotes de France Manche-Atlantique (SHOM, 2012)

Plusieurs incertitudes et limites sont indiquées par la CETMEF et le SHOM concernant l'estimation des niveaux marins du TRI. En effet, l'impact des différents facteurs de forçage est additionné dans le TRI alors qu'une analyse statistique sur les niveaux marins combinant l'influence de l'ensemble des facteurs de forçage est parfois réalisée, comme dans l'étude du SHOM (2012).

Aussi, les niveaux marins extrêmes et les surcotes déterminés par le SHOM sont beaucoup plus faibles. Dans cette étude, l'analyse statistique des niveaux de pleine mer et des surcotes océaniques est réalisée avec la loi de Gumbel qui donne les résultats suivants (cf.

**Tableau 4) :**

Tableau 4 : Période de retour des niveaux marins et de la surcote océanique de pleine mer au port du Havre (SHOM, 2012)

Période de retour (années)	Niveau extrême au Havre (m CMH)	Surcote (m)
1	8,64	0,75
5	8,83	0,95
10	8,91	1,04
50	9,10	1,25
100	9,19	1,32
1 000	9,46	1,61



#### 4.3.1. Niveaux marins de référence

Différentes méthodes de calcul permettent de définir les niveaux marins et les surcotes océaniques au port du Havre et les résultats diffèrent de plusieurs dizaines de centimètres selon le modèle d'estimation utilisé. Le **Tableau 5** résume les résultats des deux principales études sur l'estimation des niveaux extrêmes marins :

Tableau 5 : Comparaison des estimations sur les surcotes océaniques et les niveaux extrêmes marins au Havre selon différentes sources de données

Source de données	SHOM, 2012		TRI du Havre, 2014	
	Surcote m CMH	Niveaux extrêmes marins m CMH (Approche statistique)	Surcote m CMH	Niveaux extrêmes marins m CMH (Addition des facteurs)
1	0,75	<b>8,64</b>	-	-
5	0,95	<b>8,83</b>	0,90	-
10	1,04	<b>8,91</b>	1,04	-
20	1,12	<b>8,99</b>	1,20	-
50	1,25	<b>9,10</b>	1,47	-
100	1,32	9,19	1,72	<b>10,13</b>
1000	1,61	9,46	2,91	<b>11,47</b>

Ce tableau met en évidence une différence de 0,94 m et de 2 m entre les niveaux extrêmes marins centennaux et millénaires définis par le SHOM et le TRI du Havre. Aussi, à défaut d'une étude récente faisant foi dans la réglementation des niveaux marins extrêmes au port du Havre, nous retiendrons les niveaux les plus pessimistes :

**Niveau marin centennial = +10,13 m CMH ;**

(TRI, validé par arrêté préfectoral)

**Niveau marin cinquantennial = +9,10 m CMH ;**

(SHOM 2012, sans valeur juridique)

**Niveau marin décennial = +8,91 m CMH ;**

(SHOM 2012, sans valeur juridique)

**Niveau marin annuel = +8,64 m CMH.**

(SHOM 2012, sans valeur juridique)



#### 4.3.1. Influence de la marée

En zone estuarienne, la nappe contenue dans les alluvions de la Seine est soumise aux effets de la marée. Lors de périodes de vives-eaux, le niveau de la nappe augmente et inversement lorsque la mer est en période de mortes-eaux. L'onde de la marée se propage dans les terrains jusqu'au site, en s'amortissant au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la cote selon la formule suivante :

$$CS = CS_0 \cdot \exp [-x(\pi \cdot S / t_0 \cdot T)^{1/2}]$$

Avec

$CS_0$  : amplitude de la marée à la station Fatouville-Grestain (m)

x : distance entre le canal de Tancarville et le site (1 000 m)

$t_0$  : temps du cycle de vives-eaux (15 jours soit 1 296 000 secondes)

T : transmissivité des terrains ( $7,6 \cdot 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s)

S : coefficient d'emménagement ( $7,6 \cdot 10^{-5}$ )

Le paramètre le plus difficile à approcher est le paramètre de diffusivité correspondant au rapport de la transmissivité sur le coefficient d'emménagement : T/S. Il dépend des caractéristiques du matériau traversé lors de la propagation d'une crue de Seine mais également du colmatage des berges.

#### Approche Théorique

Afin de déterminer ce paramètre, les paramètres hydrodynamiques déterminés lors des essais de pompage réalisés sur PP1 et PP2 ont été utilisés.

Ainsi, une transmissivité moyenne de  $7,6 \cdot 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s et un coefficient d'emménagement de  $S = 7,6 \cdot 10^{-5}$  seront retenus pour les calculs ci-dessous.

La valeur de diffusivité est donc estimée à 10 m<sup>2</sup>/s, soit :

$$T/S = 10 \text{ m}^2/\text{s}.$$

Cette valeur peut être utilisée pour estimer la répercussion d'un épisode de marée au droit du projet (Tableau 6).

Tableau 6 : Estimation de l'influence de l'onde de crue de la Seine sur le niveau de la nappe au droit du projet

Crue (récurrence et année)	Amplitude $CS_0$ des crues de la Seine au droit du site (m)	Amplitude CS de la nappe au droit du site (m)
		T/S = 10 m <sup>2</sup> /s
1/10	1,04	0,64
1/100	1,72	1,05

Ainsi,



CS décennal = 0,64 m

CS centennal = 1,05 m

**Approche pratique**

Cette méthode consiste à estimer la valeur de la diffusivité T/S à partir du suivi d'une marée à la station Fatouville-Grestain. Sur une même période, l'hydrogramme de la mer à la station Fatouville-Grestain a donc été comparé à la chronique piézométrique relevée sur PP2 (Annexe 10).

Deux événements ont été choisis : septembre 2024 et février 2024. Le tableau suivant présente les caractéristiques de ces marées.

Tableau 7 : Calcul de la diffusivité au droit de PP2

Intervalle de temps	Cotes des niveaux de la Seine à la station Fatouville-Grestain (m NGF)		Cotes des niveaux de la nappe (m NGF)		Diffusivité T/S (m <sup>2</sup> /s)
	Avant la marée (mortes-eaux)	Au plus fort de la marée (vives-eaux)	Avant la marée (mortes-eaux)	Au plus fort de la marée (vives-eaux)	
12/09 au 26/09	6,09	8,65	3,25	3,5	4
	Amplitude = 2,56 m		Amplitude = 0,25		
17/03 au 02/04	6,18	8,19	3,83	4,04	4,3
	Amplitude = 2 m		Amplitude = 0,21		

La valeur de diffusivité retenue pour cette méthode sera la plus pénalisante soit :

$$T/S = 4,3 \text{ m}^2/\text{s}$$

En réinjectant cette valeur dans la formule théorique, les amplitudes du niveau de la nappe dues à l'influence des marées obtenues au droit du site sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 : Estimation de l'influence d'une marée sur le niveau de la nappe au droit du projet par l'approche pratique

Crue (récurrence et année)	Amplitude CS <sub>0</sub> des crues de la Seine au droit du site (m)	Amplitude CS de la nappe au droit du site (m)
		T/S = 4,3 m <sup>2</sup> /s
1/10	1,04	0,49
1/100	1,72	0,81

La méthode pratique permet d'estimer des amplitudes décennale et centennale respectives de 0,11 et 0,18 m. Ces valeurs étant inférieures à celles trouvées par la méthode théorique, par sécurité, nous retiendrons :

CS décennal = 0,64 m

CS centennal = 1,05 m



*Le suivi piézométrique actuellement en cours au droit de PP2, permettra de remettre à jour cette valeur le cas échéant.*

#### **4.4. Influence des pompages voisins**

D'après les données issues de la BNPE (Banque Nationale des Prélèvements d'Eau) pour l'année 2022, sur la commune de Sandouville, il existe un seul prélèvement, correspondant à un forage d'eau potable, qui intéresse l'aquifère profond des sables de l'Albien. De même, sur les communes adjacentes, il n'existe aucun captage exerçant un prélèvement au sein de la nappe des alluvions de la Seine.

D'après la Base de données du Sous-Sol (BSS), à proximité immédiate du projet, il existe de nombreux forages de surveillance du niveau d'eau de la nappe des alluvions, et qui ne sont pas relatifs à des prélèvements.

**Sur la base de l'ensemble des éléments détaillés précédemment, nous pouvons conclure sur l'absence d'impact des prélèvements de nappe autour du projet soit :**

$$AP_{\text{total}} = 0 \text{ m}$$



## 4.5. Estimation des niveaux des plus hautes eaux

Selon la formule citée en début de § 3, la cote prévisionnelle des plus hautes eaux (NPHE) est donnée dans le **Tableau 9** ci-après.

Tableau 9 : Estimation de la cote prévisionnelle des plus hautes eaux au droit du site

Paramètres	Valeurs	
Niveau du terrain naturel au droit du sous-sol (m NGF)	+4,68 m NGF (plateforme à +5,35 m NGF)	
Niveau des fondations minimal (m NGF)	+2,85 m NGF	
Niveau de terrassement minimal (m NGF)	+1,85 m NGF	
Niveau d'étiage de la nappe $N_{\text{étiage}}$ (m NGF mesure du 09/09/24)	+3,1 m NGF	
Arrêt de pompage total $AP_{\text{total}}$ (m)	0	
BS battements saisonniers annuels (m)	1,0	
CS onde de crue (m)	0,64	1,05
NPHE (m NGF)	+4,74 > TN	+ 5,15 > TN

(1)  $NPHE = N_{\text{actuel}} + BS + CS + AP$

Les NPHE calculées sont supérieures au terrain naturel existant.

Sur la base des valeurs de ce tableau, on retiendra les niveaux des plus hautes eaux probables suivants au droit du projet :

$$N_{\text{étiage}} = +3,1 \text{ m NGF}$$

$$EH = TN (+4,74 \text{ m NGF} > +4,68 \text{ m NGF})$$

$$EE = TN (+5,15 \text{ m NGF} > +4,68 \text{ m NGF})$$

D'après les données transmises par RTE, le site électrique sera réalisé sur une plateforme réhaussée par terrassement à une côte minimale de 5,35 m NGF.

Dans ce cas, les NPHE calculés seront inférieurs au niveau de la plateforme. Cependant, le comportement exact des eaux souterraines au droit du site après construction de la plateforme n'est pas estimable avec précision. **Dans ce cas, les NPHE « théoriques » supérieures au TN existant sont à retenir à titre estimatif uniquement.**

En phase définitive et en phase travaux, les infrastructures enterrées pourront être impactées par les variations de la nappe des alluvions. Il sera alors nécessaire de mettre en place des dispositifs de protection des ouvrages (cuvelage, paroi moulée, etc.).



## 5. Estimation des débits de fond de fouille

### 5.1. Hypothèses

#### 5.1.1. Caractéristiques des cotes du projet

D'après les informations transmises par la maîtrise d'ouvrage, le projet (excepté le bassin de stockage EP) sera réalisé sur une plateforme dont la cote minimale est à +5,35 m NGF. Au droit de celle-ci, seront réalisés :

- Des Bâtiments pour les postes SEM 400 kV et SEM 225 kV et un bâtiment de commande, d'une surface cumulée d'environ 4000 m<sup>2</sup>, et dont la cote minimale est située à +2,85 m NGF ;
- 2 Fosses déportées d'une surface cumulée d'environ 252 m<sup>2</sup> et 3,5 m de profondeur, soit la cote minimale atteinte : +1,85 m NGF ;
- 2 galeries souterraines d'une surface de 3640 m<sup>2</sup> et de 3 m de profondeur, soit descendues à la cote de +2,35 m NGF ;

Comme évoqué, un bassin de régulation des eaux pluviales (sans les stations de conversion) sera également réalisé hors plateforme. Les dimensions préconisées plus haut, indiquent une surface de terrassement de 1700 m<sup>2</sup>, pour 1 m de profondeur, soit une cote de 3,70 m NGF.

#### 5.1.2. Hypothèses hydrogéologiques

D'après le suivi réalisé entre janvier et octobre 2024 au droit du site, un niveau de crue de chantier correspond au niveau minimum atteint par la nappe, auquel ont été rajoutés les battements saisonniers observés, soit Ncrue de chantier = +3,1 + 1 m = **+4,1 m NGF**.

Afin d'éviter la déstabilisation du fond de fouille en phase travaux et au regard de la nature sableuses des terrains, nous avons pris en compte un objectif de rabattement 50 cm sous la cote de base des fondations.

L'objectif de rabattement, défini pour chaque structure, est résumé dans le tableau ci-dessous.



Tableau 10 : Objectifs de rabattement et cotes de terrassement estimés pour chaque structure

Structure concernée	Cote du Terrain naturel ou de la plateforme (m NGF)	Cote de terrassement estimée	Rabattement maximum local (m)
Bâtiments	+5,35 m NGF	+1,85 m NGF	2,25
Fosses déportées	+5,35 m NGF	+1,35 m NGF	2,75
Galeries	+5,35 m NGF	+1,35 m NGF	2,75
Bassin de régulation EP	+4,7 m NGF	+3,7 m NGF	0,9
Tranchée	+4,7 m NGF	+3 m NGF	1,1

Les paramètres hydrodynamiques considérés sont ceux obtenus lors de l'essai de pompage soit  $T = 7,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$  et  $S = 7,6 \cdot 10^{-5}$ .

## 5.2. Calcul du débit à pomper

Dans le cas d'une fouille recoupant entièrement la formation aquifère (nappe des alluvions), la formule de DUPUIT peut être utilisée. Elle est présentée ci-dessous :

$$Q = \frac{2 * \pi * T * s}{\ln \left( \frac{R + r_e}{r_e} \right)}$$

Avec :

T : transmissivité ( $\text{m}^2/\text{s}$ ) :  $7,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$  ;

s : rabattement souhaité (m) ;

R : rayon d'action ( $= 1,5 * \sqrt{\frac{T * t}{S}}$ ) avec t le temps de pompage pour lequel la limite de

réalimentation (canal de Tancarville) est atteinte et S le coefficient d'emmagasinement. Ce dernier a été considéré comme étant égal à  $7,6 \cdot 10^{-5}$  ;

$r_e$  : rayon équivalent de la fouille ( $= P/2\pi$ ) avec P le périmètre de la fouille.



Tableau 11 : Calcul des débits à pomper en phase travaux au droit du projet

Situation piézométrique	Rabattement de nappe pour les bâtiments	Rabattement de nappe pour les FD	Rabattement de nappe pour les galeries	Rabattement pour le bassin de rétention	Tranchée
Transmissivité Tmax (m <sup>2</sup> /s)	7,6.10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /s				
Durée prévisionnelle des travaux (j)	40	90	120	80	63
Durée prévisionnelle des travaux (s)	3 456 000	5 184 000	10 368 000	6 912 000	5 443 200
Coefficient d'emmagasinement S (-)	7,6.10 <sup>-5</sup>				
Rabattement induit par le pompage à 80 m du centre de la fouille	1,93	1,63	2,22	0,6	1,33
Rayon équivalent (m)	75	16	67	41	192
Objectif de rabattement s (m)	2,25	2,75	2,75	0,4	1,1
<b>Débit global moyen Q (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>13 m<sup>3</sup>/h</b>	<b>11 m<sup>3</sup>/h</b>	<b>15 m<sup>3</sup>/h</b>	<b>4 m<sup>3</sup>/h</b>	<b>9 m<sup>3</sup>/h</b>

Le canal de Tancarville est considéré comme une limite de réalimentation, atteinte après seulement 1 jour de pompage, le rayon d'action du pompage est donc limité à 1 km et les débits seront donc considérés constants le temps des travaux.

Les débits maximaux obtenus sont susceptibles d'atteindre les 15 m<sup>3</sup>/h, notamment pour la réalisation des galeries. Si les infrastructures étaient réalisées en même temps, le débit maximal d'exhaure ne devrait pas dépasser les 80 m<sup>3</sup>/h.

Le rabattement induit par le pompage est de 2,22 m pour un débit de 15 m<sup>3</sup>/h, pour une distance de 80 m par rapport au centre de la fouille. Compte tenu des variations saisonnières de la nappe (1 m), la hauteur de rabattement à prendre en compte pour l'estimation du risque de tassement différentiel est limitée à 1,22m.

Une estimation de ces tassements différentiels a été effectuée par TECHNOSOL dans le cadre de la mission d'étude géotechnique. Il s'avère que cette estimation est de l'ordre de quelques millimètres, ce qui permet de conclure que les travaux de rabattement de nappe tels qu'envisagés dans la présente étude, n'impliquent pas de risque de tassement différentiel pour les bâtiments existants situés à une distance de 80 m.

A noter que ces débits peuvent être majorés, en cas de :

- Perméabilité plus élevée des terrains ;



- Fortes précipitations (nos calculs n'intègrent pas les eaux météoriques dues aux précipitations sur la fouille).

### 5.3. Volumes d'eau prélevés

Le volume d'eau à prélever à la nappe lors de la phase travaux a été estimé à partir de la formule de DUPUIT détaillée précédemment. Le **Tableau 12** présente les valeurs de volume prélevé à la nappe pour la durée prévisionnelle des travaux de rabattement de nappe de chaque structure.

Tableau 12 : Volumes prélevés à la nappe en fonction des travaux de fondation

Type de structure	Temps de rabattement (j)	Débit de prélèvement en m <sup>3</sup> /h	Volume cumulé en m <sup>3</sup>
Galeries	Début du rabattement (5 j)		1839
	A mi travaux (60 j)	15	22069
	Fin de travaux (120 j)		44139
Fosses déportées	Début du rabattement (5 j)		45404
	A mi travaux (45 j)	11	55525
	Fin de travaux (90 j)		66911
Bassin GEP	Début du rabattement (5 j)		67434
	A mi travaux (40 j)	4	71099
	Fin de travaux (80 j)		75287
Bâtiments	Début du rabattement (5 j)		76322
	A mi travaux (20 j)	13	79427
	Fin de travaux (40 j)		83567
Tranchée	Début du rabattement (5 j)		84468
	A mi travaux (30 j)	9	87804
	Fin de travaux (63 j)		91632
Total			91 632

Le volume prélevé à la nappe des alluvions de la Seine s'élèverait à environ **92 000 m<sup>3</sup>** pour 11 mois de travaux sur les fondations.

## 5.4. Dispositif de rabattement de nappe

Au regard de la nature des terrains au droit du projet et de la taille de la zone terrassée, il est recommandé de mettre en place des pointes filtrantes encadrant les différentes zones de terrassement.

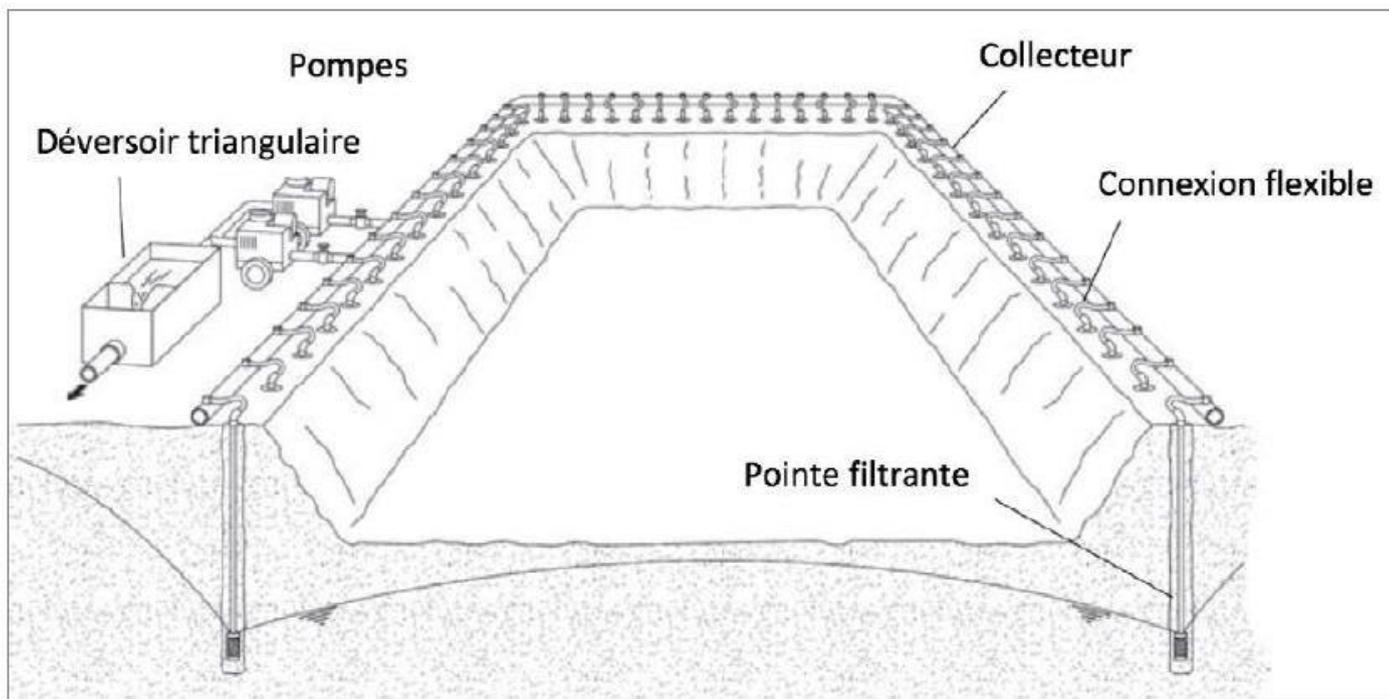


Figure 6 : Dispositif des pointes filtrantes autour d'une excavation (Source : CFMS)

Les pointes filtrantes sont des dispositifs de petit diamètre (60 à 80 mm) qui comportent une colonne d'exhaure pleine et une partie crépinée. Elles sont généralement utilisées dans lorsque le rabattement doit être effectué dans des terrains moyennement à peu perméables ( $10^{-4}$  à  $10^{-6}$  m/s).

Le groupe de pompage sous vide doit permettre l'amorçage puis le maintien de l'aspiration pendant toute la durée du pompage, sur la hauteur souhaitée :

- le système (pompe à vide ou pompe à piston par exemple) crée dans le collecteur une dépression qui se propage aux pointes filtrantes qui y sont reliées par des flexibles ; cette dépression se propage à la partie crépinée ce qui « aspire » l'eau dans chaque colonne puis vers le collecteur et enfin dans le bac de décantation ;
- une fois le système amorcé, il extrait l'eau en direction du point de rejet.

