Adaptation du Port de Cherbourg à l'accueil des technologies EMR Extension du quai des Flamands

Dossier de demande d'autorisation environnementale
Étape 6.2 – Annexes de l'étude d'impact

19 décembre 2025



Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s)	Marion SALAÜN, Coline GILLES
Fonction	Ingénieure chargée d'études
Volume du document	6.2
Version	C
Référence	BIL-1003216
Numéro CRM	-
Chrono	-

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Vérifié par	Fonction	Commentaire
A	18/07/2025	Gaëlle YVER-MARY	Ingénieure chargée d'études	
B	19/09/2025	Gaëlle YVER-MARY	Ingénieure chargée d'études	
C	31/10/2025	Coline GILLES	Ingénieure chargée d'études	

Version	Date	Approuvé par	Fonction	
A	18/07/2025	Audrey ALLONCLE	Chef de projet	**Version provisoire pour transmission informelle aux services de l'État**
B	19/09/2025	Audrey ALLONCLE	Chef de projet	
C	31/10/2025	Xavier DOLBEAU	Chef de projet	

DESTINATAIRES

Nom	Entité
Bertrand MARSSET	Port de Normandie
Laurent CLERGEAU	Port de Normandie
Marie MAZURIER	Bouygues Travaux Publics

SOMMAIRE

ANNEXE 0 LETTRE D'ENGAGEMENT DE PORTS DE NORMANDIE POUR LA STRATEGIE BIODIVERSITE 4

ANNEXE 1 CERFA D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE 5

ANNEXE 2 DIAGNOSTIC FAUNE FLORE 6

ANNEXE 3 ÉTUDE DE MODELISATION DES PANACHES TURBIDES SUR LA ZONE D'IMMERSION 7

ANNEXE 4 NOTE D'ASSAINISSEMENT 8

ANNEXE 5 MODELISATIONS ACOUSTIQUES TERRESTRES 9

ANNEXE 6 BILAN GES 10

ANNEXE 7 FICHES MESURES SEQUENCE ERCAS 11

ANNEXE 8 ÉTAT INITIAL DES SEDIMENTS A DRAGUER 12

ANNEXE 9 ETUDE DE CIRCULATION LIEE AU PROJET D'ADAPTATION DU PORT DE CHERBOURG AU DEVELOPPEMENT DES EMR 13

ANNEXE 10 ANNEXES DE L'ETUDE DES RISQUES SANITAIRES 14

Annexe 10.1 Données d'entrée pour les équations du calcul des expositions 15

Annexe 10.2 Calcul des concentrations dans l'eau interstitielle 15

10.2.1 Substances organiques 15

10.2.2 Substances métalliques 16

10.2.3 Paramètres retenus pour les calculs des concentrations dans l'eau interstitielle 16

Annexe 10.3 Concentration au droit du point de rejet 17

Annexe 10.4 Concentration dans le biote 18

Annexe 10.5 Doses journalières d'exposition 19

Annexe 10.6 Evaluation des risques sanitaires 20

10.6.1 Mode de calcul 20

10.6.2 La quantification des risques sanitaires 21

10.6.3 L'additivité des risques sanitaires pour les effets sans seuils 21

ANNEXE 0 LETTRE D'ENGAGEMENT DE PORTS DE NORMANDIE POUR LA STRATEGIE BIODIVERSITE

Ports de Normandie, Décembre 2025

Stratégie biodiversité globale de Ports de Normandie à Cherbourg

Note d'intentions

Espèces Exotiques Envahissantes :

Ports de Normandie mène régulièrement des opérations de destruction des pieds d'herbe de la pampa sur son domaine non concédé. Mais force est de constater que ces opérations ne suffisent pas à éradiquer ou au moins contenir le développement de cette espèce envahissante sur le port.

Ports de Normandie s'engage donc dans une opération d'envergure sur cette thématique. Il s'agit de :

- Réaliser une cartographie complète de ces espèces sur le port avec un focus sur le port Est ;
- Identifier les pistes d'amélioration pour l'élimination => formaliser un plan d'actions ;
- Réaliser une opération coup de point sur le port Est en coordination avec nos voisins (ville, agglo, dirno, CD, SNCF ...) ;
- Obliger nos concessionnaires et locataires à entretenir leurs espaces (clause dans AOT/COT, contrat de concession).

Crapaud Calamite :

Le crapaud Calamite est une espèce protégée dont la présence est régulièrement constatée sur le port Est de Cherbourg. Ports de Normandie propose de suivre l'évolution de cette espèce et de déplacer les individus sur les parcelles de Collignon de manière à protéger au mieux les individus, concourir à la sauvegarde de l'espèce, et anticiper les évolutions futures de ces espaces comme cela a été réalisé dans le cadre du projet d'extension en grande rade de 2015.

Préservation des espaces portuaires non aménagés :

Pour préserver les milieux naturels des espaces qui ne sont pas aménagés sur le port Est, Ports de Normandie propose de mettre en place une gestion adaptée en fonction du but recherché (fauche tardive ou au contraire précoce).

Avifaune :

Ports de Normandie, en collaboration avec le GONm, assure un comptage des oiseaux marins nicheurs au niveau de l'ile Pelée. Ce suivi contribue à améliorer la connaissance de la biodiversité présente dans l'enceinte du port de Cherbourg. Il y a lieu de le faire perdurer, et Ports de Normandie s'y engage.

Cherbourg, le 16 décembre 2025

Pour le Président, le Directeur Adjoint

Le 19 décembre 2025
Bertrand MARSSET



ANNEXE 1 CERFA D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Egis, Septembre 2025

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère chargé de l'environnement

Demande d'autorisation environnementale

Articles R.181-13 et suivants du code de l'environnement

cerfa

N° 15964*03

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès du service destinataire. *Les informations recueillies font l'objet d'un traitement informatique destiné à traiter votre demande d'autorisation environnementale. Les destinataires des données sont les services de l'État.*

Procédures concernées par l'autorisation environnementale sollicitée

Ne sont pas compris dans le champ d'application du présent Cerfa les projets mentionnés au II de l'article L. 181-2 du code de l'environnement.

Demande d'autorisation environnementale concernant :

☒ **Une ou plusieurs installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à autorisation** mentionnés au I de l'article L. 214-3 du code de l'environnement

☐ **Une ou plusieurs installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation** mentionnées à l'article L. 512-1 du code de l'environnement

☐ **Un ou plusieurs travaux de recherche et d'exploitation des substances de mines, des gîtes géothermiques et des substances de carrières contenues dans les fonds marins du domaine public, sur le plateau continental, et dans la zone économique exclusive, soumis à autorisation** en application des articles L. 133-6, L. 162-1, L. 162-3 et L. 162-6 du code minier, à l'exclusion des travaux relevant de l'article L. 112-2 de ce code et des autorisations d'exploitation mentionnées à l'article L. 611-1 du même code, et travaux mentionnés à l'article L. 211-2 du code minier, lorsque ces derniers ne sont pas des installations classées pour la protection de l'environnement

☐ **Un autre projet soumis à évaluation environnementale** mentionné aux articles L. 181-1 et au II du L. 122-1-1 du code de l'environnement

Autres procédures concernées :

☐ **Une ou plusieurs installations classées pour la protection de l'environnement soumises à enregistrement** mentionnées à l'article L. 181-2 du code de l'environnement

☐ **Une ou plusieurs installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration** mentionnés au II de l'article L. 214-3 du code de l'environnement

☐ **Une ou plusieurs installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration** mentionnées à l'article L. 181-2 du code de l'environnement, sauf si cette déclaration est réalisée à part

☐ **Une activité, une installation, un ouvrage ou des travaux** requérant une autorisation pour l'émission de gaz à effet de serre *(au titre de l'article L. 229-6 du code de l'environnement)*

☐ **La modification de l'état des lieux ou de l'aspect d'une réserve naturelle** (*au titre des articles L. 332-6 et L. 332-9 du code de l'environnement*)

☐ **La modification de l'état des lieux ou de l'aspect d'un site classé ou en instance de classement (***au titre des articles L. 341-7 et L. 341-10 du code de l'environnement)*

☐ **Une ou plusieurs activités, installations, ouvrages ou travaux requérant une dérogation « espèces et habitats protégés »** (*au titre de l'article L. 411-2 du code de l'environnement*)

☒ **Une ou plusieurs activités, installations, ouvrages ou travaux pouvant faire l'objet d'une absence d'opposition au titre du régime d'évaluation des incidences Natura 2000 (***au titre de l'article L. 414-4 du code de l'environnement*)

☐ **Un dossier agrément OGM** (*au titre de l'article L. 532-3 du code de l'environnement*)

☐ **Un dossier agrément déchets** (*au titre de l'article L. 541-22 du code de l'environnement*)

☐ **Une installation de production d'électricité requérant une autorisation d'exploiter** (*au titre de l'article L. 311-1 du code de l'énergie*)

☐ **Une activité, une installation, un ouvrage ou des travaux requérant une autorisation de défrichement** (*au titre des articles L. 214-13 et L. 341-3 du code forestier*)

☐ **Des autorisations spécifiques nécessaire à une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent** (*au titre des articles L. 5111-1-6, L. 5112-2, L. 5114-2, L. 5113-1 du code de la défense, L. 54 du code des postes et des communications électroniques, L. 621-32 et L. 632-1 du code du patrimoine, L. 6352-1 du code des transports)*

☐ **Un projet d'infrastructure terrestre linéaire de transport liée à la circulation routière ou ferroviaire réalisés pour le compte d'États étrangers ou d'organisations internationales, de l'État, de ses établissements publics et concessionnaires** (*au titre des articles L. 621-32 et L. 632-1 du code du patrimoine*)

☐ **La modification d'un schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux** *(au titre des points 1° à 4° du IV et au VI de l'article L. 212-1 du code de l'environnement et prévue au VII du même article L. 212-1*)

☐ **Les travaux miniers objets d'une déclaration** *(au titre des articles L. 162-1 et L. 162-10 du code minier)*

☐ **Une autorisation de porter atteinte aux allées d'arbres ou alignements d'arbres bordant les voies ouvertes à la circulation publique** *(au titre de l'article L. 350-3 du code de l'environnement)*

Informations générales sur le projet

2.1 Nature de l'objet de la demande

Nouveau projet, activité, installation, ouvrage ou travaux) ☐

Extension/Modification substantielle[1] ☒

2.2 Adresse du projet

N° voie		Type de voie		Nom de la voie	Port de Cherbourg
				Lieu-dit ou BP	
Code postal	50100	Localité	CHERBOURG		

2.3 Pour un projet terrestre, précisez les références cadastrales :

Commune d'implantation	Code postal	N° de section	N° de parcelle	Superficie de la parcelle	Emprise du projet sur la parcelle
				ha a ca (m²)	ha a ca (m²)
				ha a ca (m²)	ha a ca (m²)
				ha a ca (m²)	ha a ca (m²)
				ha a ca (m²)	ha a ca (m²)
				ha a ca (m²)	ha a ca (m²)
				ha a ca (m²)	ha a ca (m²)
				ha a ca (m²)	ha a ca (m²)
				ha a ca (m²)	ha a ca (m²)
				ha a ca (m²)	ha a ca (m²)
				ha a ca (m²)	ha a ca (m²)

2.4 Pour un projet maritime, fluvial, ferroviaires, de voirie ou routier, précisez les références géographiques :

Situation (commune d'emprise ou limitrophe, levés topographiques, limites de rivage, géoréférencement, cours d'eau concerné, point kilométrique, rive, parcelle limitrophe, références cadastrales, autres critères ou procédés de délimitation de l'emprise, etc.) d'emprise ou limitrophe	Domaine public concerné s'il y a lieu	Consistance du domaine public concerné (nature des biens)	Superficie de l'emprise
CHERBOURG			
Parcelle : 000 / BR / 0009			

[1] Modifications substantielles d'une AIOT existante conformément à l'article R. 181-46 du code de l'environnement. Le présent formulaire portera sur les modifications envisagées ainsi que leurs interactions avec les installations déjà existantes.

Identification du demandeur *(remplir le 3.1.a pour un particulier, remplir le 3.1.b pour une entreprise)*

S'agissant d'un projet IOTA (relevant du 1° de l'article L. 181-1) ou d'un projet de travaux (relevant du 3° de l'article L. 181-1 du code de l'environnement), nombre de pétitionnaires : 1 [2]

3.1.a Personne physique *(vous êtes un particulier) :* Madame ☐ Monsieur ☐

Nom, prénom		Date de naissance	
Lieu de naissance		Pays	

3.1.b Personne morale *(vous êtes une entreprise)*

Dénomination	SYNDICAT MIXTE REGIONAL PORTS DE NC	Raison sociale	SYNDICAT MIXTE REGIONAL PO
N° SIRET	200 006 096 00024	Forme juridique	SYNDICAT MIXTE OUVERT

Le nom de la personne, physique ou morale, qui exerce une activité soumise à la réglementation relative aux ICPE est une information regardée comme nécessaire à l'information du public, publiée sans anonymisation en application des dispositions du 3° de l'article D. 312-1-3 du code des relations entre le public et l'administration.
Toutefois, si sa publication fait craindre des représailles ou est susceptible de porter atteinte à la sécurité publique ou à la sécurité des personnes, l'exploitant personne physique peut demander que la donnée ne soit pas mise en ligne au titre de l'application du d) de l'article L. 311-5 du code des relations entre le public et l'administration :

Dans l'hypothèse où ces données seraient mises en ligne, je souhaite, en tant que personne physique, qu'elles soient anonymisées : ☐

3.2 Adresse

N° voie	3	Type de voie	RUE	Nom de voie	RENE CASSIN
				Lieu-dit ou BP	
Code postal	14280	Localité	SAINT-CONTEST		
Si le demandeur habite à l'étranger		Pays		Province/Région	
N° de téléphone		Adresse électronique			

3.3 Référent en charge du dossier représentant le pétitionnaire Madame ☐ Monsieur ☒

Cocher la case si coordonnées identiques que celles du pétitionnaire (3.1) ☐

Nom, prénom	MARSSET BERTRAND	Raison sociale	
Service		Fonction	Directeur adjoint

Adresse

N° voie		Type de voie		Nom de voie	
				Lieu-dit ou BP	
Code postal		Localité			
N° de téléphone	+33 2 31 53 64 60	Adresse électronique	bertrand.marsset@portsdenormandie.fr		

[2] Se référer à l'annexe II

Informations obligatoires sur le projet

4.1.1 Description de l'AIOT envisagée, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés de mise en œuvre, notamment sa nature et son volume *[cf. projets tels que définis à l'article L. 181-1 du code de l'environnement].*

- Déconstruction de la jetée des Flamands et reconstruction de l'ouvrage plus au Nord :
Volume de matériau réutilisable des ouvrages déconstruits : 60%
Longueur du futur ouvrage : 370 m
Crête du futur ouvrage : 10,80 m CM

- Dragage / Déroctage :
Volume dragué : 370 000 m3
Cote finale de dragage : -10,50 et -14,50 m CM à la souille
Méthodologie de dragage : Dragage mécanique
Destination des déblais : Immersion en mer (10 km au large Grande Rade)
Volume dérocté : 40 000 m3
Méthodologie de déroctage : Désagrégateur mécanique / minage
Destination des déblais : Filière d'élimination adaptée ou réutilisation

- Extension du quai des Flamands :
Typologie de quai : Quai sur pieux battus en solution de base (ouverture aux variantes)
Longueur : 140 à 160 ml
Portance : 20 T /m², ponctuellement renforçable

- Banquettes de stabilisation / d'échouage des barges d'export des fondations gravitaires d'éoliennes (GBS) :
Traitement des sols de la souille permettant l ' accueil des barges d ' export des GBS:
Selon résultats sondages : traitement sols potentiel via vibrocompactage ou colonnes ballastées
Profondeur d'installation des banquettes d'échouage des barges : - 7 m CM.

4.1.2. Description des moyens de suivi et de surveillance :

Mesures de suivi et de surveillance des ouvrages portuaires :
Ouvrages portuaires à proximité du projet : actions de contrôle à réaliser dans le cadre des travaux de minage :
Afin de sassurer de l'absence de dommage sur le bâti aux alentours des zones de travaux, un suivi via accéléromètre sera mis en œuvre par Port de Normandie.
Les niveaux vibratoires seront mesurés idéalement avec un accéléromètre triaxial (composé de trois géophones - selon les axes x, y et z). Ces dispositifs seront montés ou fixés sur des structures stables et solidaires de la zone d'étude. Ils seront posés à même le sol ou sur une platine lourde."
La vitesse des ondes de vibration est souvent le paramètre le plus significatif des effets des vibrations sur les structures des bâtis et de leur propagation. La circulaire du 23 juillet 1986 définit les limites vibratoires sur la page de 4 à 100 Hz, selon plusieurs types de constructions et selon leur état. Ces seuils (4 mm/s pour la plage de 4 à 8 Hz ; 6mm/s pour la plage de 8 à 30 Hz ; 9 mm/s pour la plage de 30 à 300 Hz) sont indicatifs, et n'ont pas de valeur réglementaire.
Au regard de ces éléments, ces mesures seront mises en œuvre :
Au niveau de l'INBS du Homet lors des travaux, avec un suivi en continu. Une limite de vitesse particulaire sera fixée à 4mm/s,
Au niveau du quai de France afin de protéger l'aquarium de la Cité de la Mer,
Au niveau du musoir de la jetée du Homet avec mesures avant/pendant/après travaux.
Suivi et entretien des ouvrages nouvellement construits :
Port de Normandie sera par la suite en charge du suivi et de l'entretien des ouvrages nouvellement construits. Concernant le quai FL0, il s'agira notamment du changement de défenses, d'anodes ou de peintures le cas échéant. A un stade très préliminaire, ces entretiens sont envisagés approximativement tous les 10 ans, de préférence en période hivernale afin de limiter l'impact de ces entretiens sur l'activité EMR.
S'agissant de la digue des Flamands, son programme d'entretien et de surveillance sera similaire aux autres ouvrages portuaires. A ce stade, il peut être préconisé une visite de surveillance tous les deux ans et post-tempête, ainsi qu'une visite technique plus approfondie tous les 5 ans.

4.1.3. Description des moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées :

Moyen d'intervention en cas d'incident ou d'accident :
- Mise en oeuvre stricte des consignes HSE sur les navires,
- Entretien régulier sur les navires et les engins de chantier,
- Matériel de lutte contre les rejets accidentels et personnels qualifiés et formés,
- Arrêt immédiat ds travaux et mesures d'urgence.

Remise en état du site :
- Elimination de déchets éventuellement entreposés temporairement sur le site de travaux, vers une filière adaptée,
- Repose du mobilier urbain si nécessaire,
- Dépose de la signalisation temporaire,
- Réfection de la voirie sur le domaine public si nécessaire,
- Repli des bases vie, des clôtures, portails, etc.

4.1.4. Description des mesures permettant une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau notamment par le développement de la réutilisation des eaux usées traitées et de l'utilisation des eaux de pluie en remplacement de l'eau potable :

4.2.1 Activité IOTA

Précisez la ou les rubrique(s) de la nomenclature « loi sur l'eau » dans laquelle ou lesquelles l'installation, l'ouvrage, les travaux ou les activités doivent être rangés :

Numéro des rubriques concernées	Libellés des rubriques	Désignation des seuils ou critères dans lesquels s'inscrit l'IOTA	Régime
4.1.2.0	Travaux d'aménagement portuai	1°Montant supérieur ou égal à 1 900 000 euros	A
4.1.3.0	Dragage et/ ou rejet y afférent er	2° a) I.	A

4.2.2 Activité ICPE

Précisez la ou les rubrique(s) de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement dans laquelle ou lesquelles l'installation doit être rangée :

Numéro des rubriques concernées	Libellés des rubriques avec seuil	Désignation des installations avec taille exprimées avec les unités des critères de classement	Régime

4.2.3 Travaux miniers

Précisez le ou les items de travaux miniers dont l'installation relève :
Les « items » de travaux miniers sont :

- **Les alinéas de l'article 3 (régime autorisation) et de l'article 4 (régime déclaration) du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains,**
- **« GM - Travaux de recherche et d'exploitation des substances de carrières en mer » : Travaux de recherche et d'exploitation des substances de carrières contenues dans les fonds marins du domaine public, sur le plateau continental, et dans la zone économique exclusive, soumis à autorisation en application des articles L. 133-6, L. 162-1, L. 162-3 et L. 162-6 du code minier, à l'exclusion des travaux relevant des articles L. 112-2 et L. 611-1 du même code (régime autorisation)**
- **« StS - Stockage souterrain hors ICPE » : Travaux mentionnés à l'article L. 211-2 du code minier, lorsque ces derniers ne relèvent pas du 2° du L. 181-1 du code de l'environnement (régime autorisation)**

Libellés des items concernés	Désignation des installations avec caractéristiques exprimées dans les unités des critères de classement lorsqu'ils existent	Régime

4.2.4. Pour les projets, qui ne sont ni des IOTA, ni des ICPE, ni des travaux miniers soumis à autorisation environnementale au sens de l'article L. 181-1 du code de l'environnement, mentionnés au deuxième alinéa du II de l'article L. 122-1-1 du code de l'environnement, lorsque l'autorité administrative compétente pour délivrer l'autorisation est le préfet, et pour les projets mentionnés au troisième alinéa de ce II :

Précisez la ou les catégorie(s) de la nomenclature relative à évaluation environnementale (annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement) dans laquelle ou lesquelles l'installation doit être rangée :

Catégories de projets	PROJETS soumis à évaluation environnementale	PROJETS soumis à examen au cas par cas

4.2.5 Le projet soumis à la présente demande relève-t-il déjà de procédure(s) au titre d'une autre législation[3]? **Oui** ☐ **Non** ☒

Si oui, préciser les autorisations ou déclarations déposées préalablement à la présente demande :

Intitulé de la demande autre	Date de dépôt	Organisme en charge de l'instruction

[3] Article D. 181-15-1 du code de l'environnement

Signature de la demande

À

Le

Signature du demandeur

Pièces à joindre à la demande d'autorisation environnementale

Pour toute précision sur le contenu exact des pièces à joindre à votre demande, vous pouvez vous renseigner auprès de la préfecture de département.

Le dossier de demande d'autorisation environnementale est adressé au préfet désigné par l'article R. 181-2 en quatre exemplaires papier ou sous forme électronique. S'il y a lieu, il est également fourni sous les mêmes formes dans une version dont les informations susceptibles de porter atteinte aux intérêts mentionnés au I de l'article L. 124-4[4] et au II. de l'article L. 124-5[5] sont occultées *[article R. 181-12 du code de l'environnement]*.
Chaque dossier est accompagné des pièces nécessaires à l'instruction de votre autorisation, parmi celles énumérées ci-dessous.
Vous devez transmettre tous les documents concernés par votre demande. Le contenu de certaines pièces est détaillé dans l'annexe I.

1) Pièces à joindre pour tous les dossiers :

P.J.[6] n° 1. - Un plan de situation du projet, à l'échelle 1/25 000 ou, à défaut, au 1/50 000 sur lequel sera indiqué l'emplacement du projet *[2° de l'article R. 181-13 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 2. - Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier (notamment du point 4 du Cerfa et des pièces n°3 et n°6) *[7° de l'article R. 181-13 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 3. - Un justificatif de la maîtrise foncière du terrain *[3° de l'article R. 181-13 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 4. – Lorsque le projet est soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3-1 du code de l'environnement *[5° de l'article R. 181-13 du code de l'environnement]* **Se référer à l'annexe I**	☐
P.J. n° 5. - Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale, l'étude d'incidence proportionnée à l'importance du projet et à son incidence prévisible sur l'environnement au regard des intérêts mentionnés à l'article L. 181-3 du code de l'environnement *[article R. 181-14 du code de l'environnement]* **Se référer à l'annexe I**	☐
P.J. n° 6 – Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R.122-3-1, la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision *[6° de l'article R. 181-13 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 7. - Une note de présentation non technique du projet *[8° de l'article R. 181-13 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 8. (Facultatif) Une synthèse des mesures envisagées, sous forme de propositions de prescriptions de nature à assurer le respect des dispositions des articles L.181-3, L.181-4 et R.181-43 *[article R.181-13 du code de l'environnement]*	☐

[4] *« Après avoir apprécié l'intérêt d'une communication, l'autorité publique peut rejeter la demande d'une information relative à l'environnement dont la consultation ou la communication porte atteinte :*
1° Aux intérêts mentionnés aux articles L. 311-5 à L. 311-8 du code des relations entre le public et l'administration, à l'exception de ceux visés au e et au h du 2° de l'article L. 311-5 ;
2° A la protection de l'environnement auquel elle se rapporte ;
3° Aux intérêts de la personne physique ayant fourni, sans y être contrainte par une disposition législative ou réglementaire ou par un acte d'une autorité administrative ou juridictionnelle, l'information demandée sans consentir à sa divulgation ;
4° A la protection des renseignements prévue par l'article 6 de la loi n° 51-711 du 7 juin 1951 sur l'obligation, la coordination et le secret en matière de statistiques. »

[5] *« I.Lorsqu'une autorité publique est saisie d'une demande portant sur des informations relatives aux facteurs mentionnés au 2° de l'article L. 124-2, elle indique à son auteur, s'il le demande, l'adresse où il peut prendre connaissance des procédés et méthodes utilisés pour l'élaboration des données.*
II.L'autorité publique ne peut rejeter la demande d'une information relative à des émissions de substances dans l'environnement que dans le cas où sa consultation ou sa communication porte atteinte :
1° A la conduite de la politique extérieure de la France, à la sécurité publique ou à la défense nationale ;
2° Au déroulement des procédures juridictionnelles ou à la recherche d'infractions pouvant donner lieu à des sanctions pénales ;
3° A des droits de propriété intellectuelle. »

[6] Pièce jointe

Pièces à joindre à la demande en fonction du projet envisagé

Le dossier de demande est complété par les pièces, documents et informations propres aux activités, installations, ouvrages et travaux prévus par le projet pour lequel l'autorisation est sollicitée ainsi qu'aux espaces et espèces faisant l'objet de mesures de protection auxquels il est susceptible de porter atteinte *[article R. 181-15 du code de l'environnement].*

2) Pièces à joindre selon la nature ou la situation du projet :

VOLET 1/. LOI SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES

Lorsque l'autorisation environnementale concerne un projet relevant du 1° de l'article L. 181-1 du code de l'environnement, le dossier de demande est complété par les documents suivants *[au titre de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

I. Lorsqu'il s'agit de systèmes d'assainissement collectif des eaux usées de l'agglomération d'assainissement ou d'installations d'assainissement non collectif, la demande comprend *[I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

P.J. n° 9. - Une description du système de collecte des eaux usées *[1° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*

Se référer à l'annexe I ☐

P.J. n° 10. - Si le système d'assainissement collectif des eaux usées de l'agglomération d'assainissement ou l'installation d'assainissement non collectif comprend des déversoirs d'orage ou d'autres ouvrages de rejet au milieu, l'évaluation des volumes et flux de pollution actuels et prévisibles, une détermination des conditions climatiques, et une estimation des flux de pollution déversés dans le milieu récepteur. Une évaluation des charges brutes et des flux de substances polluantes, actuelles et prévisibles, parvenant au déversoir, ainsi que leurs variations, notamment celles dues aux fortes pluies *[2° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ☐

P.J. n° 11. - Une description des modalités de traitement des eaux collectées et des boues produites *[3° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*

Se référer à l'annexe I ☐

P.J. n° 12. - Si les eaux usées traitées font l'objet d'une réutilisation aux fins prévues à l'article R. 211-23, la description du projet de réutilisation des eaux usées traitées envisagé comprenant l'usage et le niveau de qualité des eaux visés, les volumes destinés à cet usage et la période durant laquelle aurait lieu cette réutilisation *[4° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ☐

P.J. n° 13. - L'estimation du coût global de la mise en œuvre du projet d'assainissement, son impact sur le prix de l'eau, le plan de financement prévisionnel, ainsi que les modalités d'amortissement des ouvrages d'assainissement. *[5° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ☐

II. Lorsqu'il s'agit d'une demande d'autorisation unique de prélèvement déposée par un organisme unique de gestion collective, l'étude d'impact, ou l'étude d'incidence, du projet comporte des éléments spécifiques relatifs à cette demande *[II de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*

Se référer à l'annexe I

III. Lorsqu'il s'agit d'ouvrages mentionnés à la rubrique 3.2.5.0 du tableau de l'article R. 214-1 (barrages de retenue et ouvrages assimilés), la demande comprend également *[III de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

P.J. n° 14. - Le document, mentionné au titre du 2° du I de l'article R. 214-122 *[1° du III de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement, en complément des informations prévues au 4° de l'article R. 181-3 du même code]* ☐

P.J. n° 15. - Une note décrivant la procédure de première mise en eau conformément aux dispositions du I de l'article R. 214-121 *[2° du III de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ☐

P.J. n° 16. - Une étude de dangers établie conformément à l'article R. 214-116 si l'ouvrage est de classe A ou B *[3° du III de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* ☐

Se référer à l'annexe I

P.J. n° 17. - Une note précisant que le porteur de projet disposera des capacités techniques et financières permettant d'assumer ses obligations à compter de l'exécution de l'autorisation environnementale jusqu'à la remise en état du site *[4° du III de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 18. - Lorsque l'ouvrage est construit dans le lit mineur d'un cours d'eau *[5° du III de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement, en complément du 7° de l'article R. 181-13]* : - l'indication des ouvrages immédiatement à l'aval et à l'amont et ayant une influence hydraulique, - le profil en long de la section de cours d'eau ainsi que, s'il y a lieu, de la dérivation, - un plan des terrains submergés à la cote de retenue normale, - un plan des ouvrages et installations en rivière détaillés au niveau d'un avant-projet sommaire, comprenant, dès lors que nécessaire, les dispositifs assurant la circulation des poissons.	☐
IV. Lorsqu'il s'agit d'ouvrages mentionnés à la rubrique 3.2.6.0 du tableau de l'article R. 214-1 (système d'endiguement, aménagement hydraulique), la demande comprend en outre *[IV de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :	
P.J. n° 19. - L'estimation de la population de la zone protégée lorsqu'il s'agit d'un système d'endiguement et l'indication du niveau de la protection au sens de l'article R. 214-119-1, dont bénéficie cette dernière *[1° du IV de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 20. - La liste, le descriptif et la localisation sur une carte à l'échelle appropriée des ouvrages préexistants qui contribuent à la protection du territoire contre les inondations et les submersions ainsi que, lorsque le pétitionnaire n'est pas le propriétaire de ces ouvrages, les justificatifs démontrant qu'il en a la disposition ou a engagé les démarches à cette fin *[2° du IV de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 21. - Dans le cas de travaux complémentaires concernant un système d'endiguement existant, au sens de l'article R. 562-13, la liste, le descriptif et la localisation sur une carte à l'échelle appropriée des digues existantes *[3° du IV de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 22. - Les études d'avant-projet des ouvrages à modifier ou à construire ou une notice décrivant leur fonctionnalité si ces ouvrages modifiés ou construits concernent des dispositifs de régulation des écoulements hydrauliques *[4° du IV de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 23. - L'étude de dangers établie conformément à l'article R. 214-116 du code de l'environnement *[5° du IV de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* **Se référer à l'annexe I**	☐
P.J. n° 24. - Le document, mentionné au titre du 2° du I de l'article R. 214-122 *[6° du IV de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*	☐
V. Lorsqu'il s'agit d'un plan de gestion établi pour la réalisation d'une opération groupée d'entretien régulier d'un cours d'eau, canal ou plan d'eau prévue par l'article L. 215-15 du code de l'environnement, la demande comprend également *[V de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :	
P.J. n° 25. - La démonstration de la cohérence hydrographique de l'unité d'intervention *[1° du V de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 26. - S'il y a lieu, la liste des obstacles naturels ou artificiels, hors ouvrages permanents, préjudiciables à la sécurité des sports nautiques non motorisés *[2° du V de l'article D. 181-15-1 du code l'environnement]*	☐
P.J. n° 27. - Le programme pluriannuel d'interventions *[3° du V de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 28. - S'il y a lieu, les modalités de traitement des sédiments déplacés, retirés ou remis en suspension dans le cours d'eau *[4° du V de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*	☐
VI. Lorsqu'il s'agit d'installations utilisant l'énergie hydraulique, la demande comprend également *[VI de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :	
P.J. n° 29. - Avec les justifications techniques nécessaires, le débit maximal dérivé, la hauteur de chute brute maximale, la puissance maximale brute calculée à partir du débit maximal de la dérivation et de la hauteur de chute maximale, et le volume stockable *[1° du VI de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement, en complément du 4° de l'article R. 181-13 du même code]*	☐
P.J. n° 30. - Une note justifiant les capacités techniques et financières du pétitionnaire et la durée d'autorisation proposée *[2° du VI de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*	☐

P.J. n° 31. - Pour les usines d'une puissance supérieure à 500 kW, les propositions de répartition entre les communes intéressées de la valeur locative de la force motrice de la chute et de ses aménagements *[3° du VI de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*

P.J. n° 32. - En complément du 7° de l'article R. 181-13 du code de l'environnement *[4° du VI de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

- L'indication des ouvrages immédiatement à l'aval et à l'amont et ayant une influence hydraulique, le profil en long de la section de cours d'eau ainsi que, s'il y a lieu, de la dérivation,

- Un plan des terrains submergés à la cote de retenue normale,

- Un plan des ouvrages et installations en rivière détaillés au niveau d'un avant-projet sommaire, comprenant, dès lors que nécessaire, les dispositifs assurant la circulation des poissons.

P.J. n° 33. - Si le projet du pétitionnaire prévoit une ou plusieurs conduites forcées dont les caractéristiques sont fixées par arrêté du ministre chargé de l'environnement au regard des risques qu'elles présentent, l'étude de dangers établie pour ces ouvrages conformément à l'article R. 214-116 *[5° du VI de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*

Se référer à l'annexe I

VII. Lorsque l'autorisation environnementale porte sur les prélèvements d'eau pour l'irrigation en faveur d'un organisme unique, le dossier de demande comprend également *[VII de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

P.J. n° 34. - Le projet du premier plan annuel de répartition prévu au deuxième alinéa de l'article R. 214-31-1 du code de l'environnement, à savoir le projet du premier plan annuel de répartition entre préleveurs irrigants du volume d'eau susceptible d'être prélevé *[VII de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*

VIII. Lorsque l'autorisation environnementale porte sur un projet qui doit être déclaré d'intérêt général dans le cadre de l'article R. 214-88, le dossier de demande est complété par les éléments mentionnés à l'article R. 214-99, à savoir *[VIII de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

1. Dans tous les cas *[I de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]* :

P.J. n° 35. - Un mémoire justifiant l'intérêt général ou l'urgence de l'opération *[1° du I de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]*

P.J. n° 36. - Un mémoire explicatif *[2° du I de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]*

Se référer à l'annexe I

P.J. n° 37. - Un calendrier prévisionnel de réalisation des travaux et d'entretien des ouvrages, des installations ou du milieu qui doit faire l'objet des travaux *[3° du I de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]*

2. Dans les cas d'opérations pour lesquelles les personnes qui ont rendu les travaux nécessaires ou qui y trouvent un intérêt sont appelées à participer aux dépenses *[II de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]* :

P.J. n° 38. - La liste des catégories de personnes publiques ou privées, physiques ou morales appelées à participer à ces dépenses *[1° du II de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]*

P.J. n° 39. - La proportion des dépenses dont le pétitionnaire demande la prise en charge par les personnes mentionnées au 1° du II. de l'article R. 214-99 du code de l'environnement (PJ 32), en ce qui concerne, d'une part, les dépenses d'investissement, d'autre part, les frais d'entretien et d'exploitation des ouvrages ou des installations *[2° du II de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]*

P.J. n° 40. - Les critères retenus pour fixer les bases générales de répartition des dépenses prises en charge par les personnes mentionnées en PJ 32. (1° du II de l'article R. 214-99 du code de l'environnement) *[3° du II de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]*

P.J. n° 41. - Les éléments et les modalités de calcul qui seront utilisés pour déterminer les montants des participations aux dépenses des personnes mentionnées en PJ 32. (*1° du II de l'article R. 214-99 du code de l'environnement) [4° du II de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]*

P.J. n° 42. - Un plan de situation des biens et des activités concernées par l'opération *[5° du II de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]*

P.J. n° 43. - L'indication de l'organisme qui collectera les participations demandées aux personnes mentionnées en P.J. n° 32 (1° du II de l'article R. 214-99 du code de l'environnement), dans le cas où le pétitionnaire ne collecte pas lui-même la totalité de ces participations *[6° du II de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]*

IX. Lorsque l'autorisation environnementale porte sur un projet relevant de la rubrique 2.1.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1, le dossier de demande est complété, par les éléments suivants *[IX de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

P.J. n° 44. - Une étude préalable dont le contenu est précisé à l'article R. 211-33 *[IX de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*

P.J. n° 45. - Un programme prévisionnel d'épandage dans les conditions fixées par l'article R. 211-39 du code de l'environnement et par les éléments mentionnés à l'article R. 211-46 de ce même code *[IX de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*

VOLET 2/. INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE)

Lorsque l'autorisation environnementale concerne un projet relevant du 2° de l'article L. 181-1 du code de l'environnement, le dossier de demande est complété par les documents suivants *[article D. 181-15-2 du code de l'environnement]* :

Pièces à joindre pour tous les dossiers ICPE :

P.J. n° 46. - Une description des procédés de fabrication que le pétitionnaire mettra en œuvre, les matières qu'il utilisera, les produits qu'il fabriquera, de manière à apprécier les dangers ou les inconvénients de l'installation *[2° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

Le cas échéant, le pétitionnaire pourra adresser, en exemplaire unique et sous pli séparé, les informations dont la diffusion lui apparaîtrait de nature à entraîner la divulgation de secrets de fabrication.

P.J. n° 47. - Une description des capacités techniques et financières mentionnées à l'article L. 181-27 dont le pétitionnaire dispose, ou, lorsque ces capacités ne sont pas constituées au dépôt de la demande d'autorisation, les modalités prévues pour les établir au plus tard à la mise en service de l'installation *[3° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

P.J. n° 48. - Un plan d'ensemble à l'échelle de 1/200 au minimum indiquant les dispositions projetées de l'installation ainsi que l'affectation des constructions et terrains avoisinants et le tracé de tous les réseaux enterrés existants. Une échelle réduite peut, à la requête du pétitionnaire, être admise par l'administration *[9° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

P.J. n° 49. - L'étude de dangers mentionnée à l'article L. 181-25 et définie au III de l'article D. 181-15-2 *[10° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

Le demandeur fournit une étude de dangers qui précise les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'installation. Le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation. En tant que de besoin, cette étude donne lieu à une analyse de risques qui prend en compte la probabilité d'occurrence, la cinétique et la gravité des accidents potentiels selon une méthodologie qu'elle explicite. Elle définit et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents.

Se référer à l'annexe I

Pièces complémentaires à joindre selon la nature ou la situation du projet :

I. Lorsque le pétitionnaire requiert l'institution de servitudes d'utilité publique prévues à l'article L. 515-8 pour une installation à implanter sur un site nouveau :

P.J. n° 50.- Préciser le périmètre de ces servitudes et les règles souhaitées *[1° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

I. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est destinée au traitement de déchets :

P.J. n° 51. - L'origine géographique prévue des déchets *[4° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

P.J. n° 52. - La manière dont le projet est compatible avec les plans prévus aux articles L. 541-11, L. 541-11-1, L. 541-13 du code de l'environnement (les plans nationaux de prévention et de gestion des déchets) et L. 4251-1 du code des collectivités territoriales (le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires) *[4° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

II. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est une installation soumise à quotas d'émission de gaz à effet de serre (installations relevant des articles L. 229-5 et L. 229-6 du code de l'environnement) :

P.J. n° 53. - Une description des matières premières, combustibles et auxiliaires susceptibles d'émettre des gaz à effets de serre *[a) du 5° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

P.J. n° 54. - Une description des différents sources d'émissions de gaz à effets de serre de l'installation *[b) du 5° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

P.J. n° 55. - Une description des mesures prises pour quantifier les émissions à travers un plan de surveillance qui réponde aux exigences du règlement prévu à l'article 14 de la directive 2003/87/ CE du 13 octobre 2003 modifiée. Ce plan peut être actualisé par l'exploitant sans avoir à modifier son autorisation *[c) du 5° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

P.J. n° 56. - Un résumé non technique des informations mentionnées aux a), b) et c) du 5° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement (P.J. n° 48, 49 et 50) *[d) du 5° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

III. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est une installation IED (installations mentionnées à la section 8 du chapitre V du titre I^er^ du livre V, et visées à l'annexe I de la directive 2010/75/ UE du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles) :

P.J. n° 57. - Le contenu de l'étude d'impact portant sur les meilleures techniques disponibles, doit contenir les compléments prévus à l'article R. 515-59 *[I de l'article R. 515-59 du code de l'environnement*]

Se référer à l'annexe I

P.J. n° 58. - Une proposition motivée de rubrique principale choisie parmi les rubriques 3000 à 3999 qui concernent les installations ou équipements visés à l'article R. 515-58 du code de l'environnement *[II de l'article R. 515-59 du code de l'environnement]*

P.J. n° 59. - Une proposition motivée de conclusions sur les meilleures techniques disponibles relatives à la rubrique principale *[II de l'article R. 515-59 du code de l'environnement]*

IV. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est une installation soumise à garanties financières pour les installations mentionnées à l'article R. 516-1:

P.J. n° 60. - Le montant des garanties financières exigées à l'article L. 516-1 *[8° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

P.J. n° 61. - Lorsque le dossier est déposé dans le cadre d'une demande de modification substantielle en application de l'article L. 181-14, l'état de pollution des sols prévu à l'article L. 512-18 du code de l'environnement *[1^er^ alinéa du 6° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

Se référer à l'annexe I

V. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est une installation à implanter sur un site nouveau :

P.J. n° 62. - L'avis du propriétaire, lorsqu'il n'est pas le pétitionnaire, sur l'état dans lequel devra être remis le site lors de l'arrêt définitif de l'installation *[11° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

P.J. n° 63. - L'avis du maire ou du président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière d'urbanisme, sur l'état dans lequel devra être remis le site lors de l'arrêt définitif de l'installation *[11° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

Ces avis (P.J. n° 62 et 63) sont réputés émis si les personnes consultées ne se sont pas prononcées dans un délai de quarante-cinq jours suivant leur saisine par le pétitionnaire.

VI. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est une installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent :

P.J. n° 64. - Sauf dans le cas d'une révision en cours (P.J. n° 68), un document établi par le pétitionnaire justifiant que le projet est conforme, selon le cas, au règlement national d'urbanisme, au plan local d'urbanisme ou au document en tenant lieu ou à la carte communale en vigueur au moment de l'instruction *[a) du 12° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

P.J. n° 65. - La délibération favorable prévue à l'article L. 515-47 *(de l'organe délibérant de l'établissement public de coopération intercommunale compétence en matière de plan local d'urbanisme ou, à défaut, du conseil municipal de la commune concernée)* lorsqu'un établissement public de coopération intercommunale ou une commune a arrêté un projet de plan local d'urbanisme avant la date de dépôt de la demande d'autorisation environnementale et que les installations projetées ne respectent pas la distance d'éloignement mentionnée à l'article L. 515-44 vis-à-vis des zones destinées à l'habitation définies dans le projet de plan local d'urbanisme *[b) du 12° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

P.J. n° 66. - Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation prévue par les articles L. 621-32 et L. 632-1 du code du patrimoine *[c) du 12° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

Se référer à l'annexe I

P.J. n° 67. - Lorsque l'implantation des aérogénérateurs est prévue à l'intérieur de la surface définie par la distance minimale d'éloignement précisée par arrêté du ministre chargé des installations classées, une étude des impacts cumulés sur les risques de perturbations des radars météorologiques par les aérogénérateurs implantés en deçà de cette distance. Les modalités de réalisation de cette étude sont précisées par arrêté du ministre chargé des installations classées *[d) du 12° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

VII. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est mentionnée à l'article R. 516-1 ou à l'article R. 515-101

P.J. n° 68. - Le montant des garanties financières exigées à l'article L. 516-1 du code de l'environnement *[8° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

VII. Si l'autorisation environnementale ou, le cas échéant, l'autorisation d'urbanisme nécessaire à la réalisation du projet, apparaît manifestement insusceptible d'être délivrée eu égard à l'affectation des sols définie par le plan local d'urbanisme ou le document en tenant lieu ou la carte communale en vigueur au moment de l'instruction, à moins qu'une procédure de révision, de modification ou de mise en compatibilité du document d'urbanisme ayant pour effet de permettre cette délivrance soit engagée :

P.J. n° 69. - La délibération ou l'acte formalisant la procédure d'évolution du plan local d'urbanisme, du document en tenant lieu ou de la carte communale *[13° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

VIII. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est une carrière ou une installation de stockage de déchets non inertes résultant de la prospection, de l'extraction, du traitement et du stockage de ressources minérales :

P.J. n° 70. - Le plan de gestion des déchets d'extraction *[14° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

IX. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est une installation d'une puissance supérieure à 20 MW :

P.J. n° 71. - Une analyse coûts-avantages afin d'évaluer l'opportunité de valoriser de la chaleur fatale notamment à travers un réseau de chaleur ou de froid *[16° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

P.J. n° 72. - Une description des mesures prises pour limiter la consommation d'énergie de l'installation. Sont fournis notamment les éléments sur l'optimisation de l'efficacité énergétique, tels que la récupération secondaire de chaleur *[17° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

X. Si l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est une installation de carrières destinées à l'exploitation souterraine de gypse située dans le périmètre d'une forêt de protection telle définie à l'article L. 141-1 du code forestier :

P.J. n° 73. - Une description du gisement sur lequel porte la demande ainsi que les pièces justifiant son intérêt national au regard des documents mentionnés au I de l'article R. 141-38-4 *[15° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

P.J. n° 74. - L'analyse de la compatibilité de l'opération avec la destination forestière des lieux et des modalités de reconstitution de l'état boisé au terme des travaux *[15° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

P.J. n° 75. - Un document attestant que les équipements, constructions, annexes et infrastructures indispensables à l'exploitation souterraine et à la sécurité de celle-ci, seront définis et utilisés de façon à limiter le plus possible l'occupation des parcelles forestières classées *[15° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

P.J. n° 76. - Un document décrivant, pour les équipements, constructions, annexes et infrastructures indispensables à l'exploitation souterraine et à la sécurité de celle-ci, les voies d'accès en surface que le pétitionnaire utilisera. En cas d'impossibilité de les établir dans l'emprise des voies ou autres alignements exclus du périmètre de classement ou, à défaut, dans celle des routes forestières ou chemins d'exploitation forestiers, le document justifie de cette impossibilité *[15° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*	☐
XI. SI l'installation pour laquelle vous demandez l'autorisation environnementale est une installation de tri mécano-biologique mentionnées à l'article R. 543-227-2 du code de l'environnement :	
P.J. n° 77 – Les pièces justifiant de la généralisation du tri à la source des biodéchets prévues au IV de l'article R. 543-227-2 du code de l'environnement *[18° du I de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*	☐
XII. Pour les essais d'injection et de soutirage en formation géologique, lorsqu'ils sont réalisés pendant la phase de recherche :	
P.J. n° 78 – Les pièces justificatives prévues au 11° de l'article D. 181-15-3 bis du code de l'environnement **Se référer à l'annexe I**	☐

VOLET 2 bis/. ENREGISTREMENT

Lorsque le projet nécessite l'enregistrement d'installations mentionnées à article L. 512-7 du code de l'environnement, le dossier de demande comporte *[article D. 181-15-2 bis du code de l'environnement]* :

P.J. n° 79. – Un document justifiant du respect des prescriptions applicables à l'installation en vertu du titre Ier du livre V du présent code, notamment les prescriptions générales édictées par le ministre chargé des installations classées en application du I de l'article L. 512-7 du code de l'environnement, présentant notamment les mesures retenues et les performances attendues par le demandeur pour garantir le respect de ces prescriptions. La demande d'enregistrement indique, le cas échéant, la nature, l'importance et la justification des aménagements aux prescriptions générales mentionnées à l'article L. 512-7 du code de l'environnement sollicités par l'exploitant	☐

VOLET 3/. AUTORISATION AU TITRE DES TRAVAUX MINIERS

Lorsque l'autorisation environnementale concerne un projet relevant du 3° de l'article L. 181-1 du code de l'environnement, le dossier de demande est complété par les documents suivants *[article D. 181-15-3 bis du code de l'environnement]*

P.J. n° 80. - La justification que le demandeur a qualité, en application du code minier, pour présenter le dossier *[1° de l'article D.181-15-3 bis du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 80 bis. - En cas de pluralité de demandeurs, la justification par les intéressés de leur engagement à assurer, conjointement et solidairement, l'exploitation de l'installation et la désignation d'un mandataire unique *[1° de l'article D.181-15-3 bis du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 81. - Un exposé relatif aux méthodes de recherches ou d'exploitation envisagées et, le cas échéant, aux tranches de travaux projetées *[2° de l'article D. 181-15-3 bis du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 82. - Le document unique d'évaluation des risques prévu à l'article R. 4121-1 du code du travail *[3° de l'article D. 181-15-3 du code de l'environnement]*	☐

P.J. n° 83. - Un document indiquant, à titre prévisionnel, en vue de l'application des dispositions des articles L. 162-2 et L. 163-1 et suivants du code minier, les conditions de l'arrêt des travaux ainsi que l'estimation de leur coût. Ce document précise également les interventions éventuelles en cas d'accident avant ou après fermeture du site, en application de l'article 4.1 du décret n° 2010-1389 du 12 novembre 2010 relatif à l'obligation de constituer des garanties financières avant l'ouverture de travaux de recherche ou d'exploitation de mines *[4° de l'article D. 181-151-3 bis du code de l'environnement]*

P.J. n° 84. - Un document indiquant, le cas échéant, la compatibilité du projet avec le document stratégique de façade ou de bassin maritime prévu à l'article L. 219-3 du code de l'environnement et avec les objectifs environnementaux du plan d'action pour le milieu marin prévu à l'article L. 219-9 du même code et, pour les projets portant sur des granulats marins, avec les plans mentionnés à l'article L. 219-5-1 de ce code contenus dans le document stratégique de façade et appelés "documents d'orientation relatifs à la gestion durable des granulats marins" *[5° de l'article D. 181-15-3 bis du code de l'environnement]*

P.J. n° 85. – Un document exposant la compatibilité des risques industriels du projet avec la sécurité publique. Cette pièce n'est pas requise lorsque le résumé non technique d'une étude de dangers comprend les éléments correspondants *[6° de l'article D. 181-15-3 bis du code de l'environnement]*

P.J. n° 86. - Le montant des garanties financières exigées à l'article L. 162-2 du code minier *[7° de l'article D. 181-15-3 bis du code de l'environnement]*

P.J. n° 87. - Lorsque le pétitionnaire sollicite l'institution de servitudes d'utilité publique, en application de l'article L. 174-5-1 du code minier, pour des travaux à réaliser sur un site nouveau, le périmètre de ces servitudes et les règles dont l'application est souhaitée *[8° de l'article D. 191-15-3 du code de l'environnement]*

P.J. n° 88. - Pour les travaux d'exploitation et de recherches de mines mentionnés aux 1°, 2°, 8° et 9° de l'article 3 du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains, l'étude de dangers définie au III de l'article D. 181-15-2 *[9° de l'article D. 181-15-3 bis du code de l'environnement]*

.PJ. n° 89. - Pour les travaux mentionnés au 4° de l'article 3 du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains *[10° de l'article D.181 --15-3 bis du code l'environnement]*
Se référer à l'annexe I

PJ. n° 90. - Pour les travaux mentionnés au 7° de l'article 3 du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains *[11° de l'article D. 181-15-3 bis du code de l'environnement]*
Se référer à l'annexe I

J. n° 91.- Pour les travaux mentionnés aux 1° et 2° de l'article 3 du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains , projetés dans le département de la Guyane *[12° de l'article D. 181-15-3 bis du code de l'environnement]*
Se référer à l'annexe I

.PJ. n° 92. Pour les travaux mentionnés aux 8°, 9° et 10° de l'article 3 du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains, les dispositions mises en œuvre pour la fermeture définitive d'un sondage ou d'un puits ainsi que le schéma de fermeture *[13° de l'article D. 181-15-3 bis du code de l'environnement]*

PJ. n°93. - Pour les travaux mentionnés au 10° de l'article 3 du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux

miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains *[14° de l'article D. 181-15-3 du code de l'environnement]*

Se référer à l'annexe I

P.J. n°94. - Pour les travaux mentionnés au 3° de l'article 3 du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains, le mémoire relatif aux méthodes de recherches ou d'exploitation envisagées, tel que prévu à l'article L. 164-1-2 du code minier, précisant les mesures mises en œuvre et celles envisagées pour connaître la géologie du sous-sol impacté par les travaux et comprendre les phénomènes naturels, notamment sismiques, susceptibles d'être activés par les travaux *[15° de l'article D. 181-15-3 du code de l'environnement]*

P.J. n°95. - Pour les demandes portant sur des travaux en mer *[16° de l'article D. 181-15-3 du code de l'environnement]*

Se référer à l'annexe I

VOLET 4/. MODIFICATION D'UNE RÉSERVE NATURELLE

Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation de modification de l'état ou de l'aspect d'une réserve naturelle nationale ou d'une réserve naturelle classée en Corse par l'État, le dossier est complété par les documents suivants *[article D. 181-15-3 du code de l'environnement]* :

P.J. n° 96. – Des éléments suffisants permettant d'apprécier les conséquences de l'opération sur l'espace protégé et son environnement mentionnés au 4° du I de l'article R. 332-24 du code de l'environnement	☐

VOLET 5/. MODIFICATION D'UN SITE CLASSÉ

Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation de modification de l'état des lieux ou de l'aspect d'un site classé ou en instance de classement, le dossier de demande est complété par les informations et pièces complémentaires suivantes *[article D. 181-15-4 du code de l'environnement]* :

P.J. n° 97. - Une description générale du site classé ou en instance de classement accompagnée d'un plan de l'état existant *[1° de l'article D. 181-15-4 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 98. - Le plan de situation du projet, mentionné au 2° de l'article R. 181-13 du code de l'environnement (à l'échelle 1/25 000 ou, à défaut, 1/50 000), précisant le périmètre du site classé ou en instance de classement *[2° de l'article D. 181-15-4 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 99. - Un report des travaux projetés sur le plan cadastral à une échelle *appropriée [3° de l'article D. 181-15-4 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 100. - Un descriptif des travaux en site classé précisant la nature, la destination et les impacts du projet à réaliser accompagné d'un plan du projet et d'une analyse des impacts paysagers du projet *[4° de l'article D. 181-15-4 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 101. - Un plan de masse et des coupes longitudinales adaptées à la nature du projet et à l'échelle du site *[5° de l'article D. 181-15-4 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 102. - La nature et la couleur des matériaux envisagés *[6° de l'article D. 181-15-4 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 103. - Le traitement des clôtures ou aménagements et les éléments de végétation à conserver ou à créer *[7° de l'article D. 181-15-4 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 104. - Des documents photographiques permettant de situer le terrain dans l'environnement proche et si possible dans le paysage lointain (reporter les points et les angles des prises de vue sur le plan de situation) *[8° de l'article D. 181-15-4 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 105. - Des montages larges photographiques ou des dessins permettant d'évaluer dans de bonnes conditions les effets du projet sur le paysage en le situant notamment par rapport à son environnement immédiat et au périmètre du site classé *[9° de l'article D. 181-15-4 du code de l'environnement]*	☐

VOLET 6/. DÉROGATION « ESPÈCES ET HABITATS PROTÉGÉS »

Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu de dérogation au titre du 4° de l'article L. 411-2, le dossier de demande est complété par la description *[article D. 181-15-5 du code de l'environnement]* :

P.J. n° 106. - Des espèces concernées, avec leur nom scientifique et nom commun *[1° de l'article D. 181-15-5 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 107. - Des spécimens de chacune des espèces faisant l'objet de la demande avec une estimation de leur nombre et de leur sexe *[2° de l'article D. 181-15-5 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 108. - De la période ou des dates d'intervention *[3° de l'article D. 181-15-5 du code de l'environnement]*	☐

P.J. n° 109. - Des lieux d'intervention *[4° de l'article D. 181-15-5 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 110. - S'il y a lieu, des mesures de réduction ou de compensation mises en œuvre, ayant des conséquences bénéfiques pour les espèces concernées *[5° de l'article D. 181-15-5 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 111. - De la qualification des personnes amenées à intervenir *[6° de l'article D. 181-15-5 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 112. - Du protocole des interventions : modalités techniques et modalités d'enregistrement des données obtenues *[7° de l'article D. 181-15-5 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 113. - Des modalités de compte-rendu des interventions *[8° de l'article D. 181-15-5 du code de l'environnement]*	☐

VOLET 7/. DOSSIER AGRÉMENT OGM

Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'agrément pour l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés au titre de l'article L. 532-3 du code de l'environnement, le dossier de demande est complété par les informations suivantes *[article D. 181-15-6 du code de l'environnement]* :

P.J. n° 114. - La nature de l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés que le demandeur se propose d'exercer *[1° de l'article D. 181-15-6 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 115. - Les organismes génétiquement modifiés qui seront utilisés et la classe de confinement dont relève cette utilisation *[2° de l'article D. 181-15-6 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 116. - Le cas échéant, les organismes génétiquement modifiés dont l'utilisation est déjà déclarée ou agréée et la classe de confinement dont celle-ci relève *[3° de l'article D. 181-15-6 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 117. - Le nom du responsable du l'utilisation et ses qualifications *[4° de l'article D. 181-15-6 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 118. - Les capacités financières de la personne privée exploitant une installation relevant d'une classe de confinement 3 ou 4 *[5° de l'article D. 181-15-6 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 119. - Les procédures internes permettant de suspendre provisoirement l'utilisation ou de cesser l'activité *[6° de l'article D. 181-15-6 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 120. - Un dossier technique, dont le contenu est fixé par l'arrêté du 28 mars 2012 relatif au dossier technique demandé pour les utilisations confinées d'organismes génétiquement modifiés prévu aux articles R. 532-6, R. 532-14 et R. 532-26 du code de l'environnement *[7° de l'article D. 181-15-6 du code de l'environnement]*	☐

VOLET 8/. DOSSIER AGRÉMENT DÉCHETS

Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'agrément pour la gestion de déchets prévu à l'article L. 541-22 du code de l'environnement:

P.J. n° 121. - Le dossier de demande est complété par les informations requises par les articles R. 543-11, R. 543-13, R. 543-35, R. 543-145, R. 543-162 et D. 543-274 du code de l'environnement *[article D. 181-15-7 du code de l'environnement]*	☐

VOLET 9/. DOSSIER ÉNERGIE

Lorsque le projet nécessite une autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité au titre de l'article L. 311-1 du code de l'énergie *[article D. 181-15-8 du code de l'environnement]* :

P.J. n° 122. - : Le dossier de demande précise ses caractéristiques *[article D. 181-15-8 du code de l'environnement]* **Se référer à l'annexe I**	☐

VOLET 10/. AUTORISATION DE DÉFRICHEMENT

Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation de défrichement, le dossier de demande est complété par les éléments suivants *[article D. 181-15-9 du code de l'environnement]* :

P.J. n° 123. - Une déclaration indiquant si, à la connaissance du pétitionnaire, les terrains ont été ou non parcourus par un incendie durant les quinze années précédant l'année de la demande. Lorsque le terrain relève du régime forestier, cette déclaration est produite dans les conditions de l'article R. 341-2 du code forestier *[1° de l'article D. 181-15-9 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 124. - Sur le plan de situation mentionné au 2° de l'article R. 181-13 du code de l'environnement, la localisation et la superficie de la zone à défricher par parcelle cadastrale et pour la totalité de ces superficies	☐
P.J. n° 125. - Un extrait du plan cadastral *[3° de l'article D. 181-15-9 du code de l'environnement]*	☐

VOLET 11/. AUTORISATION INFRASTRUCTURES TERRESTRES LINÉAIRE DE TRANSPORT

Lorsque que l'autorisation environnementale tient lient lieu d'autorisation préalable d'un projet d'infrastructure terrestre linéaire de transport liée à la circulation routière ou ferroviaire réalisés pour le compte d'États étrangers ou d'organisations internationales, de l'État, de ses établissements publics et concessionnaires au titre des articles L. 621-32 et L. 632-1 du code du patrimoine, le dossier de demande est complété par les éléments suivants *[article D. 181-15-10 du code de l'environnement]* :

P.J. n° 126. - Une notice de présentation des travaux envisagés indiquant les matériaux utilisés et les modes d'exécution des travaux *[1° de l'article D. 181-15-10 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 127. - Le plan de situation du projet, mentionné à l'article R. 181-13 du code de l'environnement, précisant le périmètre du site patrimonial remarquable ou des abords de monuments historiques *[2° de l'article D. 181-15-10 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 128. - Un plan de masse et des coupes longitudinales adaptées à la nature du projet et à l'échelle du site patrimonial remarquable ou des abords de monuments historiques faisant apparaître les aménagements, les constructions, les clôtures et les éléments paysagers existants et projetés *[3° de l'article D. 181-15-10 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 129. - Deux documents photographiques permettant de situer le terrain respectivement dans l'environnement proche et le paysage lointain *[4° de l'article D. 181-15-10 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 130. - Des montages larges photographiques ou des dessins permettant d'évaluer dans de bonnes conditions les effets du projet sur le paysage en le situant notamment par rapport à son environnement immédiat et au périmètre du site patrimonial remarquable ou des abords de monuments historiques *[5° de l'article D. 181-15-10 du code de l'environnement]*	☐

VOLET 12 / AUTORISATION DE PORTER ATTEINTE AUX ALLÉES D'ARBRES ET ALIGNEMENTS D'ARBRES BORDANT LES VOIES OUVERTES A LA CIRCULATION PUBLIQUE

Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation préalable de porter atteinte aux allées d'arbres et aux alignements d'arbres bordant les voies ouvertes à la circulation publique au titre de l'article L. 350-3 du code de l'environnement, le dossier de demande est complété par les éléments suivants *[article D. 181-15-11 du code de l'environnement]* :

P.J. n° 131. - La localisation et la description de l'allée d'arbres ou de l'alignement d'arbres concerné et de la voie ouverte à la circulation publique le long de laquelle les arbres sont implantés *[2° de l'article R. 350-20 du code de l'environnement]*	☐

P.J. n° 132. - La description des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements en cause et les raisons pour lesquelles les opérations projetées sur les arbres sont nécessaires *[2° de l'article R. 350-28 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n°133. - La description des opérations projetées faisant apparaître leur nature, le ou les arbres concernés ainsi que le motif fondant ces opérations *[3° de l'article R. 350-20 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 134. - La preuve de l'information du propriétaire de l'allée ou de l'alignement d'arbres sur les opérations projetées lorsque celui-ci est différent du pétitionnaire *[4° de l'article R. 350-20 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 135. - Le plan de situation à l'échelle de la commune *[5° de l'article R. 350-20 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 136. - Le plan de masse coté dans les trois dimensions faisant notamment apparaître le ou les arbres concernés par les opérations, leur positionnement au sein de l'allée ou de l'alignement ainsi que la distance de leur implantation par rapport à la voie ouverte à la circulation publique *[6° de l'article R. 350-20 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 137. - Des documents tels que photographies ou dessins permettant d'évaluer les effets du projet sur le paysage *[7° de l'article R. 350-20 du code de l'environnement]*	☐
P.J. n° 138. - Le descriptif et le calendrier des mesures de compensation envisagées en plus de celles nécessaires en application des dispositions des articles L. 163-1 et suivants du code de l'environnement. Le cas échéant, les raisons pour lesquelles la compensation ne peut pas être faite à proximité de l'allée ou de l'alignement, et la distance prévue, sont expliquées *[8° de l'article R. 350-20 du code de l'environnement]*	☐

Autres renseignements

Informations complémentaires et justificatifs éventuels :

Engagement du demandeur

Fait, le

Nom et signature du demandeur

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère chargé
de l'environnement

Annexe I : Renseignements à fournir dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale

N° 15964*03

Vous trouverez ci-dessous, des précisions sur certaines pièces qui sont demandées dans le document Cerfa n° :

1) Pièces obligatoires pour tous les dossiers :

Étude d'impact :

	P.J. n° 4. - Le contenu de l'étude d'impact[7] est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine [article R. 122-5 du code l'environnement). Ce contenu tient compte, le cas échéant, de l'avis rendu en application de l'article R. 122-4 du code de l'environnement (cadrage préalable) et inclut les informations qui peuvent raisonnablement être requises, compte tenu des connaissances et des méthodes d'évaluation existantes		
	En application du 2° du II de l'article L. 122-3 du code de l'environnement, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :		
	Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant		
	Une description du projet, y compris en particulier :		
	– une description de la localisation du projet,		
	– une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement,		
	– une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés,		
	– une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.		
	Pour les installations relevant du titre I[er] du livre V du code de l'environnement et les installations nucléaires de base mentionnées à l'article L. 593-1 du même code, cette description pourra être complétée dans le dossier de demande d'autorisation en application des articles R. 181-13 et suivants et de l'article R. 593-16 du code de l'environnement		
	Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles		
	Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 du code de l'environnement susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage		
	Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :		

[7] Afin de veiller à l'exhaustivité et à la qualité de l'étude d'impact, le maître d'ouvrage s'assure que celle-ci est préparée par des experts compétents

	- de la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition	
	- de l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources	
	- de l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets	
	- des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement	
	- du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés. Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés. Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact : – ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 du code de l'environnement et d'une consultation du public, – ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du code de l'environnement et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public. Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage	
	- des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique	
	- des technologies et des substances utilisées	
	La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 du code de l'environnement porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet	
	Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence	
	Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine	
	Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour : **– éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités,** **– compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.** **La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° de l'article R. 122-5 du code de l'environnement.**	
	Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées	
	Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement	
	Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation	
	Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact	
Pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement, l'étude d'impact comprend, en outre : **– une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation,** **– une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés,** **– une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette**		

analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L. 1511-2 du code des transports,
– une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter,
– une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences.

Elle indique également les principes des mesures de protection contre les nuisances sonores qui seront mis en œuvre en application des dispositions des articles R. 571-44 à R. 571-52 du code de l'environnement.

Pour les installations, ouvrages, travaux et aménagements relevant du titre Ier du livre II et faisant l'objet d'une évaluation environnementale, l'étude d'impact contient les éléments mentionnés au II de l'article R. 181-14 du code de l'environnement

Pour les projets soumis à une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV du code de l'environnement, le formulaire d'examen au cas par cas tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet d'établir l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000. S'il apparaît après examen au cas par cas que le projet est susceptible d'avoir des incidences significatives sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ou si le projet est soumis à évaluation des incidences systématique en application des dispositions précitées, le maître d'ouvrage fournit les éléments exigés par l'article R. 414-23 du code de l'environnement. L'étude d'impact tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23 du code de l'environnement

Pour les installations classées pour la protection de l'environnement relevant du titre Ier du livre V du code de l'environnement et les installations nucléaires de base relevant du titre IX du même livre , le contenu de l'étude d'impact est précisé et complété en tant que de besoin conformément au II de l'article D. 181-15-2 et à l'article R.593-17

Pour les installations de stockage des déchets, l'étude d'impact indique les techniques envisageables destinées à permettre une éventuelle reprise des déchets dans le cas où aucune autre technique ne peut être mise en œuvre conformément aux dispositions de l'article L. 541-25 du code de l'environnement
Lorsqu'il s'agit d'une demande d'autorisation unique de prélèvement déposée par un organisme unique de gestion collective, l'étude d'impact du projet comporte les éléments mentionnés à l'alinéa II. Du D.181-15-1 (cf. 2) VOLET 1).
Pour les actions ou opérations d'aménagement devant faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone en application de l'article L. 300-1 du code de l'urbanisme, l'étude d'impact comprend, en outre, les conclusions de cette étude et une description de la façon dont il en est tenu compte

<u>Étude d'incidence :</u>

P.J. n° 5. - Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale, le dossier comportera une étude d'incidence environnementale proportionnée à l'importance du projet et à son incidence prévisible sur l'environnement au regard des intérêts mentionnés à l'article L. 181-3 du code de l'environnement *[article R. 181-14 du code de l'environnement]*
L'étude d'incidence environnementale comporte :

La description de l'état actuel du site sur lequel le projet doit être réalisé et de son environnement *[1° du I de l'article R. 181-14 du code de l'environnement]*

Les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet, sur les intérêts mentionnés à l'article L. 181-3 du code de l'environnement, eu égard à ses caractéristiques et à la sensibilité de son environnement *[2° du I de l'article R. 181-14 du code de l'environnement]*

Les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et la santé, les compenser s'ils ne peuvent être évités ou réduits et, s'il n'est pas possible de les compenser la justification de cette impossibilité *[3° du I de l'article R.181-14 du code de l'environnement]*

Les mesures de suivi *[4° du I de l'article 181-14 du code de l'environnement]*

Les conditions de remise en état du site après exploitation *[5° du I de l'article R. 181-14 du code de l'environnement]*

Un résumé non technique *[6° du I de l'article R. 181-14 du code de l'environnement]*

Lorsque le projet est susceptible d'affecter des intérêts mentionnés à l'article L. 211-1 du code de l'environnement, l'étude d'incidence environnementale : *[II de l'article R. 181-14 du code de l'environnement]* :

- Porte sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en tenant compte des variations saisonnières et climatiques. Elle précise les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives au regard de ces enjeux

- Justifie, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec :

* le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux

	* les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L. 566-7 du code de l'environnement	
	- Justifie de la contribution du projet à la réalisation des objectifs mentionnés à l'article L. 211-1 du code de l'environnement ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10 du code de l'environnement	
	Lorsque le projet est susceptible d'affecter un ou des sites Natura 2000, l'étude d'incidence environnementale comporte l'évaluation au regard des objectifs de conservation de ces sites dont le contenu est défini à l'article R. 414-23 du code de l'environnement ***[II de l'article R. 181-14 du code de l'environnement.***	
	Lorsqu'il s'agit d'une demande d'autorisation unique de prélèvement déposée par un organisme unique de gestion collective, l'étude d'incidence du projet comporte les éléments mentionnés à l'alinéa II du D. 181-15-1 (cf. 2) VOLET 1)	

2) Pièces à joindre selon la nature ou la situation du projet :

VOLET 1/. LOI SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES

P.J. n° 9. - Une description du système de collecte des eaux usées, comprenant *[1° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

Pour les systèmes d'assainissement des eaux usées, la cartographie de l'agglomération d'assainissement concernée, faisant apparaître le nom des communes qui la constituent et la délimitation de son périmètre à l'échelle 1/25 000 *[a) du 1° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*
Une description de la zone desservie par le système de collecte, y compris les extensions de réseau prévues, ainsi que les raccordements d'eaux usées non domestiques existants *[b) du 1° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*
Le plan du système de collecte permettant de localiser les différents ouvrages et points de rejet au milieu récepteur, ainsi que leurs caractéristiques et leurs modalités de surveillance *[c) du 1° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*
Le diagnostic de fonctionnement du système de collecte, ainsi que les solutions mises en œuvre pour limiter la variation des charges et les apports d'eaux pluviales entrant dans le système d'assainissement ou l'installation d'assainissement non collectif, éviter tout rejet direct d'eaux usées non traitées dans le milieu récepteur, et réduire leur impact en situation inhabituelle *[d) du 1° du I. de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*
Une évaluation des volumes et flux de pollution actuels et prévisibles, à collecter et traiter, ainsi que leurs variations, notamment les variations saisonnières et celles dues à de fortes pluies, décomposés selon leur origine, domestique, non domestique ou liée aux eaux pluviales *[e) du 1° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*
Les zonages prévus à l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales, lorsqu'ils existent, et le calendrier de mise en œuvre ou d'évolution du système de collecte *[f) du 1° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*
L'évaluation des volumes et des flux de pollution des apports extérieurs amenés à la station de traitement autrement que par le réseau *[g) du 1° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*

P.J. n° 10. Si le système d'assainissement collectif des eaux usées de l'agglomération d'assainissement ou l'installation d'assainissement non collectif comprend des déversoirs d'orage ou d'autres ouvrages de rejet au milieu :

Une évaluation des volumes et flux de pollution actuels et prévisibles, parvenant au déversoir, décomposés selon leur origine, domestique, non domestique ou liée aux eaux pluviales *[a) du 2° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*

	Une détermination des conditions climatiques, notamment du niveau d'intensité pluviométrique, déclenchant un rejet dans l'environnement ainsi qu'une estimation de la fréquence des événements pluviométriques d'intensité supérieure ou égale à ce niveau *[b) du 2° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*
	Une estimation des flux de pollution déversés dans le milieu récepteur en fonction des événements pluviométriques retenus au 2° et l'étude de leur impact *[c) du 2° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*

P.J. n° 11. Une description des modalités de traitement des eaux collectées et des boues produites indiquant *[3° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :	
	Les objectifs de traitement retenus compte tenu des obligations réglementaires et des objectifs de qualité des eaux réceptrices *[a) du 3° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*
	Les conditions, notamment pluviométriques, dans lesquelles ces objectifs peuvent être garantis à tout moment *[b) du 3° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*
	Les modalités de calcul du débit de référence et la capacité maximale journalière de traitement de la station de traitement des eaux usées pour laquelle les performances d'épuration peuvent être garanties hors périodes inhabituelles, pour les différentes formes de pollutions traitées, notamment pour la demande biochimique d'oxygène en cinq jours *[c) du 3° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*
	La localisation de la station de traitement des eaux usées ou de l'installation d'assainissement non collectif, la justification de l'emplacement retenu au regard des zones à usage sensible et de la préservation des nuisances de voisinage et des risques sanitaires *[d) du 3° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*
	Les points de rejet, les caractéristiques des milieux récepteurs et l'impact de ces rejets sur leur qualité *[e) du 3° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*
	Le descriptif des filières de traitement des eaux usées et des boues issues de ce traitement *[f) du 3° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*
	Le calendrier de mise en œuvre des ouvrages de traitement ou de réhabilitation des ouvrages existants *[g) du 3° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*
	Les modalités prévues d'élimination des sous-produits issus de l'entretien du système de collecte des eaux usées et du fonctionnement du système d'assainissement ou de l'installation d'assainissement non collectif [*h) du 3° du I de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]*

Demande d'autorisation unique de prélèvement déposée par un organisme unique de gestion collective :

(Éléments devant figurer dans l'étude d'impact ou l'étude d'incidence)

	Les informations concernant l'historique sur les cinq à dix dernières années des volumes prélevés, ainsi que toutes les informations de nature à justifier les besoins de prélèvements
	Les informations disponibles sur les ouvrages de stockage pour l'irrigation, existants et envisagés, destinés à permettre la substitution des prélèvements en période de basses eaux par des prélèvements effectués en dehors de cette période Un argumentaire justifiant que les volumes demandés sont compatibles avec le respect du bon fonctionnement des milieux. Lorsque l'étude d'évaluation des volumes prélevables mentionnés à l'article R. 211-21-1 du code de l'environnement a été réalisée, cet argumentaire est élaboré au vu de cette étude
	Le cas échéant, le programme de mesures de retour à l'équilibre, mentionné au IV de l'article R. 214-31-2 du code de l'environnement, issu d'une concertation territoriale

Études de dangers :

Barrages de retenue et ouvrages assimilés :

P.J. n° 16. - Une étude de dangers établie conformément à l'article R. 214-116 du code de l'environnement si l'ouvrage est de classe A ou B *[3° du III de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

Une explicitation des risques pris en compte, le détail des mesures aptes à les réduire et une précision des risques résiduels une fois mises en œuvre les mesures précitées ; elle prend notamment en considération les risques liés aux crues, aux séismes, aux glissements de terrain, aux chutes de blocs et aux avalanches ainsi que les conséquences d'une rupture des ouvrages ; elle prend également en compte des événements de gravité moindre mais de probabilité plus importante tels les accidents et incidents liés à l'exploitation de l'aménagement *[II de l'article R. 214-116 du code de l'environnement]*

Un examen exhaustif de l'état des ouvrages, réalisé conformément à une procédure adaptée à la situation des ouvrages et de la retenue. L'étude évalue les conséquences des dégradations constatées sur la sécurité

Un résumé non technique présentant la probabilité, la cinétique et les zones d'effets des accidents potentiels ainsi qu'une cartographie des zones de risques significatifs

Lorsqu'il s'agit d'une construction ou de la reconstruction d'un barrage, une démonstration de la maîtrise des risques pour la sécurité publique au cours de chacune des phases du chantier

Tout autre élément permettant de préciser le contenu de l'étude de dangers conformément à l'arrêté du 12 juin 2008 définissant le plan de l'étude de dangers des barrages et des digues et en précisant le contenu et aux notes d'interprétation disponibles à l'adresse suivante: https://www.ecologie.gouv.fr/ouvrages-hydrauliques-barrages-et-digues

<u>Système d'endiguement, aménagement hydraulique</u> :

P.J. n° 23. - Une étude de dangers dont le contenu est précisé à l'article R. 214-116 du code de l'environnement et portant sur la totalité des ouvrages composant le système d'endiguement ou l'aménagement hydraulique *[5° du IV de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

Pour un système d'endiguement *[III de l'article R. 214-116 du code de l'environnement]* :

Une présentation de la zone protégée sous une forme cartographique appropriée. L'étude de danger définit les crues des cours d'eau, les submersions marines et tout autre événement naturel dangereux contre lesquels le système apporte une protection *[III de l'article R. 214-116 du code de l'environnement]*

Un diagnostic approfondi de l'état des ouvrages

La prise en compte du comportement des éléments naturels situés entre des tronçons de digues ou à l'extrémité d'une digue ou d'un ouvrage composant le système

La justification que les ouvrages sont adaptés à la protection annoncée et qu'il en va de même de leur entretien et de leur surveillance

L'indication des dangers encourus par les personnes en cas de crues ou submersions dépassant le niveau de protection assuré ainsi que les moyens du gestionnaire pour anticiper ces événements et, lorsque ceux-ci surviennent, alerter les autorités compétentes pour intervenir et les informer pour contribuer à l'efficacité de leur intervention

Un résumé non technique de l'étude de danger qui décrit succinctement les événements contre lesquels le système apporte une protection, précise le cas échéant les limites de cette protection et présente la cartographie de la zone protégée

Tout autre élément permettant de préciser le contenu de l'étude de danger conformément à l'arrêté du 7 avril 2017 définissant le plan de l'étude de dangers des digues organisées en système d'endiguement et des autres ouvrages conçus ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions et aux notes d'interprétation disponibles à l'adresse suivante: https://www.ecologie.gouv.fr/ouvrages-hydrauliques-barrages-et-digues

Pour un aménagement hydraulique *[IV de l'article R. 214-116 du code de l'environnement*]

Une quantification de la capacité de l'aménagement hydraulique à réduire l'effet des crues des cours d'eau, des submersions marines et de tout autre événement hydraulique naturel dangereux, tels les ruissellements, à l'aval immédiat de celui-ci. Elle précise les cas où cette capacité varie en fonction de conditions d'exploitation prédéfinies

Une précision des territoires du ressort de l'autorité désignée au II de l'article R. 562-12 du code de l'environnement qui bénéficient de manière notable des effets de l'aménagement hydraulique

La justification que les ouvrages qui composent l'aménagement hydraulique sont adaptés au niveau de protection défini en application de l'article R. 214-119-1 du code de l'environnement et qu'il en va de même de leur entretien et de leur surveillance

L'indication des dangers encourus par les personnes en cas de crues ou submersions ou de tout autre événement naturel dangereux dépassant le niveau de protection, ainsi que les moyens du gestionnaire pour anticiper ces événements et, lorsque ceux-ci surviennent, alerter les autorités compétentes pour intervenir et les informer pour contribuer à l'efficacité de leur intervention

Un résumé non technique de l'ensemble de ces éléments

Tout autre élément permettant de préciser le contenu de l'étude de danger conformément à l'arrêté du 7 avril 2017 définissant le plan de l'étude de dangers des digues organisées en système d'endiguement et des autres ouvrages conçus ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions et aux notes d'interprétation disponibles à l'adresse suivante: https://www.ecologie.gouv.fr/ouvrages-hydrauliques-barrages-et-digues

<u>Installations utilisant de l'énergie hydraulique</u> :

P.J. n° 33. - Une étude de dangers dont le contenu est précisé à l'article R. 214-116 du code de l'environnement, si le projet du pétitionnaire prévoit une ou plusieurs conduites forcées de classe A, B et C ainsi que, dans les conditions précisées par arrêté du ministre chargé de l'environnement et sur décision du préfet, celles de classe D lorsque leur potentiel de danger est accru du fait des caractéristiques de leur environnement proche *[5° du VI de l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement]* :

Une explicitation des risques pris en compte, le détail des mesures aptes à les réduire et une précision des risques résiduels une fois mises en œuvre les mesures précitées ; elle prend notamment en considération les risques liés aux crues, aux séismes, aux glissements de terrain, aux chutes de blocs et aux avalanches ainsi que les conséquences d'une rupture des ouvrages ; elle prend également en compte des événements de gravité moindre mais de probabilité plus importante tels les accidents et incidents liés à l'exploitation de l'aménagement *[I de l'article R. 214-116 du code de l'environnement]*

Un examen exhaustif de l'état des ouvrages, réalisé conformément à une procédure adaptée à la situation des ouvrages et de la retenue. L'étude évalue les conséquences des dégradations constatées sur la sécurité

Un résumé non technique présentant la probabilité, la cinétique et les zones d'effets des accidents potentiels

Une cartographie des zones de risques significatifs

Nota : Une étude de dangers simplifiée peut être établie pour les conduites forcées de classe C et D, s'il apparaît au responsable de l'ouvrage que les risques qu'elles comportent pour les personnes et les biens situés dans son voisinage en cas d'accident sont faibles. Toutefois, si cette étude simplifiée ne permet pas de démontrer que la conduite forcée présente des garanties de sécurité suffisantes, une étude de dangers doit être réalisée selon les modalités prévues au IIbis de l'article R. 214-116 du code de l'environnement

Tout autre élément permettant de préciser le contenu de l'étude de dangers conformément à l'arrêté du 21 janvier 2022 précisant le contenu des études de dangers des conduites forcées et des barrages et aux notes d'interprétation disponibles à l'adresse suivante: https://www.ecologie.gouv.fr/ouvrages-hydrauliques-barrages-et-digues

Déclaration d'intérêt général :

P.J. n° 36. - Un mémoire explicatif présentant de façon détaillée *[2° du I de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]* :

Une estimation des investissements par catégorie de travaux, d'ouvrages ou d'installations *[a) du 2° du I de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]*

Les modalités d'entretien ou d'exploitation des ouvrages, des installations ou du milieu qui doivent faire l'objet des travaux ainsi qu'une estimation des dépenses correspondantes *[b) du 2° du I de l'article R. 214-99 du code de l'environnement]*

Un calendrier prévisionnel de réalisation des travaux et d'entretien des ouvrages, des installations ou du milieu qui doit faire l'objet des travaux

INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE)

P.J. n° 49. - L'étude de dangers[8] mentionnée à l'article L. 181-25 du code de l'environnement et définie au III. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation, compte tenu de son environnement et de la vulnérabilité des intérêts mentionnés à l'article L.181-3 du code de l'environnement *[III de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

Une explication des risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts mentionnés à l'article L.511-1 du code de l'environnement en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'installation *[article L.181-25 du code de l'environnement]*

Une analyse de risques qui prend en compte la probabilité d'occurrence, la cinétique et la gravité des accidents potentiels selon une méthodologie qu'elle explicite *[article L.181-25 du code de l'environnement]*

Une définition et une justification des mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents *[article L.181-25 du code de l'environnement]*

Une justification que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation *[III de l'article D.181-15-2 du code de l'environnement]*

[8]Les dispositions de l'article D. 181-15-2 prévoient notamment que *: « Le ministre chargé des installations classées peut préciser les critères techniques et méthodologiques à prendre en compte pour l'établissement de l'étude de dangers, par arrêté pris dans les formes prévues à l'article L. 512-5 du code de l'environnement.*

Pour certaines catégories d'installations impliquant l'utilisation, la fabrication ou le stockage de substances dangereuses, le ministre chargé des installations classées peut préciser, par arrêté pris en application de l'article L. 512-5 du code de l'environnement, le contenu de l'étude de dangers portant, notamment, sur les mesures d'organisation et de gestion propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident majeur. »

La nature et l'organisation des moyens de secours dont le pétitionnaire dispose ou dont il s'est assuré le concours en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre *[III de l'article D.181-15-2 du code de l'environnement]*

Un résumé non technique explicitant la probabilité et la cinétique des accidents potentiels, ainsi qu'une cartographie agrégée par type d'effet des zones de risques significatifs *[III de l'article D.181-15-2 du code de l'environnement]*

Établissement SEVESO :

Pour les installations susceptibles de créer des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, l'étude de dangers doit *[article R. 515-90 du code de l'environnement]* :

- justifier que l'exploitant met en œuvre les mesures de maîtrise des risques internes à l'établissement dans des conditions économiques acceptables, c'est-à-dire celles dont le coût n'est pas disproportionné par rapport aux bénéfices attendus, soit pour la sécurité globale de l'installation, soit pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement,

- démontrer qu'une politique de prévention des accidents majeurs telle que mentionnée à l'article L. 515-33 est mise en œuvre de façon appropriée.