La longueur des pointes est de maximum 7 à 8 m dans le sol, et le principe d'aspiration depuis le haut du tubage (en surface) limite leur efficacité à environ 5 à 6 m.

Les pointes filtrantes devront être capable de gérer le débit maximum attendu au droit des zones de terrassement.



## 5.5. Rejet des eaux pompées

Trois solutions de gestion peuvent être envisagées par les eaux d'exhaures, selon l'ordre de priorité suivant :

- réinjection dans la même nappe ;
- rejet au cours d'eau ;
- rejet au réseau d'assainissement.

Conformément à la note technique établie par la DDTm, la réinjection en nappe est la solution privilégiée et étudiée en premier lieu afin de limiter l'impact quantitatif sur la ressource d'un dispositif d'épuisement. Si cette solution ne s'avère pas faisable, le rejet au réseau hydrographique est ensuite envisagé. Enfin, en cas d'impossibilité physique ou de contrainte technico-économique trop forte pour la réinjection et le rejet en cours d'eau, un rejet au réseau est retenu en respectant les conditions de rejet (débit, volume, qualité, taxes) appliquées par le gestionnaire local du réseau.

Le niveau de la nappe étant peu profond, réinjecter directement dans la nappe pourrait entraîner une remontée de celle-ci et inonder le chantier. Aucun cours d'eau n'étant situé à proximité immédiate du chantier, il paraît peu envisageable de rejeter les eaux d'exhaures au sein d'un cours d'eau. En revanche, le fossé existant pourrait accueillir ces eaux d'exhaures. **En effet, d'après la Constitution des Servitudes signée entre RENAULT et RTE le 21/12/23, un rejet à un débit maximum de 846 l/s, soit 3045 m<sup>3</sup>/h est autorisé.**

D'après la convention de rejet établie entre RENAULT SANDOUILLE et SIEMAR, RENAULT autorise le déversement d'eaux pluviales dans son réseau EP sous réserve de respecter les prescriptions de l'arrêté ministériel du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toutes natures des installations classées pour la protection de l'environnement soumise à autorisation ; l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation au titre des installations classées de SNC SANDOUILLE (du 23 novembre 2005) ; et toutes les prescriptions spéciales contenues dans tout arrêté préfectoral ou ministériel applicable aux installations du site et qui pourraient être impactées par le rejet. La composition des eaux pluviales en aval du séparateur ne devra pas dépasser les valeurs suivantes.

DBO5	30 mg/l
DCO	125 mg/l
MEST	35 mg/l
Teneur en azote (exprimé en N)	30 mg/l
Phosphore total	10 mg/l
Hydrocarbures totaux	10 mg/l

D'après les analyses réalisées sur site dans le cadre du rejet R1, les eaux issues du rabattement de nappe auront une composition telle que :



DBO5	<1 mg/l
DCO	93 mg/l
MEST	63 mg/l
Teneur en azote (exprimé en N)	29 mg/l
Phosphore total	4,4 mg/l
Hydrocarbures totaux	<0,05 mg/l

Seul le paramètre des Matières En Suspension Totales est supérieur au seuil défini par Renault. Selon la nature des MES (densité, granulométrie,...), les eaux pourront être décantées ou filtrées par exemple avant rejet.

**Attention : la convention mentionnée ci-dessus admet uniquement le rejet des EP et non les eaux issues du rabattement de nappe. Une convention spécifique devra être établie entre Renault et RTE concernant les eaux pompées en phase travaux.**

Par ailleurs, d'après le Règlement du service public de la Métropole Le Havre Seine (Chapitre eau potable et assainissement collectif), au Chapitre 4, Article 24, concernant le cas particulier du rabattement d'eaux de nappe, il est précisé une autorisation de rejet doit être obtenue de la part de la communauté urbaine pour un rejet au réseau public. La date, la durée et les caractéristiques de rejet devront être précisées. Les eaux rejetées doivent transiter par un bac de décantation, et sont assujettis à une redevance d'assainissement.



## 6. Positionnement réglementaire

Le projet est potentiellement concerné par les rubriques suivantes de la nomenclature Loi sur l'Eau définie par l'article R.214-1 du Code de l'Environnement :

- **Rubrique 1.2.2.0** au titre du prélèvement d'eau dans la nappe alluviale de la Seine : « A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L214-9, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, dans un cours d'eau, sa nappe d'accompagnement ou un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe, lorsque le débit du cours d'eau en période d'étiage résulte, pour plus de moitié, d'une réalimentation artificielle. Toutefois, en ce qui concerne la Seine, la Loire, la Marne et l'Yonne, il n'y a lieu à autorisation que lorsque la capacité du prélèvement est supérieure à 80 m<sup>3</sup>/h ».

En phase travaux, un prélèvement à la nappe alluviale de la Seine devra être mis en œuvre afin de réaliser les opérations au sec. Toutefois, compte-tenu du débit de fond de fouille maximum estimé (15 m<sup>3</sup>/h en pointe) le seuil de 80 m<sup>3</sup>/h pour un prélèvement sur la nappe alluviale de la Seine ne sera pas atteint.

**Ainsi, le projet n'est pas soumis à autorisation au titre de la rubrique 1.2.2.0.**

- **Rubrique 2.1.5.0** au titre du rejet des eaux pluviales dans les eaux douces superficielles, sur le sol ou dans le sous-sol, selon la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet. Le régime est déclaratif pour une surface supérieure à 1 hectare mais inférieure à 20 hectares et soumis à autorisation pour une surface supérieure à 20 hectares.

**La surface totale du projet augmentée de son bassin versant intercepté ayant été évaluée à 4 ha, le projet est donc soumis à déclaration vis-à-vis de la Loi sur l'Eau au titre de la rubrique 2.1.5.0.**

- **Rubrique 2.2.1.0** au titre du rejet d'eau dans la Seine : « Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi que des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2.1.1.0 et 2.1.2.0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant :
  - Supérieure ou égale à 10 000 m<sup>3</sup>/j ou à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (A) ;
  - Supérieure à 2 000 m<sup>3</sup>/j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau mais inférieure à 10 000 m<sup>3</sup>/j et à 25% du débit moyen interannuel du cours d'eau (D). »

De mêmes que pour la rubrique 1.2.1.0, les débits d'exhaure attendus seront inférieurs aux seuils.



**Ainsi, le projet n'est pas soumis à déclaration au titre de la rubrique 2.2.1.0.**

- **Rubrique 2.2.3.0** au titre du rejet d'eau dans la Seine : « Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets réglementés au titre des autres rubriques de la présente nomenclature ou de la nomenclature des installations classées annexée à l'article R. 511-9, le flux total de pollution, le cas échéant avant traitement, étant supérieur ou égal au niveau de référence R1 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (D). »

Le rejet d'eau sera potentiellement soumis à déclaration pour cette rubrique puisque au moins 7 éléments dépassent le niveau de référence R1.

- **Rubrique 3.3.1.0**, d'après la cartographie DREAL de Normandie, le projet est localisé dans une zone humide, ce qui est confirmé par les observations faites sur le terrain. Ainsi, l'ensemble du projet entraînerait la destruction de 5 ha de zone humide. Au-delà d'1 hectare de destruction de zone humide, le projet est soumis à autorisation environnementale.

**Le projet sera soumis à autorisation au titre de la rubrique 3.3.1.0 de l'article R214-1 du Code de l'Environnement.**

*Remarque : des études zones humides ont été réalisées par le précédent propriétaire sur site et RTE prévoit de compenser la perte de ces zones humides aussi bien in-situ que ex-situ.*

Pour mémoire, rappelons que le délai d'instruction d'un tel dossier (régime d'autorisation) est de **1 an** à compter du dépôt du dossier (récépissé de l'Administration faisant foi) ou du dépôt des éventuels compléments demandés par l'Administration.



## 7. Qualité de la nappe

Afin de vérifier la qualité de l'eau de la nappe en préparation du rejet au réseau, des prélèvements d'eau pour analyse ont été réalisés le 14/10/2024.

Les résultats des analyses ont été comparés au niveau R1 tel que décrit dans l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface [...], modifié dernièrement par l'arrêté du 30 juin 2020 et énoncé tel que ci-dessous :

« La qualité des rejets dans les eaux de surface est appréciée au regard des seuils de la rubrique 2.2.3.0 de la nomenclature dont le niveau de référence R1 est ainsi défini pour les paramètres du tableau I :

- **Lorsque le débit moyen annuel journalier du milieu récepteur est connu, le flux R1 retenu pour un paramètre donné est égal à la valeur de ce débit multiplié par la norme de qualité environnementale de ce paramètre, exprimée en concentration moyenne annuelle dans l'eau.** Pour le mercure, en l'absence d'une norme en concentration moyenne annuelle, le calcul est effectué à partir de la concentration maximale admissible. Les valeurs des normes de qualité environnementales sont consultables aux annexes 3 et 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié susvisé ;
- Lorsque le débit du milieu récepteur n'est pas connu ou que le paramètre ne possède pas de norme de qualité environnementale dans l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié susvisé, **le niveau de référence R1 est celui du tableau I ;** »

Les tableaux et annexes dont il est question dans cet énoncé sont disponibles en **Annexe 12**.

Le débit moyen journalier du canal de Tancarville, dans lequel les eaux de rabattement seront rejetées après passage dans le réseau Renault n'est pas connu. Les analyses ont donc été comparées au niveau de référence R1 du tableau I.

Les seuils R1 de ce tableau se présentent comme des flux journaliers maximum de paramètre chimique (en kg/j par exemple). Les résultats d'analyse correspondant à des concentrations chimiques et non des flux journaliers, ces concentrations seront multipliées par le débit journalier estimé pour le chantier, soit 24h.

Afin d'obtenir des résultats sécurisants, le débit journalier maximum a été considéré comme égal au débit de pointe maximum pour les travaux de terrassement, soit **15 m<sup>3</sup>/h, multipliés par 24 heures** de pompage par jour, **soit 360 m<sup>3</sup>/j** de débit journalier maximum en tout point du projet.

Le **Tableau 13** présente les résultats d'analyse des différents paramètres chimiques concernés par les seuils R1 ainsi que les valeurs seuils associées.



Tableau 13 : Résultats d'analyse et comparaison aux valeurs seuils

Paramètre chimique analysé	Concentration détectée	Flux journalier pour 24 heure de pompage à 15 m³/h	Seuil R1
MES (Matières En Suspension)	63 mg/l	22,7 kg/j	9 kg/j (1)
DBO5 (Demande biochimique en oxygène sur 5 jours)	Inférieur au seuil de détection (< 1 mg/l)	Inférieur au seuil de détection	6 kg/j (1)
DCO (Demande chimique en oxygène)	93 mg/l	33,5 kg/jour	12 kg/jour (1)
Matières inhibitrices	Inférieur au seuil de détection (<1,11 Equitox/m³)	Inférieur au seuil de détection	25 Equitox/j (1)
Azote total	29 mg/l	10,4 kg/j	1,2 kg/j (1)
Phosphore total	4 400 µg/l	1,584 µg/l	0,3 µg/l (1)
Composés organohalogénés absorbables sur charbon actif (AOX)	0,85 mg/l	306 g/j	7,5 g/j (1)
Hydrocarbures	Inférieur au seuil de détection (< 50 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	0,1 kg/j (1)
Mercure	Inférieur au seuil de détection (< 0,1 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	696 mg/j (2)
Cadmium	Inférieur au seuil de détection (< 0,2 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	795 mg/j (2)
Arsenic	100 µg/l	36 000 mg/j	1 245 mg/j (1)
Plomb	Inférieur au seuil de détection (< 5 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	11 923 mg/j (1)
Nickel	Inférieur au seuil de détection (< 5 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	39 744 mg/j (1)



Cuivre	6 µg /l	Inférieur au seuil de détection	9 936 mg/j (2)
Chrome	Inférieur au seuil de détection (< 4 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	5 100 mg/j (1)
Zinc	22 µg /l	Inférieur au seuil de détection	77 501 mg/j (2)
Benzo (a) pyrène	Inférieur au seuil de détection (< 0,005 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	2 mg/j (2)
Nonylphénols	Inférieur au seuil de détection (< 0,10 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	2 981 mg/j (2)
Isoproturon	Inférieur au seuil de détection (< 0,10 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	2 981 mg/j (2)
2,4 MCPA	Inférieur au seuil de détection (< 0,10 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	750 mg/j (1)
Di (2-ethyl hexyle)-phthalate (DEHP)	19 µg/l	3,4 mg/j	12 917 mg/j (2)
Octylphénols	Inférieur au seuil de détection (< 0,10 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	994 mg/j (2)
Fluoranthène	0,054 µg/l	Inférieur au seuil de détection	63 mg/j (2)
Trichlorométhane	Inférieur au seuil de détection (< 0,5 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	24 840 mg/j (2)
Chlropyrifos	Inférieur au seuil de détection (< 25,0 µg/l)	Inférieur au seuil de détection	298 /j (2)

*Remarque : le seuil R1 retenu est déterminé par la valeur de référence par défaut indiqué en Annexe 5-1*

**D'après le tableau précédent, 6 paramètres chimiques sont concernés par le seuil R1 (MES, DCO, Azote total, phosphore total, AOX et Arsenic). Par conséquent, le projet est soumis à déclaration selon la rubrique 2.2.3.0 de la Loi sur l'Eau.**

Les résultats d'analyse chimique tels qu'envoyés par le laboratoire est disponible en **Annexe 13**.

*Remarque : A la demande de RTE, une analyse de la quantité de sodium de l'eau a été réalisée. L'eau de la nappe présente une concentration en sodium de **3 300 mg/L**. Le rapport d'analyse est présenté en PJ.*



## Conclusion

Dans le cadre du projet de création d'un nouveau poste électrique, la société RTE a mandaté GEOTHER afin de réaliser une étude de gestion des eaux pluviales, une étude de niveaux des plus hautes eaux, ainsi que la détermination des débits à pomper en phase travaux.

Ce Poste électrique sera implanté sur la commune de Sandouville (76) à proximité de l'usine RENAULT. Il permettra de répondre à un besoin croissant d'électricité dans la zone du port du Havre.

Le site prévu pour implanter le poste représente une surface de 22,7 ha. Il est plat et contient un bâtiment qui sera détruit dans le cadre du projet et le reste du site est constitué d'espaces verts. La zone est caractérisée par la faible profondeur de la nappe et un caractère humide très marqué.

Le projet prévoit, sur 4 ha des 22,7 ha totaux, la création d'une plateforme en graves constituée des éléments suivants :

- Un nouveau poste SEM 400 kV en bâtiment ;
- Un nouveau poste SEM 225 kV en bâtiment ;
- 4 bancs autotransformateurs 400/225 kV de 600 MVA ;
- 1 self pour la compensation ;
- Des bâtiments annexes pour la gestion du site ;
- Une nouvelle route d'accès de 4,5 m de large, située à la cote 5,35 m NGF.

### *Gestion des eaux pluviales*

Après demande de complément de la DDT, les calculs de dimensionnement ont été repris en suivant la doctrine de la direction départementale des territoires. Les calculs menés ont donc été faits selon la méthode des pluies, en considérant les coefficients de Montana centennaux de la station du Cap-de-la-Hève, pour une pluie de 6h.

Afin de réaliser le dimensionnement, la totalité de la plateforme a été considérée, en séparant les surfaces imperméabilisées (les deux nouveaux postes, les bancs autotransformateurs, la self et les bâtiments annexe) des surfaces non imperméabilisées (le reste de la plateforme).

Considérant les prescriptions de la DDT, le volume de pluie à tamponner pour le site sera de 1820 m<sup>3</sup> pour un débit de rejet de 3,2 l/s. Cependant ce dimensionnement ne permet pas de vérifier la condition de vidange de l'ouvrage en 48h. Afin de satisfaire cette condition, il est proposé de contraindre le volume du bassin à 1680 m<sup>3</sup> et d'augmenter le débit de rejet à 10 l/s. Ce débit est largement inférieur au débit conventionné de 846 l/s.

Afin de gérer ces volumes de pluie, nous conseillons la mise en place d'un bassin de stockage de type SAUL, ou d'un bassin à ciel ouvert, permettant de gérer les eaux de pluies



issues des deux nouveaux postes, des bancs autotransformateurs, de la self, des galeries et des bâtiments.

Les EP tombées sur la nouvelle route d'accès seront gérées par des fossés, puis par infiltration.

#### *Niveau des plus hautes eaux*

D'après les informations transmises par la maîtrise d'ouvrage, la cote la plus basse des structures enterrées sera située à +1,85 m NGF (au niveau des fosses déportées). La nappe phréatique contenue dans les alluvions est la seule nappe concernée par le projet.

Afin de connaître l'impact de la nappe sur les phases travaux et définitive du projet, 2 puits de pompage d'une profondeur d'environ 10 m (PP1 et PP2) et leur piézomètre respectif, ont été réalisés par TECHNOSOL. Au droit de ces ouvrages captant la nappe alluviale de la Seine, GEOTHER a réalisé 2 essais de pompage permettant d'évaluer les caractéristiques hydrodynamiques moyens de la nappe :

$$T = 7,6.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$S = 7,6.10^{-5}$$

De même, au sein de ces 2 puits, un suivi de niveau de nappe est en cours à l'aide de deux sondes automatiques. D'après les chroniques récupérées après 8 mois de suivi, et les mesures réalisées sur site, le niveau d'étiage est estimé à **+3,1 m NGF**.

Le battement saisonnier annuel est quant à lui évalué à **1 m**.

L'impact de la marée sur le niveau de la nappe a été déterminé à partir des valeurs de transmissivité et du coefficient d'emménagement obtenus lors des essais de pompage et de la comparaison des amplitudes de marées mesurées lors d'épisodes marin extrêmes (TRI). Ces paramètres ont permis d'estimer la diffusivité des terrains à **10 m<sup>2</sup>/s** et les amplitudes du niveau de la nappe dues à l'influence des marées sont :

$$CS_{\text{décennal}} = 0,64 \text{ m}$$

$$CS_{\text{centennal}} = 1,05 \text{ m}$$

D'après les bases de données, il n'existe pas de pompage susceptible d'impacter le niveau de la nappe au droit du projet.

L'analyse de l'ensemble des paramètres ci-dessus permet de déterminer les niveaux des plus hautes eaux attendues au droit du projet :

$$N_{\text{étiage}} = +3,1 \text{ m NGF}$$

$$N_{\text{chantier}} = +4,1 \text{ m NGF}$$

$$EH = TN (+4,74 \text{ m NGF} > +4,68 \text{ m NGF})$$

$$EE = TN (+5,15 \text{ m NGF} > +4,68 \text{ m NGF})$$



La nappe contenue dans les alluvions de la Seine impactera donc le projet en phase travaux et définitive. Un dispositif de protection des sous-sols de l'ensemble des ouvrages devra être mis en place qui devra prendre en compte l'évolution du niveau de la nappe.

#### *Débit de fond de fouille*

Le calcul des débits à pomper en phase travaux a été réalisé pour chaque structure indépendamment, selon la durée prévisionnelle des travaux et la cote de terrassement associées. Ainsi, les débits de pointe obtenus ne dépassent pas les **15 m<sup>3</sup>/h** (correspondant à la réalisation des galeries). Par ailleurs, les volumes d'exhaure cumulés sur l'ensemble des travaux seront de l'ordre de **92 000 m<sup>3</sup>**.

La mise en place de pointes filtrantes, espacées de 1 m minimum, encadrant chaque fouille permettra de rabattre la nappe en phase travaux.

Sous réserve d'une convention de rejet établie entre Renault et RTE et d'un potentiel prétraitement permettant de diminuer la valeur de MES, les eaux d'exhaure pourraient être rejetées au réseau EP de Renault, qui accepte un débit de rejet maximal de 3045 m<sup>3</sup>/h.

#### *Réglementation loi sur l'eau*

Le projet est concerné par le **régime déclaratif** des rubriques **1.2.2.0** (pour un prélèvement temporaire de 92 000 m<sup>3</sup>/an à un débit maximum de 15 m<sup>3</sup>/h), **2.1.5.0** (rejet des eaux pluviales pour une surface projet et son bassin versant intercepté de 4 ha), **2.2.1.0** et **2.2.3.0** (pour le rejet des eaux issues du rabattement de nappe en phase travaux) de la nomenclature loi sur l'eau. La rubrique **2.1.5.0**, relative à la destruction d'une superficie de 5 ha de zones humide sera soumise au **régime d'autorisation**. La réalisation et le dépôt d'un dossier Loi sur l'Eau est donc nécessaire.