Établissement SEVESO seuil haut :

Pour les installations présentant des dangers particulièrement importants pour la sécurité et la santé des populations voisines et pour l'environnement, l'étude de dangers :

- Démontre qu'a été établi un plan d'opération interne et qu'a été mis en œuvre un système de gestion de la sécurité de façon appropriée *[I de l'article R. 515-98 du code de l'environnement]*

– Est accompagnée d'un résumé non technique qui comprend au moins des informations générales sur les risques liés aux accidents majeurs et sur les effets potentiels sur la santé publique et l'environnement en cas d'accident majeur *[II de l'article R. 515-98 du code de l'environnement]*

- Dans le cas des installations figurant sur la liste prévue à l'article L. 515-8 du code de l'environnement, le pétitionnaire doit fournir les éléments indispensables pour l'élaboration par les autorités publiques d'un plan particulier d'intervention *[III de l'article D.181-15-2 du code de l'environnement]*

<u>Installation IED :</u>

P.J. n° 57. - Le contenu de l'étude d'impact portant sur les meilleures techniques disponibles *présentant [I de l'article R. 515-59 du code de l'environnement]* :

La description des mesures prévues pour l'application des meilleures techniques disponibles prévue à l'article L. 515-28 du code de l'environnement. Cette description complète la description des mesures réductrices et compensatoires mentionnées au 2° du II à l'article R. 512-8 du code de l'environnement

Cette description comprend une comparaison[9] du fonctionnement de l'installation avec :

[9] Cette comparaison positionne les niveaux des rejets par rapport aux niveaux d'émission associés aux meilleures techniques disponibles figurant dans les conclusions sur les MTD et les Brefs (documents de référence sur les meilleures techniques disponibles adoptés par la Commission européenne avant le 7 janvier 2013.
Alinéas 6 et 7 du 1° du I de l'article R .515-59 du code de l'environnement *: « Si l'exploitant souhaite que les prescriptions de l'autorisation soient fixées sur la base d'une meilleure technique disponible qui n'est décrite dans aucune des conclusions sur les meilleures techniques disponibles applicables, cette description est complétée par une proposition de meilleure technique disponible et par une justification de cette proposition en accordant une attention particulière aux critères fixés par l'arrêté du ministre chargé des installations classées prévu aux articles R. 515-62 et R. 515-63 du code de l'environnement.*

- Les meilleures techniques disponibles décrites dans les conclusions sur les meilleures techniques disponibles mentionnées à l'article L. 515-28 et au I. de l'article R. 515-62 du code de l'environnement

- Les meilleures techniques disponibles figurant au sein des documents de référence sur les meilleures techniques disponibles adoptés par la Commission européenne avant le 7 janvier 2013 mentionnés à l'article R. 515-64 du code de l'environnement en l'absence de conclusions sur les meilleures techniques disponibles mentionnées au I de l'article R. 515-62 du code de l'environnement

L'évaluation prévue à l'article R. 515-68 du code de l'environnement lorsque l'exploitant demande à bénéficier de cet article

Le rapport de base mentionné à l'article L. 515-30 lorsque l'activité implique l'utilisation, la production ou le rejet de substances ou de mélanges dangereux pertinents mentionnés à l'article 3 du règlement (CE) n° 1272/2008 du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, et un risque de contamination du sol et des eaux souterraines sur le site de l'exploitation[10]

Ce rapport contient les informations nécessaires pour comparer l'état de pollution du sol et des eaux souterraines avec l'état du site d'exploitation lors de la mise à l'arrêt définitif de l'installation et contient au minimum :

- Des informations relatives à l'utilisation actuelle et, si elles existent, aux utilisations précédentes du site

- Des informations disponibles sur les mesures de pollution du sol et des eaux souterraines à l'époque de l'établissement du rapport ou, à défaut, de nouvelles mesures de cette pollution eu égard à l'éventualité d'une telle pollution par les substances ou mélanges mentionnés à la P.J. n° 57

Garanties financières :

P.J. n° 61. - Lorsque le dossier est déposé dans le cadre d'une demande de modification substantielle en application de l'article L. 181-14 du code de l'environnement, l'état de pollution de pollution des sols prévu à l'article L. 512-18 du code de l'environnement *[1er alinéa du 6° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]*

Lorsque cet état de pollution des sols met en évidence une pollution présentant des dangers ou inconvénients pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques ou de nature à porter atteinte aux autres intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement, le pétitionnaire propose *[6° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]* :

Soit les mesures de nature à éviter, réduire ou compenser cette pollution ainsi que le calendrier correspondant qu'il entend mettre en œuvre pour appliquer ces mesures

Soit le programme des études nécessaires à la définition de telles mesures

Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent :

P.J. n° 66. - Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation prévue par les articles L. 621-32 et L. 632-1 du code du patrimoine *[c) du 12° du I. de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement]* :

Une notice de présentation des travaux envisagés indiquant les matériaux utilisés et les modes d'exécution des travaux

Un plan de situation du projet, mentionné à l'article R. 181-13 du code de l'environnement, qui précise le périmètre du site patrimonial remarquable ou des abords de monuments historiques

Un plan de masse faisant apparaître les constructions, les clôtures et les éléments paysagers existants et projetés

---

Lorsque l'activité ou le type de procédé de production utilisé n'est couvert par aucune des conclusions sur les meilleures techniques disponibles ou si ces conclusions ne prennent pas en considération toutes les incidences possibles de l'activité ou du procédé utilisé sur l'environnement, cette description propose une meilleure technique disponible et une justification de cette proposition en accordant une attention particulière aux critères fixés par l'arrêté du ministre chargé des installations classées prévu aux articles R. 515-62 et R. 515-63 du code de l'environnement. »

[10] Un arrêté du ministre chargé des installations classées précise les conditions d'application du présent 3° et le contenu de ce rapport

Deux documents photographiques permettant de situer le terrain respectivement dans l'environnement proche et le paysage lointain
Des montages larges photographiques ou des dessins permettant d'évaluer dans de bonnes conditions les effets du projet sur le paysage en le situant notamment par rapport à son environnement immédiat et au périmètre du site patrimonial remarquable ou des abords de monuments historiques

<u>Travaux miniers</u> :

P.J. n° 88. - Pour les travaux mentionnés au 4° de l'article 3 du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains *[10° de l'article D. 181-15-3 bis du code l'environnement]* :
La description des méthodes de création et d'aménagement
Les dimensions de chaque cavité
Le calendrier prévisionnel des différentes opérations
Les paramètres des tests d'étanchéité
P.J. n°89. - Pour les travaux énumérés au 7° de l'article 3 du décret n° 2006-649 du 2 juin *2006 susvisé [11° de l'article D. 181-15-3 bis du code de l'environnement]* :
Les caractéristiques des équipements d'injection et de soutirage, de sécurité et de contrôle
L'étude de dangers définie au III de l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement
Le cas échéant, les informations nécessaires à la préparation du plan particulier d'intervention prévu à l'article R. 741-18 du code de la sécurité intérieure
Le plan d'opération interne en cas de sinistre établi par l'exploitant. Ce plan définit les mesures d'organisation, les méthodes d'intervention et les moyens nécessaires dont l'exploitant doit disposer et qu'il doit pouvoir mettre en œuvre pour protéger le personnel, les populations et l'environnement
Les renseignements nécessaires à l'institution des servitudes d'utilité publique prévues à l'article L. 264-1 du code minier
Les caractéristiques essentielles de l'exploitation
La fréquence prévue des vérifications des équipements d'exploitation et de sécurité, tant en ce qui concerne leur fonctionnement que leur adaptation à l'exploitation et à la sécurité
En outre, pour les stockages souterrains de gaz naturel ou de gaz de pétrole liquéfié (GPL) en nappe aquifère ou en gisement déplété :
- Le calendrier prévisionnel et les caractéristiques essentielles des différentes opérations d'injection et de soutirage
- La capacité maximale de stockage envisagée et le dispositif associé de contrôle et d'alerte de dépassement de cette capacité
-Lorsque la nappe aquifère contient de l'eau potable ou qui peut être potable, ou est en contact avec celle-ci, un document indiquant les mesures dont la mise en œuvre est prévue pour évaluer et, si nécessaire, compenser les impacts sur les caractéristiques physiques et chimiques des eaux souterraines concernées
- Lorsque la nappe aquifère contient de l'eau potable ou qui peut être potable, ou est en contact avec celle-ci, un document indiquant les mesures dont la mise en œuvre est prévue pour évaluer et, si nécessaire, compenser les impacts sur les caractéristiques physiques et chimiques des eaux souterraines concernées
P.J. n° 91. - Pour les travaux énumérés aux 1° et 2° de l'article 3 du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 susvisé, projetés dans le département de la Guyane *[12° de l'article D. 181-15-3 bis du code de l'environnement]* :

Lorsque les travaux se situent dans la zone 2 du schéma départemental d'orientation minière, les éléments démontrant l'existence d'un gisement ou les résultats d'une prospection minière qui permettent d'évaluer l'importance de la ressource et sa localisation avec une précision suffisante pour à la fois éviter des atteintes à l'environnement inutiles et assurer une implantation ainsi qu'une conduite optimales du chantier

Lorsque les travaux se situent dans les zones 1 ou 2 du schéma départemental d'orientation minière, la justification de l'adhésion du pétitionnaire à une charte des bonnes pratiques approuvée par le représentant de l'Etat et du respect de celle-ci

Lorsque les travaux se situent dans les zones 2 ou 3 du schéma départemental d'orientation minière, la définition des mesures prévues par le pétitionnaire pour réhabiliter le site après exploitation, notamment la nature et les modalités de revégétalisation envisagées ou un projet alternatif offrant les mêmes garanties de réhabilitation

Lorsque les travaux se situent en zone 1,2 ou 3 du schéma départemental d'orientation minière, le schéma de pénétration du massif forestier proposé par le pétitionnaire pour l'acheminement du matériel lourd et la desserte du chantier

P.J. n° 93. - Pour les travaux mentionnés au 10° de l'article 3 du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 susvisé *[14° de l'article D. 181-15-3 du code de l'environnement]* :

La politique d'entreprise concernant la prévention des accidents majeurs conformément aux dispositions de l'article 7-1 du même décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 susvisé

Le système de gestion de la sécurité et de l'environnement applicable à l'installation conformément aux dispositions de l'article 7-2 du même décret n° 2006-649 du 2 juin 2006susvisé

Un rapport sur les dangers majeurs conformément aux dispositions de l'article 7-3 du même décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 susvisé

Un résumé non technique de l'étude d'impact et du rapport sur les dangers majeurs

La description du programme de vérification indépendante mis en place par le demandeur, prévu à l'article 7-4 du même décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 susvisé

Une description du plan d'urgence interne conformément aux dispositions de l'article 7-5 du même décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 susvisé

La liste des communes concernées par les risques et inconvénients dont les travaux projetés peuvent être la source

Un inventaire des activités économiques et des usages présents dans la zone et une proposition de modalités de coexistence avec ces activités et usages

Une présentation des dispositifs prévus pour l'indemnisation rapide des dommages causés aux tiers, à la suite d'un accident majeur

P.J. n° 95. - Pour les demandes portant sur des travaux en mer *[16° de l'article D. 181-15-3 du code de l'environnement]* :

Le document de sécurité et de santé prévu à l'article 40 du décret n° 2006-798 du 6 juillet 2006 relatif à la prospection, à la recherche et à l'exploitation de substances minérales ou fossiles contenues dans les fonds marins du domaine public et du plateau continental métropolitains et la copie du permis de navigation en cours de validité pour chacun des navires dont l'utilisation est envisagée

La nature des substances, les quantités, minimales et maximales, que le demandeur envisage d'extraire annuellement

L'indication des mesures envisagées par le demandeur afin d'effectuer le suivi de son activité, notamment les moyens mis en œuvre pour assurer l'auto-surveillance du positionnement des navires et le contrôle des volumes extraits, ainsi que l'indication des mesures envisagées pour contrôler l'impact des travaux sur l'environnement

- **<u>DOSSIER ÉNERGIE</u>**

P.J. n° 122. - Une description des caractéristiques du projet comportant notamment les éléments suivants *[article D. 181-15-8 du code de l'environnement]* :

La capacité de production du projet
Les techniques utilisées
Les rendements énergétiques

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère chargé de l'environnement

Annexe II : Renseignements à fournir dans le cadre d'une demande d'autorisation environnementale formulée par plusieurs pétitionnaires

N° 15964*03

Pour une demande d'autorisation environnementale formulée par plusieurs pétitionnaires, vous trouverez ci-dessous des cadres supplémentaires :

Identification du demandeur *(remplir le 3.1.a pour un particulier, remplir le 3.1.b pour une entreprise)*

3.1.a Personne physique *(vous êtes un particulier) :* Madame ☐ Monsieur ☐

Nom, prénom | Date de naissance

Lieu de naissance | Pays

3.1.b Personne morale *(vous êtes une entreprise)*

Dénomination | Raison sociale

N° SIRET | Forme juridique

Le nom de la personne, physique ou morale, qui exerce une activité soumise à la réglementation relative aux ICPE est une information regardée comme nécessaire à l'information du public, publiée sans anonymisation en application des dispositions du 3° de l'article D. 312-1-3 du code des relations entre le public et l'administration.
Toutefois, si sa publication fait craindre des représailles ou est susceptible de porter atteinte à la sécurité publique ou à la sécurité des personnes, l'exploitant personne physique peut demander que la donnée ne soit pas mise en ligne au titre de l'application du d) de l'article L. 311-5 du code des relations entre le public et l'administration :

Dans l'hypothèse où ces données seraient mises en ligne, je souhaite, en tant que personne physique, qu'elles soient anonymisées : ☐

3.2 Adresse

N° voie | Type de voie | Nom de voie

Lieu-dit ou BP

Code postal | Localité

Si le demandeur habite à l'étranger — Pays | Province/Région

N° de téléphone | Adresse électronique

3.3 Référent en charge du dossier représentant le pétitionnaire Madame ☐ Monsieur ☐

Cocher la case si coordonnées identiques que celles du pétitionnaire (3.1) ☐

Nom, prénom | Raison sociale

Service | Fonction

Adresse

N° voie | Type de voie | Nom de voie

Lieu-dit ou BP

Code postal | Localité

N° de téléphone | Adresse électronique

Identification du demandeur *(remplir le 3.1.a pour un particulier, remplir le 3.1.b pour une entreprise)*

3.1.a Personne physique *(vous êtes un particulier) :* Madame ☐ Monsieur ☐

Nom, prénom		Date de naissance	
Lieu de naissance		Pays	

3.1.b Personne morale *(vous êtes une entreprise)*

Dénomination		Raison sociale	
N° SIRET		Forme juridique	

Le nom de la personne, physique ou morale, qui exerce une activité soumise à la réglementation relative aux ICPE est une information regardée comme nécessaire à l'information du public, publiée sans anonymisation en application des dispositions du 3° de l'article D. 312-1-3 du code des relations entre le public et l'administration.
Toutefois, si sa publication fait craindre des représailles ou est susceptible de porter atteinte à la sécurité publique ou à la sécurité des personnes, l'exploitant personne physique peut demander que la donnée ne soit pas mise en ligne au titre de l'application du d) de l'article L. 311-5 du code des relations entre le public et l'administration :

Dans l'hypothèse où ces données seraient mises en ligne, je souhaite, en tant que personne physique, qu'elles soient anonymisées : ☐

3.2 Adresse

N° voie		Type de voie		Nom de voie	
				Lieu-dit ou BP	
Code postal		Localité			
Si le demandeur habite à l'étranger		Pays		Province/Région	
N° de téléphone		Adresse électronique			

3.3 Référent en charge du dossier représentant le pétitionnaire Madame ☐ Monsieur ☐

Cocher la case si coordonnées identiques que celles du pétitionnaire (3.1) ☐

Nom, prénom		Raison sociale	
Service		Fonction	

Adresse

N° voie		Type de voie		Nom de voie	
				Lieu-dit ou BP	
Code postal		Localité			
N° de téléphone		Adresse électronique			

Identification du demandeur *(remplir le 3.1.a pour un particulier, remplir le 3.1.b pour une entreprise)*

3.1.a Personne physique *(vous êtes un particulier) :* Madame ☐ Monsieur ☐

Nom, prénom		Date de naissance	
Lieu de naissance		Pays	

3.1.b Personne morale *(vous êtes une entreprise)*

Dénomination		Raison sociale	
N° SIRET		Forme juridique	

Le nom de la personne, physique ou morale, qui exerce une activité soumise à la réglementation relative aux ICPE est une information regardée comme nécessaire à l'information du public, publiée sans anonymisation en application des dispositions du 3° de l'article D. 312-1-3 du code des relations entre le public et l'administration.
Toutefois, si sa publication fait craindre des représailles ou est susceptible de porter atteinte à la sécurité publique ou à la sécurité des personnes, l'exploitant personne physique peut demander que la donnée ne soit pas mise en ligne au titre de l'application du d) de l'article L. 311-5 du code des relations entre le public et l'administration :

Dans l'hypothèse où ces données seraient mises en ligne, je souhaite, en tant que personne physique, qu'elles soient anonymisées : ☐

3.2 Adresse

N° voie		Type de voie		Nom de voie	
				Lieu-dit ou BP	
Code postal		Localité			
Si le demandeur habite à l'étranger		Pays		Province/Région	
N° de téléphone		Adresse électronique			

3.3 Référent en charge du dossier représentant le pétitionnaire Madame ☐ Monsieur ☐

Cocher la case si coordonnées identiques que celles du pétitionnaire (3.1) ☐

Nom, prénom		Raison sociale	
Service		Fonction	

Adresse

N° voie		Type de voie		Nom de voie	
				Lieu-dit ou BP	
Code postal		Localité			
N° de téléphone		Adresse électronique			

Identification du demandeur *(remplir le 3.1.a pour un particulier, remplir le 3.1.b pour une entreprise)*

3.1.a Personne physique *(vous êtes un particulier) :* Madame ☐ Monsieur ☐

Nom, prénom | Date de naissance

Lieu de naissance | Pays

3.1.b Personne morale *(vous êtes une entreprise)*

Dénomination | Raison sociale

N° SIRET | Forme juridique

Le nom de la personne, physique ou morale, qui exerce une activité soumise à la réglementation relative aux ICPE est une information regardée comme nécessaire à l'information du public, publiée sans anonymisation en application des dispositions du 3° de l'article D. 312-1-3 du code des relations entre le public et l'administration.
Toutefois, si sa publication fait craindre des représailles ou est susceptible de porter atteinte à la sécurité publique ou à la sécurité des personnes, l'exploitant personne physique peut demander que la donnée ne soit pas mise en ligne au titre de l'application du d) de l'article L. 311-5 du code des relations entre le public et l'administration :

Dans l'hypothèse où ces données seraient mises en ligne, je souhaite, en tant que personne physique, qu'elles soient anonymisées : ☐

3.2 Adresse

N° voie | Type de voie | Nom de voie

Lieu-dit ou BP

Code postal | Localité

Si le demandeur habite à l'étranger Pays | Province/Région

N° de téléphone | Adresse électronique

3.3 Référent en charge du dossier représentant le pétitionnaire Madame ☐ Monsieur ☐

Cocher la case si coordonnées identiques que celles du pétitionnaire (3.1) ☐

Nom, prénom | Raison sociale

Service | Fonction

Adresse

N° voie | Type de voie | Nom de voie

Lieu-dit ou BP

Code postal | Localité

N° de téléphone | Adresse électronique

ANNEXE 2 DIAGNOSTIC FAUNE FLORE

Egis, Décembre 2025

Construction de fondations d'éoliennes en mer gravitaires dans le Port de Cherbourg

DIAGNOSTIC 4 SAISONS FAUNE, FLORE ET HABITATS TERRESTRES

19 décembre 2025



Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s)	PROUX Marine / KATUSABE Estelle / BRICOUT Léo
Fonction	Ingénieures écologues / Chef de projet écologue
Volume du document	
Version	V8
Référence	-
Numéro CRM	-
Chrono	-

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Vérifié par	Fonction	Signature
V1	21/07/2025	BRICOUT Léo	Chef de projet écologue	
V2	27/08/2025	BRICOUT Léo	Chef de projet écologue	
V3	03/09/2025	BRICOUT Léo	Chef de projet écologue	
V4	04/09/2025	BRICOUT Léo	Chef de projet écologue	
V5	10/09/2025	BRICOUT Léo	Chef de projet écologue	
V6	02/10/2025	BRICOUT Léo	Chef de projet écologue	
V8	21/10/2025	BRICOUT Léo	Chef de projet écologue	
V9	**19/12/2025**	**BRICOUT Léo**	**Chef de projet écologue**	

DESTINATAIRES

Nom	Entité
Denis SIVIGNY	DREAL Normandie
Laurent CLERGEAU	Ports de Normandie
Marie MAZURIER	BYTP
Vasco DIEGUES	BYTP

Sommaire

1 CONTEXTE 10
1.1 Cadrage réglementaire 10
1.2 Aires d'étude 10
1.3 Équipe en charge de l'étude 13
1.4 Contexte hydrographique 13
1.5 Contexte écologique 13
1.5.1 Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) 13
1.5.1.1 ZNIEFF de type I 14
1.5.1.2 ZNIEFF mer de type I 14
1.5.1.3 ZNIEFF mer de type II 15
1.5.2 Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) 15
1.5.3 Site Natura 2000 17
1.5.3.1 Zone Spéciale de Conservation (ZSC) 17
1.5.3.2 Zone de Protection Spéciale (ZPS) 17
1.5.4 Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) 17
1.5.5 Réserves Naturelles Régionales et Nationales 17
1.5.6 Parcs naturels régionaux 18
1.5.7 Espaces Naturels Sensibles (ENS) 18
1.6 Continuités écologiques 18
1.6.1 Continuités écologiques régionales (SRCE) 18
1.6.2 Continuités écologiques locales 18
2 REGLEMENTATION ET METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE 20
2.1 Recueil des données bibliographiques 20
2.2 Planning des prospections 20
2.3 Méthodologies spécifiques d'inventaires 20
2.3.1 Flore et habitats naturels 21
2.3.2 Oiseaux 22
2.3.2.1 Réalisation de points d'observation 22
2.3.2.2 Détection visuelle 23
2.3.2.3 Écoutes nocturnes 23
2.3.3 Reptiles 24
2.3.4 Amphibiens 24
2.3.5 Mammifères dont Chiroptères 24
2.3.5.1 Mammifères terrestres 24
2.3.5.2 Chiroptères 25
2.3.5.3 Insectes 26
2.4 Délimitation des zones humides 27
2.4.1 Méthodologie 27
2.5 Limites méthodologiques 30

2.6 Protection des espèces 30
2.6.1 Protection européenne 30
2.6.2 Protection nationale et régionale 30
2.7 Méthodologie d'évaluation des enjeux écologiques 31
3 RESULTATS DES INVENTAIRES : FLORE ET HABITATS 33
3.1 Habitats naturels 33
3.1.1 Analyse bibliographique 33
3.1.2 Résultats des inventaires 33
3.2 Descriptifs des habitats 34
3.3 Délimitation des zones humides 40
3.3.1 Analyse bibliographique 40
3.3.2 Résultats des inventaires de zones humides 41
3.3.2.1 Critère végétation - Habitat 41
3.3.2.2 Critère sol – Sondages pédologiques 41
3.3.3 Délimitation des zones humides selon le critère végétation et sol 41
3.4 Flore 44
3.4.1 Bibliographie 44
3.4.1.1 Espèces patrimoniales 44
3.4.2 Résultats des inventaires 47
3.4.2.1 Flore patrimoniale 47
3.4.2.2 Flore exotiques envahissante 51
4 RESULTATS DES INVENTAIRES : FAUNE 54
4.1.1 Avifaune 54
4.1.1.1 Analyse bibliographique 54
4.1.1.2 Résultats des inventaires 56
4.1.1.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités de l'aire d'étude 60
4.1.1.4 Espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude 65
4.1.1.5 Enjeux concernant l'avifaune 65
4.1.2 Mammifères hors chiroptères 67
4.1.2.1 Analyse bibliographique 67
4.1.2.2 Résultats des inventaires 67
4.1.2.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités de l'aire d'étude 67
4.1.2.4 Espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude 68
4.1.2.5 Enjeux concernant les mammifères 68
4.1.3 Chiroptères 69
4.1.3.1 Analyse bibliographique 69
4.1.3.2 Résultats des inventaires 69
4.1.3.3 Répartition de l'activité et des espèces 70
4.1.3.4 Habitats d'espèces et fonctionnalités de l'aire d'étude 71
4.1.3.5 Espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude 72
4.1.3.6 Enjeux du groupe 72
4.1.4 Reptiles 73

4.1.4.1 Analyse bibliographique 73
4.1.4.2 Résultats des inventaires 73
4.1.4.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités de l'aire d'étude 73
4.1.4.4 Espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude 74
4.1.4.5 Enjeux concernant les reptiles 74
4.1.5 Amphibiens 76
4.1.5.1 Analyse bibliographique 76
4.1.5.2 Résultats des inventaires 76
4.1.5.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités de l'aire d'étude 78
4.1.5.4 Espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude 79
4.1.5.5 Enjeux concernant les amphibiens 79
4.1.6 Insectes 82
4.1.6.1 Analyse bibliographique 82
4.1.6.2 Résultats des inventaires 82
4.1.6.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités de l'aire d'étude 83
4.1.6.4 Espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude 84
4.1.6.5 Enjeux concernant les insectes 84

5 SYNTHESE 85
5.1 Sensibilités 85
5.2 Tableau de synthèse 85
5.2.1 Hiérarchisation des enjeux par « groupe » ou élément favorable à la biodiversité 85
5.2.2 Hiérarchisation des enjeux écologiques par espèce 87

6 PRESENTATION DES PRINCIPAUX ASPECTS DU PROJET PERTINENTS POUR L'ANALYSE DES IMPACTS ECOLOGIQUES 90

7 IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES ESPECES PROTEGEES ET SUR LEURS HABITATS 92
7.1 Rappel des notions d'effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme 92
7.2 Qualification des impacts bruts 96
7.2.1 Impacts bruts sur les zonages naturels terrestres aux alentours 96
7.2.2 Impacts bruts sur les habitats naturels 96
7.2.3 Impacts bruts sur la flore 96
7.2.3.1 Impacts bruts sur la flore protégée 96
7.2.3.2 Impacts bruts sur la flore patrimoniale non protégée 96
7.2.4 Impacts bruts sur la faune protégée 97
7.2.5 Synthèse des impacts bruts 98

8 LES IMPACTS DU PROJET SUR LES SENSIBILITES ECOLOGIQUES ET LES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE COMPENSATION ASSOCIEES 103
8.1 Liste des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement 103
8.2 Mesures d'évitement des effets dommageables 105

8.2.1 ME01 : Détermination et délimitation préalable des aires de chantier 105
8.3 Mesures de réduction des effets dommageables 109
8.3.1 MR01 : Préservation in situ d'une bande de friches vivaces et des enrochements littoraux 109
8.3.2 MR02- Adaptation de la période des travaux sur l'année 112
8.3.3 MR03 : Réduction des nuisances sur la faune et des pollutions en phase travaux 116
8.3.4 MR04 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes 119
8.3.5 MR05 : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens 123
8.3.6 MR06 : Clôture et dispositifs de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles 126
8.3.7 MR07 : Installation d'abris ou de zone refuge pour les amphibiens au droit du projet ou à proximité 129
8.3.8 MR08 : Adaptation de l'éclairage 132
8.4 Mesures d'accompagnement 135
8.4.1 MA01 : Valorisation d'une nouvelle digue en enrochements favorable à l'avifaune des milieux marins 135
8.4.2 MA02 : Valorisation du potentiel écologique et préservation à long-terme d'une friche proche à Collignon, pour le Pipit farlouse, le Polypogon de Montpellier et la Crapaud calamite 137
8.4.3 MA03 : Déplacement d'espèces de reptiles ou amphibiens protégées vers la parcelle de Collignon 141
8.4.4 MA04 : Translocation d'espèces de flore protégée vers la parcelle de Collignon et la bande préservée de 0.4 ha à l'est 143
8.4.5 MA05 : Translocation d'espèces de flore patrimoniale vers la parcelle de Collignon 146
8.4.6 MA06 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier 149
8.5 Synthèse des mesures de suivi 151

9 EFFETS RESIDUELS DU PROJET POUR CHACUNE DES ESPECES 152
9.1 Focus sur les espèces protégées de plus fort enjeu 152
9.1.1 Oiseaux du cortège des milieux marins 152
9.1.2 Oiseaux du cortège des milieux semi-ouverts 155
9.1.3 Oiseaux du cortège des milieux ouverts 155
9.1.4 Crapaud calamite 157
9.2 Effets résiduels sur les espèces protégées 161

10 ANNEXES 166
10.1 Annexe I : Liste des espèces floristiques recensées sur l'aire d'étude immédiate 166
10.2 Annexe II : Liste complète des espèces d'oiseaux recensées en bibliographie 171
10.3 Annexe III : Analyses pédologiques 176

Table des cartes

Carte 1 : Aires d'étude 12
Carte 2 : Zonages d'inventaires du patrimoine naturel 16
Carte 3 : Trame verte et bleue à l'échelle régionale (SRCE Basse-Normandie, 2014) 19
Carte 4 : Localisation des points d'écoute de l'avifaune 23
Carte 5 : Point d'écoute chiroptères 26
Carte 6 : Cartographie des habitats naturels identifiés au sein de l'aire d'étude immédiate 39
Carte 7 : Synthèse des zones humides sur l'aire d'étude immédiate 43
Carte 8 : Espèces floristiques patrimoniales sur l'aire d'étude immédiate 50
Carte 9 : Espèces floristiques exotiques envahissantes sur l'aire d'étude immédiate 53
Carte 10 : Localisation de l'avifaune patrimoniale et/ou protégée 59
Carte 11 : Habitats favorables à l'avifaune 66
Carte 12 : Habitats favorables aux reptiles 75
Carte 13 : Localisation du Crapaud calamite 78
Carte 14 : Habitats favorables au Crapaud Calamite et à l'Alyte accoucheur 81
Carte 15 : Enjeux ecologiques globaux 89
Carte 16 : répartition des zones de nidification connues du grand Gravelot (capture d'écran Atlas des Oiseaux de france) 153
Carte 17 : Répartition des zones d'hivernage du grand Gravelot (capture d'écran Atlas des oiseaux de France 154
Carte 18 : Répartition en période de reproduction du Traquet motteux en France (source Oiseaux de France) 156
Carte 19 : Répartition en période de reproduction du Traquet motteux, zoom sur le Cotentin (source Oiseaux de France) 157
Carte 20 : Données d'observation du Crapaud calamite de la SHF autour de Cherbourg entre 2015 et 2025 158
Carte 21 : périmètre d'application de la demande d'autorisation de déplacement des Crapauds calamites .. 160

Table des tableaux

Tableau 1 : Dates des inventaires 20
Tableau 2 : Classification des statuts de gestion des espèces exotiques envahissantes 22
Tableau 3 : Grille de détermination des enjeux 32
Tableau 4 : Liste des habitats identifiés dans l'aire d'étude 33
Tableau 5 : Résultats des sondages pédologiques 41
Tableau 6 : Liste des espèces patrimoniales et/ou protégées de la bibliographie 44
Tableau 7: Espèces floristiques patrimoniales recensées lors des inventaires de 2025 sur l'aire d'étude immédiate 47
Tableau 8 : Illustrations des espèces floristiques patrimoniales 48
Tableau 9 : Espèces exotiques envahissantes recensées lors des inventaires de 2025 sur l'aire d'étude immédiate 51
Tableau 10 : Illustrations des espèces exotiques envahissantes floristiques recencées sur l'aire d'étude immédiate 51
Tableau 11: Avifaune hautement patrimoniale recensée dans la bibliographie 54
Tableau 12 : Avifaune recensée lors des inventaires 57
Tableau 13 : Avifaune potentiellement présente sur l'aire d'étude 65
Tableau 14 : Espèces patrimoniales de mammifères recensées dans la bibliographie 67
Tableau 15 : espèces de mammifères observées dans l'aire d'étude 67
Tableau 16 : Chiroptères cités en bibliographie 69
Tableau 17 : Chiroptères recensés lors des inventaires 70
Tableau 18 : Repartition des contacts chiroptères selon la période et les espèces 70
Tableau 19 : Espèces de reptiles citées dans la bibliographie 73

Tableau 20 : Amphibiens cités dans la bibliographie....76
Tableau 21 : Amphibien recensé lors des inventaires....77
Tableau 22 : Espèce d'insecte patrimoniale recensée dans la bibliographie....82
Tableau 23 : Enjeux écologiques des habitats naturels, de la flore et de la faune....87
Tableau 24: synthèse de Justification des enjeux....88
Tableau 25 : effets génériques d'un projet sur les habitats naturels, la faune et la flore....93
Tableau 26: Espèces floristiques patrimoniales recensées lors des inventaires de 2025 sur l'aire d'étude immédiate....96
Tableau 26 : Synthèse des impacts bruts sur les espèces protégées....98
Tableau 27 : Synthèse des mesures d'évitement et de réduction....103
Tableau 28 : Période de sensibilités écologiques des espèces observées....113
Tableau 29 : Calendrier des préconisations....114
Tableau 30 : Synthèse des impacts résiduels sur les espèces protégées après Evitement et réduction....162

Table des figures

Figure 1 : Tableau des classes d'hydromorphie du GEPPA ; @Blaize et Ducommun, 2014....28
Figure 2 : Pelouses pionnières vivaces des sable(©EGIS)....34
Figure 3 : Gazons annuels des substrats exondés(©EGIS)....35
Figure 4 : Friches vivaces(©EGIS)....35
Figure 5 : Friches annuelles subnitrophiles littorales(©EGIS)....36
Figure 6 : fossés(©EGIS)....37
Figure 7 : Routes(©EGIS)....37
Figure 8 : Ports maritimes (©EGIS)....38
Figure 9 : Anciennes voies férrées(©EGIS)....38
Figure 10 : terriers de lapins de garenne....68
Figure 11 : Fort contenant des entrées par fenêtres cassées, potentiel site de gîte pour chiroptères....69
Figure 12 : distribution et migration de la Pipistrelle de Nathusius....71
Figure 13 : plan des installations projetées....91

Table des photographies

Photographie 1 : Exemple d'un horizon rédoxique ©B. Desille....29
Photographie 2 : Sondage avec 3 horizons visibles et distincts (non humide en noir, rédoxique et orange et réductique en gris) ©B. Desille....29
Photographie 3, 4, 5 et 6 : Milieux présents sur l'aire d'étude....60
Photographie 7 ET 8 : Rassemblement de goélands bruns, marins et argentés....61
Photographie 9 : Couple de grand Gravelot observé sur l'aire d'étude....61
Photographie 10 : Huîtrier pie observé sur l'aire d'étude....62
Photographie 11 et 12 : Colonie d'Hirondelles de Rivage au sein de l'aire d'étude....62
Photographie 13 : Juvéniles de Linotte mélodieuse....63
Photographie 14 et 15 : Traquet motteux et milieux rocheux favorables pour sa nidification présents sur l'aire d'étude....63
Photographie 16 : Terrier de lapins favorables au traquet Motteux....64
Photographie 17 et 18 : PIpit farlouse et milieux favorables à sa reproduction....64
Photographie 19 et 20 : Infrastructures favorables aux espèces anthropiques....65
Photographie 21 : Sites de reproduction et refuges potentiels pour les reptiles....74
Photographie 22 : anciennes mesures de réduction pour amphibiens....76
Photographie 23 : POnte et Crapaud calamite présents sur l'aire d'éude....78
Photographie 24 ET 25 : Milieux favorables au Crapaud calamite....79
Photographie 26 : Crapauds pris au piège dans un ancien bassin de l'aire d'étude....79
Photographie 27 : Azuré de la Bugrane sur une plance à fleurs....83
Photographie 28 et 29 : Oedipode aigue-marine....84

Photographie 30 : Exemples de barrières de chantier 108
Photographie 31 : Exemples de clôture anti-intrusion 128
Photographie 32 : Exemple d'aménagements 131

1 CONTEXTE

Cette étude est effectuée dans le cadre d'un projet de construction de fondations d'éoliennes en mer gravitaires dans le Port de Cherbourg, porté par l'entreprise Bouygues Travaux Publics. Le chantier se déploiera sur environ 40 hectares du port (terre-pleins des Flamands) sur la période 2026 – 2029.

Le présent rapport présente les résultats des inventaires floristiques et faunistiques terrestres ainsi que de la délimitation des zones humides, effectués sur l'aire d'étude du projet au niveau des terre-pleins portuaires. Dans un second temps, l'étude présente les impacts du projet sur la biodiversité, ainsi que les mesures d'évitement et réduction associées.

1.1 Cadrage réglementaire

- Le projet nécessite la délivrance d'un **arrêté préfectoral d'enregistrement en application de la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)** au titre de la rubrique 2518 et de la rubrique 2940-2 de la nomenclature ICPE fixée à l'annexe de l'article R. 511-9 du code de l'environnement.

  En outre, les activités projetées soumises à enregistrement ICPE relèvent de l'examen de cas par cas de la procédure d'évaluation environnementale au titre de la catégorie n° 1b *« installations classées »* du tableau annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement.

- Le projet de Bouygues Travaux Publics est rendu possible par l'aménagement de l'extension du quai des Flamands Nord du Port de Cherbourg porté par Ports de Normandie, projet soumis à la procédure d'évaluation environnementale systématique car relevant de la catégorie n° 9b *« infrastructures portuaires, maritimes et fluviales »* du tableau annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement.

  Les deux projets sont concomitants et présentent de tels liens fonctionnels qu'ils sont envisagés comme un projet unique dans l'évaluation environnementale, afin d'appréhender leurs impacts cumulés sur l'environnement (dernier alinéa du III de l'article L. 122-1).

  Ainsi, **l'étude d'impact déposée par Ports de Normandie au titre des articles L214-1 à L214-11 et L122-1 du Code de l'Environnement est commune à leurs travaux d'extension du quai des Flamands Nord et aux travaux Bouygues Travaux Publics de construction de fondations d'éoliennes en mer gravitaires dans le Port de Cherbourg**.

- Une demande d'autorisation de capture et déplacement (sans destruction) d'espèces protégées est également déposée par Bouygues Travaux Publics pour le déplacement de Crapauds calamites, espèce protégée impacté par le projet de construction de fondations d'éoliennes en mer gravitaires dans le port de Cherbourg (au titre de l'article L411 du Code de l'Environnement, cerfa 13 616 01). Au titre du principe de précaution, cette demande inclut également le Lézard des murailles et l'Alyte accoucheur, espèces non avérées mais potentiellement présentes sur les emprises.
- Une demande d'autorisation de destruction et de déplacement (au titre de l'article L411 du Code de l'Environnement, cerfa 13 616 01).est également réalisée.

Le présent document donc constitue l'annexe Volet Naturel de l'Etude d'Impact unique précitée (VNEI).

1.2 Aires d'étude

Dans le cadre de cette étude, trois aires distinctes ont été définies :

- **l'aire d'étude immédiate**, correspondant aux emprises du projet ;
- **l'aire d'étude rapprochée**, localisée sur la commune de Cherbourg-en-Cotentin. Elle correspond à l'aire d'étude d'inventaires du diagnostic écologique et **est désignée « aire d'étude » dans ce document**. Elle représente l'aire d'étude immédiate à laquelle s'ajoute l'ensemble des milieux connexes utiles à l'analyse des enjeux écologiques directs et indirects pour le projet, notamment le fort des Flamands ;

- **l'aire d'étude élargie** qui correspond à une zone tampon de 5 km autour de l'aire d'étude rapprochée dans laquelle les zonages du patrimoine naturel, les continuités écologiques supra-communales ont été relevés.

> On précise que la définition des aires d'étude présentées dans le présent rapport est uniquement valable pour l'analyse des enjeux faunistiques et floristiques sur le milieu terrestre, seuls concernés par le projet de Bouygues Travaux Publics.
>
> L'étude d'impact unique déposée par Ports de Normandie définit quand à elle des aires enveloppes pour les projets Bouygues Travaux Publics et Ports de Normandie, ce compris sur le domaine maritime.

Les aires d'étude du projet sont représentées dans la cartographie ci-après (Carte 1).



CARTE 1 : AIRES D'ETUDE

1.3 Équipe en charge de l'étude

Ce document a été rédigé par Marine PROUX (Ingénieure écologue fauniste), Estelle KATUSABE (Ingénieure écologue botaniste) et Léo BRICOUT (Chef de projet écologue).

Le contrôle interne a été effectué par Léo BRICOUT (Chef de projet écologue).

egis

15 avenue du Centre – CS 20538 – Saint-Quentin-en-Yvelines

78286 GUYANCOURT CEDEX

1.4 Contexte hydrographique

Le contexte hydrographique est analysé dans le cadre de la délimitation des zones humides en paragraphe 3.3.1.

1.5 Contexte écologique

Afin d'étudier le contexte du site de manière plus large, un tampon de 5 km a été tracé autour de l'aire d'étude rapprochée constituant ainsi l'aire d'étude élargie. C'est dans ce périmètre que sont relevés les zonages naturels (Réserves naturelles nationales ou régionale, Arrêté de protection de Biotope, ZNIEFF I et II, Espace naturel sensible…). Ces éléments de contexte permettent de déterminer quels enjeux biologiques existent aux alentours du site et quelles sont les potentialités que l'aire d'étude rapprochée accueille certains de ces enjeux. Ainsi, ce sont trois ZNIEFF terrestres de type I, deux ZNIEFF mer de type I et une ZNIEFF mer de type II qui sont incluses ou croisent l'aire d'étude élargie, certaines mêmes croisant l'aire d'étude rapprochée (Carte 2).

1.5.1 Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

La notion de ZNIEFF est définie sur un plan national par la circulaire n°91-71 du 14 mai 1991. Les ZNIEFF (de dernière génération) sont des zones choisies pour l'équilibre et la richesse de leur écosystème ou pour la présence d'espèces rares et menacées. L'existence d'une ZNIEFF n'entraîne pas l'application d'une réglementation spécifique. L'objectif est la connaissance aussi exhaustive que possible de ces milieux.

Les ZNIEFF peuvent être de deux types :

- zone de type I : secteurs de superficie en général limitée, caractérisés par leur intérêt biologique remarquable ;
- zone de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

1.5.1.1 ZNIEFF de type I

Trois ZNIEFF de type I sont présentes au sein de l'aire d'étude élargie du projet.

- 250013131 Landes de la Montagne du Roule (88,62 ha) :

Située à 2,7 km au Sud de l'aire d'étude, cette lande xérophile à Bruyère cendrée (*Erica cinerea*) abrite deux espèces patrimoniales, le Dryoptéris atlantique (*Dryopteris aemula*), et l'Orpin anglais (*Sedum anglicum*). Une quarantaine d'espèces d'oiseaux ont été observées dans cette zone. Ce site est régulièrement fréquenté par le Grand Corbeau (*Corvus corax*) et la Fauvette pitchou (*Sylvia undata),* avec nidification avérée pour cette dernière. Quatre espèces de chiroptères y sont également présents en hivernage.

- 250020044 Dunes et marais de Collignon (7,26 ha) :

Située à 2,8 km à l'Est de la zone d'étude, cette ZNIEFF comporte des milieux juxtaposés : un cordon de galets, un petit massif dunaire et anciennement un marais arrière-littoral remplacé par des plans d'eau artificiels. Concernant la flore, plusieurs espèces peu communes à rares sont notées, dont des espèces protégées à l'échelle nationale (**) ou régionale (*). Au niveau du cordon de galets, on note la présence du Chou marin (*Crambe maritima***) tandis que le massif dunaire abrite l'Elyme des sables (*Elymus arenarius***)* ou encore l'Orge maritime (*Hordeum marinum**).

Ces milieux représentent également un intérêt écologique au regard des espèces animales (principalement amphibiens et reptiles) présentes. On peut par exemple citer le Crapaud calamite (*Epidalea calamita*), l'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*) et la Rainette verte (*Hyla arborea*) qui sont présents dans la zone arrière littorale. Le site abrite également une population de Vipère péliade (*Vipera berus*) et diverses espèces patrimoniales d'oiseaux : le petit Gravelot (*Charadrius dubius*), la Locustelle tachetée (*Locustella naevia*), la Rousserolle verderolle (*Acrocephalus palustris*) et le Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*).

- 250013130 Landes autour de Tourlaville (113,29 ha) :

Située à 2,5 km au sud-Est de la zone d'étude, cette ZNIEFF se caractérise par un ensemble de plusieurs types de de landes : lande haute à Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*), Ajonc de Le Gall (*Ulex gallii*) ou à Fougère grand-Aigle (*Pteridium aquilinum*), landes sèches, et landes mésophiles et méso-hygrophiles à bruyères et callunes.

Au niveau de la tourbière, le site abrite des espèces de flore assez rares à rares et/ou protégées au niveau régional (*) ou national (**) comme le Dryoptéris à odeur de foin (*Dryopteris aemula***) ou la Prêle des bois (*Equisetum sylvaticum**).

Les différentes hauteurs de végétation sont favorables à une avifaune riche et diversifiée, parmi lesquels l'Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*) et la Fauvette pitchou (*Sylvia undata*). Le Grand Corbeau (*Corvus corax*) fréquente également le site et sa nidification est possible. Six espèces de reptiles sont présentes dans ces landes, dont deux déterminantes pour la Basse-Normandie, la Coronelle lisse (*Coronella austriaca*) et la Vipère péliade (*Vipera berus*). En période hivernale, les blockhaus situés dans la lande la plus au nord constituent un site d'hibernation pour les chiroptères, notamment pour le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*).

1.5.1.2 ZNIEFF mer de type I

Deux ZNIEFF mer de type I sont présentes au sein de l'aire d'étude élargie du projet.

- 25M000011 Herbier de Zostère marine de la Grande Rade de Cherbourg (4,82 ha) :

Cette ZNIEFF est localisée à 1,3 km au nord-est de l'aire d'étude et se caractérise par un herbier de zostères. Sur la façade atlantique et en Manche–Mer du Nord, les zostères sont les seules phanérogames marines. La zostère marine (*Zostera marina*), présente entre 2 et 5 m de profondeur forme des petits herbiers, parfois denses, qui constituent de véritables habitats et abritent une biodiversité importante, combinant faunes de substrats meubles et durs.

Dans la grande Rade de Cherbourg, l'herbier couvre environ 5 ha, répartis en trois îlots (ZNIEFF-Marine polynucléaire).

- 25M000012 Sables fins à *Spio* et *Apseudopsis latreilli* de la Grande Rade de Cherbourg (355,45 ha) :

Située au nord-est de l'aire d'étude, cette ZNIEFF unique en Basse-Normandie entoure l'herbier de zostère marine dans sa partie ouest. Le faciès des sables fins à *Spio decoratus, Apseudopsis latreilli* et *Ampelisca tenuicornis* est unique en Basse-Normandie. En plus des trois espèces majeures citées ci-dessus, on y trouve des polychètes comme les Maldanidae, *Phoronis psammophila* et des crustacés amphipodes comme *Urothoe elegans*.

1.5.1.3 ZNIEFF mer de type II

Une ZNIEFF mer de type II est présente au sein de l'aire d'étude élargie du projet.

- 25M000009 Grande Rade de Cherbourg et baie du Becquet (2305 ha) :

Située au nord de l'aire d'étude, la rade de Cherbourg constitue la plus grande rade artificielle du monde (1 500 ha). On y retrouve une enclave de sédiments fins dans un contexte régional à forte hydrodynamique, dominé par des fonds grossiers (sables, graviers, roches). Cette particularité favorise une grande richesse spécifique, avec des habitats benthiques variés et des espèces patrimoniales remarquables.

Plusieurs études menées entre 2012 et 2015 (TBM, projet GEDANOR, Baux 2015) ont permis de caractériser les communautés benthiques et d'actualiser leur état. On y retrouve notamment des communautés de sables fins envasés dominées par des polychètes (*Melinna palmata*, *Magelona spp.*, *Euclymene oerstedii*) et le mollusque *Thyasira flexuosa*. Deux faciès sont distingués : l'un dominé par les Maldanidés (*Euclymene oerstedii*, *Praxillella spp.*), l'autre par *Dipolydora giardi* et le Tanaidacé *Apseudopsis latreilli*.

Un faciès particulier de sables fins à *Spio decoratus*, *Apseudopsis latreilli* et *Ampelisca tenuicornis*, unique en Normandie, est reconnu en ZNIEFF de type 1, tout comme l'herbier de zostères (*Zostera marina*) présent à l'est de la rade. Dans la baie du Becquet, deux espèces remarquables ont été signalées : le décapode fouisseur *Axius stirynchus* et l'amphipode *Ampelisca toulemonti*, observé pour la première fois en Manche.

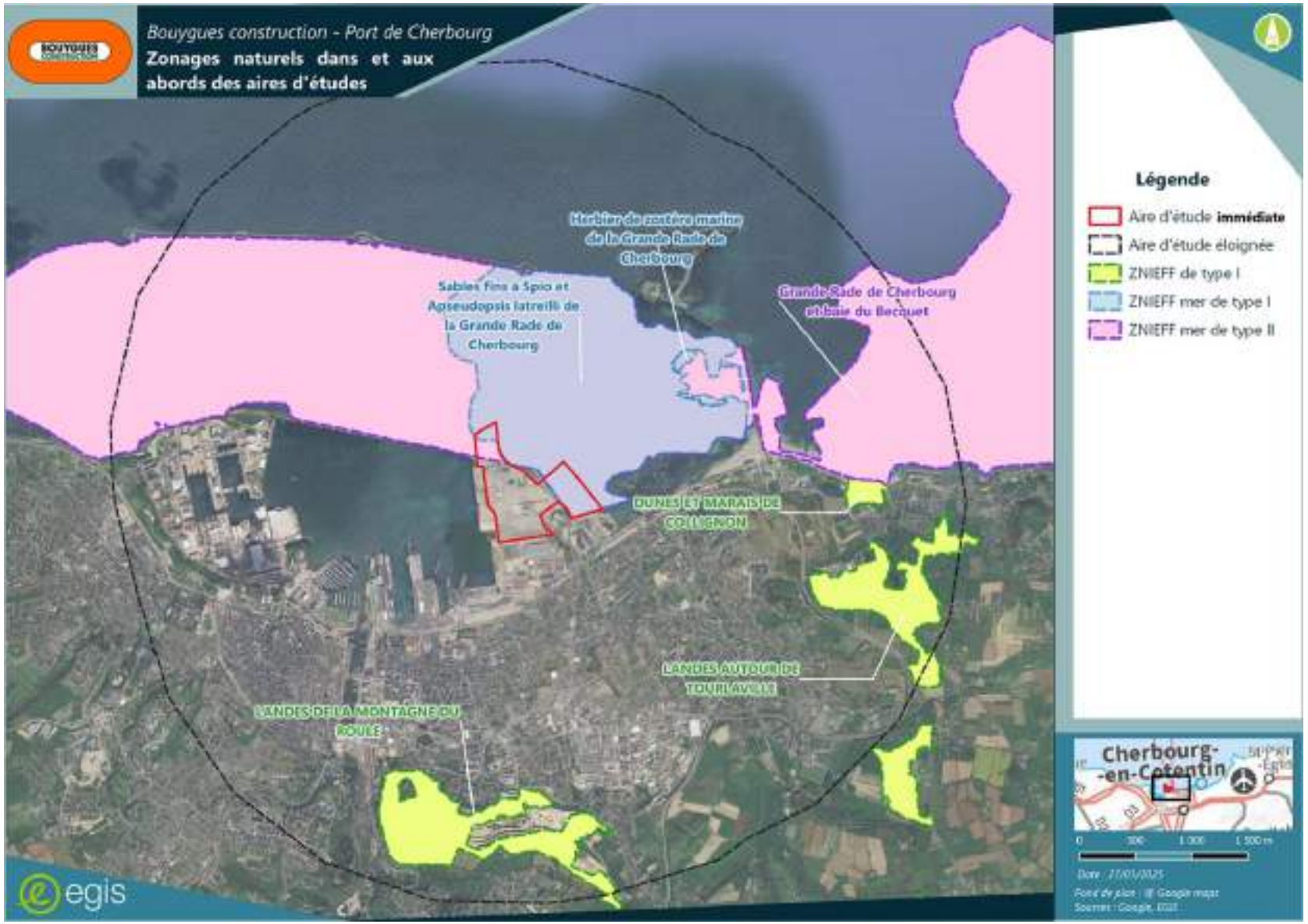
La rade accueille également des oiseaux marins et des phoques veaux-marins, attirés notamment par la salmoniculture.

Deux ZNIEFF de type 1 de l'aire d'étude élargie abritent des habitats de landes, inexistants dans l'aire d'étude rapprochée. Par conséquent, les espèces qui y sont associées ont peu de chances d'être présentes dans cette dernière. La ZNIEFF « Dunes et marais de Collignon » se rapproche quant à elle des milieux présents sur l'aire d'étude rapprochée, bien que ces derniers soient artificiels (tas de sable notamment). Ainsi, des espèces inféodées à ces milieux comme le Crapaud calamite ou le Petit gravelot peuvent être présents au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Les ZNIEFF de type mer présentes au sein de l'aire d'étude élargie sont limitrophes à l'aire d'étude rapprochée. Toutefois, les espèces et milieux recensés au sein de ces ZNIEFF sont spécifiques au milieu marin. Parmi les espèces déterminantes, on retrouve par exemple des algues, des annélides, des arthropodes, des bryozoaires, des cnidaires, des mollusques ou encore des mammifères marins. Toutes ces espèces sont inféodées à l'estran ou sont strictement marines. Ainsi, aucune espèce déterminante recensée dans ces ZNIEFF ne peut être présente dans l'aire d'étude immédiate de ce diagnostic, limitée au milieu terrestre. En revanche, certaines peuvent coloniser la digue, soumise à l'influence des marées, contrairement à la plateforme portuaire.

1.5.2 Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)

Aucune ZICO n'est présente au sein de l'aire d'étude élargie.



CARTE 2 : ZONAGES D'INVENTAIRES DU PATRIMOINE NATUREL

1.5.3 Site Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est constitué de zonages issus de deux directives européennes : la directive « Habitats, Faune, Flore » et la directive « Oiseaux ».

1.5.3.1 Zone Spéciale de Conservation (ZSC)

Ce zonage constitutif du réseau Natura 2000 découle de l'application de la directive européenne 92/43/CEE, dite directive « Habitats ». Transcrite en droit français en 2001, elle porte sur la conservation d'habitats naturels et d'habitats d'espèces d'intérêt communautaire.

Deux annexes permettent de lister et fixer les règles en matière de protection des espèces d'intérêt communautaire :

- l'annexe II dresse une liste des espèces qui sont en danger d'extinction, vulnérables, rares ou endémiques. Des espèces prioritaires sont distinguées, celles-ci présentent un état de conservation préoccupant ;
- l'annexe IV fixe les mesures de protection des espèces d'intérêt communautaire. Ainsi, les États membres doivent prendre les mesures nécessaires à la protection de ces espèces en interdisant leur destruction, leur dérangement et la détérioration de leurs habitats.

Dans le but de répondre aux objectifs de la convention mondiale de la biodiversité, les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) contribuent à la préservation d'un bon état des habitats naturels et des habitats d'espèces d'intérêt.

Aucune Zone Spéciale de Conservation n'est présente au sein ou à proximité de l'aire d'étude du projet.

La ZSC la plus proche est « Récifs et marais arrière-littoraux du Cap Lévi à la Pointe de Saire » à environ 6,5 km à l'est de l'aire d'étude. Bien qu'elle se situe en dehors de l'aire d'étude éloignée et séparée du Port par du tissu urbain, les espèces le plus mobiles en particulier les oiseaux des milieux marins de la ZSC peuvent fréquenter l'aire d'étude.

1.5.3.2 Zone de Protection Spéciale (ZPS)

Ce second type de zonage constituant le réseau Natura 2000 est issu de l'application de la directive européenne 2009/147/CE du 30/11/09, communément appelée directive « Oiseaux ». Les ZPS découlent de l'inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) initié par le Ministère de l'environnement et achevé en 1992. Ces zones d'inventaire recensent les sites accueillant des biotopes et habitats d'espèces d'oiseaux menacés.

Aucune Zone de Protection Spéciale n'est présente au sein ou à proximité de l'aire d'étude du projet.

1.5.4 Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB)

L'APPB est un outil de protection réglementaire au niveau départemental. Il permet une protection d'une grande diversité de milieux et fixe des mesures tendant à favoriser la conservation des biotopes nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie d'espèces protégées.

Aucun APPB n'est présent à proximité de l'aire d'étude.

1.5.5 Réserves Naturelles Régionales et Nationales

Les réserves naturelles sont historiquement les premières formes de protection réglementaire (loi sur les monuments naturels et les sites du 2 mai 1930). Ce sont des espaces protégés dans le but de conserver des milieux naturels patrimoniaux dignes d'intérêt.

Deux types de réserves sont actuellement distingués sur le territoire national :

- les réserves naturelles nationales (RNN) ;
- les réserves naturelles régionales (RNR), anciennes réserves naturelles volontaires (RNV).

La distinction de ces deux types découle de l'application de la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature (apparition des réserves naturelles volontaires) puis du décret du 18 mai 2005 remplaçant les RNV par les RNR. L'article L.332-1 du Code de l'Environnement reprend l'ensemble de ces dispositions réglementaires applicables sur ces espaces.

Aucune Réserve Naturelle Nationale ou Régionale n'est présente dans ou à proximité de l'aire d'étude élargie.

1.5.6 Parcs naturels régionaux

Les Parcs naturels régionaux ont pour vocation d'asseoir un développement économique et social du territoire, tout en préservant et valorisant le patrimoine naturel, culturel et paysager. La richesse des Parcs réside dans la transversalité dont ils font preuve, en intégrant les enjeux de biodiversité à leurs projets de territoire.

Aucun Parc Naturel Régional n'est présent dans ou à proximité immédiate de l'aire d'étude élargie.

1.5.7 Espaces Naturels Sensibles (ENS)

Un espace naturel sensible (ENS), institué en France par la loi 76.1285 du 31 décembre 1976, est un espace « dont le caractère naturel est menacé et rendu vulnérable, actuellement ou potentiellement, soit en raison de la pression urbaine ou du développement des activités économiques ou de loisirs, soit en raison d'un intérêt particulier eu égard à la qualité du site ou aux caractéristiques des espèces végétales ou animales qui s'y trouvent. » Les ENS sont le cœur des politiques environnementales des conseils départementaux pour le maintien de la trame verte et bleue.

Aucun Espace Naturel Sensible n'est présent au sein ou à proximité de l'aire d'étude du projet.

1.6 Continuités écologiques

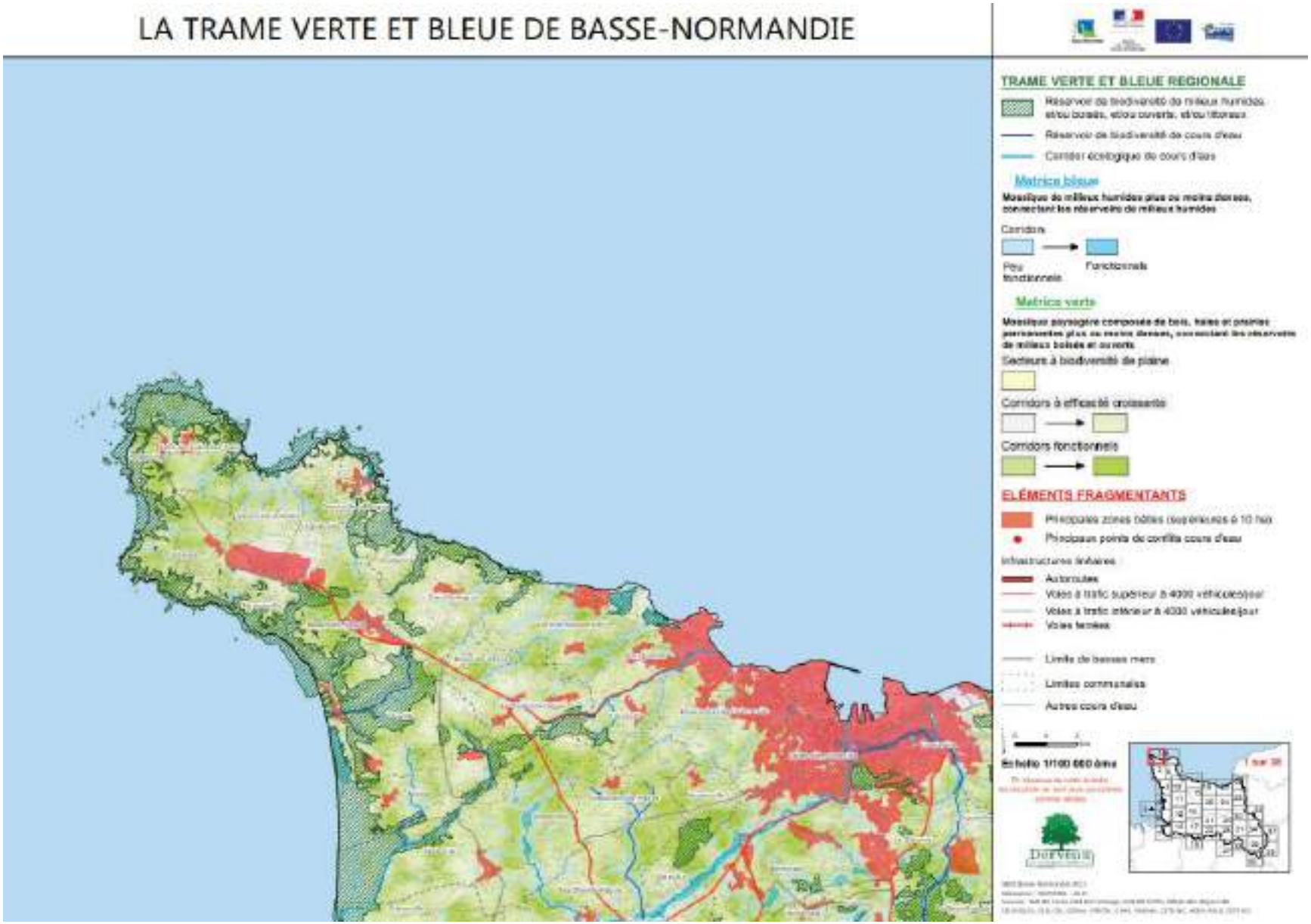
1.6.1 Continuités écologiques régionales (SRCE)

D'après l'atlas cartographique du SRCE de Basse- Normandie, l'aire d'étude s'inscrit entièrement dans un tissu urbain dense, catégorisé « principales zones bâties » sans lien fonctionnel avec la trame écologique à l'échelle régionale.

On note que cette analyse, comme le reste de ce document, concerne uniquement les milieux terrestres de l'aire d'étude, et que le SRCE de Basse-Normandie, adopté en 2014, est une donnée d'entrée vieillissante bien qu'il soit voué à une analyse à échelle régionale peu susceptible d'être considérablement modifiée dans ce laps de temps au niveau de l'aire d'étude du projet.

1.6.2 Continuités écologiques locales

À l'échelle locale également, l'aire d'étude est enclavée entre le milieu marin et le tissu urbain. On note cependant la possibilité pour la faune de tous groupes de circuler sans véritable élément fragmentant entre le Fort des Flamands et l'ensemble des milieux dans les emprises du projet. On retrouve un corridor local de la strate herbacée.



CARTE 3 : TRAME VERTE ET BLEUE A L'ECHELLE REGIONALE (SRCE BASSE-NORMANDIE, 2014)

2 REGLEMENTATION ET METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE

2.1 Recueil des données bibliographiques

Dans le cadre de cette étude, les données bibliographiques relatives aux différentes zones protégées et d'inventaires ainsi que les données sur la sensibilité écologique du secteur sont issues des sites internet des organismes et services de l'état disposant d'informations sur les milieux naturels, la faune et la flore.

Les principaux sites consultés sont les suivants : Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), Géoportail, Faune-France et le Conservatoire Botanique National de Brest (CBNB). Une demande de données complémentaires sur les espèces sensibles a été réalisée auprès du Groupe Ornithologique Normand (GONm), sur recommandation de la DREAL Normandie.

Pour la flore, les espèces listées en bibliographie correspondent à des observations postérieures à 2014.

Pour la faune les espèces listées en bibliographie correspondent à des observations postérieures à 2022.

2.2 Planning des prospections

Ce rapport présente les résultats des inventaires réalisés en 2025. Les dates des inventaires sont présentées dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU 1 : DATES DES INVENTAIRES

Dates	Période	Intervenant	Groupes visés
27/01/2025	Diurne	Guillaume MAYENGA MANKEZI	Oiseaux hivernants, toute faune (opportuniste)
22/04/2025	Nocturne	Marine PROUX	Amphibiens
23/04/2025	Diurne	Marine PROUX	Oiseaux nicheurs, amphibiens, mammifères
15/05/2025	Nocturne	Marine PROUX	Amphibiens
16/05/2025	Diurne	Marine PROUX	Oiseaux nicheurs, amphibiens, mammifères, insectes
27 et 28/05/2025	Diurne	Estelle KATUSABE	Flore et habitats Zones humides (pédologie)
8 et 9/07/2025	Diurne	Estelle KATUSABE	Flore et habitats
10 et 11/07/2025	Diurne	Marine PROUX	Insectes
10/07/2025	Nocturne	Marine PROUX	Chiroptères (reproduction)
25/08/2025	Diurne	Marine PROUX	Insectes (orthoptères) et toute faune opportuniste
25/08/2025	Nocturne	Marine PROUX	Chiroptères (essaimage)

2.3 Méthodologies spécifiques d'inventaires

Le diagnostic écologique a été mené sur l'aire d'étude afin d'établir le descriptif le plus précis possible des espèces animales et végétales qui la fréquentent. L'intégralité de la zone d'étude a été parcourue lors des prospections.

Par ailleurs, les recherches se sont appuyées sur les espèces à enjeu écologique potentiellement présentes dans cette zone.

Les critères d'intérêt sont de deux ordres :

- espèces d'intérêt communautaire ;
- espèces protégées.

Chacune de ces espèces a été géolocalisées. Dans le cadre de ce diagnostic, les groupes suivants ont fait l'objet d'inventaires à date :

- flore et habitats naturels ;
- reptiles et amphibiens ;
- oiseaux ;
- mammifères ;
- insectes.

2.3.1 Flore et habitats naturels

La phase d'analyse bibliographique a permis de récolter et de traiter un maximum d'informations sur les habitats naturels. La cartographie des habitats a été réalisée lors des campagnes de terrain.

Les inventaires se sont basés sur la méthode phytoécologique de recensement des habitats naturels dans les sites sensibles identifiés.

Chaque habitat a été cartographié selon la typologie code Corine biotopes. Les correspondances avec la typologie Eunis habitats ont été indiquées, ainsi qu'avec la typologie Natura 2000 lorsqu'il s'agissait d'un habitat d'intérêt communautaire.

Un inventaire floristique a été établi dans chacun des différents milieux présents dans la zone d'étude, avec une recherche accrue des espèces patrimoniale : espèces protégées, d'intérêt communautaire, rares ou menacées, inscrites en listes rouges et déterminantes de ZNIEFF. Une liste floristique aussi exhaustive que possible a été établie. Le travail d'inventaire a porté sur les phanérogames (plantes à fleurs) et les ptéridophytes (fougères). Les espèces exotiques envahissantes ont également été relevées.

Les espèces présentant un fort intérêt patrimonial ont été localisées au GPS, leur état de conservation a été évalué et les habitats favorables à ces espèces ont été identifiés. Cette localisation par GPS favorise la prise en compte des espèces présentant un enjeu lors de la définition des mesures d'évitement et de réduction.

La liste des espèces exotiques envahissantes de Normandie est issue des listes 2018 du Conservatoire d'Espaces Naturels de Normandie.

Pour plus de simplicité, et afin de faciliter la prise en compte des problématiques de gestion intrinsèques à chaque espèce, le tableau ci-dessous présente un classement de ces espèces en fonction des difficultés de gestion.

TABLEAU 2 : CLASSIFICATION DES STATUTS DE GESTION DES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Statut de gestion	Descriptions
Très fort	Espèces impactant fortement les milieux naturels où elles sont présentes, et dont les méthodes de gestion nécessitent de grandes précautions pour limiter la propagation involontaire (forte capacité de recépage, de reproduction végétative à partir de petits fragments, forte capacité de production de graines, …).
Fort	Espèces impactant fortement les milieux naturels où elles sont présentes, et dont les méthodes de gestion nécessitent des moyens importants (abattage/ dessouchage) et dont les méthodes de gestion nécessitent des précautions pour limiter la propagation involontaire (capacité de recépage, reproduction végétative limité, forte capacité de production de graines, …).
Assez fort	Espèces pouvant impacter localement fortement les milieux naturels où elles sont présentes, et dont les méthodes de gestion nécessitent des moyens importants (abattage/ dessouchage). La reprise des souches est souvent limitée, ou peu rapide, mais la production de graines est souvent importante.
Modéré	Espèces pouvant coloniser les milieux naturels, sans être pour autant dominantes, ou alors très localement. Les méthodes de gestions peuvent nécessiter de l'abattage/ dessouchage, ou de la fauche et/ou de la récolte manuelle. La production de graines peut être importante. La compétition par de la plantation d'espèces indigènes après gestion peut être un bon moyen d'épuiser la banque de graine.
Faible	Espèces pouvant coloniser les milieux naturels, mais étant principalement localisées sur des milieux anthropiques et rudéraux, rarement dominantes. Ces espèces impactent réellement les milieux que dans des conditions très particulières et rarement observées en milieux naturels. Les méthodes de gestions sont souvent de la fauche et/ou de la récolte manuelle. La production de graines est souvent importante. La compétition par de la plantation d'espèces indigènes reste la méthode à privilégier pour épuiser la banque de graine.

2.3.2 Oiseaux

Cette étude a pour objectif :

- la détermination des espèces présentes ;
- la détermination de la répartition des espèces ;
- la détermination des secteurs utilisés tout au long de l'année par ces espèces ;
- la détermination des axes de déplacement.

La méthodologie employée pour la détermination de l'avifaune comprend :

- la détermination directe et auditive des espèces ;
- la réalisation de points d'observation visuels et auditifs pour les oiseaux chanteurs ;
- la réalisation d'écoutes nocturnes pour les oiseaux nocturnes.

2.3.2.1 Réalisation de points d'observation

De nombreux oiseaux délimitent leur territoire en émettant des chants caractéristiques. Des points d'observation ont été réalisés afin de déterminer les espèces fréquentant les habitats concernés ainsi que leur abondance.

Trois points d'écoute de 20 minutes ont été réalisés afin de couvrir l'ensemble de la période durant laquelle les oiseaux chanteurs sont actifs (nicheurs précoces, nicheurs tardifs, etc.). Les points sont réalisés de manière à couvrir tous les milieux et habitats d'espèces de l'aire d'étude. Ils sont représentés sur la carte ci-après.

Lors des observations, le statut de l'espèce identifiée est noté : nicheur possible, nicheur probable, nicheur certain, etc. En période de reproduction, la plage horaire utilisée va approximativement du lever du soleil à 11 heures du matin (heure à laquelle les émissions sonores diminuent).



CARTE 4 : LOCALISATION DES POINTS D'ECOUTE DE L'AVIFAUNE

2.3.2.2 Détection visuelle

Un certain nombre d'espèces n'étant pas chanteuses (les rapaces ou les canards par exemple), les points d'écoute ont été complétés par des observations visuelles effectuées sur toute l'aire d'étude, qui a donc été parcourue à pied, notamment entre les points d'observation. En plus des oiseaux nicheurs, et notamment des espèces discrètes ou possédant un petit territoire, ces observations nous ont permis la détection des espèces migratrices ou erratiques.

Lors des inventaires, une attention a été portée à de nombreux indices qui peuvent traduire la présence d'une espèce, notamment la présence de plumes, d'aires de rapaces, de pelotes de réjection et de loges d'oiseaux cavernicoles (pics ou grimpereaux par exemple).

2.3.2.3 Écoutes nocturnes

Afin de compléter les prospections diurnes, des écoutes nocturnes ont été réalisées afin d'identifier les espèces qui se manifestent la nuit (rapaces nocturnes notamment). Ces écoutes consistent en la réalisation de points d'écoute après le coucher du soleil.

Ces écoutes ont été couplées à l'inventaire nocturne axé sur les chiroptères.

2.3.3 Reptiles

Cette étude a pour objectif :

- la détermination des espèces présentes ;
- la détermination de la répartition des espèces ;
- la détermination des secteurs utilisés tout au long de l'année par ces espèces.

La méthodologie employée pour la détermination des reptiles comprend uniquement l'observation directe des individus. Les individus fréquentant la zone d'étude ont été recherchés de jour et par temps ensoleillé (température comprise de préférence entre 11 et 19°C sans vent). Les zones préférentiellement prospectées habituellement sont :

- les lisières de boisement (exposition sud-est préférentiellement) et les bosquets ;
- les zones thermophiles (talus exposé des voies ferrées, etc.).

Les secteurs favorables aux reptiles ont été prospectés à vitesse lente (2-3 km/h) avec des jumelles. Les axes routiers et chemins ont également été prospectés afin de potentiellement identifier de potentielles traces de mortalité.

2.3.4 Amphibiens

Cette étude a pour objectif :

- la détermination des espèces présentes ;
- la détermination de la répartition des espèces ;
- la détermination des secteurs utilisés tout au long de l'année par ces espèces selon les différentes phases du cycle biologique des espèces ;
- la détermination des axes de déplacement.

Les sites de reproduction potentiels ont tout d'abord été recensés et par la suite, les amphibiens, leurs pontes et leurs larves ont été activement recherchés.

Une attention particulière a également été apportée à la recherche d'individus en phase terrestre au sein des habitats à proximité des milieux aquatiques. La recherche a notamment portée sur l'identification de gîtes favorables aux amphibiens (pierres, souches, bois, etc.) ou d'axes de migration. Les axes routiers et chemins ont également été prospectés afin d'identifier de potentielles traces de mortalité.

Les prospections ont été réalisées sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate ainsi que le long de la portion du cours d'eau situé au sud.

2.3.5 Mammifères dont Chiroptères

2.3.5.1 Mammifères terrestres

Cette étude a pour objectif :

- la détermination des espèces présentes ;
- la détermination de la répartition des espèces ;
- la détermination des secteurs utilisés tout au long de l'année par ces espèces ;
- la détermination des axes de déplacement.

Le diagnostic écologique a été mené sur la totalité de l'aire d'étude afin d'établir un descriptif le plus précis possible des différentes espèces de mammifères qui la fréquentent ainsi que leurs axes de déplacements. Lors des prospections, les différents points de passage (comme des coulées) des mammifères ont été notés.

Les individus observés ainsi que les indices de présence permettant d'identifier les espèces (cadavre, relief de repas, fèces, nids, frottis, coulées, etc.) ont été notés et géolocalisés. Une attention particulière a été portée aux

indices des espèces protégées et/ou patrimoniales (ex. fèces pour le Hérisson d'Europe, nids et repas pour l'Écureuil roux, nids et noisettes pour le Muscardin, crottes et réfectoire pour le Campagnol amphibie).

La nature des indices et les observations directes ont permis de caractériser la fonctionnalité de la zone. Les axes routiers et chemins ont également été prospectés afin de potentiellement identifier de potentielles traces de mortalité.

2.3.5.2 Chiroptères

Les prospections ont été effectuées durant une nuit propice (pas de pluie, absence de vent et températures non négatives) à la détection de ces espèces.

Deux enregistreurs fixes (BatLoggers) ont été posés dans les zones les plus intéressantes. Installés toute la nuit, ils ont permis d'analyser l'activité des chiroptères. Ils sont localisés sur la cartographie ci-après. L'objectif est de permettre un diagnostic en continu sur une nuit, qualitatif (diversité spécifique) et quantitatif (fréquence des passages et densité d'individus) des territoires de chasse et routes de vol.

Ils ont été couplés à de l'écoute active, réalisée à l'aide d'un Echo Meter Touch 2 sous forme de points d'écoute qui ont permis d'obtenir des données spécifiques et quantitatives. La détermination des points d'écoute prospectés par les chiroptérologues a été définie sur la base d'une analyse écologique et paysagère du territoire (notamment à partir des photos aériennes). Les points sont localisés sur la carte présentée ci-dessous. Trois points d'écoute de 10 min ont été réalisés.

Les données brutes issues de ces enregistrements ne sont pas exploitables en l'état. Ces enregistrements nécessitent un post traitement de la part d'un expert chiroptérologue afin notamment d'assurer la distinction au sein de certains groupes complexes. Les données enregistrées ont donc été exploitées au moyen de logiciels spécialisés et du travail de nos chiroptérologues :

- extraction et classement des enregistrements, génération de sortants visuels (diagrammes) avec BcAdmin ;
- recherche des cris de chauves-souris et vectorisation (tokenisation) avec BcAdmin ;
- identification automatique avec BatIdent. Cette étape ne constitue pas une détermination définitive compte tenu de la marge d'erreur pour certains groupes d'espèces ;
- post-analyse du traitement automatique par un chiroptérologue pour détermination finale.

Les exigences écologiques des chiroptères impliquent l'utilisation de gîtes à des périodes différentes pour des besoins différents :

- gîtes d'hivernage, souterrains habitations ou gîtes forestiers, fréquentés entre octobre et février-mars ;
- gîtes de maternité (gestation, mise bas et allaitement), occupation estivale ;
- gîtes de reproduction (rassemblement ou « swarming »), souterrains ou forestiers, occupation estivale/automnale ;
- gîtes de repos diurnes (chasse).

Les milieux favorables au gîte ne sont pas présents au sein de l'aire d'étude immédiate concernée par les emprises de travaux et de projet, ils n'ont donc pas fait l'objet de prospections particulières. Cependant, l'analyse des enregistrements ultrasons permet de caractériser la probabilité de présence de gîte à proximité de ces emprises, notamment au niveau du Fort des Flamands.



CARTE 5 : POINT D'ECOUTE CHIROPTERES

2.3.5.3 Insectes

Les insectes recherchés dans le cadre de cette étude sont les lépidoptères, les orthoptères, les odonates.

Cette étude a pour objectif :

- la détermination des espèces présentes ;
- la détermination de la répartition des espèces ;
- la détermination des secteurs utilisés tout au long de l'année par ces espèces.

Les insectes possédant pour la plupart dépendant des niches écologiques assez restreintes (plantes hôtes, gradient d'humidité, hauteur de strate, etc.), tous les milieux favorables de l'aire d'étude ont été prospectés à vitesse lente (milieux herbeux, lisières, ronciers, plans d'eau, etc.). Les inventaires ont eu lieu dans des conditions favorables (vent faible, temps de préférence ensoleillé, température > 15-16°C).

Les lépidoptères et les orthoptères ont été recherchés à vue. Les individus ont été identifiés à l'œil ou aux jumelles dans la mesure du possible. Pour les espèces difficilement identifiables (comme les azurés ou les criquets du genre *Chorthippus*), les individus ont pu être capturés à l'aide d'un filet à papillon, directement identifiés puis relâchés.

Les coléoptères saproxyliques n'ont pas fait l'objet de recherches spécifiques, car les milieux favorables à ces espèces (arbres sénescents, arbres creux, souches, bois mort sur pied ou au sol, etc.) ne sont pas présents sur le quai des Flamands.

2.4 Délimitation des zones humides

Conformément à la réglementation en vigueur lors de la réalisation des études, une identification et une délimitation des zones humides ont été réalisées en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement en trois temps.

L'article L.211-1 du Code de l'Environnement, qui instaure et définit l'objectif d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, vise en particulier la préservation des zones humides, dont il donne la définition en droit français (définition de la Loi sur l'Eau de 1992) : *« On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année »* (article L. 211-1 du Code de l'Environnement, modifié par la loi n°2019-773 du 24 juillet 2019, art. 23).

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 définit la méthodologie de délimitation réglementaire des zones humides. Une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

- les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 de l'arrêté et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 de l'arrêté ;
- sa végétation, si elle existe, est caractérisée : soit par des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 de l'arrêté, complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région ; soit selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2 de l'arrêté.

Le périmètre de la zone humide est délimité, au titre de l'article L. 214-7-1, au plus près des points de relevés ou d'observation répondant aux critères relatifs aux sols ou à la végétation. La circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement précise les modalités de mise en œuvre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.

2.4.1 Méthodologie

La méthodologie mise en œuvre pour déterminer les zones humides au sens réglementaire a tenu compte des textes réglementaires précités :

- dans les habitats caractérisés par de la végétation humide au sens de l'arrêté de 2008 (indiqué « H » en annexe), caractérisés par la présence de végétation hygrophile, ont été relevés. Ces habitats délimitent des zones humides réglementaires et aucun sondage complémentaire n'est nécessaire dans ces habitats ;
- dans les habitats ne présentant pas de végétation humide, l'identification et la délimitation des zones humides a été effectuée sur la base du critère pédologique uniquement.

Les zones dans lesquelles des sondages pédologiques ont été réalisés correspondent notamment :

- aux abords de zones pour lesquelles l'occupation du sol n'a pas permis de statuer sur le caractère humide sur la zone et les parcelles limitrophes (habitats anthropisés ou à végétation non-naturelle) ;
- aux habitats présentant une végétation hygrophile (sondages réalisés mais n'étant plus nécessaires à la délimitation depuis la modification législative de juillet 2019) ;
- aux abords de dépressions, fossés de drainage, canaux, …, lorsque la végétation n'est pas caractéristique.

Ces sondages pédologiques de caractérisation ont été effectués conformément à l'arrêté du 1er octobre 2009, modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'Environnement, et à la circulaire du 18 janvier 2010 relative à la « délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'Environnement ». Ces sondages ont été réalisés à la tarière, jusqu'à 120 centimètres de profondeur chaque fois que possible. La présence, le type et l'importance des traces d'hydromorphie éventuellement visibles ont

été relevés. D'après les Arrêtés ministériels, les sols sont caractéristiques de zones humides lorsqu'ils présentent une des caractéristiques ci-dessous :

- présence d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- présence de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- présence de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- présence de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Pour chaque sondage effectué, les limites des horizons ont été observées et indiquées (couleur de la matrice, tâches, concrétions, structure et texture).

Le rattachement des sols hydromorphes à des sols de zones humides au sens règlementaire est effectué au travers du tableau du GEPPA (tableau Groupement d'Études des Problèmes de Pédologie Appliquée, 1981) adapté à la réglementation en vigueur.

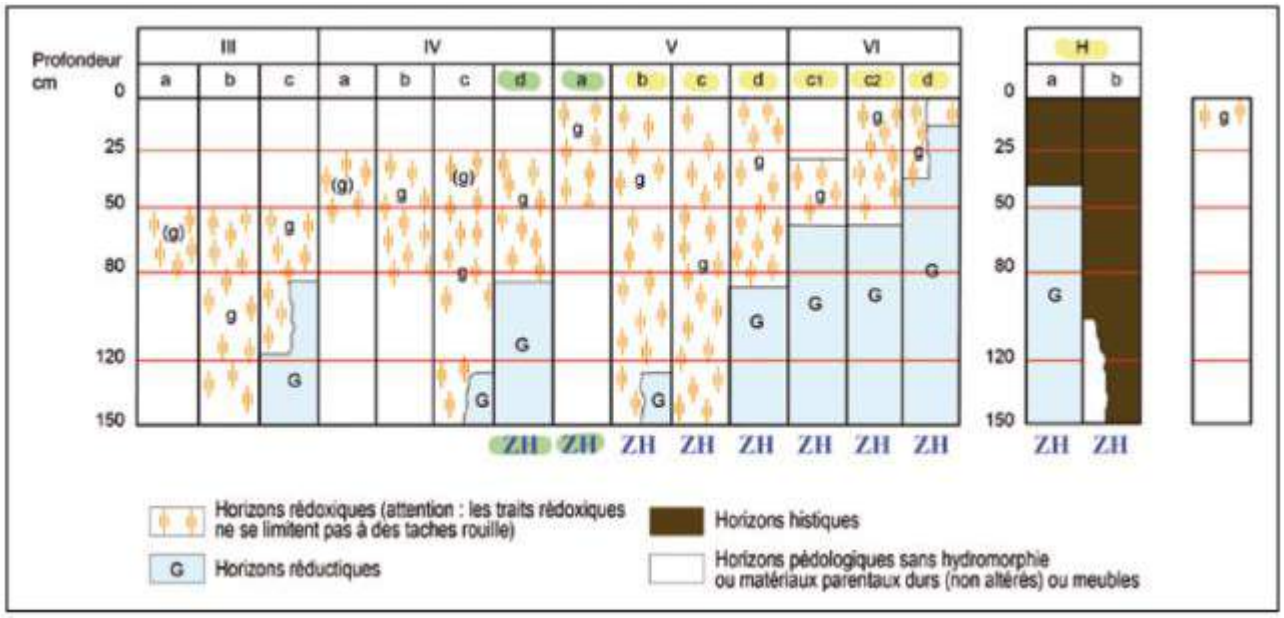


FIGURE 1 : TABLEAU DES CLASSES D'HYDROMORPHIE DU GEPPA ; @BLAIZE ET DUCOMMUN, 2014



PHOTOGRAPHIE 1 : EXEMPLE D'UN HORIZON REDOXIQUE ©B. DESILLE



PHOTOGRAPHIE 2 : SONDAGE AVEC 3 HORIZONS VISIBLES ET DISTINCTS (NON HUMIDE EN NOIR, REDOXIQUE ET ORANGE ET REDUCTIQUE EN GRIS) ©B. DESILLE

2.5 Limites méthodologiques

Certaines limites sont à prendre en compte :

- **Chiroptères** : le matériel utilisé connaît certaines limites comme la détectabilité des ultrasons émis par les chauves-souris qui ne sont « audibles » qu'à quelques mètres pour certaines espèces comme les oreillards ou les rhinolophes ;
- **Reptiles :** ce sont des espèces très discrètes qui requièrent des conditions précises pour être observées (température, ensoleillement, vent). Par ailleurs, leur très grande capacité de fuite les rend difficilement observables ;
- **Avifaune** : l'activité présente sur le port engendre du dérangement chez certaines espèces qui demeurent ainsi plus discrètes ;
- **Amphibiens** : la présence de certains amphibiens étant étroitement liée aux conditions climatiques, en particulier à la pluviométrie, l'année 2025, particulièrement sèche, a limité leur détection lors des inventaires, ne permettant pas d'estimer précisément les effectifs ;
- **Insectes** : l'année 2025, marquée par des épisodes de sécheresse, a eu un impact notable sur les populations d'insectes. Celle-ci a entraîné une mortalité accrue, en particulier les odonates, dont les cycles dépendent étroitement de la disponibilité en habitats aquatiques, ainsi que chez les orthoptères et les lépidoptères, dont les ressources alimentaires (végétation herbacée et plantes hôtes) ont été fortement réduites. Ces conditions ont ainsi limité le développement et la survie de leurs populations.

Elles ont cependant été limitées par :

- la réalisation des inventaires aux périodes appropriées à l'ensemble des espèces présentes ;
- la réalisation des inventaires en tenant compte des conditions climatiques ;
- la prise en compte des données bibliographiques existantes.

2.6 Protection des espèces

2.6.1 Protection européenne

Deux directives européennes visent à protéger les espèces animales et végétales présentes en Europe. Il s'agit :

- directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, modifiant la Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979 aussi appelée Directive « Oiseaux » ;
- directive 92/43/CEE du Conseil du 24 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvage qui les fréquentent aussi appelée Directive « Habitats ».

2.6.2 Protection nationale et régionale

La protection des espèces animales et végétales sauvages présentes en France est basée sur la loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature. Cette loi vise à protéger l'ensemble des espèces animales et végétales présentes naturellement en France lorsqu'un intérêt scientifique particulier le nécessite ou que la préservation du patrimoine naturel le nécessite. Cette loi fut abrogée par le décret n°89-805 codifiant et modifiant les textes réglementaires concernant la protection de la nature. Elle est actuellement dans le Code de l'Environnement sous les articles L.411-1 et L.411-2. De plus, une série d'arrêtés interministériels fixe la liste des espèces ainsi protégées au niveau national, voire régional.

Flore	Flore protégée au niveau national	Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire, modifié par les Arrêtés du 31/08/1995, du 14/12/2006 et du 23/05/2013.
	Flore protégée en Normandie	Arrêté du 27 avril 1995 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Basse-Normandie complétant la liste nationale
Faune	Vertébrés	Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département.
	Mammalofaune	Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, modifié par arrêté du 15 septembre 2012.
	Avifaune	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
	Herpétofaune	Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
	Entomofaune	Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection.

2.7 Méthodologie d'évaluation des enjeux écologiques

L'évaluation des enjeux écologiques tient compte des enjeux fonctionnels (zones nodales, corridors écologiques et aires de repos) et des enjeux patrimoniaux des espèces ainsi que des habitats (statut de rareté, statut de conservation, statut de protection, etc.). Ils ont par la suite été pondérés sur avis d'expert en fonction du statut local des espèces (reproduction, migration, etc.) et de leur état de conservation.

Le critère rencontré le plus élevé a ainsi été retenu pour déterminer l'enjeu théorique de la zone considérée. Par la suite, cet enjeu théorique a été pondéré en fonction de l'état de conservation du milieu. Ainsi, le niveau d'enjeu a pu être :

- abaissé si une espèce à fort enjeu a été observée dans un habitat en mauvais état de conservation peu propice à cette espèce ou si l'espèce utilise le milieu uniquement pour le repos ou l'alimentation ;
- élevé si une espèce à enjeu modéré a été observée dans un habitat en très bon état de conservation propice à cette espèce.

La grille de détermination des enjeux est présentée ci-dessous.

TABLEAU 3 : GRILLE DE DETERMINATION DES ENJEUX

Enjeu majeur	***Enjeu patrimonial***	• Habitats d'intérêt communautaire prioritaire ; • Espèces végétales et animales d'intérêt communautaire (annexe II de la DH ou annexe 1 de la DO) et menacées au niveau national ou régional (CR, EN, VU) ; • Espèces animales protégées et très rares ou en danger critique d'extinction au niveau national ou régional (CR) • Espèces végétales extrêmement rares, très rare au niveau régional et en danger critique d'extinction
	Enjeu fonctionnel	• Corridors écologiques majeurs fonctionnels ; • Aire de repos et/ou de reproduction pour des espèces à enjeu patrimonial majeur
Enjeu fort	***Enjeu patrimonial***	• Habitats d'intérêt communautaire non prioritaire ou Zone humide fonctionnelle ; • Espèces végétales et animales d'intérêt communautaire (annexe IV de la DH) et menacées au niveau national ou régional (CR, EN, VU) ; • Espèces végétales et animales d'intérêt communautaire (annexe II de la DH ou annexe 1 de la DO) et non menacées au niveau national et régional (NT, LC) ; • Espèces végétales ou animales protégées/non protégées, très rares et en danger au niveau national ou régional (EN)
	Enjeu fonctionnel	• Zones nodales majeures, ensemble écologique non fragmenté (boisements, bocage avec une forte présence de haies). • Aire de repos et/ou de reproduction pour des espèces à enjeu patrimonial fort ou Aire de transit d'intérêt pour des espèces à enjeu patrimonial majeur
Enjeu assez fort	***Enjeu patrimonial***	• Espèces végétales ou animales protégées/non protégées, rares/assez rares et/ou menacées au niveau régional ou national (VU) • Espèces végétales et animales d'intérêt communautaire (annexe IV de la DH) et non menacées (NT, LC) • Espèces végétales non protégées et non menacées, très rare au niveau régional.
	Enjeu fonctionnel	• Corridors écologiques secondaires fonctionnels (prairies bocagères de diversité moyenne…) ; • Aire de repos et/ou de reproduction pour des espèces à enjeu patrimonial assez fort ou Aire de transit d'intérêt pour des espèces à enjeu patrimonial fort
Enjeu modéré	***Enjeu patrimonial***	• Espèces végétales ou animales déterminantes de ZNIEFF ; • Espèces végétales ou animales protégées très communes à assez rares et non menacées ou quasi menacées (LC, NT) • Espèces végétales non protégées, rares ou quasi menacées (NT)
	Enjeu fonctionnel	• Aire de repos et/ou de reproduction pour des espèces à enjeu patrimonial modéré ou Aire de transit d'intérêt pour des espèces à enjeu patrimonial assez fort
Enjeu faible	***Enjeu patrimonial***	• Habitats abritant des espèces végétales et animales non protégées, très communes à assez rares et non menacées ou quasi menacées (LC, NT)
	Enjeu fonctionnel	• Aire de repos et/ou de reproduction pour des espèces à enjeu patrimonial faible ou Aire de transit d'intérêt pour des espèces à enjeu patrimonial modéré
Enjeu nul	***Enjeu patrimonial***	• Espèces animales ou végétales exotiques envahissantes

3 RESULTATS DES INVENTAIRES : FLORE ET HABITATS

3.1 Habitats naturels

3.1.1 Analyse bibliographique

Aucune zonage réglementaire ou écologique terrestre n'a été recensée dans l'aire d'étude immédiate. Les habitats patrimoniaux cités dans ces zonages sont donc considérés comme absents sur l'aire d'étude immédiate.

Les ZNIEFF marines recensées dans l'aire d'étude immédiate témoignent de la présence d'habitats marins, en particulier ceux associés aux sédiments subtidaux (code EUNIS : A5). Bien que leur présence au sein même de l'aire d'étude immédiate soit peu probable, ils pourraient néanmoins se trouver en périphérie immédiate de celle-ci.

Le pré diagnostic fait par EGIS en janvier 2025 a également été consulté. Il met en évidence l'absence d'habitats patrimoniaux sur l'aire d'étude immédiate.

3.1.2 Résultats des inventaires

Au total, huit habitats ont été recensés sur l'aire d'étude immédiate. Parmi ces habitats :

- 16 ha sont occupés par des habitats ouverts ;
- 34,8 ha sont occupés par des milieux artificiels.

L'ensemble de ces habitats a été cartographié (Carte 6).

TABLEAU 4 : LISTE DES HABITATS IDENTIFIES DANS L'AIRE D'ETUDE

Habitat naturel	Code Corine	EUNIS	N2000	Cotation ZH selon l'arrêté	Cotation ZH selon EGIS	Etat de conservation	Surface (ha)	Enjeux
Pelouses pionnières vivaces des sables	35.2	E1.9	-	NC	NC	Mauvais	0,3 ha	Faible
Gazons annuels des substrats exondés	22.32	C3.51	-	H.	H.	Mauvais	0,2 ha	Faible
Friches vivaces	87.2	E5.13	-	p.	p.	Bon	15,1 ha	Faible
Friches annuelles subnitrophiles littorales	87.1	E5.1	-	p.	p.	Mauvais	0,4 ha	Faible
Fossés	89.22	J5.4	-	NC	NC	Non évaluée	166,2 ml	Nul
Routes	86	J4.2	-	NC	Urbanisée	Non évaluée	0,4 ha	Nul
Ports maritimes	89.11	J4.5	-	NC	Urbanisée	Non évaluée	34,4 ha	Nul
Anciennes voies ferrées	89	J4.1	-	NC	Urbanisée	Non évaluée	1058,1 ml	Nul

Légende :

- Libellé de l'habitat : nom utilisé pour identifier les habitats recensés sur l'aire d'étude lors des inventaires
- Code CORINE : code issue du référentiel hiérarchisé européen qui propose une classification des habitats naturels et semi naturels sur le sol européen (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997)
- Code EUNIS : code issu de la classification des habitats naturels, semi-naturels et anthropiques des secteurs terrestres et marins d'Europe (Louvel J et al.,2013)
- Code N2000 : Code issue des cahiers d'habitat
- Zone humide (arrêté 2008) : Arrêté du 24 juin 2008 (H : Humide, P : pro parte, NC : Non concerné)
  Zone humide cotation EGIS : permet de distinguer les habitats naturels sondables des habitats artificiels ou aquatiques non sondables. Ces habitats sont tous deux considérés comme non concernés « NC » par l'arrêté de 2008. : (« NC et p » : Habitat naturel sondable ne présentant pas les caractéristiques d'une zone humide selon le critère floristique ; « urbanisée » : habitat non sondable et considéré d'office de non humide)

3.2 Descriptifs des habitats

Pelouses pionnières vivaces des sables (Code Corine : 35.2; Code EUNIS : E1.9)

Ces pelouses pionnières vivaces, installées sur une surface dure recouverte d'une faible couche de sables fins, présentent une physionomie discontinue, avec un recouvrement herbacé faible. Elles sont dominées par des touffes de la Fétuque ovine (*Festuca groupe ovina*) et l'Agrostide capillaire (*Agrostis capillaris)*. Cet habitat semble être en mauvais état de conservation car on y trouve des espèces rudérales et prairiales, peu caractéristiques des milieux sableux. On y trouve le Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), la Picride fausse-vipérine (*Helminthotheca echioides*), ainsi que la luzerne cultivée (*Medicago sativa*). Cette dynamique de banalisation du cortège floristique est aggravée par la présence d'espèces exotiques envahissantes, comme l'Herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*), qui contribuent à la fermeture progressive du milieu.



FIGURE 2 **: PELOUSES PIONNIERES VIVACES DES SABLE(©EGIS)**

Gazons annuels des substrats exondés (Code Corine : 22.32 ; Code EUNIS : C3.51)

Cette végétation se développe au sud-est de l'aire d'étude immédiate, dans une dépression topographique soumise à des inondations superficielles temporaires. Elle est constituée d'une communauté annuelle hygrophile, caractéristique des zones exondées en période sèche. Le cortège végétal est peu structuré, laissant largement apparaître des surfaces de gravats recouvertes d'une fine couche de sable. Ces gazons annuels sont dominés, dans leur strate herbacée supérieure, par l'Agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*). La strate herbacée inférieure, très clairsemée, accueille quelques espèces typiques de ces milieux, comme la Salicaire à feuilles d'hysope (*Lythrum hyssopifolia*), la Petite centaurée élégante (*Centaurium pulchellum*), l'Isolépis sétacé (*Isolepis setacea*) ou encore le Scirpe des marais (*Eleocharis palustris*). Elle est toutefois également colonisée par des espèces moins caractéristiques de ce type de milieu, telles que le Plantain corne-de-cerf (*Plantago coronopus*), le Jonc articulé (*Juncus acutiformis*), la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*) ou encore le Liondent des rochers (*Leontodon saxatilis*).



FIGURE 3 : GAZONS ANNUELS DES SUBSTRATS EXONDES(©EGIS)

Friches vivaces (Code Corine : 87.2; Code EUNIS : E5.13)

Cet habitat, largement répandu sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate, est composé d'un cortège floristique à caractère thermophile et psammophile. La végétation est, peu dense et riche en espèces bisannuelles et vivaces qui se développent principalement sur des terrains inexploités ou délaissés. On y trouve le Mélilot blanc (*Melilotus albus*), la Carotte sauvage (*Daucus carota*), la Queue de Lièvre (*Lagurus ovatus*), la Picride fausse épervière (*Picris hieracioides*), la Molène blattaire (*Verbascum blattaria*), la Vulpie queue-de-rat (*Vulpia myuros*) et la Blackstonie perfoliée (*Blackstonia perfoliata*). La présence notable de Laîche des sables (*Carex arenaria*) indique que certains secteurs conservent une composante sableuse marquée, favorable aux espèces psammophiles. Par ailleurs, des espèces de sédums, comme le Sédum âcre (*Sedum acre*) et le Sédum blanc (*Sedum album*), colonisent les micro-surfaces les plus sèches et les plus minérales, témoignant d'un substrat dur. Ces friches sont également colonisées par des espèces exotiques envahissantes, qui y trouvent des conditions favorables. On y observe ainsi un recouvrement important de l'Herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*), de la Vergerette de Sumatra (*Erigeron sumatrensis*) et du Séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*).



FIGURE 4 : FRICHES VIVACES(©EGIS)

Friches annuelles subnitrophiles littorales (Code Corine : 87.1 ; Code EUNIS : E5.1)

Ces friches annuelles thermo-atlantiques peu structurées se caractérisent par la présence dominante de la Queue de lièvre (*Lagurus ovatus*), du Brome mou (*Bromus horderaceus*) et de la Vulpie queue-de-rat (*Vulpia myuros*). On y observe également Trèfle scabre (*Trifolium scabrum),* le Trèfle douteux *(Trifolium dubium)* ainsi que quelques espèces inféodées aux pelouses dunaires et aux prés salés, comme le Lepture courbé (*Parapholis incurva*), le Lepture raide (*Parapholis strigosa*), le Catapode maritime (*Catapodium marinum*) et le Plantain corne-de-cerf (*Plantago coronopus*). On y trouve également des espèces appartenant aux friches vivaces.



FIGURE 5 : FRICHES ANNUELLES SUBNITROPHILES LITTORALES(©EGIS)

Fossés (Code Corine : 89.22 ; Code EUNIS : J5.1)

Les fossés présents sur l'aire d'étude immédiat assurent principalement la collecte des eaux pluviales. Leur végétation est peu développée et ne présente pas d'espèces hygrophiles. Au nord-est, où les fossés sont majoritairement composés de substrats durs (gravats), on y retrouve surtout des espèces issues des friches rudérales classiques. Au sud-est, sur des substrats plus sableux, la végétation est davantage marquée par des espèces typiques des friches annuelles subnitrophiles.



FIGURE 6 : FOSSES(©EGIS)

Routes (Code Corine : 86 ; Code EUNIS : J4.2)

Infrastructure goudronnée permettant la circulation des véhicules sur l'ensemble du port. Quelques espèces floristiques ubiquiste colonisent les interstices ces routes.



FIGURE 7 : ROUTES(©EGIS)

Ports maritimes (Code Corine : 89.11 ; Code EUNIS : J4.5)

Ces ports maritimes sont principalement à vocation industrielle. Ils servent notamment au stockage de matériaux volumineux, comme les pales d'éoliennes, et accueillent également des activités liées à l'extraction de matériaux inertes comme le sable.



FIGURE 8 : PORTS MARITIMES (©EGIS)

Anciennes voies ferrées (Code Corine : 89 ; Code EUNIS : J4.1)

Il s'agit d'une ancienne voie ferrée souvent en mosaïque avec d'autres habitats.



FIGURE 9 : ANCIENNES VOIES FERREES(©EGIS)

L'aire d'étude immédiate est dominée par des friches vivaces ainsi que par des surfaces fortement artificialisées, constituées de substrats durs tels que les infrastructures portuaires et les voies routières. Les habitats recensés y sont globalement en mauvais état de conservation, faiblement structurés et marqués par une forte banalisation floristique. Aucun des milieux identifiés ne présente d'enjeu écologique notable au sein de cette aire d'étude immédiate.



CARTE 6 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS NATURELS IDENTIFIES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

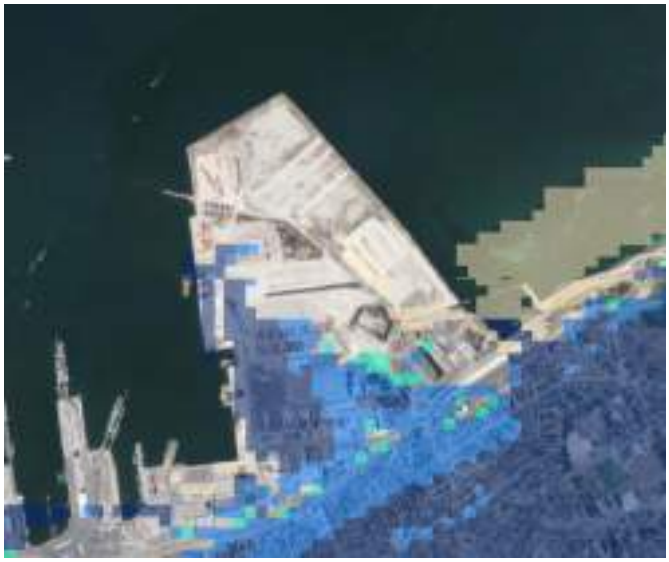
3.3 Délimitation des zones humides

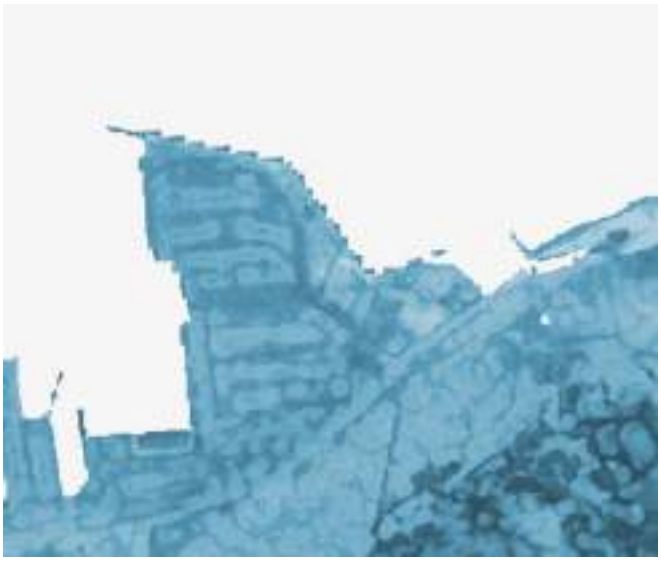
3.3.1 Analyse bibliographique

Les données issues de l'inventaire des zones humides (Réseau partenariat des données sur les zones humides - RPDZH, RAMSAR, INRA et Agrocampus Ouest) ont été consultées afin d'identifier la présence avérée ou potentielle de zones humides au sein de l'aire d'étude immédiate.

D'après les analyses :

- Aucun site Ramsar n'est présent ;
- Aucune zone humide d'importance majeure n'est présente ;
- L'INRA et Agrocampus Ouest ont identifié une probabilité très forte à forte de zone humide à l'ouest de l'aire d'étude immédiate ;
- PatriNat, l'Université de Rennes 2, l'Institut Agro Rennes Angers, l'INRAE et la Tour du Valat met évidence une probabilité moyenne de présence de zones humides potentielles sur l'aire d'étude immédiate.





La photo aérienne a également été analysée et révèle une prédominance d'habitats artificialisés. Les rares habitats présentant un aspect plus naturel à l'est de l'aire d'étude immédiate ne semblent pas témoigner de conditions favorables au développement de zones humides.

3.3.2 Résultats des inventaires de zones humides

3.3.2.1 Critère végétation - Habitat

D'après le critère flore et végétation ;

- 1 habitat, occupant 0,2 ha, est caractéristique de zone humide ;
- 4 habitats, occupant 15,8 ha sont considérés comme non humides sur la base floristique ;
- 34,8 ha sont considérés comme non humides. Sur ces surfaces artificialisées (zones bâties et voiries), les critères définis par l'arrêté du 24 juin 2008 ne peuvent être appliqués en raison de l'absence de végétation spontanée et de l'impossibilité de réaliser des sondages pédologiques.

3.3.2.2 Critère sol – Sondages pédologiques

9 sondages pédologiques ont été réalisés au printemps sur l'aire d'étude immédiate, dans les habitats non caractéristiques ou pro *parte* selon l'arrêté de 2008. Le descriptif de ces sondages est présenté dans l'annexe III.

Parmi ces sondages,

- **4 sondages ont montré l'absence totale de traces hydromorphes ;**
- **1 sondage a montré la présence de traces hydromorphes très marquées. Ce sondage est situé dans un habitat humide et est donc d'office considéré comme humide malgré le refus de tarière ;**
- **4 sondages, sans traces hydromorphes, sont qualifiés comme des refus de tarière.**

TABLEAU 5 : RESULTATS DES SONDAGES PEDOLOGIQUES

N° sondage	Habitat	Caractère hydromorphe	Profondeur	Commentaire – classe d'hydromorphie du GEPPA
1	Terrain en Friche	Non humide	90 cm	Hors classe GEPPA
2	Gazon	Humide	25 cm	Refus de tarière Humide (Présence de traces rédoxique très marquées)
3	Terrain en Friche	Non humide	70 cm	Hors classe GEPPA
4	Terrain en Friche	Non humide	25 cm	Refus de tarière
5	Terrain en Friche	Non humide	60 cm	Hors classe GEPPA
6	Terrain en Friche	Non humide	10 cm	Refus de tarière
7	Terrain en Friche	Non humide	70 cm	Hors classe GEPPA
8	Terrain en Friche	Non humide	20 cm	Refus de tarière
9	Terrain en Friche	Non humide	25 cm	Refus de tarière

3.3.3 Délimitation des zones humides selon le critère végétation et sol

La délimitation de zones humides sur l'aire d'étude immédiate déterminée par les critères alternatifs (habitats et sondages pédologiques) permet de mettre en évidence **la présence de 0,2 ha de zones humides**.

Les refus de tarière sont qualifiés de non humides. En effet la probabilité de présence d'une zone humide est très faible dans ce secteur fortement anthropisé. La nature du substrat sous-jacent (structure possiblement de type goudron) ne permet pas l'expression de conditions propice aux zones humides.

0,2 ha de zones humides ont été identifiés sur la base du critère « végétation » sur l'aire d'étude immédiate. La zone identifiée comme humide se développe sur un substrat dur, où une simple accumulation superficielle de sédiments a permis l'installation ponctuelle d'espèces hygrophiles. À dire d'expert, cette zone ne présente pas les caractéristiques d'une zone humide car son contexte environnant, largement artificialisé et dépourvu de continuités écologiques humides, rend très peu probable l'existence d'une zone humide pérenne et fonctionnelle.

La Carte 7 présente la localisation des zones humides sur l'aire d'étude rapprochée.



CARTE 7 : SYNTHESE DES ZONES HUMIDES SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

3.4 Flore

3.4.1 Bibliographie

3.4.1.1 Espèces patrimoniales

La majorité des bases de données naturalistes renseigne les espèces à une échelle communale (Cherbourg-en-Cotentin). Ainsi, les espèces patrimoniales potentiellement présentes sur l'aire d'étude immédiat sont sélectionnées en croisant l'occupation du sol au niveau de l'aire d'étude immédiat et l'écologie des espèces potentiellement présentes.

Les données disponibles sur eCalluna2 (CBNB) et INPN (OpenObs) ont été consulté le 12 mai 2025. Ces bases de données montrent un nombre important de données en ligne (1176 taxons recensées). Seules les espèces patrimoniales et protégées citées après 2014 sont présentées dans le tableau suivant.

Les espèces soulignes en gris sont celles susceptibles d'être présentes sur l'aire d'étude immédiate.

TABLEAU 6 : LISTE DES ESPECES PATRIMONIALES ET/OU PROTEGEES DE LA BIBLIOGRAPHIE

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Rareté /LRR/LLN	Statut de protection	Habitat	Dernière année d'observation	Probabilité de présence
Polypogon monspeliensis	Polypogon de Montpellier	PC / LC / LC	PR	Pelouses et friches sur substrat sableux.	2021	**Oui**
Erodium moschatum	Érodium musqué	PC / LC / VU		Friches, pieds de murs, voies ferrées et abords	2023	**Oui**
Lotus hispidus	Lotier hispide	AR / LC / VU		Côteaux secs et sablonneux	2017	**Oui**
Parapholis incurva	Lepture courbé	AR / LC / VU		Friches sableuses littorales (sols tassés et secs), digues de front de mer.	2023	**Oui**
Parapholis strigosa	Lepture raide	AR / LC / NT		Prés salés, digues de front de mer, milieux sableux.	2022	**Oui**
Parentucellia viscosa	Bellardie visqueuse	PC / LC / NT		Friches herbeuses sablonneuses et humides	2021	**Oui**
Verbascum virgatum	Molène en baguette	R / LC / VU		Friches sur sols secs et ensoleillés, souvent légèrement remaniés	2021	**Oui**
Vicia lutea subsp. lutea	Vesce jaune	AR / LC / NT		Champs cultivés, friches, accotements routiers (talus).	2015	**Oui**
Crambe maritima	Crambe maritime	PC / LC / LC	PN	Cordons de galets, sables, digues de front de mer	2023	Non
Dryopteris aemula	Dryoptéride atlantique	R / LC / VU	PN	Boisements humides sur sols acides	2022	Non
Hymenophyllum tunbrigense	Hyménophyllum de Tunbridge	TR / LC / VU	PN	Parois rocheuses humides et ombragées, souvent proches de ruisseaux.	2021	Non
Leymus arenarius	Leyme des sables	PC / LC / LC	PN	Dunes mobiles	2021	Non
Polygonum raii	Renouée de Ray	R / NT / VU	PN	Laisses de mer, sur sables ou sur galets	2022	Non

Agrostis curtisii	Agrostide de Curtis	TR / LC / VU	PR	Landes sèches et les tourbières basses pauvres en nutriments, sur sols sableux ou tourbeux acides	2022	Non
Asplenium marinum	Doradille marine	R / LC / VU	PR	Anfractuosités des falaises littorales	2020	Non
Potentilla anglica	Potentille d'Angleterre	AR / LC /	PR	Landes sur sols frais à humides	2020	Non
Viola lactea	Violette laiteuse	R / LC / VU	PR	Landes humides et prairies acides	2023	Non
Baldellia repens	Baldellie rampante	AR / LC / NT		Milieux humides sableux (mares, étangs, prairies)	2017	Non
Briza minor	Petite amourette	PC / LC / NT		Champs cultivés	2023	Non
Callitriche truncata subsp. occidentalis	Callitriche de l'Ouest	AR / LC / VU		Mares, étangs, fossés	2024	Non
Cyperus Groupe longus/badius	-	- / / NT		Prairies marécageuses, sur les bords des fossés et des rivières	2024	Non
Dactylorhiza praetermissa	Dactylorhize négligé	C / NT / LC		Prairies humides, bas-marais alcalins, plus rarement pelouses calcicoles.	2023	Non
Lythrum hyssopifolia	Salicaire à feuilles d'hysope	PC / LC / EN		Rives exondées de mares, layons	2024	Non
Polypodium cambricum	Polypode du Pays de Galles	AR / LC / VU		Forêts, murs, rochers ; thermophile	2021	Non
Potamogeton trichoides	Potamot capillaire	PC / LC / NT		Mares, fossés.	2017	Non
Puccinellia distans subsp. distans	Puccinellie distante	AR / DD / VU		Pré salés	2022	Non
Ranunculus penicillatus	Renoncule en pinceau	PC / LC / VU		Rivières.	2024	Non
Salicornia procumbens Sm. subsp. procumbens sub. dolichostachya	-	- / / VU		Prés salés	2016	Non
Sibthorpia europaea	Sibthorpie d'Europe	AC / LC / NT		Microphobiaies neutro alcalines	2024	Non
Silene gallica	Silène de France	AR / LC / VU		Champs, vignes, décombres	2016	Non
Trifolium micranthum	Trèfle à petites fleurs	PC / LC / VU		Layons forestiers humides, secondairement cimetières.	2022	Non
Trifolium occidentale	Trèfle d'Occident	AR / LC / VU		Falaises maritime	2023	Non
Trifolium ornithopodioides	Trèfle faux pied-d'oiseau	AR / LC / VU		Milieux ouverts temporairement inondés sur substrats acides oligotrophes	2023	Non
Trifolium resupinatum	Trèfle renversé	PC / LC / VU		Prairies sablonneuse	2022	Non

Légende :

Rareté : AR : Assez rare ; PC : Peu commun ; R : Rare ; TR : Très rare
Listes rouges : LC : Préoccupation faible ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable ; EN : En danger d'extinction ; CR : En danger critique d'extinction
Statut : PN : Protection nationale ; PR : Protection régionale

Les inventaires floristiques ont été principalement ciblés à la recherche des 8 espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude immédiate.

3.4.2 Résultats des inventaires

Un total de 118 espèces a été recensé sur l'aire d'étude immédiate. Cette diversité floristique, relativement faible, est représentative de la forte anthropisation des milieux rencontrés. La majorité des espèces identifiées sont des espèces ubiquistes et rudérales, caractéristiques des milieux perturbés. Toutefois, on note également la présence d'un cortège d'espèces psammophiles, témoignant de l'influence littorale.

Parmi ces espèces, on retrouve

- 1 espèce protégée à l'échelle régionale,
- 4 espèces patrimoniales ;
- 6 espèces exotiques envahissantes dont 3 à caractère avéré et 3 à caractère potentiel.

3.4.2.1 Flore patrimoniale

TABLEAU 7: ESPECES FLORISTIQUES PATRIMONIALES RECENSEES LORS DES INVENTAIRES DE 2025 SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

Nom	Protection	Rareté	LRR	LRN	DESCRIPTION	ENJEU
Salicaire à feuilles d'hysope (*Lythrum hyssopifolia*)		PC	EN	LC	En France, cette espèce est assez rare dans le Nord (de Basse Normandie à Alsace-Loraine). Sur l'aire d'étude immédiate, elle se trouve au sud-est au sein des gazons annuels des substrats exondés. 5 stations comptabilisant environ 63 individus ont été recensés.	Fort
Lepture courbé (*Parapholis incurva*)		AR	VU	LC	En France, cette petite espèce trapue, sans feuilles apparentes et plus ou moins étaler au sol, se trouve principalement sur les littoraux atlantiques et méditerranéens. Sur l'aire d'étude immédiate, cette espèce est très présente et se rencontre principalement au sein des friches installés sur des substrats minéraux constitués de galets et de sables. La population est estimée à plus de 500 individus.	Assez fort
Plantain des sables (*Plantago arenaria*)		R	VU	LC	En France, cette espèce est présente majoritairement sur le littoral et le long de grands fleuves. Sur l'aire d'étude immédiate, elle est à l'extrémité sud-est au sein d'une friche sableuse. 2 stations, comptabilisant 21 individus, ont été recensées.	Assez fort
Polypogon de Montpellier (*Polypogon monspeliensis*)	PR	PC	LC	LC	En France, le Polypogon de Montpellier est principalement présent le long des côtes atlantiques et méditerranéennes. Sur l'aire d'étude immédiate, il se rencontre majoritairement dans les friches vivaces situées au nord-est. Quelques individus parviennent également à se développer dans les interstices du revêtement goudronné du port. 42 stations comptabilisant 131 individus en tout, ont été recensées sur l'aire d'étude immédiate.	Modéré

Lepture raide (*Parapholis strigosa*)		AR	NT	LC	En France, le Lepture raide est principalement sur littoraux atlantique. Sur l'aire d'étude immédiate, on la retrouve au sein des friches vivaces couvertes de galets et de sables. Contrairement au lepture courbé, elle paraît plus localisée, avec seulement 3 stations recensant 1 ou 2 individus chacune. Toutefois, elle est certainement bien plus répandue à l'échelle de l'ensemble de l'aire d'étude immédiate. En effet, la distinction entre le Lepture courbé et le Lepture raide est particulièrement chronophage sur une surface aussi vaste, d'autant que le Lepture courbé y est très abondant. Il est donc vraisemblable que les stations observées soient sous-évaluées.	Modéré

Légende :
Rareté : AR : Assez rare ; PC : Peu commun ; R : Rare ;
Listes rouges : LC : Préoccupation faible ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable ; EN : En danger d'extinction
Statut : PR : Protection régionale

Globalement, la flore recensée sur l'aire d'étude est composée d'espèces communes et non menacées. Toutefois, quelques espèces patrimoniales, dont une protégée (le Polypogon de Montpellier), ont été identifiées. Les enjeux floristique notables se concentrent principalement à l'est de l'aire d'étude, au sein des friches vivaces.

TABLEAU 8 : ILLUSTRATIONS DES ESPECES FLORISTIQUES PATRIMONIALES


Salicaire à feuilles d'hysope (©EGIS)


Lepture courbé(©EGIS)


Plantain des sables(©EGIS)



Polypogon de Montpellier(©EGIS)



Lepture raide(©EGIS)



CARTE 8 : ESPECES FLORISTIQUES PATRIMONIALES SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

3.4.2.2 Flore exotiques envahissante

Six espèces exotiques envahissantes ont été recensées sur l'aire d'étude immédiate. Elles sont considérées comme invasive avérée ou potentielle selon la liste établie par le Conservatoire Botanique National de Brest (dernière mise à jour datant de 2023).

La catégorie « **Invasive avérée** » correspond aux taxons évalués comme étant les plus impactant. Une espèce de ce type se définit par une « Plante non indigène* ayant, dans son territoire d'introduction, un caractère envahissant avéré et ayant un impact négatif sur la biodiversité et/ou sur la santé humaine et/ou sur les activités économiques ».

La catégorie « **Invasive potentielle** » regroupe les espèces « présentant actuellement une tendance au développement d'un caractère envahissant à l'intérieur de communautés naturelles ou semi-naturelles et dont la dynamique à l'intérieur du territoire considéré et/ou dans des régions limitrophes ou climatiquement proches, est telle qu'il existe un risque de la voir devenir à plus ou moins long terme une invasive avérée ». À ce titre, la présence d'invasives potentielles sur le territoire considéré justifie une forte vigilance et peut nécessiter la mise en place rapide d'actions préventives ou curatives.

TABLEAU 9 : ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES RECENSEES LORS DES INVENTAIRES DE 2025 SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

Nom	Statut d'invasivité CBNB	Gestion	Localisation
Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)	Avérée	Très fort	Espèce très localisée au sein de l'aire d'étude immédiate. Seulement 1 station a été recensée.
Buddleia de David (*Buddleja davidii*)	Avérée	Fort	Plusieurs stations ont été recensées ; néanmoins, on la retrouve principalement le long des anciennes voies ferrées.
Séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*)	Avérée	Faible	Espèces présente principalement au sein des friches.
Herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*)	Potentielle	Fort	Espèce largement répandue sur l'aire d'étude immédiate.
Érigéron très fleuri (*Erigeron floribundus*)	Potentielle	Faible	Espèces présente principalement au sein des friches.
Érigéron de Sumatra (*Erigeron sumatrensis*)	Potentielle	Faible	Espèces présente principalement au sein des friches.

TABLEAU 10 : ILLUSTRATIONS DES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES FLORISTIQUES RECENCEES SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE



Renouée du Japon (©EGIS)



Buddleia de David (©EGIS)



Séneçon du Cap (©EGIS)



Herbe de la pampa (©EGIS)



Érigéron très fleuri (©EGIS)



Érigéron de Sumatra (©EGIS)



CARTE 9 : ESPECES FLORISTIQUES EXOTIQUES ENVAHISSANTES SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

4 RESULTATS DES INVENTAIRES : FAUNE

4.1.1 Avifaune

4.1.1.1 Analyse bibliographique

Au total, 166 espèces sont recensées en bibliographie sur les sites de l'INPN et de Faune France. Parmi ces espèces on retrouve 124 espèces protégées, 21 espèces classées Annexe I de la Directive Oiseaux, 27 espèces menacées à l'échelle nationale et 40 espèces menacées à l'échelle régionale. Les espèces hautement patrimoniales (enjeu à minima assez fort) sont représentées dans le tableau ci-dessous.

La liste complète des espèces recensées en bibliographie est présentée en Annexe II.

TABLEAU 11: AVIFAUNE HAUTEMENT PATRIMONIALE RECENSEE DANS LA BIBLIOGRAPHIE

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Protection nationale	LRN	LRR	Znieff	Enjeux
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	I	Totale (Art. 3)	LC	LC		Fort
Alouette lulu	*Lullula arborea*	I	Totale (Art. 3)	LC	NT		Fort
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	I	Totale (Art. 3)	VU	NE		Majeur
Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	-		CR	CR	X	Majeur
Bec-croisé des sapins	*Loxia curvirostra*	-	Totale (Art. 3)	LC	EN		Fort
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	I	Totale (Art. 3)	LC	VU		Majeur
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	-	Totale (Art. 3)	VU	NT		Assez fort
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	-	Totale (Art. 3)	EN	LC		Fort
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	Totale (Art. 3)	VU	NT		Assez fort
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	I	Totale (Art. 3)	NT	EN	X	Majeur
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	I	Totale (Art. 3)	LC	VU	X	Majeur
Canard chipeau	*Mareca strepera*	-		LC	CR		Majeur
Canard souchet	*Spatula clypeata*	-		LC	EN		Fort
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	Totale (Art. 3)	VU	LC		Assez fort
Chevalier gambette	*Tringa totanus*	-		LC	EN		Fort
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	-	Totale (Art. 3)	VU	LC	X	Assez fort
Courlis cendré	*Numenius arquata*	-		VU	VU	X	Assez fort
Engoulevent d'Europe	*Caprimulgus europaeus*	I	Totale (Art. 3)	LC	NT		Fort
Faucon émerillon	*Falco columbarius*	I	Totale (Art. 3)	NE	NE		Fort
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	-	Totale (Art. 3)	LC	VU	X	Assez fort
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	I	Totale (Art. 3)	LC	NT	X	Fort
Fauvette pitchou	*Sylvia undata*	I	Totale (Art. 3)	EN	EN	X	Majeur
Fuligule milouin	*Aythya ferina*	-		VU	EN	X	Fort
Fuligule morillon	*Aythya fuligula*	-		LC	EN	X	Fort
Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	-	Totale (Art. 3)	VU	NE		Assez fort
Goéland argenté	*Larus argentatus*	-	Totale (Art. 3)	NT	VU		Assez fort
Goéland brun	*Larus fuscus*	-	Totale (Art. 3)	LC	EN	X	Fort
Goéland cendré	*Larus canus*	-	Totale (Art. 3)	EN	NAb	X	Fort
Grand Corbeau	*Corvus corax*	-	Totale (Art. 3)	LC	EN		Fort
Grand Gravelot	*Charadrius hiaticula*	-	Totale (Art. 3)	VU	EN		Fort
Grande Aigrette	*Ardea alba*	I	Totale (Art. 3)	NT	EN		Majeur
Grèbe à cou noir	*Podiceps nigricollis*	-	Totale (Art. 3)	LC	CR	X	Majeur
Grèbe esclavon	*Podiceps auritus*	I	Totale (Art. 3)	NE	NE		Fort
Guillemot de Troïl	*Uria aalge*	I	Totale (Art. 3)	EN	RE		Majeur

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Protection nationale	LRN	LRR	Znieff	Enjeux
Huîtrier pie	*Haematopus ostralegus*	-		LC	VU	X	Assez fort
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	Totale (Art. 3)	VU	LC		Assez fort
Macareux moine	*Fratercula arctica*	-	Totale (Art. 3)	CR	RE		Majeur
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	I	Totale (Art. 3)	VU	LC		Majeur
Mésange nonnette	*Poecile palustris*	-	Totale (Art. 3)	LC	VU		Assez fort
Mouette mélanocéphale	*Ichthyaetus melanocephalus*	I	Totale (Art. 3)	LC	VU		Majeur
Mouette pygmée	*Hydrocoloeus minutus*	I	Totale (Art. 3)	NA	NE		Fort
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	-	Totale (Art. 3)	NT	EN		Fort
Mouette tridactyle	*Rissa tridactyla*	-	Totale (Art. 3)	VU	EN	X	Fort
Nette rousse	*Netta rufina*	-		LC	CR		Majeur
Oie cendrée	*Anser anser*	-		VU	NAa		Assez fort
Pic épeichette	*Dendrocopos minor*	-	Totale (Art. 3)	VU	VU		Assez fort
Pingouin torda	*Alca torda*	-	Totale (Art. 3)	CR	RE		Majeur
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	-	Totale (Art. 3)	LC	VU		Assez fort
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	Totale (Art. 3)	VU	VU		Assez fort
Pipit maritime	*Anthus petrosus*	-	Totale (Art. 3)	NT	EN		Fort
Plongeon catmarin	*Gavia stellata*	I	Totale (Art. 3)	NE	NE		Fort
Plongeon imbrin	*Gavia immer*	I	Totale (Art. 3)	NE	NE		Fort
Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	-	Totale (Art. 3)	NT	VU		Assez fort
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	-	Totale (Art. 3)	LC	VU		Assez fort
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	-		VU	CR	X	Majeur
Serin cini	*Serinus serinus*	-	Totale (Art. 3)	VU	VU		Assez fort
Sizerin flammé	*Acanthis flammea*	-		VU	RE		Assez fort
Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	I	Totale (Art. 3)	NT	CR		Majeur
Sterne caugek	*Thalasseus sandvicensis*	I	Totale (Art, 3)	NT	CR		Majeur
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	I	Totale (Art. 3)	LC	VU	X	Majeur
Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	-	Totale (Art. 3)	LC	CR		Majeur
Torcol fourmilier	*Jynx torquilla*	-	Totale (Art. 3)	LC	CR	X	Majeur
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	-		VU	VU		Assez fort
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	-	Totale (Art. 3)	NT	CR		Majeur
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	Totale (Art. 3)	VU	LC		Assez fort

Légende *:*

Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 dite directive « Oiseaux » concernant la conservation des oiseaux sauvages
Protection nationale *: arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection :*
Article 3-I - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

- *la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;*
- *la destruction, la mutilation intentionnelle, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;*
- *la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée ;*
- *la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux ;*
- *le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés.*

LRN : Liste rouge nationale *: UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.*

- *LC : préoccupation mineure / NT : quasi menacé / VU : vulnérable / NA : non applicable / EN : en danger / NE : non évalué / DD : données insuffisantes.*

LRR : Liste rouge régionale : *Groupe Ornithologique Normand (GONm), 2024. Liste rouge des oiseaux nicheurs de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. Groupe Ornithologique Normand. 18 pages.*

- *LC : préoccupation mineure / NT : quasi menacé / VU : vulnérable / EN : en danger / CR : en danger critique / NE : non évalué / DD : données insuffisantes / RE : disparu.*

ZNIEFF : *INPN.* Liste des habitats et espèces déterminants de ZNIEFF actualisée en Basse Normandie.

4.1.1.2 Résultats des inventaires

Au total, 26 espèces ont été recensées sur l'aire d'étude immédiate durant les prospections réalisées en 2025. Parmi elles :

- **21 espèces protégées au niveau national** ;
- **liste rouge nationale des oiseaux nicheurs** :
  - trois espèces classées « vulnérables » : Grand Gravelot, Linotte mélodieuse et Pipit farlouse ;
  - sept espèces classées « quasi-menacées » : Alouette des champs, Faucon crécerelle, Goéland argenté, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Mouette rieuse et Traquet motteux ;
- **liste rouge régionale des oiseaux nicheurs** :
  - une espèce classée « en danger critique » : le Traquet motteux ;
  - trois espèces classées « en danger » : Goéland brun, Grand Gravelot et Mouette rieuse ;
  - trois espèces classées « vulnérables » : Goéland argenté, Huîtrier pie et Pipit farlouse.

Les espèces observées sont présentées dans le tableau ci-dessous et localisées sur la carte ci-après. Les espèces dont les individus ont été observés uniquement en vol ont vu leur enjeu local réévalué à la baisse. C'est par exemple le cas de la Mouette rieuse, aperçue en vol au-dessus de l'aire d'étude.

TABLEAU 12 : AVIFAUNE RECENSEE LORS DES INVENTAIRES

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Protection nationale	LRN	LRR	Znieff	Statut local	Enjeux	Enjeu local	Estimation des effectifs
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Nicheur possible	Modéré	Modéré	1 mâle chanteur
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	-		NT	LC		Nicheur certain	Faible	Faible	5-10 couples
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Nicheur possible	Modéré	Modéré	1 couple
Corneille noire	*Corvus corone*	-		LC	LC		Non nicheur / passage en vol	Faible	Faible	
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-		LC	LC		Non nicheur / passage en vol	Faible	Faible	
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	Totale (Art. 3)	NT	LC		Nicheur possible à proximité	Modéré	Modéré	1 individu en alimentation
Goéland argenté	*Larus argentatus*	-	Totale (Art. 3)	NT	VU		Non nicheur / repos	Assez fort	Modéré	Une centaine d'individus au repos
Goéland brun	*Larus fuscus*	-	Totale (Art. 3)	LC	EN	X	Non nicheur / repos	Fort	Assez fort	Une centaine d'individus au repos
Goéland marin	*Larus marinus*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC	X	Non nicheur / repos	Modéré	Modéré	Une dizaine d'individus au repos
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Non nicheur / passage en vol	Modéré	Faible	
Grand Gravelot	*Charadrius hiaticula*	-	Totale (Art. 3)	VU	EN		Nicheur probable	Fort	Fort	1 couple
Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC	X	Non nicheur / passage en vol	Modéré	Faible	
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	-	Totale (Art. 3)	NT	LC		Nicheur à proximité	Modéré	Modéré	
Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Nicheur certain	Modéré	Modéré	1 colonie d'env 30 individus
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	Totale (Art. 3)	NT	LC		Nicheur à proximité	Modéré	Modéré	
Huîtrier pie	*Haematopus ostralegus*	-		LC	VU	X	Nicheur probable	Assez fort	Assez fort	1 couple
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	Totale (Art. 3)	VU	LC		Nicheur certain	Assez fort	Assez fort	2-5 couples
Merle noir	*Turdus merula*	-		LC	LC		Nicheur possible	Faible	Faible	1 couple
Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Nicheur à proximité	Modéré	Modéré	Individus en alimentation
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	-	Totale (Art. 3)	NT	EN		Non nicheur / passage en vol	Fort	Modéré	
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	Totale (Art. 3)	VU	VU		Nicheur certain	Assez fort	Assez fort	5-10 couples
Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*	-	Totale (Art. 3)	LC	NE		Non nicheur	Modéré	Faible	En hivernage
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Nicheur possible	Modéré	Modéré	1 mâle chanteur
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Nicheur probable	Modéré	Modéré	1-2 couples
Tournepierre à collier	*Arenaria interpres*	-	Totale (Art. 3)	NE	NE		Non nicheur / alimentation	Modéré	Modéré	
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	-	Totale (Art. 3)	NT	CR		Nicheur probable	Majeur	Majeur	1-2 couples

Légende :

Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 dite directive « Oiseaux » concernant la conservation des oiseaux sauvages

Protection nationale *: arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection :*
Article 3-I - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

- *la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;*
- *la destruction, la mutilation intentionnelle, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;*
- *la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée ;*
- *la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux ;*
- *le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés.*

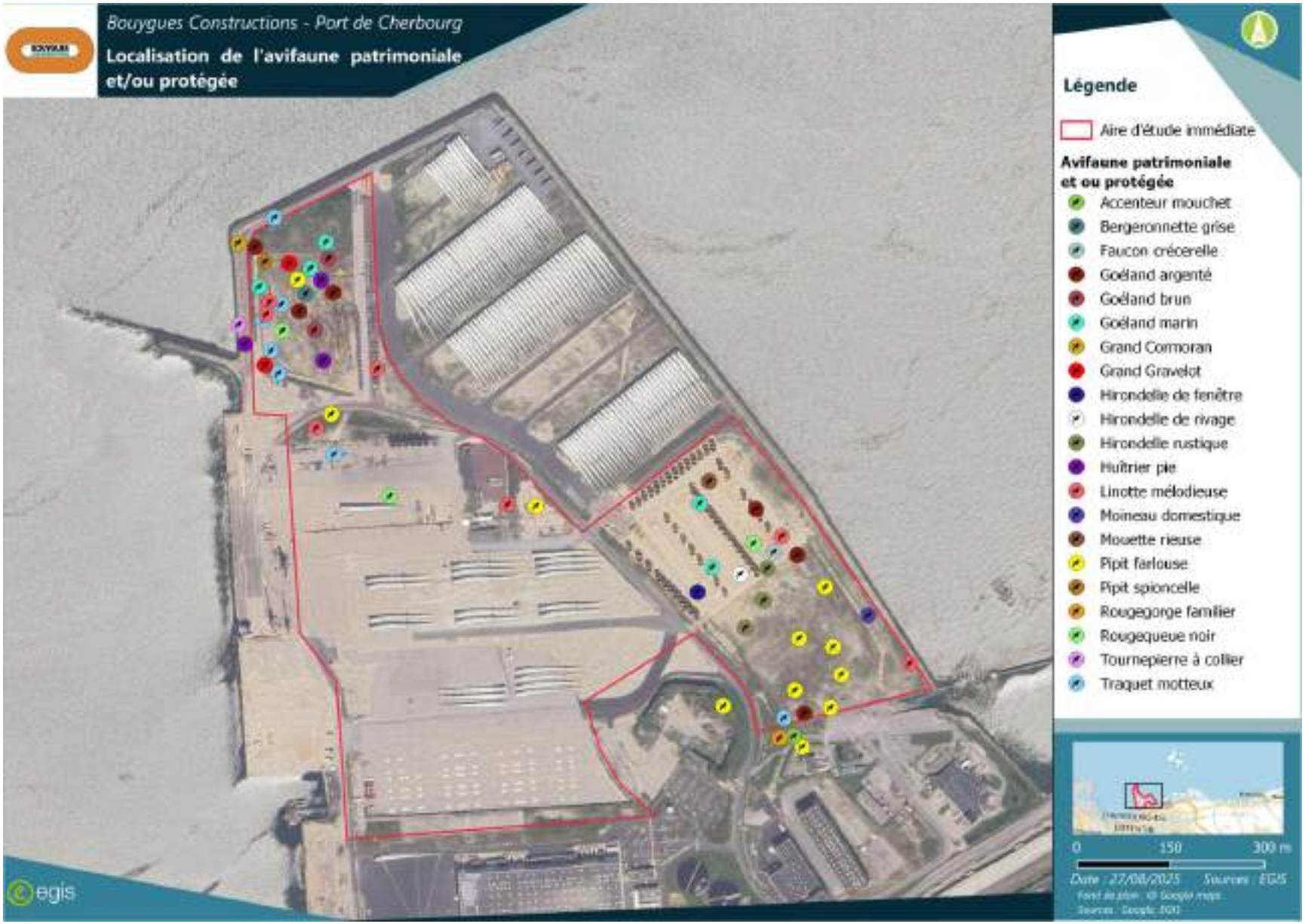
LRN : Liste rouge nationale *: UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.*

- *LC : préoccupation mineure / NT : quasi menacé / VU : vulnérable / NA : non applicable / EN : en danger / NE : non évalué / DD : données insuffisantes.*

LRR : Liste rouge régionale : *Groupe Ornithologique Normand (GONm), 2024. Liste rouge des oiseaux nicheurs de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. Groupe Ornithologique Normand. 18 pages.*

- *LC : préoccupation mineure / NT : quasi menacé / VU : vulnérable / EN : en danger / CR : en danger critique / NE : non évalué.*

ZNIEFF : *INPN*. Liste des habitats et espèces déterminants de ZNIEFF actualisée en Basse Normandie.



CARTE 10 : LOCALISATION DE L'AVIFAUNE PATRIMONIALE ET/OU PROTEGEE

4.1.1.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités de l'aire d'étude

Ainsi, 21 espèces protégées ont été identifiées sur l'aire d'étude. Elles peuvent être regroupées en différents cortèges, définis selon leurs habitats de reproduction :

- **le cortège des milieux marins :** Goéland argenté, Goéland brun, Goéland marin, Grand Cormoran, Grand Gravelot, Hirondelle de rivage, Huîtrier pie, Mouette rieuse, Tournepierre à collier ;
- **le cortège des milieux humides :** Héron cendré ;
- **le cortège des milieux semi-ouverts :** Accenteur mouchet, Linotte mélodieuse, Rougegorge familier ;
- **le cortège des milieux ouverts :** Pipit farlouse, Pipit spioncelle, Traquet motteux ;
- **le cortège des milieux anthropiques :** Bergeronnette grise, Faucon crécerelle, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Moineau domestique, Rougequeue noir ;

Ces cortèges ne sont pas figés : ils peuvent varier selon la région, les milieux ou la période. Par ailleurs, certaines espèces plus ubiquistes, comme le Grand Cormoran, peuvent se retrouver dans plusieurs cortèges, puisqu'elles nichent aussi bien sur les falaises maritimes que sur les plans d'eau à l'intérieur des terres.

Située en bordure littorale, l'aire d'étude se compose de milieux anthropiques (parkings, routes, bâtiments), sableux (tas de sable provisoires) et de friches (cf. photographies ci-dessous).



PHOTOGRAPHIE 3, 4, 5 ET 6 : MILIEUX PRESENTS SUR L'AIRE D'ETUDE

1.1.1.1.1 Cortège des milieux marins

L'aire d'étude constitue une zone de repos non négligeable pour de nombreuses espèces du cortège des milieux marins, notamment dans sa partie nord, où se regroupent régulièrement de grands effectifs de goélands (voir photos ci-dessous). Ces zones de halte sont essentielles pour ces oiseaux grégaires, qui utilisent les espaces ouverts et dégagés pour se reposer et se regrouper. La proximité immédiate du littoral et des zones

de nourrissage (estran, décharges, ports, zones de pêche) confère à ce site un rôle fonctionnel important en offrant une aire de repos sécurisée.

À l'échelle locale, le Goéland marin niche surtout sur les côtes rocheuses et les îlots, le Goéland brun dans les ports et zones côtières abritées, tandis que le Goéland argenté s'installe aussi bien sur les falaises littorales que sur les toits en milieu urbain. Aucune de ces trois espèces ne nichent sur l'aire d'étude. C'est également le cas de la Mouette rieuse, du Grand cormoran (observés en vol), et du Tournepierre à collier (observé en alimentation sur la digue côté mer).



PHOTOGRAPHIE 7 ET 8 : RASSEMBLEMENT DE GOELANDS BRUNS, MARINS ET ARGENTES

Parmi les espèces de ce cortège, trois espèces peuvent utiliser l'aire d'étude pour leur nidification.

Un couple de **Grand Gravelot** fût observé à deux reprises lors des inventaires (avril et mai) (photo ci-dessous). Cette espèce niche principalement sur les plages de sable ou de galets, les hauts d'estran, ainsi que dans les dunes et cordons littoraux où la végétation est clairsemée. Il choisit des zones ouvertes où il creuse une simple dépression au sol pour y déposer ses œufs. Plus rarement, il peut aussi s'installer à l'intérieur des terres, au bord de gravières, lacs ou rivières à substrat nu. Le couple niche potentiellement dans le secteur nord de l'aire d'étude, au niveau de la friche.

Classée « en danger » en Normandie, cette espèce présente un enjeu fort. En effet, la population normande est restreinte et comportait 34 à 40 couples en 2022 (*Source : Groupe Ornithologique Normand (GONm), 2024. Liste rouge des oiseaux nicheurs de Normandie*).



PHOTOGRAPHIE 9 : COUPLE DE GRAND GRAVELOT OBSERVE SUR L'AIRE D'ETUDE

Un couple d'**Huîtrier pie** a également été observé dans ce secteur où il niche probablement. Cette espèce construit son nid de manière rudimentaire : c'est une simple dépression garnie de coquillages et de débris d'algues située au niveau des côtes rocheuses, sablonneuses ou constituées de graviers.



PHOTOGRAPHIE 10 : HUITRIER PIE OBSERVE SUR L'AIRE D'ETUDE

Enfin, les tas de sable servent quant à eux de milieu de reproduction à une colonie (une trentaine de nids) **d'Hirondelles de rivage** observée lors du passage de juillet. Cette espèce niche en colonies et creuse le sol pour pondre ses œufs. Elle a donc besoin d'un sol meuble et nu, argileux ou sablonneux qu'elle trouve à l'intérieur de sablières, de gravières ou sur des bancs sablonneux. Les cavités n'étaient pas présentes lors des inventaires de mai et ont été observées qu'à partir de juillet.



PHOTOGRAPHIE 11 ET 12 : COLONIE D'HIRONDELLES DE RIVAGE AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE

<u>Remarque :</u> Ce sable *inhérent à l'exploitation en cours du site (industriel tiers) est par nature un milieu soumis à des mouvements, et voué à disparaitre avant le début des opérations du projet, lors de la restitution des emprises par cet industriel.*

1.1.1.1.2 Cortège des milieux humides

Parmi les espèces de ce cortège, seul le Héron cendré fût observé. Cette espèce niche en colonies appelées « héronnières », la plupart du temps situées en bord de plans d'eau douce, à la cime de saulaies.

Cette espèce a été observée en vol et ne niche pas sur l'aire d'étude. Elle pourrait en revanche venir s'y nourrir.

1.1.1.1.3 Cortège des milieux semi-ouverts

Les espèces de ce cortège utilisent les milieux ouverts pour leur alimentation et nichent au sein des quelques buissons présents sur l'aire d'étude.

Parmi ces espèces, on retrouve une espèce d'enjeu « assez fort », classée « vulnérable » à l'échelle nationale : la **Linotte mélodieuse**. Cette espèce grégaire niche au sein de buissons épineux et se nourrie dans les milieux ouverts. Plusieurs couples ont été observés sur l'aire d'étude pendant la période de reproduction (passages d'avril et mai). Des juvéniles ont également été observés lors du passage d'août (photos ci-dessous). L'espèce est ainsi considérée nicheuse certaine sur l'aire d'étude.



PHOTOGRAPHIE 13 : JUVENILES DE LINOTTE MELODIEUSE

1.1.1.1.4 Cortège des milieux ouverts

Les espèces de ce cortège réalisent leur cycle de vie au sein des milieux ouverts de l'aire d'étude. Les milieux ouverts de bord de littoral sont des milieux rares, la non-exploitation des prairies au Nord-ouest et au Sud-est de l'aire d'étude en font des lieux de nidification privilégiés aux vues des faibles fréquentations du site et des faibles risques de prédation. On note la présence trois espèces associées à ce cortège : le Traquet motteux, le Pipit farlouse et le Pipit Spioncelle.

De nombreux individus de **Traquet motteux** ont été observés en avril, correspondant à la période de migration pré-nuptiale de l'espèce. Deux individus ont été de nouveau observés en mai et permettent de conclure la nidification probable de l'espèce sur l'aire d'étude. En période de nidification, elle occupe des milieux ouverts, dotés d'une végétation rase et de cavités pour cacher son nid, telles que terriers de lapins, tas de pierres ou trous sous des rochers. Un sol bien sec est également nécessaire. Ainsi, l'espèce peut occuper les rochers le long de la digue ou encore les différents terriers présents sur l'aire d'étude (cf. photos ci-après). Classée « en danger critique d'extinction », l'espèce possède un enjeu majeur.



PHOTOGRAPHIE 14 ET 15 : TRAQUET MOTTEUX ET MILIEUX ROCHEUX FAVORABLES POUR SA NIDIFICATION PRESENTS SUR L'AIRE D'ETUDE



PHOTOGRAPHIE 16 : TERRIER DE LAPINS FAVORABLES AU TRAQUET MOTTEUX

L'aire d'étude possède également une grande population nicheuse de **Pipit farlouse**, estimée à une dizaine de couples. Espèce en déclin significatif en Normandie (plus de 30%), elle est classée « vulnérable » sur les listes rouges régionale et nationale et possède ainsi un enjeu assez fort. Le Pipit farlouse niche au sein des prairies de l'aire d'étude.



PHOTOGRAPHIE 17 ET 18 : PIPIT FARLOUSE ET MILIEUX FAVORABLES A SA REPRODUCTION

Enfin, le Pipit spioncelle ne niche pas dans cette région, ce dernier a été observé en période hivernale.

1.1.1.1.5 Cortège des milieux anthropiques

Les espèces de ce cortège nichent au sein des bâtiments et/ou autres infrastructures humaines. L'Hirondelle de fenêtre, l'Hirondelle rustique et le Moineau domestique ont été observés en alimentation sur l'aire d'étude. Cette dernière n'est pas favorable à leur nidification.

Toutefois, les différentes infrastructures présentes sur l'aire d'étude peuvent servir de sites de nidification pour la Bergeronnette grise, le Faucon crécerelle et le Rougequeue noir.

La **Bergeronnette grise** par exemple est très ubiquiste et niche dans des endroits insolites. Elle peut nicher sur des poutres métalliques, des conduits de ventilation, des étagères en hauteur ou dans des recoins peu fréquentés comme derrière des machines, sous les toitures ou dans des empilements de matériaux. Elle privilégie les endroits en hauteur, à l'abri des perturbations directes.



PHOTOGRAPHIE 19 ET 20 : INFRASTRUCTURES FAVORABLES AUX ESPECES ANTHROPIQUES

4.1.1.4 Espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude

Parmi les espèces patrimoniales citées en bibliographie, trois sont potentiellement présentes sur l'aire d'étude. Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

La Fauvette grisette et le Tarier pâtre sont susceptibles d'occuper les quelques buissons présents sur l'aire d'étude tandis que la Cisticole peut potentiellement nicher au sein des délaissés prairiaux.

TABLEAU 13 : AVIFAUNE POTENTIELLEMENT PRESENTE SUR L'AIRE D'ETUDE

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Protection nationale	LRN	LRR	Znieff	Enjeux
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	-	Totale (Art. 3)	VU	LC	X	Assez fort
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	Totale (Art. 3)	NT	LC		Modéré

Légende *:*

Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 dite directive « Oiseaux » concernant la conservation des oiseaux sauvages
Protection nationale *: arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection :*
Article 3-I - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

- *la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;*
- *la destruction, la mutilation intentionnelle, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;*
- *la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée ;*
- *la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux ;*
- *le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés.*

LRN : Liste rouge nationale *: UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.*

- *LC : préoccupation mineure / NT : quasi menacé / VU : vulnérable / NA : non applicable / EN : en danger / NE : non évalué / DD : données insuffisantes.*

LRR : Liste rouge régionale : *Groupe Ornithologique Normand (GONm), 2024. Liste rouge des oiseaux nicheurs de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. Groupe Ornithologique Normand. 18 pages.*

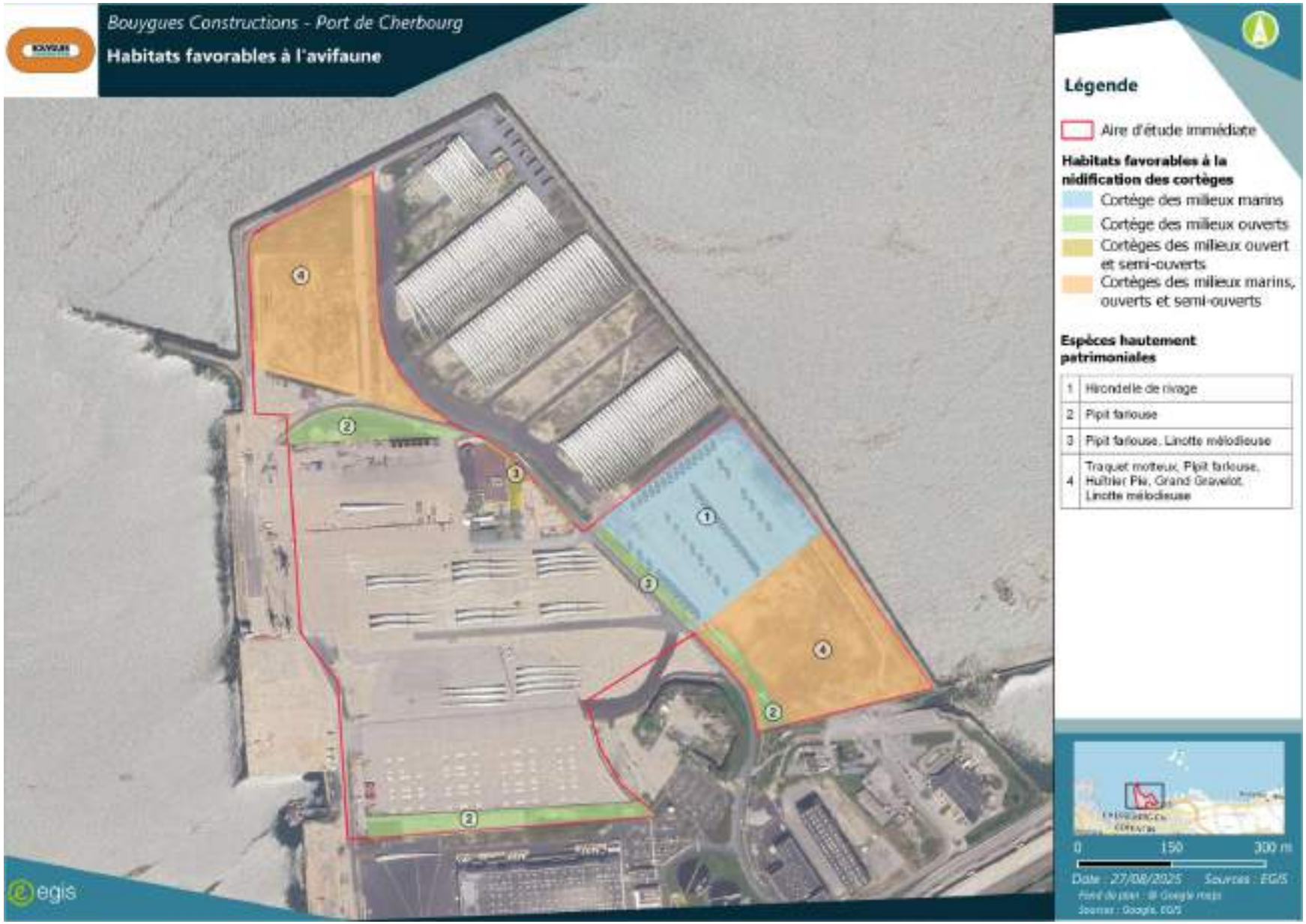
- *LC : préoccupation mineure / NT : quasi menacé / VU : vulnérable / EN : en danger / CR : en danger critique / NE : non évalué / DD : données insuffisantes / RE : disparu.*

ZNIEFF : *INPN.* Liste des habitats et espèces déterminants de ZNIEFF actualisée en Basse Normandie.