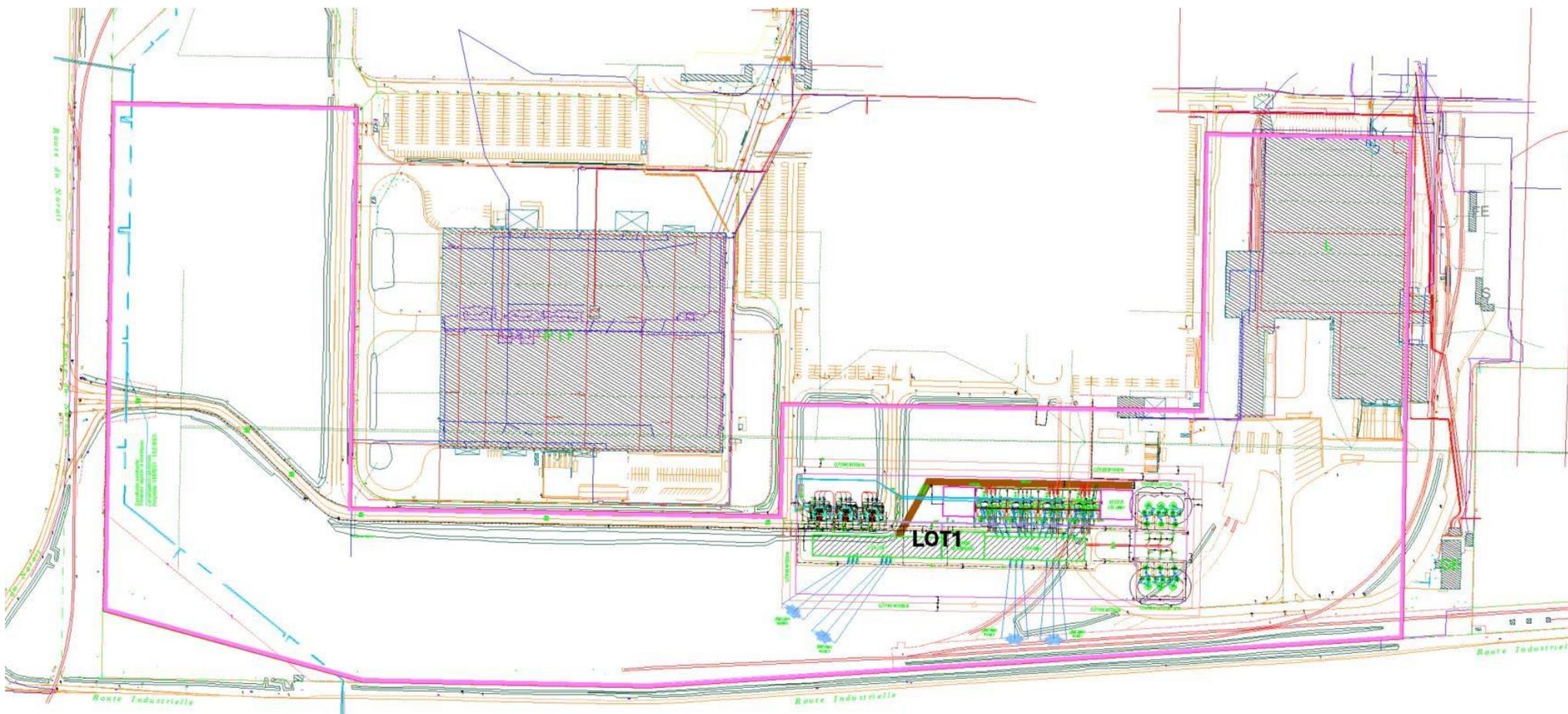
# ANNEXES



## Annexe 1 : Plan du projet

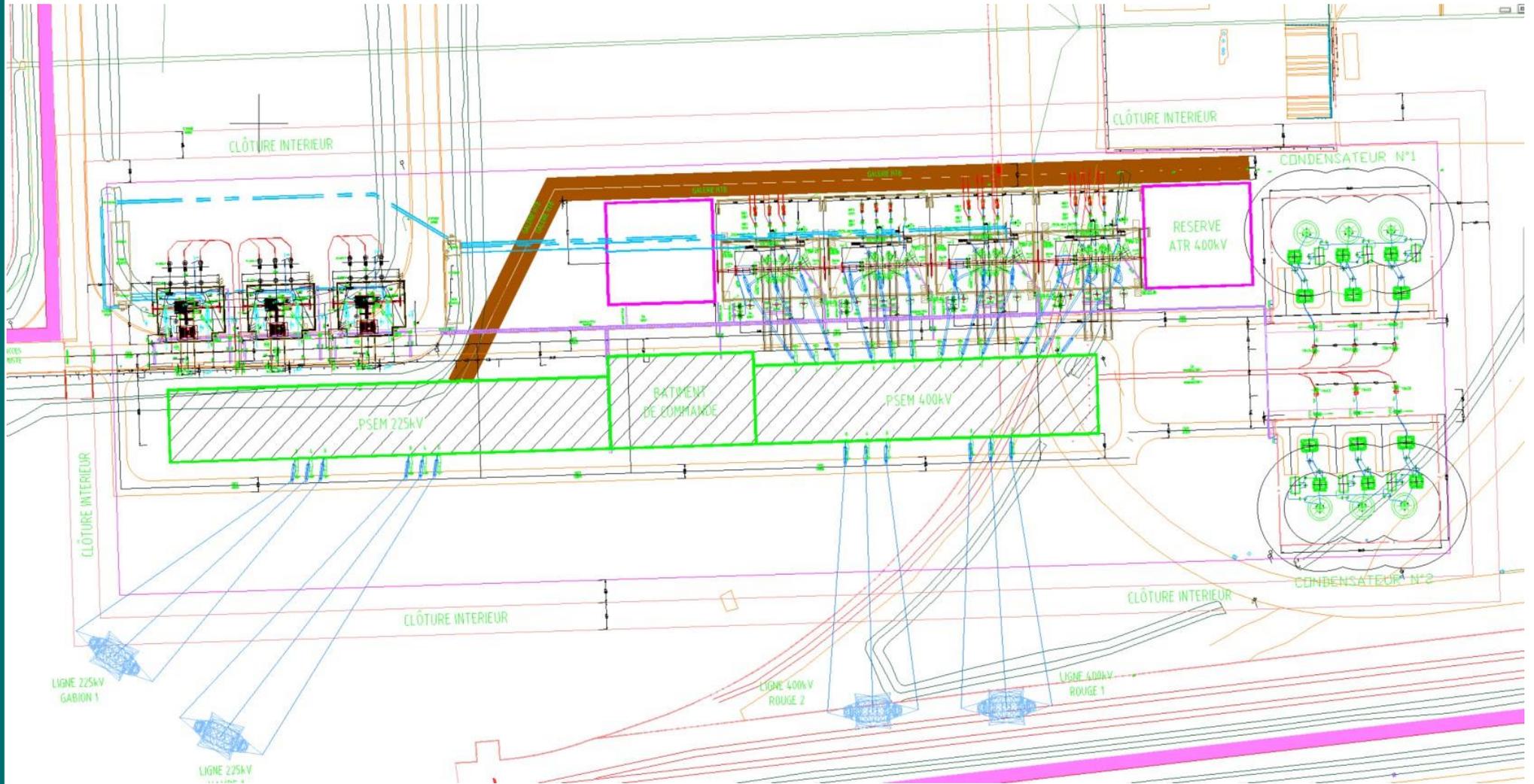


**A1-1 : Plan général du projet sans les stations de conversion et avec le bâtiment existant**





A1-2 : Plan général du projet sans les stations de conversion et avec le bâtiment existant (zoom sur les ouvrages)

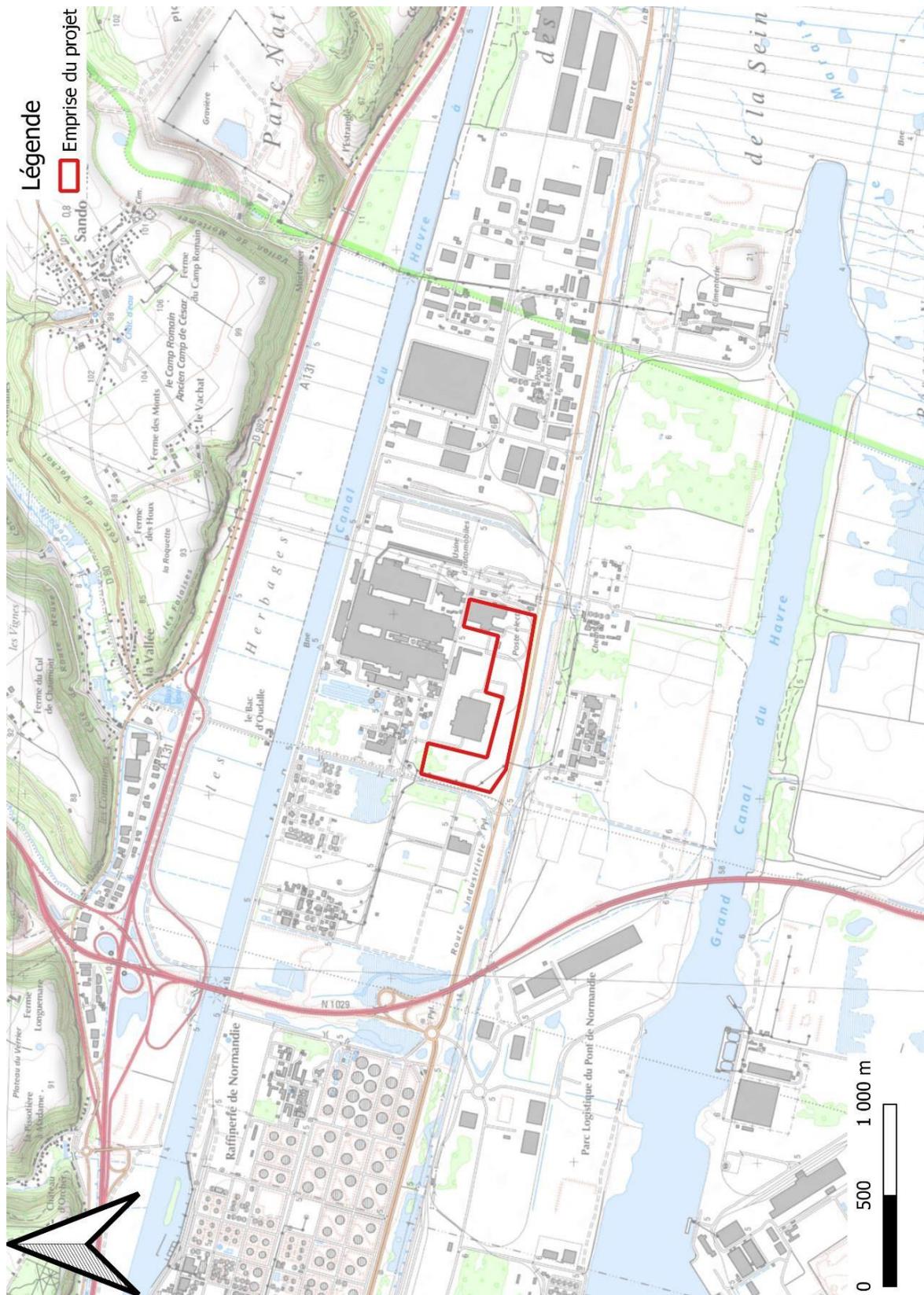




## Annexe 2 : Localisation du site

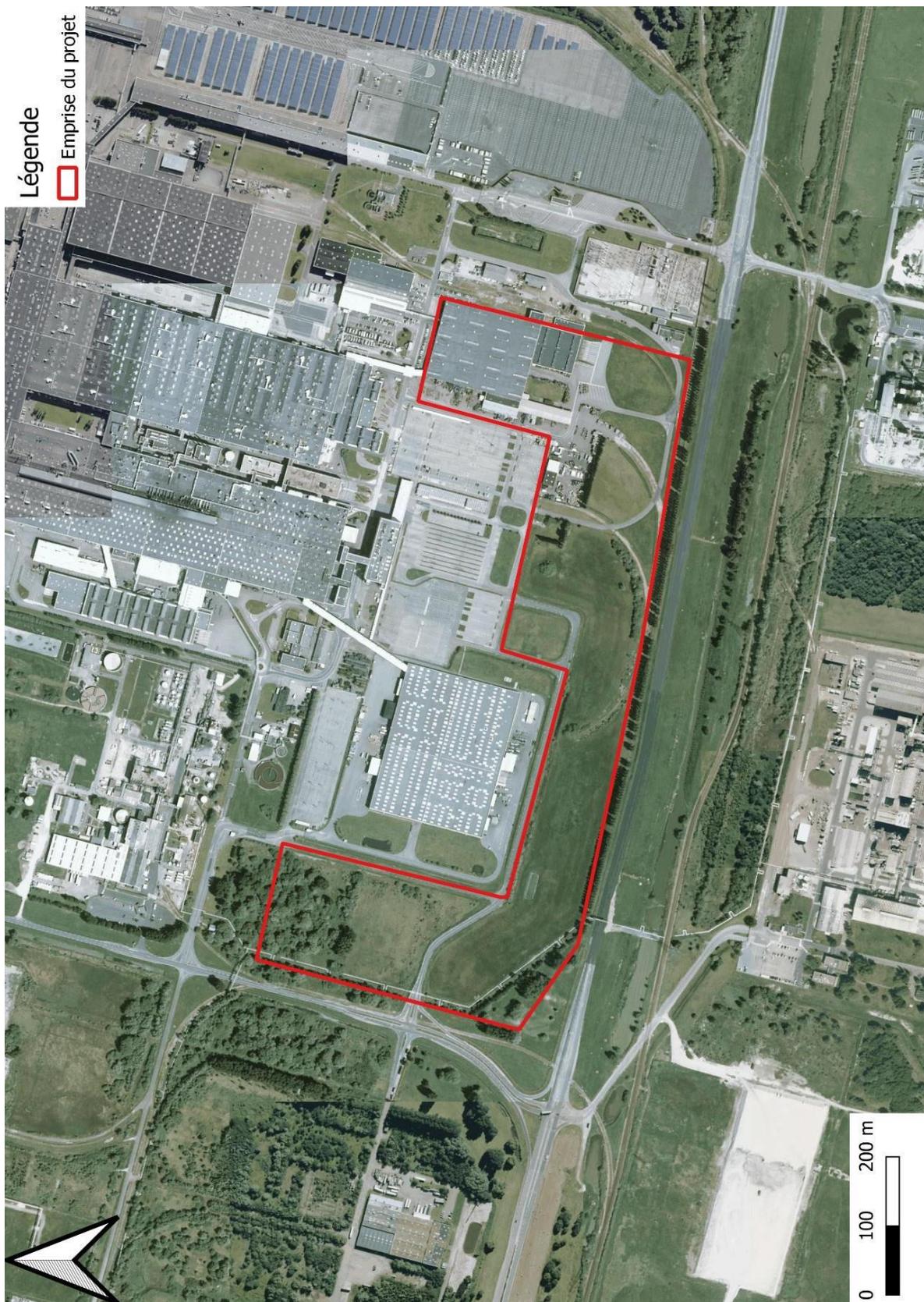


### A2-1 : Localisation du projet sur fond de carte IGN





### A2-2 : Localisation du projet sur fond de carte orthophotographique

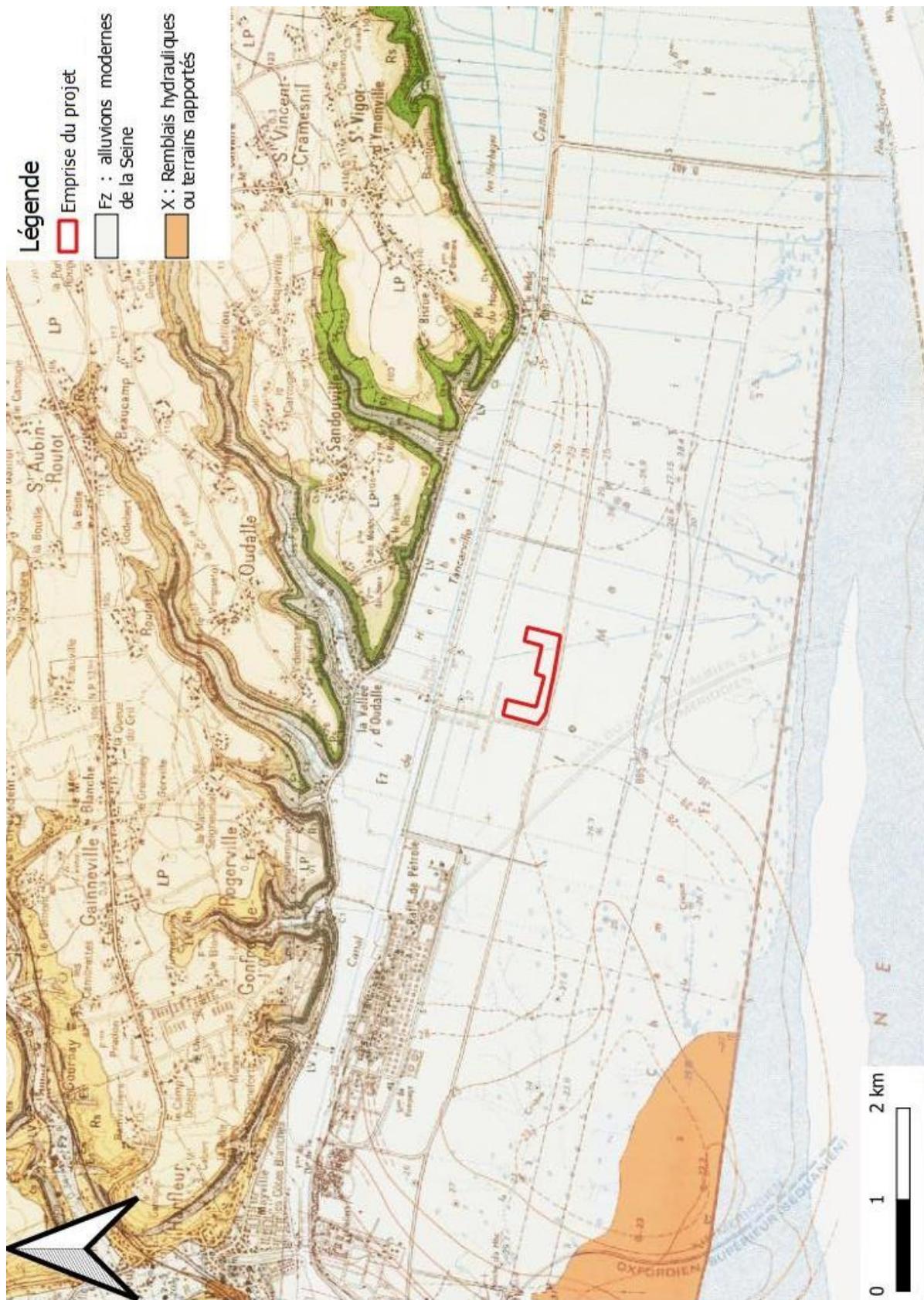




# **Annexe 3 : Extrait de la carte géologique du Havre (n°97) au 1/50000**



### A3 : Extrait de la carte géologique du Havre au 1/50 000

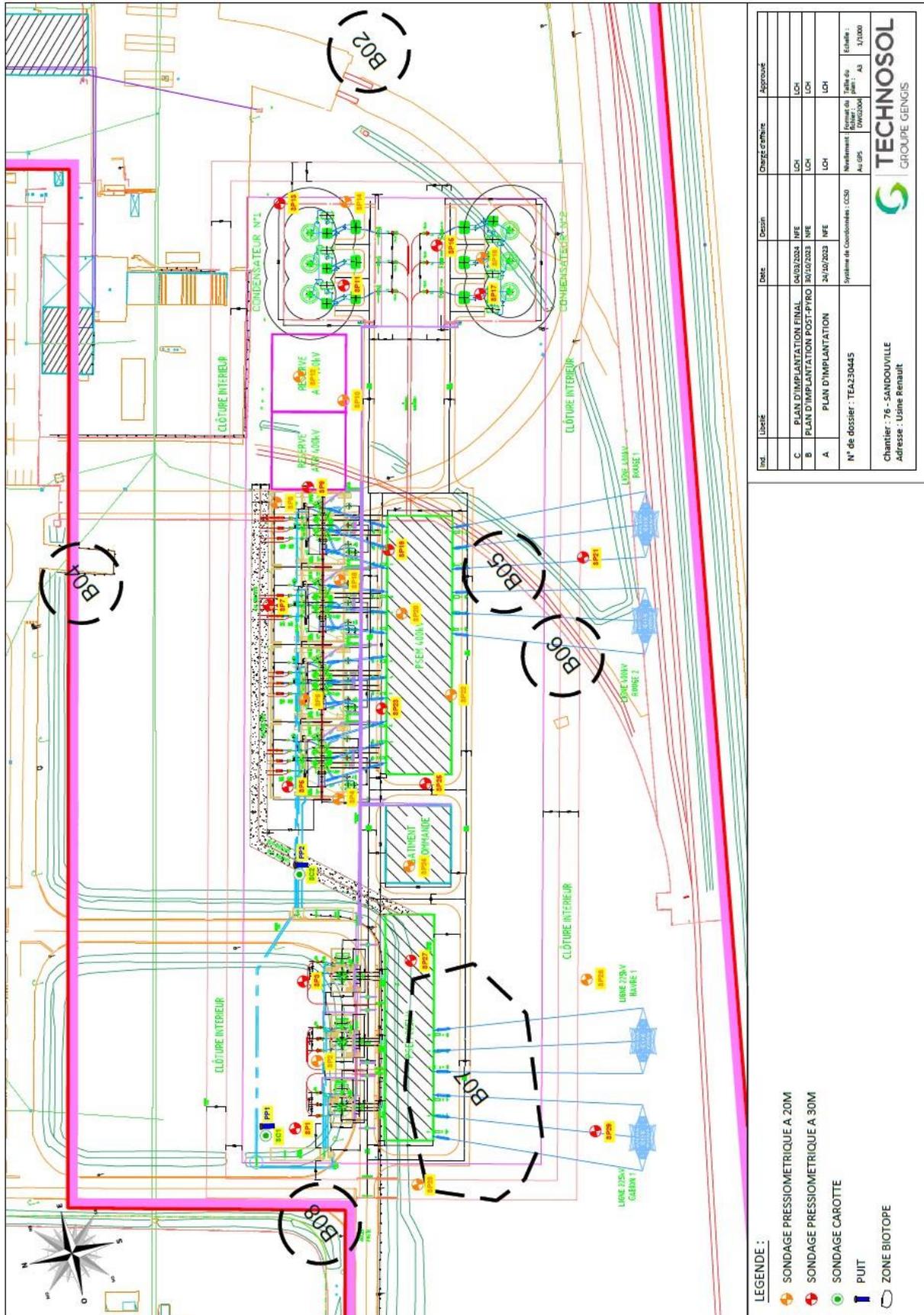




# **Annexe 4 : Localisation des ouvrages mis en place au droit du projet**



### A4 : Plan d'implantation des sondages et piézomètres réalisés au droit du projet

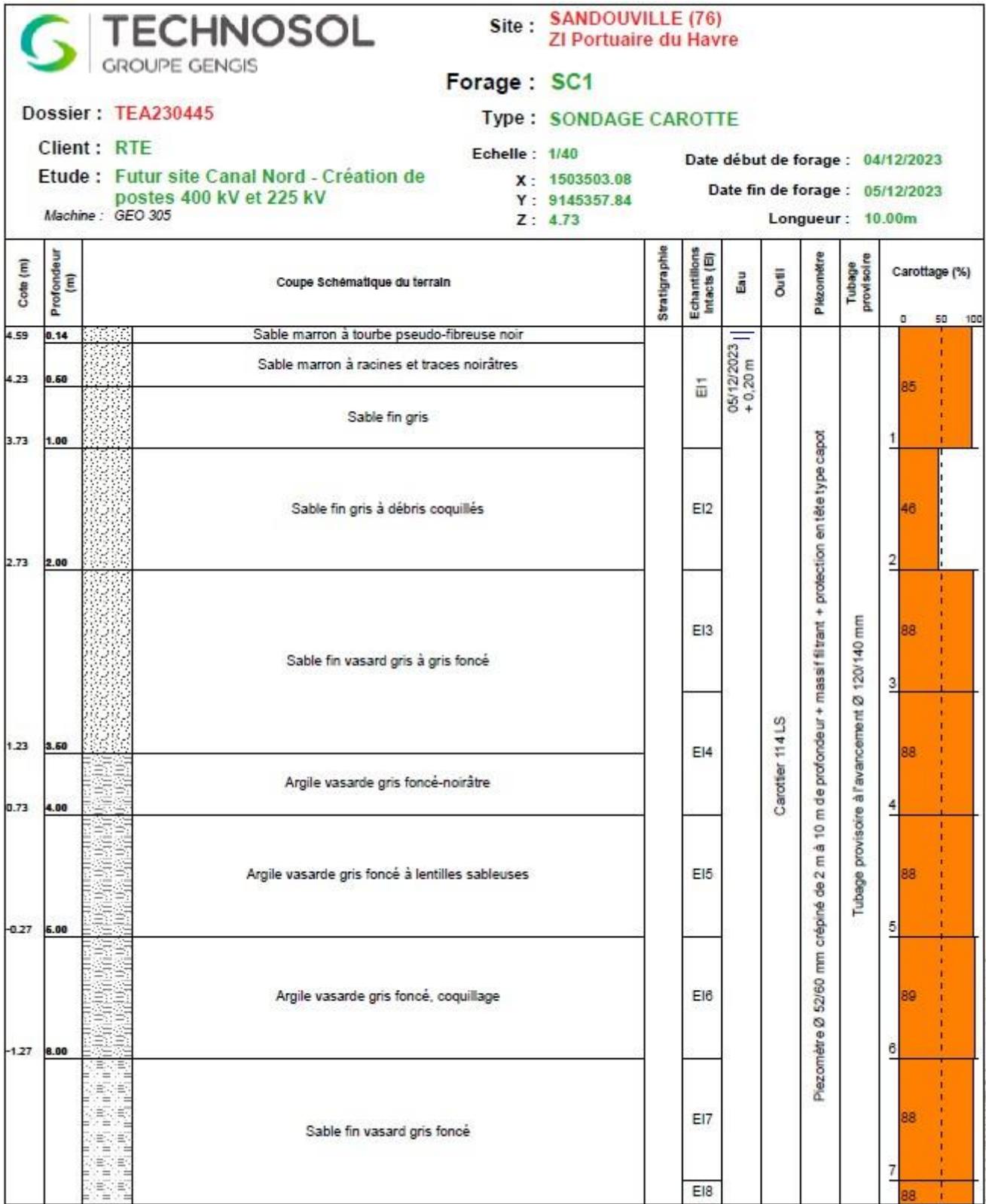




# **Annexe 5 : Coupe des forages réalisés au droit du projet par TECHNOSOL**



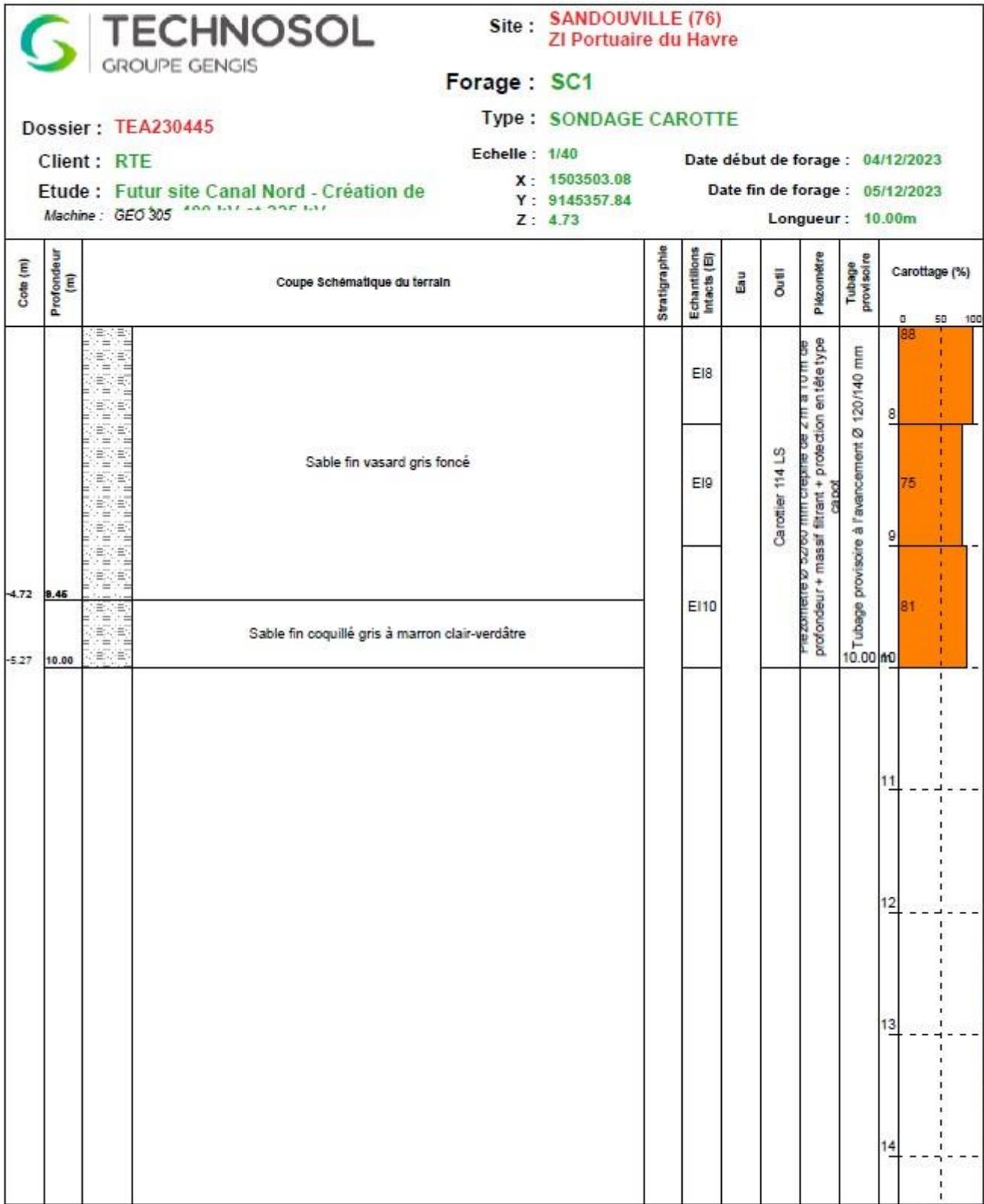
### A5-1 : Coupe géologique et technique du piézomètre PZ1 (1/2)



NOTA : MODELE PRESENTATION : T CAROTTE



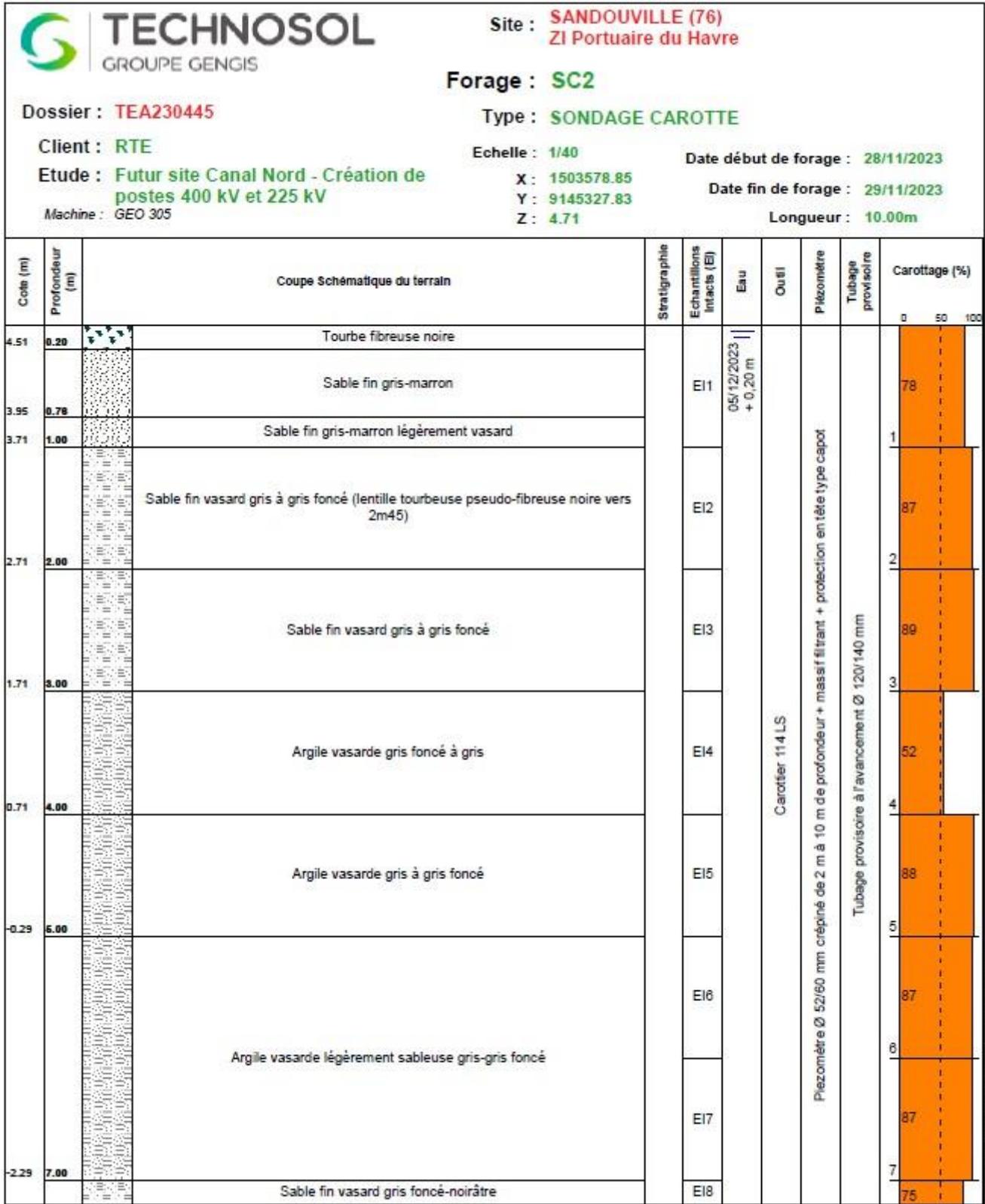
**A5-1 : Coupe géologique et technique du piézomètre PZ1 (2/2)**



NOTA : MODELE PRESENTATION : T CAROTTE



**A5-2 : Coupe géologique et technique du piézomètre PZ2 (1/2)**



NOTA : MODELE PRESENTATION : T CAROTTE



**A5-2 : Coupe géologique et technique du piézomètre PZ2 (2/2)**

		Site : <b>SANDOUVILLE (76)</b> <b>ZI Portuaire du Havre</b>	
Dossier : <b>TEA230445</b>		Forage : <b>SC2</b>	
Client : <b>RTE</b>		Type : <b>SONDAGE CAROTTE</b>	
Etude : <b>Futur site Canal Nord - Création de</b>		Echelle : <b>1/40</b>	
Machine : <b>GEO 305</b>		Date début de forage : <b>28/11/2023</b>	
		X : <b>1503578.85</b>	
		Y : <b>9145327.83</b>	
		Z : <b>4.71</b>	
		Date fin de forage : <b>29/11/2023</b>	
		Longueur : <b>10.00m</b>	

Cote (m)	Profondeur (m)	Coupe Schématique du terrain	Stratigraphie	Echantillons Intacts (EI)	Eau	Outil	Piézomètre	Tubage provisoire	Carottage (%)
-3.29	8.00	Sable fin vasard gris foncé-noirâtre		EI8		Carotier 114 LS Piézomètre Ø 52/60 mm crepine de 2 m à 10 m de profondeur + massif filtrant + protection en tête type capot			0 50 100 75
-4.29	8.00	Sable fin vasard gris foncé		EI9					80
-5.29	10.00	Sable fin coquillé, très légèrement vasard gris foncé		EI10					90
									10 11 12 13 14

EXGTE 3.23

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

NOTA : MODELE PRESENTATION : T CAROTTE



# **Annexe 6 : Localisation des zones humides**

## **au droit du site et risque de remontée**

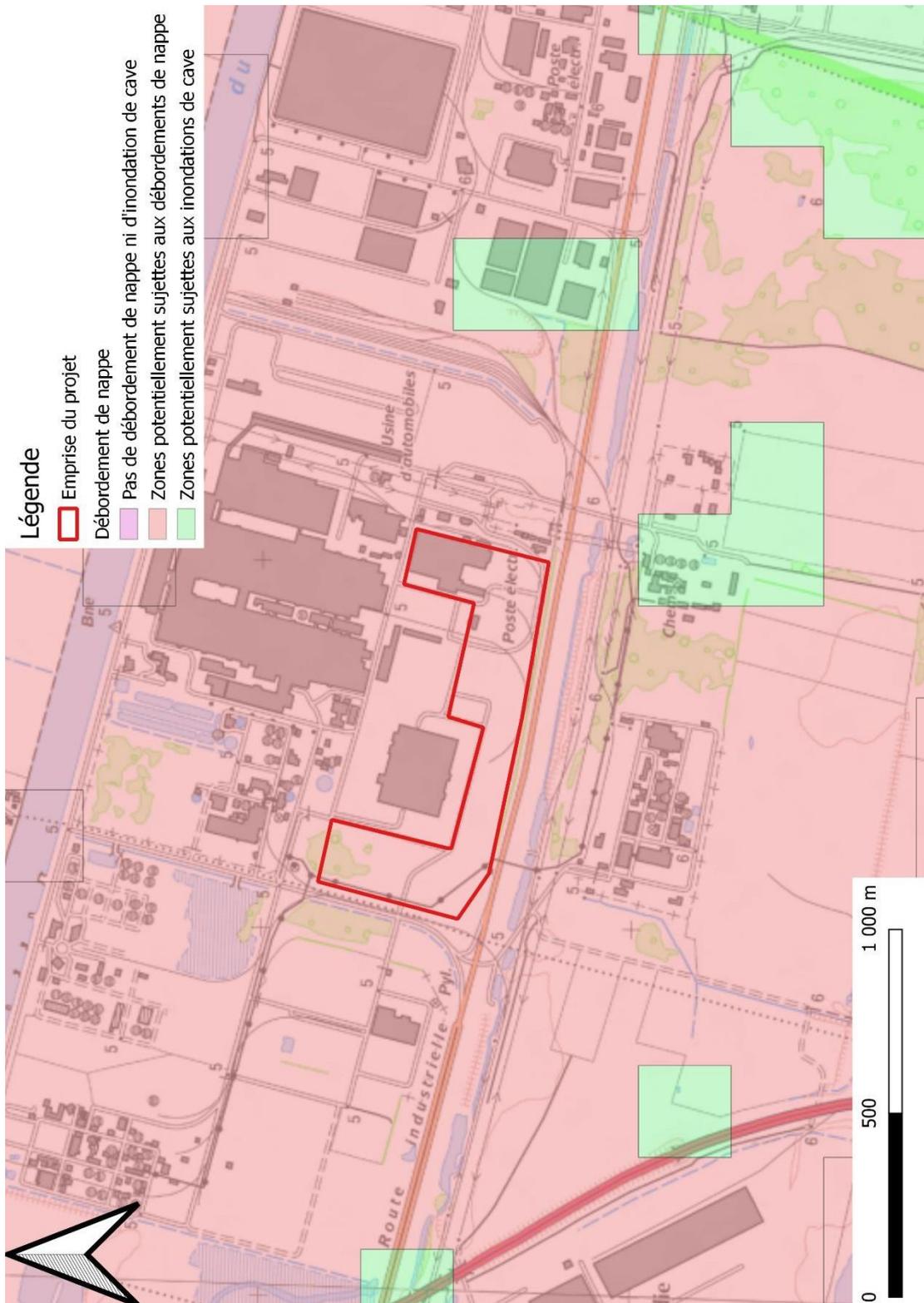


### A6-1 : Localisation des zones humides potentielles (DREAL NORMANDIE)





### A6-2 : Carte des risques de remontées de nappe



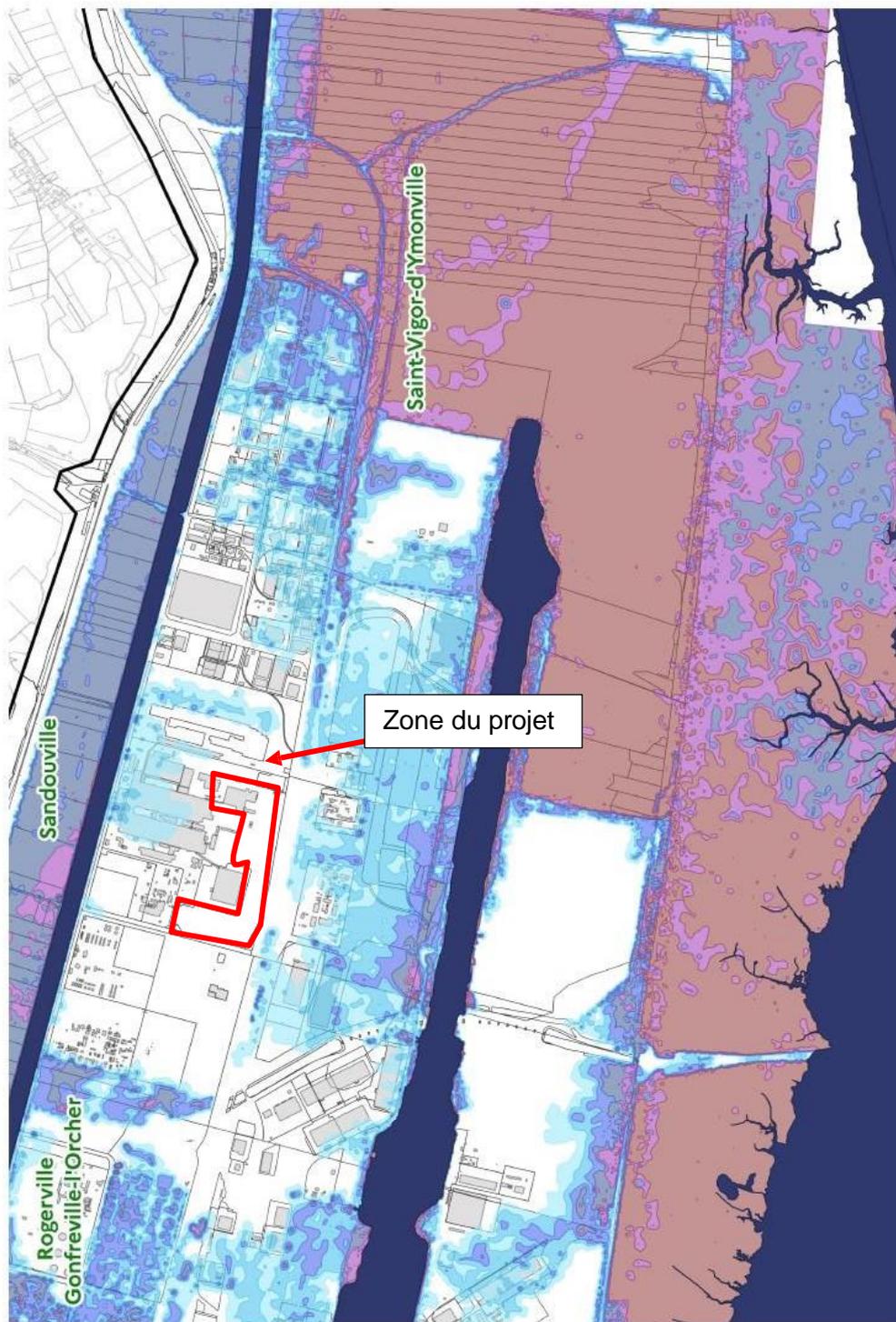


## **Annexe 7 : Extrait du PPRL de Seine**

### **Maritime**



# Scénario 2 - Aléa 2100 - Hauteurs d'eau maximales - PPRL PANES Du Havre à Tancarville Planche 12/15



Sources : DDTM76 - BD PARCELLAIRE ET TOPO IGN 2021 © / © DDTM76 - STH



### Scénario 2 :

Aléa de référence centennale + 60 cm d'augmentation du niveau de la mer liée au changement climatique avec effacement d'une partie des ouvrages de protection

### Légende

- Zone d'étude
- Aléa submersion marine
- Hydrographie
- Bâtiments
- Parcelles

### Scénario 2 - Aléa 2100 Hauteurs d'eau maximales

- <0.2m
- 0.2 à 0.5m
- 0.5 à 1.0m
- 1.0 à 1.5m
- 1.5 à 2.0m
- > 2.0m

Echelle = 1:25000

Direction départementale des territoires et de la mer de Seine-Maritime - Juin 2022