4.1.1.5 Enjeux concernant l'avifaune

Au regard des espèces présentes, **l'enjeu pour l'avifaune est majeur**, notamment au vu de la nidification probable du Traquet motteux, espèce classée « en danger critique » d'extinction en Normandie.

La carte ci-après représente les habitats d'espèces.



CARTE 11 : HABITATS FAVORABLES A L'AVIFAUNE

4.1.2 Mammifères hors chiroptères

4.1.2.1 Analyse bibliographique

Huit espèces sont citées dans la bibliographie. Parmi elles, on retrouve deux espèces à enjeux dont le Hérisson d'Europe, protégé en France et le Rat noir, menacé d'extinction en Normandie. Ces espèces sont présentées dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU 14 : ESPECES PATRIMONIALES DE MAMMIFERES RECENSEES DANS LA BIBLIOGRAPHIE

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats	Protection nationale	LRN	LRR	Znieff	Enjeux
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	-	Totale (Art. 2)	LC	LC		Modéré
Rat noir	*Rattus rattus*	-		LC	CR	X	Modéré

Légende :

Protection nationale : arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (article 2 : protection stricte des espèces et de leurs habitats).

LRN : Liste rouge nationale : Liste rouge des mammifères menacés de France métropolitaine (2017)

- LC : préoccupation mineure ; NT : quasi menacé ; NE : non évalué

LRR : Liste rouge régionale : Groupe Mammalogique Normand, 2022. Liste rouge des mammifères de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. Groupe Mammalogique Normand (GMN). 16 pages.

ZNIEFF : *INPN.* Liste des habitats et espèces déterminants de ZNIEFF actualisée en Basse Normandie.

4.1.2.2 Résultats des inventaires

Au cours des inventaires, deux espèces de mammifères ont été observées indirectement (traces). Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU 15 : ESPECES DE MAMMIFERES OBSERVEES DANS L'AIRE D'ETUDE

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats	Protection nationale	LRN	LRR	Znieff	Enjeux
Lapin de garenne	*Oryctolagus cuniculus*	-		NT	NT		Faible
Rat surmulot	*Rattus norvegicus*	-		NA	NA		Faible

Légende :

Protection nationale : arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (article 2 : protection stricte des espèces et de leurs habitats).

LRN : Liste rouge nationale : Liste rouge des mammifères menacés de France métropolitaine (2017)

- LC : préoccupation mineure ; NT : quasi menacé ; NE : non évalué

LRR : Liste rouge régionale : Groupe Mammalogique Normand, 2022. Liste rouge des mammifères de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. Groupe Mammalogique Normand (GMN). 16 pages.

ZNIEFF : *INPN.* Liste des habitats et espèces déterminants de ZNIEFF actualisée en Basse Normandie.

4.1.2.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités de l'aire d'étude

Enclavée par la mer et les milieux urbains, l'aire d'étude est peu favorable aux mammifères. De plus, elle ne possède pas de milieu pouvant leur servir de refuge (boisements, friches denses). Elle est en revanche favorable aux espèces associées aux milieux très ouverts telles que le Lapin de Garenne.

En effet, des terriers ont été trouvés en nombre dans les friches ainsi que des excréments.



FIGURE 10 : TERRIERS DE LAPINS DE GARENNE

4.1.2.4 Espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude

Au vu de la faible proportion d'habitat favorable aux mammifères sur l'aire d'étude, aucune espèce citée en bibliographie n'est potentiellement présente.

4.1.2.5 Enjeux concernant les mammifères

Au regard des espèces observées et des habitats présents**, l'enjeu est faible pour les mammifères**.

4.1.3 Chiroptères

4.1.3.1 Analyse bibliographique

Deux espèces sont citées dans la bibliographie. Elles sont protégées en France. Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Ces espèces sont susceptibles d'utiliser le fort en gîte de reproduction.

TABLEAU 16 : CHIROPTERES CITES EN BIBLIOGRAPHIE

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats	Protection nationale	LRN	LRR	Znieff	Enjeux
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	IV	Totale (Art. 2)	NT	LC		Assez fort
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	IV	Totale (Art. 2)	LC	LC	X	Assez fort

Légende :

Directive européenne 92/43/CEE dite directive « Habitats » concernant la conservation des habitats naturels ainsi que des espèces de la faune et de la flore sauvage.

- **Annexe IV :** *pour les espèces de cette annexe, les États de l'Union européenne doivent prendre toutes les mesures nécessaires à une protection stricte des dites espèces.*

Protection nationale : arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (article 2 : protection stricte des espèces et de leurs habitats).

LRN : Liste rouge nationale : Liste rouge des mammifères menacés de France métropolitaine (2017)

- LC : préoccupation mineure ; NT : quasi menacé ; NE : non évalué

LRR : Liste rouge régionale : Groupe Mammalogique Normand, 2022. Liste rouge des mammifères de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. Groupe Mammalogique Normand (GMN). 16 pages.

ZNIEFF : *INPN.* Liste des habitats et espèces déterminants de ZNIEFF actualisée en Basse Normandie.



FIGURE 11 : FORT CONTENANT DES ENTREES PAR FENETRES CASSEES, POTENTIEL SITE DE GITE POUR CHIROPTERES

4.1.3.2 Résultats des inventaires

Cinq espèces ont été observées lors des deux sessions d'inventaires. Parmi ces espèces, on retrouve :

- **cinq espèces protégées ;**
- **cinq espèces classées Annexe IV de la Directive Habitats ;**
- **liste rouge nationale :**
    - trois espèces classées "Quasi-menacé" : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius et Sérotine commune ;
- **liste rouge régionale :**

- une espèce classée “Quasi-menacé” : Pipistrelle de Nathusius.

Les espèces sont présentées dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU 17 : CHIROPTERES RECENSES LORS DES INVENTAIRES

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats	Protection nationale	LRN	LRR	Znieff	Enjeux
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	IV	Totale (Art. 2)	LC	LC		Assez fort
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	IV	Totale (Art. 2)	NT	LC		Assez fort
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	IV	Totale (Art. 2)	LC	LC	X	Assez fort
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	IV	Totale (Art. 2)	NT	NT		Assez fort
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	IV	Totale (Art. 2)	NT	LC		Assez fort

Légende :

Directive européenne 92/43/CEE dite directive « Habitats » concernant la conservation des habitats naturels ainsi que des espèces de la faune et de la flore sauvage.

- **Annexe IV :** *pour les espèces de cette annexe, les États de l'Union européenne doivent prendre toutes les mesures nécessaires à une protection stricte des dites espèces.*

Protection nationale : arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (article 2 : protection stricte des espèces et de leurs habitats).

LRN : Liste rouge nationale : Liste rouge des mammifères menacés de France métropolitaine (2017)

- LC : préoccupation mineure ; NT : quasi menacé ; NE : non évalué

LRR : Liste rouge régionale : Groupe Mammalogique Normand, 2022. Liste rouge des mammifères de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. Groupe Mammalogique Normand (GMN). 16 pages.

ZNIEFF : *INPN.* Liste des habitats et espèces déterminants de ZNIEFF actualisée en Basse Normandie.

4.1.3.3 Répartition de l'activité et des espèces

Pour rappel, le mois de juillet concerne la période de mise-bas pour les chiroptères tandis que le passage de fin août a été réalisé en période de transit / migration / swarming des espèces.

Pour le mois de juillet 2025, 5372 enregistrements ont été collectés, dont 3882 cris de chiroptères correspondant à cinq espèces. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl occupent environ 80% de l'activité (respectivement 49% et 37%). **Cette activité se concentre majoritairement au niveau du fort des Flamands**.

Pour le mois d'août 2025, 7943 enregistrements ont été collectés, dont 5544 cris de chiroptères correspondant à quatre espèces. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl occupent plus de 95% de l'activité (respectivement 41% et 56%). **Cette activité se concentre majoritairement au niveau nord-ouest de l'aire d'étude**.

L'activité chiroptérologique sur le site est importante et correspond à des individus en transit/chasse. La répartition des contacts est présentée dans le tableau ci-après.

TABLEAU 18 : REPARTITION DES CONTACTS CHIROPTERES SELON LA PERIODE ET LES ESPECES

	Juillet 2025	Aout 2025
Murin de Daubenton	2	0
Pipistrelle commune	1918	2278
Pipistrelle de Kuhl	1443	3186
Pipistrelle de Nathusius	443	123
Sérotine commune	5	11
Somme	3882	5544

4.1.3.4 Habitats d'espèces et fonctionnalités de l'aire d'étude

L'aire d'étude est principalement composée de milieux ouverts herbacés, favorables à la chasse et au transit des chiroptères. Située en bord de mer, elle constitue également un couloir écologique privilégié pour la migration de certaines espèces, notamment la **Pipistrelle de Nathusius** (voir figure ci-dessous). Cette espèce, observée lors des deux campagnes de prospection, était en chasse en juillet et en migration en août.

En période de mise bas, elle gîte au sein de cavités arboricoles, de fissures et décollements d'écorces mais également dans les bâtiments. Ces terrains de chasse sont variés : forêts, lisières, zones humides, étendues d'eau et éclairages urbains.



FIGURE 12 : DISTRIBUTION ET MIGRATION DE LA PIPISTRELLE DE NATHUSIUS

La forte activité enregistrée témoigne que le site est particulièrement attractif pour la chasse de la **Pipistrelle commune** et la **Pipistrelle de Kuhl**, espèces ubiquistes et anthropophiles. Ces deux espèces possèdent une écologie similaire, elles gîtent quasi-exclusivement au sein de bâtiments et chassent dans de divers habitats : espaces ouverts, espaces boisés, zones humides, éclairages urbains. De nombreux cris sociaux ont été détectés lors des enregistrements, confirmant la présence d'une colonie gîtant au sein du Fort des Flamands.

La proximité directe de l'aire d'étude, offrant une mosaïque de milieux ouverts herbacés, constitue un facteur particulièrement favorable pour ces chiroptères. En effet, elle leur procure à la fois des sites de gîte sécurisés et une disponibilité alimentaire immédiate, limitant ainsi les déplacements énergivores. Cette complémentarité entre zones de repos et zones de chasse contribue non seulement au maintien de la colonie déjà implantée, mais également à son potentiel de croissance et de pérennisation sur le long terme. Le site s'inscrit ainsi comme un élément fonctionnel essentiel dans le réseau écologique local, en renforçant la connectivité entre les habitats de chasse et de reproduction de ces deux espèces.

Les quelques contacts de **Sérotine commune** et de **Murin de Daubenton** enregistrés correspondaient à des individus en transit.

La Sérotine commune occupe exclusivement les bâtiments pour sa mise-bas et chasse au sein de milieux ouverts mixtes, des lisières et des éclairages publics.

Enfin, le Murin de Daubenton peut mettre bas au sein de cavités arboricoles, nichoirs ou encore au niveau de joints de dilatation des ponts. Il chasse en mer étale, au sein de plans d'eau calmes, de lisières forestières et/ou de prairies humides.

4.1.3.5 Espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude

Les deux espèces citées en bibliographie ont été recensées lors des inventaires.

4.1.3.6 Enjeux du groupe

Au vu de la colonie située à proximité directe et de l'attractivité de l'aire d'étude pour la chasse et le transit des espèces, les enjeux pour les chiroptères sont **assez forts**.

4.1.4 Reptiles

4.1.4.1 Analyse bibliographique

On retrouve en bibliographie sur les sites de l'INPN et de Faune France, quatre espèces de reptiles. Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU 19 : ESPECES DE REPTILES CITEES DANS LA BIBLIOGRAPHIE

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats	Protection nationale	LRN	LRR	Znieff	Enjeux
Coronelle lisse	*Coronella austriaca*	IV	Totale (Art. 2)	LC	NT	X	Assez fort
Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*	-	Totale (Art. 2)	LC	LC		Modéré
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	IV	Totale (Art. 2)	LC	LC		Assez fort
Vipère péliade	*Vipera berus*	-	Totale (Art. 2)	VU	EN		Fort

Légende :

Directive européenne 92/43/CEE dite directive « Habitats » concernant la conservation des habitats naturels ainsi que des espèces de la faune et de la flore sauvage.

- **Annexe IV :** pour les espèces de cette annexe, les États de l'Union européenne doivent prendre toutes les mesures nécessaires à une protection stricte des dites espèces.

Protection nationale : *arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (article 2 : protection stricte des espèces et de leurs habitats).*

Liste rouge nationale : *UICN France, MNHN & SHF (2015). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.*

- LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable.

Liste rouge régionale : *Barrioz M. & Lerest M., 2022. Liste rouge des reptiles de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. OBHeN/ URCPIE de Normandie. 12 pages.*

- LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable.

ZNIEFF : INPN. *Liste des habitats et espèces déterminants de ZNIEFF actualisée en Basse Normandie*

4.1.4.2 Résultats des inventaires

Aucune espèce de reptile n'a été contactée dans l'aire d'étude ou à proximité au cours des prospections de terrain.

4.1.4.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités de l'aire d'étude

L'aire d'étude, encerclée par la mer sur trois côtés et par la ville sur le quatrième, présente un contexte particulier qui restreint les déplacements et la colonisation des espèces. Les friches et milieux ouverts constituent néanmoins des zones d'alimentation favorables pour les reptiles, tandis que les digues qui bordent le site peuvent offrir des refuges ainsi que des gîtes de reproduction.

Enfin, la présence de buissons et de touffes herbeuses contribue également à fournir des habitats adaptés à ce groupe.



PHOTOGRAPHIE 21 : SITES DE REPRODUCTION ET REFUGES POTENTIELS POUR LES REPTILES

4.1.4.4 Espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude

Parmi les espèces citées en bibliographie et au regard des habitats présents, seul le Lézard des murailles est considéré comme potentiellement présent sur l'aire d'étude.

4.1.4.5 Enjeux concernant les reptiles

Au vu de la présence potentielle du Lézard des murailles, **l'enjeu pour les reptiles est modéré**.

La carte ci-après représente les habitats favorables aux reptiles.



CARTE 12 : HABITATS FAVORABLES AUX REPTILES

4.1.5 Amphibiens

4.1.5.1 Analyse bibliographique

Quatre espèces d'amphibiens sont citées en bibliographie. Elles sont présentées sur le tableau ci-dessous.

TABLEAU 20 : AMPHIBIENS CITES DANS LA BIBLIOGRAPHIE

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats	Protection nationale	LRN	LRR	Znieff	Enjeux
Alyte accoucheur	*Alytes obstetricans*	IV	Totale (Art. 2)	LC	VU		Assez fort
Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	IV	Totale (Art. 2)	LC	VU		Assez fort
Crapaud commun	*Bufo bufo*	-	Partielle (Art. 3)	LC	DD		Modéré
Crapaud épineux	*Bufo spinosus*	-	Partielle (Art. 3)	-	DD		Modéré

Légende :

Directive européenne 92/43/CEE dite directive « Habitats » concernant la conservation des habitats naturels ainsi que des espèces de la faune et de la flore sauvage.

- **Annexe IV :** pour les espèces de cette annexe, les États de l'Union européenne doivent prendre toutes les mesures nécessaires à une protection stricte des dites espèces.

Protection nationale : *arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (article 2 : protection stricte des espèces et de leurs habitats).*

Liste rouge nationale : *UICN France, MNHN & SHF (2015). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.*

- LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable.

Liste rouge régionale : *Barrioz M., 2022. Liste rouge des amphibiens de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. OBHeN/ URCPIE de Normandie. 12 pages.*

- LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable.

ZNIEFF : INPN. *Liste des habitats et espèces déterminants de ZNIEFF actualisée en Basse Normandie*

La présence historique du **Crapaud calamite** sur le site du port de Cherbourg, particulièrement sur la parcelle étudiée, ainsi que la présence manifeste d'anciennes mesures d'évitement pour amphibiens laissent supposer que la présence de l'espèce sur le site est probable (*source : les rapports pluriannuels (2016-2019) de suivi de la population de Crapauds calamites par l'Observatoire Batrachologique Normand*).



PHOTOGRAPHIE 22 : ANCIENNES MESURES DE REDUCTION POUR AMPHIBIENS

4.1.5.2 Résultats des inventaires

Le Crapaud calamite a été recensé sur l'aire d'étude au cours des inventaires.

L'évaluation quantitative de la population de Crapaud calamite demeure délicate, l'espèce se montrant plus ou moins discrète selon les conditions climatiques. Néanmoins, les observations réalisées ainsi que les inventaires historiques réalisés sur le port indiquent qu'une population bien établie occupe le port depuis plusieurs années.

Au total, une dizaine d'individus a été recensée lors des inventaires de la présente étude 4-saisons. L'année 2025, particulièrement sèche, a limité la reproduction et rendu l'espèce moins détectable. Il est donc particulièrement difficile d'estimer le nombre réel d'individus de la population, et encore plus difficile d'en estimer le nombre viable contribuant à la génération suivante, la mortalité naturelle à chaque génération par prédation et conditions météorologiques défavorables étant excessivement élevée chez cette espèce. Le services espèces protégées de la DREAL Normandie évoque une détectabilité maximale sur le terrain de 10% des individus totaux de la population.

Ainsi, la taille de la population locale est estimée entre 10 et 100 individus sur l'aire d'étude, probablement inclus au sein d'une population un peu plus importante occupant également des milieux connexes hors de l'aire d'étude rapprochée.

L'espèce est présentée dans le tableau ci-dessous et localisée sur la carte ci-après.

TABLEAU 21 : AMPHIBIEN RECENSE LORS DES INVENTAIRES

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats	Protection nationale	LRN	LRR	Znieff	Enjeux
Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	Annexe IV	Totale (Art. 2)	LC	VU		Assez fort

Légende :

Directive européenne 92/43/CEE dite directive « Habitats » concernant la conservation des habitats naturels ainsi que des espèces de la faune et de la flore sauvage.

- **Annexe IV :** pour les espèces de cette annexe, les États de l'Union européenne doivent prendre toutes les mesures nécessaires à une protection stricte des dites espèces.

Protection nationale : *arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (article 2 : protection stricte des espèces et de leurs habitats).*

Liste rouge nationale : *UICN France, MNHN & SHF (2015). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.*

- LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable.

Liste rouge régionale : *Barrioz M., 2022. Liste rouge des amphibiens de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. OBHeN/ URCPIE de Normandie. 12 pages.*

- LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable.

ZNIEFF : INPN. *Liste des habitats et espèces déterminants de ZNIEFF actualisée en Basse Normandie*

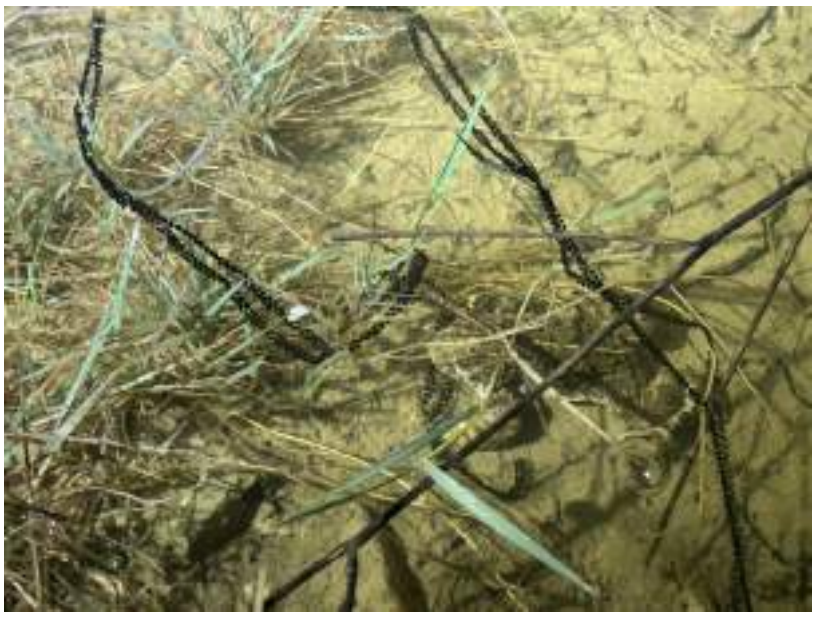
NB : Un noyau historique de Crapauds calamites est connu au niveau du Fort des Flamands, en dehors de la zone prospectée.



CARTE 13 : LOCALISATION DU CRAPAUD CALAMITE

4.1.5.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités de l'aire d'étude

L'aire d'étude comporte des milieux sableux (nombreux tas de sable) ainsi que plusieurs **zones pionnières** capables de retenir l'eau lors des crues, favorisant la formation de plans d'eau temporaires particulièrement favorables au **Crapaud calamite**. Des pontes et amplexus ont été observés au mois de mai, confirmant une reproduction sur l'aire d'étude. L'espèce privilégie les points d'eau peu profonds et ensoleillés. La vitesse de développement des têtards lui permet de tirer parti de mares temporaires, parfois réduites à de simples flaques ou ornières.



PHOTOGRAPHIE 23 : PONTE ET CRAPAUD CALAMITE PRESENTS SUR L'AIRE D'EUDE

Le Crapaud calamite exploite l'ensemble du site pour son cycle de vie : il s'enterre dans les tas de sable durant l'hiver et se reproduit dans les zones pionnières en été.



PHOTOGRAPHIE 24 ET 25 : MILIEUX FAVORABLES AU CRAPAUD CALAMITE

La population locale apparaît fortement isolée, l'aire d'étude étant bordée par la mer sur trois côtés et par la ville sur le quatrième, ce qui limite fortement les déplacements et les possibilités de connexion avec d'autres populations. Par ailleurs certains individus ont été observés piégés dans des trous remplis d'eau d'où ils ne pouvaient plus sortir (parois verticales).



PHOTOGRAPHIE 26 : CRAPAUDS PRIS AU PIEGE DANS UN ANCIEN BASSIN DE L'AIRE D'ETUDE

L'isolement marqué de la population et la dépendance à des habitats temporaires et vulnérables rendent cette population fragile et sujette à un risque de déclin rapide en cas de dégradation de ses habitats favorables.

4.1.5.4 Espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude

Parmi les espèces citées en bibliographie, **l'Alyte accoucheur**, espèce fréquentant des milieux similaires au Crapaud calamite, est potentiellement présente sur l'aire d'étude. L'Alyte accoucheur est par ailleurs connu pour être capable de s'adapter à des salinités importantes et est retrouvable sur le littoral fréquemment. Cela est également valable pour ses têtards qui supportent très bien l'eau salé. Des individus adultes peuvent même être retrouvés dans les vagues.

4.1.5.5 Enjeux concernant les amphibiens

Au vu de la population de Crapaud calamite présente sur l'aire d'étude, **l'enjeu pour les amphibiens est assez fort.**

La carte ci-après représente les habitats favorables.



CARTE 14 : HABITATS FAVORABLES AU CRAPAUD CALAMITE ET A L'ALYTE ACCOUCHEUR

4.1.6 Insectes

4.1.6.1 Analyse bibliographique

On retrouve en bibliographie sur les sites de l'INPN et de Faune France, 56 espèces d'insectes. Parmi elles, huit espèces sont patrimoniales. Elles sont représentées ci-dessous.

TABLEAU 22 : ESPECE D'INSECTE PATRIMONIALE RECENSEE DANS LA BIBLIOGRAPHIE

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats	Protection nationale	LRN	LRR	Znieff	Enjeux
Lépidoptères							
Azuré porte-queue	*Lampides boeticus*	-		LC	LC	X	Modéré
Écaille chinée	*Euplagia quadripunctaria*	IV		NE	NE	X	Assez fort
Odonates							
Aeschne mixte	*Aeshna mixta*	-		LC	LC	X	Modéré
Agrion délicat	*Ceriagrion tenellum*	-		LC	LC	X	Modéré
Agrion mignon	*Coenagrion scitulum*	-		LC	LC	X	Modéré
Caloptéryx vierge	*Calopteryx virgo*	-		LC	LC	X	Modéré
Cordulégastre annelé	*Cordulegaster boltonii*	-		LC	LC	X	Modéré
Leste sauvage	*Lestes barbarus*	-		LC	LC	X	Modéré

Légende :

Directive européenne 92/43/CEE dite directive « Habitats » concernant la conservation des habitats naturels ainsi que des espèces de la faune et de la flore sauvage.

- **Annexe IV :** pour les espèces de cette annexe, les États de l'Union européenne doivent prendre toutes les mesures nécessaires à une protection stricte des dites espèces.

Protection nationale : *arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (article 2 : protection stricte des espèces et de leurs habitats).*

Liste rouge nationale : *Liste rouge des Papillons de jour de France métropolitaine (2014) / Liste rouge des Odonates de France métropolitaine (2016)*

- *LC : préoccupation mineure ; NE : non évalué.*

Listes rouges régionales : *SIMON A., CHEREAU L., 2022. Liste rouge des orthoptères de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. CEN Normandie et GRETIA. 16 pages. / RACINE A., SIMON A., 2022. Liste rouge des odonates de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. GRETIA et CEN Normandie. 14 pages. / SIMON A., CHEREAU L., 2022. Liste rouge des rhopalocères et des zygènes de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. CEN Normandie & GRETIA. 16 pages.*

- LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable.

ZNIEFF : INPN. *Liste des habitats et espèces déterminants de ZNIEFF actualisée en Basse Normandie*

4.1.6.2 Résultats des inventaires

Au total, 16 espèces d'insectes ont été observées sur l'aire d'étude. Il s'agit d'espèces communes et non menacées. Elles sont présentées dans le tableau ci-après.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats	Protection nationale	LRN	LRR	Znieff	Enjeux
Lépidoptères							
Amaryllis	*Pyronia tithonus*	-		LC	LC		Faible
Azuré de la Bugrane	*Polyommatus icarus*	-		LC	LC		Faible
Collier-de-corail	*Aricia agestis*	-		LC	LC		Faible
Fadet commun	*Coenonympha pamphilus*	-		LC	LC		Faible
Mégère	*Lasiommata megera*	-		LC	LC		Faible
Paon-du-jour	*Aglais io*	-		LC	LC		Faible
Piéride de la Rave	*Pieris rapae*	-		LC	LC		Faible
Piéride du Chou	*Pieris brassicae*	-		LC	LC		Faible

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats	Protection nationale	LRN	LRR	Znieff	Enjeux
Souci	*Colias crocea*	-		LC	LC		Faible
Orthoptères							
Criquet des pâtures	*Pseudochorthippus parallelus*	-		NE	LC		Faible
Criquet duettiste	*Gomphocerippus brunneus*	-		LC	LC		Faible
Criquet mélodieux	*Gomphocerippus biguttulus*	-		NE	LC		Faible
Decticelle cendrée	*Pholidoptera griseoaptera*	-		NE	LC		Faible
Grillon d'Italie	*Oecanthus pellucens*	-		NE	LC		Faible
Oedipode aigue-marine	*Sphingonotus caerulans*	-		-	DD		Faible
Oedipode turquoise	*Oedipoda caerulescens*	-		NE	LC		Faible

Légende :

Directive européenne 92/43/CEE dite directive « Habitats » concernant la conservation des habitats naturels ainsi que des espèces de la faune et de la flore sauvage.

- **Annexe IV :** pour les espèces de cette annexe, les États de l'Union européenne doivent prendre toutes les mesures nécessaires à une protection stricte des dites espèces.

Protection nationale : *arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (article 2 : protection stricte des espèces et de leurs habitats).*

Liste rouge nationale : *Liste rouge des Papillons de jour de France métropolitaine (2014) / Liste rouge des Odonates de France métropolitaine (2016)*

- *LC : préoccupation mineure ; NE : non évalué.*

Listes rouges régionales : *SIMON A., CHEREAU L., 2022. Liste rouge des orthoptères de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. CEN Normandie et GRETIA. 16 pages. / RACINE A., SIMON A., 2022. Liste rouge des odonates de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. GRETIA et CEN Normandie. 14 pages. / SIMON A., CHEREAU L., 2022. Liste rouge des rhopalocères et des zygènes de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. CEN Normandie & GRETIA. 16 pages.*

- LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable.

ZNIEFF : INPN. *Liste des habitats et espèces déterminants de ZNIEFF actualisée en Basse Normandie*

4.1.6.3 Habitats d'espèces et fonctionnalités de l'aire d'étude

L'aire d'étude est constituée de milieux perturbés et dégradés, globalement peu favorables aux insectes.

Quelques plantes à fleurs sont présentes et sont favorables aux lépidoptères. Les espèces observées sont exclusivement des espèces communes et généralistes, bien adaptées aux milieux rudéraux ou urbanisés.



PHOTOGRAPHIE 27 : AZURE DE LA BUGRANE SUR UNE PLANCE A FLEURS

Par ailleurs, aucun milieu aquatique n'est présent sur l'aire d'étude, ce qui la rend également défavorable aux odonates. En effet, les larves sont aquatiques et les adultes pondent leurs œufs à la surface de l'eau. La présence de milieux humides dotés de plantes aquatiques est nécessaire pour leur développement.

En revanche, l'alternance de friches et milieux pionniers présente sur le site constitue un ensemble relativement favorable aux orthoptères. Ces derniers sont en effet plus sensibles à la structure de la végétation (hauteur, hétérogénéité, densité) qu'à sa composition floristique, à la différence des lépidoptères. Ainsi, les formations

buissonnantes et les fourrés abritent des espèces comme le Grillon d'Italie, tandis que les milieux pionniers très ouverts et peu végétalisés sont propices à des espèces thermophiles comme **l'Œdipode turquoise**. La présence de sols nus et/ou caillouteux, en lien avec les usages passés du site, peut également favoriser ces espèces spécialisées.

Ces milieux sont également favorables à **l'Œdipode aigue-marine,** espèce encore peu présente dans la région et redécouverte en 2017.



PHOTOGRAPHIE 28 ET 29 : OEDIPODE AIGUE-MARINE

4.1.6.4 Espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude

Aucune espèce citée en bibliographie n'est potentiellement présente sur l'aire d'étude.

4.1.6.5 Enjeux concernant les insectes

L'enjeu pour les insectes est faible au vu des espèces et des habitats présents.

5 SYNTHESE

5.1 Sensibilités

Ce diagnostic écologique met en lumière les points suivants :

- aucun espace naturel d'inventaire ou protégé au sein de l'aire d'étude immédiate ;
- **une ZNIEFF mer de type 1 et une ZNIEFF mer de type 2 au sein de l'aire d'étude immédiate** ;
- participation de l'aire d'étude immédiate de la biodiversité à un corridor local des milieux herbacées, pelouses et prairies, zone de reproduction, d'alimentation et de refuge pour la faune à l'échelle locale ;
- **cinq espèces de flores patrimoniales dont :**
  - une espèce de flore protégée en Normandie : Polypogon de Montpellier (*Polypogon monspeliensis*) ;
  - une espèce classée « en danger » sur la LRR : Salicaire à feuilles d'hysope (*Lythrum hyssopifolia*).
- **enjeu majeur pour l'avifaune avec 21 espèces** protégées au niveau national :
  - **liste rouge nationale des oiseaux nicheurs :**
    - trois espèces classées « vulnérable » : Grand Gravelot, Linotte mélodieuse et Pipit farlouse ;
    - sept espèces classées « quasi-menacées » : Alouette des champs, Faucon crécerelle, Goéland argenté, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Mouette rieuse et Traquet motteux ;
  - **liste** rouge régionale des oiseaux nicheurs :
    - une espèce classée « en danger critique » : le Traquet motteux ;
    - trois espèces classées « en danger » : Goéland brun, Grand Gravelot et Mouette rieuse ;
    - trois espèces classées « vulnérables » : Goéland argenté, Huîtrier pie et Pipit farlouse.
- cinq espèces de chiroptères présentes en chasse/transit ;
- enjeu modéré pour les reptiles : une espèce protégée potentiellement présente : le Lézard des murailles ;
- enjeu assez fort pour les amphibiens :
  - une espèce protégée avérée : Crapaud calamite,
  - milieux pionniers favorables au Crapaud Calamite et à l'Alyte accoucheur, espèce protégée potentiellement présente ;
- enjeu faible pour les insectes : présence d'espèces communes et non menacées.

5.2 Tableau de synthèse

5.2.1 Hiérarchisation des enjeux par « groupe » ou élément favorable à la biodiversité

Groupe	Enjeux	Justification
Milieux naturels protégés (Natura 2000, APPB)	**Faible**	Aucun espace naturel protégé au sein de l'aire d'étude immédiate
Continuités écologiques	**Faible**	Aucune continuité écologique régionale au sein de l'aire d'étude immédiate
Habitats naturels	**Faible**	Huit habitats communs
Zones humides	**Nul**	À dire d'expert, la seule zone validant le critère « végétation » ne présente pas les caractéristiques d'une zone humide car son contexte environnant, largement artificialisé et dépourvu de continuités écologiques humides, rend très peu probable l'existence d'une zone humide pérenne et fonctionnelle.

Groupe	Enjeux	Justification
Flore patrimoniale et/ou protégée	**Fort**	Présence de la Salicaire à feuilles d'hysope, espèce « En danger » en Basse Normandie
	Modéré à Assez fort	Présence de la Lepture courbé, du Plantain des sables, espèces « vulnérables » en Basse Normandie et du Polypogon de Montpellier (**Protection régionale)**
	Faible	113 autres espèces inventoriées sur l'aire d'étude immédiate de la biodiversité
Flore exotique envahissante	**Nul**	Six espèces présentes sur l'aire d'étude immédiate dont la Renouée du Japon
Avifaune	**Majeur**	21 espèces protégées recensées dont 16 nicheuses « possible, probable ou certaine » sur l'aire d'étude immédiate de la biodiversité, notamment : Traquet motteux, Grand Gravelot, Huîtrier pie, Pipit farlouse, Linotte mélodieuse
Mammifères	**Faible**	Aucune espèce protégée
Chiroptères	**Assez fort**	Fort intérêt de l'aire d'étude pour la chasse de deux espèces gîtant au sein du Port des Flamands (Pipistrelle commune et Pipistrelle de Kuhl)
Reptiles	**Modéré**	Présence potentielle du Lézard des murailles, espèce protégée
Amphibiens	**Assez fort**	Présence avérée du Crapaud calamite et potentielle de l'Alyte accoucheur
Insectes	**Faible**	Présence d'espèces communes, non protégées ni menacées

5.2.2 Hiérarchisation des enjeux écologiques par espèce

Le tableau suivant synthétise les enjeux notés dans chacun des groupes étudiés.

TABLEAU 23 : ENJEUX ECOLOGIQUES DES HABITATS NATURELS, DE LA FLORE ET DE LA FAUNE

Enjeu majeur	**Traquet motteux**
Enjeu fort	Salicaire à feuilles d'hysope (*Lythrum hyssopifolia*) **Grand Gravelot**
Enjeu assez fort	Lepture courbé (*Parapholis incurva*), Plantain des sables (*Plantago arenaria*) **Goéland brun, Huîtrier pie, Linotte mélodieuse, Pipit farlouse, *Cisticole des joncs*** **Crapaud calamite, *Alyte accoucheur*** ***Lézard des murailles*** **Murin de Daubenton, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune**
Enjeu modéré	**Polypogon de Montpellier** (*Polypogon monspeliensis*), Lepture raide (*Parapholis strigosa*) **Accenteur mouchet, Bergeronnette grise, Faucon crécerelle, Goéland argenté, Goéland marin, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle de rivage, Hirondelle rustique, Moineau domestique, Mouette rieuse, Rougegorge familier, Rougequeue noir, Tournepierre à collier, *Fauvette grisette, Tarier pâtre***
Enjeu faible	Espèces d'oiseau non protégées, non menacées et n'utilisant pas le site Toutes les espèces d'insectes communes Huit habitats naturels communs Toutes les autres espèces floristiques communes

Espèce protégée ; *Espèce potentielle*

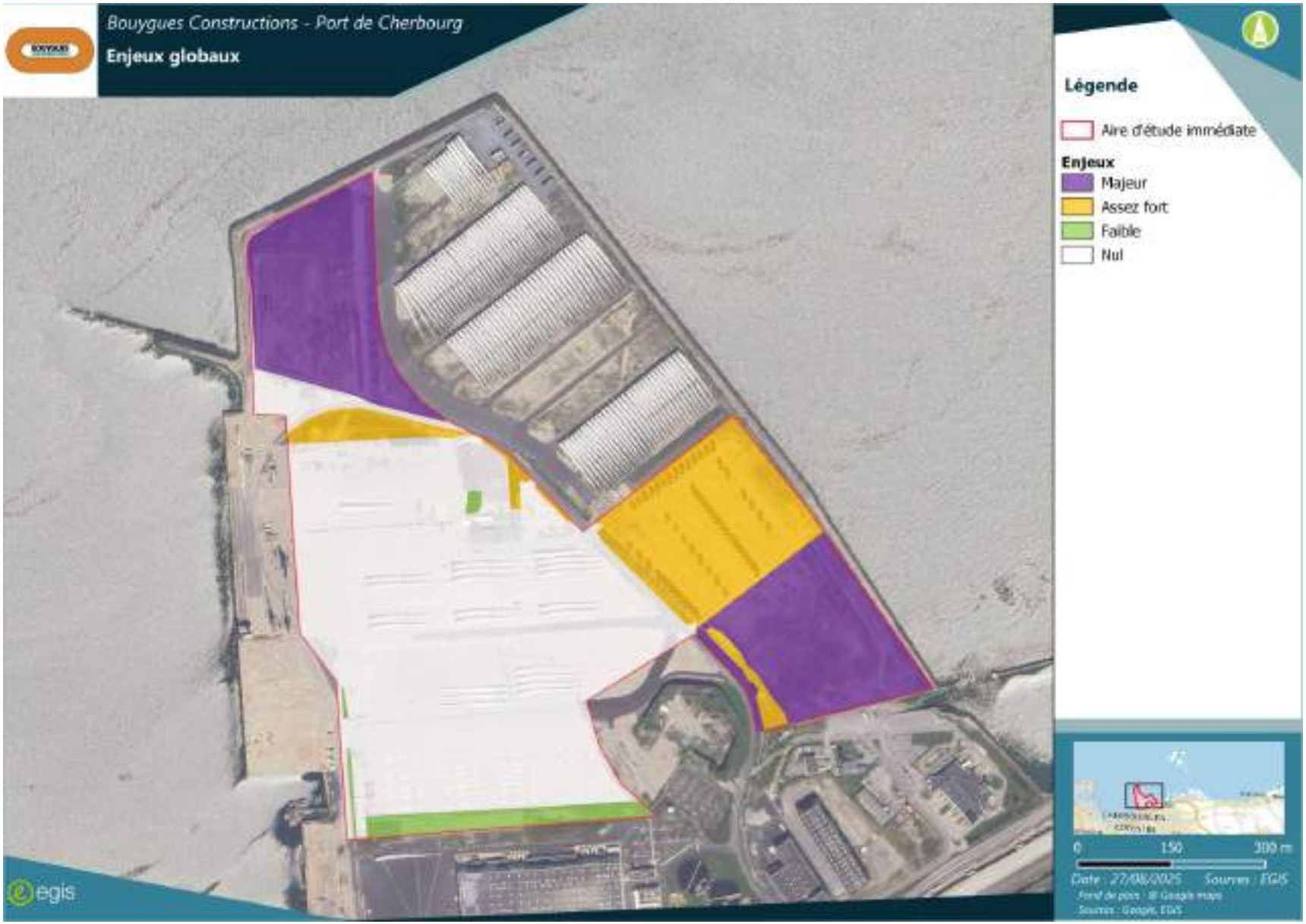
Une cartographie de synthèse des enjeux écologiques a été réalisée et est présentée en page suivante dont la méthode de construction est la suivante : chaque habitat ou entité se voit attribuer un niveau d'enjeu écologique sur la base des éléments suivants :

- niveau d'enjeu de l'habitat naturel ;
- niveau d'enjeu des espèces animales (avec indices de reproduction ou de sédentarité) occupant l'habitat ou l'entité ;
- intérêt local de l'habitat ou de l'entité pour les espèces animales identifiées (reproduction, repos, alimentation, hivernage, migration) ;
- fonctionnalité de l'habitat ou de l'entité pour les espèces ainsi que sa représentativité dans l'aire d'étude immédiate de la biodiversité ou à proximité directe ;
- état de conservation de l'habitat ou de l'entité (ex. colonisation par des espèces exotiques envahissantes, perturbations anthropiques, etc.).

Le niveau correspondant à l'espèce qui constitue l'enjeu le plus fort est retenu pour une entité ou un habitat d'espèces donné. La cumulation de plusieurs espèces exploitant un même habitat peut, dans certains cas, conduire à l'augmentation de l'enjeu de cet habitat.

TABLEAU 24: SYNTHESE DE JUSTIFICATION DES ENJEUX

Habitats naturels	Enjeux	Justification
Friches vivaces	Majeur	Habitats de nidification du Traquet motteux, du Pipit farlouse, de l'Huîtrier pie et du Grand Gravelot Habitats de repos d'une colonie de Goélands Habitats de reproduction du Crapaud calamite
Gazons annuels des substrats exondés	Assez fort	Habitats de nidification du Pipit farlouse Habitats de reproduction du Crapaud calamite
Friches annuelles subnitrophiles littorales	Assez fort	Habitats de nidification du Pipit farlouse
Fossés	Assez fort	Habitats de reproduction du Crapaud calamite
Ports maritimes – Tas de sable	Assez fort	Habitats de reproduction et d'hibernation du Crapaud calamite Habitats de reproduction de l'Hirondelle de rivage
Pelouses pionnières vivaces des sables	Faible	Habitats d'alimentation de l'avifaune et habitats de reproduction de l'entomofaune
Routes	Nul	Pas d'espèce
Ports maritimes	Nul	Pas d'espèce
Anciennes voies ferrées	Nul	Pas d'espèce



CARTE 15 : ENJEUX ECOLOGIQUES GLOBAUX

6 PRESENTATION DES PRINCIPAUX ASPECTS DU PROJET PERTINENTS POUR L'ANALYSE DES IMPACTS ECOLOGIQUES

Le projet de Bouygues TP est temporaire (durée totale 4 ans) mais s'inscrit dans le cadre d'un projet de développement et d'exploitation portuaire de long terme par Ports de Normandie. Dans ce contexte, il est pertinent de considérer les impacts faune-flore-habitats recensés de façon globale.

On rappelle que la présente note se limite à l'analyse des enjeux terrestre à l'échelle du projet Bouygues TP. Le lecteur peut toutefois se reporter à l'EIE concernant l'engagement de Ports de Normandie sur ces enjeux à plus long terme.

Le projet de Bouygues prévoit d'ores et déjà les mesures suivantes :

- **Évitement :**
  - Préservation d'une bande littorale en bordure est de l'aire d'étude d'environ un demi-hectare, aux milieux de mêmes caractéristiques que l'ensemble des milieux ouverts herbacés de l'aire d'étude
  - Préservation totale du Fort des Flamands, situé dans l'aire d'étude rapprochée
- **Réduction :**
  - Adaptation du calendrier de travaux : fauche et toutes opérations préparatoires de suppression de végétation en hiver, avec si nécessaire maintien des milieux dans un état défavorable à l'installations des espèces jusqu'au début effectif des activités
  - Déplacement des Crapauds calamites vers les milieux favorables disponibles (surfaces du port non concernées par le projet, bande évitée à l'est, Fort des Flamands) : **cette opération fera l'objet d'une demande d'autorisation de déplacement d'espèces protégées (cerfa 13 616*01)**
  - Barrières anti-retour tout autour des emprises chantier afin de maintenir les Crapauds calamites en dehors du chantier, avec suivi régulier de l'état de la barrière par le responsable environnement du Projet(fréquence adaptée en fonction des saisons, suivant l'activité des crapauds)
  - **Valorisation d'une nouvelle digue en enrochements projetée au nord du quai FL0** qui offrira une nouvelle surface d'habitats favorables au Grand gravelot et l'Huitrier pie.

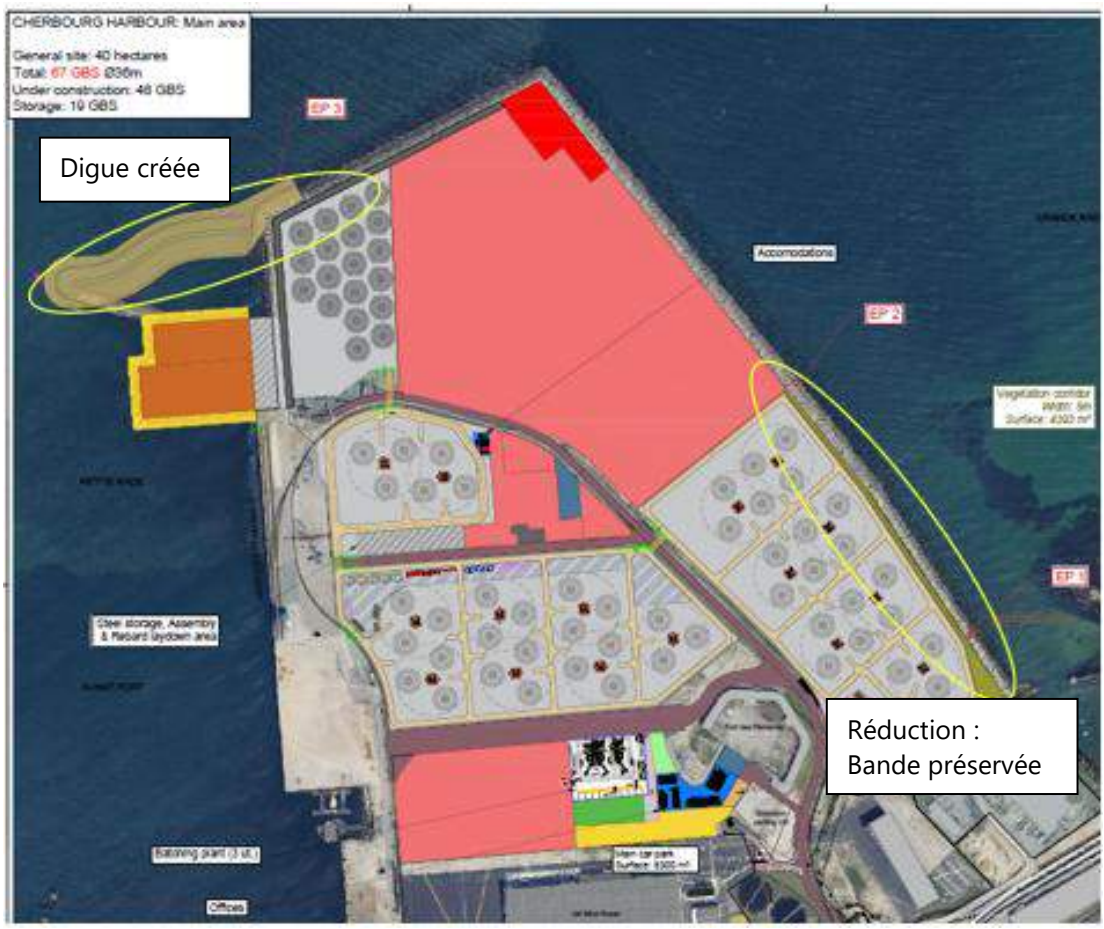


FIGURE 13 : PLAN DES INSTALLATIONS PROJETEES

La figure 13 repère (entourées en jaune) les mesures de réduction (bande préservée) et accompagnement surfaciques in situ sur les installations projetées : la digue nouvellement crée au nord-ouest et la bande préservée (figuré vert à l'est).

L'analyse des impacts et la définition des mesures ERC sont réalisées ci-après en respectant les méthodologies présentées dans le Guide Théma (CEREMA) ainsi que les livrets sur la séquence ERC publiés par la DREAL Normandie.

Le projet s'accompagne d'une valorisation écologique et préservation sur le long terme d'une frich de 5,58 ha à moins d'un km au sud-est du Quai des Flamands. Les mesures prévues pour cette friche sont détaillées en paragraphe 8.4.

7 IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES ESPECES PROTEGEES ET SUR LEURS HABITATS

7.1 Rappel des notions d'effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme

L'objectif de l'analyse des impacts est de définir les différents types d'impacts, afin de définir des mesures proportionnées pour éviter et réduire ces impacts. Lorsque toutes les solutions ont été envisagées et que, malgré cela des impacts résiduels significatifs subsistent, des mesures compensatoires doivent être mises en œuvre.

D'une manière générale, la **nature des impacts** potentiels d'un projet d'aménagement peut être la suivante :

- modification des facteurs abiotiques et des conditions stationnelles (modelé du sol, composition du sol, hydrologie…) ;
- destruction d'habitats naturels ;
- destruction d'individus ou d'habitats d'espèces végétales et animales, en particulier d'espèces patrimoniales et/ou protégées ;
- perturbation des écosystèmes, ex : coupure des continuités écologiques.

Selon leur nature, les impacts sont de différents types :

- Les impacts 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 impacts 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 (zones d'emprunt et de dépôts, pistes d'accès…).
- Les impacts indirects correspondent aux conséquences des impacts directs se produisant parfois à distance de l'aménagement dans des délais plus ou moins long. Ils ne sont pas directement liés aux travaux ou aux caractéristiques de l'aménagement, mais ont des répercussions sur les habitats naturels et les espèces inféodées.

L'évaluation des impacts d'un projet doit également prendre en considération leur **durée.** On peut distinguer :

- Les impacts permanents qui sont les impacts liés à l'aménagement et à l'exploitation et qui seront irréversibles ;
- Les impacts temporaires qui sont des impacts limités dans le temps, généralement en phase travaux.

Enfin, afin d'avoir une bonne vision du projet, de son déroulement et donc des impacts, qu'il va induire, il est important de bien définir les périodes où vont survenir ces impacts. On peut distinguer :

- la phase de travaux où se produisent la majorité des impacts du fait des terrassements, défrichements, des déviations temporaires de cours d'eau… ;
- la phase d'exploitation où se produisent souvent des impacts plus difficiles à quantifier car ils s'opèrent à long terme et sont généralement plus diffus (collision de la faune avec les usagers de la route, artificialisation des milieux environnants en lien avec l'exploitation de la routière, rupture des continuités écologiques…).

Afin de limiter les impacts, qu'ils soient directs ou indirects, permanents ou temporaires, la séquence ERC détaillée dans le chapitre suivant vise à :

- proposer des mesures d'évitement et de réduction des impacts ;
- évaluer le niveau d'impacts résiduels après évitement et réduction ;
- évaluer le besoin compensatoire et les mesures de compensation à mettre en œuvre si les impacts résiduels restent significatifs.

Des mesures d'accompagnement peuvent également être définies afin d'apporter une plus-value écologique au projet.

Des mesures de suivi sont mises en œuvre dès que cela s'avère être nécessaire. Elles ont généralement pour objectif de suivre l'état des populations ou des habitats, ainsi que les mesures prises pour éviter, réduire ou compenser les impacts. Elles sont obligatoires pour les mesures compensatoires prévues par l'article L163-1 et suivants du code de l'environnement.

La réalisation du projet peut donc entraîner une modification du système par rapport à l'état initial et à son évolution prévisible sans le projet, modification qui pourra être négative ou positive, direct ou indirecte, temporaire ou permanente, à court, moyen ou long terme. Ces termes sont définis dans le tableau suivant.

Les effets génériques qui y sont présentés ne sont pas spécifiquement ceux du projet présent, mais uniquement la définition des termes employés par la suite pour la qualification des impacts.

TABLEAU 25 : EFFETS GENERIQUES D'UN PROJET SUR LES HABITATS NATURELS, LA FAUNE ET LA FLORE

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Phase de travaux		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes, des perturbations hydrauliques…	Impact direct Impact permanent (destruction) Impact temporaire (dégradation) Impact à court terme	**Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet**
Destruction des individus Cet effet résulte du défrichement et du terrassement dans l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement…	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme	**Toutes les espèces de flore situées dans l'emprise du projet.** **Toutes les espèces de faune peu mobiles situées dans l'emprise du projet, en particulier les oiseaux (œufs et poussins), les mammifères (au gîte, lors de leur phase de léthargie hivernale ou les jeunes), les insectes (œufs et larves), les reptiles, les amphibiens, les mollusques, les crustacés, les poissons (œufs).**

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.	Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	**Toutes les espèces végétales et particulièrement la flore aquatique.** **Toutes les espèces de faune et particulièrement les espèces aquatiques (poissons, mollusques, crustacés et amphibiens)**
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles, etc.).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme	**Toutes les espèces d'oiseaux nicheurs et hivernants**
Dégradation des fonctionnalités écologiques Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats.	Impact direct Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme	**Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères, les amphibiens et les reptiles**
Phase d'exploitation		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces Cet effet résulte de l'entretien des milieux associés au projet.	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	**Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet**
Destruction des individus Il s'agit d'un effet par collision d'individus de faune avec les véhicules ou les câbles électriques	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact durant toute la vie du projet	**Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants**

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Cet effet résulte également de l'entretien et du piétinement des milieux associés au projet.		
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de l'utilisation du site ou de l'infrastructure.	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact durant toute la vie du projet	**Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants**
Dégradation des fonctionnalités écologiques Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats.	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet	**Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères, les amphibiens et les reptiles**
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollution accidentelle par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apport de matières en suspension (particules fines).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (Durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme, voire moyen terme	**Toutes périodes** **Habitats naturels** **Tous groupes de faune et de flore**

7.2 Qualification des impacts bruts

La phase travaux et la phase exploitation sont confondues dans le cadre de cette analyse, le projet étant par nature une installation d'un chantier de production de bases d'éoliennes en mer : la phase d'exploitation du projet correspond à des activités de chantier.

7.2.1 Impacts bruts sur les zonages naturels terrestres aux alentours

L'aire d'étude rapprochée ne présentant pas d'enjeu particulier sur les zonages naturels du milieu terrestre (tous sont éloignés et sans lien écologique avec l'aire d'étude rapprochée), le projet ne présente pas d'impact brut notable sur ces derniers.

Les impacts bruts sur le milieu maritime sont traités dans une autre étude spécifique. Par ailleurs une évaluation d'incidences Natura 2000 est réalisée dans un document à part : la présente étude concernant uniquement le milieu terrestre, elle ne traite pas des impacts sur ces zonages, uniquement maritimes ici.

7.2.2 Impacts bruts sur les habitats naturels

Aucun habitat naturel protégé (d'intérêt communautaire) n'est présent sur l'aire d'étude rapprochée. Les habitats naturels impactés sont tous d'enjeu nul ou faible (voir Tableau 4). De plus, l'ensemble des habitats de l'aire d'étude rapprochée est d'origine anthropique (quai artificiel sur la mer). Il s'agit de milieux pionniers, dynamiques et donc temporaires par nature (friches vivaces, friches annuelles, pelouses pionnières vivaces).

Environ les deux tiers de la surface impactée (assimilable à l'aire d'étude immédiate) sont représentés par l'habitat « port maritime », entièrement artificiel et d'enjeu nul.

Les impacts bruts sur les habitats naturels sont donc **négligeables**.

7.2.3 Impacts bruts sur la flore

7.2.3.1 Impacts bruts sur la flore protégée

Les impacts bruts sur la flore protégée concernent uniquement le Polypogon de Montpellier (*Polypogon monspelliensis*), seule espèce floristique protégée recensée sur l'aire d'étude (voir Tableau 7). Un total de 42 stations a été observé lors des inventaires, comptabilisant 131 individus, dont la grande majorité sera impactée (destruction) par les travaux préparatoires sur les emprises du projet. Quelques pieds situés au sein des emprises déjà imperméables, dans des anfractuosités de béton, pourraient échapper aux opérations de fauche et terrassement, mais pourraient par la suite être accidentellement détruit par des passages d'engins. Par souci de prise en compte du scénario de plus fort impact, nous considérons ici que l'intégralité de la population de Polypogon de Montpellier sur les emprises du projet est détruite par le projet.

Cependant, cette espèce pionnière n'est pas rare régionalement (statut de rareté régionale « peu commun » d'après le CBNB), très répandue dans les milieux de friches littorales y compris artificialisées, et son statut de conservation UICN à l'échelle nationale comme régionale est « préoccupation mineure ». Son enjeu sur l'aire d'étude est modéré, porté par son statut réglementaire (protection régionale) plutôt que par son état de conservation.

En outre, les surfaces (environ 20 ha) voisines sur le terre-plein, qui ne seront pas impactées par le projet, sont d'habitats similaires et le Polypogon, qui est une plante annuelle, s'y disperse aisément et peut y développer des stations variables suivant les années.

L'impact brut du projet sur cette espèce est **faible**.

7.2.3.2 Impacts bruts sur la flore patrimoniale non protégée

Les impacts sur la flore patrimoniale non protégée concernent la destruction d'individus (pieds et banques de graines) des espèces décrites au tableau suivant.

TABLEAU 26: ESPECES FLORISTIQUES PATRIMONIALES RECENSEES LORS DES INVENTAIRES DE 2025 SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

Nom	Protection	Rareté	LRR	LRN	ENJEU	Niveau d'impact brut
Salicaire à feuilles d'hysope (*Lythrum hyssopifolia*)		PC	EN	LC	Fort	Modéré
Lepture courbé (*Parapholis incurva*)		AR	VU	LC	Assez fort	Assez fort
Plantain des sables (*Plantago arenaria*)		R	VU	LC	Assez fort	Fort
Lepture raide (*Parapholis strigosa*)		AR	NT	LC	Modéré	Faible

Légende :
Rareté : AR : Assez rare ; PC : Peu commun ; R : Rare ;
Listes rouges : LC : Préoccupation faible ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable ; EN : En danger d'extinction
Statut : PR : Protection régionale

Les effets du projet sur la flore patrimoniale non protégées sont similaires à ceux sur le Polypogon de Montpellier. Cependant, les populations concernées sont moins importantes que celle du Polypogon, mais les espèces présentent un enjeu plus élevé.

La Salicaire à feuilles d'hysope représente une population bien plus réduite (moins de 100 individus recensés) au niveau d'une dépression plus humide localement de l'aire d'étude, et menacée par les EEE. Son enjeu écologique est fort, mais l'évolution prévisible naturelle **en l'absence de projet** remet déjà en question la présence de cette plante annuelle sur le moyen terme sur l'aire d'étude. Le niveau d'impact brut du projet sur cette espèce est évalué à **modéré**.

Le Lepture courbé présente un enjeu assez fort et sa population importante sur l'aire d'étude (plus de 500 individus) est presque entièrement détruite par le projet. Cependant, cette plante annuelle pionnière trouves des conditions favorables sur les 20 ha voisins « LM Wind ». Ces milieux voisins n'atténuent pas l'impact d'une destruction sur l'aire d'étude, mais offrent à cette population une possibilité naturelle de se maintenir dans le secteur. Le projet a donc un impact important localement mais ne remet pas en cause à lui seul la population de Lepture courbé. Le niveau d'impact brut sur cette espèce est **assez fort**.

Le Lepture raide subit les mêmes impacts mais sa population est moins importante sur l'aire d'étude alors que cette espèce est moins menacée à la fois aux échelles locale et nationale. La population locale du Quai des Flamands est donc moins critique pour le maintien de cette espèce dans le secteur. L'impact brut est de niveau **faible** sur cette espèce.

Le Plantain des sables est localisé en un point précis de l'aire d'étude. Il s'agit d'une espèce rare, la perte d'un individu est donc plus dommageable à sa population que dans le cas d'espèces plus communes. Sa petite population est entièrement détruite en l'absence de mesures : l'impact brut sur cette espèce d'enjeu assez fort est de niveau **fort**.

7.2.4 Impacts bruts sur la faune protégée

Les impacts bruts sur la faune protégée sont détaillés ci-après.

7.2.5 Synthèse des impacts bruts

Pour chaque type d'impact, c'est l'impact maximal parmi les différentes sous-catégories d'impacts qui est retenu.

TABLEAU 27 : SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS SUR LES ESPECES PROTEGEES

Espèces / Cortèges	Enjeu local de conservation	Niveau d'impact brut Destruction d'individus	Niveau d'impact brut Dérangement d'individus	Niveau d'impact brut Destruction d'habitats d'espèce	Niveau d'impact brut Perturbation des continuités écologiques	Impact brut global
FLORE						
Polypogon de Montpellier (*Polypogon monspelliensis*)	**Modéré**	**Faible** Destruction de la population dans les emprises mais plante annuelle se dispersant facilement dans les milieux environnants et commune dans le secteur, en bonne dynamique de conservation	**Sans objet**	**Faible** Destruction de milieux artificialisés favorables à l'espèce abondants localement (exemple zone LM Wind aux sols similaires, artificiels créés en même temps que ceux de l'aire d'étude et au mode d'exploitation similaire)	**Sans objet**	**Faible**
AVIFAUNE						
Oiseaux du cortège des milieux marins : Goéland argenté, Goéland brun, Goéland marin, Grand Cormoran, Grand Gravelot, Hirondelle de rivage, Huîtrier pie, Mouette rieuse, Tournepierre à collier	**Fort**	**Fort** Destruction d'individus liée majoritairement à la destruction de nids, la destruction d'œufs, de nichées ou de juvéniles.	**Fort** Espèces sensibles au dérangement	**Fort** Destruction de milieux favorables à la reproduction. Faible proportion d'habitats de report à proximité.	**Négligeable** Bonne capacité de déplacement des espèces. Le chantier ne constituera pas une barrière infranchissable au déplacement pour ce groupe.	**FORT**
Oiseaux du cortège des milieux humides : Héron cendré	**Faible**	**Négligeable** Pas de destruction d'individus, juvéniles	**Négligeable** Aucun habitat de reproduction donc	**Négligeable** Aucun habitat de reproduction,	**Négligeable** Bonne capacité de déplacement des	**NEGLIGEABLE**

Espèces / Cortèges	Enjeu local de conservation	Niveau d'impact brut Destruction d'individus	Niveau d'impact brut Dérangement d'individus	Niveau d'impact brut Destruction d'habitats d'espèce	Niveau d'impact brut Perturbation des continuités écologiques	Impact brut global
		ou abandon de nids car pas de d'habitats de reproduction. Collisions d'individus adultes avec les engins de chantier extrêmement rares du fait de la capacité de fuite des oiseaux.	pas de perturbation des oiseaux.	alimentation, transit ou repos détruit.	espèces. Le chantier ne constituera pas une barrière infranchissable au déplacement pour ce groupe.	
Oiseaux du cortège des milieux semi-ouverts : Accenteur mouchet, Linotte mélodieuse, Rougegorge familier	**Assez fort**	**Fort** Destruction d'individus liée majoritairement à la destruction de nids, la destruction d'œufs, de nichées ou de juvéniles.	**Faible à modéré** Perturbation des oiseaux chanteurs durant la période de reproduction (bruit couvrant les chants) engendrant la perturbation de la nidification pouvant aller jusqu'à l'abandon du nid ou de la couvée.	**Fort** Destruction de milieux favorables à la reproduction. Faible proportion d'habitats de report à proximité.	**Négligeable** Bonne capacité de déplacement des espèces. Le chantier ne constituera pas une barrière infranchissable au déplacement pour ce groupe.	**FORT**
Oiseaux du cortège des milieux ouverts : Pipit farlouse, Pipit spioncelle, Traquet motteux	**Majeur**	**Fort** Destruction d'individus liée majoritairement à la destruction de nids, la destruction d'œufs, de nichées ou de juvéniles.	**Fort** Espèces très sensibles au dérangement, notamment le Traquet motteux	**Fort** Destruction de milieux favorables à la reproduction. Faible proportion d'habitats de report à proximité.	**Négligeable** Bonne capacité de déplacement des espèces. Le chantier ne constituera pas une barrière infranchissable au déplacement pour ce groupe.	**MAJEUR**
Oiseaux du cortège des milieux anthropiques : Bergeronnette	**Assez fort**	Moineau domestique, Hirondelle de fenêtre,	**Faible**	**Faible**	**Négligeable**	**MODERE**

Espèces / Cortèges	Enjeu local de conservation	Niveau d'impact brut Destruction d'individus	Niveau d'impact brut Dérangement d'individus	Niveau d'impact brut Destruction d'habitats d'espèce	Niveau d'impact brut Perturbation des continuités écologiques	Impact brut global
grise, Faucon crécerelle, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Moineau domestique, Rougequeue noir		Hirondelle rustique : **Négligeable** (espèces non nicheuses à bonne capacité de fuite devant les engins de travaux) Bergeronnette grise, Faucon crécerelle, Rougequeue noir : **Modéré** (espèces potentiellement nicheuses sur les silos et autres infrastructures métalliques)	Espèces très peu sensibles au dérangement humain donc peu de perturbation par les travaux.	Destruction d'infrastructures favorables à la reproduction, bien que celle-ci n'ait pas pu être confirmée lors des inventaires. Nombreux habitats de report à proximité (milieu urbain et portuaire).	Bonne capacité de déplacement des espèces. Le chantier ne constituera pas une barrière infranchissable au déplacement pour ce groupe.	
CHIROPTERES						
Cortège des chiroptères ubiquistes et anthropophiles Pipistrelle commune Pipistrelle de Kuhl Pipistrelle de Nathusius Sérotine commune	**Assez fort**	**Faible** Ces espèces ont de bonnes capacités de fuite, il est peu probable que des individus entrent en collision avec des engins de chantier. Pas de destruction d'habitats servant au gîte.	**Assez fort** La pollution lumineuse et l'activité en phase chantier peut fortement déranger les individus en chasse sur le site	**Modéré** Destruction de milieux favorables à la chasse d'une colonie de Pipistrelle commune et de Pipistrelle de Kuhl gîtant à proximité directe	**Modéré** La pollution lumineuse peut perturber les déplacements des individus, notamment des jeunes. Même si ces espèces sont capables de chasser aux alentours des sources lumineuses, elles évitent les zones les plus fortement éclairées au profit de zones sombres.	**MODERE**

Espèces / Cortèges	Enjeu local de conservation	Niveau d'impact brut Destruction d'individus	Niveau d'impact brut Dérangement d'individus	Niveau d'impact brut Destruction d'habitats d'espèce	Niveau d'impact brut Perturbation des continuités écologiques	Impact brut global
Murin de Daubenton	**Assez fort**	**Faible** Cette espèce a de bonnes capacités de fuite, il est peu probable que des individus entrent en collision avec des engins de chantier. Pas de destruction d'habitats servant au gîte.	**Assez fort** La pollution lumineuse et l'activité en phase chantier peut fortement déranger les individus en chasse sur le site	**Faible** Aucune population gîtant à proximité, nombreux milieux de chasse de report (mer notamment)	**Modéré** La pollution lumineuse peut perturber les déplacements des individus	**MODERE**
AMPHIBIENS						
Crapaud calamite	**Assez fort**	**Assez fort** Risque de destruction d'individus en cas d'écrasement accidentel avec des engins de chantier (faible capacité de fuite). Lors des inventaires en état initial, le potentiel d'accueil des milieux constaté est bon en partie grâce à la présence de tas de sables exploits et propriétés d'un industriel tiers. L'enlèvement de ces tas de sable sera réalisé par ce tiers, ces milieux ne seront pas	**Faible** Groupe peu sensible au dérangement sonore. Possibilité de perturbation dans l'accomplissement du cycle biologique pour les espèces dont les habitats sont présents au sein des emprises chantier.	**Assez fort** Destruction milieux favorables à la reproduction. Le Fort des Flamands constitue le seul habitat de report à proximité.	**Négligeable** Chantier s'inscrivant dans des emprises aéroportuaires clôturées donc pas de corridor local dégradé par les travaux	**ASSEZ FORT**

Espèces / Cortèges	Enjeu local de conservation	Niveau d'impact brut Destruction d'individus	Niveau d'impact brut Dérangement d'individus	Niveau d'impact brut Destruction d'habitats d'espèce	Niveau d'impact brut Perturbation des continuités écologiques	Impact brut global
		présents au démarrage des opérations par Bouygues TP. Population estimée entre 10 et 100 individus. Impacts bruts considérés sur 100 individus.				
REPTILES						
Lézard des murailles	**Assez fort**	**Faible** Destruction d'individus en phase chantier lors du dégagement des emprises (cheminements des engins) mais bonne capacité de fuite.	**Faible** Espèce des milieux anthropiques essentiellement, habituée à être au contact de l'homme et de ses activités.	**Modéré** Destruction de milieux favorables à la reproduction. Beaucoup d'habitats de report à proximité mais à nuancer par une accessibilité dangereuse (risque de collision avec des véhicules)	**Négligeable** Chantier s'inscrivant dans des emprises portuaires clôturées donc pas de corridor local dégradé par les travaux	**MODERE**

Remarque : les impacts sur les habitats naturels non protégés en tant qu'habitats mais protégés en tant qu'habitats naturels utiles au cycle de vie des espèces protégées sont traités comme des impacts sur les espèces protégées.

8 LES IMPACTS DU PROJET SUR LES SENSIBILITES ECOLOGIQUES ET LES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE COMPENSATION ASSOCIEES

La doctrine nationale ERC relative à la séquence « éviter, réduire, compenser » les impacts sur l'environnement (version modifiée après examen par le comité de pilotage du 6 mars 2012) concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement et notamment les milieux naturels. Cette doctrine est le fruit d'une réflexion collective, menée par le ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires qui a pour vocation de rappeler les principes qui doivent guider, tant les porteurs de projets que l'administration, pour faire en sorte d'intégrer correctement la protection de l'eau et de la biodiversité dans les actions. La doctrine s'applique de manière proportionnée aux enjeux dans le cadre des procédures administratives de leur autorisation (dans notre cas, dossier de demande d'autorisation de capture et déplacement d'espèces protégées).

Dans la conception et la mise en œuvre du projet, les mesures adaptées pour éviter et réduire ont été définies et sont présentées dans ce chapitre. Dans le cas où ces mesures n'étaient pas suffisantes pour contrer l'intégralité des impacts liés au projet (présence d'impacts résiduels), une compensation des impacts significatifs sera alors mise en place. Ces mesures sont codifiées selon la classification nationale ERC présentée dans le guide Théma du Cerema.

D'une manière générale, dès lors que des habitats d'espèces protégées ou des milieux naturels sensibles sont concernés par le projet ou sont localisés aux proches abords, des mesures adaptées seront mises en œuvre en phase chantier (y compris lors des opérations de déboisement le cas échéant) ainsi qu'en phase exploitation afin de supprimer ou réduire les impacts temporaires et permanents du projet.

Les mesures appliquées spécifiquement à l'espèce et/ou au groupe sont présentées dans les paragraphes suivants.

Rappel : la phase travaux et la phase exploitation sont confondues dans le cadre de cette analyse, le projet étant par nature une installation d'un chantier de production de bases d'éoliennes en mer : la phase d'exploitation du projet correspond à des activités de chantier.

8.1 Liste des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement

Le tableau suivant présente l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement proposées qui sont détaillées dans les chapitres suivants.

TABLEAU 28 : SYNTHESE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Code mesure	Intitulé mesure	Groupes visés
Mesures d'évitement		
ME01	Détermination et délimitation préalable des aires de chantier	Tous
Mesures de réduction		
MR01	Préservation d'une bande de 0,4 ha de friches vivaces	Tous
MR02	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Tous
MR03	Dispositifs de limitation des nuisances envers la faune	Tous
MR04	Dispositif de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Flore
MR05	Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens	Amphibiens, Reptiles
MR06	Clôture et dispositifs de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles	Amphibiens
MR07	Installation d'abris et/ou de zone de refuge pour le Crapaud calamite	Amphibiens
MR08	Adaptation de l'éclairage	Chiroptères

Code mesure	Intitulé mesure	Groupes visés
MA06	Assistance environnementale	Tous
	Mesures d'accompagnement	
MA01	Valorisation d'une nouvelle digue en enrochements favorable à l'avifaune des milieux marins	Avifaune
MA02	Valorisation du potentiel écologique et préservation à long-terme d'une friche proche à Collignon, pour le Pipit farlouse, le Polypogon de Montpellier et la Crapaud calamite	Avifaune, Amphibiens, Flore Par extension toutes les espèces des milieux ouverts
MA03	Déplacement d'espèces de reptiles ou amphibiens protégées vers la parcelle de Collignon	Reptiles, Amphibiens
MA04	Translocation d'espèces de flore protégée ou patrimoniale vers la parcelle de Collignon	Flore

8.2 Mesures d'évitement des effets dommageables

8.2.1 ME01 : Détermination et délimitation préalable des aires de chantier

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Détermination et délimitation préalable des aires de chantier	**Code mesure : E21a/E21b**
Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Travaux**
Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics	

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☑ **Continuités écologiques**	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MR01 : Préservation d'une bande de friche

MR06 - Clôture et dispositifs de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles

MA06 - Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

Coût estimatif		Intégré aux coûts du projet	
Période de mise en œuvre		En amont du démarrage du chantier	
Durée		Pendant toute la durée du chantier	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Cette mesure vise à déterminer et à délimiter avant la mise en œuvre du projet l'emplacement des aires de chantier/travaux.

En phase de conception, une attention particulière a été portée à la prise en compte de l'ensemble des emprises impactées par le projet.

Les zones d'évitement sont des zones de l'emprise foncière qui seront balisées, mises en défens et protégées de toute intrusion notamment d'engins de chantier. En particulier, les zones de chantier située en bordure d'habitats à enjeux forts ou très forts seront balisées et mises en défens. Des panneaux indiquant la présence de zones environnementales sensibles seront mis en place.

Cette détermination des emprises et leur délimitation en amont des travaux permettra ainsi :

- d'éviter la dégradation ou la destruction de milieux et habitats naturels non concernés directement par le projet ;

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Détermination et délimitation préalable des aires de chantier	**Code mesure : E21a/E21b**

- d'éviter la destruction ou la dégradation d'habitats d'espèces et des espèces protégées situés à proximité de la zone des travaux ;
- d'éviter la présence des espèces protégées au sein de l'emprise du chantier ;
- d'éviter le dérangement des espèces dans les secteurs sensibles.

Espèces et habitats concernés : Ensemble des groupes faunistiques et habitats d'espèces à enjeux

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Cette mesure devra impérativement être mise en œuvre en amont des travaux afin d'éviter les dommages sur les habitats et espèces protégées.

Dans la mesure du possible, les accès de chantier se feront uniquement par le biais de voies existantes.

Ainsi, l'emprise du projet, incluant les zones de travaux sera matérialisée par une clôture afin de délimiter avec précision le périmètre du chantier.

Cela permettra d'avoir la certitude que les engins de chantier ne circuleront pas en dehors des zones de chantier identifiées ou bien que des zones de dépôts ne soient pas implantées en dehors des zones prévues.

Calendrier de réalisation :

Avant le démarrage des travaux

Modalités de suivi de la mesure

Le suivi de la mesure sera assuré par le responsable environnement du projet tout au long de la phase travaux. Il assistera les entreprises en amont des travaux pour la mise en place du balisage, la signalétique et la sensibilisation du personnel de chantier. Il contrôlera les dispositifs de balisage et le respect des emprises chantiers tout au long du projet. Il veillera à alerter les entreprises en cas de manquements et vérifiera que les mesures correctives soient bien réalisées.

Localisation de la mesure

Emprises du chantier

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Détermination et délimitation préalable des aires de chantier	**Code mesure : E21a/E21b**



Illustrations





Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Détermination et délimitation préalable des aires de chantier	**Code mesure : E21a/E21b**



PHOTOGRAPHIE 30 : EXEMPLES DE BARRIERES DE CHANTIER

8.3 Mesures de réduction des effets dommageables

8.3.1 MR01 : Préservation *in situ* d'une bande de friches vivaces et des enrochements littoraux

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Préservation *in situ* d'une bande de friches vivaces	**Code mesure : R1.1.a**
Opération : **Aménagement du Port de Cherbourg**	**Phase :** **Travaux - Exploitation**
Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics	

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☑ **Continuités écologiques**	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

ME01 : Détermination et délimitation préalable des aires de chantier

MA06 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

Coût estimatif	Intégré au projet
Durée	Pendant les travaux et en phase exploitation

Description de la mesure

Cette mesure consiste en une redéfinition mineure du projet afin de préserver une bande de **0,4 ha de friche vivace**.

Le maintien de cet habitat présente un intérêt écologique puisqu'il assure la disponibilité d'habitats fonctionnels pour plusieurs espèces inféodées aux milieux ouverts.

En effet, la conservation de cette friche sera particulièrement bénéfique pour l'avifaune de ces milieux, et notamment pour le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), espèce caractéristique des prairies maigres et des zones herbacées non exploitées. Cette friche pourra offrir à l'espèce des zones de repos, d'alimentation (grâce à la richesse entomologique de ces milieux) ainsi que des sites de nidification potentiels.

Cette zone pourra également servir de milieux d'alimentation pour d'autres espèces d'oiseaux et pour le Crapaud calamite.