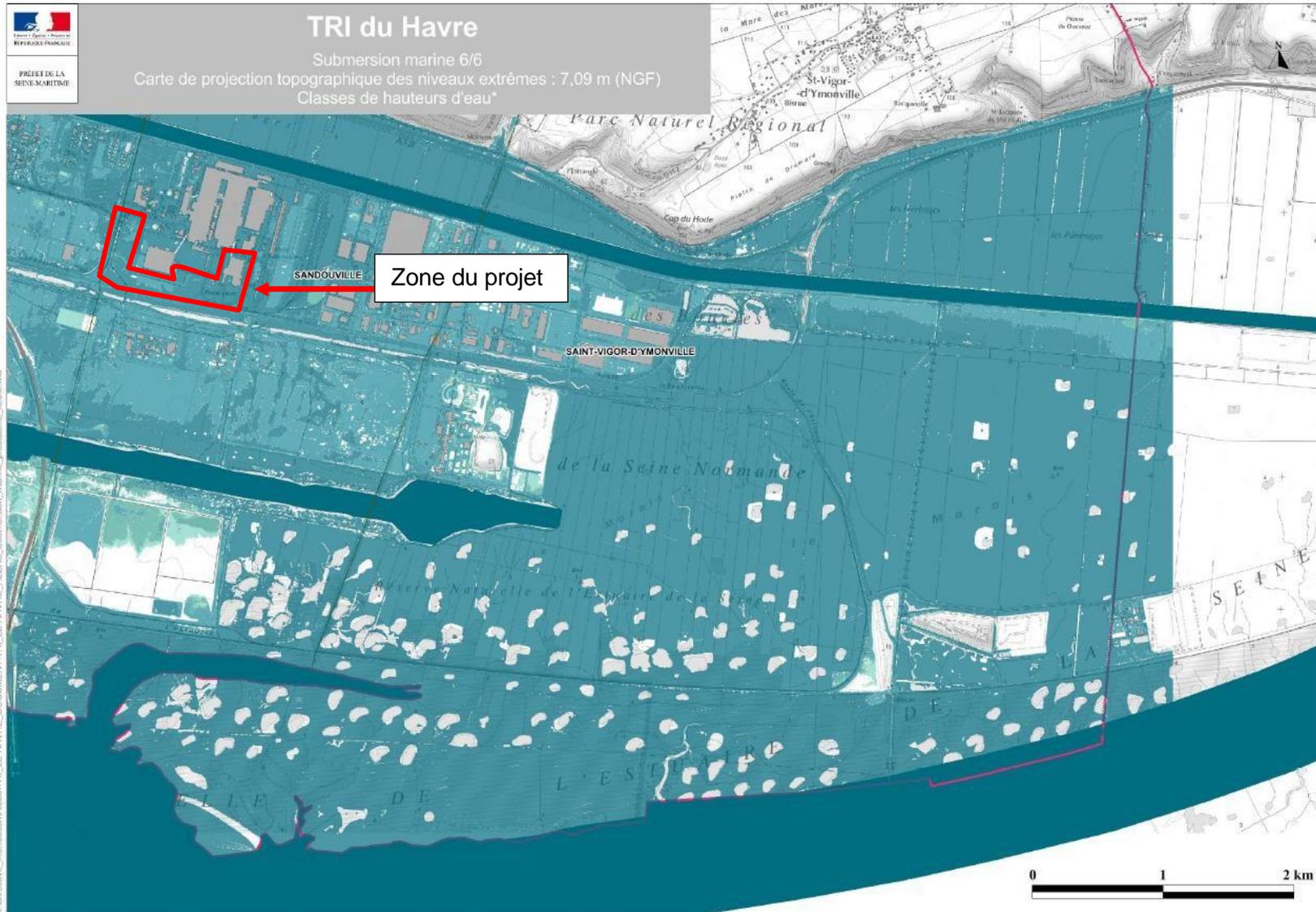


## Annexe 8 : Extrait du TRI du Havre



# A8-1 : Extrait du TRI du Havre pour un scénario extrême

CONSTRUCTION D'UN POSTE ELECTRIQUE SUR LE SITE RTE DE NOROIT

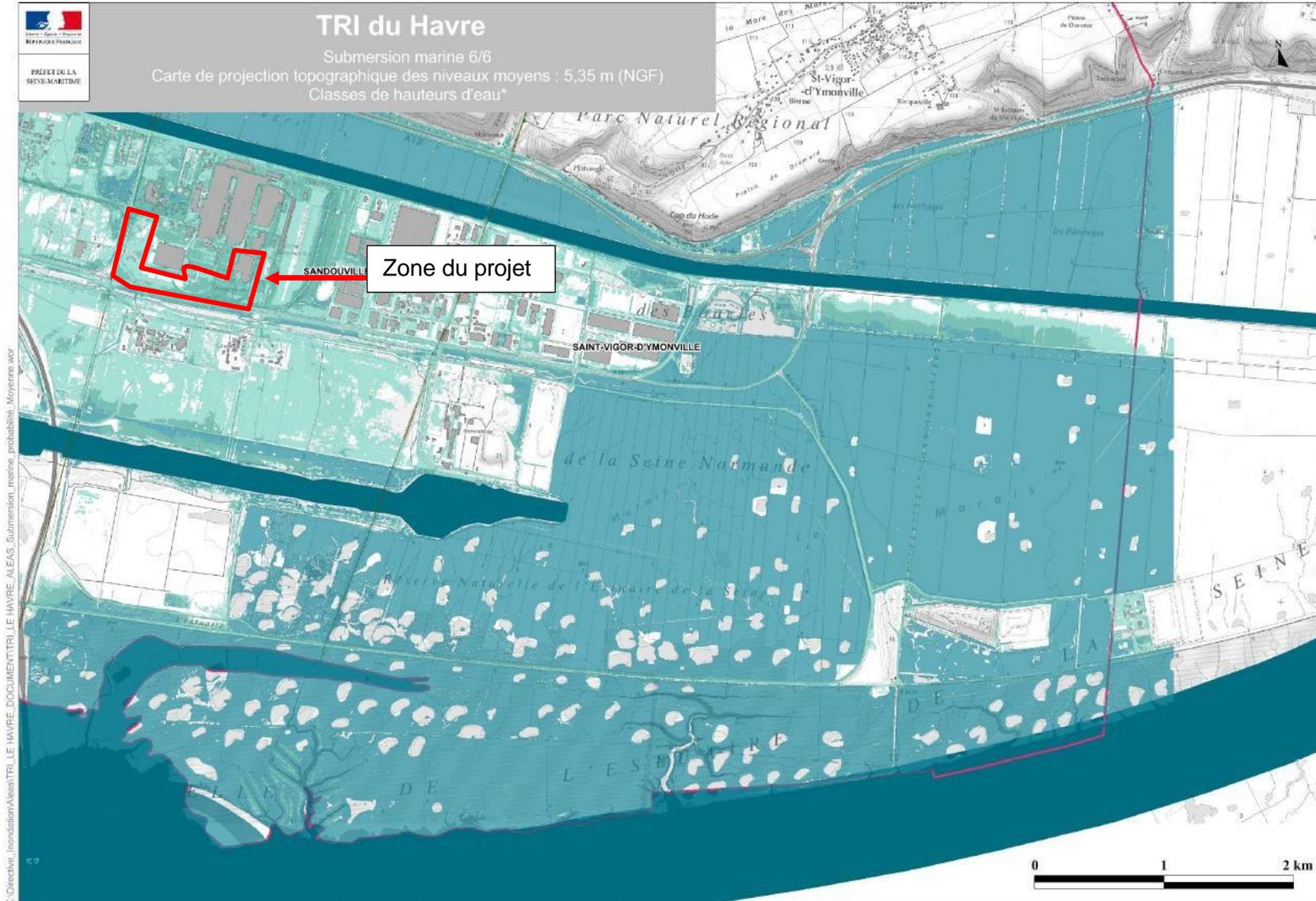


Sources : DREAL Haute-Normandie | DDTM 76 | GIP Seine-Aval | IGN BdTopoPays@2007 | IGN Scan25@2010 | © DREAL de Haute-Normandie - MAGD - PADG | conception : MAGD-PADG Septembre 2014  
\*La « cote » extrême « retenue de 7,09 mètres NGF (11,47 mètres CMH, recommandation pour la détermination du niveau marin extrême dans le cadre de l'analyse du scénario extrême de l'axe submersion marine - courir DGPB du 18/04/2014) est théorique.  
Cette carte est une projection topographique du niveau d'eau. Elle ne prend pas en compte la dynamique des marées et les volumes d'eau concernés.  
Une étude spatiale prenant en compte la dynamique des marées précisera le périmètre de vulnérabilité.



## A8-2 : Extrait du TRI du Havre pour un scénario moyen

CONSTRUCTION D'UN POSTE ELECTRIQUE SUR LE SITE RTE DE NOROIT



K:\Directiv... Inondation Aleas\TRI LE HAVRE DOCUMENT\TRI LE HAVRE\_ALEAS\_Submersion\_moyenne\_probabilite\_Moyenne\_wor

Sources : DREAL Haute-Normandie | DDTM 76 | GIP Seine-Aval | IGN BdTopoPays#2007 | IGN Scan25#2010 | © DREAL de Haute-Normandie - MAGD - PADG | conception : MAGD-PADG Septembre 2014  
\*Le niveau « moyen » retenu est de 5,35 mètres NGF (5,73 mètres CMH, note CEREMA du 22/07/2014)  
Cette carte est une projection topographique du niveau d'eau. Elle ne prend pas en compte la dynamique des marées et les volumes d'eau concernés.  
Une étude spécifique prenant en compte la dynamique des marées précèdera le permis de vulnérabilité.



### A8-3: Légende du TRI

-  Limite de TRI
-  Limite de commune
-  Lit mineur et zone en eau permanente
-  Mer

#### Classes de hauteurs d'eau pour l'aléa submersion marine

-  0 m à 0,5 m
-  0,5 m à 1 m
-  1 m à 2 m
-  supérieure à 2 m

#### Classes de hauteurs d'eau pour l'aléa débordement de cours d'eau

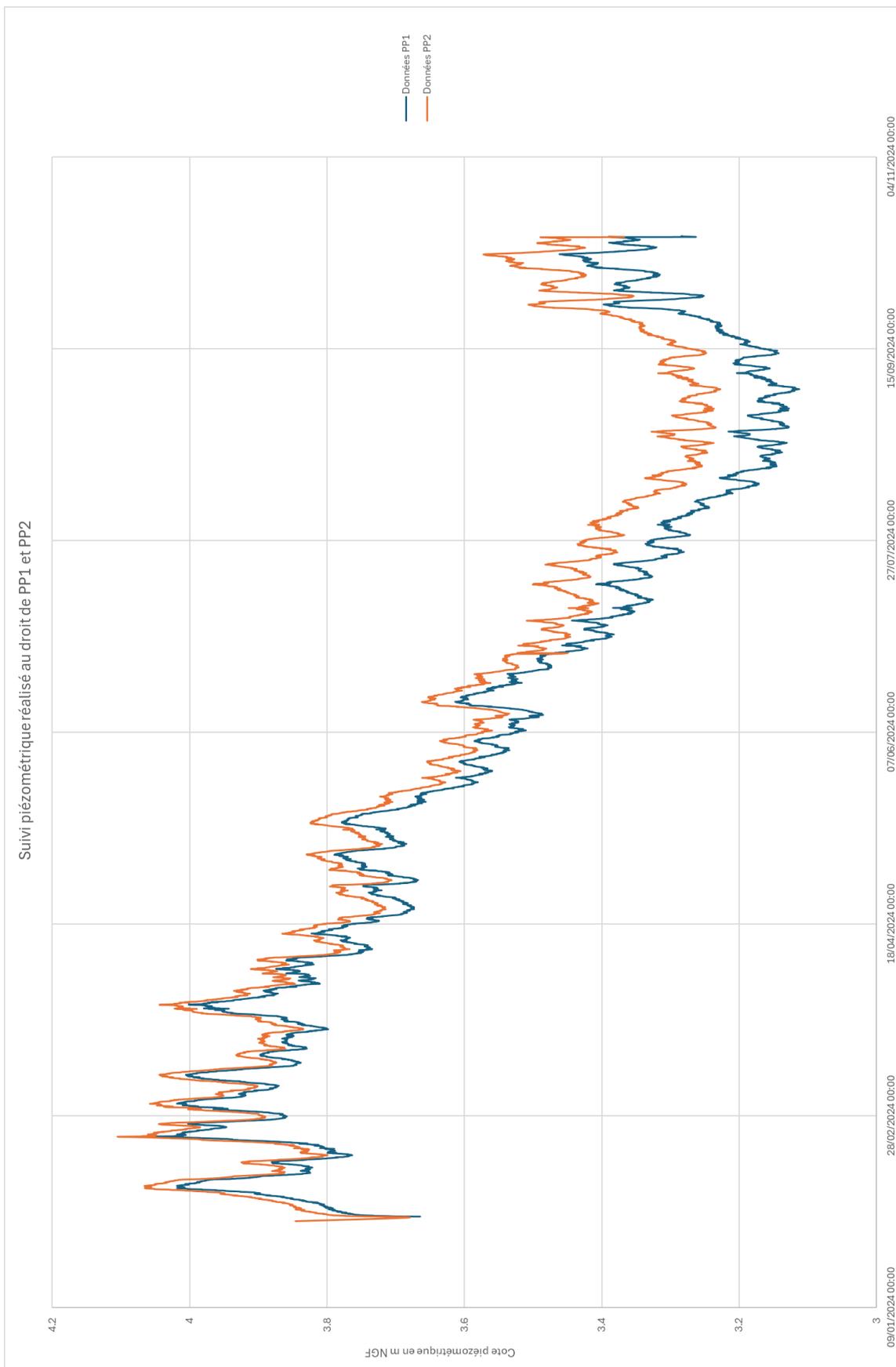
-  0 m à 0,5 m
-  0,5 m à 1 m
-  1 m à 2 m
-  supérieure à 2 m



# **Annexe 9 : Suivi piézométrique mené au droit du site au sein des ouvrages PP1 et PP2**



### A9 : Suivi piézométrique réalisé au droit du projet





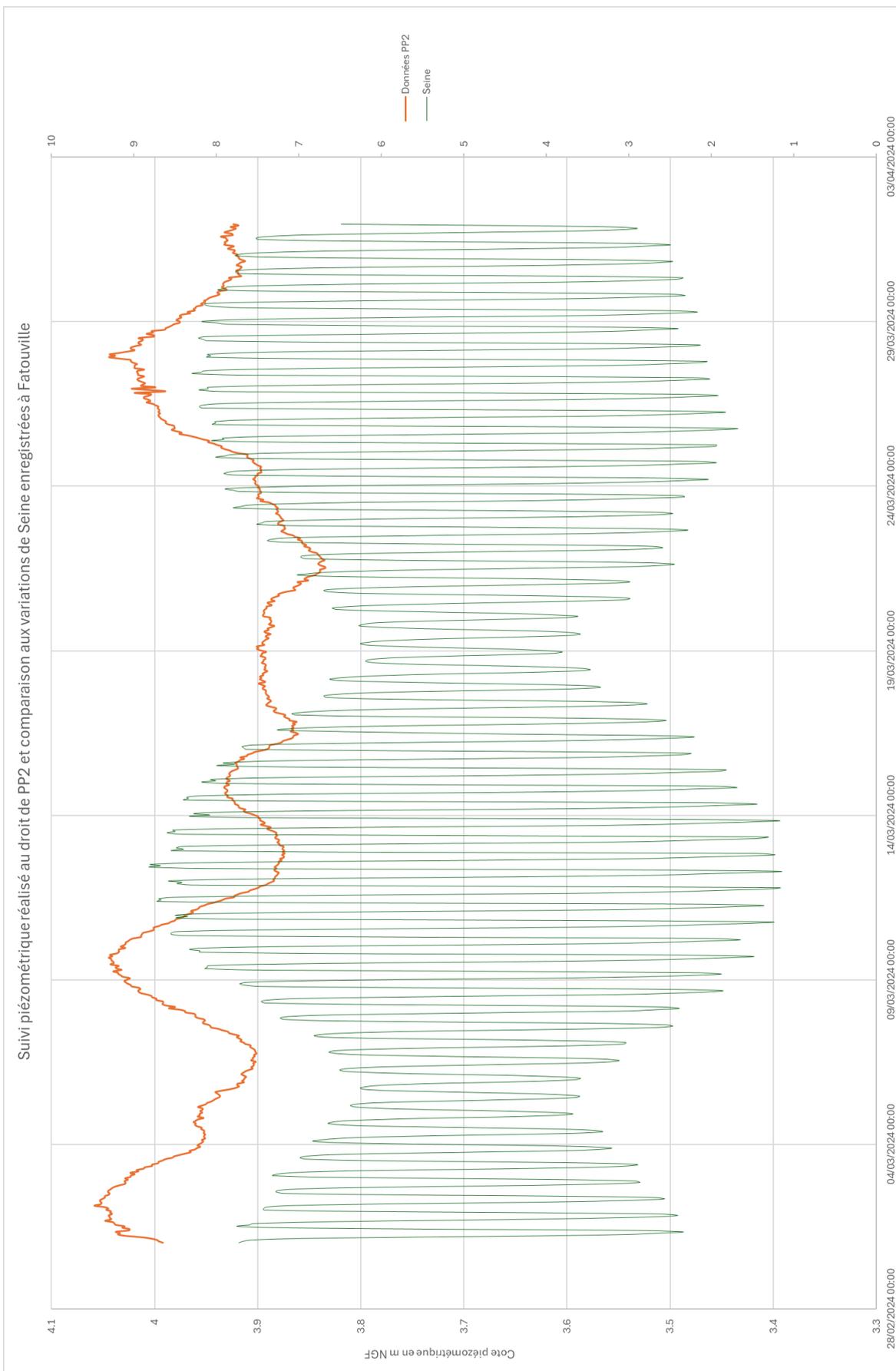
# **Annexe 10 : Suivi piézométrique**

## **superposé à l'hydrogramme de la Seine à**

### **Fatouville-Grestain**

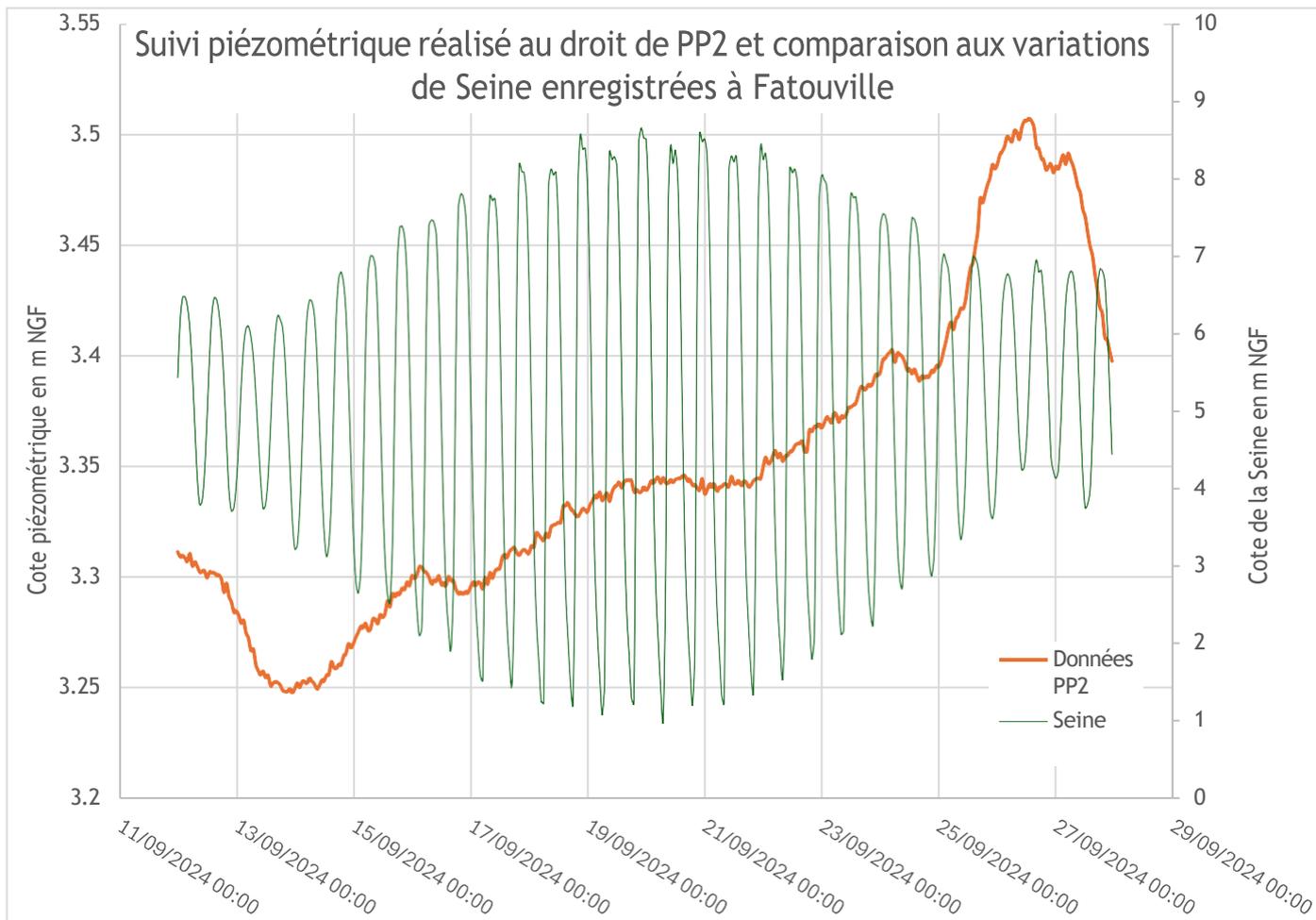


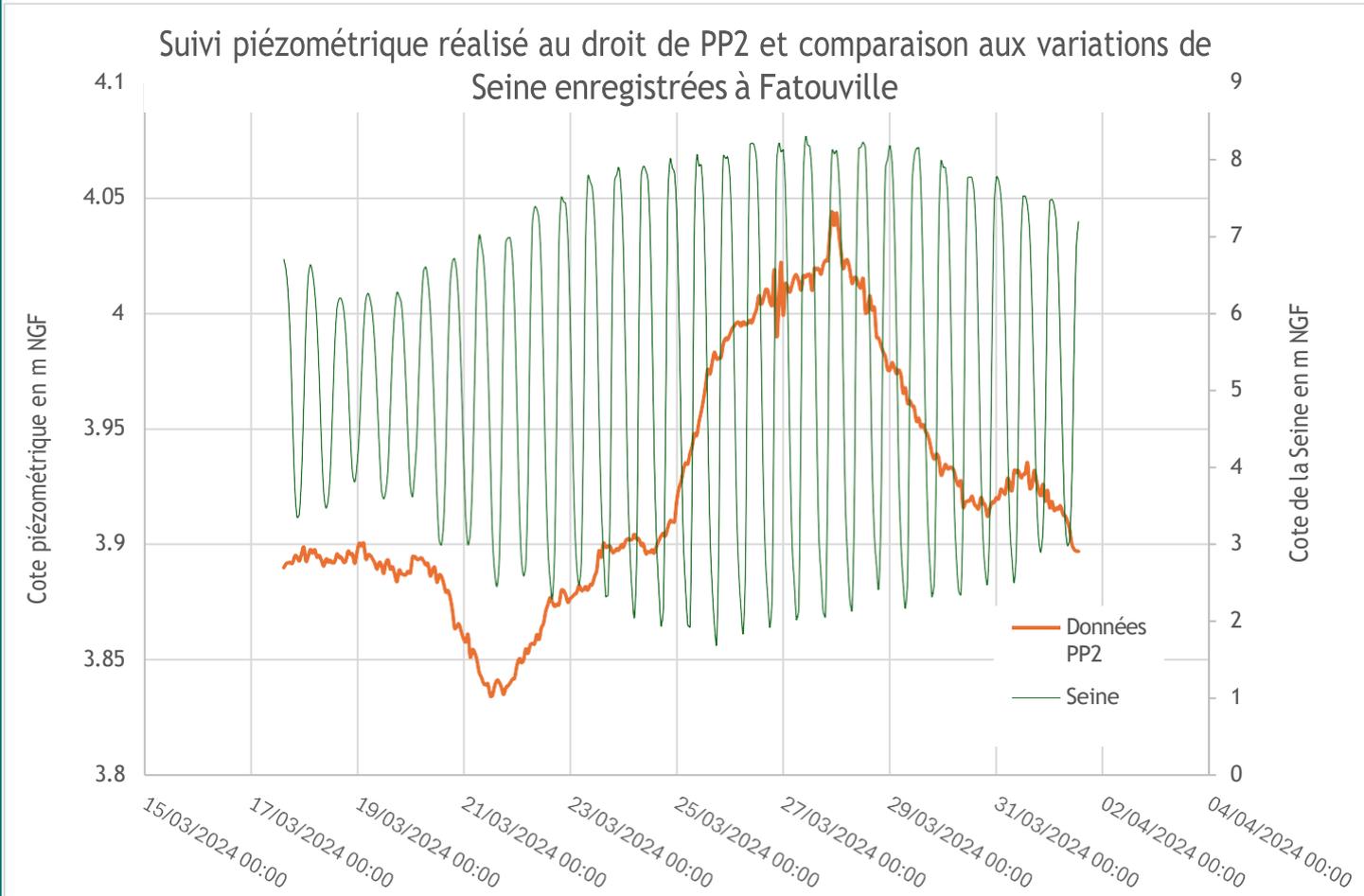
### A10 -1 : Suivi piézométrique réalisé au droit du projet