Les enrochements littoraux favorables à l'alimentation de certains oiseaux marins (Tournepierre à collier, Huitrier pie, Grand gravelot) sont également entièrement évités et maintenus sur le site.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Préservation *in situ* d'une bande de friches vivaces	**Code mesure : R1.1.a**

- **Absence de dérangement** : la bande de friche devra être strictement exclue des zones de chantier et de toute occupation temporaire liée aux travaux. Aucun stockage de matériaux, dépôt de déblais ni circulation d'engins ne devront y être autorisés.
- **Maintien de la naturalité** : afin de conserver la qualité écologique de la friche, il conviendra d'éviter tout entretien mécanique intensif (fauchage systématique, broyage fréquent). Un entretien ponctuel, léger et tardif (fin d'été) pourra être envisagé uniquement si nécessaire pour prévenir l'embroussaillement excessif, de manière à conserver le caractère de friche ouverte favorable à l'avifaune.
- **Suivi écologique** : un suivi pourra être mis en place (par exemple annuellement sur 2–3 ans) afin de vérifier que les habitats conservent bien leur valeur fonctionnelle pour les espèces ciblées, et ajuster les modalités de gestion si besoin.

Points de vigilance

- **Embroussaillement progressif** : sans gestion adaptée, la friche pourrait évoluer rapidement vers un stade arbustif, moins favorable aux espèces de milieux ouverts comme le Pipit farlouse.
- **Espèces invasives** : une attention particulière devra être portée au risque de colonisation par des espèces exotiques envahissantes (ex. buddléia, renouée, etc.), qui réduiraient la valeur écologique du milieu.
- **Périodes sensibles pour l'avifaune** : toute intervention éventuelle (entretien, suivi) devra être réalisée en dehors des périodes de reproduction et de nidification (principalement avril à septembre), afin de limiter le dérangement.

Modalités de suivi de la mesure

Le suivi sera réalisé par le pétitionnaire.

La mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée par le responsable environnement du projet.

Localisation de la mesure

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Préservation *in situ* d'une bande de friches vivaces	**Code mesure : R1.1.a**



8.3.2 MR02- Adaptation de la période des travaux sur l'année

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Adaptation de la période des travaux	**Code mesure : R31a**
Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Travaux - Exploitation**
Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics	

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☑ **Continuités écologiques**	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MA06 - Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

MR04 - Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes

Coût estimatif		Coût intégré au projet	
Période de mise en œuvre		Pendant les travaux	
Durée		Intégralité des travaux, avec un focus sur les travaux préparatoires	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Les travaux de décapage, débroussaillage, terrassement... peuvent avoir un impact important sur les espèces végétales et animales lorsqu'ils sont réalisés lors des périodes sensibles pour ces espèces (reproduction, élevage des jeunes ou période d'hibernation).

Cette mesure d'adaptation de la période des travaux dans le milieu naturel permet de limiter les perturbations en période de reproduction ainsi que le risque de destruction d'individus d'espèces protégées en se basant sur les exigences écologiques de l'ensemble des taxons. Cela permet également de réduire la destruction d'individus ou d'habitats à des périodes où ces espèces réalisent une fonction décisive dans la réalisation de leur cycle biologique.

Cette mesure est une des mesures principales de réduction des impacts. Il s'agit des périodes préconisées pour le début des travaux et la gestion de la bande de friches vivaces de 0,4 ha préservée dans le cadre de la mesure MR01. Dans le cadre de ce projet, le planning optimal de travaux est intimement lié à la mise en œuvre d'autres mesures, en particulier le déplacement d'espèces et la mise en place de barrières anti-retours pour les amphibiens.

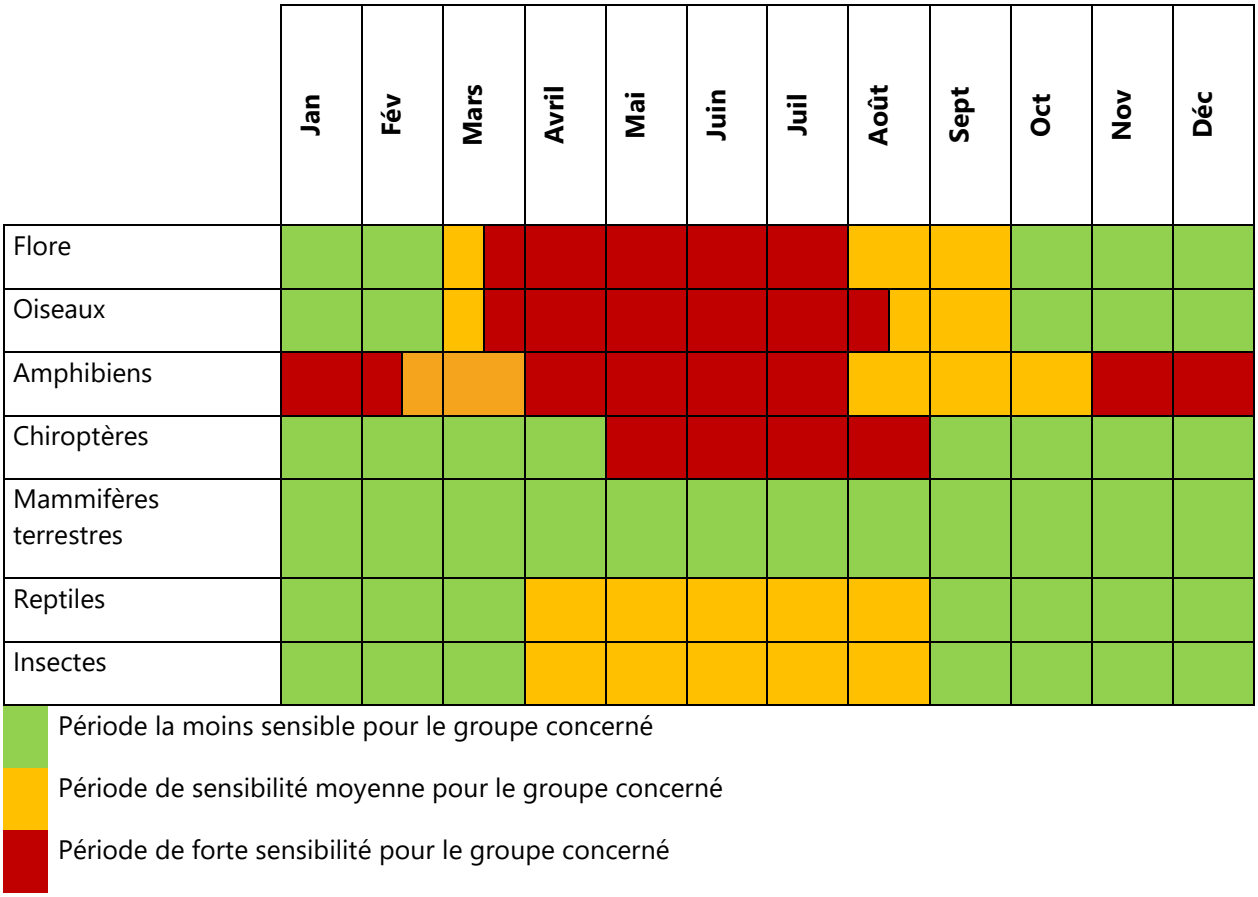
Espèces et habitats concernés : Toute la faune et la flore ainsi que les habitats d'espèces

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Adaptation de la période des travaux	**Code mesure : R31a**

Chaque espèce, ou tout du moins chaque groupe faunistique, possède ses propres sensibilités écologiques (reproduction, hivernage, repos, ...).

TABLEAU 29 : PERIODE DE SENSIBILITES ECOLOGIQUES DES ESPECES OBSERVEES



Ainsi, pour le dégagement des emprises, les périodes sensibles sont liées :

- **Oiseaux** : aux périodes de migration et de nidification (des nichées précoces et arrivée des migrateurs jusqu'au départ desdits migrateurs en automne). Aucune destruction de milieux herbacés de doit être réalisés pendant la période de reproduction ;
- **Amphibiens** : aux périodes d'hibernation et de reproduction. Les zones pionnières (friches etc.) ne devront pas être détruites pendant la période de reproduction (avril-juillet).
- **Chiroptères** : aux périodes de mise-bas / parturition ;
- **Mammifères terrestres** : aucune espèce sensible recensée ;
- **Reptiles** : aux périodes de thermorégulation et de reproduction. Les zones sensibles identifiées comme habitats de reptiles seront délimitées physiquement. Le responsable environnement du chantier veillera à prospecter au préalable les zones concernées pour s'assurer de l'absence des espèces dans la zone de chantier. Si des individus sont effectivement présents, ils seront déplacés à proximité hors emprise ;
- **Insectes** : aux périodes d'émergence des imagos (individus reproducteurs).

Afin de limiter l'impact des travaux sur les espèces, le maître d'ouvrage s'engage à réaliser le début des travaux entre septembre et le 10 mars. Ensuite, l'occupation du site de manière quasi permanente le rendra non favorable à la biodiversité.

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Adaptation de la période des travaux	**Code mesure : R31a**

TABLEAU 30 : CALENDRIER DES PRECONISATIONS

Calendrier civil	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
Début des travaux (mise en place des barrières, balisage)												
Déplacement des Crapauds calamites : avant défrichement												
Travaux de défrichement, suppression de la végétation (débroussaillage).												

Légende	
Période globalement favorable pour la réalisation des travaux – Pas de restriction	
Période assez défavorable au regard des caractéristiques des travaux – Limitation des travaux si possible, plus forte vigilance, appui Coordinateur environnemental (CE)	
Période très défavorable pour la réalisation de travaux – A éviter pour les travaux	

Le calendrier ci-dessus présente des indications de périodes plus ou moins sensibles pour la réalisation des travaux de suppression de la végétation dans les milieux naturels. Le maître d'ouvrage s'engage à ne pas réaliser les travaux spécifiquement visés par des périodes de fortes sensibilités lors des dites périodes.

Concernant les périodes de vigilance (orange), il s'agira, en fonction de l'avancement du chantier d'ajuster au mieux les interventions pour limiter les risques d'atteintes aux milieux. Ainsi, la période assez défavorable n'empêche pas les travaux mais constitue une alerte sur la sensibilité probable des milieux lors des périodes ciblées.

De manière générale, les mois de septembre (plutôt fin septembre) – octobre constituent les mois les plus en adéquation avec les exigences écologiques d'un maximum d'espèces pour ce qui concerne la phase de suppression de la végétation. En effet, les oiseaux, les mammifères, les amphibiens et les reptiles ont, à cette période, terminé leur phase de reproduction et sont suffisamment actifs pour fuir en cas de dérangement.

L'idéal est de pouvoir réaliser les travaux de suppression de la végétation en septembre et octobre et d'effectuer les travaux de décapages, terrassements… à la suite afin d'éviter la recolonisation du milieu.

La suppression / l'enlèvement des ouvrages anthropiques devra être effectuée préférentiellement en dehors de la période de reproduction de l'avifaune associée au cortège des milieux anthropiques.

Une fois l'emprise projet mise à nue, il est indispensable de maintenir le milieu défavorable aux espèces afin d'éviter une recolonisation ou une fréquentation.

Le Maître d'ouvrage devra donc intégrer l'ensemble de ces contraintes à sa planification du chantier.

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

Dès le début des travaux et durant toute la durée de ceux-ci.

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Adaptation de la période des travaux	**Code mesure : R31a**
Modalités de suivi de la mesure	
La saisonnalité prescrite pour ces travaux sera intégré à la planification des travaux dès la phase préparatoire du projet. La mesure sera suivie par le responsable environnement du Projet lors du suivi de chantier qui vérifiera que les travaux seront réalisés lors des périodes les moins impactantes pour la faune concernée par le projet. • passage du responsable environnement de chantier au démarrage des travaux ; • suivi des périodes de réalisation des travaux pendant toute la durée des travaux.	
Localisation de la mesure	
Emprises du projet	
Illustrations	
Sans objet	

8.3.3 MR03 : Réduction des nuisances sur la faune et des pollutions en phase travaux

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances sur la faune et des pollutions en phase travaux	**Code mesure : R21d / R21k**
Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Travaux - Exploitation**
Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics	

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☑ **Continuités écologiques**	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MA06 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

Coût estimatif		Coût intégré aux travaux	
Période de mise en œuvre		Pendant les travaux et en particulier pendant la période estivale	
Durée		Sans objet	(Sans objet)
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Lors des différentes phases d'un chantier et en fonction des engins utilisés pour réaliser les travaux, des émissions de poussières sont remises en suspension dans l'air et peuvent selon les conditions météorologiques être transportées à distance de l'emprise projet. Outre l'impact sur la population humaine, ces poussières sont susceptibles d'avoir un impact négatif sur les espèces faunistiques et floristiques.

Si les conditions le rendent nécessaire, dû à de forts trafics, un temps sec ou une production importante de poussières, les pistes seront humidifiées à l'aide d'un camion-citerne (ou camion arroseur). De même, les stocks de matériaux ne seront pas brumisés de manière systématique. Ils le seront néanmoins si les conditions le rendent nécessaire, notamment en condition venteuses.

Une/des station(s) de lavage des roues des camions à la sortie du chantier sera(ont) installée(s) pour réduire la propagation des poussières à l'extérieur de la zone chantier. Les camions transportant des matériaux seront bâchés.

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances sur la faune et des pollutions en phase travaux	**Code mesure : R21d / R21k**

La vitesse de circulation des véhicules (camions, engins de chantier, véhicules légers) sera limitée à 30 km/h et un plan de circulation sera mis en place.

De plus, quel que soit la nature des travaux, un chantier peut être la source de nombreuses pollutions accidentelles. Ainsi, afin de réduire ce risque, de nombreuses mesures doivent être prises tout au long du projet. Le principe de cette mesure est donc également de ne pas générer de pollution lors de la phase chantier.

L'ensemble des installations nécessaires aux travaux sera implanté au sein des emprises temporaires en évitant les zones sensibles.

Un Plan Général de Respect de l'Environnement (PGRE) sera établi par l'entreprise de travaux en période de préparation, préalablement au démarrage des travaux. Ce document précisera les mesures qui seront prises pour limiter le risque de pollution et notamment les suivantes :

- la localisation des installations provisoires (bases-vie, zones de stockage de matériaux, etc.) conformément à celle prévue au présent dossier ;
- les modalités de stockage des produits polluants (huiles, carburants, etc.) qui devra se faire sur des emplacements réservés à cet effet et à distance des milieux à enjeux et des milieux aquatiques. Les vidanges, ravitaillements et nettoyages des engins et du matériel se feront dans une zone spécialement définie et aménagée (zone imperméabilisée…) ;
- les engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique récent et être équipés de kits de dépollution ;
- l'accès du chantier et des zones de stockages sera interdit au public ;
- un raccordement au réseau est favorisé pour la gestion des eaux usées de la base vie, sous réserve des autorisations nécessaires. Si ce raccordement n'est pas réalisable, la base vie sera équipée d'une fosse septique vidangée par une entreprise spécialisée ;
- les matériaux non inertes et substances non naturelles seront retraitées par des filières appropriées.

Espèces et habitats concernés : Toutes les espèces végétales et animales, habitats naturels et habitats d'espèces

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

La réduction des émissions de poussières est conditionnée par :

- une identification préalable des secteurs sensibles aux poussières (habitat d'une espèce remarquable, présence de milieux aquatiques, proximité avec des habitations…) ;
- un contrôle visuel des émissions de poussières par le personnel coordonnateur environnement ;
- les pistes, sites de travaux, sites de stockages d'où sont émis les poussières seront arrosés/brumisés ;
- des limitations de vitesses pour la circulation des engins de chantier seront mises en place.

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

Pendant les travaux et en particulier pendant la période estivale.

Modalités de suivi de la mesure

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances sur la faune et des pollutions en phase travaux	**Code mesure : R21d / R21k**

Le suivi sera réalisé visuellement sous la responsabilité du responsable environnement du projet.

La mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée par l'écologue de chantier.

Localisation de la mesure

Emprises des travaux pour la gestion des poussières.

Emprises des travaux et limites des emprises travaux pour le contrôle des émissions.

Ensemble des emprises travaux pour les pollutions accidentelles.

Illustrations



8.3.4 MR04 : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes	**Code mesure : R2.1f**
Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Travaux - Réalisation**
Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics	

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☑ **Continuités écologiques**	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MA06 : Assistance environnementale

Coût estimatif	Intégré au projet

Description de la mesure

Les espèces exotiques envahissantes (EEE) constituent une menace pour la biodiversité : en l'absence d'agents naturels de contrôle (prédateurs ou pathogènes) sur les territoires colonisés, ces espèces sont très compétitives et peuvent se substituer à la flore indigène, avec à la clef des conséquences néfastes sur les habitats naturels, sur la flore et sur la faune.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Les mesures permettront d'éviter la dissémination des espèces envahissantes aux espaces alentours et de ne pas créer de conditions favorables à leur implantation massive.

Les espèces ciblées par cette mesure sont classées en 3 catégories :

- Espèces très vigoureuses sur lesquelles les actions d'éradication sont peu probantes : ce sont des plantes exotiques envahissantes qui poussent très rapidement, résistent bien aux conditions difficiles (par exemple la sécheresse et la coupe) et ont une forte capacité de régénération. Elles sont robustes que les tentatives pour les éliminer totalement échouent souvent ou nécessitent des efforts très importants, coûteux et répétés dans le temps.
- Espèces moins vigoureuses pour lesquelles les actions d'éradication sont efficaces : ce sont des plantes exotiques envahissantes qui ont une croissance plus lente ou une moindre capacité à se régénérer après une coupe ou un arrachage. Les interventions de gestion permettent de les éliminer durablement.
- Espèces moins vigoureuses pour lesquels actions d'éradication sont inefficace : il s'agit de plantes exotiques envahissantes qui se reproduisent très rapidement et en grand nombre. Leur stratégie de colonisation repose sur la production massive de graines, leur dispersion facile (par le vent, les animaux, les véhicules…) et leur installation rapide sur des milieux perturbés. En raison de cette dynamique, les tentatives d'éradication sont

souvent inefficaces, car même après un arrachage ou une coupe, de nouvelles plantes réapparaissent rapidement à partir des graines présentes dans le sol ou provenant des zones voisines.

a) Espèces très vigoureuses sur lesquelles les actions d'éradication sont peu probantes

Espèce concernée : la Renouée du Japon, caractère envahissant avéré.

L'éradication totale de la Renouée du Japon est illusoire. Dans le but de limiter le développement et la colonisation des emprises par le Renouée du Japon,

- Le responsable environnement du Projet délimitera avec précision l'étendue de la surface colonisée par l'espèce,
- Les foyers seront par la suite balisés avec de la rubalise et une signalisation type pancarte avec l'inscription « Zone infestée par la Renouée du Japon » sera mise en place.
- Ces secteurs identifiés doivent en aucun cas être impacté par les travaux.
- Au cas où l'évitement de ces foyers ne serait pas possible, les mesures ci-après sont à mettre en place.
    - **Arrachage manuel** : cette méthode est adaptée uniquement aux jeunes plants, encore dans leur première année de croissance (moins de 40 cm de haut), période où leur système racinaire est encore superficiel. L'arrachage s'effectue à l'aide d'un petit outil manuel de type croc trident, afin de retirer entièrement la plante, y compris les racines. L'intervention est à réaliser idéalement entre mi-avril et fin mai, période où l'arrachage est le plus efficace.
    - **Fauchages répétés** : cette méthode ne permet pas d'éliminer l'espèce, mais de diminuer leur hauteur et leur diamètre. 7 à 8 fauches par an sont nécessaires pour avoir un réel impact sur la vitalité de la plante.

Précautions à prendre

- La Renouée du Japon peut repousser à partir d'un fragment minuscule. Aucun résidu ne doit être laissé sur sol nu. Tous les débris doivent être mis en sacs (type Big Bag) pour être transportés en sécurité.
- Les déchets végétaux doivent être évacués en incinération ou méthanisation, et un justificatif de traitement (récépissé) devra être fourni à la maîtrise d'ouvrage.

b) Espèces moins vigoureuses pour lesquelles les actions d'éradication sont efficaces.

Espèces concernées :

- Espèces à caractère envahissant avéré : Buddleja de David
- Espèces à caractère envahissant potentiel : l'Herbe de la Pampa

Les mesures ci-après seront mises en place :

- **Etape 1** : le responsable environnement du Projet délimitera avec précision l'étendue de la surface colonisée par l'espèce.
- **Etape 2** : arrachage manuel : Les plantules seront arrachées manuellement sur un sol humide.
- **Etape 3** : couper les parties aériennes des adultes avant la floraison et la fructification de l'espèce.
- **Etape 4** : tronçonner et dessoucher les adultes au moyen d'un tractopelle ou une mini-pelle.

Précautions à prendre.

- Les déchets végétaux doivent être évacués en incinération ou méthanisation, et un justificatif de traitement (récépissé) devra être fourni à la maîtrise d'ouvrage.
- Il est indispensable de porter les gants lors de la gestion de l'Herbe de la pampa

c) Espèces moins vigoureuses pour lesquels actions d'éradication sont inefficace.

Espèces concernées :

- Espèces à caractère envahissant avéré : le Séneçon sud-africain
- Espèces à caractère envahissant à surveiller : Érigéron de Sumatra, Érigéron très fleuri

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes	**Code mesure : R2.1f**

Les mesures de gestion mises en place contre ces espèces s'avèrent souvent peu efficaces, en raison de leur reproduction massive, pouvant produire des milliers de graines par individu. Pour limiter leur propagation, une fauche avant floraison est généralement préconisée.

Autres préconisations à prendre en compte (toutes espèces envahissantes confondues) :

- Les équipes intervenant sur le chantier doivent être formées à l'identification des espèces exotiques envahissantes et sensibilisées aux risques associés ;
- Il est fortement conseillé d'intervenir rapidement en cas d'apparition de nouveaux foyers ;
- Ne pas laisser les débris sur sol nu ;
- Tous les engins ayant été en contact avec les espèces gérées devront être nettoyés sur les zones prévues à cet effet, avant de quitter le chantier, afin de prévenir toute dissémination accidentelle.

Calendrier de réalisation :

Balisage en amont du démarrage des travaux et gestion pendant toute la durée des travaux ;

Gestion des espèces exotiques envahissantes : Toute l'année. Néanmoins une attention particulière sera apportée aux mois ci-dessus :

- Août à décembre : période de fructification du Buddleja de David ;
- Juin à décembre : période de floraison et de fructification de l'Herbe de la pampa.

Modalités de suivi de la mesure

Supervision régulière par les opérations de surveillance et les équipes d'entretien.

Localisation de la mesure

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes	**Code mesure : R2.1f**



8.3.5 MR05 : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens	**Code mesure : R21o**
Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Projet - Exécution**
Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics	

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☐ Habitats Naturels	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MR02 : Adaptation de la période des travaux sur l'année

MR06 : Clôture et dispositifs de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles

MA06 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

Coût estimatif		En cours de calcul en fonction de la durée	
Période de mise en œuvre		En anticipation des travaux puis en cours de travaux si nécessaire	
Durée		Sans objet (Sans objet)	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Cette mesure vise à réaliser une sauvegarde des individus d'amphibiens et de reptiles présents sur l'emprise du chantier en amont de la phase de suppression de la végétation/terrassement.

Pour les amphibiens et les reptiles, les opérations de chantier, notamment l'ouverture des emprises et l'aménagement de plateformes, peuvent entrainer un risque de destruction d'individus présents.

Pour réduire ce risque, le responsable environnement du Projet passera dans les zones devant être remaniées pour les besoins du chantier, pour vérifier l'absence d'individus en reproduction, repos ou thermorégulation à l'intérieur des emprises définies.

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens	**Code mesure : R21o**

Si des individus étaient présents, il sera procédé à leur déplacement en douceur, dans la plus proche zone favorable à l'espèce et en dehors des zones de travaux.

Espèces et habitats concernés : Crapauds calamites et Lézards des murailles

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

- **Principe général :**

Il s'agira de faire un déplacement manuel des individus recensés depuis les zones qui seront impactées vers des zones favorables préalablement identifiées en dehors de l'emprise chantier, ici les friches vivaces préservées à l'est (MR01).

- **Déplacement des individus :**

Dès la capture, les individus seront transférés dans les habitats favorables préalablement repérés en dehors de l'emprise du chantier dans lesquels ils seront relâchés. Le transport se fera à l'aide de sceaux fermés par un couvercle.

- **Organisation :**

Le responsable environnement du Projet s'occupera des déplacements d'espèces en amont des opérations de débroussaillage, juste après la mise en place d'une barrière anti-retour (MR06) puis en cas de besoin et d'intrusion d'espèces protégées sur le chantier. Il sera prévenu par le personnel du chantier en cas d'intrusion d'une espèce sur l'emprise et les travaux seront stoppés dans le secteur en attendant l'intervention.

Si des amphibiens sont présents au sein des emprises du chantier, un sauvetage est entrepris par le responsable environnement du Projet, que ce soit les individus adultes qu'il est possible de récupérer à la main, en ayant pris garde de respecter les conditions d'hygiène préalables à la manipulation des amphibiens (désinfection du matériel au Virkon et port de gants notamment) ou les pontes et larves qui peuvent être récupérées dans un seau. Les individus, larves et pontes sont alors transférés dans un site propice à leur développement, au sein des habitats favorables extérieurs au chantier, en veillant à ce que les individus ne puissent plus entrer dans les emprises.

Concernant les reptiles, les individus de Lézard des murailles présents au sein des emprises chantier pourront être déplacés hors emprises de chantier.

Modalités de suivi de la mesure

Les opérations de capture et relâche des individus seront réalisées par le responsable environnement du Projet.

Localisation de la mesure

Emprises travaux et définitives

Illustrations

Sans objet

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens	**Code mesure : R21o**

8.3.6 MR06 : Clôture et dispositifs de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Clôture et dispositifs de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles	**Code mesure : R21h**
Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Projet - Exécution**
Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics	

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☐ Habitats Naturels	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MR02 : Adaptation de la période des travaux sur l'année

MR05 : Prélèvement ou sauvetage avant destruction des spécimens et comblement des habitats favorables

MA06 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

Coût estimatif		15 euros par mètre linéaire de clôture trois fils et clôture anti-amphibiens	
Période de mise en œuvre		Doit être mis en place avant le commencement des travaux et être maintenu durant toute leur durée. Doit être retiré à la fin des travaux.	
Durée		Sans objet (Sans objet)	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Durant la période de travaux, à proximité des zones identifiées comme favorables à la reproduction et aux mouvements d'amphibiens, des barrières anti-intrusion lisses de type agricoles seront posées afin de stopper la progression des espèces vers les emprises de chantier. Les secteurs concernés sont indiqués sur la carte associée à la mesure.

Il s'agit de poser des bâches lisses ou impossibles à escalader de 40 cm de haut le long des emprises chantier, en plus des barrières de délimitation physique. Ceci pour empêcher la pénétration des individus dans la zone et éviter tout risque d'écrasement. Ces barrières seront disposées afin qu'aucune trouée ne

soit présente tout au long du dispositif. Elles seront enterrées sur 10 cm et fixées soigneusement aux piquets de maintien par des agrafes. Un bavolet supérieur sera également présent, de façon à dissuader physiquement le passage « par-dessus la barrière » des espèces.

Pour la traversée de points bas ou dépressions topographiques, le dispositif devra strictement épouser les courbes du relief de manière à ne pas créer de trouée inférieure dans laquelle les individus pourraient s'engouffrer et rejoindre ainsi les zones de chantier. L'imperméabilité du dispositif doit être maximale. Pour s'en assurer, le responsable environnement du Projet vérifiera la bonne mise en place du dispositif et s'assurera de son maintien en bon état fonctionnel tout le temps de la mise en œuvre de la mesure.

Espèces et habitats concernés : Crapaud calamite, Alyte accoucheur

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Un suivi régulier de la mesure tout au long du chantier devra être réalisé par le responsable environnement du Projet. Il pourra s'adjoindre l'expertise d'un écologue pour la mise en place du balisage, la signalétique et la sensibilisation du personnel de chantier. Il contrôlera l'efficacité du dispositif. Il veillera à alerter les entreprises en cas de manquement, et vérifiera que les mesures correctives soient bien réalisées.

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

Sans objet

Modalités de suivi de la mesure

La mise en œuvre de cette mesure sera suivie et vérifiée par le responsable environnement du Projet.

Localisation de la mesure

Les barrières anti-retour seront disposées le long de la limite du chantier avec le fort des flamands ainsi qu'avec la bande préservée de la mesure MR01.

En cas d'intrusion constatée lors du suivi, de nouvelles barrières seront ajoutées.

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Clôture et dispositifs de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles	**Code mesure : R21h**

Illustrations




PHOTOGRAPHIE 31 : EXEMPLES DE CLOTURE ANTI-INTRUSION

8.3.7 MR07 : Installation d'abris ou de zone refuge pour les amphibiens au droit du projet ou à proximité

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Installation d'abris favorables au Crapaud calamite	**Code mesure : R21i**
Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Travaux - Exploitation**
Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics	

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☐ Habitats Naturels	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MR01 : Préservation d'une bande de friche

MR02 : Adaptation de la période des travaux sur l'année

MR05 : Prélèvement ou sauvetage avant destruction des spécimens et comblement des habitats favorables

MR06 : Clôture et dispositifs de franchissement

MA06 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

Coût estimatif		Intégré au projet	
Période de mise en œuvre		Doit être mis en place avant le commencement des travaux et être maintenu en phase exploitation.	
Durée		Pendant les travaux et en phase exploitation	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Afin de réduire l'impact de la perte d'habitats fonctionnels et de renforcer la disponibilité de gîtes favorables au **Crapaud calamite**, des aménagements simples mais efficaces seront mis en place à proximité immédiate de l'emprise, au sein de la bande de friche préservée dans le cadre de la mesure MR02.

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Installation d'abris favorables au Crapaud calamite	**Code mesure : R21i**

Il est ainsi prévu la création de **tas de sable ou de matériaux meubles** qui offriront des conditions favorables au repos diurne et à l'hibernation des individus, grâce à leur structure meuble et thermiquement stable.

En complément, la réalisation de **dépressions peu profondes** permettra l'accumulation temporaire d'eau de pluie au printemps, créant ainsi des zones de reproduction attractives pour l'espèce. Ces micro-habitats, disposés dans un environnement ensoleillé et dégagé, contribueront à maintenir un cycle de vie complet (refuge, reproduction, alimentation) dans le secteur, tout en réduisant le risque de mortalité lié aux travaux.

Espèces et habitats concernés : Crapaud calamite, Alyte accoucheur

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Les modalités techniques précises sont présentées ci-dessous.

- **Tas de sable pour refuge et hibernation :**
  - **Dimensions** : au minimum 2–3 m de diamètre et 1 m de hauteur pour assurer une inertie thermique suffisante.
  - **Matériaux** : sable grossier ou mélange sable/terre meuble, perméable, sans enherbement dense.
  - **Emplacement** : au sein de la bande préservée.
  - **Entretien** : possibilité de remise en état ponctuelle (apport de sable si colonisation végétale trop importante).
- **Dépressions temporaires pour la reproduction :**
  - **Dimensions** : 5 à 20 m², profondeur de 20 à 50 cm, à pente douce.
  - **Fonction** : permettre la rétention temporaire d'eau au printemps, favorisant la reproduction.
  - **Emplacement** : au sein de la bande préservée.
  - **Gestion** : laisser évoluer naturellement avec possibilité de recréer une dépression si le colmatage naturel empêche la rétention d'eau.
- **Points de vigilance :**
  - Réaliser les travaux d'aménagement hors période de reproduction (mars–juin), idéalement en automne.
  - Prévoir un suivi pour vérifier l'occupation des tas de sable et la fonctionnalité des mares temporaires, avec ajustements si nécessaire.

Un suivi régulier de la mesure tout au long du chantier devra être réalisé par le responsable environnement du Projet. Il pourra s'adjoindre l'expertise d'un écologue pour la mise en place du des dispositifs et contrôlera son efficacité. Il veillera à alerter les entreprises en cas de manquement, et vérifiera que les mesures correctives soient bien réalisées.

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

À faire à l'automne

Modalités de suivi de la mesure

La mise en œuvre de cette mesure sera suivie et vérifiée par le responsable environnement du Projet.

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Installation d'abris favorables au Crapaud calamite	**Code mesure : R21i**

Localisation de la mesure

Au sein des friches vivaces préservées, voir mesure MR01

Illustrations



PHOTOGRAPHIE 32 : EXEMPLE D'AMENAGEMENTS

8.3.8 MR08 : Adaptation de l'éclairage

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Adaptation de l'éclairage	**Code mesure : R21k / R22c**
Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Projet - Exécution**
Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics	

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☑ **Continuités écologiques**	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MR02 : Adaptation de la période des travaux sur l'année

MA06 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

Coût estimatif		Coût indicatif d'une lampe adaptée (SHP 70W à horloge) : 120 € les 10. Non estimable pour le moment.	
Période de mise en œuvre		Durant les travaux et tout au long de la phase d'exploitation de l'aménagement.	
Durée		Sans objet	(Sans objet)
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Les lumières et les éclairages du chantier ou de l'aménagement définitif constituent une source de perturbation importante notamment pour les chiroptères et l'avifaune. En effet, certaines espèces sont lucifuges et la présence de lumière peut constituer un bouclier lumineux répulsif pour ces espèces, qui se reportent alors sur d'autres zones accessibles engendrant alors une dépense énergétique augmentée, un report sur des zones de chasse plus éloignées et potentiellement moins riches...). Concernant les oiseaux, la pollution lumineuses peut engendrer des modifications comportementales (chant la nuit par exemple, bouleversement du rythme biologique), la désertion de certains lieux trop éclairés par les espèces nocturnes, ou perturber la migration ou l'envol des jeunes.

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Adaptation de l'éclairage	**Code mesure : R21k / R22c**

A l'inverse, d'autres espèces peuvent être attirées par la lumière, concentrant ainsi une quantité conséquente d'individus dans une aire restreinte (insectes nocturnes notamment). Ces concentrations peuvent également affecter d'autres espèces dans la relation proies-prédateurs et alors modifier les peuplements présents.

Cette mesure vise donc à limiter cette pollution lumineuse en phase chantier mais également en phase exploitation.

Espèces et habitats concernés : Oiseaux, Chiroptères essentiellement mais également le reste de la faune

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

- **Phase travaux :**

Les dispositions suivantes seront prises afin de réduire cet impact temporaire de l'éclairage sur la faune sensible (chiroptères, avifaune) :

- neutraliser les projecteurs éclairant au-delà des zones de chantiers concernées ;
- utiliser la bonne quantité de lumière (ajuster la puissance en fonction des besoins réels du chantier) ;
- utiliser des lampes peu impactantes : les lampes au sodium basse pression ont des propriétés intéressantes pour limiter les impacts (cf. figure en page suivante décrite pour la phase exploitation) ;
- choisir une température de couleur strictement inférieure à 3 000 K ;
- éclairer du haut vers le bas ;
- neutraliser les éclairages dirigés vers les milieux naturels ou les sites sensibles identifiés ;
- allumer les éclairages au plus tôt au coucher du soleil et maximum 30 minutes après la cessation des activités.

- Phase exploitation :

Cette mesure concerne l'éclairage mis en place dans le cadre du projet. Les préconisations suivantes sont à prendre en compte :

- éviter au maximum la diffusion de lumière vers le ciel ;
- limiter le nombre de lampes à ce qui est strictement nécessaire pour la sécurité ;
- éviter toute diffusion de lumière vers les milieux naturels.

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

Sans objet

Modalités de suivi de la mesure

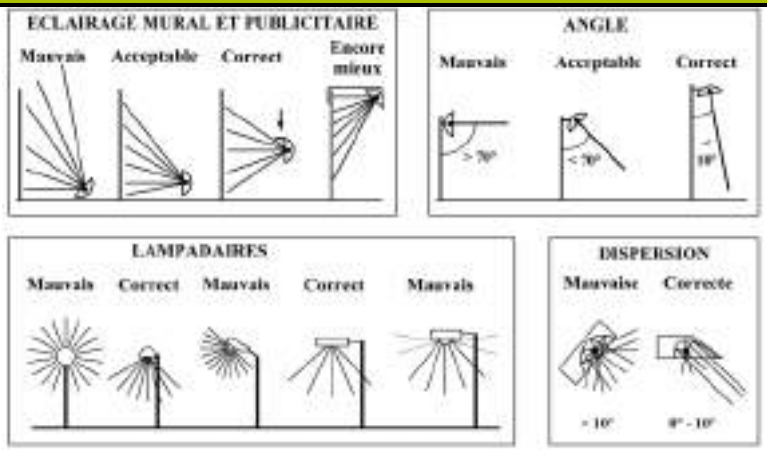
Contrôle régulier par le pétitionnaire.

Localisation de la mesure

Emprises travaux et définitives

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Adaptation de l'éclairage	**Code mesure : R21k / R22c**

Illustrations



8.4 Mesures d'accompagnement

8.4.1 MA01 : Valorisation d'une nouvelle digue en enrochements favorable à l'avifaune des milieux marins

Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Énergies Marines Renouvelables	
Nom de la mesure : Valorisation d'une nouvelle digue en enrochements favorable à l'avifaune des milieux marins	**Code mesure : A3c**
Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Exécution**
Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics **Acteur de la mesure : Ports de Normandie**	

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☑ **Continuités écologiques**	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MR01, MR07

Coût estimatif		Coût intégré au projet	
Période de mise en œuvre		Concomitante des travaux de dragage (début 2027)	
Durée		Création destinée à devenir permanente	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Une nouvelle digue en enrochements est projetée au nord-ouest du quai des Flamands, en connexion directe avec l'aire d'étude.

Cette digue créée pour des raisons de protection de la houle sera réalisée en matériaux favorables à l'avifaune des milieux marins, permettant en particulier l'alimentation des oiseaux se nourrissant dans les enrochements littoraux (Tournepierre à collier, Grand gravelot, Huitrier-pie…). Le sommet pourra être favorable à la nidification de certaines de ces espèces.

Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Énergies Marines Renouvelables	
Nom de la mesure : Valorisation d'une nouvelle digue en enrochements favorable à l'avifaune des milieux marins	**Code mesure : A3c**

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

La digue sera suffisamment haute pour que son sommet ne soit jamais immergé par les marées.

Elle ne sera pas accessible aux humains exploitant le site (hormis cas de besoin exceptionnel) afin d'en garantir la quiétude en tant que milieu de reproduction et d'alimentation.

Elle sera réalisée en en enrochements et sable. Port de Normandie en assurera l'entretien : dératisation, gestion des accès, gestion des EEE si nécessaire.

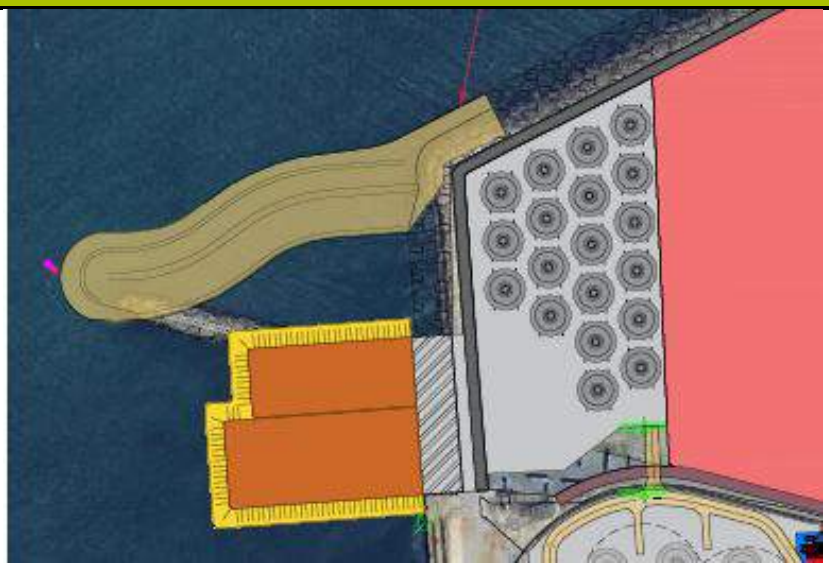
Calendrier de réalisation (mois favorable) :

Sans objet

Modalités de suivi de la mesure

Ce milieu sera suivi selon les mêmes modalités que la friche vivace préservée (MR01, MR07).

Localisation de la mesure



Illustrations

Sans objet

8.4.2 MA02 : Valorisation du potentiel écologique et préservation à long-terme d'une friche proche à Collignon, pour le Pipit farlouse, le Polypogon de Montpellier et la Crapaud calamite

Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables	
Nom de la mesure : Valorisation du potentiel écologique et préservation à long-terme d'une friche proche à Collignon, pour le Pipit farlouse, le Polypogon de Montpellier et la Crapaud calamite	**Code mesure : A3c**
Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Exécution**
Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics **Acteur de la mesure : Ports de Normandie**	

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☑ **Continuités écologiques**	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MR01, MR07

Coût estimatif		Coût intégré au projet	
Période de mise en œuvre		Génie écologique : au démarrage des travaux. Gestion des milieux : destinée à être pérennisée dans le temps y compris après la fin du projet Bouygues TP.	
Durée		Modalités de gestion destinées à devenir permanentes	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

La friche de Collignon, « écharpe verte » délimitée par la piste cyclable au sud et la RN13 au nord, sur les remblais de l'ancienne décharge de Tourlaville, présente des milieux aux caractéristiques favorables à l'accueil du Crapaud calamite et du Pipit farlouse. Ce terrain est propriété de Ports de Normandie, qui est responsable de sa gestion.

La mesure consiste à renforcer, par des travaux mineurs de génie écologique et la mise en place au long-terme de modalités de gestion adaptée, le potentiel d'accueil des espèces concernées sur cette parcelle. L'objectif est de favoriser l'installation à long-terme d'une population des espèces concernées.

Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables	
Nom de la mesure : Valorisation du potentiel écologique et préservation à long-terme d'une friche proche à Collignon, pour le Pipit farlouse, le Polypogon de Montpellier et la Crapaud calamite	**Code mesure : A3c**

La mesure s'accompagne d'un suivi écologique régulier via des inventaires ciblés, tous les ans pendant 3 ans après sa mise en place (N+1, N+2, N+3), puis en N+5, puis tous les 3 ans jusqu'à N+32.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

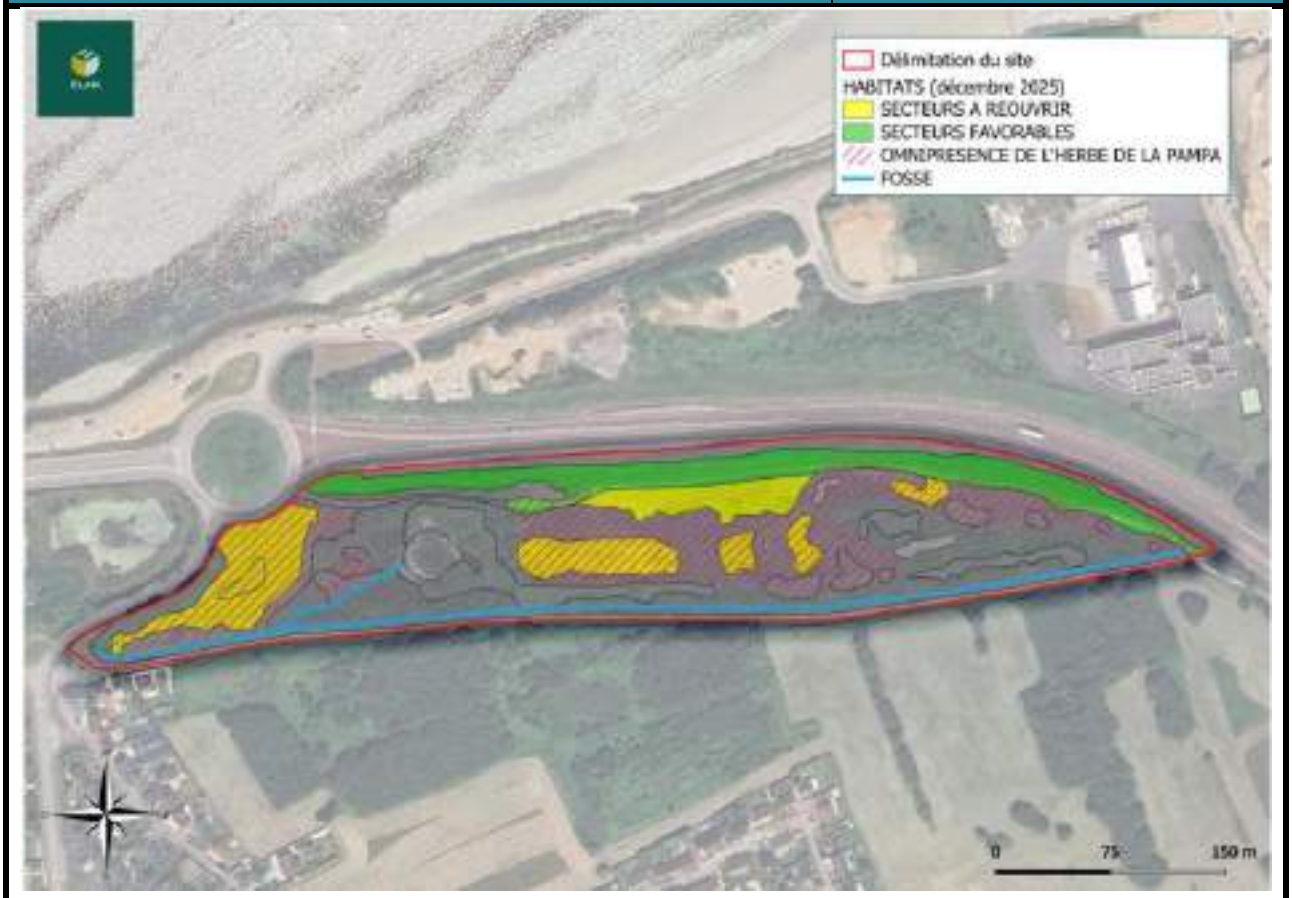
Un prédiagnostic écologique réalisé en décembre 2025 confirme que la parcelle présente des milieux favorables à l'accueil des espèces visées, mais que leur qualité écologique et leur fonctionnalités pour le cycle de vie de ces espèces peut être grandement amélioré.

Les espèces protégées aux enjeux les plus importants concernées par les impacts du projet (Crapaud calamite, Pipit farlouse, Huîtrier pie, Tournepierre à collier, Grand Gravelot, Traquet motteux, Linotte mélodieuse…), ainsi que le Polypogon de Montpellier et la flore patrimoniale (Salicaire à feuilles d'Hysope, Lepture courbé, Plantain des sables, Lepture raide) recensée sur l'aire d'étude du projet sont susceptibles d'occuper une partie de cette parcelle. En effet, le substrat sableux et minéral, la topographie en pente et très irrégulière, l'humidité en point bas avec la présence d'une mare, et d'un fossé et le caractère en partie ouvert et herbacé, en partie arbustif en friche de ce terrain crée des conditions favorables. Par ailleurs, certaines de ces espèces ont été vues sur la parcelle lors du prédiagnostic de décembre 2025 : le Pipit farlouse et le Grand Gravelot, confirmant la similitude de milieux avec les surfaces impactées du projet.

La qualité écologique de ces milieux est néanmoins à nuancer avec une forte colonisation des milieux ouverts par l'Herbe de la Pampa et une dynamique d'enfrichement favorisant la fermeture des milieux sur le long-terme. Un gain de fonctionnalité des milieux pour ces espèces est donc possible via des travaux de génie écologique et de gestion à long-terme. On distingue deux gains écologiques possibles sur les surfaces de milieux ouverts :

- Un gain limité mais significatif à court-terme par des opérations mineures de génie écologique pour ouvrir les milieux herbacés et créer une mosaïque herbacée rase, comprenant des micro-dépressions, des zones caillouteuses et sableuses : ce gain concerne le Crapaud calamite, le Pipit farlouse, le Traquet Motteux et dans une moindre mesure les oiseaux des milieux marins, ainsi que le Polypogon de Montpellier ;
- Un gain important sur le long-terme via le maintien des milieux, en éradiquant progressivement les espèces exotiques envahissantes, en empêchant la fermeture par l'enfrichement, en entretenant le fossé, tout cela en intervenant selon des modalités et calendrier sans impact (destruction, dérangement) sur la faune.

Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables	
Nom de la mesure : Valorisation du potentiel écologique et préservation à long-terme d'une friche proche à Collignon, pour le Pipit farlouse, le Polypogon de Montpellier et la Crapaud calamite	**Code mesure : A3c**



La surface est isolée du dérangement grâce à la topographie la protégeant de la route.

Les pistes d'action d'amélioration des milieux incluent :

- Gestion des EEE et notamment l'Herbe de la Pampa
- Maintien d'une mosaïque de zones sableuses, caillouteuses et herbacées rases sur les milieux ouverts
- Création de micro-dépressions par décaissement de quelques centimètres
- Mise en place d'une clôture anti-amphibiens le long de la RN13 (environ 850 ml) afin de réduire le risque de circulation de Crapauds sur la route
- Entretien des fossés par faucardage en période favorable
- Mise en place ponctuelle d'enrochements
- Ensemencement éventuel par les espèces floristiques patrimoniales concernées par le projet
- Création et maintien de perméabilités avec les milieux voisins au sud (la piste cyclable étant peu susceptible d'occasionner de la mortalité par collision)

Au préalable, un inventaire sur un cycle biologique complet sera réalisé en 2026 sur cette parcelle pour confirmer les possibilités d'action, contrôler l'absence d'impacts de ces actions sur d'autres espèces protégées et affiner la connaissance du site pour une mise en œuvre plus pertinente et plus précise de ces mesures.

Ce foncier appartient à Ports de Normandie, qui assurera la mise en œuvre de cette mesure.

Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables	
Nom de la mesure : Valorisation du potentiel écologique et préservation à long-terme d'une friche proche à Collignon, pour le Pipit farlouse, le Polypogon de Montpellier et la Crapaud calamite	**Code mesure : A3c**

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

Sans objet

Modalités de suivi de la mesure

Ce milieu sera suivi selon les mêmes modalités que la friche vivace préservée (MR01, MR07).

Localisation de la mesure

La parcelle concernée est constituée des parcelles cadastrales 50129602BL0022, 50129602BL0025 et 50129602BN0063. Elle représente une surface totale d'environ 5,58 ha.



Illustrations

Sans objet

8.4.3 MA03 : Déplacement d'espèces de reptiles ou amphibiens protégées vers la parcelle de Collignon

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Déplacement d'espèces de reptiles ou amphibiens protégées vers la parcelle de Collignon	**Code mesure : A5b**
Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Projet - Exécution**
Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics	

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☐ Habitats Naturels	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MR02 : Adaptation de la période des travaux sur l'année

MR06 : Clôture et dispositifs de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles

MA06 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

Coût estimatif		En cours de calcul en fonction de la durée	
Période de mise en œuvre		En anticipation des travaux puis en cours de travaux si nécessaire	
Durée		Sans objet	(Sans objet)
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Cette mesure vise à réaliser une sauvegarde des individus d'amphibiens et de reptiles présents sur l'emprise du chantier en amont de la phase de suppression de la végétation/terrassement.

Pour les amphibiens et les reptiles, les opérations de chantier, notamment l'ouverture des emprises et l'aménagement de plateformes, peuvent entrainer un risque de destruction d'individus présents.

Pour réduire ce risque, le responsable environnement du Projet passera dans les zones devant être remaniées pour les besoins du chantier, pour vérifier l'absence d'individus en reproduction, repos ou thermorégulation à l'intérieur des emprises définies.

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Déplacement d'espèces de reptiles ou amphibiens protégées vers la parcelle de Collignon	**Code mesure : A5b**

Si des individus étaient présents, il sera procédé à leur déplacement en douceur, dans la plus proche zone favorable à l'espèce et en dehors des zones de travaux.

Espèces et habitats concernés : Crapauds calamites, Alytes accoucheurs et Lézards des murailles

Note : la présence de l'Alyte accoucheur et du Lézard des murailles sur les emprises de chantier est potentielle, dans le cas de ces espèces la mesure est donc prévue au titre du principe de précaution. Celle du Crapaud calamite est avérée.



Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

- **Principe général :**

Il s'agira de faire un déplacement manuel des individus recensés depuis les zones qui seront impactées vers des zones favorables préalablement identifiées en dehors de l'emprise chantier, ici la friche de Collignon en cas de saturation de l'espace préservé à l'est du Quai des Flamands.

- **Déplacement des individus :**

Dès la capture, les individus seront transférés dans les habitats favorables préalablement repérés en dehors de l'emprise du chantier dans lesquels ils seront relâchés. Le transport se fera à l'aide de sceaux fermés par un couvercle.

- **Organisation :**

Le responsable environnement du Projet s'occupera des déplacements d'espèces en amont des opérations de débroussaillage, juste après la mise en place d'une barrière anti-retour (MR06) Cette barrière sera pérennisée (installation définitive) pour éviter la circulation des amphibiens sur la route, notamment la déviation de la RN13.. Il sera prévenu par le personnel du chantier en cas d'intrusion d'une espèce sur l'emprise et les travaux seront stoppés dans le secteur en attendant l'intervention.

Si des amphibiens sont présents au sein des emprises du chantier, un sauvetage est entrepris par le responsable environnement du Projet, que ce soit les individus adultes qu'il est possible de récupérer à la main, en ayant pris garde de respecter les conditions d'hygiène préalables à la manipulation des amphibiens (désinfection du matériel au Virkon et port de gants notamment) ou les pontes et larves qui peuvent être récupérées dans un seau. Les individus, larves et pontes sont alors transférés dans un site propice à leur développement, au sein des habitats favorables extérieurs au chantier, en veillant à ce que les individus ne puissent plus entrer dans les emprises.

Concernant les reptiles, les individus de Lézard des murailles présents au sein des emprises chantier pourront être déplacés hors emprises de chantier.



Modalités de suivi de la mesure

Les opérations de capture et relâche des individus seront réalisées par le responsable environnement du Projet.



Localisation de la mesure

Emprises travaux et définitives

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Déplacement d'espèces de reptiles ou amphibiens protégées vers la parcelle de Collignon	**Code mesure : A5b**
Illustrations	
Sans objet	

8.4.4 MA04 : Translocation d'espèces de flore protégée vers la parcelle de Collignon et la bande préservée de 0.4 ha à l'est

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Translocation d'espèces de flore protégée vers la parcelle de Collignon	**Code mesure : A5.b**
Opération : **Aménagement du Port de Cherbourg**	**Phase :** **Travaux - Réalisation**
Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics	

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MA06 : Assistance environnementale

MA05 : Translocation de flore patrimoniale

MA02 : Valorisation du potentiel écologique de la friche de Collignon

Coût estimatif	Intégré au projet
Durée	Durée des travaux

Description de la mesure

Cette mesure vise à préserver les espèces végétales patrimoniales impactées par les travaux en transférant la couche superficielle du sol, qui contient leur banque de graines, vers des habitats propices situés en dehors de la zone affectée. Les espèces concernées sont

- **Polypogon de Montpellier** (*Polypogon monspeliensis*) : graminée annuelle qui se reproduit également par graines.

La pérennité de ces espèces repose essentiellement sur la banque de graines présente dans le sol.

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Translocation d'espèces de flore protégée vers la parcelle de Collignon	**Code mesure : A5.b**

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Étape 1 : Avant toute opération de transfert, le site d'accueil devra être soigneusement sélectionné et préparé. Pour cela :

- **Un repérage et validation du site d'accueil sera fait par un écologue botaniste** : il devra présenter des conditions écologiques similaires au site d'origine (substrat sableux, ensoleillement et niveau trophique) : la bande préservée de 0.4 ha est d'ores et déjà identifiée comme un site d'accueil viable, la friche de Collignon (mesure MA02) fera l'objet d'une étude en 2026 ;
- **Une réalisation de relevés phytosociologiques sera faite** : ils permettront de vérifier la compatibilité floristique ;
- **Élimination des espèces exotiques envahissantes, si présent, ou les vivaces très couvrantes** qui pourraient empêcher la germination des espèces transférées.
- **Préparation du sol** : si nécessaire, décapage léger de la surface, surtout pour les espèces hygrophiles afin de conserver la bonne alimentation en eau.

Cette étape est essentielle pour s'assurer que le site d'accueil offre des conditions propices, ce qui limitera ainsi le risque d'échec.

Étape 1 alternative : Il est possible de mettre en place un protocole de conservation en laboratoire avec le Conservatoire de Botanique national de Brest. Prévue avant le décapage sélectif, cette option alternative permet la récolte de la banque de graine avant l'identification du site d'accueil.
Dans le cadre de ce projet, le site d'accueil est déjà identifié pour cette mesure (bande préservée sur le quai des Flamands), cependant des graines seront conservées avec le CBN pour translocation complémentaire vers la friche Collignon si cela s'avère possible après étude sur quatre saisons de cette friche.

Étape 2 : Le transfert sera réalisé par décapage superficiel de la couche sableuse contenant la banque de graines (environ 5 cm d'épaisseur sera suffisant pour prélever la quasi-totalité des graines viables, tout en limitant le volume de sable à transférer).

- **Décapage sélectif** : retirer délicatement la couche superficielle de sable à l'aide d'une mini pelle équipée d'un godet, en veillant à ne pas mélanger avec les couches plus profondes.
- **Transport immédiat** : le sable décapé sera transporté rapidement pour éviter la perte de graines par le vent.
- **Conservation en laboratoire (étape 1 alternative)**
- **Dépôt sur le site d'accueil** : étaler la couche de sable transférée en conservant une épaisseur similaire (5 cm) afin de garantir une homogénéité.
- **Stabilisation du substrat** : si nécessaire, réaliser un léger compactage ou une fixation mécanique pour éviter l'érosion par le vent ou la pluie.
- **Balisage** : mettre en place un balisage avec une pancarte afin de limiter le piétinement et permettre la germination naturelle lors de la saison suivante.

Ce transfert doit idéalement être réalisé en fin d'été ou début d'automne, juste après la dissémination des graines, afin de préserver la viabilité maximale de la banque de graines. Cependant, les graines restent présentes dans le sol jusqu'au printemps suivant, il est donc possible de réaliser l'opération jusqu'au mois de mars.

Précautions à prendre en compte

Les zones concernées présentent une contamination importante par des espèces exotiques envahissantes. Dans ce contexte, le transfert de la couche superficielle sableuse entraînera inévitablement le déplacement d'une partie des graines de ces espèces. Pour limiter leur propagation, plusieurs précautions seront prises :

- Le décapage sera strictement limité aux 5 cm superficiels, afin de réduire le volume transféré et la quantité de graines d'exotiques associées.
- Les engins seront nettoyés après chaque opération, sur des zones dédiées, afin d'éviter toute dissémination accidentelle.
- Le site d'accueil fera l'objet d'un suivi post-transfert, afin de détecter l'émergence d'espèces exotiques envahissante et mettre en place rapidement des actions de gestion (fauche ou arrachage manuel).
- Il est fortement recommandé de transférer séparément les substrats provenant des habitats différents. En effet, les espèces identifiées, telles que la Salicaire à feuille d'hysope, typique des zones estivales exondées, et les différentes Leptures et Polypogon de Montpellier, plus adaptées aux milieux secs et sableux, présentent des

Nom de la mesure : Translocation d'espèces de flore protégée vers la parcelle de Collignon | **Code mesure : A5.b**

exigences écologiques spécifiques. Un mélange des banques de graines risquerait de compromettre la germination et le développement de ces espèces. Pour garantir la conservation optimale des banques de graines, chacun devra donc être décapée, transportée et réimplantée séparément en respectant leurs exigences écologiques.

- Ce protocole de transfert doit préalablement être validé par le Conservatoire Botanique National de Brest.

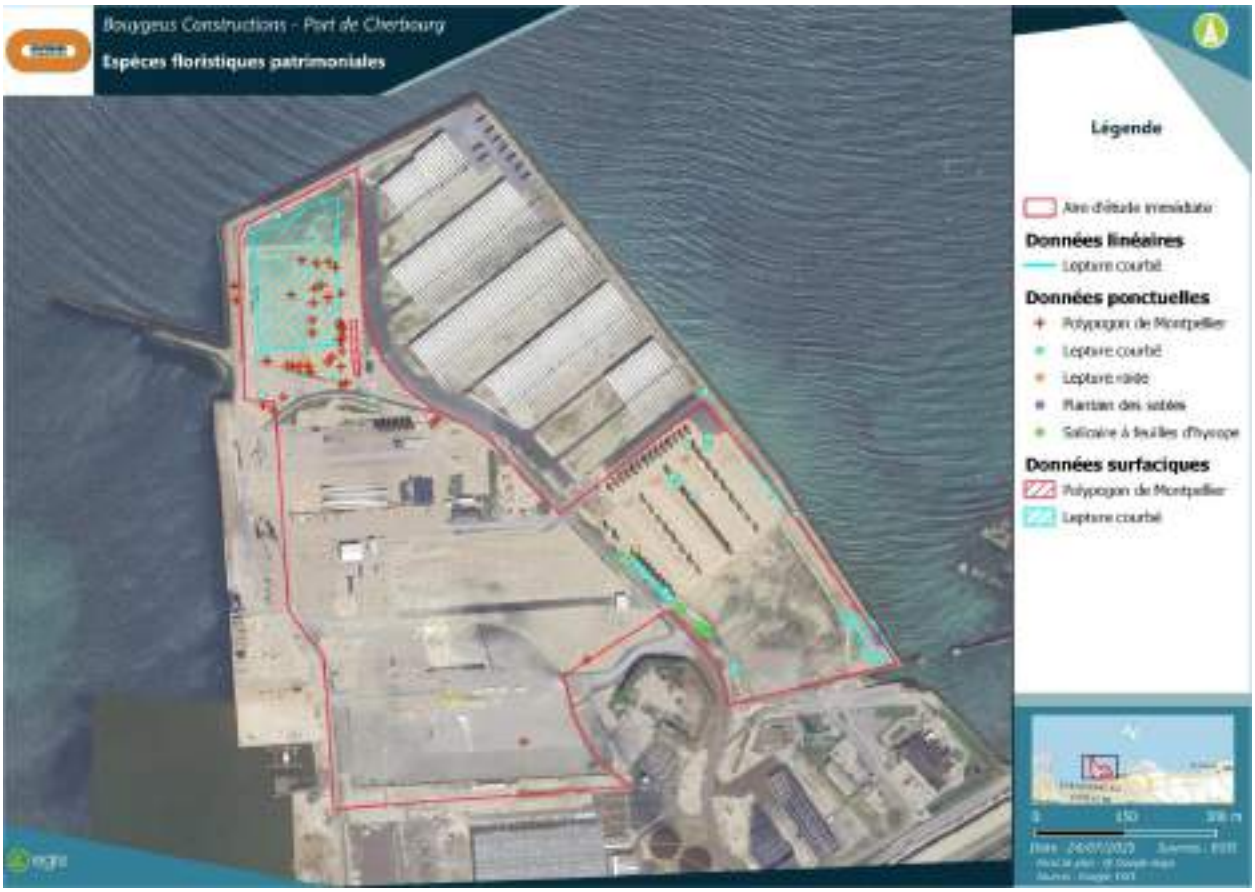
Modalités de suivi de la mesure

Le suivi sera réalisé par la maîtrise d'œuvre.

La mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée par le coordinateur environnement.

Localisation de la mesure

Sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate concernée par les espèces patrimoniales



Le site de destination est le périmètre de la mesure MR01. Le site secondaire, si cela s'avère possible après étude, sera celui de la mesure MA02.

8.4.5 MA05 : Translocation d'espèces de flore patrimoniale vers la parcelle de Collignon

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Translocation d'espèces de flore patrimoniale vers la parcelle de Collignon	**Code mesure : A5.b**
Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Travaux - Réalisation**
Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics	

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MA06 : Assistance environnementale

MA05 : Translocation de flore patrimoniale

MA02 : Valorisation du potentiel écologique de la friche de Collignon

Coût estimatif	Intégré au projet
Durée	Durée des travaux

Description de la mesure

Cette mesure vise à préserver les espèces végétales patrimoniales impactées par les travaux en transférant la couche superficielle du sol, qui contient leur banque de graines, vers des habitats propices situés en dehors de la zone affectée. Les espèces concernées sont

- **Salicaire à feuilles d'hysope** (*Lythrum hyssopifolia*) : espèce annuelle hygrophile qui se régénère chaque année par germination des graines issues de la banque du sol ;
- **Lepture raide** (*Parapholis strigosa*) et le **Lepture courbé** (*Parapholis incurva*) : petites graminées annuelles des milieux sableux ou prés salés, se reproduisant uniquement par graines ;

La pérennité de ces espèces repose essentiellement sur la banque de graines présente dans le sol.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Etape 1 : Avant toute opération de transfert, le site d'accueil devra être soigneusement sélectionné et préparé. Pour cela :

- **Un repérage et validation du site d'accueil sera fait par un écologue botaniste** : il devra présenter des conditions écologiques similaires au site d'origine (substrat sableux, ensoleillement et niveau trophique) la bande préservée de 0.4 ha est d'ores et déjà identifiée comme un site d'accueil viable, la friche de Collignon (mesure MA02) fera l'objet d'une étude en 2026 ;
- **Une réalisation de relevés phytosociologiques sera faite** : ils permettront de vérifier la compatibilité floristique ;

- **Élimination des espèces exotiques envahissantes, si présent, ou les vivaces très couvrantes** qui pourraient empêcher la germination des espèces transférées.
- **Préparation du sol** : si nécessaire, décapage léger de la surface, surtout pour les espèces hygrophiles afin de conserver la bonne alimentation en eau.

Cette étape est essentielle pour s'assurer que le site d'accueil offre des conditions propices, ce qui limitera ainsi le risque d'échec.

Étape 1 alternative : Il est possible de mettre en place un protocole de conservation en laboratoire avec le Conservatoire de Botanique national de Brest. Prévue avant le décapage sélectif, cette option alternative permet la récolte de la banque de graine avant l'identification du site d'accueil.
Dans le cadre de ce projet, le site d'accueil est déjà identifié pour cette mesure (bande préservée sur le quai des Flamands), cependant des graines seront conservées avec le CBN pour translocation complémentaire vers la friche Collignon si cela s'avère possible après étude sur quatre saisons de cette friche.

Étape 2 : Le transfert sera réalisé par décapage superficiel de la couche sableuse contenant la banque de graines (environ 5 cm d'épaisseur sera suffisant pour prélever la quasi-totalité des graines viables, tout en limitant le volume de sable à transférer).

- **Décapage sélectif** : retirer délicatement la couche superficielle de sable à l'aide d'une mini pelle équipée d'un godet, en veillant à ne pas mélanger avec les couches plus profondes.
- **Transport immédiat** : le sable décapé sera transporté rapidement pour éviter la perte de graines par le vent.
- **Conservation en laboratoire (étape 1 alternative)**
- **Dépôt sur le site d'accueil** : étaler la couche de sable transférée en conservant une épaisseur similaire (5 cm) afin de garantir une homogénéité.
- **Stabilisation du substrat** : si nécessaire, réaliser un léger compactage ou une fixation mécanique pour éviter l'érosion par le vent ou la pluie.
- **Balisage** : mettre en place un balisage avec une pancarte afin de limiter le piétinement et permettre la germination naturelle lors de la saison suivante.

Ce transfert doit idéalement être réalisé en fin d'été ou début d'automne, juste après la dissémination des graines, afin de préserver la viabilité maximale de la banque de graines. Cependant, les graines restent présentes dans le sol jusqu'au printemps suivant, il est donc possible de réaliser l'opération jusqu'au mois de mars.

Précautions à prendre en compte

Les zones concernées présentent une contamination importante par des espèces exotiques envahissantes. Dans ce contexte, le transfert de la couche superficielle sableuse entraînera inévitablement le déplacement d'une partie des graines de ces espèces. Pour limiter leur propagation, plusieurs précautions seront prises :

- Le décapage sera strictement limité aux 5 cm superficiels, afin de réduire le volume transféré et la quantité de graines d'exotiques associées.
- Les engins seront nettoyés après chaque opération, sur des zones dédiées, afin d'éviter toute dissémination accidentelle.
- Le site d'accueil fera l'objet d'un suivi post-transfert, afin de détecter l'émergence d'espèces exotiques envahissante et mettre en place rapidement des actions de gestion (fauche ou arrachage manuel).
- Il est fortement recommandé de transférer séparément les substrats provenant des habitats différents. En effet, les espèces identifiées, telles que la Salicaire à feuille d'hysope, typique des zones estivales exondées, et les différentes Leptures et Polypogon de Montpellier, plus adaptées aux milieux secs et sableux, présentent des exigences écologiques spécifiques. Un mélange des banques de graines risquerait de compromettre la germination et le développement de ces espèces. Pour garantir la conservation optimale des banques de graines, chacun devra donc être décapée, transportée et réimplantée séparément en respectant leurs exigences écologiques.
- Ce protocole de transfert doit préalablement être validé par le Conservatoire Botanique National de Brest.

Modalités de suivi de la mesure

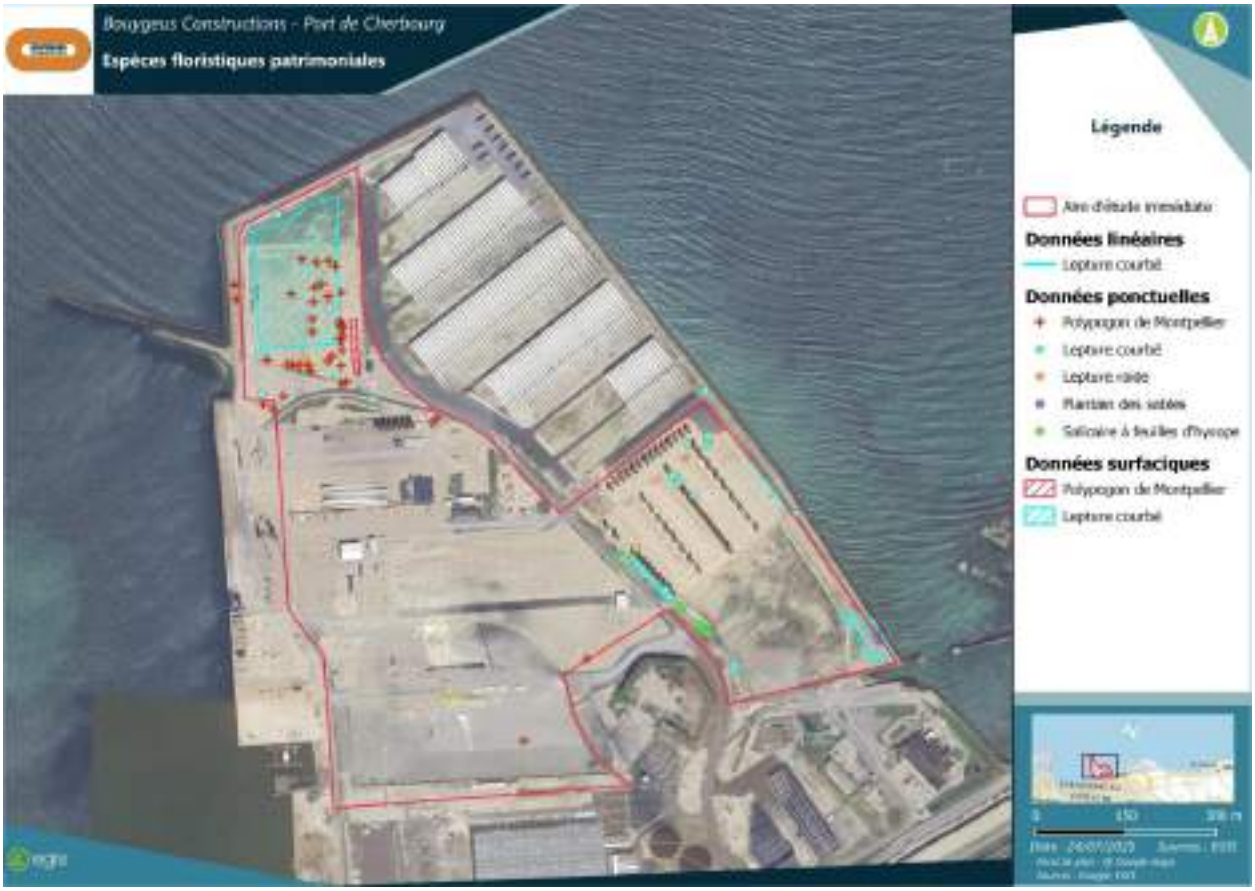
Le suivi sera réalisé par la maîtrise d'œuvre.

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Translocation d'espèces de flore patrimoniale vers la parcelle de Collignon	**Code mesure : A5.b**

La mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée par le coordinateur environnement.

Localisation de la mesure

Sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate concernée par les espèces patrimoniales



Le site de destination est le périmètre de la mesure MR01. Le site secondaire, si cela s'avère possible après étude, sera celui de la mesure MA02.

8.4.6 MA06 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier	**Code mesure : A9**
Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Projet - Exécution**
Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics	

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☑ **Continuités écologiques**	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

Toutes les mesures d'évitement et de réduction

Coût estimatif	En phase préparatoire : 4 jours écologue – 1 700 euros HT En phase chantier : 4 visites par mois durant toute la phase de chantier + compte rendu de visite – 1700 euros HT /mois
Période de mise en œuvre	En amont de la phase travaux, durant la phase travaux
Durée	4 fois par mois jusqu'en 2029

Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Le responsable environnement du Projet fera intervenir un ingénieur écologue pour l'assister dans le suivi écologique en amont et pendant le chantier.

Afin de minimiser les incidences du projet sur les milieux naturels, un suivi de chantier sera mis en place. Il s'agit d'une mesure particulièrement importante car de là découle la bonne fonctionnalité des mesures préconisées lors de la conception et mises en place lors des travaux. Un ouvrage mal réalisé peut engendrer la même incidence que s'il n'y avait pas eu d'aménagement. Ce suivi de chantier devra donc intégrer le contrôle sur le terrain de la mise en place des mesures d'évitement et de réduction.

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier	**Code mesure : A9**

Le suivi de chantier devra s'organiser en plusieurs points :

- visa puis suivi de la réalisation des documents d'exécution;
- calage sur le terrain et balisage des emprises chantier ;
- piquetage (marquage des milieux à préserver, des stations d'EEE à traiter, etc.) ;
- suivi de la phase chantier.

Espèces et habitats concernés : Habitats naturels et habitats d'espèces, toutes les espèces de faune et de flore



Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Phase amont du chantier – Phase préparatoire

- localisation des éléments à enjeux à partir de l'état initial et positionnement du balisage et des barrières pour limiter les emprises travaux au strict nécessaire avec les entreprises en charge des travaux ;
- déplacement des espèces à l'extérieur des emprises projet ;
- localisation et balisage des espèces exotiques envahissantes ;
- sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques ;
- détermination des modalités de mise en œuvre du chantier (accès, emprises, bases vie).

Phase chantier

- sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels ;
- déplacement des espèces à l'extérieur des emprises projet ;
- suivi des prescriptions écologiques ;
- assistance pour l'éradication des espèces végétales envahissantes ;
- en fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions ;
- vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage notamment, barrières anti-retours…).

Dans le cadre du suivi écologique du chantier, des comptes rendus de suivi écologique seront réalisés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique sous la responsabilité du responsable environnement du Projet qui assure également un suivi complémentaire.

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

Sans objet



Modalités de suivi de la mesure

Sans objet



Localisation de la mesure

Sans objet

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier	**Code mesure : A9**
Illustrations	
Sans objet	

8.5 Synthèse des mesures de suivi

Le suivi écologique sera réalisé par un écologue de la maitrise d'œuvre ou mandaté par celle-ci.

Il vérifiera la bonne application des mesures :

- de gestion des espèces exotiques envahissantes :
  - balisage avant intervention ;
  - contrôle des modalités de gestion lors de l'intervention, y compris stockage et export des déchets ;
  - suivi de la prolifération sur l'ensemble des emprises et des surfaces préservées ;
- liées à la préservation d'espèces faunistiques protégées :
  - inventaires faunistiques en période de reproduction des oiseaux sur la surface préservée de 0,4 ha ;
  - suivi de l'absence de Crapauds calamites sur les emprises chantier à chaque passage ;
  - contrôle de l'intégrité des barrières anti-amphibiens.

La fréquence du suivi sera adaptée aux enjeux périodiques. En période de reproduction et dispersion des Crapauds calamites, la fréquence de suivi de la bâche et de l'absence d'individu sur les emprises dépendra des conditions météorologiques (fréquence augmentée en cas de pluviométrie favorable à l'espèce).

Le suivi débutera en amont des travaux préparatoires et durera jusqu'à la libération complète des emprises en toute fin de projet.

Des inventaires réguliers ciblés sur la flore, les amphibiens et l'avifaune auront lieu à long-terme sur la zone de Collignon dans l'objectif d'en ajuster la gestion si nécessaire, en N+1, N+2 , N+3, N+5 puis tous les 3 ans jusqu'à N+32.

9 EFFETS RESIDUELS DU PROJET POUR CHACUNE DES ESPECES

La mise en œuvre des mesures préconisées dans les chapitres précédents a permis de réduire les impacts du projet sur les espèces des divers groupes de la faune. Pour certaines espèces, ces mesures de réduction et de suppression (ou évitement) d'impact ne peuvent empêcher la persistance d'impacts, dits impacts résiduels.

Les impacts résiduels portent sur la destruction d'habitats favorables aux espèces, et le cas échéant d'individus. Ces impacts, non évités, seront compensés. Les paragraphes suivants détaillent le niveau d'impact résiduel pour chaque espèce après application de l'ensemble des mesures.

Si un impact résiduel n'est pas considéré comme négligeable alors des mesures de compensation sont nécessaires, en fonction des espèces et des habitats concernés.

9.1 Focus sur les espèces protégées de plus fort enjeu

Dans ce paragraphe sont présentées les espèces concernées par des impacts bruts assez forts et supérieurs. Leur dynamique de population et l'efficacité prévisible des mesures de réduction sur ces espèces sont étudiées.

Il est à noter qu'**aucune des espèces concernées ici ne fait l'objet d'un Plan National d'Action** (on rappelle que les chiroptères subissent des impacts bruts modérés seulement, leur milieu de gîte n'étant pas concerné par les effets d'emprise et leur principale utilisation des emprises concernées étant liées à la chasse et au transit).