### A10-2 : Suivi piézométrique réalisé au droit du projet et comparaison avec l'hydrogramme de la Seine sur les périodes de mars et septembre 2024



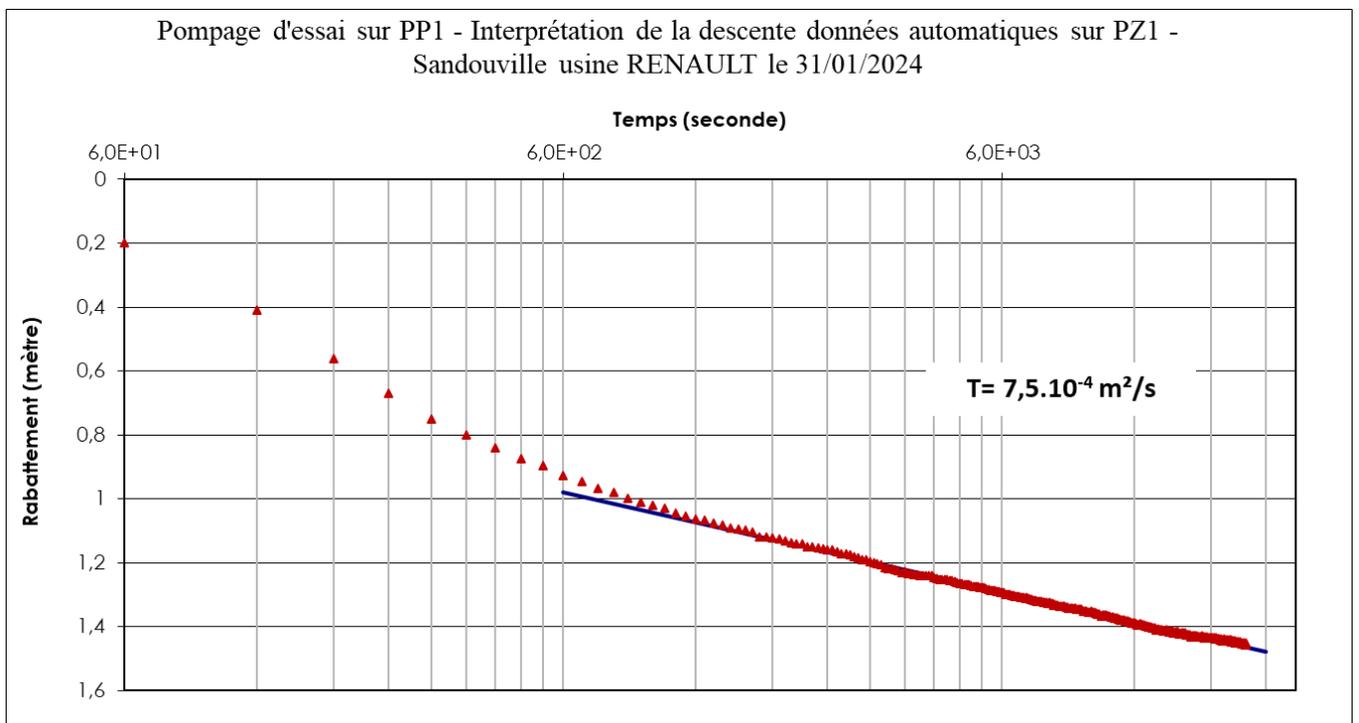
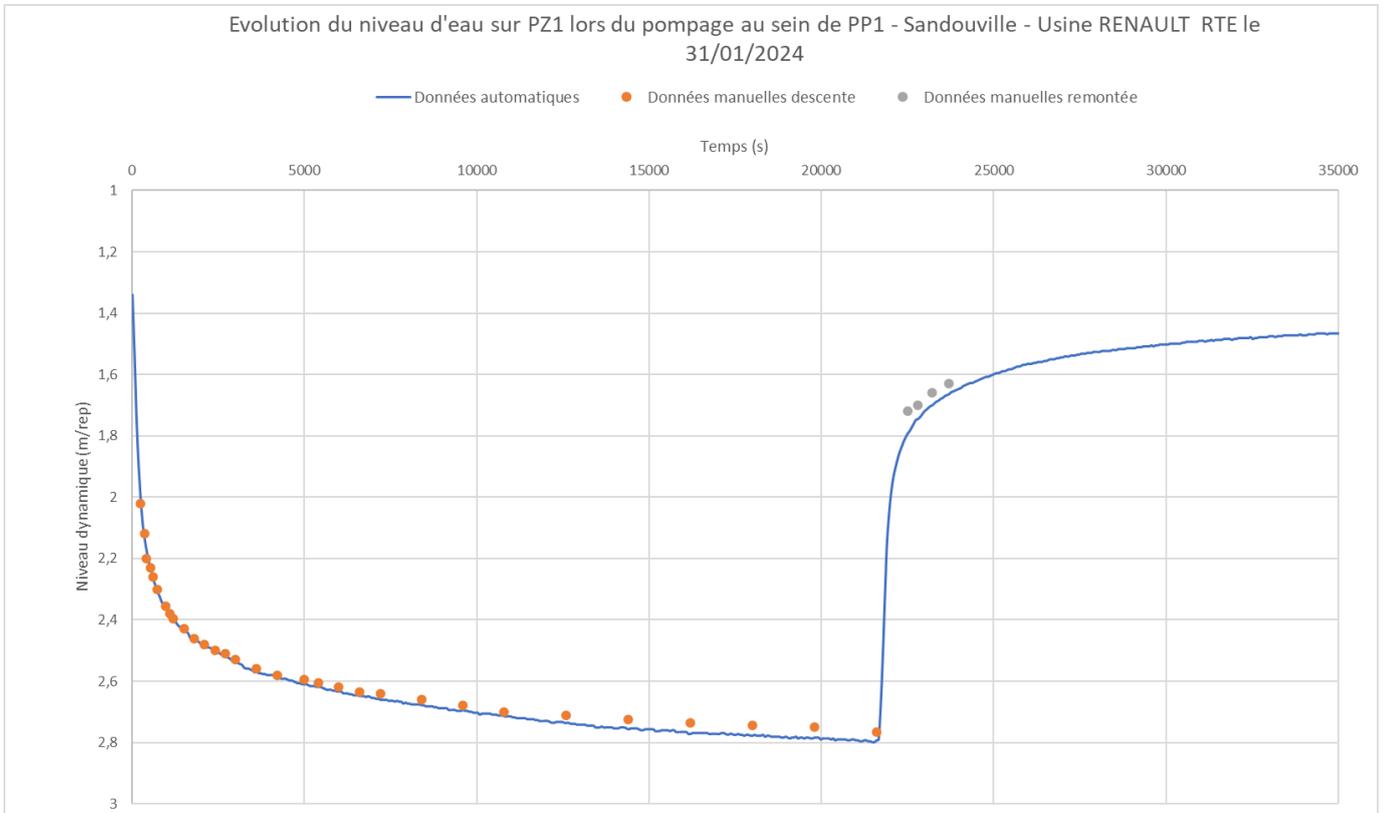




# Annexe 11 : Résultats des essais de pompage

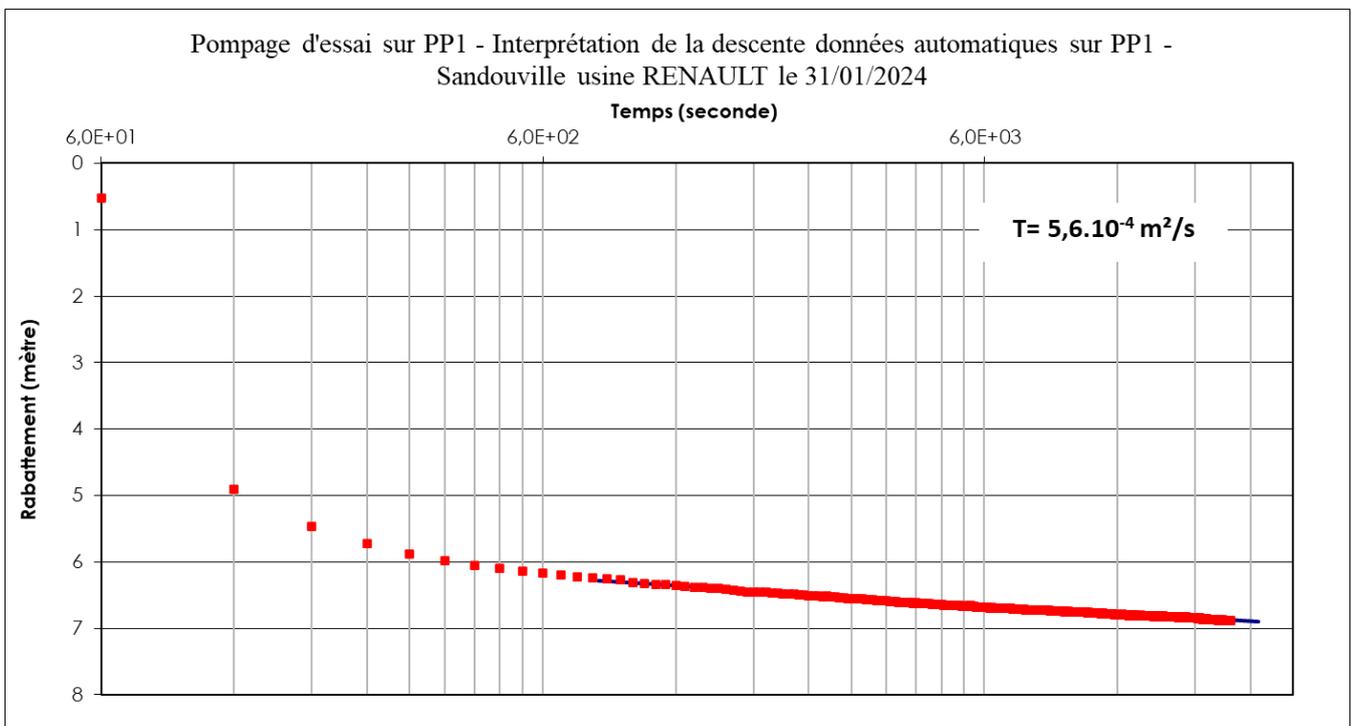
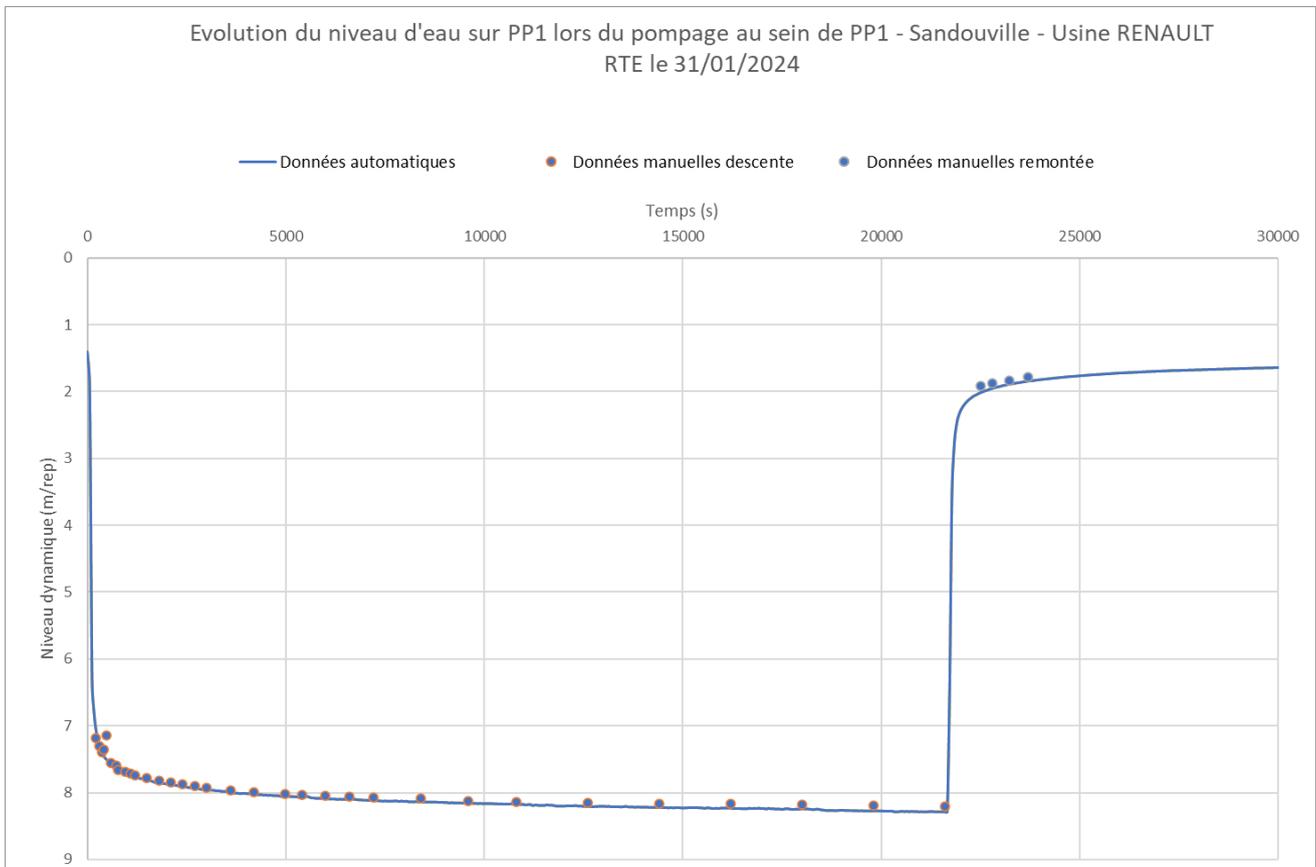


### A711-1 : Interprétation du pompage d'essai sur PP1 : données issues de PZ1



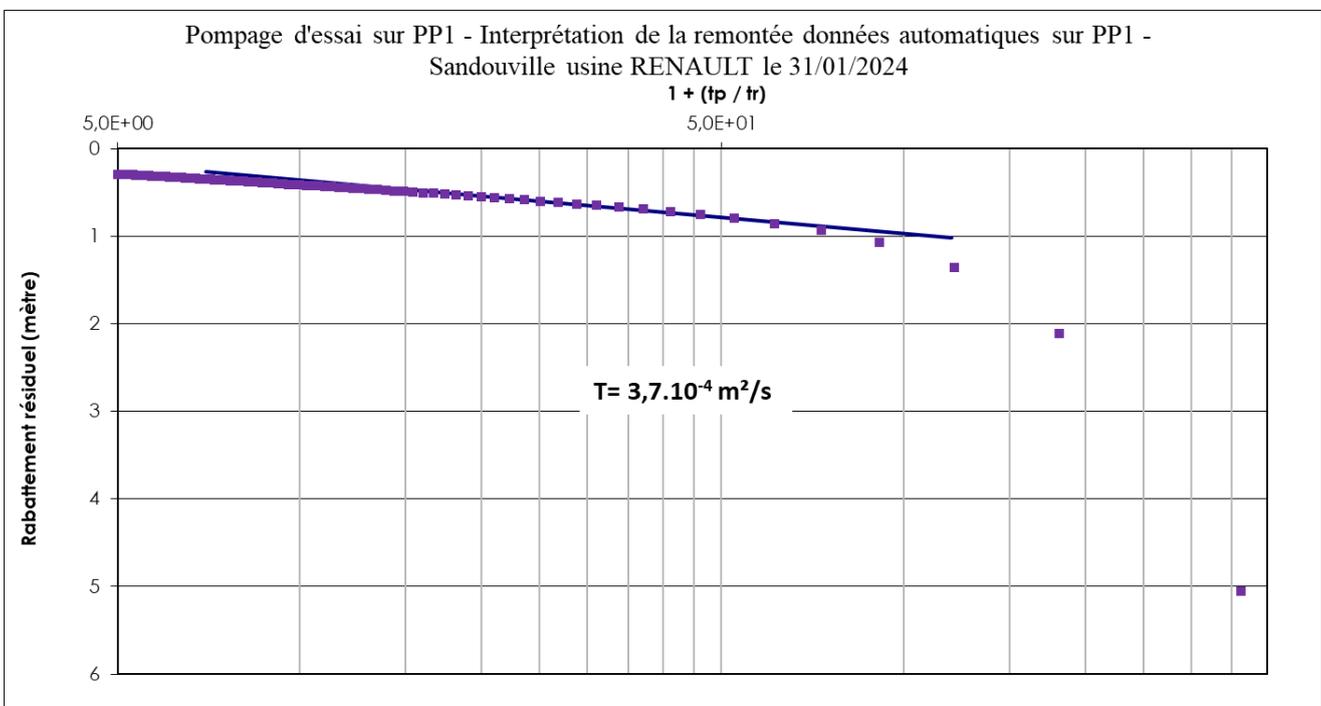
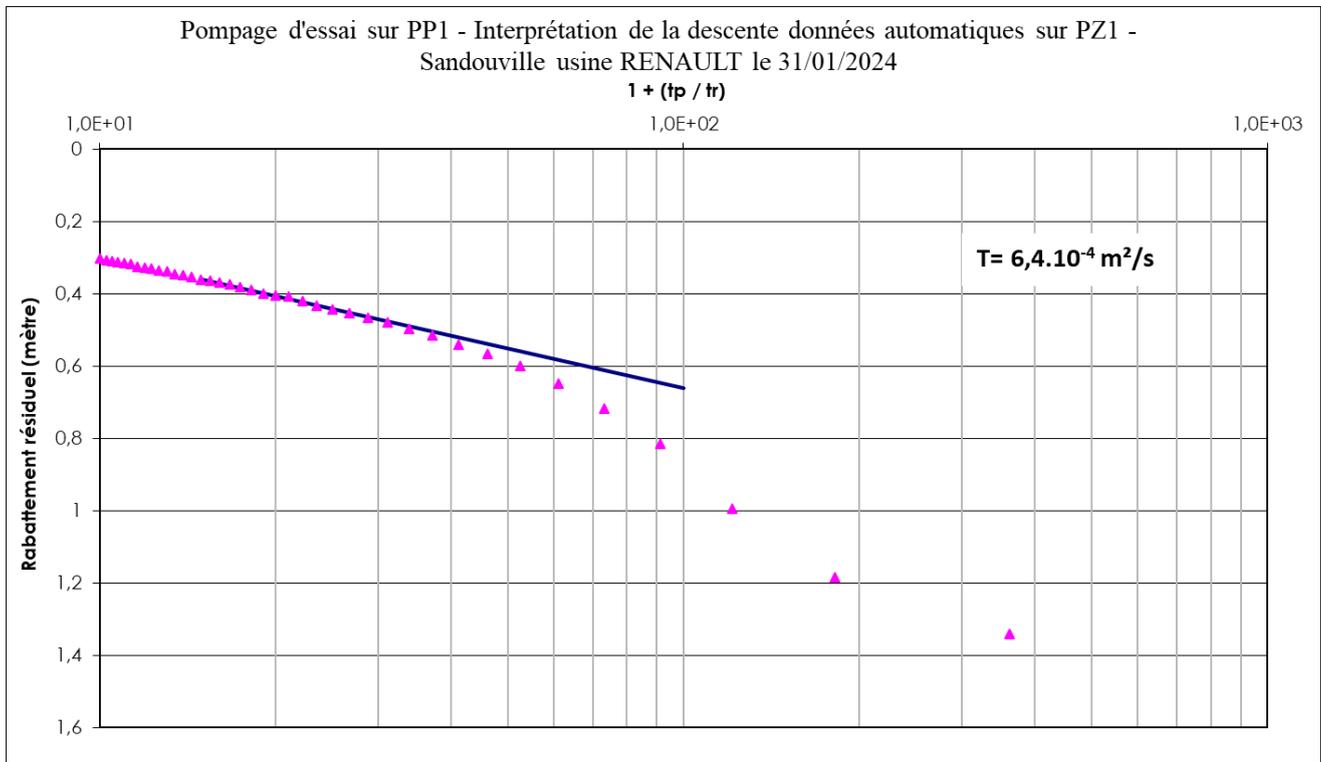