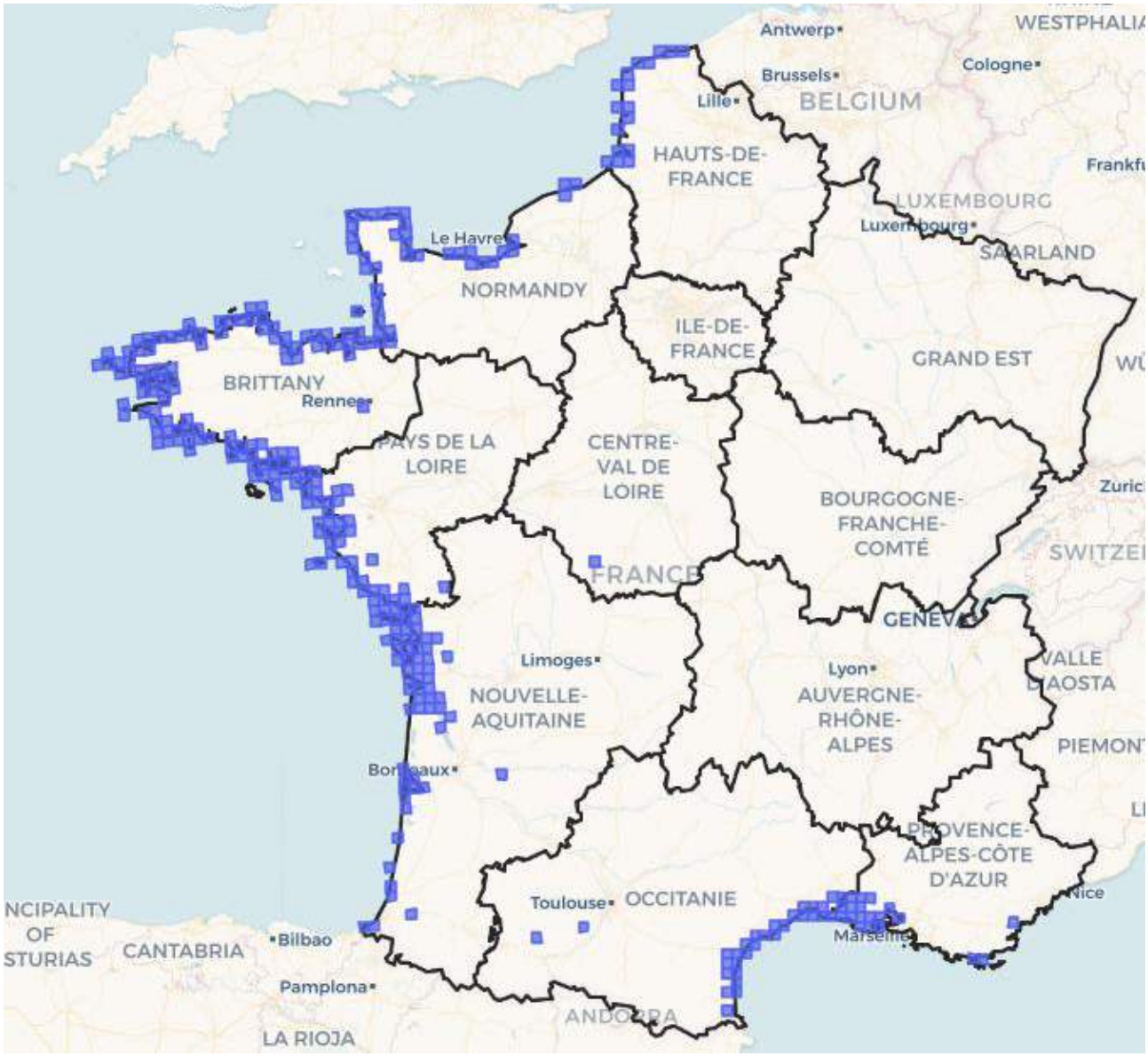
9.1.1 Oiseaux du cortège des milieux marins

Les impacts bruts forts sur ce cortège sont dimensionnés par les impacts sur le Grand Gravelot, espèce de plus fort enjeu du cortège sur l'aire d'étude.

Le Grand Gravelot est nicheur connu sur certaines portions de la côte ouest de la France hexagonale, notamment sur les côtes du Finistère, de la Manche, anecdotiquement sur le reste des côtes normandes, et sur les côtes de la Mer du Nord dans le Pas-de-Calais. Il est également hivernant sur l'ensemble du littoral ouest et la moitié ouest du littoral méditerranéen (source Atlas des oiseaux de France : oiseauxdefrance.org).



CARTE 16 : REPARTITION DES ZONES DE NIDIFICATION CONNUES DU GRAND GRAVELOT (CAPTURE D'ECRAN ATLAS DES OISEAUX DE FRANCE)



CARTE 17 : REPARTITION DES ZONES D'HIVERNAGE DU GRAND GRAVELOT (CAPTURE D'ECRAN ATLAS DES OISEAUX DE FRANCE

Un seul couple de Grand Gravelot a été observé en période de nidification à deux reprises sur le site, et cette espèce n'a pas été observée lors du passage d'inventaire hivernal malgré des conditions d'observation optimales. Bien que sa présence en hivernage soit anecdotiquement possible sur l'aire d'étude, il est probable au vu de ces données qu'il préfère fréquenter en hiver les milieux environnants moins dérangés, notamment les portions de littoral inaccessible entre les plages, sur tout le reste du front de mer du Cotentin. L'exploitation du quai des Flamands pourrait expliquer cette faible fréquentation bien qu'il ne soit pas très farouche. À l'échelle du Cotentin, cette hypothèse est cohérente avec les très faibles effectifs (un seul couple) observés sur toute la surface du quai des Flamands.

Cette espèce niche en couples isolés ou groupement lâches, avec un éloignement minimal de l'ordre de 100 m. Le linéaire de littoral du quai des flamands avoisine les 2,5 km : si l'aire d'étude constituait un hotspot de nidification important pour la population locale de Grand Gravelot, les inventaires auraient très probablement recensé des effectifs plus importants sur le site. L'observation d'un seul couple « nicheur probable » signifie que la conservation d'un linéaire favorable à la nidification de quelques centaines de mètres est suffisant pour offrir à l'ensemble des effectifs possiblement impactés de l'espèce un site acceptable de nidification en état projeté. L'espèce n'étant pas farouche et observée sur un site en exploitation en état initial, l'activité du projet à proximité de la surface préservée n'est pas de nature à remettre catégoriquement en cause le potentiel de d'accueil pour la nidification de cette surface. La mesure de conservation de cette surface réduit donc l'impact

de destruction d'habitats favorables à l'espèce, au regard du contexte environnant plus favorable que les emprises impactées et du très faible effectif concerné.

Le Grand gravelot ne commence pas à nicher avant avril, même au sud de son aire de répartition printanière. L'adaptation du calendrier de chantier, imposant des travaux préparatoires avant cette date, réduit entièrement l'impact brut de destruction de nids ou d'individus, qui passe d'un impact brut « assez fort » à un impact résiduel « négligeable ».

L'Huitrier-pie est nicheur probable (nidification non confirmée, un seul couple observé) avec une écologie proche et un enjeu plus faible d'un niveau (assez fort). L'efficacité prévisible des mesures est la même pour cette espèce, d'enjeu moins dimensionnant pour le cortège.

9.1.2 Oiseaux du cortège des milieux semi-ouverts

Les impacts bruts forts sur ce cortège sont dimensionnés par les impacts sur la Linotte mélodieuse, espèce de plus fort enjeu (assez fort) du cortège sur l'aire d'étude.

Cette espèce présente un enjeu assez fort du fait de son statut de conservation VU sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France, donc à l'échelle nationale. Cependant, à l'échelle régionale son statut de conservation est favorable (LC). Sa nidification est connue sur la quasi-totalité du territoire de France hexagonale ainsi qu'en Corse, avec une forte densité de nidification certaine sur la façade ouest du territoire, cohérente avec son statut favorable de conservation en Normandie. Cette donnée n'a rien d'étonnant pour une espèce affectionnant les paysages agricoles bocagers autant que les friches arbustives urbaines, les jardins ou les lisières, capable de s'adapter à de nombreux milieux semi-ouverts y compris en mauvais état écologique et envahis par les espèces végétales exotiques envahissantes.

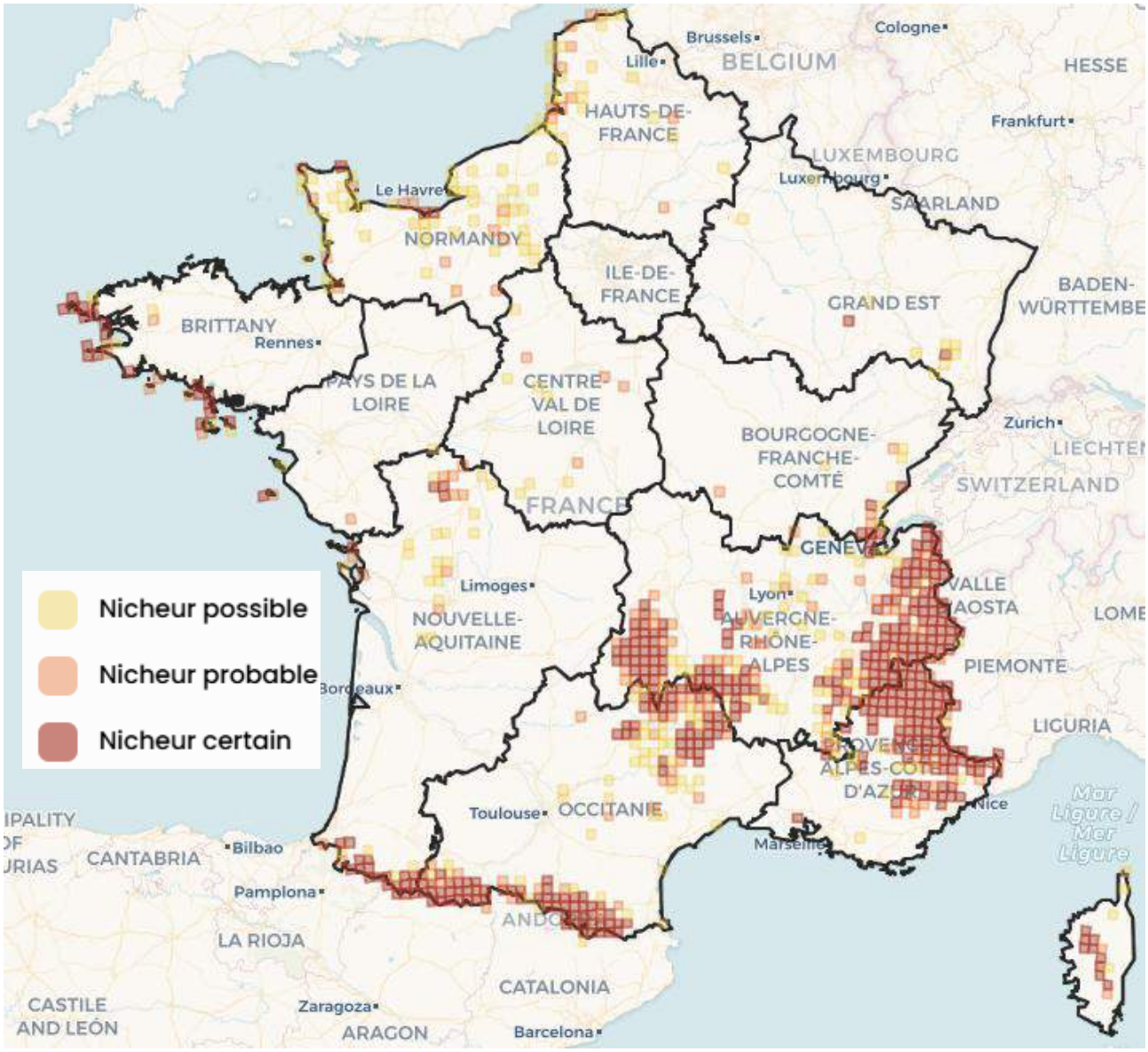
L'impact brut sur l'aire d'étude provient de la perte d'habitats favorables de type fourrés (nidification) et surtout de surfaces d'alimentation, ainsi que de l'impact de destruction de nids. Les milieux péri-urbains à proximité : friches, bocages, jardins accueilleront efficacement les effectifs réduits (2 à 5 couples) estimés sur l'aire d'étude. Par ailleurs la surface de 0,4 ha de milieux ouverts et semi-ouverts conservés est suffisante en elle-même pour l'accueil d'une partie de ces effectifs : en effet son domaine vital semble très variable selon le contexte écologique, avec 13 à 55 couples pour 10 ha dans les landes bretonnes continentales mais seulement 1 couple/10 ha dans les zones cultivées. La capacité d'accueil des 0,4 ha en question est ici estimée pour 1 à 2 couples en nidification, soit moins de la moitié de la densité maximale observée dans la bibliographie. Le reste de la matrice écologique locale est favorable à l'espèce, ce qui se traduit dans sa bonne dynamique locale de conservation. La préservation d'une surface favorable à un à deux couples réduit donc l'impact de destruction de milieux favorables.

La Linotte mélodieuse réalise généralement deux nichées d'avril à juillet environ. L'adaptation du calendrier de chantier garantit l'absence de milieux favorables à la nidification sur les emprises impactées par le projet à cette période, avec des travaux préparatoires bien en amont du mois d'avril (l'espèce ayant par ailleurs tendance à démarrer plus tard sa reproduction au nord de son aire de répartition). Cette mesure permet donc à elle seule de réduire l'impact de destruction d'individus ou de nids, qui passe d'un impact brut « assez fort » à un impact résiduel « négligeable ».

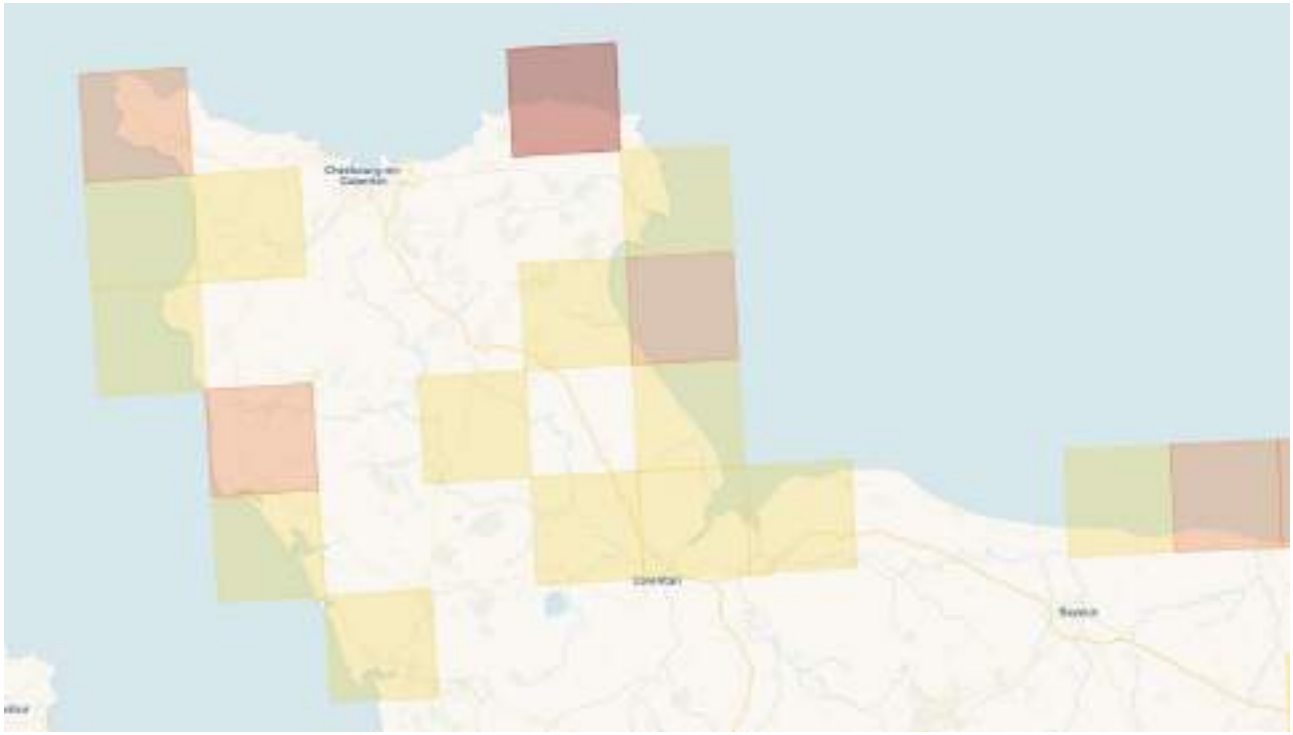
9.1.3 Oiseaux du cortège des milieux ouverts

Les impacts bruts forts sur ce cortège sont dimensionnés par les impacts sur le Traquet motteux, espèce de plus fort enjeu (majeur) du cortège sur l'aire d'étude.

En France hexagonale, le Traquet motteux niche principalement dans les massifs montagneux (Massif central, Alpes, Pyrénées) et sur la côte sud de la Bretagne. En Normandie il est principalement connu comme nicheur possible ou probable d'après Oiseaux de France, notamment sur les côtes du Cotentin. On note que cette source de données ne l'identifie pas comme nicheur connu (possible, probable ou avéré) au niveau du port des Flamands ni même dans l'aire urbaine de Cherbourg (Carte 19). Cependant, sa présence est signalée dans les bases de données de l'INPN et de Faune-France (LPO) dans l'aire d'étude éloignée du projet. Le Traquet motteux n'hiverne normalement pas en France.



CARTE 18 : REPARTITION EN PERIODE DE REPRODUCTION DU TRAQUET MOTTEUX EN FRANCE (SOURCE OISEAUX DE FRANCE)



CARTE 19 : REPARTITION EN PERIODE DE REPRODUCTION DU TRAQUET MOTTEUX, ZOOM SUR LE COTENTIN (SOURCE OISEAUX DE FRANCE)

Il niche au sol dans des abris parmi la végétation rase voire sur des sols nus, dans les milieux dégagés. Tous types d'abri et de sols peuvent être susceptibles d'accueillir son nid, notamment en plaine où il peut exploiter des tas de cailloux, des cavités rocheuses, des fissures au sol, voire des terriers de lapins. Il est donc très adaptable sur le choix du site de nidification, en plus de présenter un domaine vital de taille très variable selon les sources et les régions. La surface préservée de 0,4 ha sera donc en mesure d'accueillir sa nidification, pour un maximum d'un seul couple cependant : il est vraisemblable que la surface disponible ne suffise pas à 2 couples, certaines sources faisant état d'une densité moyenne d'environ 2 couples pour 10ha, mais nuancée par son adaptabilité le rendant même capable de nicher en milieu urbain (Dubois, 1983). Cette espèce est relativement farouche et la population de la Manche n'y fait pas exception (Philippe Ollivier, 1997), cependant l'observation de cette espèce sur un site portuaire en activité (proche des zones exploitées par LMWind) pour la présente étude suggère qu'il est capable de nicher à proximité du dérangement humain.

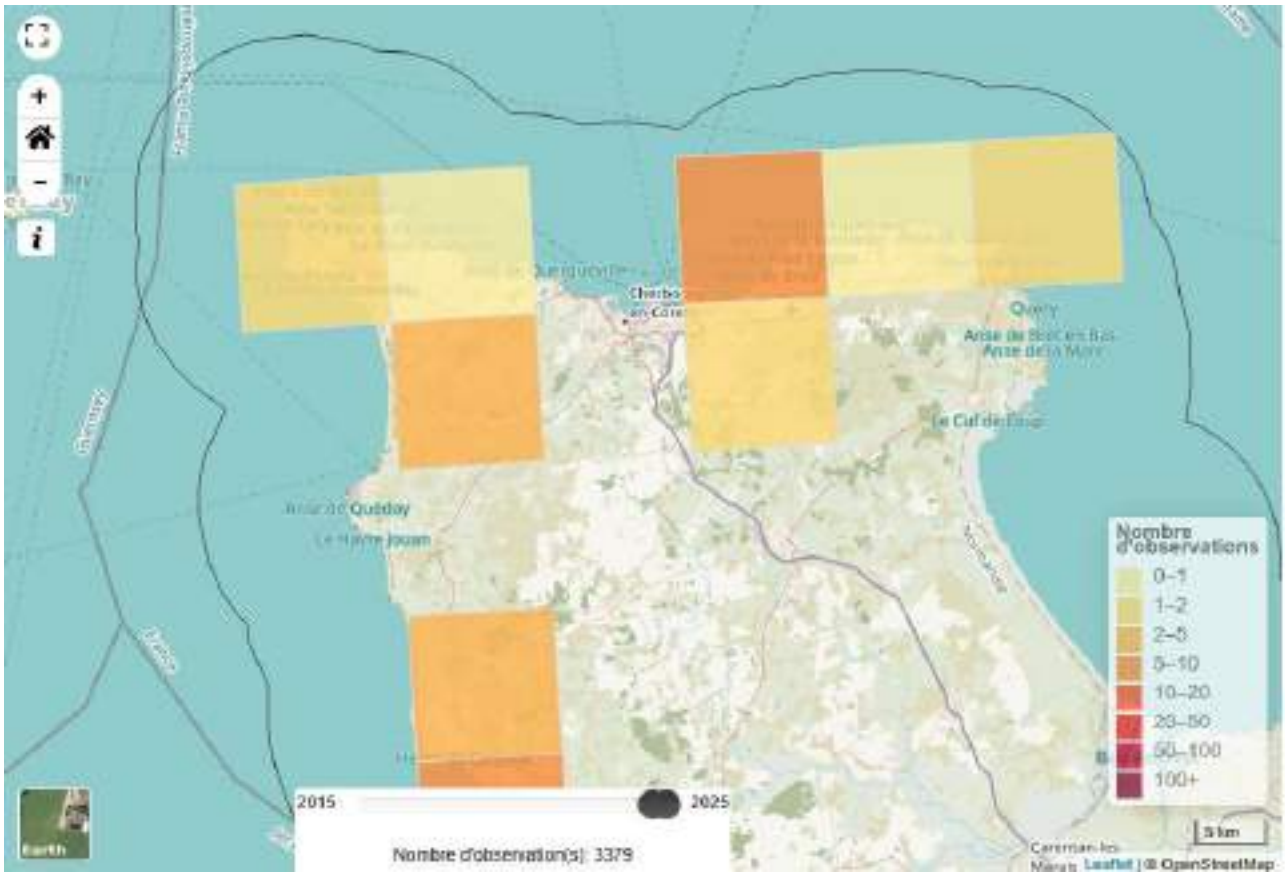
La LPO identifie comme principale pression sur sa dynamique de population la disparition des milieux ouverts dégagés, par la réduction du pastoralisme, la fermeture des milieux par l'enfrichement arbustif, et en milieu côtier notamment dans la Manche, le dérangement et la dégradation des dunes côtières. Sur la présente aire d'étude, la prolifération d'espèces exotiques envahissantes comme l'Herbe de la pampa et le Buddleia de David sont une menace possible à sa population résiduelle (1 à 2 couples observés seulement).

Il est donc attendu que la mesure de préservation de la surface de 0,4 ha, qui sera maintenue principalement en milieu ouvert et fera l'objet d'une gestion des espèces exotiques envahissantes, réduise l'impact de perte d'habitat pour la population locale.

9.1.4 Crapaud calamite

Le Crapaud calamite est un amphibien marcheur affectionnant les milieux pionniers, nus sableux ou gravillonneux, en début de colonisation par la végétation… Il se déplace bien et sa capacité, typique d'une espèce pionnière, à survivre en petite population et se multiplier en se dispersant dès que les conditions de reproduction sont bonnes (notamment lorsque des points d'eau temporaires, flaques, ornières, petites mares sont créés) le rend capable de coloniser des sols remaniés et changeant très rapidement. En Ile-de-France, il a pu être observé en quelques jours sur des sols remaniés par un chantier, après plus de 10 ans sans observation à plusieurs communes à la ronde.

Évalué « vulnérable » (VU) au niveau régional sur la liste rouge des amphibiens de Normandie, le Crapaud calamite est cependant difficile à observer et ses effectifs sont probablement sous-évalués. La Société Herpétologique de France (SHF) le répertorie dans le secteur de Cherbourg (Carte 20), mais ne présente pas d'observation sur les 10 dernières années au niveau du Port des Flamands, malgré une population bien connue sur place, ce qui illustre la difficulté de l'estimation réelle de sa dynamique de population sur un territoire.



CARTE 20 : DONNEES D'OBSERVATION DU CRAPAUD CALAMITE DE LA SHF AUTOUR DE CHERBOURG ENTRE 2015 ET 2025

Cette espèce présente une forte mortalité des juvéniles, contrebalancée par le très grand nombre de descendants à chaque génération (le nombre d'œufs par ponte d'une femelle atteint facilement les 3000 œufs). Une étude a constaté que la mortalité additionnée au stade larvaire et jeunes adultes avoisine les 90% chez les populations irlandaises (Reyne, M., Aubry, A., Martin, Y., Helyar, S. Emmerson, M. & Reid, N. (2019) Natterjack Toad (Epidalea calamita) Monitoring and Conservation Status 2016-2018 Irish Wildlife Manuals, No. 107. National Parks and Wildlife Service, Department of Culture, Heritage and the Gaeltacht, Ireland). De plus, cette mortalité est très fortement liée aux conditions météorologiques à l'échelle très locale et dans un intervalle de temps précis, et de même la facilité d'observation sur le terrain et donc la fiabilité de l'estimation des effectifs dépendent fortement de la pluviométrie.

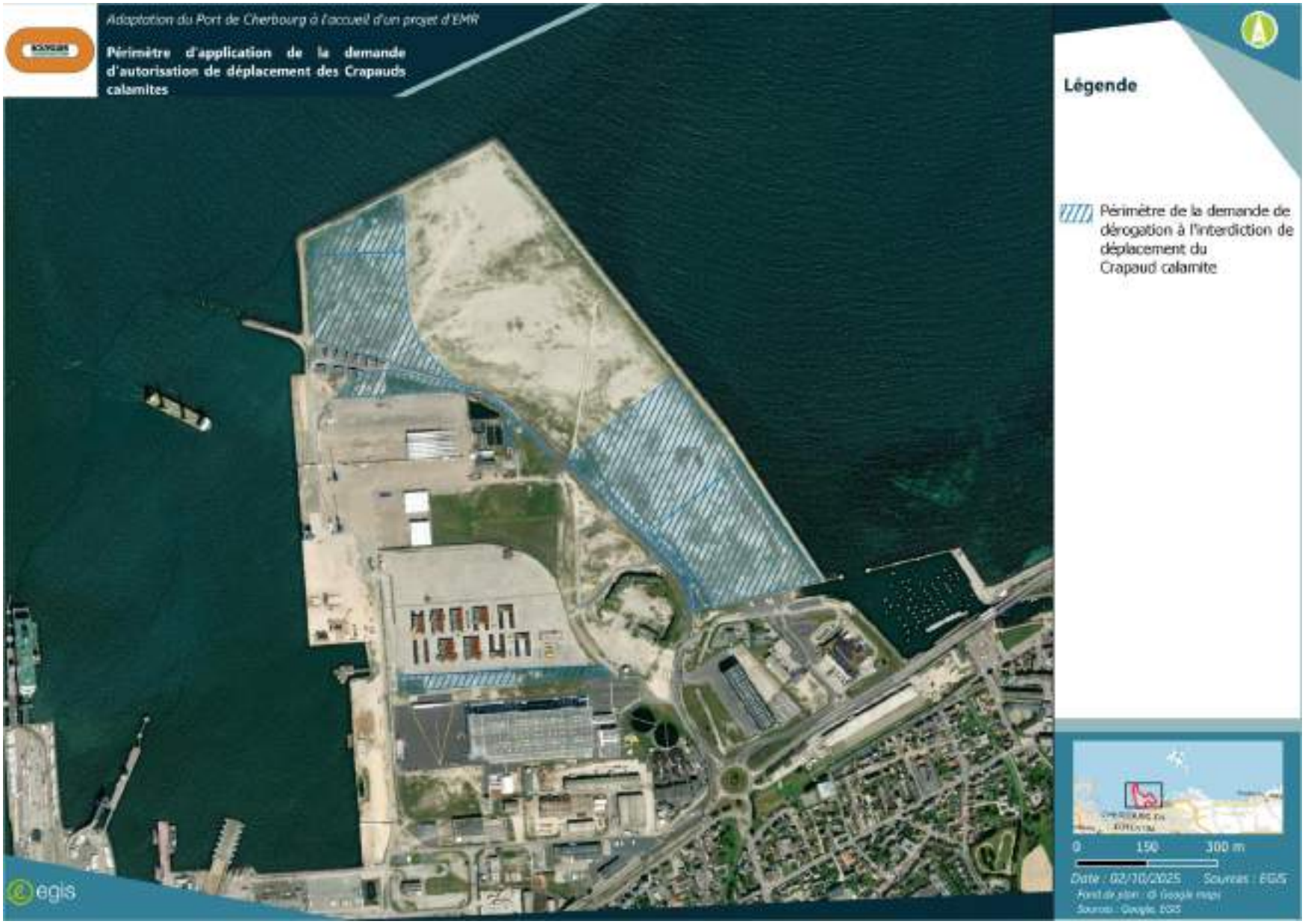
Il est donc délicat de juger l'effectif total concerné par les impacts, d'autant que les conditions au moment du début des travaux ne peuvent être prédites. Le principe de précautions est donc appliqué dans cette étude en considérant des impacts sur un effectif maximisé d'une centaine d'adultes avant le début de la saison de reproduction.

La mesure de mise en place des barrières anti-amphibiens en amont de toute opération, couplée à un suivi soigneux de l'état de ces barrières, dont la fréquence s'adapte à la période d'activité de l'espèce, permet d'éviter toute nouvelle intrusion sur le chantier et tout retour des individus au sein des emprises chantier après leur déplacement, dans le cas des individus déplacés. Ce déplacement intervient également en amont de toute opération de travaux et ultérieurement à la pose des barrières.

La mesure de préservation d'une surface de 0,4 ha de milieux à végétation rase variée, entrecoupée de surfaces nues et d'ornières, offre un site de déplacement favorable à l'accueil de ces individus. La densité à partir de laquelle une population de crapauds calamites sature est mal connue dans l'état de l'art, mais cela s'explique notamment par la plasticité de l'espèce : on observe par exemple une réduction de la taille des larves lorsque la densité d'individus augmente, plutôt qu'une limitation du succès reproducteur. Les fluctuations d'effectifs observés entre les années peuvent facilement aller du simple au triple sur la même aire d'étude en fonction des conditions. Ainsi il est fortement probable que cette surface soit en mesure d'accueillir pendant plusieurs années la population déplacée sans remettre en question sa pérennité. Il n'a en outre pas été observé sur l'aire d'étude rapprochée d'espèce concurrente pour ces mêmes milieux, bien que la présence de l'Alyte accoucheur soit possible. **Il s'agit ici d'un déplacement *in situ* restant sur le port, sur une surface jouxtant le projet.**

L'ensemble de ces mesures permet donc de réduire l'impact de destruction d'individus et celui de la perte de milieux favorables. Les impacts résiduels globaux sur l'espèce sont non significatifs après leur mise en œuvre. La mise en œuvre passée d'un déplacement d'individus de Crapauds calamites de cette même zone en 2014, à l'époque vers trois mares de la maison du littoral, aboutissant une décennie plus tard à l'observation d'une population se maintenant sur le port, démontre que les milieux du quai des Flamands même en exploitation sont accueillants sur le long-terme pour une population pérenne de cette espèce.

La mesure de déplacement du Crapaud calamite doit faire l'objet d'une autorisation spécifique. La présente étude est accompagnée d'une demande d'autorisation de capture et déplacement pour cette espèce. Cette demande d'autorisation s'applique sur le périmètre décrit en Carte 21. En dehors de ce périmètre, l'habitat est moins favorable au Crapaud calamite. Cela ne signifie pas qu'il est impossible qu'il y soit anecdotiquement présent, mais une fois les barrières anti-amphibiens mises en place, **le risque de présence d'un individu errant sur ces emprises n'est pas caractérisé.**



CARTE 21 : PERIMETRE D'APPLICATION DE LA DEMANDE D'AUTORISATION DE DEPLACEMENT DES CRAPAUDS CALAMITES

9.2 Effets résiduels sur les espèces protégées

Les tableaux ci-après détaillent, par groupe et espèces concernées, les impacts bruts sur les groupes et espèces concernées, les mesures de réduction, le niveau d'impact résiduel et évalue la nécessité de la mise en place de mesures compensatoires.

TABLEAU 31 : SYNTHESE DES IMPACTS RESIDUELS SUR LES ESPECES PROTEGEES APRES EVITEMENT ET REDUCTION

Espèces / Cortèges	Enjeu local de conservation	Rappel du niveau d'impact brut global	Mesures concernées	Commentaire	Impact résiduel global
FLORE					
Polypogon de Montpellier (*Polypogon monspelliensis*)	**Modéré**	Faible	MR01 MR02 MR04 MR04	La gestion des espèces exotiques envahissantes et la préservation d'une bande de friches vivaces favorisent sa présence spontanée en réduisant sa concurrence (plante annuelle affectionnant les milieux pionniers, même niche écologique que les EEE présentes).	**NEGLIGEABLE**
Salicaire à feuilles d'hysope	**Fort**	**Modéré**	-	Aucune mesure d'évitement et réduction n'est possible pour cette espèce, bien qu'il existe une possibilité non garantie que la bande préservée lui soit favorable.	**MODERE**
Lepture courbé	**Assez fort**	**Assez fort**	MR01 MR02 MR04 MR04	La gestion des espèces exotiques envahissantes et la préservation d'une bande de friches vivaces favorisent sa présence spontanée en réduisant sa concurrence (plante annuelle affectionnant les milieux pionniers, même niche écologique que les EEE présentes). La préservation de la bande à l'est revient à éviter une partie (moins de 20%) de la population.	**MODERE**
Lepture raide	**Modéré**	**Faible**	MR01 MR02 MR04 MR04	La gestion des espèces exotiques envahissantes et la préservation d'une bande de friches vivaces favorisent sa présence spontanée en réduisant sa concurrence (plante annuelle affectionnant les milieux pionniers, même niche écologique que les EEE présentes).	**NEGLIGEABLE**
Plantain des sables	**Assez fort**	**Fort**	MR01 MR02 MR04 MR04	La préservation de la bande à l'est revient à **éviter l'intégralité** de la population recensée. Les impacts sont intégralement réduits.	**NEGLIGEABLE**
AVIFAUNE					
Oiseaux du cortège des milieux marins :	**Fort**	Fort	MR01 MR02 MR03 MA01	Les milieux préservés sont favorables à ce cortège pour toutes les fonctionnalités biologiques (y compris enrochements littoraux favorables a minima à	**NEGLIGEABLE**

Espèces / Cortèges	Enjeu local de conservation	Rappel du niveau d'impact brut global	Mesures concernées	Commentaire	Impact résiduel global
Goéland argenté, Goéland brun, Goéland marin, Grand Cormoran, Grand Gravelot, Hirondelle de rivage, Huîtrier pie, Mouette rieuse, Tournepierre à collier				l'alimentation des Grands gravelots, Huitriers-pie, Tournepierre à collier). L'adaptation du calendrier de chantier réduit l'impact de destruction d'individus en dehors des périodes de reproduction, ces espèces ont une bonne capacité de fuite). La création de la digue en enrochements, qui ne sera pas fréquentée par les exploitants du site (ou exceptionnellement), apporte une surface supplémentaire de milieux favorables (alimentation dans les enrochements, repos et reproduction au sommet).	
Oiseaux du cortège des milieux humides : Héron cendré	**Faible**	Négligeable	Sans objet	Sans objet	**NEGLIGEABLE**
Oiseaux du cortège des milieux semi-ouverts : Accenteur mouchet, Linotte mélodieuse, Rougegorge familier	**Assez fort**	**Fort**	MR01 MR02 MR03	Les milieux de friches vivaces préservés par la mesure MR01 sont favorables à ce cortège pour l'alimentation. Les anecdotiques milieux favorables à la reproduction ne seront pas impactés pendant la période de nidification, réduisant l'impact de destruction d'individus et nichées pour ces espèces à bonne capacité de fuite.	**NEGLIGEABLE**
Oiseaux du cortège des milieux ouverts : Pipit farlouse, Pipit spioncelle, Traquet motteux	**Majeur**	Fort	MR01 MR02 MR03 MR04 MR07	Les milieux de friches vivaces préservés par la mesure MR01 sont favorables à ce cortège pour toutes les fonctionnalités biologiques. Peu d'individus ont été recensés (1 à 2 couples), les 0,4 ha de friches vivaces ne seront donc pas saturés pour ces effectifs réduits d'espèces au domaine vital peu étendu. L'adaptation du calendrier de chantier réduit l'impact de destruction d'individus en dehors des périodes de reproduction, ces espèces ont une bonne capacité de fuite).	**NEGLIGEABLE**

Espèces / Cortèges	Enjeu local de conservation	Rappel du niveau d'impact brut global	Mesures concernées	Commentaire	Impact résiduel global
				Les mesures de gestion des milieux favoriseront un bon état de conservation des milieux favorables et une meilleure ressource alimentaire, notamment via la lutte contre les espèces exotiques envahissantes.	
Oiseaux du cortège des milieux anthropiques : Bergeronnette grise, Faucon crécerelle, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Moineau domestique, Rougequeue noir	**Assez fort**	Modéré	MR01 MR02 MR03	L'adaptation du calendrier de chantier réduit l'impact de destruction d'individus en dehors des périodes de reproduction, ces espèces ont une bonne capacité de fuite).	**NEGLIGEABLE**
CHIROPTERES					
Chiroptères anthropophiles : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Sérotine commune et Pipistrelle de Nathusius	**Assez fort**	Modéré	MR01 MR08	Aucune destruction de gîte. La préservation d'une bande de friche permet de maintenir un milieu de chasse pour la colonie gîtant à proximité. La réduction de la pollution lumineuse du chantier réduit le dérangement des individus.	**NEGLIGEABLE**
Murin de Daubenton	**Assez fort**	Modéré	MR01 MR08	Aucune destruction de gîte. La préservation d'une bande de friche permet de maintenir un milieu de chasse pour la colonie gîtant à proximité. La réduction de la pollution lumineuse du chantier réduit le dérangement des individus. Nombreux milieux de report de chasse à proximité (mer)	**NEGLIGEABLE**
AMPHIBIENS					
Crapaud calamite	**Assez fort**	Assez fort	MR01 MR02 MR03 MR05 MR06 MR07	L'adaptation du calendrier de chantier, en articulation avec la préservation d'un milieu favorable, le déplacement des individus en amont des travaux préparatoires, et la mise en place de clôtures anti-retours, réduisent l'impact de destruction d'individus.	**NEGLIGEABLE**

Espèces / Cortèges	Enjeu local de conservation	Rappel du niveau d'impact brut global	Mesures concernées	Commentaire	Impact résiduel global
				La mise en place de milieux favorables par des opérations simples de génie écologique sur la zone préservée réduit l'impact de perte d'habitats pour cette espèce pionnière.	
REPTILES					
Lézard des murailles	**Assez fort**	Modéré	MR01 MR02 MR03 MR05 MR07	L'adaptation du calendrier de chantier, en articulation avec la préservation d'un milieu favorable, le déplacement des individus (si cela s'avère nécessaire) en amont des travaux préparatoires, et la mise en place de clôtures anti-retours, réduisent l'impact de destruction d'individus. La mise en place de milieux favorables par des opérations simples de génie écologique sur la zone préservée réduit l'impact de perte d'habitats pour cette espèce pionnière.	**NEGLIGEABLE**

Remarque : les impacts sur les habitats naturels non protégés en tant qu'habitats mais protégés en tant qu'habitats naturels utiles au cycle de vie des espèces protégées sont traités comme des impacts sur les espèces protégées.

La présente étude conclut que l'ensemble des mesures « ER » proposées présente des garanties d'effectivité suffisantes pour le maintien des espèces protégées inventoriées sur l'aire d'étude immédiate du projet de Bouygues Travaux Publics au cours de l'inventaire 4-saisons.

Elle justifie par ailleurs d'une demande d'autorisation de déplacement d'espèces protégées au titre de l'article L411 du Code de l'Environnement (cerfa 13 616*01)

10 ANNEXES

10.1 Annexe I : Liste des espèces floristiques recensées sur l'aire d'étude immédiate

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat	Rareté	LR régionale	LR Nationale	PR/PN	DH	EEE
Achillea millefolium	Achillée millefeuille	I	TC	LC	LC	-	-	-
Agrostis capillaris	Agrostide capillaire	I	TC	LC	LC	-	-	-
Agrostis stolonifera	Agrostide stolonifère	I	TC	LC	LC	-	-	-
Anisantha rigida	Brome raide	I	PC	LC	LC	-	-	-
Anisantha sterilis	Brome stérile	I	TC	LC	LC	-	-	-
Atriplex prostrata	Arroche prostrée	I	TC	LC	LC	-	-	-
Avena fatua	Avoine folle	I	TC	LC	LC	-	-	-
Bellis perennis	Pâquerette vivace	I	TC	LC	LC	-	-	-
Beta vulgaris subsp. maritima	Bette maritime	I	PC	LC	LC	-	-	-
Blackstonia perfoliata	Blackstonie perfoliée	I	AC	LC	LC	-	-	-
Briza maxima	Brize élevée	NI	AR	-	LC	-	-	-
Bromus hordeaceus subsp. hordeaceus	Brome mou	I	TC	-	LC	-	-	-
Bromus hordeaceus subsp. thominei	Brome de Thomine-Desmazures	I	AR	LC	LC	-	-	-
Buddleja davidii	Buddleia de David	NI	TC	-	NAa	-	-	Invasive avérée
Carex arenaria	Laîche des sables	I	PC	LC	LC	-	-	-
Carex hirta	Laîche hérissée	I	TC	LC	LC	-	-	-
Carex otrubae	Laîche cuivrée	I	C	LC	LC	-	-	-
Catapodium marinum	Catapode maritime	I	PC	LC	LC	-	-	-
Centaurium pulchellum	Érythrée élégante	I	AC	LC	LC	-	-	-
Centranthus ruber	Centranthe rouge	NI	TC	-	LC	-	-	-
Cerastium glomeratum	Céraiste aggloméré	I	TC	LC	LC	-	-	-
Chenopodium album	Chénopode blanc	I	TC	LC	LC	-	-	-

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat	Rareté	LR régionale	LR Nationale	PR/PN	DH	EEE
Cirsium vulgare	Cirse commun	I	TC	LC	LC	-	-	-
Cortaderia selloana	Herbe de la pampa	NI	AC	-	NAa	-	-	Invasive potentielle
Crepis capillaris	Crépide capillaire	I	TC	LC	LC	-	-	-
Crepis vesicaria	Crépide vésiculeuse	I	C	LC	LC	-	-	-
Crithmum maritimum	Crithme maritime	I	PC	LC	LC	-	-	-
Cytisus scoparius	Cytise à balais	I	TC	-	-	-	-	-
Cytisus striatus	Cytise strié	NI	TR	-	NAa	-	-	-
Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré	I	TC	LC	LC	-	-	-
Daucus carota	Carotte sauvage	I	TC	LC	LC	-	-	-
Echium vulgare	Vipérine commune	I	C	LC	LC	-	-	-
Eleocharis palustris	Éléocharide des marais	I	TC	LC	LC	-	-	-
Elytrigia repens	Chiendent rampant	I	TC	LC	LC	-	-	-
Epilobium parviflorum	Épilobe à petites fleurs	I	TC	LC	LC	-	-	-
Equisetum arvense	Prêle des champs	I	TC	LC	LC	-	-	-
Erigeron bonariensis	Érigéron de Buenos Aires	NI	TR	-	NAa	-	-	-
Erigeron floribundus	Érigéron très fleuri	NI	C	-	NAa	-	-	Invasive potentielle
Erigeron sumatrensis	Érigéron de Sumatra	NI	TC	-	NAa	-	-	Invasive potentielle
Erodium cicutarium	Érodium à feuilles de ciguë	I	C	LC	LC	-	-	-
Festuca ovina	Fétuque ovine	I	PC	DD	LC	-	-	-
Geranium molle	Géranium mou	I	TC	LC	LC	-	-	-
Glaucium flavum	Glaucier jaune	I	PC	LC	LC	-	-	-
Helminthotheca echioides	Picride fausse vipérine	I	TC	LC	LC	-	-	-
Hirschfeldia incana	Hirschfeldie blanchie	NI	PC	-	LC	-	-	-
Holcus lanatus	Houlque laineuse	I	TC	LC	LC	-	-	-

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat	Rareté	LR régionale	LR Nationale	PR/PN	DH	EEE
Honckenya peploides	Honckénye faux péplis	I	PC	LC	LC	-	-	-
Hordeum murinum	Orge sauvage	I	C	LC	LC	-	-	-
Hypericum hircinum	Millepertuis bouc	NI	PC	-	LC	-	-	-
Hypericum perforatum	Millepertuis perforé	I	TC	LC	LC	-	-	-
Hypochaeris radicata	Porcelle enracinée	I	TC	LC	LC	-	-	-
Isolepis setacea	Isolépide sétacée	I	C	LC	LC	-	-	-
Juncus tenuis	Jonc ténu	NI	TC	-	NAa	-	-	-
Lagurus ovatus	Lagure ovale	NI	AC	-	LC	-	-	-
Leontodon saxatilis	Liondent des rochers	I	C	LC	LC	-	-	-
Leucanthemum ircutianum	Marguerite d'Irkoutsk	I	PC	DD	LC	-	-	-
Linum usitatissimum	Lin cultivé	I	AC	LC	LC	-	-	-
Lolium multiflorum	Ivraie multiflore	NI	TC	-	LC	-	-	-
Lotus corniculatus	Lotier corniculé	I	TC	LC	LC	-	-	-
Lotus pedunculatus	Lotier pédonculé	I	TC	LC	LC	-	-	-
Lysimachia arvensis	Lysimaque des champs	I	TC	LC	LC	-	-	-
Lythrum hyssopifolia	Salicaire à feuilles d'hysope	I	PC	EN	LC	-	-	-
Matricaria discoidea	Matricaire discoïde	NI	TC	-	NAa	-	-	-
Medicago sativa	Luzerne cultivée	I	C	-	LC	-	-	-
Melilotus albus	Mélilot blanc	II	C	-	LC	-	-	-
Mentha arvensis	Menthe des champs	I	TC	LC	LC	-	-	-
Ononis spinosa	Bugrane épineuse	I	C	LC	LC	-	-	-
Orobanche minor	Orobanche à petites fleurs	I	C	LC	LC	-	-	-
Papaver rhoeas	Coquelicot	I	TC	LC	LC	-	-	-
Parapholis incurva	Lepture courbé	I	AR	VU	LC	-	-	-
Parapholis strigosa	Lepture raide	I	AR	NT	LC	-	-	-
Parietaria judaica	Pariétaire de Judée	I	C	LC	LC	-	-	-

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat	Rareté	LR régionale	LR Nationale	PR/PN	DH	EEE
Pastinaca sativa	Panais cultivé	I	C	DD	LC	-	-	-
Phragmites australis	Phragmite austral	I	C	LC	LC	-	-	-
Picris hieracioides	Picride fausse épervière	I	C	LC	LC	-	-	-
Plantago arenaria	Plantain des sables	I	R	VU	LC	-	-	-
Plantago coronopus	Plantain corne-de-cerf	I	TC	LC	LC	-	-	-
Plantago lanceolata	Plantain lancéolé	I	TC	LC	LC	-	-	-
Poa trivialis	Pâturin commun	I	TC	LC	LC	-	-	-
Polycarpon tetraphyllum	Polycarpon à quatre feuilles	I	PC	LC	LC	-	-	-
Polypodium vulgare	Polypode commun	I	TC	LC	LC	-	-	-
Polypogon monspeliensis	Polypogon de Montpellier	I	PC	LC	LC	PR	-	-
Polypogon viridis	Polypogon vert	NI	PC	-	LC	-	-	-
Potentilla reptans	Potentille rampante	I	TC	LC	LC	-	-	-
Poterium sanguisorba	Potérium sanguisorbe	I	C	-	LC	-	-	-
Prunella vulgaris	Herbe Catois	I	TC	LC	LC	-	-	-
Ranunculus repens	Renoncule rampante	I	TC	LC	LC	-	-	-
Raphanus raphanistrum	Radis ravenelle	I	C	LC	-	-	-	-
Reseda luteola	Réséda jaunâtre	I	C	LC	LC	-	-	-
Reynoutria japonica	Renouée du Japon	NI	TR	-	NAa	-	-	Invasive avérée
Rostraria cristata	Rostraire à crête	NI	R	-	LC	-	-	-
Rumex crispus	Rumex crépu	I	TC	LC	LC	-	-	-
Salix atrocinerea	Saule gris cendré foncé	I	TC	LC	LC	-	-	-
Salix caprea	Saule marsault	I	TC	LC	LC	-	-	-
Sambucus nigra	Sureau noir	I	TC	LC	LC	-	-	-
Saxifraga tridactylites	Saxifrage à trois doigts	I	C	LC	LC	-	-	-
Sedum acre	Orpin âcre	I	TC	LC	LC	-	-	-

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat	Rareté	LR régionale	LR Nationale	PR/PN	DH	EEE
Sedum album	Orpin blanc	I	TC	LC	LC	-	-	-
Senecio inaequidens	Séneçon du Cap	NI	C	-	NAa	-	-	Invasive avérée
Sisymbrium officinale	Sisymbre officinal	I	TC	LC	LC	-	-	-
Solanum dulcamara	Morelle douce-amère	I	TC	LC	LC	-	-	-
Sonchus asper	Laiteron épineux	I	TC	LC	LC	-	-	-
Spergularia rubra	Spergulaire rouge	I	TC	LC	LC	-	-	-
Trifolium arvense	Trèfle des champs	I	C	LC	LC	-	-	-
Trifolium campestre	Trèfle champêtre	I	TC	LC	LC	-	-	-
Trifolium dubium	Trèfle douteux	I	TC	LC	LC	-	-	-
Trifolium fragiferum	Trèfle porte-fraise	I	C	LC	LC	-	-	-
Trifolium pratense	Trèfle des prés	I	TC	-	LC	-	-	-
Trifolium repens	Trèfle rampant	I	TC	LC	LC	-	-	-
Trifolium scabrum	Trèfle scabre	I	PC	LC	LC	-	-	-
Tripleurospermum inodorum	Tripleurosperme inodore	I	TC	LC	LC	-	-	-
Tripleurospermum maritimum	Tripleurosperme maritime	I	AC	LC	LC	-	-	-
Ulex europaeus	Ajonc d'Europe	I	TC	LC	LC	-	-	-
Verbascum blattaria	Molène blattaire	I	PC	LC	LC	-	-	-
Vicia sativa	Vesce cultivée	NI	TC	-	NAa	-	-	-
Vulpia myuros	Vulpie queue-de-rat	I	TC	LC	LC	-	-	-
Rubus indéterminé	-	-	-	-	-	-	-	-
Thymus indéterminé	-	-	-	-	-	-	-	-

Légende :
Indigénat : NI : Non indigène ; I : Indigène
Rareté : TC : Très commun ; AC, Assez commun, PC : Peu commun ; AR : Assez rare ; R : Rare ; TR : Très rare
Listes rouges : LC : Préoccupation faible ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable ; EN : En danger d'extinction
Statut : PR : Protection régionale

10.2 Annexe II : Liste complète des espèces d'oiseaux recensées en bibliographie

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Protection nationale	LRN	LRR	Znieff	Enjeux
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	I	Totale (Art. 3)	LC	LC		Fort
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	-		NT	LC		Faible
Alouette haussecol	*Eremophila alpestris*	-	Totale (Art. 3)	NE	NE		Modéré
Alouette lulu	*Lullula arborea*	I	Totale (Art. 3)	LC	NT		Fort
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	I	Totale (Art. 3)	VU	NE		Majeur
Bécasseau sanderling	*Calidris alba*	-	Totale (Art, 3)	NE	NE		Faible
Bécasseau variable	*Calidris alpina*	-	Totale (Art. 3)	NE	NE		Modéré
Bécasseau violet	*Calidris maritima*	-	Totale (Art. 3)	NE	NE		Modéré
Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	-		CR	CR	X	Majeur
Bec-croisé des sapins	*Loxia curvirostra*	-	Totale (Art. 3)	LC	EN		Fort
Bergeronnette de Yarrell	*Motacilla yarrellii*	-	Totale (Art. 3)	NE	NE		Modéré
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Bernache cravant	*Branta bernicla*	-	Totale (Art. 3)	NE	NE		Modéré
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	I	Totale (Art. 3)	LC	VU		Majeur
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*	-	Totale (Art. 3)	NT	LC		Modéré
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	-	Totale (Art. 3)	VU	NT		Assez fort
Bruant des neiges	*Plectrophenax nivalis*	-	Totale (Art. 3)	NE	NE		Modéré
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	-	Totale (Art. 3)	EN	LC		Fort
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	Totale (Art. 3)	VU	NT		Assez fort
Bruant lapon	*Calcarius lapponicus*	-	Totale (Art. 3)	NE	NE		Modéré
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC	X	Modéré
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	I	Totale (Art. 3)	NT	EN	X	Majeur
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	I	Totale (Art. 3)	LC	VU	X	Majeur
Buse variable	*Buteo buteo*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Canard chipeau	*Mareca strepera*	-		LC	CR		Majeur
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	-		LC	LC		Faible
Canard mandarin	*Aix galericulata*	-		NA	NAa		Faible
Canard siffleur	*Mareca penelope*	-		NA	NE		Faible
Canard souchet	*Spatula clypeata*	-		LC	EN		Fort
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	Totale (Art. 3)	VU	LC		Assez fort
Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*	-	Totale (Art. 3)	NE	NE		Modéré
Chevalier gambette	*Tringa totanus*	-		LC	EN		Fort
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos*	-	Totale (Art. 3)	NT	NE		Modéré
Choucas des tours	*Corvus monedula*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Chouette hulotte	*Strix aluco*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	-	Totale (Art. 3)	VU	LC	X	Assez fort
Cormoran huppé	*Phalacrocorax aristotelis*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC	X	Modéré
Corneille noire	*Corvus corone*	-		LC	LC		Faible
Coucou gris	*Cuculus canorus*	-	Totale (Art. 3)	LC	NT		Modéré
Courlis cendré	*Numenius arquata*	-		VU	VU	X	Assez fort

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Protection nationale	LRN	LRR	Znieff	Enjeux
Courlis corlieu	*Numenius phaeopus*	-		NE	NE		Faible
Cygne noir	*Cygnus atratus*	-		NE	NAa		Faible
Cygne tuberculé	*Cygnus olor*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Effraie des clochers	*Tyto alba*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Engoulevent d'Europe	*Caprimulgus europaeus*	I	Totale (Art. 3)	LC	NT		Fort
Épervier d'Europe	*Accipiter nisus*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-		LC	LC		Faible
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	-		LC	LC		Faible
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	Totale (Art. 3)	NT	LC		Modéré
Faucon émerillon	*Falco columbarius*	I	Totale (Art. 3)	NE	NE		Fort
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	-	Totale (Art. 3)	LC	VU	X	Assez fort
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	I	Totale (Art. 3)	LC	NT	X	Fort
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	-	Totale (Art. 3)	NT	LC		Modéré
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Fauvette pitchou	*Sylvia undata*	I	Totale (Art. 3)	EN	EN	X	Majeur
Fou de Bassan	*Morus bassanus*	-	Totale (Art. 3)	NT	NAb		Modéré
Foulque macroule	*Fulica atra*	-		LC	LC		Faible
Fuligule milouin	*Aythya ferina*	-		VU	EN	X	Fort
Fuligule morillon	*Aythya fuligula*	-		LC	EN	X	Fort
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	-		LC	LC		Faible
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	-		LC	LC		Faible
Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	Totale (Art. 3)	NT	LC		Modéré
Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	-	Totale (Art. 3)	VU	NE		Assez fort
Goéland argenté	*Larus argentatus*	-	Totale (Art. 3)	NT	VU		Assez fort
Goéland brun	*Larus fuscus*	-	Totale (Art. 3)	LC	EN	X	Fort
Goéland cendré	*Larus canus*	-	Totale (Art. 3)	EN	NAb	X	Fort
Goéland marin	*Larus marinus*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC	X	Modéré
Grand Corbeau	*Corvus corax*	-	Totale (Art. 3)	LC	EN		Fort
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Grand Gravelot	*Charadrius hiaticula*	-	Totale (Art. 3)	VU	EN		Fort
Grande Aigrette	*Ardea alba*	I	Totale (Art. 3)	NT	EN		Majeur
Grèbe à cou noir	*Podiceps nigricollis*	-	Totale (Art. 3)	LC	CR	X	Majeur
Grèbe esclavon	*Podiceps auritus*	I	Totale (Art. 3)	NE	NE		Fort
Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Grive draine	*Turdus viscivorus*	-		LC	LC		Faible
Grive litorne	*Turdus pilaris*	-		LC	NAb		Faible
Grive mauvis	*Turdus iliacus*	-		NE	NE		Faible
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	-		LC	LC		Faible
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Guillemot de Troïl	*Uria aalge*	I	Totale (Art. 3)	EN	RE		Majeur
Harle bièvre	*Mergus merganser*	-	Totale (Art. 3)	NT	NE		Modéré
Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC	X	Modéré

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Protection nationale	LRN	LRR	Znieff	Enjeux
Héron garde-bœufs	*Bubulcus ibis*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	-	Totale (Art. 3)	NT	LC		Modéré
Hirondelle de rivage	*riparia riparia*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	Totale (Art. 3)	NT	LC		Modéré
Huîtrier pie	*Haematopus ostralegus*	-		LC	VU	X	Assez fort
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Jaseur boréal	*Bombycilla garrulus*	-	Totale (Art. 4)	NE	NE		Faible
Labbe parasite	*Stercorarius parasiticus*	-	Totale (Art. 4)	NE	NE		Faible
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	Totale (Art. 3)	VU	LC		Assez fort
Macareux moine	*Fratercula arctica*	-	Totale (Art. 3)	CR	RE		Majeur
Martinet noir	*Apus apus*	-	Totale (Art. 3)	NT	LC		Modéré
Martinet pâle	*Apus pallidus*	-	Totale (Art. 3)	LC	NE		Modéré
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	I	Totale (Art. 3)	VU	LC		Majeur
Merle à plastron	*Turdus torquata*	-	Totale (Art. 3)	LC	NE		Modéré
Merle noir	*Turdus merula*	-		LC	LC		Faible
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Mésange charbonnière	*Parus major*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Mésange huppée	*Lophophanes cristatus*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Mésange noire	*Periparus ater*	-	Totale (Art. 3)	LC	NT		Modéré
Mésange nonnette	*Poecile palustris*	-	Totale (Art. 3)	LC	VU		Assez fort
Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Mouette mélanocéphale	*Ichthyaetus melanocephalus*	I	Totale (Art. 3)	LC	VU		Majeur
Mouette pygmée	*Hydrocoloeus minutus*	I	Totale (Art. 3)	NA	NE		Fort
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	-	Totale (Art. 3)	NT	EN		Fort
Mouette tridactyle	*Rissa tridactyla*	-	Totale (Art. 3)	VU	EN	X	Fort
Nette rousse	*Netta rufina*	-		LC	CR		Majeur
Oie cendrée	*Anser anser*	-		VU	NAa		Assez fort
Perdrix rouge	*Alectoris rufa*	-		LC	DD		Faible
Perruche à collier	*Psittacula krameri*	-		NA	NAa		Faible
Phragmite des joncs	*Acrocephalus schoenobaenus*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Pic épeichette	*Dendrocopos minor*	-	Totale (Art. 3)	VU	VU		Assez fort
Pic vert	*Picus viridis*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Pie bavarde	*Pica pica*	-		LC	LC		Faible
Pigeon biset	*Columba livia*	-		DD	NE		Faible
Pigeon colombin	*Columba oenas*	-		LC	LC		Faible
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-		LC	LC		Faible
Pingouin torda	*Alca torda*	-	Totale (Art. 3)	CR	RE		Majeur
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Pinson du Nord	*Fringilla montifringilla*	-	Totale (Art. 3)	NE	NE		Modéré
Pipit de Richard	*Anthus richardi*	-		NE	NE		Faible
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	-	Totale (Art. 3)	LC	VU		Assez fort
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	Totale (Art. 3)	VU	VU		Assez fort

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Protection nationale	LRN	LRR	Znieff	Enjeux
Pipit maritime	*Anthus petrosus*	-	Totale (Art. 3)	NT	EN		Fort
Plongeon catmarin	*Gavia stellata*	I	Totale (Art. 3)	NE	NE		Fort
Plongeon imbrin	*Gavia immer*	I	Totale (Art. 3)	NE	NE		Fort
Pluvier argenté	*Pluvialis squatarola*	-		NE	NE		Faible
Pouillot à grands sourcils	*Phylloscopus inornatus*	-	Totale (Art. 4)	NE	NE		Faible
Pouillot de Pallas	*Phylloscopus proregulus*	-	Totale (Art. 4)	NE	NE		Faible
Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	-	Totale (Art. 3)	NT	VU		Assez fort
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Râle d'eau	*Rallus aquaticus*	-		NT	NT	X	Modéré
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	-	Totale (Art. 3)	NT	LC		Modéré
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	-	Totale (Art. 3)	LC	VU		Assez fort
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Rousserolle effarvatte	*Acrocephalus scirpaceus*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	-		VU	CR	X	Majeur
Serin cini	*Serinus serinus*	-	Totale (Art. 3)	VU	VU		Assez fort
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	Totale (Art. 3)	LC	NT		Modéré
Sizerin cabaret	*Acanthis flammea cabaret*	-		NE	NE		Faible
Sizerin flammé	*Acanthis flammea*	-		VU	RE		Assez fort
Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	I	Totale (Art. 3)	NT	CR		Majeur
Sterne caugek	*Thalasseus sandvicensis*	I	Totale (Art, 3)	NT	CR		Majeur
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	I	Totale (Art. 3)	LC	VU	X	Majeur
Tadorne de Belon	*Tadorna tadorna*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC	X	Modéré
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	Totale (Art. 3)	NT	LC		Modéré
Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	-	Totale (Art. 3)	LC	CR		Majeur
Torcol fourmilier	*Jynx torquilla*	-	Totale (Art. 3)	LC	CR	X	Majeur
Tournepierre à collier	*Arenaria interpres*	-	Totale (Art. 3)	NE	NE		Modéré
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	-		VU	VU		Assez fort
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	-		LC	LC		Faible
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	-	Totale (Art. 3)	NT	CR		Majeur
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	Totale (Art. 3)	LC	LC		Modéré
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	Totale (Art. 3)	VU	LC		Assez fort

Légende *:*

Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 dite directive « Oiseaux » concernant la conservation des oiseaux sauvages
Protection nationale *: arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection :*
Article 3-I - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

- *la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;*
- *la destruction, la mutilation intentionnelle, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;*
- *la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée ;*
- *la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux ;*
- *le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés.*

LRN : Liste rouge nationale *: UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.*

- *LC : préoccupation mineure / NT : quasi menacé / VU : vulnérable / NA : non applicable / EN : en danger / NE : non évalué / DD : données insuffisantes.*

LRR : Liste rouge régionale : *Groupe Ornithologique Normand (GONm), 2024. Liste rouge des oiseaux nicheurs de Normandie. Évaluation des menaces selon la méthodologie de l'UICN. Groupe Ornithologique Normand. 18 pages.*

- *LC : préoccupation mineure / NT : quasi menacé / VU : vulnérable / EN : en danger / CR : en danger critique / NE : non évalué / DD : données insuffisantes / RE : disparu.*

ZNIEFF : INPN. Liste des habitats et espèces déterminants de ZNIEFF actualisée en Basse Normandie.

10.3 Annexe III : Analyses pédologiques

SONDAGE : 1

Port Cherbourg

RÉSULTATS DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES

CARACTERISTIQUE DU SITE

Date du sondage : 28/05/2025 **Mode de sondage :** Tarière **Zone humide selon le critère pédologique et classe :** Non (Hors Classe)

Occupation du sol : Terrains en friche

LOCALISATION DU SITE





Sol ne présentant pas une hydromorphie caractéristique des zones humides

0 50 100 m







Horizon (cm) : 0 - 90

Texture : Sableuse

Élément grossier : Sans

Racine : Chevelu

Tâche et abondance : Sans

Humidité :

Complément de description :

SONDAGE : 2

Port Cherbourg

RÉSULTATS DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES

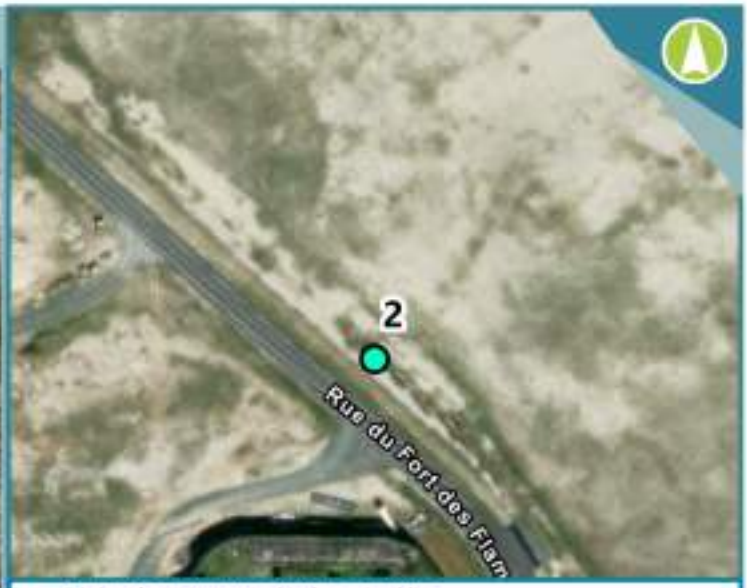
CARACTERISTIQUE DU SITE

Date du sondage : 28/05/2025 **Mode de sondage :** Tarière **Zone humide selon le critère pédologique et classe :** Oui (H)

Occupation du sol : Gazons à Juncus bufonius

LOCALISATION DU SITE





Sol présentant une hydromorphie caractéristique des zones humides

0 50 100 m





Horizon (cm) :	0 - 20	20 - 24
Texture :	Sableuse	Sableuse
Élément grossier :	Sans	graviers < 2 cm
Racine :	Chevelu	Sans racine
Tâche et abondance :	Oxydation (> à 40%)	Oxydation (> à 40%)
Humidité :	saturé	saturé
Complément de description :		

SONDAGE : 3

Port Cherbourg

RÉSULTATS DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES

CARACTERISTIQUE DU SITE

Date du sondage : 28/05/2025 **Mode de sondage :** Tarière **Zone humide selon le critère pédologique et classe :** Non (Hors Classe)

Occupation du sol : Terrains en friche

LOCALISATION DU SITE





Sol ne présentant pas une hydromorphie caractéristique des zones humides

0 50 100 m







Horizon (cm) :	0 - 5	5 - 75
Texture :	Sableuse	Sableuse
Élément grossier :	cailloux 2 à 6 cm	Sans
Racine :	Sans racine	Sans racine
Tâche et abondance :	Sans	Sans
Humidité :		
Complément de description :		

SONDAGE : 4

Port Cherbourg

RÉSULTATS DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES

CARACTERISTIQUE DU SITE

Date du sondage : 28/05/2025 **Mode de sondage :** Tarière

Zone humide selon le critère pédologique et classe : Refus de tarière (Refus de tarière)

Occupation du sol : Terrains en friche

LOCALISATION DU SITE









Horizon (cm) : 0 - 25

Texture : Sableuse

Élément grossier : Sans

Racine : Sans racine

Tâche et abondance : Sans

Humidité :

Complément de description :

SONDAGE : 5

Port Cherbourg

RÉSULTATS DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES

CARACTERISTIQUE DU SITE

Date du sondage : 28/05/2025 **Mode de sondage :** Tarière **Zone humide selon le critère pédologique et classe :** Non (Hors Classe)

Occupation du sol : Terrains en friche

LOCALISATION DU SITE





Sol ne présentant pas une hydromorphie caractéristique des zones humides

0 50 100 m







Horizon (cm) :	0 - 15	15 - 60
Texture :	Sableuse	Sableuse
Élément grossier :	Sans	graviers < 2 cm
Racine :	Chevelu	Chevelu
Tâche et abondance :	Sans	Sans
Humidité :		
Complément de description :		

SONDAGE : 6

Port Cherbourg

RÉSULTATS DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES

CARACTERISTIQUE DU SITE

Date du sondage : 28/05/2025 **Mode de sondage :** Tarière **Zone humide selon le critère pédologique et classe :** Refus de tarière (Refus de tarière)

Occupation du sol : Terrains en friche

LOCALISATION DU SITE









Horizon (cm) : 0 - 10

Texture : Sablo-limoneuse

Élément grossier : Sans

Racine : Sans racine

Tâche et abondance : Sans

Humidité :

Complément de description : bcp de gros cailloux

SONDAGE : 7

Port Cherbourg

RÉSULTATS DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES

CARACTERISTIQUE DU SITE

Date du sondage : 28/05/2025 **Mode de sondage :** Tarière **Zone humide selon le critère pédologique et classe :** Non (Hors Classe)

Occupation du sol : Terrains en friche

LOCALISATION DU SITE











Horizon (cm) :	0 - 30	30 - 70
Texture :	Sableuse	Sableuse
Élément grossier :	Sans	Sans
Racine :	Sans racine	Sans racine
Tâche et abondance :	Sans	Sans
Humidité :		
Complément de description :		

SONDAGE : 8

Port Cherbourg

RÉSULTATS DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES

CARACTERISTIQUE DU SITE

Date du sondage : 28/05/2025 **Mode de sondage :** Tarière

Zone humide selon le critère pédologique et classe : Refus de tarière (Refus de tarière)

Occupation du sol : Terrains en friche

LOCALISATION DU SITE









Horizon (cm) :	0 - 20
Texture :	Sableuse
Élément grossier :	Sans
Racine :	Chevelu
Tâche et abondance :	Sans
Humidité :	
Complément de description :	

SONDAGE : 9

Port Cherbourg

RÉSULTATS DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES

CARACTERISTIQUE DU SITE

Date du sondage : 28/05/2025 **Mode de sondage :** Tarière

Zone humide selon le critère pédologique et classe : Refus de tarière (Refus de tarière)

Occupation du sol : Terrains en friche

LOCALISATION DU SITE









Horizon (cm) : 0 - 25

Texture : Sablo-limoneuse

Élément grossier : cailloux 2 à 6 cm

Racine : Chevelu

Tâche et abondance : Sans

Humidité :

Complément de description :

10.4 Annexe IV : Prédiganostic de la friche Collignon



MISSION AMO ECOLOGUE – ETUDE D'UN SITE DE COMPENSATION

CR visite du 15 décembre 2025

Site de l'ancienne décharge de Tourlaville (Site de Collignon) - Cherbourg-en-Cotentin (50129)



ELAN – Conseil en immobilier
1, avenue Eugène Freyssinet
78061 Saint-Quentin-en-Yvelines cedex
Tel. +33(0)1 30 60 22 92
www.elan-france.com

Informations mission	
Référence mission interne	BYTP_CHERBOURG_COMPENSATION_BIOD
Nom du fichier	ETUDE SITE COMPENSATION_CHERBOURG_AMO ECOLOGUE_BY TP_V1
Client	BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS
Projet	-
Adresse	Site de l'ancienne décharge de Tourlaville - Cherbourg-en-Cotentin (50129)

Informations version	
Rédacteur	Quentin BERTAUT (Consultant écologue)
Vérificateur(s)	Laure-Hélène CANDELIER (Consultante écologue)
v.1	17/12/2025

Crédit photo : ELAN©

SOMMAIRE

Table des figures 4

Table des tableaux 4

1. Préambule 5

2. Localisation du site de compensation 6

3. Evolution des habitats naturels 8

4. Les observations faunistiques 15

5. Bilan 19

6. Mesures d'amélioration du site de compensation 20

7. Conclusion 27

TABLE DES FIGURES

Figure 1 - Cartographie de la localisation du site de compensation (ELAN, 16/12/2025) 6
Figure 2 - Cartographie de la localisation du site de compensation (ELAN, 16/12/2025) 7
Figure 3 - Cartographie des habitats du site de compensation en 2017 (BET PIERRE DUFRENE, 08/2017) 8
Figure 4 - Cartographie des habitats du site (ELAN, 17/12/2025) 9
Figure 5 - Cartographie de la topographie du site (ELAN, 16/12/2025) 13
Figure 6 - Photographie aérienne ancienne 1979 (Remonter le temps)..... 14
Figure 7 - Photographie aérienne ancienne 1994 (Remonter le temps)..... 14
Figure 8 - Photographie aérienne ancienne 2002 (Remonter le temps)..... 14

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Espèces d'oiseaux recensées sur le site d'étude et à proximité immédiate 18

1. PREAMBULE

Dans le cadre d'une procédure de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées (Article L.411-2 du code de l'environnement), un site de compensation est à l'étude pour compléter ce dossier.

Ce site de compensation a fait l'objet d'un diagnostic écologique par le Bureau d'Etudes PIERRE DUFRENE en août 2017. Cette étude de la faune, de la flore, des milieux naturels et des zones humides est basée sur la réalisation de 2 passages, en date du 29/03/2017 et 25/07/2017.

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS a mandaté ELAN afin d'effectuer une visite de terrain complémentaire, dans l'objectif de vérifier l'adéquation entre le site et les besoins compensatoires pour les espèces visées par la procédure de dérogation au titre des espèces protégées.

Les espèces concernées sont les suivantes :

- Amphibien : Crapaud calamite (*Epidalea calamita*) ;
- Avifaune : Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) ;
- Flore : Polypogon de Montpellier (*Polypogon monspeliensis*).

Une visite de site a donc été réalisé par Quentin BERTAUT, écologue chez ELAN, le lundi 15 décembre 2015 (de 8h à 13h). Ce présent CR vise à remplir plusieurs objectifs :

- Inventorier, à l'affût et sans protocoles spécifiques, les espèces animales présentes sur le site et aux abords ;
- Cartographier les habitats, uniquement suivant les strates végétales (sans caractérisation sur la base du Code EUNIS ou Corine BIOTOPE), et étudier l'évolution du site depuis 2017 ;
- Identifier les secteurs aujourd'hui favorables pour les 3 espèces concernées par le dossier ;
- Proposer quelques préconisations de travaux de génie écologique ou autres, qui pourraient être réalisés afin d'améliorer les capacités d'accueil du site pour ces espèces.

2. LOCALISATION DU SITE DE COMPENSATION

Le site de compensation se situe à l'est de la commune de Cherbourg-en-Cotentin, au droit des remblais siliceux anthropiques exogènes d'une partie de l'ancienne décharge de Tourlaville (ancienne commune française du département de la Manche et de la région Normandie, devenue le 1er janvier 2016 une commune déléguée au sein de la commune nouvelle de Cherbourg-en-Cotentin).

Non loin du littoral, le site de compensation forme une bande d'environ 6 à 7 hectares en friche (« écharpe verte »), enclavé entre la déviation de la RN13, au nord, et une piste cyclable, au sud.



Figure 1 - Cartographie de la localisation du site de compensation (ELAN, 16/12/2025)



Figure 2 - Cartographie de la localisation du site de compensation (ELAN, 16/12/2025)

3. EVOLUTION DES HABITATS NATURELS

Une cartographie de la végétation avait été réalisé en 2017 par le Bureau d'Etudes PIERRE DUFRENE.

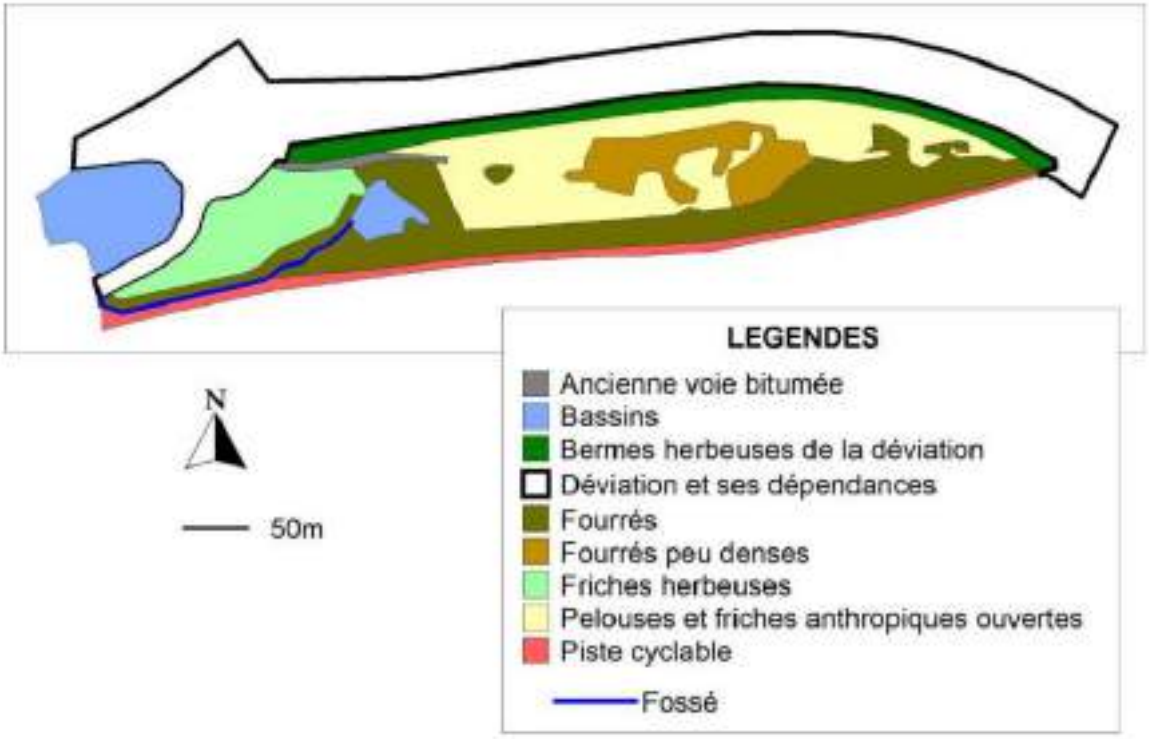


Figure 3 - Cartographie des habitats du site de compensation en 2017 (BET PIERRE DUFRENE, 08/2017)

Depuis 2017, le site ne semble pas avoir fait l'objet d'une quelconque gestion (à l'exception de tontes de la bermes herbeuses au nord le long de la RD13 et de tailles de rabattement des fourrés au sud, le long de la piste cyclable) ; les habitats sont donc en libre évolution.

Les milieux ouverts (notamment l'habitat « Pelouses et friches anthropiques ouvertes ») se sont fortement refermés : colonisation par les espèces ligneuses indigènes présentes (*Ulex europaeus*, *Rubus sp., Salix atrocinerea*), et principalement par *Cortaderia selloana* (Herbe de la pampa), qui est omniprésente sur le site. D'autres espèces dites « exotiques envahissantes » ont également été recensées. En effet, des pieds isolés de *Senecio inaequidens* au nord le long de la RN13 et quelques grosses stations de *Buddleja davidii* ont été identifiés sur le site.

Du fait de l'enfrichement important du site, toute la moitié sud du site n'a pu être prospectée. La cartographie des habitats dans ce secteur a donc été réalisée uniquement par photo-interprétation d'images satellites récentes.