### A11-2 : Interprétation du pompage d'essai sur PP1 : données issues de



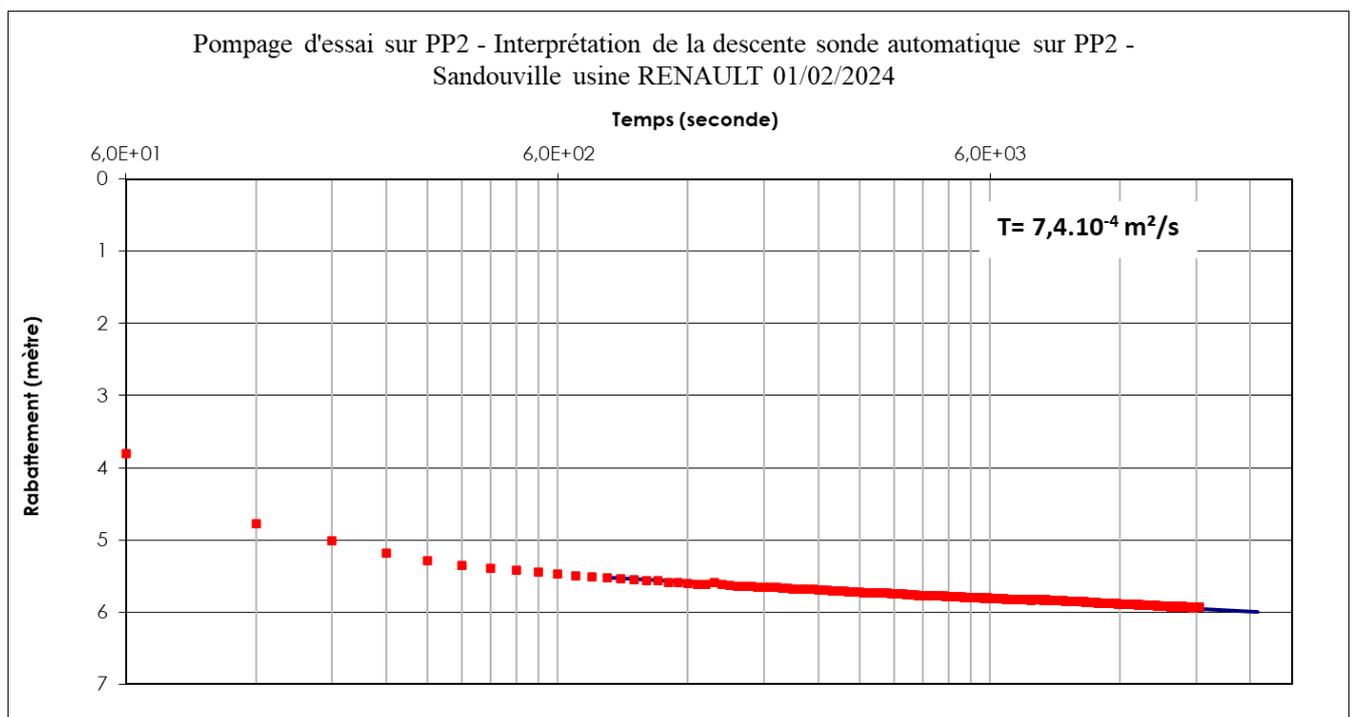
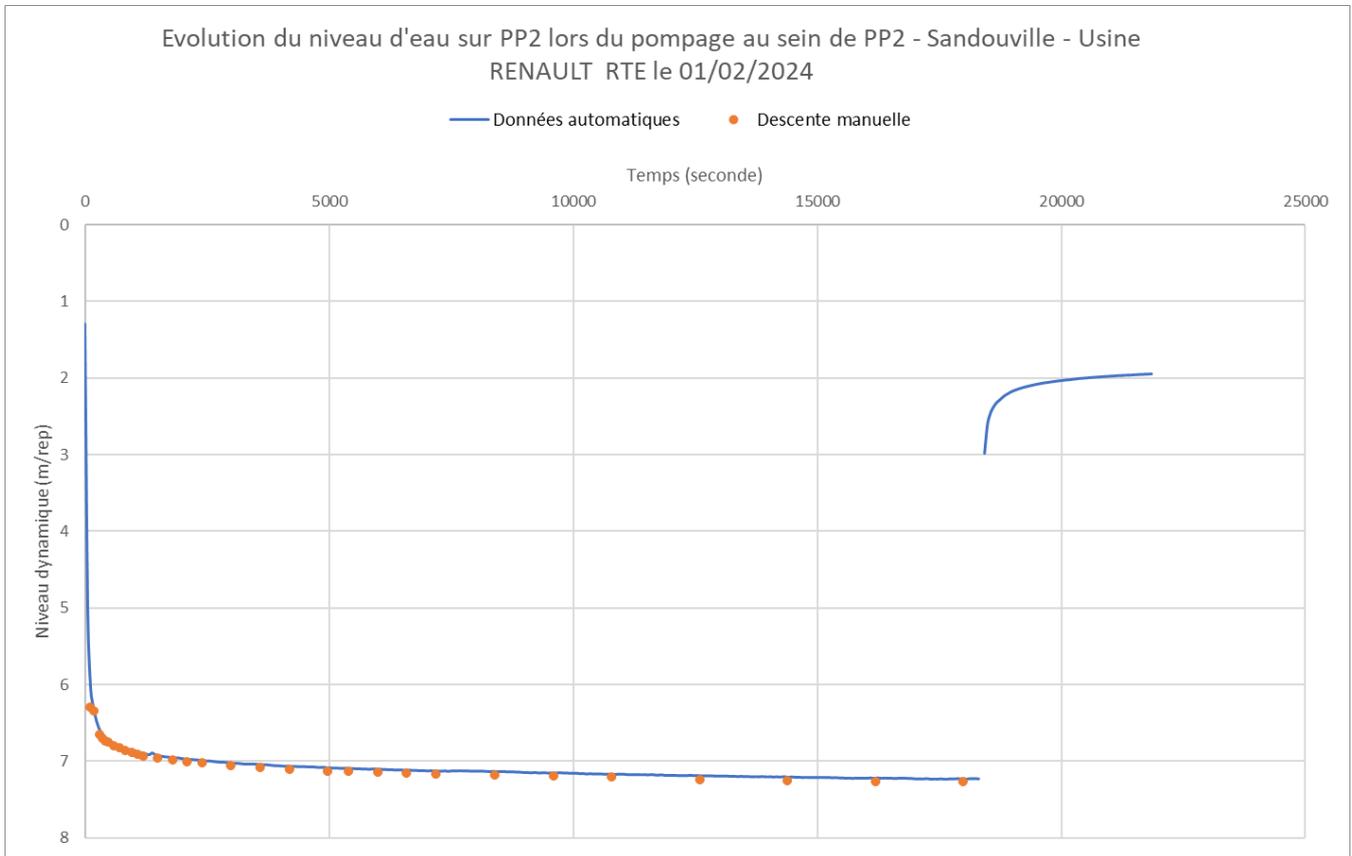


### A11-3 : Interprétation du pompage d'essai sur PP1 : données issues de la phase de remontée





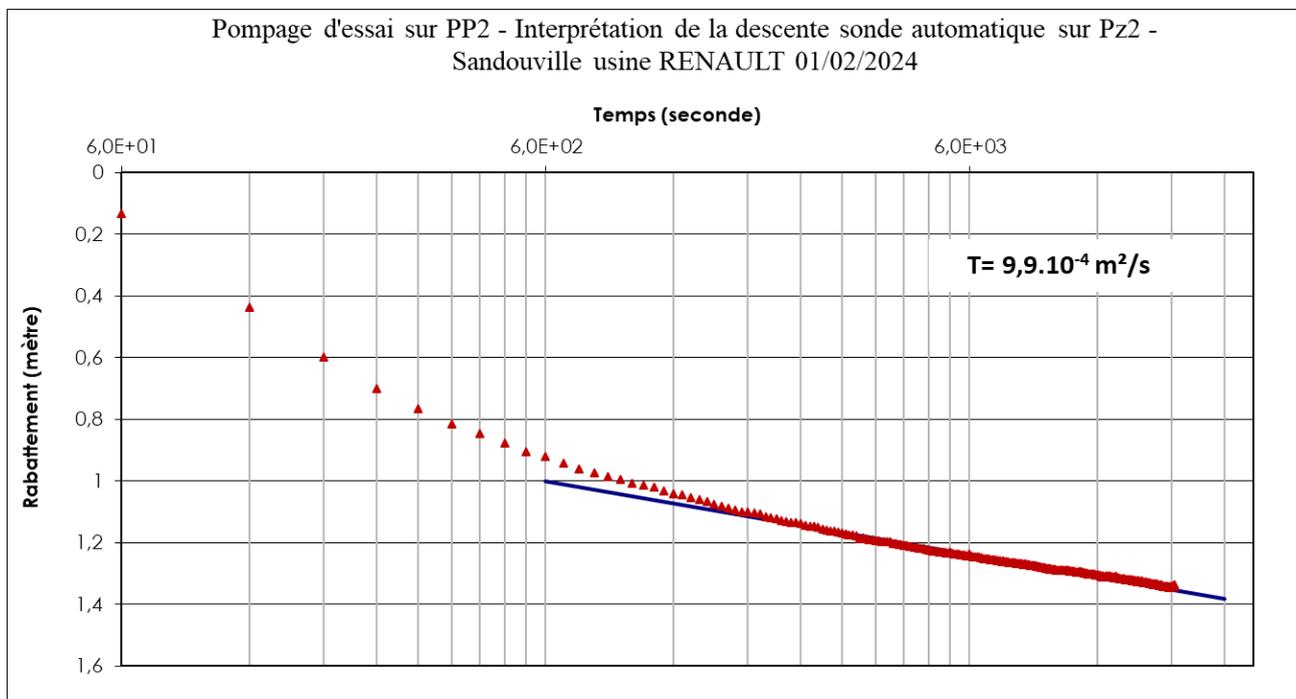
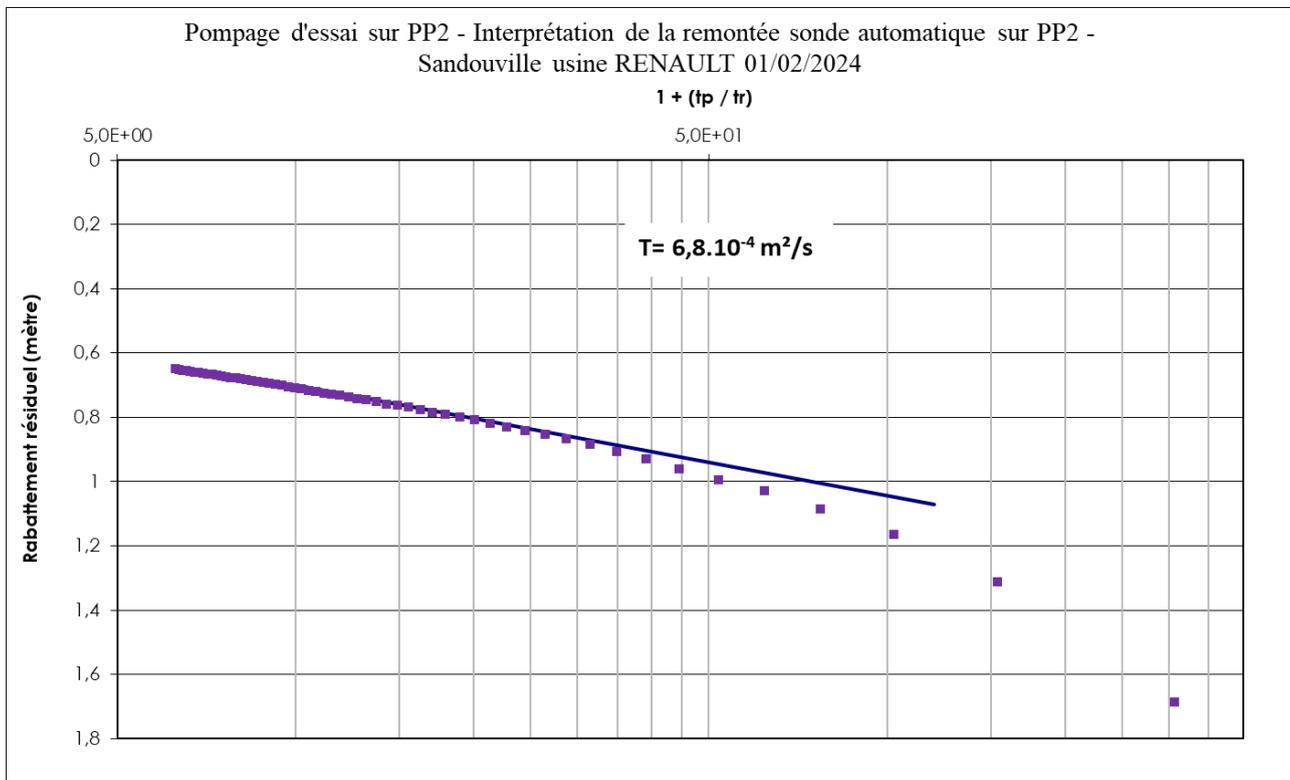
### A11-4 : Interprétation du pompage d'essai sur PP2 : données issues de la phase de descente (PP2)





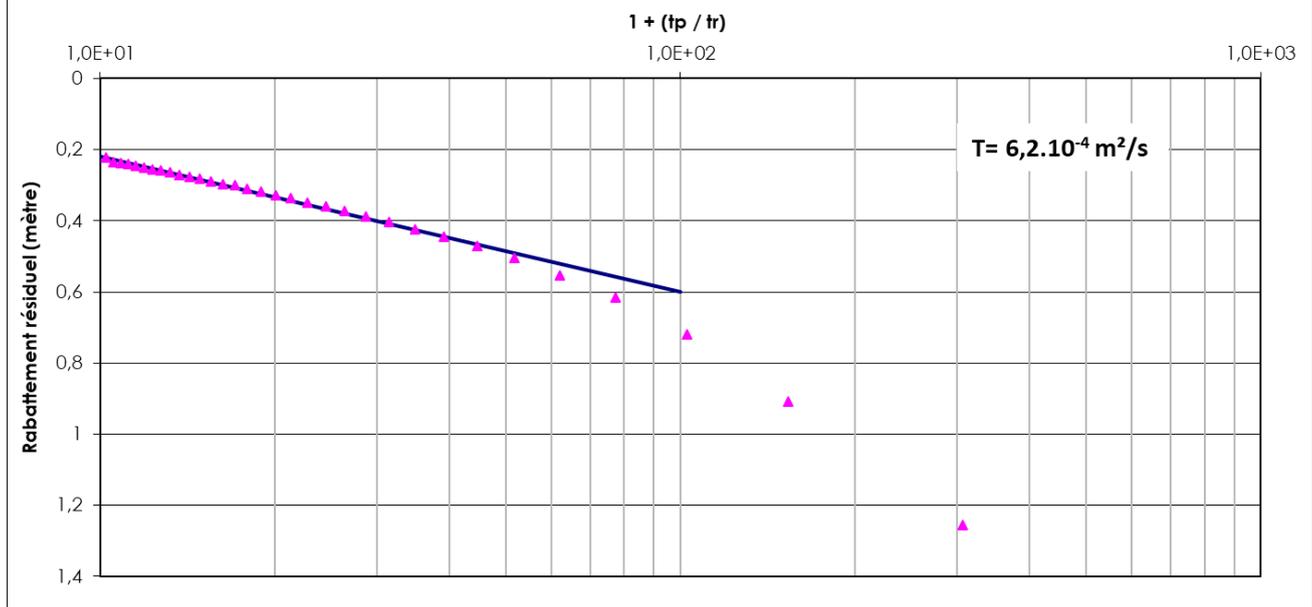


### A11-6 : Interprétation du pompage d'essai sur PP2 : données issues de la phase de remontée





Pompage d'essai sur PP2 - Interprétation de la remontée sonde automatique sur PZ2 - Sandouville usine RENAULT 01/02/2024





# Annexe 12 : Tableaux d'évaluation du seuil

R1

**A12-1 : Niveaux R1 de référence (dans les cas où les NQE ne sont pas définis ou que le débit moyen journalier du milieu de rejet n'est pas connu) (« tableau I' »)**

PARAMÈTRES	NIVEAU R1
MES (kg/ j)	9
DBO5 (kg/ j) (*)	9
DCO (kg/ j) (*)	12
Matières inhibitrices (équitox/ j)	25
Azote total (kg/ j)	1,2
Phosphore total (kg/ j)	0,3
Composés organohalogénés absorbables sur charbon actif (AOX) (g/ j)	7,5
Hydrocarbures (kg/ j)	0,1
Escherichia coli (Escherichia coli/ j) (**)	1010
Sels dissous (t/ j)	1
Mercure (mg/ j)	105
Cadmium (mg/ j)	120
Arsenic (mg/ j)	1245
Plomb (mg/ j)	1800
Nickel (mg/ j)	6000
Cuivre (mg/ j)	1500
Chrome (mg/ j)	5100
Zinc (mg/ j)	11700



Benzo (a) pyrène (mg/ j)	0,25
Nonylphénols (mg/ j)	0,45
Isoproturon (mg/ j)	0,45
2,4 MCPA (mg/ j)	750
DEHP (mg/ j)	1950
Octylphénols (mg/ j)	150
Fluoranthène (mg/ j)	9,5
Trichlorométhane (mg/ j)	3750
Chlorpyrifos (mg/ j)	45
<p>(*) Dans le cas de rejets salés présentant une teneur en chlorures supérieure à 2 000 mg/ l, les paramètres DBO5 et DCO et leurs seuils sont remplacés par le paramètre COT avec un seuil de 8 kg/ j (D).</p> <p>(**) Paramètre applicable si le rejet est situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de culture marine, d'une prise d'eau potable ou d'une zone de baignade, au sens des articles D. 1332-1 et D. 1332-16 du code de la santé publique.</p>	



**A12-2 : NQE de référence (à multiplier par le débit moyen journalier du milieu de rejet si celui-ci est connu) (« annexes 8 de l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié susvisé »)**

*Remarques : La NQE-MA (Moyenne annuelle) est à prendre en compte*

*L'unité de ces NQE est en µg/l pour tous les composés dont le solvant est l'eau, et en µg/kg pour les biotes.*

*Cette liste contient toutes les NQE en vigueur pour les paramètres chimiques en présentant, y compris hors seuil R1. C'est-à-dire que les paramètres de cette liste ne figurant pas sur le tableau précédant ne sont pas en prendre en compte pour l'évaluation R1.*

	Code Sandre	Nom de la substance	Numéro CAS (1)	NQE-MA (2) Eaux de surface intérieures (3)	NQE-MA (2) Eaux côtières et de transition	NQE-CMA (4) Eaux de surface intérieures (3)	NQE-CMA (4) Eaux côtières et de transition	NQE Biote (12)
(1)	1101	Alachlore	15972-60-8	0,3	0,3	0,7	0,7	
(2)	1458	Anthracène	120-12-7	0,1	0,1	0,1	0,1	
(3)	1107	Atrazine	1912-24-9	0,6	0,6	2,0	2,0	
(4)	1114	Benzène	71-43-2	10	8	50	50	
(5)	7705	Diphényléthers bromés (5)	32534-81-9			0,14	0,014	0,0085
(6)	1388	Cadmium et ses composés (suivant les classes de dureté de l'eau) (6)	7440-43-9	≤ 0,08 (classe 1) 0,08 (classe 2) 0,09 (classe 3) 0,15 (classe 4) 0,25 (classe 5)	0,2	≤ 0,45 (classe 1) 0,45 (classe 2) 0,6 (classe 3) 0,9 (classe 4) 1,5 (classe 5)	≤ 0,45 (classe 1) 0,45 (classe 2) 0,6 (classe 3) 0,9 (classe 4) 1,5 (classe 5)	
(6 bis)	1276	Tétrachlorure de carbone (7)	56-23-5	12	12	sans objet	sans objet	
(7)	1955	Chloroalcanes C10-13 (8)	85535-84-8	0,4	0,4	1,4	1,4	16600
(8)	1464	Chlorfenvinphos	470-90-6	0,1	0,1	0,3	0,3	
(9)	1083	Chlorpyrifos (éthylchlorpyri fos)	2921-88-2	0,03	0,03	0,1	0,1	
(9 bis)	5534	Pesticides cyclodiènes : Aldrine (7) Dieldrine (7) Endrine (7) Isodrine (7)	309-00-2 60-57-1 72-20-8 465-73-6	Σ = 0,01	Σ = 0,005	sans objet	sans objet	



(9 ter)	7146	DDT total (7), (9)	sans objet	0,025	0,025	sans objet	sans objet	
	1148	para-para-DDT (7)	50-29-3	0,01	0,01	sans objet	sans objet	
(10)	1161	1,2-dichloroéthane	107-06-2	10	10	sans objet	sans objet	
(11)	1168	Dichlorométhane	75-09-2	20	20	sans objet	sans objet	
(12)	6616	Di (2-ethyl hexyle)-phthalate (DEHP)	117-81-7	1,3	1,3	sans objet	sans objet	3200
(13)	1177	Diuron	330-54-1	0,2	0,2	1,8	1,8	
(14)	1743	Endosulfan	115-29-7	0,005	0,0005	0,01	0,004	
(15)	1191	Fluoranthène	206-44-0	0,0063	0,0063	0,12	0,12	30
(16)	1199	Hexachlorobenzène	118-74-1			0,05	0,05	10
(17)	1652	Hexachlorobutadiène	87-68-3			0,6	0,6	55
(18)	5537	Hexachlorocyclohexane	608-73-1	0,02	0,002	0,04	0,02	
(19)	1208	Isoproturon	34123-59-6	0,3	0,3	1,0	1,0	
(20)	1382	Plomb et ses composés	7439-92-1	1,2 (13)	1,3	14	14	
(21)	1387	Mercure et ses composés	7439-97-6			0,07	0,07	20
(22)	1517	Naphtalène	91-20-3	2	2	130	130	
(23)	1386	Nickel et ses composés	7440-02-0	4 (13)	8,6	34	34	
(24)	1958	Nonylphénols (4-nonylphénol)	84852-15-3	0,3	0,3	2,0	2,0	



(25)	1959	Octylphénols (4-(1,1', 3,3'-tétraméthyl-butyl)-phénol)	140-66-9	0,1	0,01	sans objet	sans objet	
(26)	1888	Pentachlorobenzène	608-93-5	0,007	0,0007	sans objet	sans objet	367
(27)	1235	Pentachlorophénol	87-86-5	0,4	0,4	1	1	
(28)		Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (11)	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet	
		Benzo (a) anthracène						
	1115	Benzo (a) pyrène	50-32-8	1,7 × 10 <sup>-4</sup>	1,7 × 10 <sup>-4</sup>	0,27	0,027	5
	1116	Benzo (b) fluoranthène	205-99-2	voir note 11	voir note 11	0,017	0,017	voir note 11
	1117	Benzo (k) fluoranthène	207-08-9	voir note 11	voir note 11	0,017	0,017	voir note 11
	1118	Benzo (g, h, i) perylène	191-24-2	voir note 11	voir note 11	8,2 × 10 <sup>-3</sup>	8,2 × 10 <sup>-4</sup>	voir note 11
	1204	Indeno (1,2,3-cd)-pyrène	193-39-5	voir note 11	voir note 11	sans objet	sans objet	voir note 11
(29)	1263	Simazine	122-34-9	1	1	4	4	
(29 bis)	1272	Tétrachloroéthylène (7)	127-18-4	10	10	sans objet	sans objet	
(29 ter)	1286	Trichloroéthylène (7)	79-01-6	10	10	sans objet	sans objet	
(30)	2879	Composés du tributylétain (tributylétain-cation)	36643-28-4	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015	
(31)	1774	Trichlorobenzène	12002-48-1	0,4	0,4	sans objet	sans objet	
(32)	1135	Trichlorométhane	67-66-3	2,5	2,5	sans objet	sans objet	



(33)	1289	Trifluraline	1582-09-8	0,03	0,03	sans objet	sans objet	
(34)	1172	Dicofol	115-32-2	$1,3 \times 10^{-3}$	$3,2 \times 10^{-5}$	sans objet (10)	sans objet (10)	33
(35)	6561	Acide perfluorooctanesulfonique et ses dérivés (perfluorooctanesulfonate PFOS)	45298-90-6	$6,5 \times 10^{-4}$	$1,3 \times 10^{-4}$	36	7,2	9,1
(36)	2028	Quinoxyfène	124495-18-7	0,15	0,015	2,7	0,54	
(37)	7707	Dioxines et composés de type dioxine (15)				sans objet	sans objet	Somme de PCDD + PCDF + PCB-TD 0,0065 µg. kg-1 TEQ (14)
(38)	1688	Aclonifène	74070-46-5	0,12	0,012	0,12	0,012	
(39)	1119	Bifénox	42576-02-3	0,012	0,0012	0,04	0,004	
(40)	1935	Cybutryne	28159-98-0	0,0025	0,0025	0,016	0,016	
(41)	1140	Cyperméthrine	52315-07-8	$8 \times 10^{-5}$	$8 \times 10^{-6}$	$6 \times 10^{-4}$	$6 \times 10^{-5}$	
(42)	1170	Dichlorvos	62-73-7	$6 \times 10^{-4}$	$6 \times 10^{-5}$	$7 \times 10^{-4}$	$7 \times 10^{-5}$	
(43)	7128	Hexabromocyclododécane (HBCDD) (16)		0,0016	0,0008	0,5	0,05	167
(44)	7706	Heptachlore et époxyde d'heptachlore	76-44-8/1024-57-3	$2 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-8}$	$3 \times 10^{-4}$	$3 \times 10^{-5}$	$6,7 \times 10^{-3}$
(45)	1269	Terbutryne	886-50-0	0,065	0,0065	0,34	0,034	



(1) CAS : Chemical Abstracts Service.

(2) Ce paramètre est la norme de qualité environnementale exprimée en valeur moyenne annuelle (NQE-MA). Sauf indication contraire, il s'applique à la concentration totale de tous les isomères.

(3) Les eaux de surface intérieures comprennent les rivières et les lacs et les masses d'eau artificielles ou fortement modifiées qui y sont reliées.

(4) Ce paramètre est la norme de qualité environnementale exprimée en concentration maximale admissible (NQE-CMA). Lorsque les NQE-CMA sont indiquées comme étant " sans objet ", les valeurs retenues pour les NQE-MA sont considérées comme assurant une protection contre les pics de pollution à court terme dans les rejets continus, dans la mesure où elles sont nettement inférieures à celles définies sur la base de la toxicité aiguë.

(5) Pour le groupe de substances prioritaires dénommé " Diphényléthers bromés " (n° 5), les NQE renvoient à la somme des concentrations des congénères portant les numéros 28,47,99,100,153 et 154.

(6) Pour le cadmium et ses composés (n° 6), les valeurs retenues pour les NQE varient en fonction de la dureté de l'eau telle que définie suivant les cinq classes suivantes : classe 1 : < 40 mg CaCO<sub>3</sub>/l ; classe 2 : 40 à < 50 mg CaCO<sub>3</sub>/l ; classe 3 : 50 à < 100 mg CaCO<sub>3</sub>/l ; classe 4 : 100 à < 200 mg CaCO<sub>3</sub>/l et classe 5 : ≥ 200 mg CaCO<sub>3</sub>/l.

(7) Cette substance n'est pas une substance prioritaire mais un des autres polluants pour lesquels les NQE sont identiques à celles définies dans la législation qui s'appliquait avant le 13 janvier 2009.

(8) Aucun paramètre indicatif n'est prévu pour ce groupe de substances. Le ou les paramètres indicatifs doivent être déterminés par la méthode d'analyse.

(9) Le DDT total comprend la somme des isomères suivants : 1,1,1-trichloro-2,2 bis (p-chlorophényl) éthane (n° CAS : 50-29-3 ; n° UE : 200-024-3) ; 1,1,1-trichloro-2 (o-chlorophényl)-2 (p-chlorophényl) éthane (n° CAS : 789-02-6 ; n° UE : 212-332-5) ; 1,1-dichloro-2,2 bis (p-chlorophényl) éthylène (n° CAS : 72-55-9 ; n° UE : 200-784-6) ; et 1,1-dichloro-2,2 bis (p-chlorophényl) éthane (n° CAS : 72-54-8 ; n° UE : 200-783-0).

(10) Les informations disponibles ne sont pas suffisantes pour établir une NQE-CMA pour ces substances.

(11) Pour le groupe de substances prioritaires dénommé " hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) " (n° 28), la NQE pour le biote et la NQE-MA dans l'eau correspondante se rapportent à la concentration de benzo (a) pyrène, sur la toxicité duquel elles sont fondées. Le benzo (a) pyrène peut être considéré comme un marqueur des autres HAP et, donc, seul le benzo (a) pyrène doit faire l'objet d'une surveillance aux fins de la comparaison avec la NQE pour le biote ou la NQE-MA dans l'eau correspondante.

(12) Sauf indication contraire, la NQE pour le biote se rapporte aux poissons. En lieu et place, un autre taxon de biote, ou une autre matrice, peut faire l'objet de la surveillance pour autant que la NQE appliquée assure un niveau de protection équivalent. Pour les substances nos 15 (fluoranthène) et 28 (HAP), la NQE pour le biote se rapporte aux crustacés et mollusques. Aux fins de l'évaluation de l'état chimique, la surveillance du fluoranthène et des HAP chez les poissons n'est pas appropriée. Pour la substance n° 37 (dioxines et composés de type dioxine), la NQE pour le biote se rapporte aux poissons, crustacés et mollusques, en conformité avec l'annexe, section 5.3, du règlement (UE) n° 1259/2011 de la Commission du 2 décembre 2011 modifiant le règlement (CE) n° 1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales en dioxines, en PCB de type dioxine et en PCB autres que ceux de type dioxine des denrées alimentaires (JO L 320 du 3.12.2011, p. 18).

(13) Ces NQE se rapportent aux concentrations biodisponibles des substances.

(14) PCDD : dibenzo-p-dioxines polychlorées ; PCDF : dibenzofurannes polychlorés ; PCB-TD : biphényles polychlorés de type dioxine ; TEQ : équivalents toxiques conformément aux facteurs d'équivalence toxique 2005 de l'Organisation mondiale de la santé.

(15) Se rapporte aux composés suivants :

sept dibenzo-p-dioxines polychlorées (PCDD) : 2,3,7,8-T4CDD (n° CAS 1746-01-6), 1,2,3,7,8-P5CDD (n° CAS 40321-76-4), 1,2,3,4,7,8-H6CDD (n° CAS 39227-28-6), 1,2,3,6,7,8-H6CDD (n° CAS 57653-85-7), 1,2,3,7,8,9-H6CDD (n° CAS 19408-74-3), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDD (n° CAS 35822-46-9), 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDD (n° CAS 3268-87-9) ; dix dibenzofurannes polychlorés (PCDF) : 2,3,7,8-T4CDF (CAS 51207-31-9), 1,2,3,7,8-P5CDF (CAS 57117-41-6), 2,3,4,7,8-P5CDF (CAS 57117-31-4), 1,2,3,4,7,8-H6CDF (CAS 70648-26-9), 1,2,3,6,7,8-H6CDF (CAS 57117-44-9), 1,2,3,7,8,9-H6CDF (CAS 72918-21-9), 2,3,4,6,7,8-H6CDF (CAS 60851-34-5), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDF (CAS 67562-39-4), 1,2,3,4,7,8,9-H7CDF (CAS 55673-89-7), 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDF (CAS 39001-02-0)

douze biphényles polychlorés de type dioxine (PCB-TD) : 3,3',4,4'-T4CB (PCB 77, n° CAS 32598-13-3), 3,3',4',5-T4CB (PCB 81, n° CAS 70362-50-4), 2,3,3',4,4'-P5CB (PCB 105, n° CAS 32598-14-4), 2,3,4,4',5-P5CB (PCB 114, n° CAS 74472-37-0), 2,3',4,4',5-P5CB (PCB 118, n° CAS 31508-00-6), 2,3',4,4',5'-P5CB (PCB 123, n° CAS 65510-44-3), 3,3',4,4',5-P5CB (PCB 126, n° CAS 57465-28-8), 2,3,3',4,4',5-H6CB (PCB 156, n° CAS 38380-08-4), 2,3,3',4,4',5'-H6CB (PCB 157, n° CAS 69782-90-7), 2,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 167, n° CAS 52663-72-6), 3,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 169, n° CAS 32774-16-6), 2,3,3',4,4',5,5'-H7CB (PCB 189, n° CAS 39635-31-9).

(16) Se rapporte à l'α-hexabromocyclo dodécane (n° CAS : 134237-50-6), au β-Hexabromocyclo dodécane (n° CAS 134237-51-7) et au γ-hexabromocyclo dodécane (n° CAS 134237-52-8).

(17) Valeurs Guides Environnementales proposées par l'Ifremer pour l'évaluation de l'état chimique des eaux littorales.



## Annexe 13 : Résultats d'analyse chimique

**A13 : Analyses de l'eau prélevée dans PP1 (type R1)****AL-West B.V.**

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**RAPPORT D'ANALYSE 1470402 - 408419 Pack R1 - Sandouville - Noroit -GEA230186- commande 240149**

Date: 04.11.2024

**Information sur l'échantillon**

Numéro d'échantillon	Nom d'échantillon	Date de prélèvement
408419	R1 sur ouvrage Sandouville	14.10.2024

**Analyses Physico-chimiques**

Paramètres	Unité	408419 R1 sur ouvrage Sandouville
Résidu à sec <sup>(1)</sup>	mg/l	9500
Conductivité à 25°C (Lab)	µS/cm	14300
Azote Kjeldahl (NTK)	mg/l	29,0
Chlorures (Cl)	mg/l	4600
Phosphore total (P) <sup>(1)</sup>	mg/l	4,4
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg/l	93
Méthode DBO <sup>(4)</sup>	Jours	(5)
DBO 5 <sup>(5)</sup>	mg/l	<1 <sup>(2)</sup>
Nombre de dilutions DBO5		5
Matières en suspension	mg/l	63

**Prétraitement pour analyses des métaux**

Paramètres	Unité	408419 R1 sur ouvrage Sandouville
Minéralisation à l'eau régale		++ <sup>(1)</sup>

**Métaux**

Paramètres	Unité	408419 R1 sur ouvrage Sandouville
Arsenic (As)	mg/l	0,10
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0002 <sup>(2)</sup>
Chrome (Cr)	mg/l	<0,004 <sup>(2)</sup>
Cuivre (Cu)	mg/l	<0,004 <sup>(2)</sup>
Mercuré	µg/l	<0,1 <sup>(2)</sup>
Nickel (Ni)	mg/l	<0,01 <sup>(2)</sup>
Plomb (Pb)	mg/l	<0,005 <sup>(2)</sup>
Sodium (Na)	mg/l	3300
Zinc (Zn)	mg/l	<0,004 <sup>(2)</sup>

**HAP**

Paramètres	Unité	408419 R1 sur ouvrage Sandouville
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0,010 <sup>(2)</sup>
Fluoranthène	µg/l	<0,010 <sup>(2)</sup>

**COHV**

Paramètres	Unité	408419 R1 sur ouvrage Sandouville
Trichlorométhane	µg/l	<0,5 <sup>(2)</sup>

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole <sup>(1)</sup>.

Kamer van Koophandel Directeur  
Nr. 08110898 ppa, Marc van Gelder  
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer  
NL 811132559 B01

page 2 de 5



**AL-West B.V.**

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**RAPPORT D'ANALYSE 1470402 - 408419 Pack R1 - Sandouville - Noroit -GEA230186- commande 240149**

Date: 04.11.2024

**Information sur l'échantillon**

Numéro d'échantillon	Nom d'échantillon	Date de prélèvement
408419	R1 sur ouvrage Sandouville	14.10.2024

**Composés Organohalogénés**

Paramètres	Unité	408419 R1 sur ouvrage Sandouville
AOX	mg/l	0,85

**Phtalates**

Paramètres	Unité	408419 R1 sur ouvrage Sandouville
Bis-(2-ethylhexyl)-phthalate (DEHP)	µg/l	19

**Pesticides Organo-Phosphorés**

Paramètres	Unité	408419 R1 sur ouvrage Sandouville
Chlorpyrifos -éthyle <sup>1)</sup>	µg/l	<25 <sup>2)</sup>

**Hydrocarbures totaux**

Paramètres	Unité	408419 R1 sur ouvrage Sandouville
Hydrocarbures totaux C10-C40	mg/l	<0,05 <sup>2)</sup>
Fraction C10-C12 <sup>3)</sup>	mg/l	<0,010 <sup>2)</sup>
Fraction C12-C16 <sup>3)</sup>	mg/l	<0,010 <sup>2)</sup>
Fraction C16-C20 <sup>3)</sup>	mg/l	<0,005 <sup>2)</sup>
Fraction C20-C24 <sup>3)</sup>	mg/l	<0,005 <sup>2)</sup>
Fraction C24-C28 <sup>3)</sup>	mg/l	<0,005 <sup>2)</sup>
Fraction C28-C32 <sup>3)</sup>	mg/l	<0,010 <sup>2)</sup>
Fraction C32-C36 <sup>3)</sup>	mg/l	<0,005 <sup>2)</sup>
Fraction C36-C40 <sup>3)</sup>	mg/l	<0,005 <sup>2)</sup>

**Autres analyses**

Paramètres	Unité	408419 R1 sur ouvrage Sandouville
MCPA <sup>4)</sup>	µg/l	<0,10 <sup>2)</sup>
Matières inhibitrices 24H (Test Daphnies) <sup>5)</sup>	%	>90,0
Nonylphéno <sup>6)</sup>	µg/l	<0,10 <sup>2)</sup>
Octylphéno <sup>6)</sup>	µg/l	<0,10 <sup>2)</sup>
Isoproturon <sup>6)</sup>	µg/l	<0,10 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> "++" Signifie que le traitement requis a été effectué en laboratoire.

<sup>2)</sup> Explication : "<" ou "n.d." indiquent que la concentration de l'analyte est inférieure à la limite de quantification (LQ).

<sup>3)</sup> Etant donnée l'influence perturbatrice de l'échantillon, les limites de quantification ont été relevées.

<sup>4)</sup> La méthode d'analyse de la DBO5 est effectuée conformément à la norme en (5) jours ou (2 + 5) jours.

<sup>5)</sup> Analyse de la DBO-5 : L'analyse a été réalisée avec suppression de la nitrification. Le nombre de réplique pour la mesure est de un.

<sup>6)</sup> (préparation des échantillons NEN 6663 (1987) et mesure NEN-ISO 15923-1)

Début de l'analyse : 15.10.2024

Fin de l'analyse : 04.11.2024

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole <sup>\*)</sup>.

Kamer van Koophandel Directeur  
Nr. 08110898 ppa, Marc van Gelder  
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer  
NL 811132559 B01

page 3 de 5



**AL-West B.V.**

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

**RAPPORT D'ANALYSE 1470402 - 408419 Pack R1 - Sandouville - Noroit -GEA230186- commande 240149****Date: 04.11.2024**

correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'analyse ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée. En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

**AL-West B.V. (AGROLAB GROUP), Mme Carine De Brito, Tél : +33380680382****Liste des méthodes**

conf à NEN 6953 (dlg. conf. à NEN 6961/NEN-EN-ISO 54321, mesure conf à EN-ISO 17294-2)	Arsenic (As) • Cadmium (Cd) • Chrome (Cr) • Cuivre (Cu) • Nickel (Ni) • Plomb (Pb) • Sodium (Na) • Zinc (Zn)
Conforme NEN-EN-ISO 5815-1	Nombre de dilutions DBO5
Conforme NEN-EN-ISO 5815-1, équivalent à NEN-EN 1899-1 (1998)	Méthode DBO <sup>(4)</sup> • DBO 5 <sup>(5)</sup>
Conforme NF-EN-ISO 9562	AOX
Conforme à EN 872	Matières en suspension
Conforme à EN-ISO 10301	Trichlorométhane
Conforme à ISO 15923-1	Chlorures (Cl)
Conforme à ISO 7888	Conductivité à 25°C (Lab)
Conforme à NEN 6646	Azote Kjeldahl (NTK)
Conforme à NF T 90-101	Demande chimique en oxygène (DCO)
Digestion conforme à NEN-ISO-54321	Minéralisation à l'eau régale
DIN EN ISO 11369 : 1997-11 (mod.) <sup>(OB),(U)</sup>	MCPA <sup>(4),(v)</sup> • Isoproturon <sup>(4),(v)</sup>
eq. NEN-EN 15216 <sup>(4)</sup>	Résidu à sec <sup>(4)</sup>
ISO/DIS 18857-1 <sup>(#CA),(v),(x)</sup>	Nonylphéno <sup>(4),(v),(x)</sup> • Octylphéno <sup>(4),(v),(x)</sup>
méthode Interne	Benzo(a)pyrène • Fluoranthène
Méthode Interne	Bis-(2-éthylhexyl)-phthalate (DEHP)
Méthode Interne <sup>(4)</sup>	Chlorpyrifos-éthyle <sup>(4)</sup>
Méthode Interne (minéralisation cf. NEN 6961/NEN-EN-ISO 15587-1, mesure cf. NEN-EN-ISO 12846)	Mercuré
NF EN ISO 6341 <sup>(R),(v)</sup>	Matrices inhibitrices 24h (Test Daphnies) <sup>(v),(x)</sup>
Équivalent à EN-ISO 15681-2	Phosphore total (P) <sup>(6)</sup>
Équivalent à EN-ISO 9377-2	Hydrocarbures totaux C10-C40
Équivalent à EN-ISO 9377-2 <sup>(4)</sup>	Fraction C10-C12 <sup>(4)</sup> • Fraction C12-C16 <sup>(4)</sup> • Fraction C16-C20 <sup>(4)</sup> • Fraction C20-C24 <sup>(4)</sup> • Fraction C24-C28 <sup>(4)</sup> • Fraction C28-C32 <sup>(4)</sup> • Fraction C32-C36 <sup>(4)</sup> • Fraction C36-C40 <sup>(4)</sup>

<sup>(4)</sup> Sous-traitance a un laboratoire du groupe Agrolab.<sup>(v)</sup> Service externe**Laboratoires du groupe Agrolab****Analysé par**

(OB) AGROLAB Labor GmbH Bruckberg, Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, pour la méthode citée accréditée selon DIN EN ISO/IEC 17025:2018, certificat d'accréditation : D-PL-14289-01-00 DAkkS

**Service fourni en externe par**

(I5) IANESCO, 6 rue Carol Heitz - Biopôle - BP 90974, 86038 POITIERS CEDEX, pour la méthode citée accréditée selon NF EN ISO/IEC 17025 : 2017, certificat d'accréditation : 1-6209 COFRAC

(#CA) Laboratoire CARSO, 4 Avenue Jean Moulin / CS30228, 69633 VENISSIEUX CEDEX

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole <sup>(4)</sup>.

Kamer van Koophandel  
Nr. 08110898  
VAT/BTW-ID-Nr.:  
NL 811132559 B01

Directeur  
ppa. Marc van Gelder  
Dr. Paul Wimmer

page 4 de 5





## AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands  
Tel. +31(0)570 788110  
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



### RAPPORT D'ANALYSE 1470402 - 408419 Pack R1 - Sandouville - Noroit -GEA230186- commande 240149

Date: 04.11.2024

#### Annexe de N° commande 1470402

##### Conservation, date de conservation et flaconnage

Dans les analyses énumérées ci-dessous, il y a des déviations par rapport aux directives de conservation qui peuvent avoir une influence potentielle sur les résultats.

La date limite de conservation est dépassée pour les analyses suivantes:

Bis-(2-ethylhexyl)-phthalate (DEHP)	408419
Chlorpyrifos -éthyle	408419
Nonylphénol	408419
Octylphénol	408419

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole <sup>\*)</sup>.

Kamer van Koophandel    Directeur  
Nr. 08110898            ppa. Marc van Gelder  
VAT/BTW-ID-Nr.:        Dr. Paul Wimmer  
NL 811132559 B01

page 5 de 5





**Synergie**  
*d'expertises*

**SIÈGE SOCIAL** - 01 55 17 16 10 - [contact@geother-gengis.fr](mailto:contact@geother-gengis.fr)  
36, rue Salvador Allende - 92000 Nanterre

**geother-gengis.fr**

SARL au capital de 10 000 € - APE : 7112B  
Siret : 508 594 413 00033 - TVA : FR23 508 594 413

**AGENCE ÎLE-DE-FRANCE**

36, rue Salvador Allende - 92000 Nanterre  
01 55 17 16 10 - [paris@geother-gengis.fr](mailto:paris@geother-gengis.fr)

**AGENCE AUVERGNE-RHONE-ALPES**

5, rue des Essarts - 69500 Bron  
04 81 68 25 19 - [lyon@geother-gengis.fr](mailto:lyon@geother-gengis.fr)

**AGENCE NOUVELLE-AQUITAINE**

Europarc, 27 av. Léonard de Vinci - 33600 Pessac  
01 55 17 16 10 - [bordeaux@geother-gengis.fr](mailto:bordeaux@geother-gengis.fr)