D'autres remarques peuvent être faites :

- L'habitat identifié comme « Friches herbeuses » à l'ouest reste aujourd'hui relativement ouvert, et est seulement en cours d'enfrichement en périphérie et au centre par les espèces arbustives citées précédemment ;

- Le fossé identifié au sud-ouest se prolonge en réalité sur tout le sud de la parcelle et borde le nord de la piste cyclable. Une belle ripisylve de *Salix atrocinerea* l'accompagne tout le long ;
- Un fourré de *Rubus sp*. bas se développe au nord de la parcelle, sur toute la longueur, entre la RN13 et l'habitat « Bermes herbeuses de la déviation ».

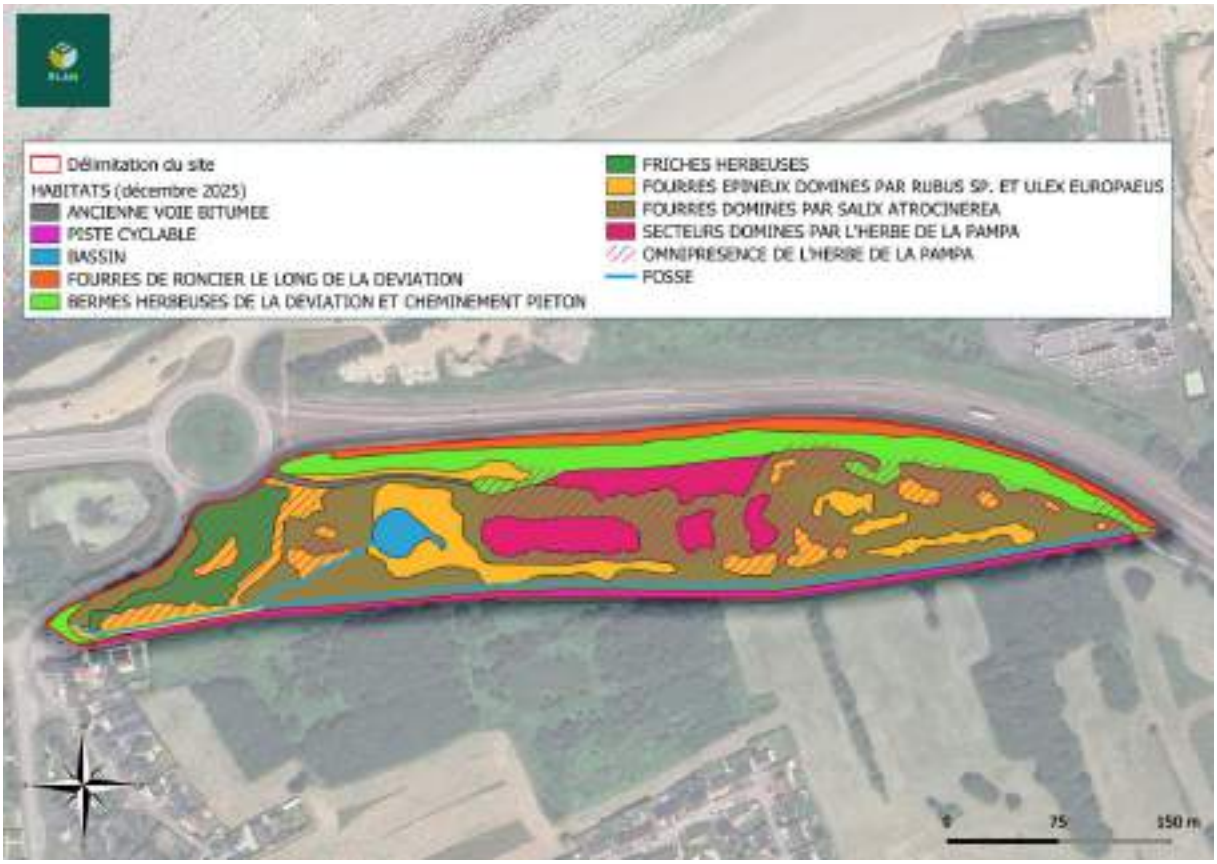


Figure 4 - Cartographie des habitats du site (ELAN, 17/12/2025)



Berme herbeuse et ronciers le long de la RN13




Berme herbeuse et cheminement piéton le long de la RN13




Ancienne voie bitumée et accotement de fourrés de ronciers/ajoncs




Friche herbeuse à l'ouest en cours d'enfrichement



Zone de transition entre la pelouse et les fourrés de ronciers/ajoncs au nord



Alternance de ronciers et de fourrés de Salix au sud, le long de la piste cyclable




Fourrés à l'ouest, entre l'extrémité du fossé et le rond-point




Patchs semi-ouverts fortement colonisés par l'Herbe de la pampa




Fourrés dense dominés par Salix

A noter également, la topographie relativement importante du site, avec un dénivelé d'environ 6 mètres entre le point le plus haut (au nord) et le point le plus bas (au sud). Ainsi, toute la partie centrale, avec notamment le bassin, se retrouve dans un décaissement important, qui permet notamment à la faune d'être relativement isolé des nuisances provoquées par la RN13.



Figure 5 - Cartographie de la topographie du site (ELAN, 16/12/2025)

Pour comprendre l'évolution des habitats du site, il peut être également intéressant de s'attarder sur l'occupation du sol des dernières décennies. Ci-dessous, quelques clichés montrant l'évolution de l'occupation du sol au droit du site.

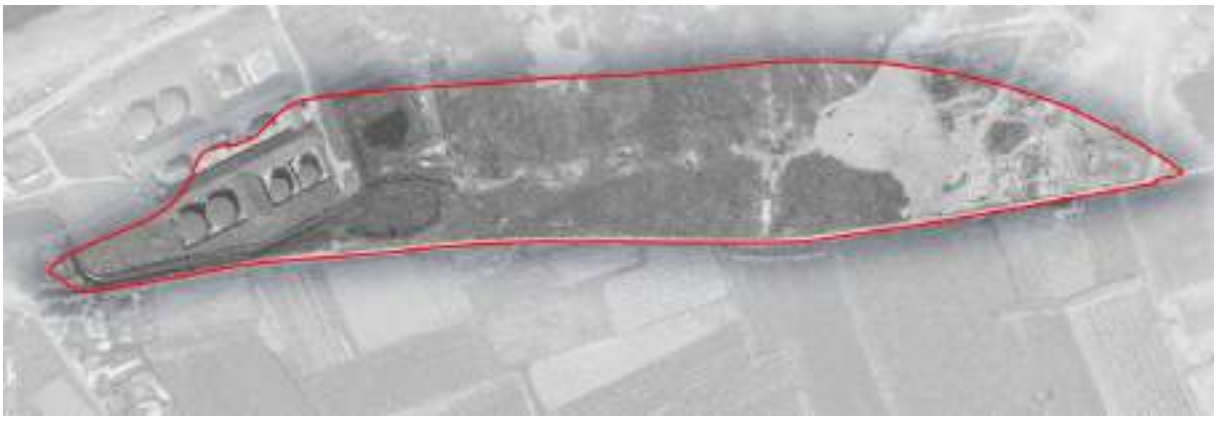


Figure 6 - Photographie aérienne ancienne 1979 (Remonter le temps)



Figure 7 - Photographie aérienne ancienne 1994 (Remonter le temps)



Figure 8 - Photographie aérienne ancienne 2002 (Remonter le temps)

4. LES OBSERVATIONS FAUNISTIQUES

Bien que la période de réalisation de la visite ne soit pas particulièrement favorable à l'observation de la biodiversité, plusieurs espèces ont été observées, et notamment des espèces d'oiseaux hivernants, ainsi que des indices de présence de mammifères terrestres.

Des fèces de Renard roux (*Vulpes vulpes*) et de Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*) ont été observés sur le site. Ces deux espèces avaient déjà été notifiées dans le diagnostic réalisé par le BET PIERRE DUFRENE.



Fèces de Renard roux



Crottier de Lapin de Garenne

Plusieurs espèces d'oiseaux ont également été recensées sur le site et aux abords immédiat (jusqu'à la plage au nord du Boulevard de Collignon). Ces espèces, ainsi que leurs statuts de protection/de menace, et les détails quant à leurs observations sont présentées dans le tableau ci-après.



Pipit farlouse



Tarier pâtre femelle



Râle d'eau



Gallinule poule d'eau



Goéland argenté



Grand cormoran et Goéland marin



Huitrier pie



Corneille noire



Tournepierre à collier



Bécasseau de Sanderling

Tableau 1 - Espèces d'oiseaux recensées sur le site d'étude et à proximité immédiate

Nom scientifique	Nom vernaculaire	LRM	LRN		LRR		PN	PR	DO	ZNIEFF	In situ	Commentaire
			nicheur	hivernant	nicheur	hivernant						
Milieux anthropiques												
Passer domesticus	Moineau domestique	NE	LC	-	LC	LC	Art.3	-	-	-	**OUI**	3 individus au sud-ouest à proximité des habitations
Pica pica	Pie bavarde	LC	LC	-	LC	LC	-	-	Ann.2.2	-	**OUI**	-
Turdus merula	Merle noir	LC	LC	NA	LC	LC	-	-	Ann.2.2	-	**OUI**	-
Milieux aquatiques / humides												
Anthus pratensis	Pipit farlouse	NT	VU	DD	VU	VU	Art.3	-	-	-	**OUI**	2 individus au nord-ouest, sur la bande herbeuse juste au sud de la RN13
Arenaria interpres	Tournepierre à collier	LC	-	LC	-	EN	Art.3	-	-	X	NON	Environ 25 individus sur la plage
Calidris alba	Bécasseau sanderling	LC	-	LC	-	LC	Art.3	-	-	X	NON	Environ 50 individus sur la plage
Cettia cetti	Bouscarle de Cetti	LC	NT	-	LC	LC	Art.3	-	-	-	**OUI**	1 individu entendu au niveau du bassin
Charadrius hiaticula	Grand Gravelot	LC	VU	LC	EN	NT	Art.3	-	-	X	**OUI**	Plusieurs individus sur la plage et 1 individu sur le site
Chroicocephalus ridibundus	Mouette rieuse	LC	NT	LC	EN	LC	Art.3	-	Ann.2.2	-	NON	Plusieurs individus sur la plage et en vol au-dessus du site
Gallinula chloropus	Gallinule poule-d'eau	LC	LC	NA	LC	LC	-	-	Ann.2.2	-	**OUI**	2 individus au sud au niveau du fossé
Gavia arctica	Plongeon arctique	LC	-	NA	-	LC	Art.3	-	Ann.1	X	NON	1 individu en pleine mer
Haematopus ostralegus	Huîtrier pie	NT	LC	LC	VU	EN	-	-	Ann.2.2	X	NON	1 individu sur les rochers en pleine mer
Larus argentatus	Goéland argenté	LC	NT	NA	VU	VU	Art.3	-	Ann.2.2	-	NON	1 individu sur les rochers en pleine mer et plusieurs individus en vol
Larus marinus	Goéland marin	LC	LC	NA	LC	LC	Art.3	-	Ann.2.2	X	NON	1 individu sur les rochers en pleine mer
Rallus aquaticus	Râle d'eau	LC	NT	NA	NT	LC	-	-	Ann.2.2	-	**OUI**	1 individu au sud au niveau du fossé
Milieux boisés												
Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue	LC	LC	-	LC	LC	Art.3	-	-	-	**OUI**	La plupart des individus ont été observés et entendus au sud au niveau de la piste cyclable (individus en déplacement entre le site et les espaces de nature au sud de la piste cyclable
Columba palumbus	Pigeon ramier	LC	LC	LC	LC	LC	-	-	Ann.3.1	-	**OUI**	
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	LC	LC	-	LC	LC	Art.3	-	-	-	**OUI**	
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	LC	LC	NA	LC	LC	Art.3	-	-	-	**OUI**	
Parus major	Mésange charbonnière	LC	LC	NA	LC	LC	Art.3	-	-	-	**OUI**	
Regulus ignicapilla	Roitelet à triple bandeau	LC	LC	NA	LC	LC	Art.3	-	-	-	**OUI**	
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	LC	LC	NA	LC	LC	Art.3	-	-	-	**OUI**	
Turdus philomelos	Grive musicienne	LC	LC	NA	LC	LC	-	-	Ann.2.2	-	**OUI**	Au moins 1 individu entendu et vu sur le site
Milieux ouverts à semi-ouverts												
Prunella modularis	Accenteur mouchet	LC	LC	NA	LC	LC	Art.3	-	-	-	**OUI**	1 individu observé au sud
Saxicola rubicola	Tarier pâtre	NE	NT	NA	LC	LC	Art.3	-	-	-	**OUI**	3 individus observés au nord-ouest, sur la bande herbeuse et les fourrés attenants juste au sud de la RN13

Légende : LRM (Liste Rouge UICN Mondiale) / **LRN** (Liste Rouge UICN Nationale) / **LRR** (Liste Rouge UICN Régionale) / **NE** (Non Evaluée) / **NA** (Non Applicable) / **DD** (Données Insuffisantes) / **LC** (Préoccupation mineure) / **NT** (Quasi-menacée) / **VU** (Vulnérable) / **EN** (En danger)
Liste Rouge UICN oiseaux nicheurs Normandie 2024 et hivernants Normandie 2015
Liste rouge UICN oiseaux nicheurs France 2016 et hivernants France 2011
PN (Protection Nationale) / **PR** (Protection Régionale) / DO (Directive Oiseaux)

5. BILAN

Aujourd'hui le site ne semble pas particulièrement favorable aux 3 espèces concernées par l'étude. En effet, depuis 2017, les surfaces disponibles de milieux ouverts qui leurs sont favorables ont largement diminuées.

Cependant, le contexte du site (localisation géographique et climat associé, habitats naturels aux abords, etc.) semble pouvoir leur convenir. Pour le Crapaud calamite, bien que seuls 2 petits points d'eau (en plus du bassin) aient été identifiés, le substrat semble favorable pour permettre de leur recréer artificiellement quelques sites de reproduction. Restera à étudier si les habitats présents peuvent être favorables pour son hibernation. Concernant le Pipit farlouse, des individus ont été observés au nord du site, au niveau de la berme herbeuse de la déviation, indiquant la présence de cette espèce localement. Cette observation laisse donc supposer qu'une réouverture des milieux ouverts du site pourraient réellement être bénéfique à cette espèce, et ainsi favoriser son implantation pérenne su un plus grand espace (et pas uniquement le long de la RN13).

En conclusion, bien que le site n'est aujourd'hui que peu favorable à ces espèces, une marge de manœuvre réelle existe quant aux possibilités de réaménager les espaces pour leur permette d'y réaliser tout ou partie de leurs cycles de vie.

6. MESURES D'AMELIORATION DU SITE DE COMPENSATION

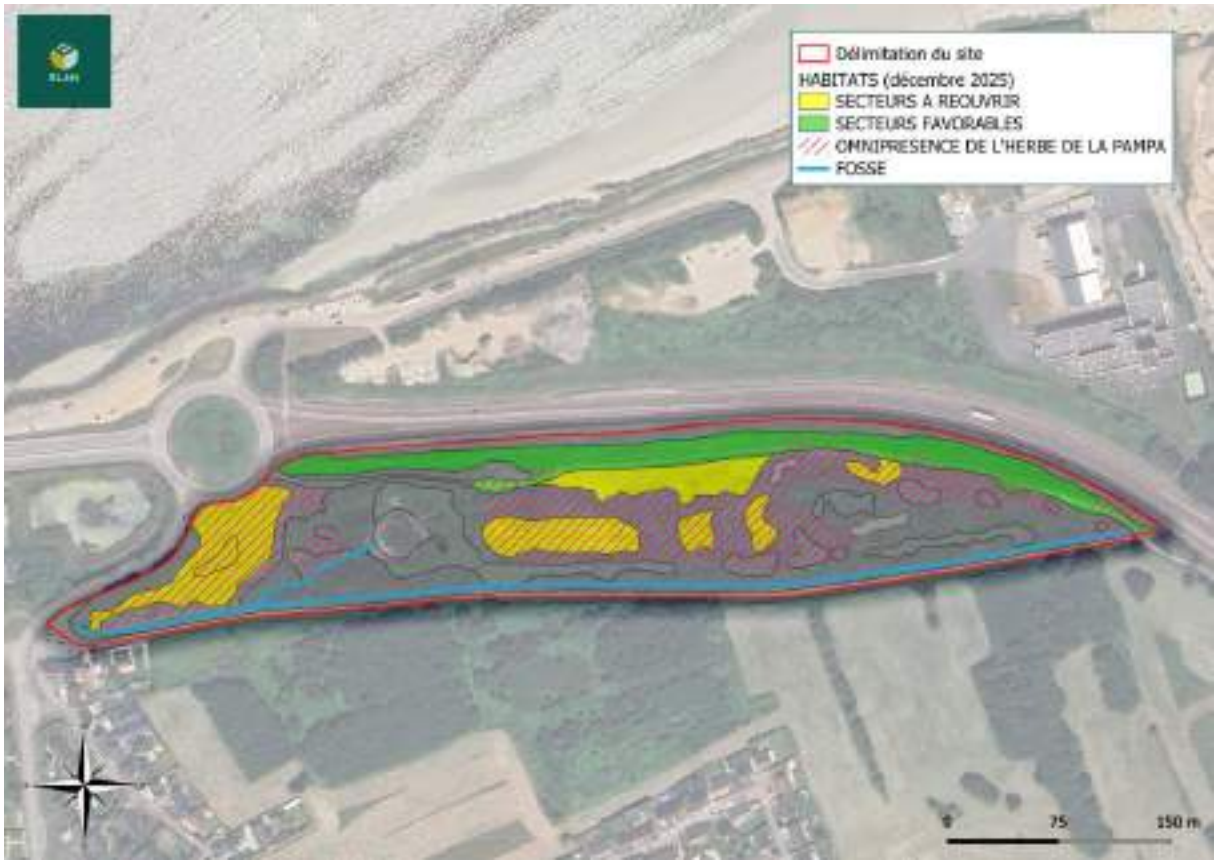
Réouverture des milieux

Objectif : défricher certains secteurs pour les rendre à nouveau favorable pour le Pipit farlouse, le Crapaud calamite et le transfert du Polypogon de Montpellier.

Remarque(s) : en effet, depuis 2017, la végétation s'est bien développée, entraînant la fermeture des milieux, les rendant ainsi nettement moins favorables à la présence des espèces concernées.

A noter que l'idée ici n'est pas de modifier tous les habitats du site pour permettre seulement aux espèces citées précédemment de s'y installer pour tout ou partie de leur cycle de vie, au dépend des autres espèces. C'est pourquoi, seuls les espaces dominés par l'Herbe de la pampa pourraient être réouverts ; cette mesure permettrait par la même occasion de gérer localement cette EVEE.

Localisation : environ 1 hectare



Modalités de mise en œuvre : la réalisation des travaux de réouverture du milieu devra évidemment respecter plusieurs contraintes (adapter la période d'intervention vis-à-vis des périodes sensibles pour les espèces présentes, adapter la méthodologie de défrichement vis-à-vis de la présence de l'Herbe de la pampa afin de ne pas participer à la dissémination de cette EVEE – *Cf. Mesure ci-après*). Il sera également nécessaire d'étudier la périodicité d'intervention sur les 30 ans, afin que le milieu reste continuellement favorable aux espèces concernées.

Gestion de l'Herbe de la pampa

L'éradication totale de cette EVEE sur le site de compensation ne doit être ni un objectif, ni une fin en soi. En effet, bien que cette espèce soit largement répandue sur le site, sa forte présence, également aux abords du site, entraînerait assez rapidement une nouvelle colonisation du site. De plus, il est souvent conseillé *« la mise en place d'une intervention allant « de l'extérieur vers l'intérieur », c'est-à-dire que la priorité est mise sur la détection et l'éradication des pieds isolés et localisés dans les secteurs les plus périphériques, pour empêcher l'installation durable de l'espèce et son expansion à de nouveaux territoires (« l'extérieur »). Une fois l'espèce régulée dans les zones périphériques à son aire de forte présence, les interventions de gestion sont dirigées vers les populations plus anciennes et de tailles plus importantes, vers le « cœur » de la zone d'implantation (« l'intérieur ») ».* La station présente au sein du site ne semble pas être « périphérique », sa gestion entraînera donc des moyens humains et financiers conséquents sans un résultat probant sur le long terme *(https://especes-exotiques-envahissantes.fr/deploiement-de-la-strategie-transnationale-de-lutte-contre-cortaderia-selloana-dans-larc-atlantique).*

L'objectif ici est donc bien uniquement de limiter sa propagation et d'empêcher que les travaux de génie écologique participent à la dissémination de cette espèce (sur le site et en dehors du site).

Localisation : dans un premier temps, au niveau des secteurs concernés par les travaux de réouverture du milieu (*Cf. Cartographie ci-avant*), et éventuellement sur d'autres secteurs suivant les obligations légales dans le cadre du projet.

Méthodologie de mise en œuvre : https://www.calameo.com/read/0077639253d5f5e1f36c7



Arrachage manuel

Quand ?

Période de l'année :
Indifférente, néanmoins de préférence avant la floraison. Si cette technique est utilisée pendant la floraison, la combiner avec la méthode de coupe des inflorescences.

Type de terrain :
Tout terrain auquel opérateurs et bénévoles peuvent accéder. Alternative à l'arrachage mécanique sur les terrains découverts d'un accès routier.

Ciblant quel type de population ?

- Individus isolés ou dispersés.
- Individus de taille petite ou moyenne (< 1 m).
- Elle sert d'appui à d'autres méthodes, en cas de présence d'individus de grande taille ou d'une forte densité.

Comment ?

Application de la méthode :
Arrachage des plantes, racines comprises, pour éviter l'apparition d'éventuels rejets, en portant une attention particulière aux racines superficielles qui sont celles produisant les rejets. En cas de fortes densités, ou de présence de grands individus dispersés, un débroussaillage peut d'abord être effectué pour ensuite extraire les racines.

Moyens nécessaires/souhaitables :
À la main, pioche, houe, pic, pelle, bâton, gants, ébrancheur, débroussailleuse, taille-haie, tireuil pour faible. Équipement de protection individuelle.

Avantages et inconvénients

Avantages :
- Il n'est pas nécessaire d'utiliser de machinerie lourde.
- Peu de déplacement de terre.
- En laissant les débris sur le terrain, celui-ci reçoit un apport de matières organiques.
- Plus de possibilités d'élimination d'individus dans des lieux peu accessibles.
- Plus grande flexibilité pour travailler dans des conditions défavorables.
- Il n'est pas nécessaire que les opérateurs ou les bénévoles possèdent des compétences techniques.

Inconvénients :
- Rendement plus faible et coûts plus élevés.

À appliquer en association :
- Arrachage mécanique.



Un mix d'arrachage manuel et mécanique pourrait être mis en œuvre. Il sera nécessaire de gérer les parties aériennes des plants, mais également les parties souterraines. De plus, toutes les préconisations devront être prises afin de ne pas disséminer l'espèce : nettoyage du matériel après intervention, transport des déchets sur site et en dehors du site avec des bigs-bags/engins bâchés de manière hermétique, etc. Enfin, il faudra réfléchir à une solution de traitement des déchets (priorité à la revalorisation ou le cas échéant, autres méthodes de traitement).

Création de sites de reproduction pour le Crapaud calamite

Objectif : créer des habitats de reproduction pour le Crapaud calamite, mais également des sites d'hivernage pour que les individus puissent y réaliser l'intégralité de leur cycle de vie.

Localisation : toute la berme herbeuse de la déviation au nord, ainsi que les patchs devant faire l'objet de travaux de réouverture.

Méthodologie de mise en œuvre : le substrat est aujourd'hui particulièrement favorable à cette espèce (substrat caillouteux/sableux), mais les petites dépressions permettant de constituer des petites flaques d'eau sont relativement rares (*Cf. Photographies des 2 flaques au niveau de la berme herbeuse de la RN13, ci-dessous*). L'idée est ici de venir décaisser le sol à certains endroits, seulement sur quelques centimètres, afin de permettre à l'eau de stagner quelques jours à minima pour que le Crapaud calamite puisse se reproduire.





Remarque(s) : une expertise plus poussée devra être réalisée pour dimensionner au mieux cette mesure. En effet, une connaissance fine de l'écologie de l'espèce devra être nécessaire pour connaître le nombre de mare à aménager, connaître l'emplacement idéal de ces mares (vis-à-vis des caractéristiques des sols - secteurs plus ou moins favorables à la retenue d'eau, et vis-à-vis de l'écologie de l'espèce - rayon de dispersion de l'espèce, proximité avec un site d'hibernage, etc.), et enfin dimensionner au mieux les mares (profondeur, pente des berges, végétation des abords, installation d'enrochement pour servir de cachette, etc.).

https://www.infofauna.ch/sites/default/files/files/publications/notice_pratique_crapaud_calamite.pdf

Installation d'une clôture à amphibien pérenne le long de la RN13

Objectif : réduire les risques de collision du Crapaud calamite avec la RN13

Localisation : environ 850ml



Type de dispositif : contrairement à l'installation d'une clôture dite « anti-retour » à amphibiens sur un chantier (dispositif temporaire, qu'il est d'ailleurs nécessaire de suivre/contrôler régulièrement pour limiter sa détérioration), le dispositif sélectionné devra être pérenne et fiable dans le temps. C'est pourquoi il est conseillé l'installation d'un dispositif en bois, en béton, ou encore en panneaux recyclés.





Autres remarques : le Crapaud calamite étant une espèce qui ne saute, il ne sera pas nécessaire que la hauteur de la clôture excède les 40 cm. De la même manière, l'installation d'un retour en haut de la clôture (bavolet) pour limiter les risques de dépassement de la clôture d'amphibiens par saut ne sera pas obligatoire. Cependant, bien que le substrat du site ne soit pas particulièrement meuble, il pourra

être envisagé d'enterrer la clôture sur quelques centimètres, afin de limiter son franchissement souterrain par des individus. En effet, le Crapaud calamite est une espèce qui creuse régulièrement des petits terriers pour se réfugier ou passer l'hiver. Enfin, des retours en U devront être installés aux deux extrémités, afin de rediriger les individus vers le centre de la parcelle. L'ouverture de la parcelle au sud ne semble pas poser de problème pour l'espèce (nombreux habitats naturels connectés, risques de collision réduits avec la piste cyclable, etc.).

Retrait de la clôture au sud du site, le long de la piste cyclable

Objectif : favoriser le déplacement des espèces animales et rétablir les échanges avec les habitats naturels au sud

Localisation : environ 600ml (mesure approximative)



Photographies de la clôture : aujourd'hui une clôture existe sur quasiment tout le linéaire au sud de la parcelle. Bien que certaines trouées existent, ce dispositif actuel constitue un piège pour la faune (risque de blessure ou de mort par capture dans le grillage) et limite également fortement le déplacement des espèces (notamment pour les petits mammifères terrestres, tels que le Lapin de Garenne et le Renard roux).





7. CONCLUSION

Les mesures d'amélioration des capacités d'accueil du site pour les espèces protégées concernées par l'étude ne sont proposées, ici, qu'à titre indicatif. En effet, elles ne tiennent pas compte des besoins stricts en compensation vis-à-vis des impacts occasionnés par l'opération d'aménagement (surfaces nécessaires, nombres d'individus/couples à accueillir, etc.).

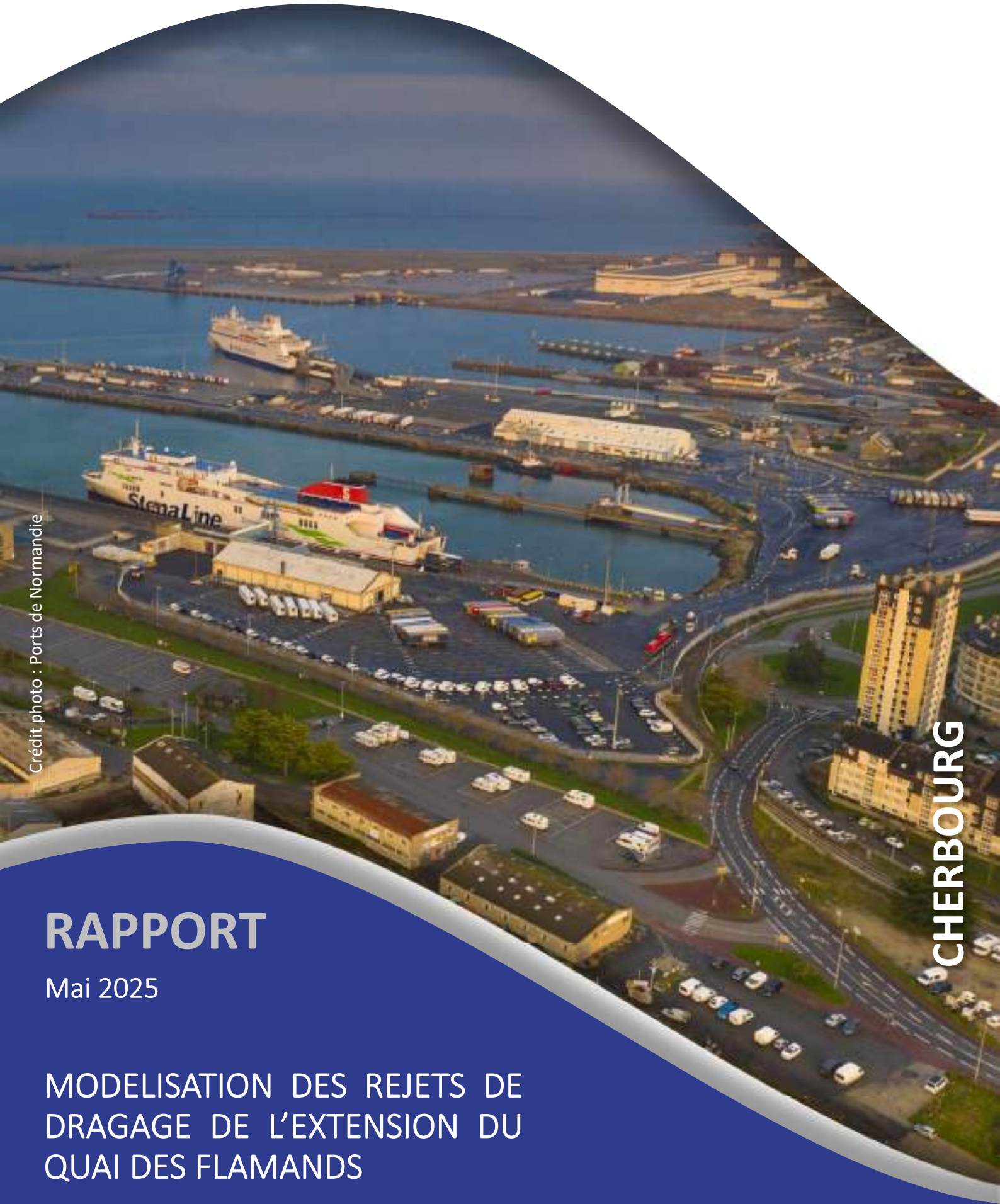
Une fois ces grandes orientations d'aménagement du site de compensation validée, il sera nécessaire, dans un premier temps, de réaliser un diagnostic écologique sur un cycle biologique complet, dans un second temps, d'intégrer techniquement les mesures d'aménagement dans un CCTP, et dans un troisième temps, de rédiger un plan de gestion sur 30 ans afin de maintenir le site favorable pour les espèces concernées (et pour la biodiversité de manière globale).

ANNEXE 3 ÉTUDE DE MODELISATION DES PANACHES TURBIDES SUR LA ZONE D'IMMERSION

ARCHIPEL, 2025

Ports de NORMANDIE

archipel océanographie



Crédit photo : Ports de Normandie

RAPPORT

Mai 2025

MODELISATION DES REJETS DE DRAGAGE DE L'EXTENSION DU QUAI DES FLAMANDS

MAITRE D'OUVRAGE

NOM	PORTS DE NORMANDIE
COORDONNEES	3 rue René Cassin 14280 Saint Contest
CONTACT	M. Laurent CLERGEAU   laurent.clergeau@portsdenormandie.fr

ARCHIPEL OCEANOGRAPHIE

COORDONNEES	**Archipel Océanographie** Créatio Tech 40 rue Chef de Baie 17000 LA ROCHELLE
CONTACT	M. Antoine DESHOULIERES  06.51.99.35.29  deshoulieres@archipel-oceanographie.com

RAPPORT

TYPE DE DOCUMENT	PROPOSITION
TITRE	Modélisation des rejets de dragages de l'extension du quai des Flamands
REFERENCE DU DOCUMENT	RA2025_06
N° DE REFERENCE DE LA PROCEDURE	-

VERSION

REFERENCE DU DOCUMENT	VERSION	DATE	REDACTION	VALIDATION
RA2025_06	V1	28/05/2025	J. Ouriqua	A. Deshoulières
RA2025_06	V2	03/06/2025	J. Ouriqua	A. Deshoulières
RA2025_06	V3	18/06/2025	J. Ouriqua	A. Deshoulières

SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE 7
2. SYNTHESE DU CONTEXTE PHYSIQUE 8
2.1. CONTEXTE TOPO-BATHYMETRIQUE 8
2.2. CONTEXTE HYDRODYNAMIQUE 9
2.2.1. Niveaux 9
2.2.2. Houle et mers de vent 10
2.2.2.1. Données bibliographiques 10
2.2.2.2. Analyse de rejeux hindcast 11
2.2.3. Vents 16
2.2.4. Courants 18
2.2.4.1. Courants de marée 18
2.2.4.2. Courants de surface liés au vent 20
2.3. SEDIMENTOLOGIE 20
2.3.1. Nature des fonds marins 20
2.3.2. Matières en Suspension Minérales (MES) 21
3. MODELISATION HYDRODYNAMIQUE ET HYDRO-SEDIMENTAIRE 23
3.1. MISE EN PLACE DES MODELES ET STRATEGIES DE MODELISATION 23
3.1.1. Objectifs 23
3.1.2. Modélisation couplée vagues – courants – transport sédimentaire 23
3.1.3. Modélisation hydrodynamique MIKE 3 HD 24
3.1.4. Modélisation de la propagation des vagues MIKE SW 25
3.1.5. Modélisation du transport des sédiments fins cohésifs MIKE MT 25
3.1.6. Domaine de calcul, maillage et bathymétrie 26
3.2. CALIBRATION ET VALIDATION DU MODELE 28
3.2.1. Conditions aux limites du modèle 28
3.2.2. Résultats 28
3.3. MODELISATION DES REJETS DE DRAGAGE 33
3.3.1. Objectifs 33
3.3.2. Caractéristiques des dragages et rejets – hypothèses 33

3.3.3. Paramétrisation du module sédimentaire 34
3.3.4. Conditions aux limites 34
3.3.5. Conditions océano-météorologiques 34
3.3.6. Résultats 35
4. CONCLUSIONS 40
5. BIBLIOGRAPHIE 40

FIGURES

Figure 2-1 : Bathymétrie de la zone d'étude. CETMEF 2019 8
Figure 2-2 : Localisation de la zone d'immersion (Carte SHOM) 9
Figure 2-3 : Niveaux d'eau 2023 enregistrés au marégraphe de Cherbourg (source REFMAR) 10
Figure 2-4 : Roses des houles issues des simulations numériques ANEMOC, CEREMA [2] 11
Figure 2-5 : Position du point d'extraction RESOURCECODE de coordonnées 49.7795°N/1.5761°W. .. 12
Figure 2-6 : Rose des houles RESOURCECODE (1994-2023) au point de coordonnées 49.7795°N/1.5761°W. 12
Figure 2-7 : Série temporelle complète des houles : Hauteur Significative [Hs] (bleu) et Direction de Pic [Dp] (rouge) et Période de Pic [Tp] (noir) au point RESOURCECODE. 13
Figure 2-8 : Hauteurs Significatives [Hs] moyennes mensuelles (vert) et max mensuelles (rouge) au point RESOURCECODE (1994-2023) 14
Figure 2-9 : Corrélogramme Hauteur Significative [Hs] / Direction Pic [Dp] au point RESOURCECODE (1994-2023) 15
Figure 2-10 : Corrélogramme Hauteur Significative [Hs] / Période de Pic [Tp] au point RESOURCECODE (1994-2023) 15
Figure 2-11 : Roses des vents sur la zone d'étude. CEREMA [2] 16
Figure 2-12 : Rose des vents au point RESOURCECODE (1994-2023). 17
Figure 2-13 : Corrélogramme Vitesse / Direction du vent au point RESOURCECODE (1994 -2023). 17
Figure 2-14 : Courants de marée de surface (CEREMA [2]) 18
Figure 2-15 : Courants de marée de vives-eaux (haut) et mortes-eaux (bas) modélisé avec le logiciel MIKE (DHI) 19
Figure 2-16 : Répartition des faciès sédimentaires de la zone d'étude (Natures de fond SHOM 2023). 20
Figure 2-17 : MES moyennes mensuelles observées (MARC IFREMER), situation estivale (juillet 2023) 21
Figure 2-18 : MES moyennes mensuelles observées (MARC IFREMER), situation hivernale (janvier 2023). 22
Figure 2-19: Extraction des valeurs de MES sur la zone d'immersion (Marine Copernicus, Images satellites L4) 22
Figure 3-1 : Schéma de principe du couplage de la chaine MIKE 24
Figure 3-2 : Schéma de principe du fonctionnement du module MIKE MT, DHI 26
Figure 3-3 : Maillage et bathymétrie du modèle 27
Figure 3-4 : (haut) Comparaison des niveaux d'eau bruts mesurés au marégraphe de Cherbourg (données SHOM) et calculés par le modèle pour une marée de vives eaux moyenne (coef 95). 29
Figure 3-5: (haut) Comparaison des niveaux d'eau bruts mesurés au marégraphe de Cherbourg et calculés par le modèle pour une marée de mortes eaux moyenne (coef 45). (bas) Surcotes et décotes enregistrées au marégraphe de Cherbourg (SHOM). 30
Figure 3-6: Position des points de mesures de courants SHOM (source : DATA.SHOM) 31
Figure 3-7 : Comparaison entre courants calculés et prédits par le SHOM aux points D et F pour une marée de Vive eau et de Morte eau moyennes, vitesses (gauche), directions (droite). 32
Figure 3-8 : Localisation des points d'extractions et des zones sensibles à fort enjeux environnementaux. 36
Figure 3-9 : Evolution instantanée des MES issues des clapages de la phase 1 aux différents points de suivi situés dans les zones à forts enjeux environnementaux. 37

Figure 3-10: Evolution instantanée des MES issues des clapages de la phase 2 aux différents points de suivi situés dans les zones avec fort enjeux environnementaux. 38

1. CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE

L'objet de la prestation concerne les études d'autorisation de rejet en mer des rejets de dragage de l'extension du Quai des Flamands à Cherbourg. L'objectif de la mission de modélisation hydro-sédimentaire est d'étudier le devenir des sédiments fins clapés sur la zone d'immersion.

Les impacts en termes de concentration de Matière en Suspension (MES) dans la masse d'eau et de dépôt sur le fond ont été étudiés sur la durée totale d'une campagne annuelle de dragage en tenant compte des effets cumulatifs.

La méthodologie employée est la suivante :

- Phase 1 : Analyse de la bibliographie pour définir les climats de turbidité et le contexte hydrodynamique ;
- Phase 2 : Construction et calage d'un modèle hydrodynamique. Ceci implique la mise en place d'une chaine de modélisations couplées intégrant :
    - Un modèle spectral de houle MIKE SW ;
    - Un modèle de courantologie MIKE HD ;
    - Un modèle de transport des sédiments fins cohésifs (vase) MIKE MT.
- Phase 3 : Modélisation et analyse de la dispersion des sédiments fins (nuage turbide et dépôts sur le fond) sur toute la durée d'une campagne complète pour les deux années où seront réalisés les dragages.

2. SYNTHESE DU CONTEXTE PHYSIQUE

2.1. CONTEXTE TOPO-BATHYMETRIQUE

La bathymétrie autour de Cherbourg se caractérise par des isobathes réguliers, parallèles au front de mer du Nord Cotentin avec une pente régulière. L'isobathe -10 mCM se situe à environ 3.5km du port de Cherbourg et l'isobathe -50 mCM à environ 11km. La zone d'immersion se situe à environ 15km au large de Cherbourg à environ – 60 mCM.

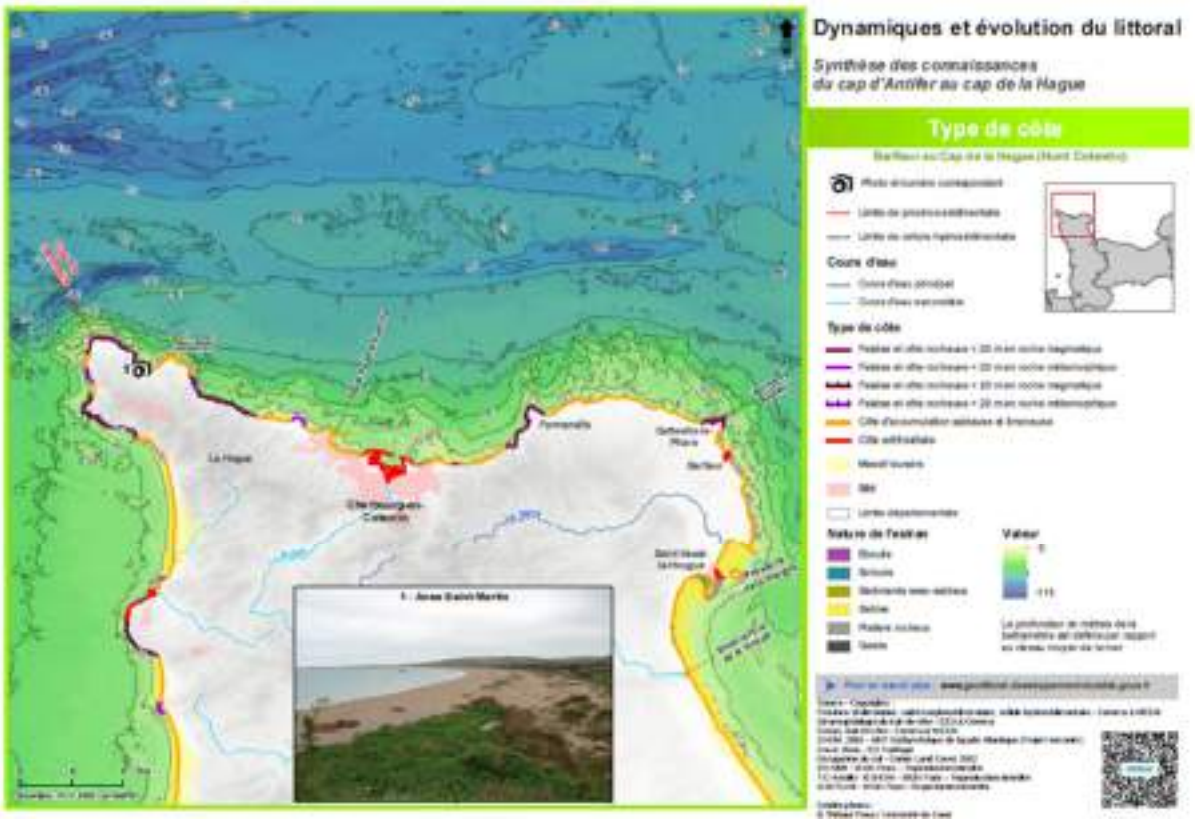


Figure 2-1 : Bathymétrie de la zone d'étude. CETMEF 2019

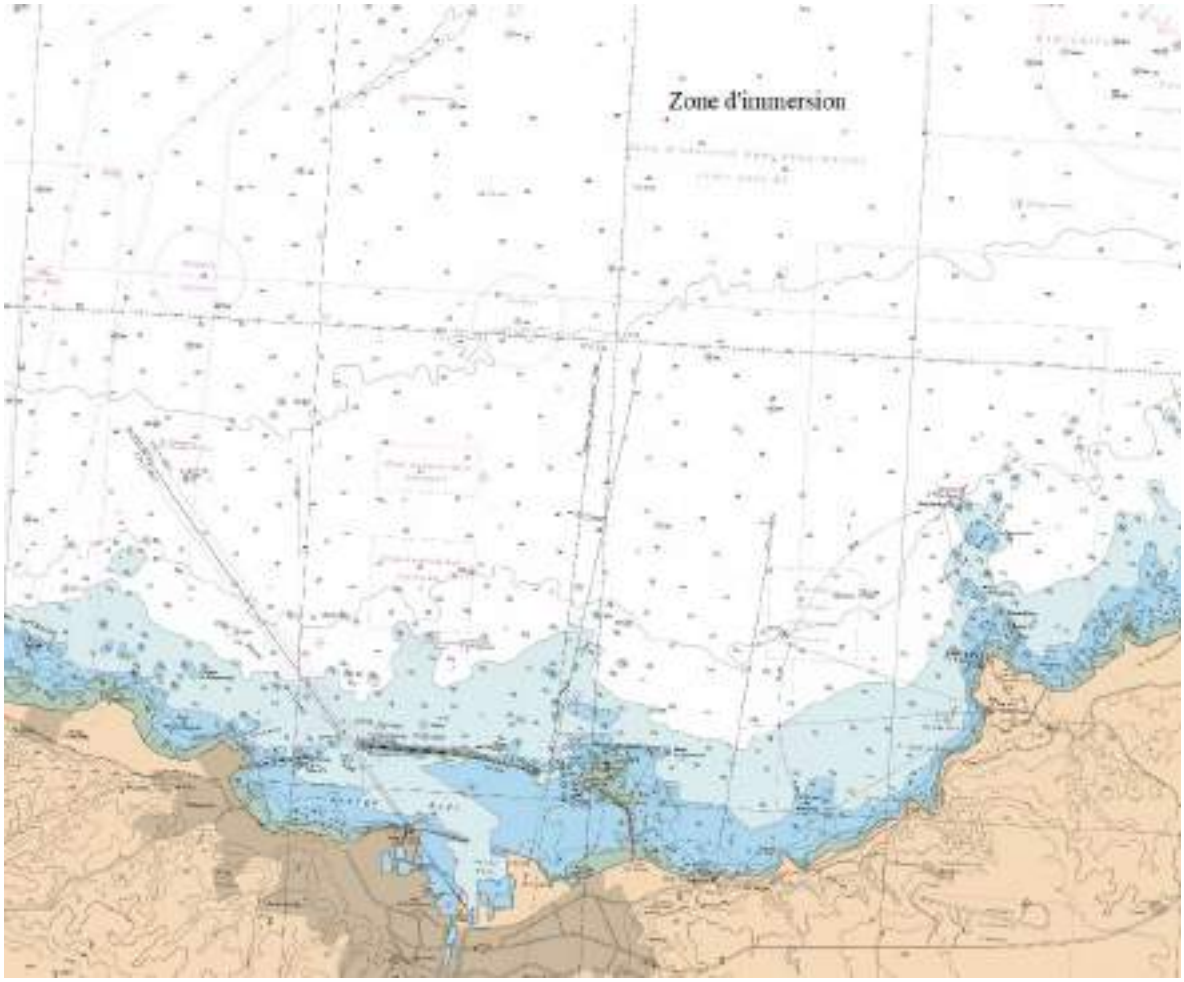


Figure 2-2 : Localisation de la zone d'immersion (Carte SHOM)

2.2. CONTEXTE HYDRODYNAMIQUE

2.2.1. Niveaux

Sur les côtes de la Manche, la marée est de type semi-diurne à asymétrie diurne. A Cherbourg, le régime est macro-tidal (ou méga-tidal), avec un marnage moyen de plus de 5 m et un marnage maximum de presque 7 m. Les niveaux caractéristiques définis par le SHOM au port de Cherbourg sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2-1 : Références altimétriques SHOM 2020 [1] (Cotes Marines)

	PHMA	PMVE	PMME	NM	BMME	BMVE	PBMA	ZH/Ref
Cherbourg	7.15	6.45	5.10	3.87	2.60	1.15	0.33	-3.285 IGN69 (Cherbourg)

PHMA : Plus Hautes Mer Astronomiques
PMVE : Pleine Mer de Vive-eau
PMME : Pleine Mer de Morte-eau
NM : Niveau Moyen
PBMA : Plus Basse Mer Astronomique
BMVE : Basse Mer de Vive-eau
BMME : Basse Mer de Morte-eau

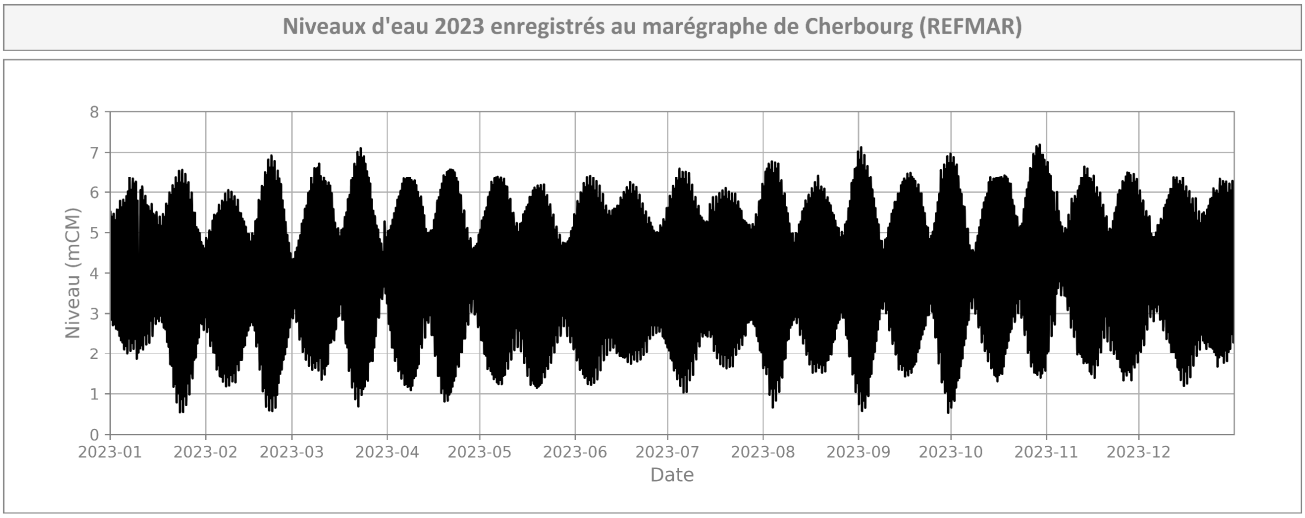


Figure 2-3 : Niveaux d'eau 2023 enregistrés au marégraphe de Cherbourg (source REFMAR)

2.2.2. Houle et mers de vent

2.2.2.1. Données bibliographiques

D'après les éléments de synthèse du CEREMA [2], les roses des houles issues des bases CANDHIS et ANEMOC montrent qu'en termes de climatologie moyenne, la zone au large de Cherbourg est principalement influencée par les états de mer de provenance de l'océan Atlantique et remontant la Manche (direction prédominante de provenance des vagues de secteur Sud-ouest à Ouest) et dans une moindre mesure des coups de vents de Nord à Nord-est.

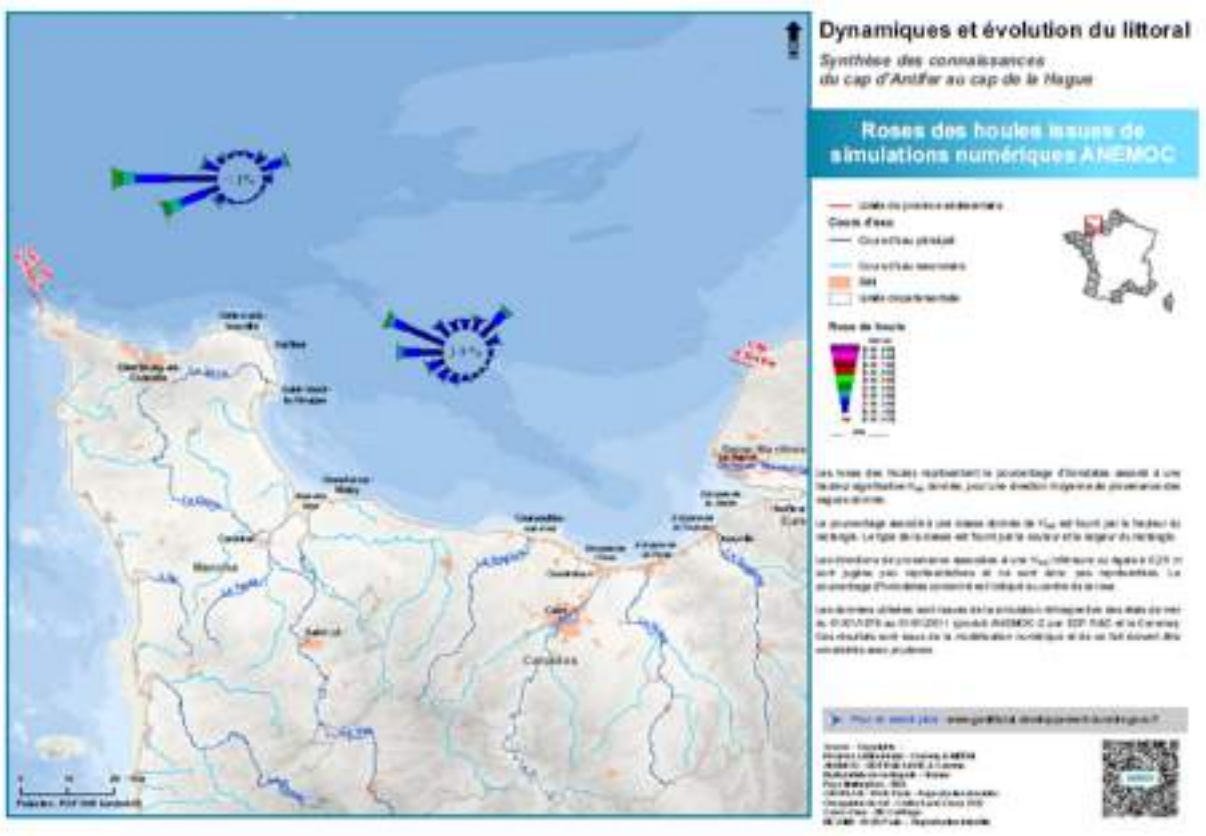


Figure 2-4 : Roses des houles issues des simulations numériques ANEMOC, CEREMA [2]

2.2.2.2. Analyse de rejeux hindcast

Les conditions de vagues sur le site de clapage ont été réanalysées dans la cadre de la présente étude à partir de la base de données RESSOURCECODE, amélioration et mise à jour de la base de données HOMERE.

La base de données de rejeu d'états de mer RESOURCECODE a été mise en place par l'IFREMER, en partenariat avec EMEC, Centrale Nantes, Ocean Data Lab, Smart Bay Ireland, University College Dublin, INNOSEA and University of Edinburgh. Cette base de données consiste en un ensemble de paramètres permettant de décrire les caractéristiques principales et l'évolution des conditions d'états de mer sur la zone de la Manche et du Golfe de Gascogne.

La construction de la base de données a été réalisée à l'aide du code de calcul WAVEWATCH III® (WW3). La résolution du maillage varie de la zone côtière (mailles raffinées de ~200m) vers le large (mailles de ~10km). Le pas de temps de sortie est 1 h, et la période simulée couvre 30 ans (1994-2023).

La position du point d'extraction est située à proximité de la zone d'immersion :



Figure 2-5 : Position du point d'extraction RESOURCECODE de coordonnées 49.7795°N/1.5761°W.

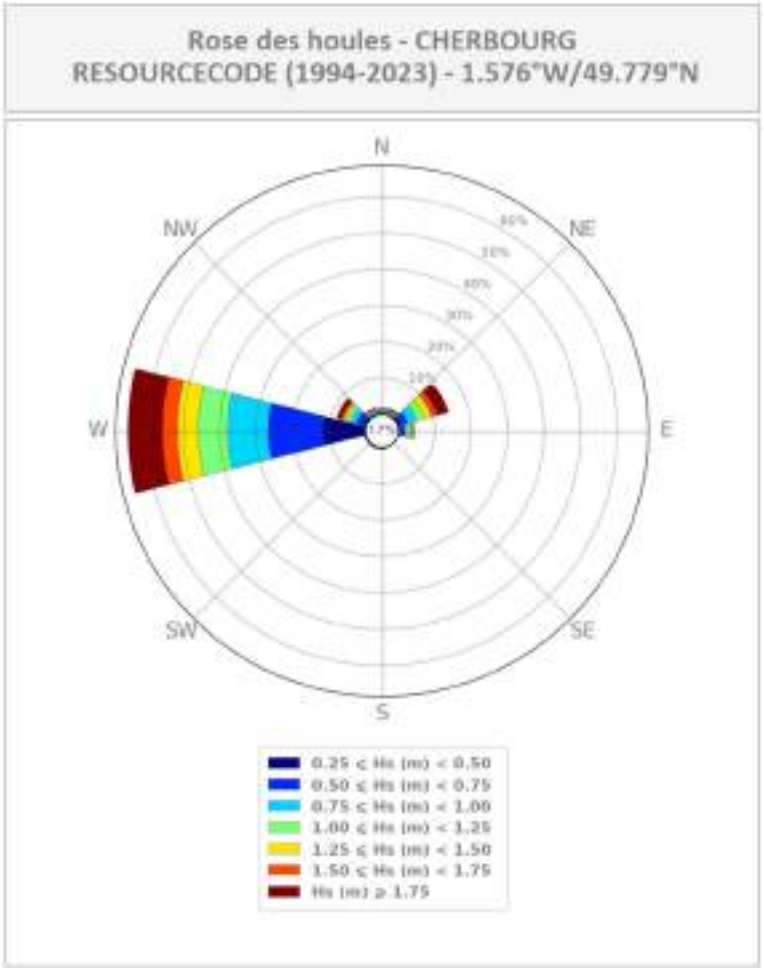


Figure 2-6 : Rose des houles RESOURCECODE (1994-2023) au point de coordonnées 49.7795°N/1.5761°W.

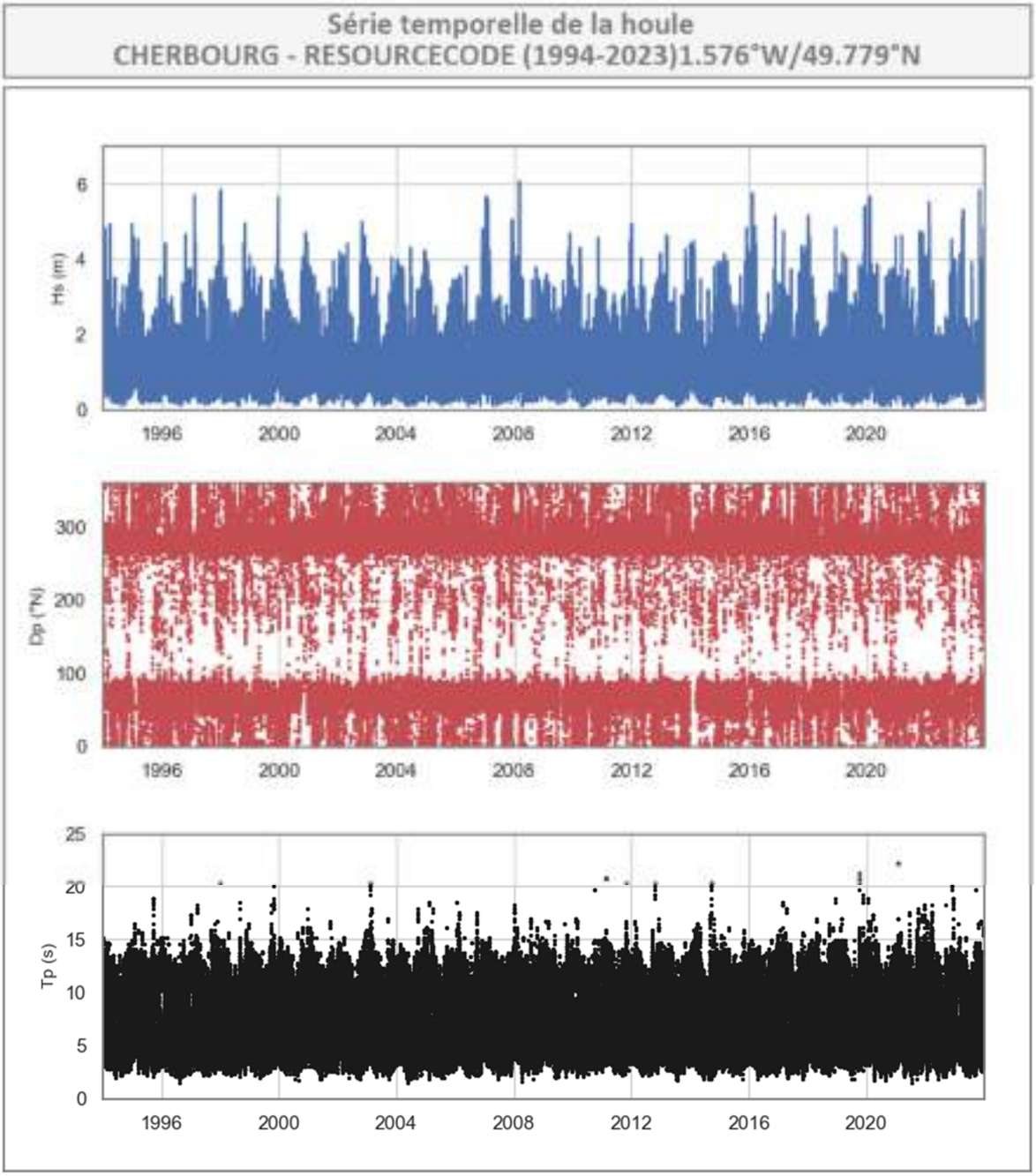


Figure 2-7 : Série temporelle complète des houles : Hauteur Significative [Hs] (bleu) et Direction de Pic [Dp] (rouge) et Période de Pic [Tp] (noir) au point RESOURCECODE.

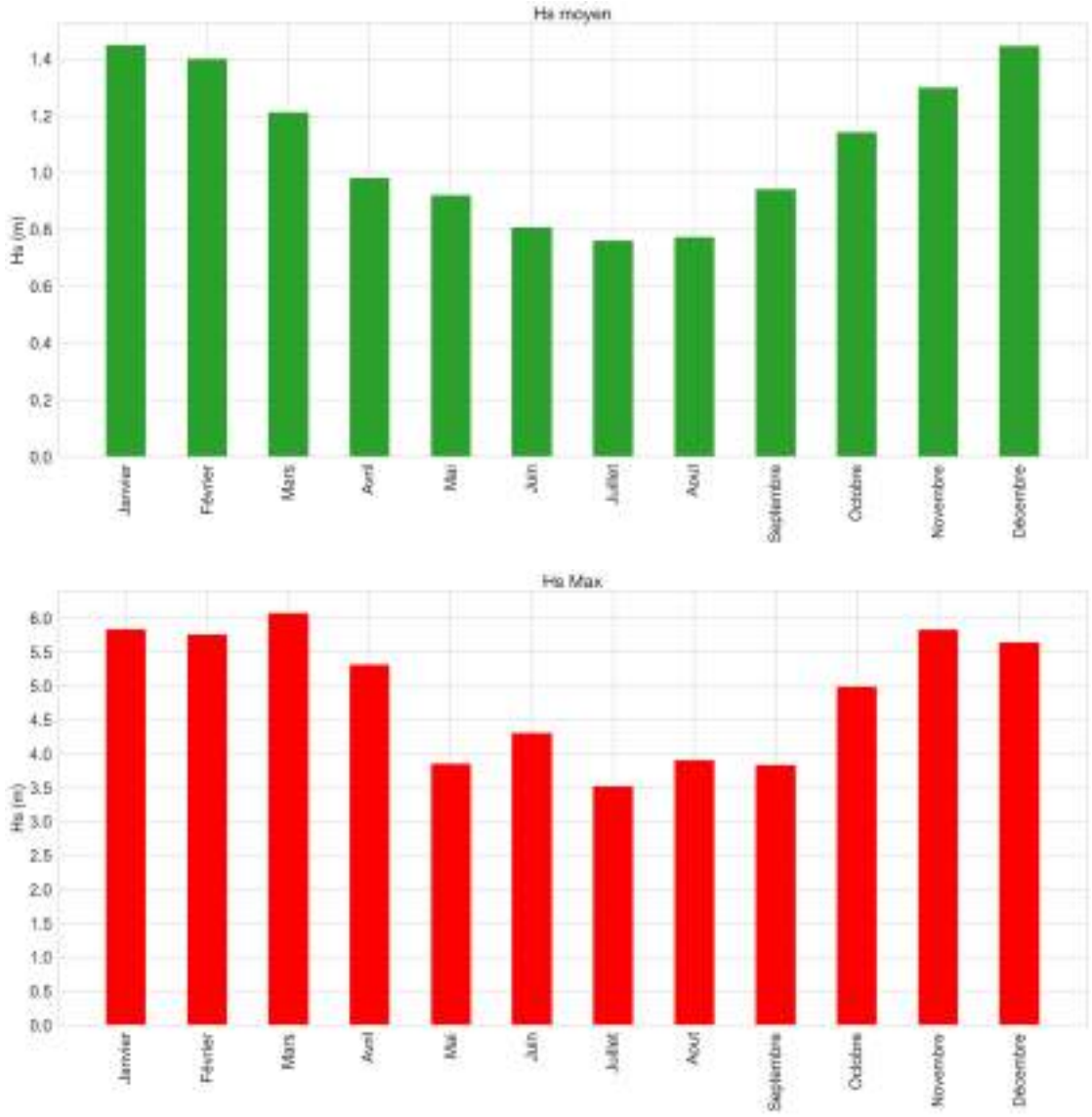


Figure 2-8 : Hauteurs Significatives [Hs] moyennes mensuelles (vert) et max mensuelles (rouge) au point RESOURCECODE (1994-2023)

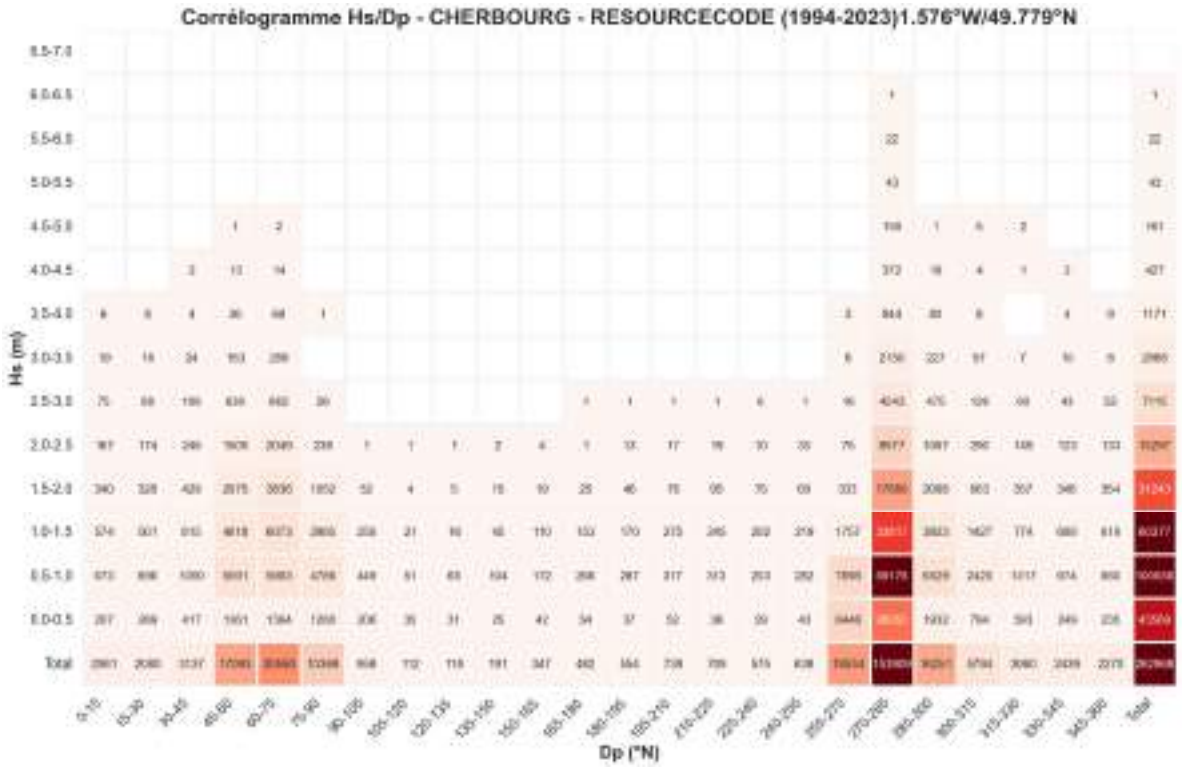


Figure 2-9 : Corrélogramme Hauteur Significative [Hs] / Direction Pic [Dp] au point RESOURCECODE (1994-2023)

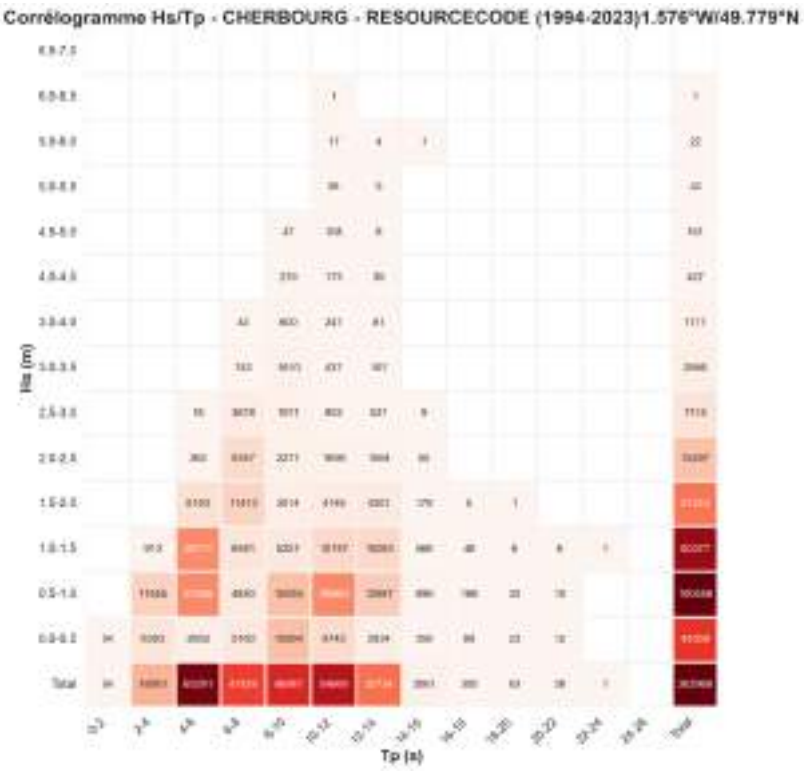


Figure 2-10 : Corrélogramme Hauteur Significative [Hs] / Période de Pic [Tp] au point RESOURCECODE (1994-2023)

Le climat local des états de mer peut être caractérisé de la manière suivante :

Sur la zone d'immersion située à environ 15km de Cherbourg, la houle provient très majoritairement du secteur Ouest (75% du temps dans le secteur 240-315°N) et dans une moindre mesure du secteur nord-est (20% du temps dans le secteur 0-90°N).

La hauteur significative (hs) moyenne annuelle est de 1.1m avec environ 1.3m en période hivernale et 0.9m en période estivale. La houle est inférieure à 2m environ 90% du temps mais peut dépasser 5m en hiver lors d'événements extrêmes de secteur Ouest.

Les périodes de pic (tp) sont comprises la plupart du temps entre 4 et 14s pour les événements d'Ouest (mais pouvant aller jusqu'à 24s), et entre 4 et 8s pour les événements de nord-est (pouvant aller jusqu'à 10s). Le site est soumis aussi bien aux houles longues provenant de l'Atlantique qu'aux mers de vent et clapots levés localement sous l'action du vent. Les houles les plus fortes (>5m) sont en revanche principalement dans la gamme 10-14 secondes.

2.2.3. Vents

Les éléments de synthèse du CEREMA [2] reprenant les données Météo-France indiquent que les vents dominants sont de secteur Ouest à Sud-ouest.

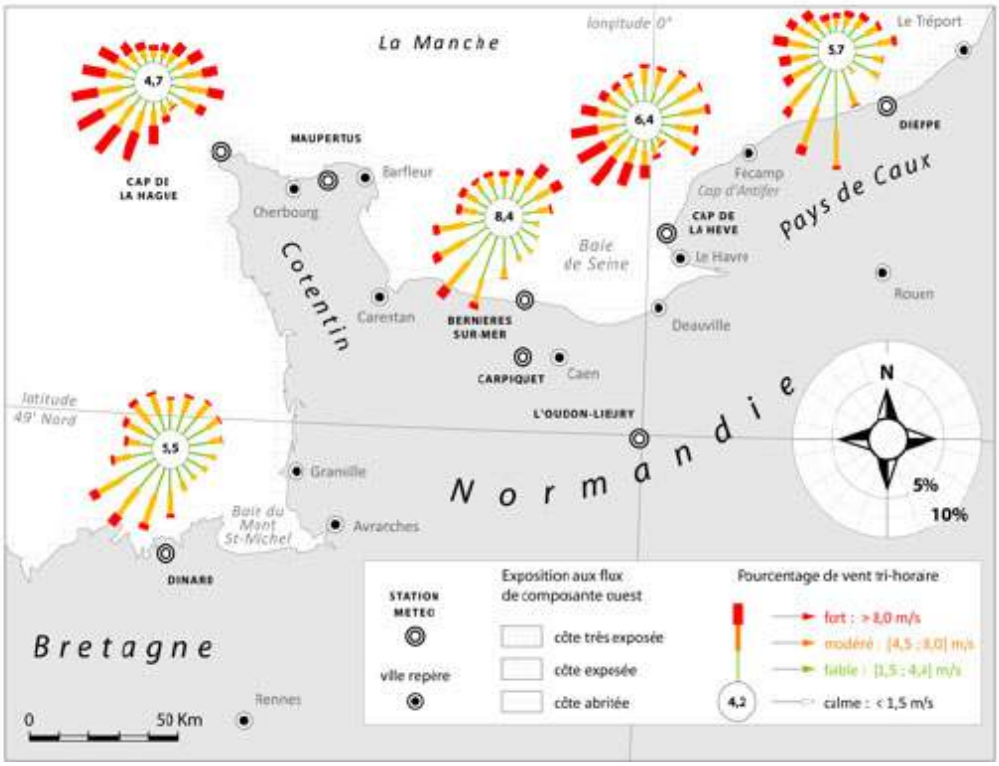


Figure 2-11 : Roses des vents sur la zone d'étude. CEREMA [2]

Les statistiques de vent ont été réanalysées dans le cadre de la présente étude à partir de la base de données RESOURCECODE (IFREMER), au point d'extraction décrit pour l'analyse de la houle.

Les champs de vents utilisés dans la base de données RESOURCECODE sont issus de la base de données ERA5. Le modèle ERA5 est le modèle le plus récent du ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) et remplace le modèle de réanalyses de vent ERA-Interim. Il fournit, entre autres, des réanalyses de vent depuis 1979 avec une résolution spatiale de 0.25°(~30km). Les données de réanalyse météorologiques sont produites en combinant des mesures, des observations et des données de simulation à l'aide de techniques d'assimilation de données, pour arriver à une description la plus réaliste possible des phénomènes météorologiques.

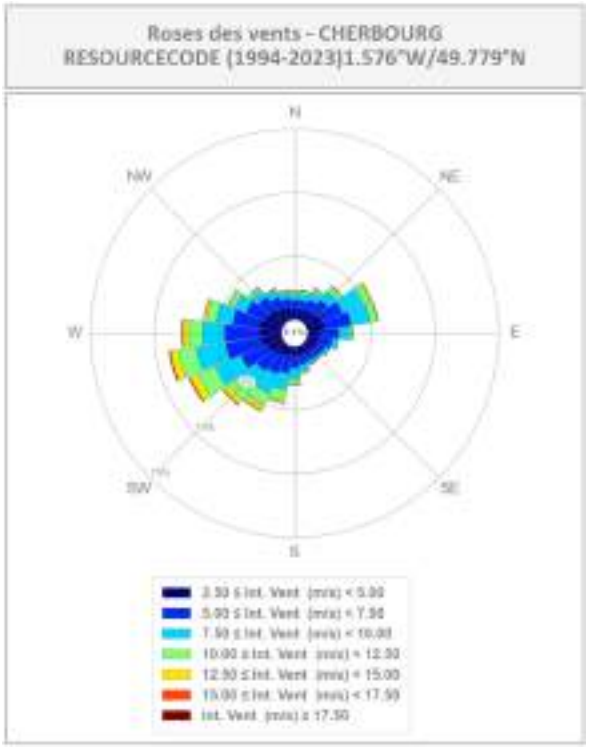


Figure 2-12 : Rose des vents au point RESOURCECODE (1994-2023).

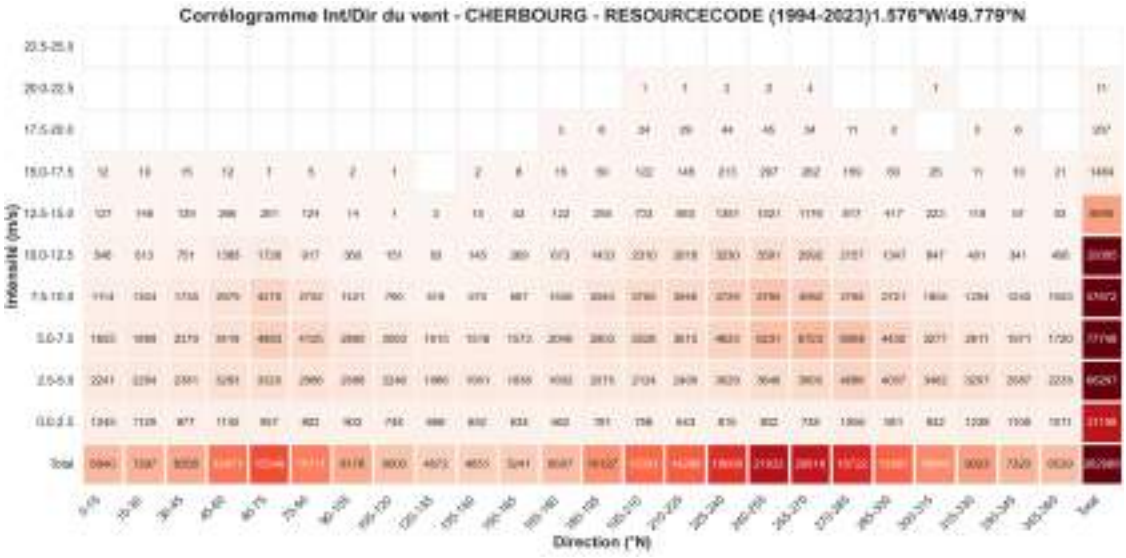


Figure 2-13 : Corrélogramme Vitesse / Direction du vent au point RESOURCECODE (1994 -2023).

Les vents dominants au site d'immersion proviennent d'un large secteur Sud-ouest, en particulier les vents forts (> 17.5 m/s). Ces vents forts dépassent 20 m/s lors de tempêtes d'Ouest à Sud-ouest.

Un régime de vents de Nord-est est également présent, environ 20 % du temps, mais les intensités dépassent rarement 12.5 m/s.

2.2.4. Courants

2.2.4.1. Courants de marée

D'après le CEREMA [2], le régime des courants est dominé par le phénomène des marées, qui est alternatif sur pratiquement toute la zone d'étude, avec deux directions de flot et de jusant bien marquées. Le courant de flot porte vers l'Est tandis que le jusant porte vers l'Ouest. Les courants tournent dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. La durée du flot, vers l'est, est légèrement plus courte que celle du jusant.

L'onde de marée en Manche étant une onde progressive, la vitesse des courants s'annule aux points où ont lieu le mi-montant et le mi-perdant. Ces points se déplacent à la vitesse de propagation de l'onde de marée. Le flot commence à mi-montant et le jusant à mi-perdant. A partir de Querqueville, et en particulier entre Barfleur et le cap Levy, la côte étant « abritée » du jusant, les vitesses du flot sont supérieures à celles du jusant et devant la côte nord du Cotentin, les vitesses maximales atteignent 3 noeuds (1,5 m/s). Ce secteur dans lequel les vitesses horizontales sont les plus fortes, alors que les amplitudes de la marée sont les plus faibles, correspond à la région de la nodale de l'onde stationnaire de la marée dans le bassin oriental de la Manche.

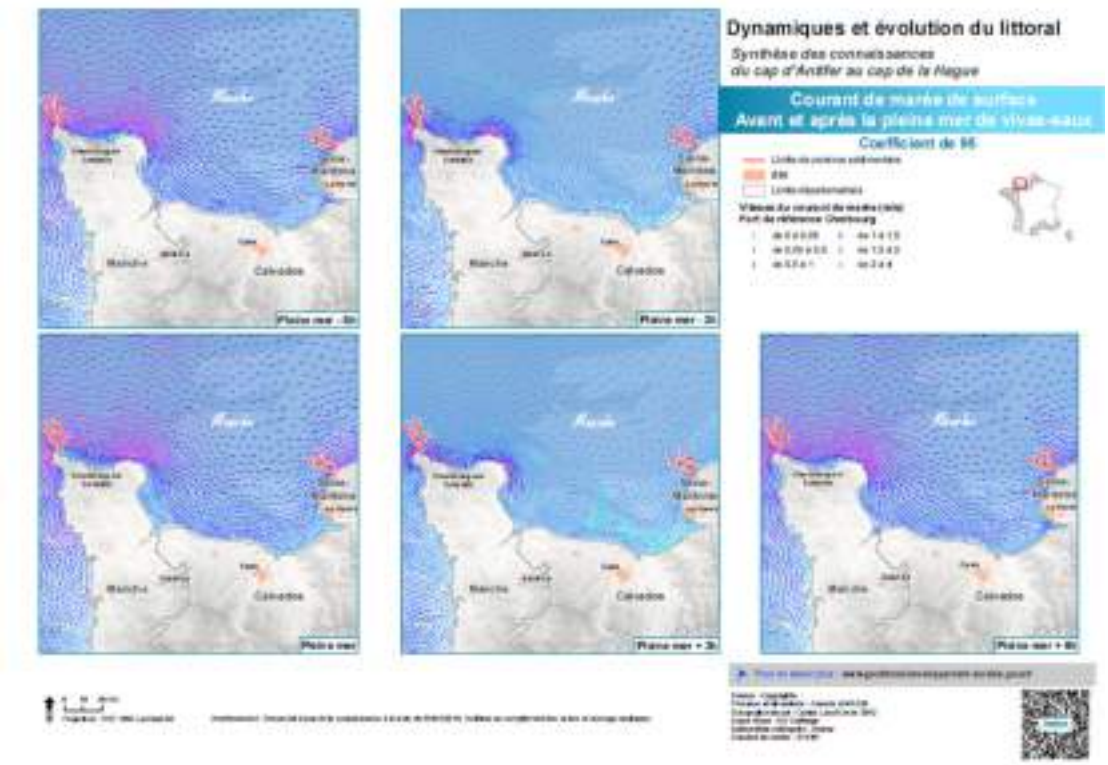


Figure 2-14 : Courants de marée de surface (CEREMA [2])

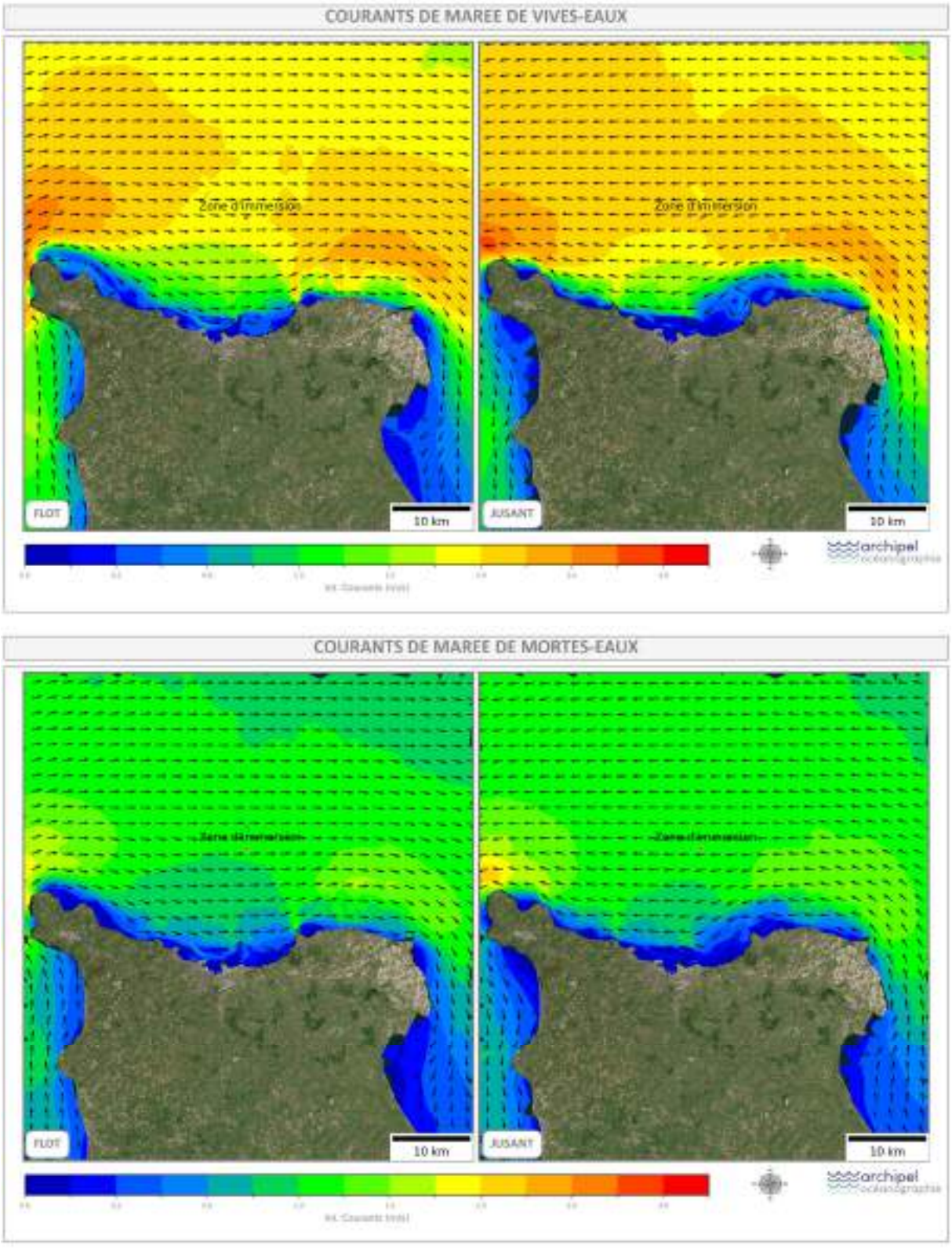


Figure 2-15 : Courants de marée de vives-eaux (haut) et mortes-eaux (bas) modélisé avec le logiciel MIKE (DHI)

Ces cartes de modélisations des courants de marée réalisées avec le modèle MIKE 3 HD dans le cadre de cette étude permettent également de montrer que :

- Pour une marée de vives eaux moyenne, sur la zone d'immersion, les intensités des courants au maximum de flot sont de l'ordre 1.75-2.0m/s et de 2.0-2.25m/s au maximum de jusant ;
- Pour une marée de mortes eaux moyenne, sur la zone d'immersion, les intensités des courants au maximum de flot et de jusant sont de l'ordre 1.0-1.25m/s ;
- Les courants de flot portent à l'Est tandis que les courants de jusant portent vers l'Ouest.

2.2.4.2. Courants de surface liés au vent

Le vent peut modifier notablement la vitesse et la direction des courants. En fonction de son orientation, il peut renforcer le courant (vent proche) ou l'affaiblir (vent opposé).

On estime généralement que le courant généré en surface par le vent atteint 1.5 à 2 % de la vitesse du vent. Localement, sur les petits fonds, il peut atteindre 5% de la vitesse du vent au bout de quelques heures. Ce courant lié au vent, peut marquer un angle de 20 à 250° avec la direction du vent (déviation vers la droite), croissant avec la profondeur sous l'effet de la force de Coriolis.

2.3. SEDIMENTOLOGIE

2.3.1. Nature des fonds marins

Au niveau de la zone d'immersion, les faciès dominants sont majoritairement de la roche, du cailloutis et des graviers caractéristiques d'une zone à fort hydrodynamisme.

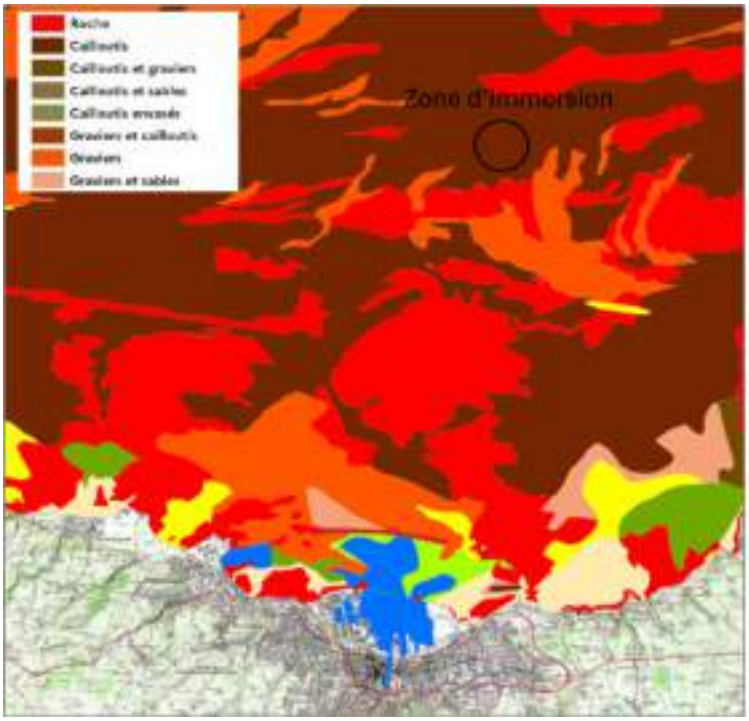


Figure 2-16 : Répartition des faciès sédimentaires de la zone d'étude (Natures de fond SHOM 2023).

2.3.2. Matières en Suspension Minérales (MES)

Les cartes de concentrations de MES présentées ci-dessous sont issues de l'analyse des images satellites MERIS (ESA) et MODIS (NASA) et traitées par l'algorithme Ifremer OC5. Elles permettent d'observer sur une large emprise les variations spatiales et saisonnières des concentrations en MES. L'algorithme de traitement des images satellites ne permet pas d'analyser les concentrations supérieures à 100 mg/l, ainsi que les journées avec une forte couverture nuageuse (les valeurs non traitées sont grisées).

Sont présentées ci-dessous :

- Une carte de MES moyennes mensuelles du mois de juillet 2023, représentative d'une situation estivale ;
- Une carte de MES moyennes mensuelles du mois de janvier 2023, représentative d'une situation hivernale ;
- Une série temporelle extraite sur la zone d'immersion issue des données de MES fournies par le HR-OC consortium (High-Resolution Ocean Color) à partir de l'analyse d'images satellites de niveau L4 disponibles sur le site de marine.copernicus.com

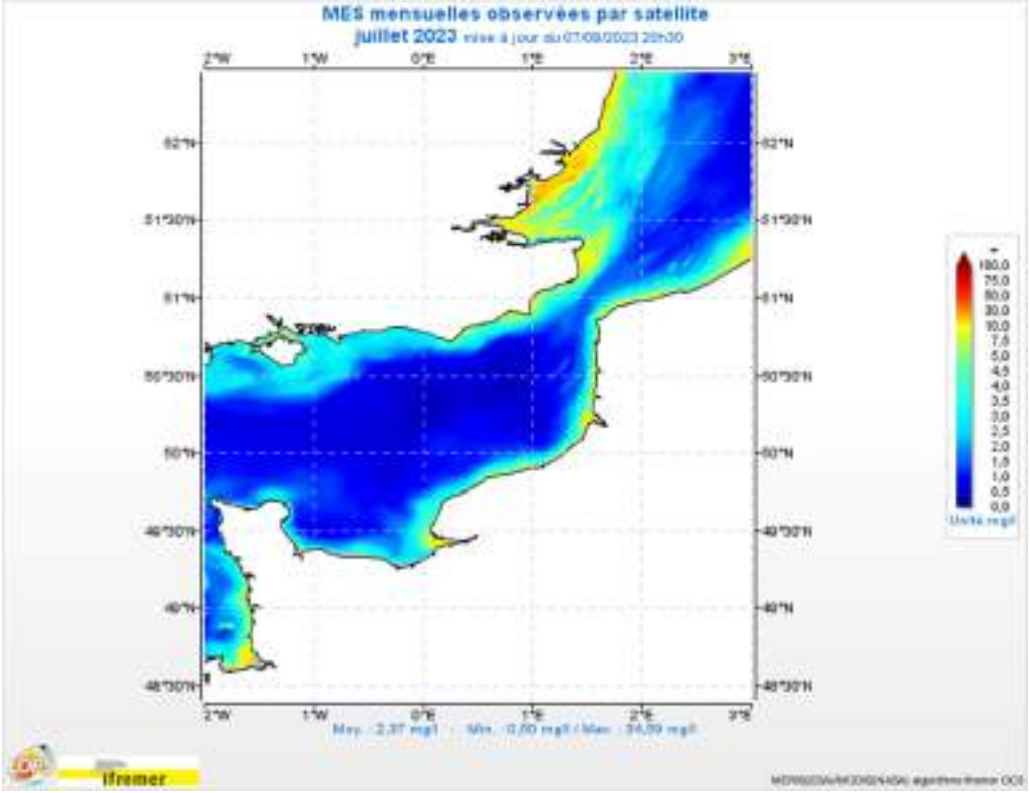


Figure 2-17 : MES moyennes mensuelles observées (MARC IFREMER), situation estivale (juillet 2023)

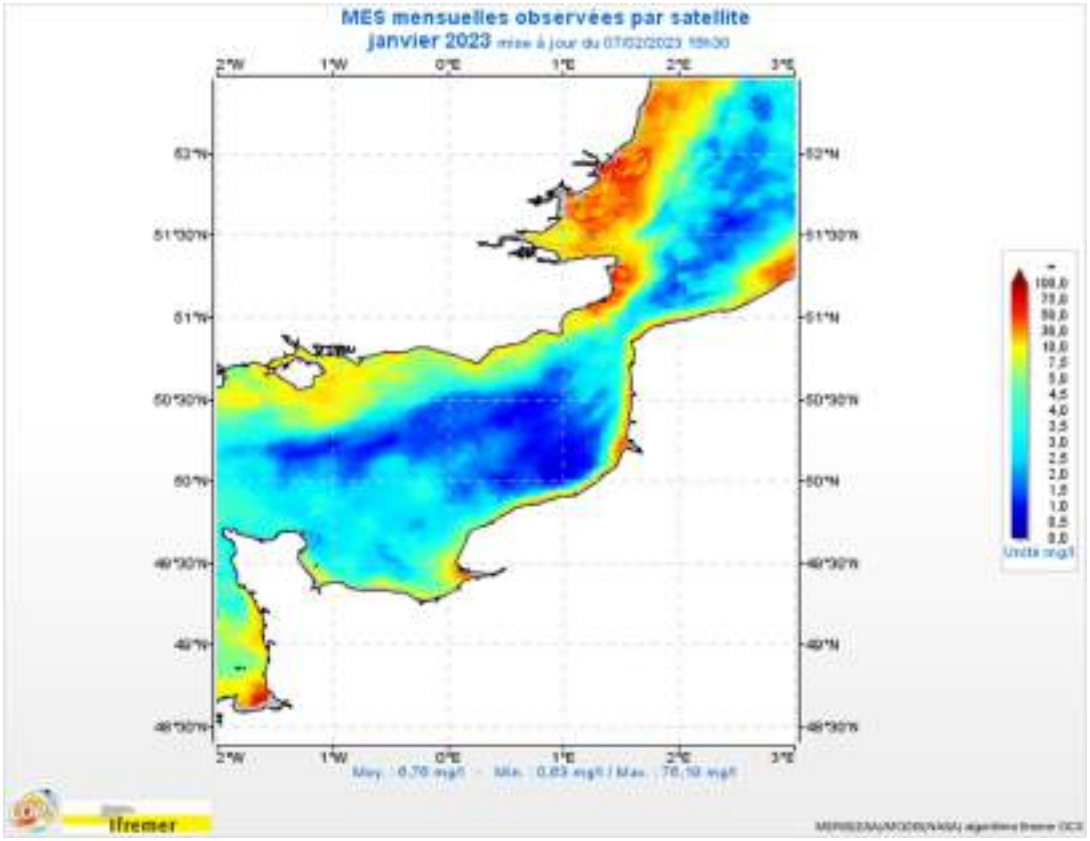


Figure 2-18 : MES moyennes mensuelles observées (MARC IFREMER), situation hivernale (janvier 2023).

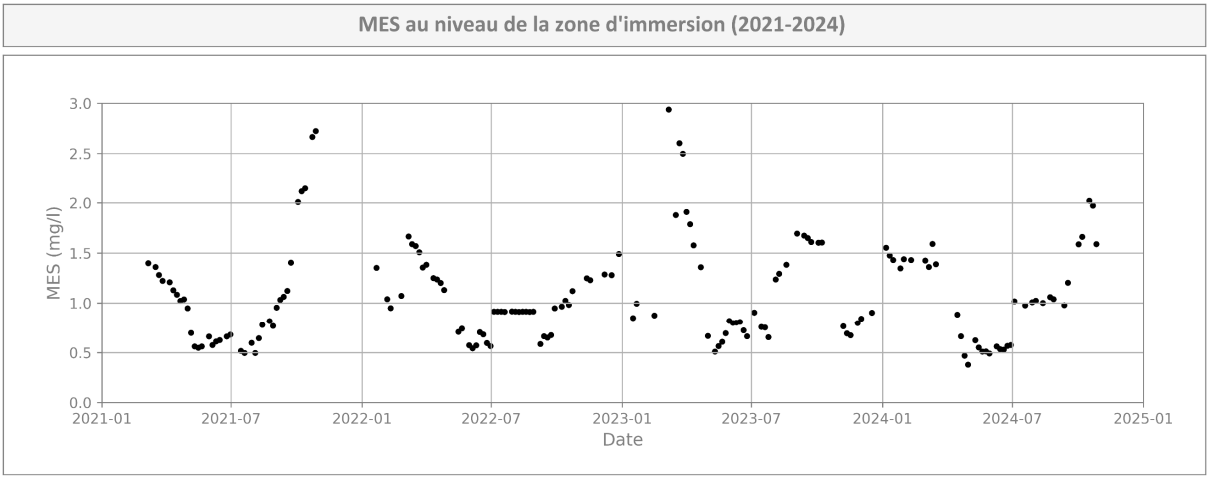


Figure 2-19: Extraction des valeurs de MES sur la zone d'immersion (Marine Copernicus, Images satellites L4)

A la lecture de ces cartes, on note en premier lieu la forte variabilité spatiale des MES, avec des concentrations parfois 100 fois supérieures à la côte qu'au large et une variabilité saisonnière entre les valeurs hivernales et estivales. Toutefois, sur la zone d'immersion, on observe des concentrations moyennes variant d'environ 0.5 -1.5 mg/l en été à environ 3-4 mg/l en hiver, ce qui correspond à des concentrations très faibles et des eaux claires.

3. MODELISATION HYDRODYNAMIQUE ET HYDRO-SEDIMENTAIRE

3.1. MISE EN PLACE DES MODELES ET STRATEGIES DE MODELISATION

3.1.1. Objectifs

L'objectif des modélisations hydrodynamiques et hydro-sédimentaires est de permettre une analyse quantifiée du comportement des panaches de MES issus des opérations d'immersion et des dépôts de sédiments fins associés.

La stratégie employée consiste en la mise en place d'une chaine de modélisation couplée intégrant tous les processus régissant la dynamique hydrodynamique du site :

- Un modèle spectral de houle **MIKE SW** ;
- Un modèle de courantologie 3D **MIKE 3 HD** ;
- Un modèle de transport des sédiments fins cohésifs (vases) **MIKE MT**.

Le détail des modèles est présenté dans les chapitres suivants.

3.1.2. Modélisation couplée vagues – courants – transport sédimentaire

La stratégie mise en place repose sur la chaine de modélisation **MIKE** by DHI (Danish Hydraulic Institute), permettant le couplage complet des différents modules détaillés ci-après.

Cette chaine est un système de modélisation totalement dynamique et couplé pour les applications en environnements côtiers, estuariens et fluviaux. Dans le cadre de l'étude, les modules suivants ont été utilisés :

- Module hydrodynamique **MIKE HD**
- Module de houle spectrale **MIKE SW**
- Module de transport de sédiments cohésifs (vase) **MIKE MT**

Le module hydrodynamique et le module spectral de houle sont les composants de base de la modélisation couplée MIKE. Il est possible de simuler l'interaction mutuelle entre les vagues et les courants en utilisant un couplage complet entre le module hydrodynamique et le module spectral de houle. Le modèle comprend également un couplage dynamique entre les modules de transport de vase et les modules hydrodynamique et de houle. Il est également possible de mettre en place un couplage avec le module de morphologie du littoral. Par conséquent, une rétroaction complète des changements

bathymétriques sur les vagues et les courants peut être inclue, pour des simulations d'évolutions morphologiques des fonds sur le long terme.



Figure 3-1 : Schéma de principe du couplage de la chaine MIKE

3.1.3. Modélisation hydrodynamique MIKE 3 HD

MIKE 3 HD est un système de modélisation basé sur une approche de maillage flexible. Le système de modélisation a été développé pour des applications en environnements océanographiques, côtiers et estuariens.

Le module hydrodynamique est basé sur la résolution numérique des équations de Navier-Stokes, incompressibles et tridimensionnelles, à partir des hypothèses de Boussinesq et de pression hydrostatique. Ainsi le modèle tient compte des équations de continuité, de quantité de mouvement, température, salinité et densité et intègre un schéma de fermeture des turbulences. La discrétisation spatiale des équations primitives est réalisée à l'aide d'une méthode de volumes finis centrés sur les cellules. Dans le plan horizontal, une grille non structurée est utilisée tandis que dans le domaine vertical, il s'agit d'une discrétisation structurée. Les éléments peuvent être des prismes ou des briques dont les faces horizontales sont respectivement des triangles et des éléments quadrilatéraux. Pour l'intégration temporelle une approche semi-implicite est utilisée où les termes horizontaux sont traités explicitement et les termes verticaux sont traités implicitement.

Le module hydrodynamique (HD) est le module de base du modèle MIKE. Il simule des écoulements tridimensionnels instables, en tenant compte des variations de densité, de la bathymétrie et des forçages externes tels que la météorologie, les élévations des marées, les courants et d'autres conditions hydrographiques. Le modèle hydrodynamique tient compte de :

- Effets liés à la marée (niveaux, courants) ;
- Contraintes de radiations et courants induits par les vagues ;
- Couvrement / découvrement des bancs et de l'estran ;
- Frottement sur le fond ;
- Variations de densité (température et salinité) ;
- Modélisation de la turbulence, y compris les effets de flottabilité ;
- Prise en compte des phénomène météorologiques (vent, pression atmosphérique, ensoleillement, précipitations) ;
- Force de Coriolis ;

- Sources et puits de fluide isolés, paires source / puits connectées, débits.

3.1.4. Modélisation de la propagation des vagues MIKE SW

MIKE SW développé par DHI (Danish Hydraulic Institute) est un modèle spectral de nouvelle génération basé sur des maillages non structurés. Le modèle simule la croissance, l'atténuation et la transformation des vagues et des houles générées par le vent dans les zones offshore et côtières.

MIKE SW permet la résolution des phénomènes physiques suivants :

- Croissance des vagues sous l'action du vent ;
- Interaction onde-vague non linéaire ;
- Dissipation due au moutonnement ;
- Dissipation due au frottement sur le fond ;
- Dissipation due au déferlement bathymétrique des vagues ;
- Réfraction liée variations bathymétriques ;
- Interaction vague-courant ;
- Effet de la hauteur d'eau variant dans le temps.

MIKE SW est utilisé pour l'évaluation des climats des vagues dans les zones offshores et côtières. Les données mesurées ne sont souvent pas disponibles pendant des périodes suffisamment longues pour permettre l'estimation suffisamment précise des états de mer. Dans ce cas, les données mesurées peuvent être complétées par des données rétrospectives grâce à la simulation des conditions de vagues à l'aide de MIKE SW.

3.1.5. Modélisation du transport des sédiments fins cohésifs MIKE MT

Le module de transport des sédiments fins cohésifs (vase) MIKE MT décrit l'érosion, le transport et le dépôt des vases ou de mélanges sable / vases sous l'action des courants et des vagues. Le modèle est essentiellement basé sur les principes de Metha et al. (1989), avec l'innovation d'introduire la contrainte de cisaillement liée aux vagues.

Le modèle tient compte des processus suivants :

- Contraintes liées aux vagues ;
- Entrainement et déplacement par les courants ;
- Floculation ;
- Description détaillée du processus de décantation (chute des particules) ;
- Description en couches du fond sédimentaire ;
- Mise à jour morphologique du fond sédimentaire et de la bathymétrie.

Dans le module MT, la vitesse de sédimentation varie, en fonction de la salinité et de la concentration en MES en tenant compte de la floculation dans la colonne d'eau. Les vagues, telles que calculées par MIKE SW par exemple, peuvent être incluses. En outre, la chute entravée des particules et la consolidation de la crème de vase et des dépôts frais sont inclues dans le modèle. L'érosion du lit peut

être non uniforme (dépôt frais et partiellement consolidé) ou uniforme (dépôt dense et consolidé). Le lit est décrit comme stratifié et caractérisé par sa densité et sa résistance au cisaillement.

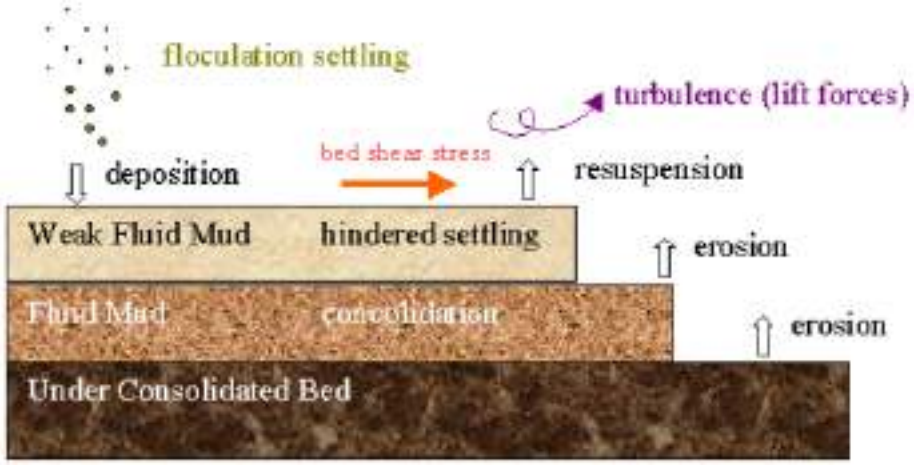


Figure 3-2 : Schéma de principe du fonctionnement du module MIKE MT, DHI

3.1.6. Domaine de calcul, maillage et bathymétrie

Afin de permettre la bonne résolution de la propagation de l'onde de marée et des champs de vagues, le domaine de calcul intègre la zone d'immersion et s'étend sur la majeure partie de la Manche (de Calais à la pointe Finistère), depuis les côtes françaises jusqu'aux côtes britanniques.

Le maillage est composé d'éléments triangulaires dont la résolution est d'ordre décamétrique au niveau de la zone d'étude. Cette résolution est indispensable pour prendre en compte tous les processus hydrodynamiques qui régissent le fonctionnement du système.

De nombreux tests de sensibilité ont été réalisés afin de définir la résolution optimale permettant de concilier temps de calcul raisonnables et cohérence des résultats avec le maillage de haute résolution.

Le modèle numérique de terrain de topo-bathymétrie mis en place et interpolé sur le maillage est composé de :

- MNT bathymétrique du SHOM (HOMONIM résolution 100 m) ;
- Litto3D Normandie et Hauts de France (2016-2018) ;
- Levé bathymétrique de la zone de clapage (mars 2023) fourni par les Ports de Normandie.

Le maillage et la bathymétrie du modèle sont présentés sur les figures ci-après.

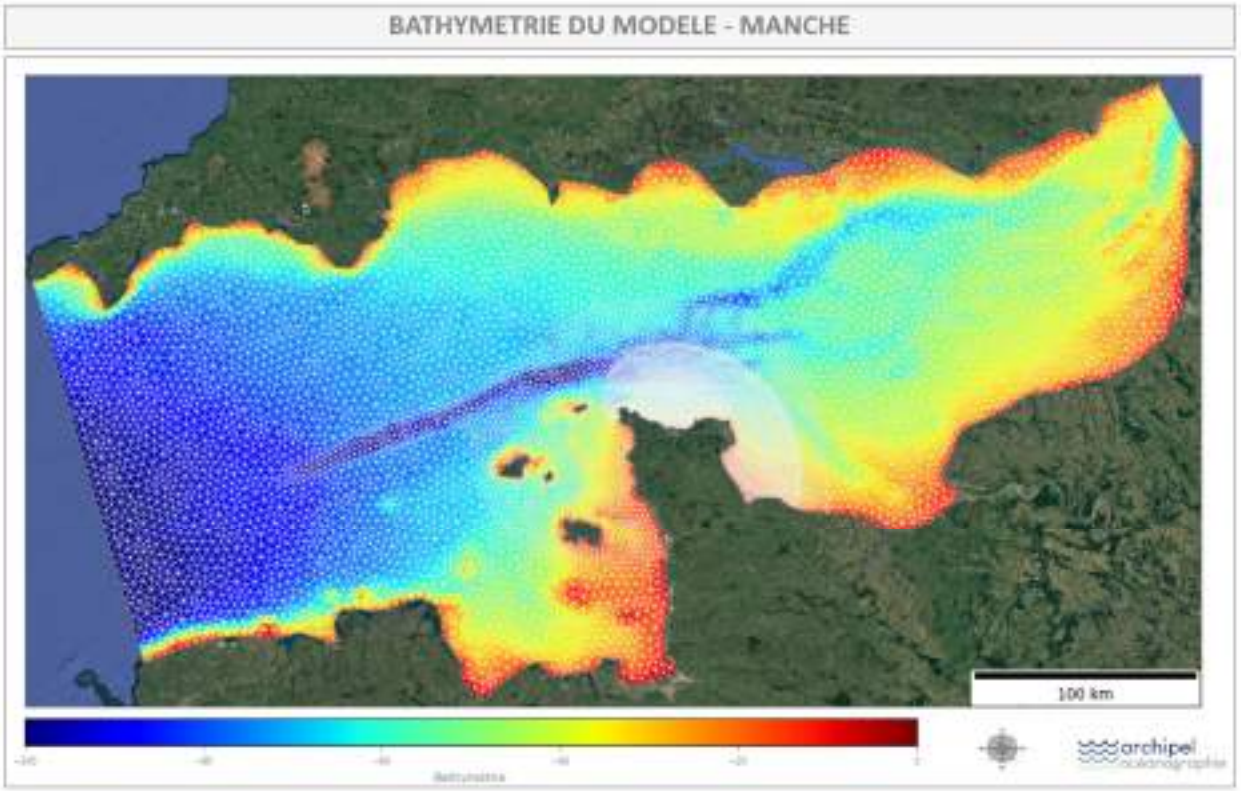


Figure 3-3 : Maillage et bathymétrie du modèle

3.2. CALIBRATION ET VALIDATION DU MODELE

3.2.1. Conditions aux limites du modèle

Pour la calibration et validation du modèle, les variations de niveau d'eau liées à la marée sont calculées aux frontières du domaine à partir des harmoniques de marée issues du modèle mondial FES 2022 (produit par Noveltis, le Legos et CLS et distribué par Aviso +, avec le soutien du Cnes, https://www.aviso.altimetry.fr/). Le modèle repose sur l'utilisation de 34 harmoniques sur un maillage au 1/16°.

Des tests de sensibilité ont été conduits sur la paramétrisation du modèle, jusqu'à obtention d'une calibration optimale.

3.2.2. Résultats

Les résultats du modèle courantologique ont été comparés aux données du SHOM en Vive-eau et en Morte-eau :

- Au marégraphe du port de Cherbourg pour les niveaux d'eau ;
- Aux vitesses et directions de courant indiqués par le SHOM sur plusieurs points situés au large de Cherbourg et à proximité de la zone d'immersion.

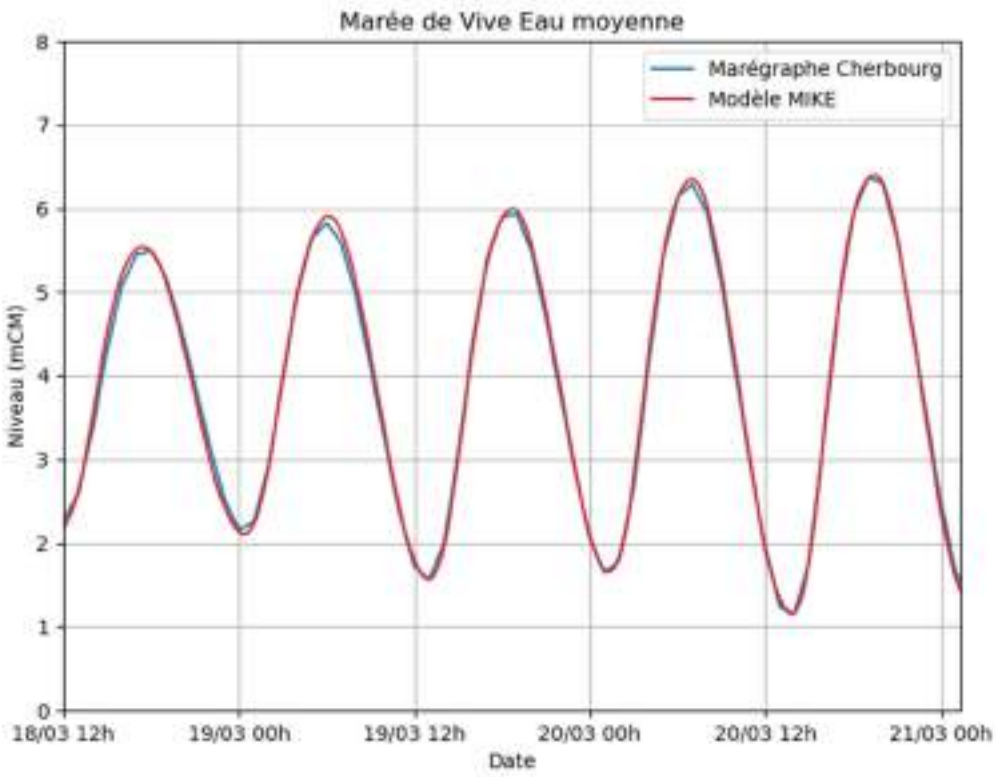


Figure 3-4 : (haut) Comparaison des niveaux d'eau bruts mesurés au marégraphe de Cherbourg (données SHOM) et calculés par le modèle pour une marée de vives eaux moyenne (coef 95).

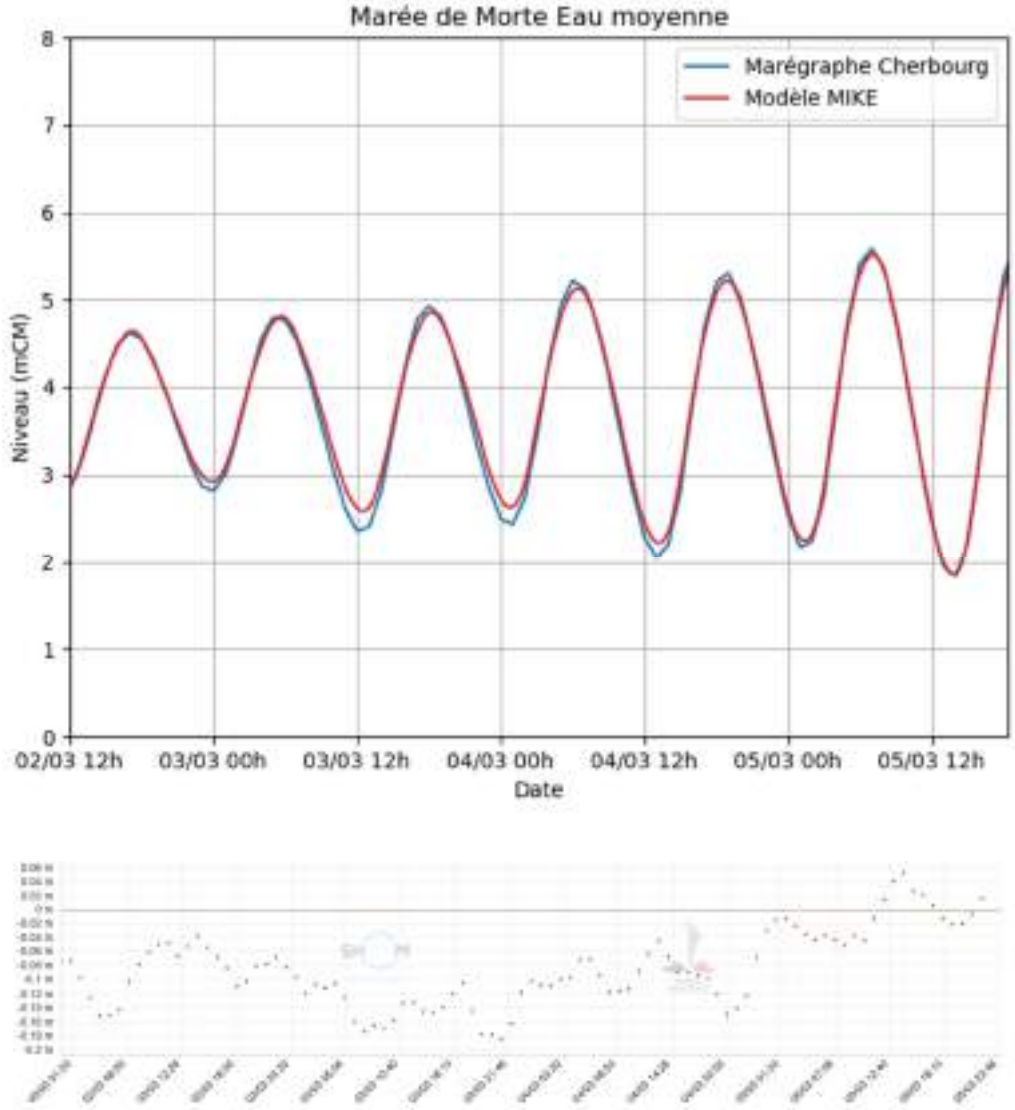


Figure 3-5: (haut) Comparaison des niveaux d'eau bruts mesurés au marégraphe de Cherbourg et calculés par le modèle pour une marée de mortes eaux moyenne (coef 45). (bas) Surcotes et décotes enregistrées au marégraphe de Cherbourg (SHOM).

On observe une très bonne corrélation des résultats entre les niveaux modélisés et ceux enregistrés en Vive-eau comme en Morte-eau. Les écarts constatés entre les niveaux bruts du marégraphe et les niveaux de marée simulés s'expliquent par les évènements de surcote – décote, enregistrés par le marégraphe et visible sur le graphique du bas (non modélisés).

On note que les courbes de marée sont correctement reproduites en Vive-eau et en Morte-eau, tant en termes de niveau que de phasage.

Les graphiques ci-dessous présentent la comparaison des vitesses et des directions prévues par le SHOM à celles calculées par le modèle, pour deux points situés (D et F) situés respectivement à 7 et 8km de la zone d'immersion.



Figure 3-6: Position des points de mesures de courants SHOM (source : DATA.SHOM)

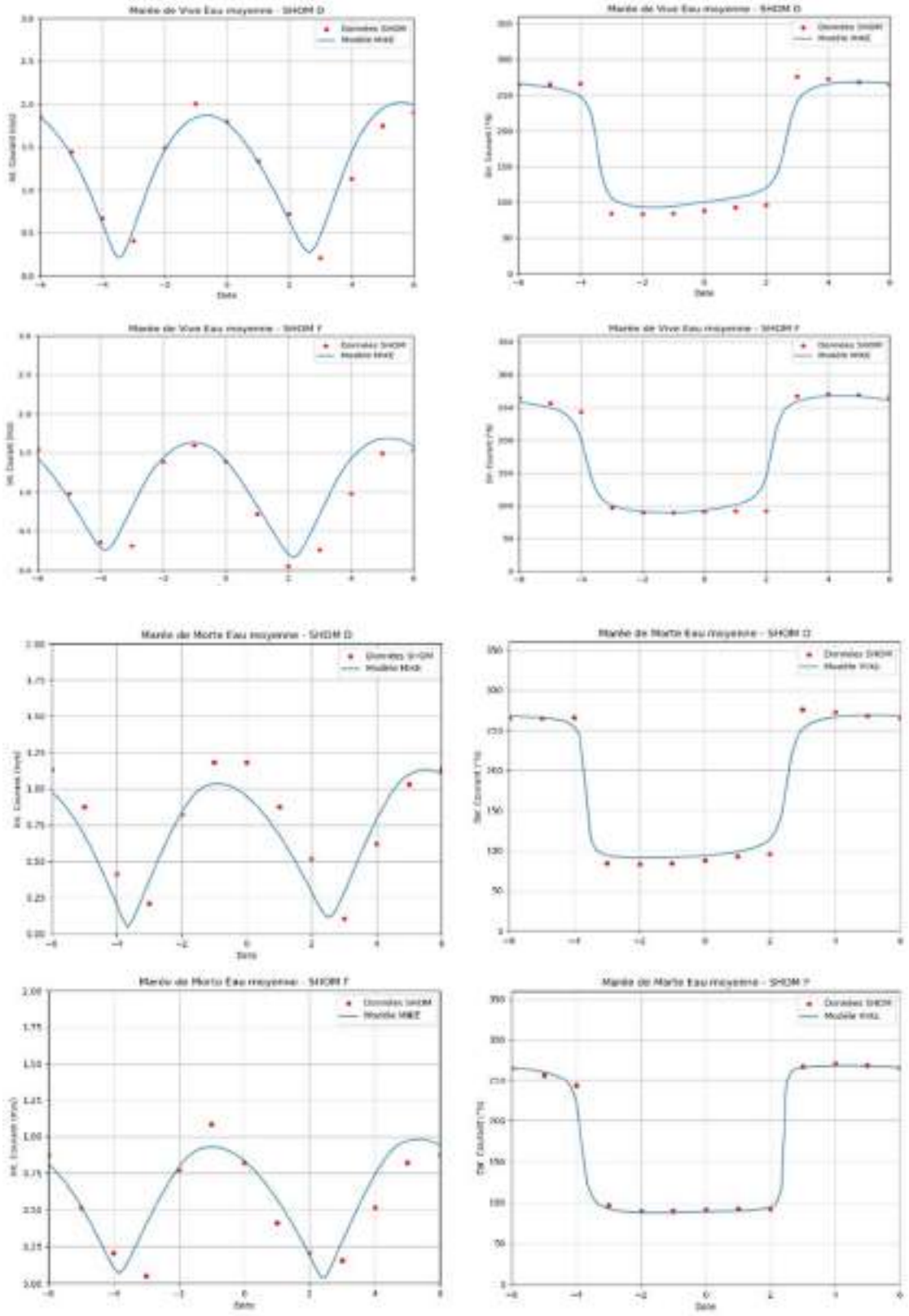


Figure 3-7 : Comparaison entre courants calculés et prédits par le SHOM aux points D et F pour une marée de Vive eau et de Morte eau moyennes, vitesses (gauche), directions (droite).

On note une bonne reproduction des vitesses, en Vive-eau et en Morte-eau, tant en termes d'intensité que de phasage, malgré une légère sous-estimation du maximum de flot en Morte eau. Cela étant dit, le modèle est donc plutôt conservatif vis-à-vis de la dispersion des panaches.

Le modèle peut être considéré comme suffisamment fiable et calibré pour les besoins de l'étude.

3.3. MODELISATION DES REJETS DE DRAGAGE

3.3.1. Objectifs

Les objectifs des modélisations long terme sont :

- D'évaluer les effets des immersions sur la durée totale d'une campagne annuelle de dragage en prenant en compte l'ensemble des volumes dragués ;
- De tenir compte des conditions océano-météorologiques réelles, représentatives du climat hivernal ;
- D'évaluer l'effet cumulatif des opérations successives, sur une période de plusieurs semaines, en tenant compte d'un temps de retour à l'équilibre après la fin des travaux.

3.3.2. Caractéristiques des dragages et rejets – hypothèses

Les rejets de dragage pour l'extension du quai des flamands se feront en deux phases sur deux hivers espacés de 3 ans (hiver de l'année N et hiver de l'année N+3) :

- Phase 1 (hiver de l'année N) :
  - Volume total à claper = 85 000 m^3 ;
  - Teneur en fines des sédiments dragués = 16% (soit 13 600 m^3) ;
  - Chaque clapage est constitué d'un volume de 2 000m^3 comprenant 75% de sédiments (1 500m^3 dont 240m^3 de fines) et 25% d'eau (500m^3) ;
  - Rythme : 3 000 m^3/j de sédiments sur deux marées lors du maximum de flot, 7J/7, 24h/24 ;
  - Durée du chantier : environ 35j dont 5j d'intempéries du 1er janvier au 7 février ;
  - Clapages effectués par un ponton deeper avec chalands (puits du chaland : 60*12*3m)

- Phase 2 (hiver de l'année N+3) :
  - Volume total à claper = 285 000 m^3 ;
  - Teneur en fines des sédiments dragués = 9% (soit 25 650 m^3) ;
  - Chaque clapage est constitué d'un volume de 2 000m^3 comprenant 75% de sédiments (1 500m^3 dont 240m^3 de fines) et 25% d'eau (500m^3)
  - Rythme : 3 000 m^3/j de sédiments sur deux marées lors du maximum de flot, 7J/7, 24h/24 ;
  - Durée du chantier : environ 105j dont 10j d'intempéries du 1er janvier au 20 avril ;

- Clapages effectués par un ponton deeper avec chalands (puits du chaland : 60*12*3m)

3.3.3. Paramétrisation du module sédimentaire

La paramétrisation des sédiments fins dans le modèle est détaillée ci-après.

Tableau 3-1 : Paramétrisation du module sédimentaire

Vitesse de chute	Contrainte critique de dépôt	Contrainte critique d'érosion	Coefficient d'érosion	Densité sèche des dépôts frais	Densité sèche de la vase en place
0.5 mm/s	0.1 N/m^2	0.2 N/m^2	5^e-05 $kg/m^2/s$	180 kg/m^3	480 kg/m^3

3.3.4. Conditions aux limites

Les conditions aux limites de houle du large sont issues des analyses statistiques conduites sur la base de données d'états de mer RESOURCECODE présentée précédemment (cf. 2.2.2.2), le long des frontières du domaine. Il s'agit alors de paramètres spectraux Hs (hauteur significative), Tp (période de pic), Dp (direction de pic) appliquées aux frontières marines du domaine. Les contraintes de radiation liées aux vagues sont résolues à chaque pas de temps par le modèle spectral de houle MIKE SW.

Les conditions de vent sont déterminées sur le même principe et appliquées à l'ensemble du domaine. Le modèle calcule alors explicitement la génération et la propagation des clapots levés en Manche et au large du Cotentin.

Les conditions aux limites de marée sont les variations de niveau d'eau calculées aux frontières du domaine. Ces niveaux sont calculés à partir des harmoniques de marée issues du modèle mondial FES 2022 (produit par Noveltis, le Legos et CLS et distribué par Aviso + avec le soutien du Cnes). Le modèle repose sur l'utilisation de 34 harmoniques sur un maillage au 1/16° ; cette résolution en nombre d'harmoniques est indispensable pour une bonne représentation de la propagation de l'onde de marée dans les eaux peu profondes.

3.3.5. Conditions océano-météorologiques

Les conditions océano-météorologiques sont les conditions réelles de marée, houle, vent et pression atmosphérique sur la période de janvier à avril 2023, pour laquelle une succession de marées moyennes, de Morte-eau et de Vive-eau est combinée avec différents épisodes de mer calme, agitée et très agitée.

3.3.6. Résultats

Les résultats cartographiques sont présentés pour les deux phases (Phase 1 : hiver de l'année N et Phase 2 : hiver de l'année N + 3) en annexe sous forme de :

- Planches de dispersion des MES sur la zone d'immersion (zoom) en surface sur la première heure de clapage avec un pas de temps toutes les 10 minutes. Ces planches sont issues de simulations court terme (24h), elles permettent de visualiser la dispersion du panache avec une résolution temporelle plus fine au début de la campagne de dragage (Annexe 1 : Figures 1A-1 à 1A-7 pour la phase 1 et annexe 2, figures 2A-1 à 2A-7 pour la phase 2)
- Planches de dispersion des MES en surface à différents instants au cours de chaque campagne de dragage (Annexe 1, Figures 1B-1 à 1B-10 pour la phase 1 et annexe 2, figures 2B-1 à 2B-12 pour la phase 2) :
  - Début des clapages + 1 heure ;
  - Début des clapages + 3 heures ;
  - Début des clapages + 1 jour ;
  - Début des clapages + 10 jours ;
  - Début des clapages + 20 jours ;
  - Début des clapages + 30 jours ;
  - Début des clapages + 35 jours ;
  - Début des clapages + 2 mois (uniquement pour la phase 2) ;
  - Début des clapages + 3 mois (uniquement pour la phase 2) ;
  - Dernier clapage + 1 heure ;
  - Dernier clapage + 1 jour ;
  - Dernier clapage + 2 jours ;
- Planches des dépôts de sédiments fins sur le fond après un temps de repos faisant suite à la fin des immersions (1 semaine après la fin des clapages) : Annexe 1, figure 1C-1 (Phase 1) et Annexe 2, figure 2C-1 (Phase 2) ;
- Graphiques d'évolution instantanées des MES sur le fond en différents points sensibles (voir carte ci-dessous pour la localisation des points et graphiques dans les paragraphes ci-après) ;
- Des vidéos d'évolution instantanée du panache sont fournies dans un dossier annexe.



Figure 3-8 : Localisation des points d'extractions et des zones sensibles à fort enjeux environnementaux.

Les paragraphes suivants décrivent le comportement du panache turbide au long de la période totale de travaux. Ses migrations sont liées aux conditions océaniques de l'année modélisée (2023), à chaque instant : marée, vent, états de mer. Ils renseignent néanmoins sur le schéma d'expansion et d'advection global du panache sur le long terme et sur les effets cumulatifs dans le temps.

Pour les deux campagnes de dragage, les clapages des sédiments sont effectués dans le modèle au maximum de flot pour une dispersion maximale vers les zones avec le plus d'enjeux environnementaux (moulières, zones Natura 2000) dans une approche conservative vis-à-vis des impacts.

Phase 1

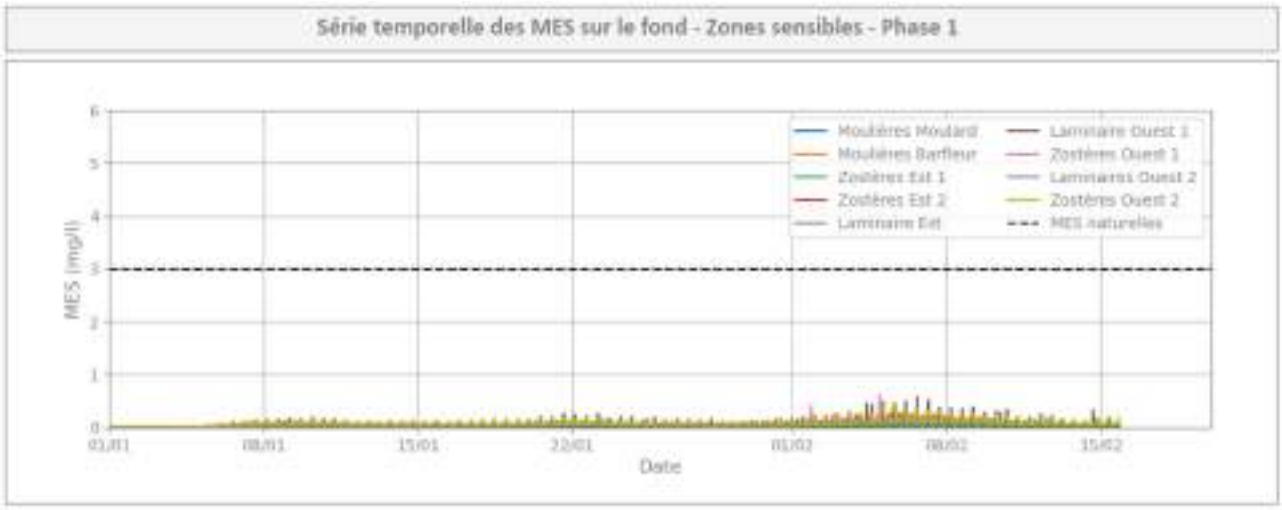


Figure 3-9 : Evolution instantanée des MES issues des clapages de la phase 1 aux différents points de suivi situés dans les zones à forts enjeux environnementaux.

Sur cette première campagne de clapages (Phase 1, premier hiver), le panache migre sur l'ensemble de la période de manière pendulaire au gré du flot et du jusant mais il s'atténue fortement voire disparait durant le jusant lors des conditions hydrodynamiques les plus énergétiques. Le panache n'est pas visible à certains moments, principalement sur les premiers 15 jours, lors de stand-by météo ou de conditions hydrodynamiques très énergétiques.

Lors du premier clapage, le panache turbide très concentré au moment du clapage, se disperse rapidement vers l'Est : le panache s'est déplacé d'environ 4.5km en une heure. Les concentrations maximales observées sont de 7.5-10 mg/l au bout de 30min, 1.5-2mg/l au bout d'une heure puis sont inférieures à 0.5mg/l trois heures après le début des clapages, soit 6 fois moins élevées que le bruit de fond (environ 3-4 mg/l). Le panache reste très localisé et peu étendu.

Après 30-35 jours de clapages, les conditions hydrodynamiques sont moins dispersives (période de marée de Morte eau combinée avec peu de houle et vent de Nord-ouest à Nord-est). Un léger effet cumulatif apparait, mais les concentrations restent très faibles et sont rapidement abattues au gré de la marée. Les concentrations peuvent atteindre 5 à 7.5 mg/l à proximité du point d'immersion, mais tombent rapidement sous 0.5 mg/l dès que l'on s'éloigne du point d'immersion. Elles restent toujours largement inférieures (au moins 6 fois moins) au bruit de fond ambiant au niveau des zones sensibles.

Au moment du dernier clapage, après immersion des 85 000 m^3 de sédiments, les concentrations au niveau du point d'immersion sont inférieures à 1.5 mg/l, soit deux fois inférieures au bruit de fond ambiant. Très rapidement à mesure que l'on s'éloigne de la zone d'immersion, elles diminuent sous 0.5 mg/l. A la côte, la concentration en MES reste également inférieure à 0.5 mg/l, soit un niveau difficilement détectable.

Deux jours après le dernier clapage, le panache est indétectable avec des concentrations inférieures à 0.1 mg/l partout sur le domaine.

Les concentrations en MES extraites au niveau des zones sensibles sont systématiquement au moins 6 fois inférieures aux concentrations hivernales naturelles des MES sur la zone (environ 3-4 mg/l). Elles sont inférieures à 0.1 mg/l soit quasi indétectables la majorité du temps (98% à 100% du temps pour les moulières, 75% à 100% du temps pour les zostères, 100% du temps pour les Laminaires), et inférieures à 0.5 mg/l le reste du temps excepté 2 pics atteignant 0.6 mg/l.

Aucun dépôt de vase supérieur à 0.1mm n'est observé sur la zone (immersion, côte) après la fin des travaux. Les courants de marée très intense sur la zone d'étude et les contraintes de cisaillement dues à la houle décapent immédiatement toute accumulation de vase et en particulier les vases fluides fraichement déposées. De la même manière, les particules en suspension près du fond n'intègrent pas le lit sédimentaire et sont constamment mobilisées et advectées par les courants de marée.

Rappelons que cette modélisation ne tient compte que des sédiments fins vaseux (fraction fine). La fraction sableuse est probablement sujette à un dépôt résiduel sur le point d'immersion

Phase 2

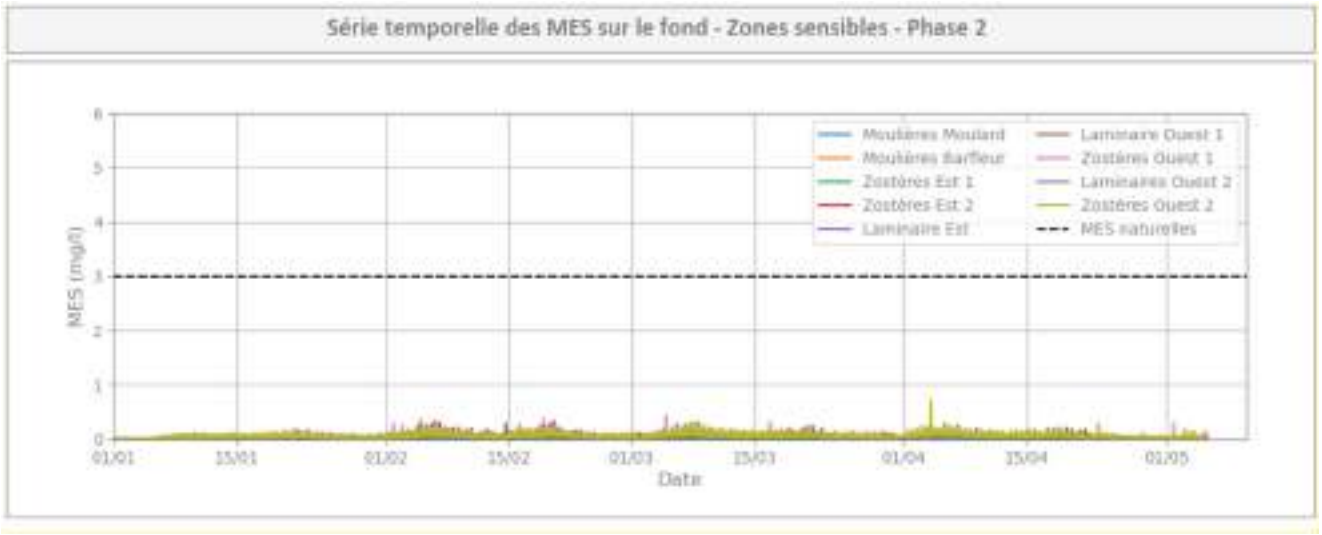


Figure 3-10: Evolution instantanée des MES issues des clapages de la phase 2 aux différents points de suivi situés dans les zones avec fort enjeux environnementaux.

De la même manière, durant la deuxième campagne de dragage, le panache migre sur l'ensemble de la période de manière pendulaire au gré du flot et du jusant mais il s'atténue fortement voire disparait durant le jusant lors des conditions hydrodynamiques les plus énergétiques. Le panache n'est pas visible à certains moments, lors de stand-by météo ou de conditions hydrodynamiques très énergétiques.

Lors du premier clapage, le panache turbide très concentré au moment du clapage, se disperse rapidement vers l'Est : le panache s'est déplacé d'environ 4.5km en une heure. Les concentrations maximales observées sont de 4.0-4.5 mg/l au bout de 30min, 0.5-1mg/l au bout d'une heure puis sont inférieures à 0.5mg/l trois heures après le début des clapages, soit 6 fois moins élevées que le bruit de fond (environ 3-4 mg/l). Le panache reste très localisé et peu étendu.

Après 30-35 jours de travaux, les conditions hydrodynamiques sont moins dispersives (période de marée de morte eaux avec peu de houle et vent de Nord-ouest à Nord-est). Un léger effet cumulatif apparait, mais les concentrations restent très faibles et sont rapidement abattues au gré de la marée. Les concentrations peuvent atteindre 3 à 3.5 mg/l à proximité du point d'immersion, mais tombent rapidement sous 0.5 mg/l dès que l'on s'éloigne du point d'immersion. Elles restent toujours largement inférieures au bruit de fond ambiant au niveau des zones sensibles. Lorsque que les conditions hydrodynamiques redeviennent plus agitées, le panache disparait rapidement.

Sur cette deuxième campagne de clapages, la teneur en fine des sédiments immergés étant plus faible (9% contre 16% pour la phase 1), les panaches sont moins étendus et moins concentrés que lors de la phase 1. Même si les volumes totaux rejetés sont plus importants (x2 environ), ils sont immergés sur une plus longue période (3 mois et demi environ contre un peu plus d'un mois sur la phase 1). Les effets cumulatifs étant très faibles et rapidement limités à un plafond situé sous le niveau de turbidité ambiant, la phase 2 induit des concentrations en MES encore plus faibles que la phase 1.

Au moment du dernier clapage, après immersion des 285 000 m3 de sédiment, le panache est très peu étendu et les concentrations sont inférieures à 0.5 mg/l à proximité du point d'immersion. Une journée après le dernier clapage, le panache est indétectable avec des concentrations inférieures à 0.1 mg/l.

Les concentrations en MES extraites au niveau des zones sensibles sont systématiquement au moins 6 fois inférieures aux concentrations hivernales naturelles des MES sur la zone. Elles sont inférieures à 0.1 mg/l, soit indétectables la majorité du temps (100% du temps pour les moulières, 82% à 100% du temps pour les zostères, 88 à 100% du temps pour les Laminaires), et inférieures à 0.5 mg/l le reste du temps excepté 1 ou 2 pics atteignant 0.7 mg/l.

Aucun dépôt de vase supérieur à 0.1mm n'est observé sur la zone (immersion, côte) après la fin des travaux. Les courants de marée très intense sur la zone d'étude et les contraintes de cisaillement dues à la houle décapent immédiatement toute accumulation de vase et en particulier les vases fluides fraichement déposées. De la même manière, les particules en suspension près du fond n'intègrent pas le lit sédimentaire et sont constamment mobilisées et advectées par les courants de marée.

4. CONCLUSIONS

Les conclusions sur l'effet à long terme des immersions des vases draguées dans le cadre de l'extension du quai des flamands du port de Cherbourg sont résumées ci-après :

- Pas d'augmentations momentanées des concentrations de MES à proximité de la zone d'immersion à des niveaux très supérieurs au bruit de fond ambiant 1h après les clapages ;
- Les turbidités induites sont dissipées très rapidement au fil de la marée ;
- Lorsqu'ils atteignent les côtes, les panaches liés aux rejets ont des concentrations trop faibles pour être discernables du bruit de fond naturel hivernal ;
- Les panaches turbides issus de la phase 1 (année N) sont légèrement plus étendus et concentrés que ceux de la phase 2 (année N+3) en raison des teneurs en fines initiales plus élevées. Dans les deux cas les impacts sont négligeables, sur l'ensemble du domaine ;
- Aucun dépôt, même ponctuel, n'est observé sur l'ensemble de la zone d'étude que ce soit pendant ou après la campagne de dragage.

5. BIBLIOGRAPHIE

[1] SHOM, *Références Altimétriques Maritimes*. 2022.

[2] Cerema, "Dynamiques et évolution du littoral. Fascicule 3 : Synthèse des connaissances du cap d'Antifer au cap de la Hague," 2019.


archipel
océanographie

FIG 1A-1 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

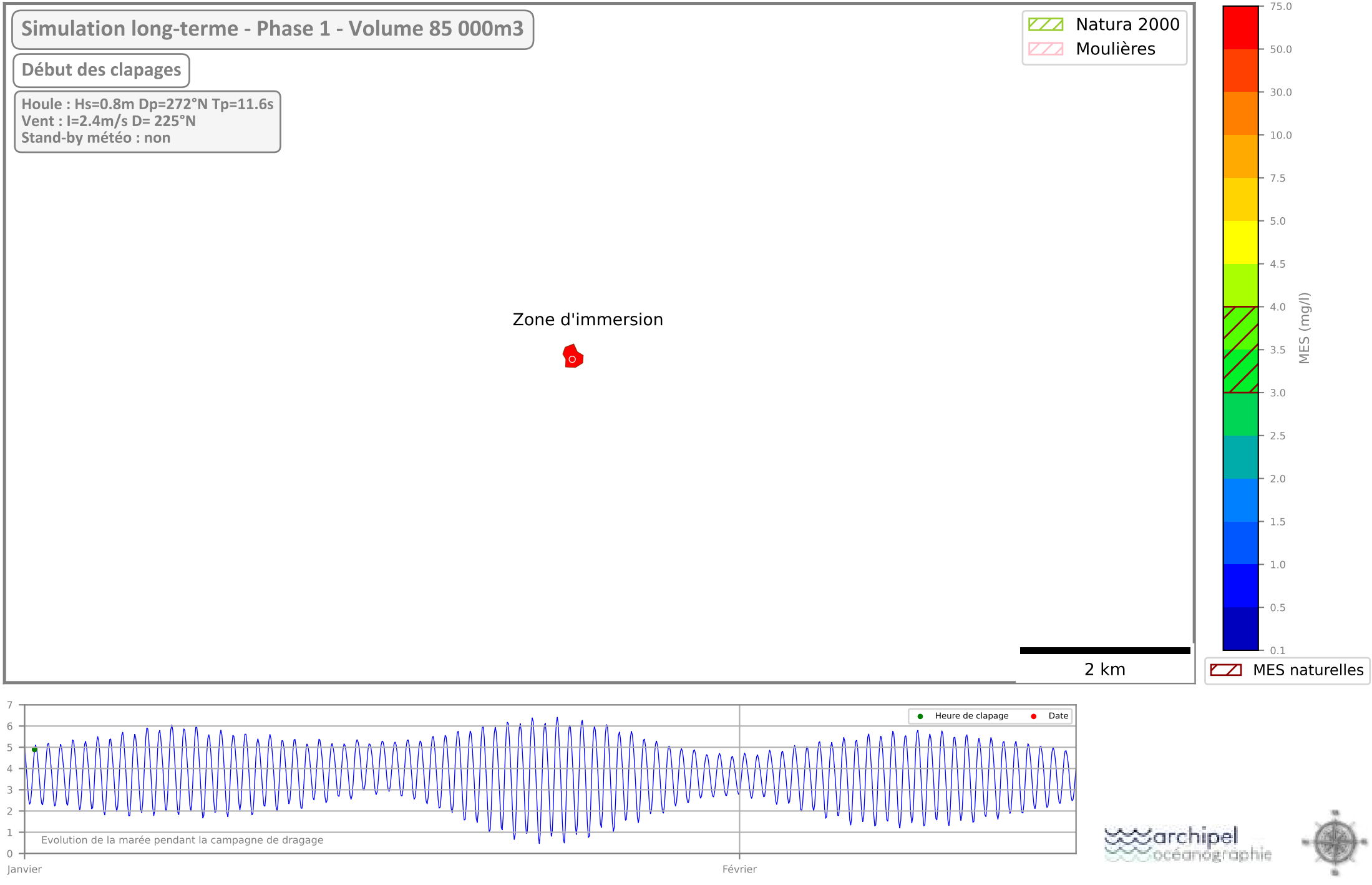
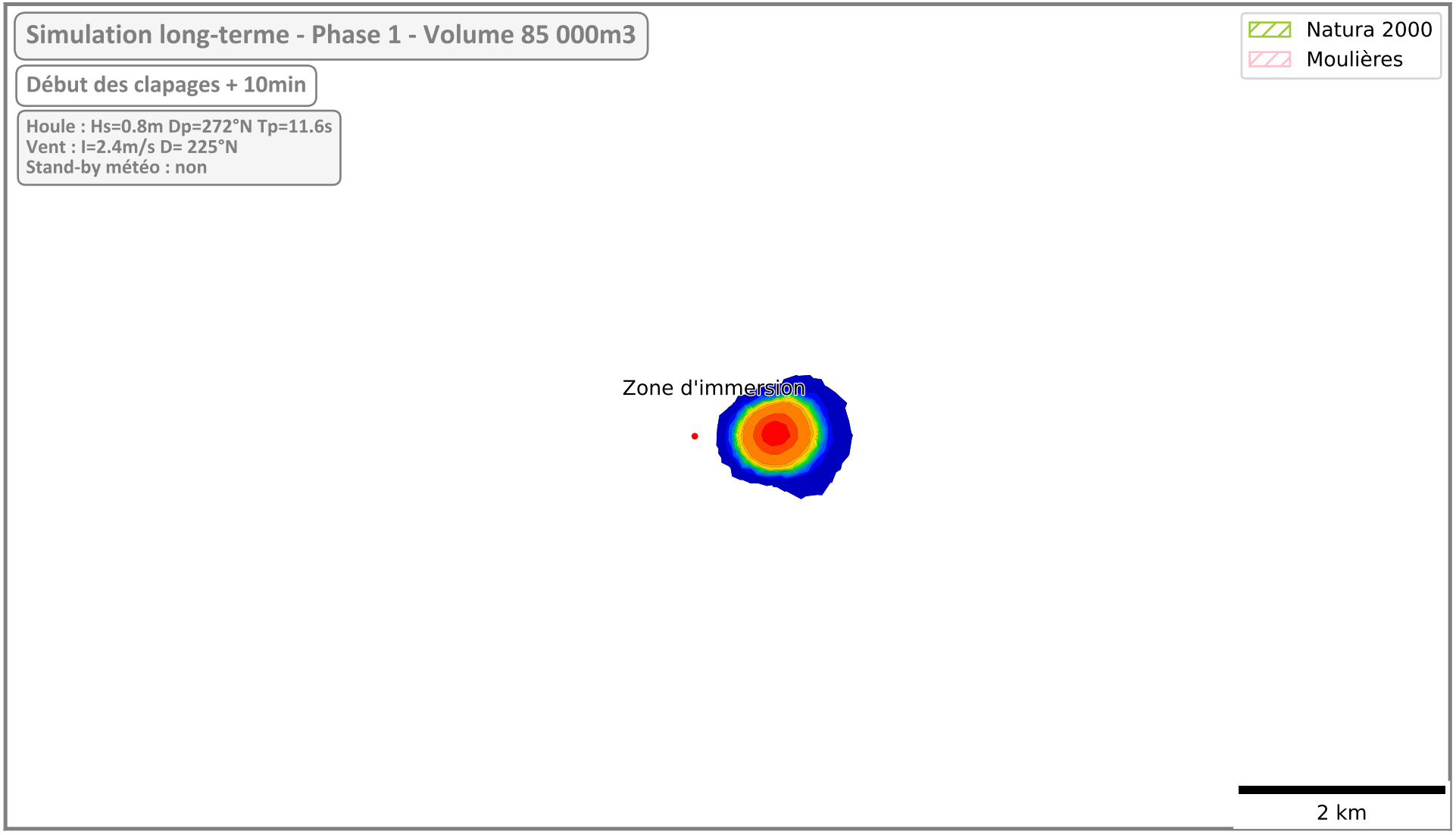
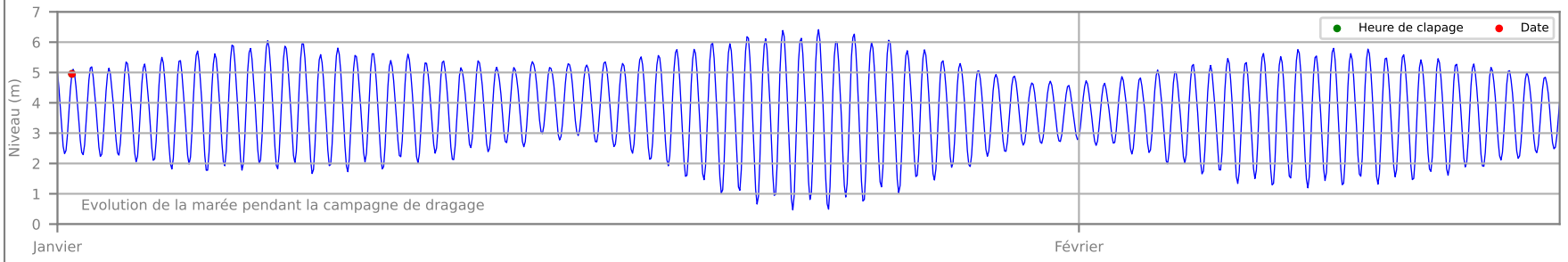


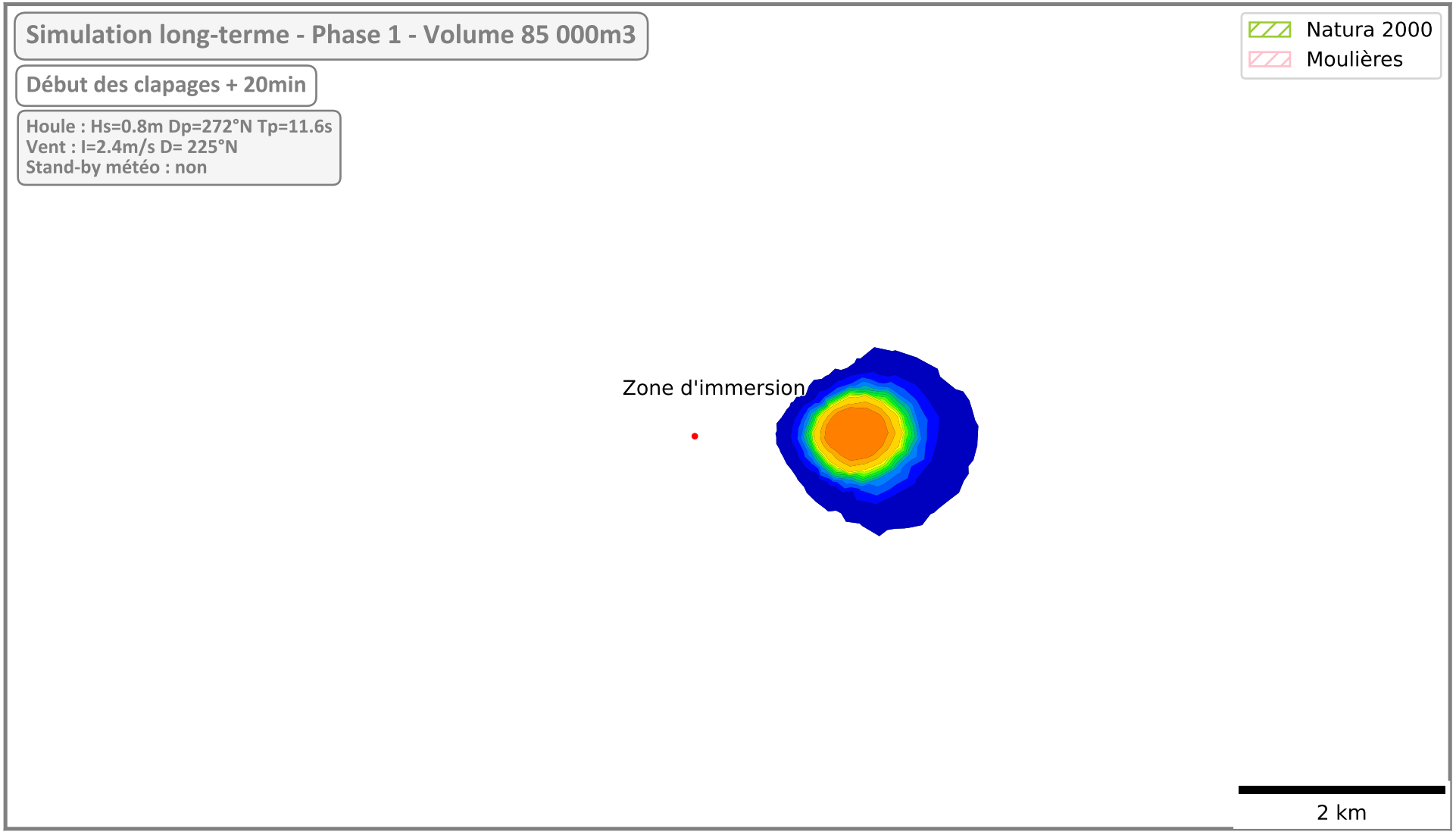
FIG 1A-2 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

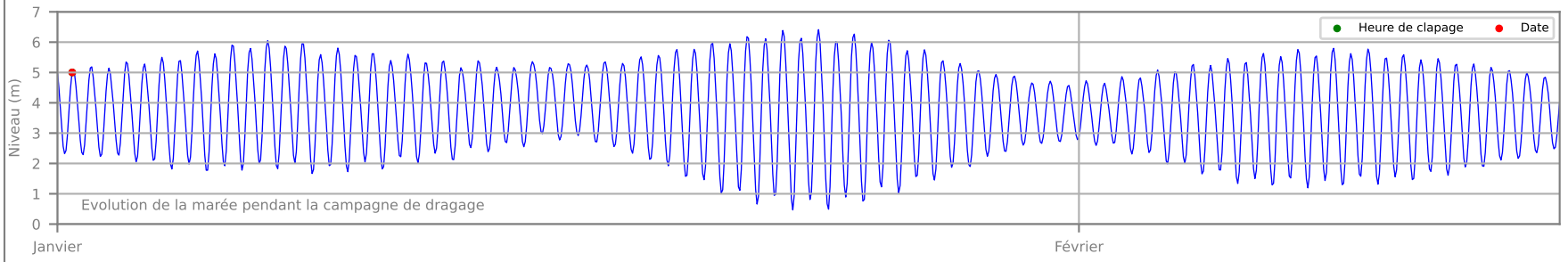




archipel océanographie

FIG 1A-3 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION





archipel océanographie

FIG 1A-4 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

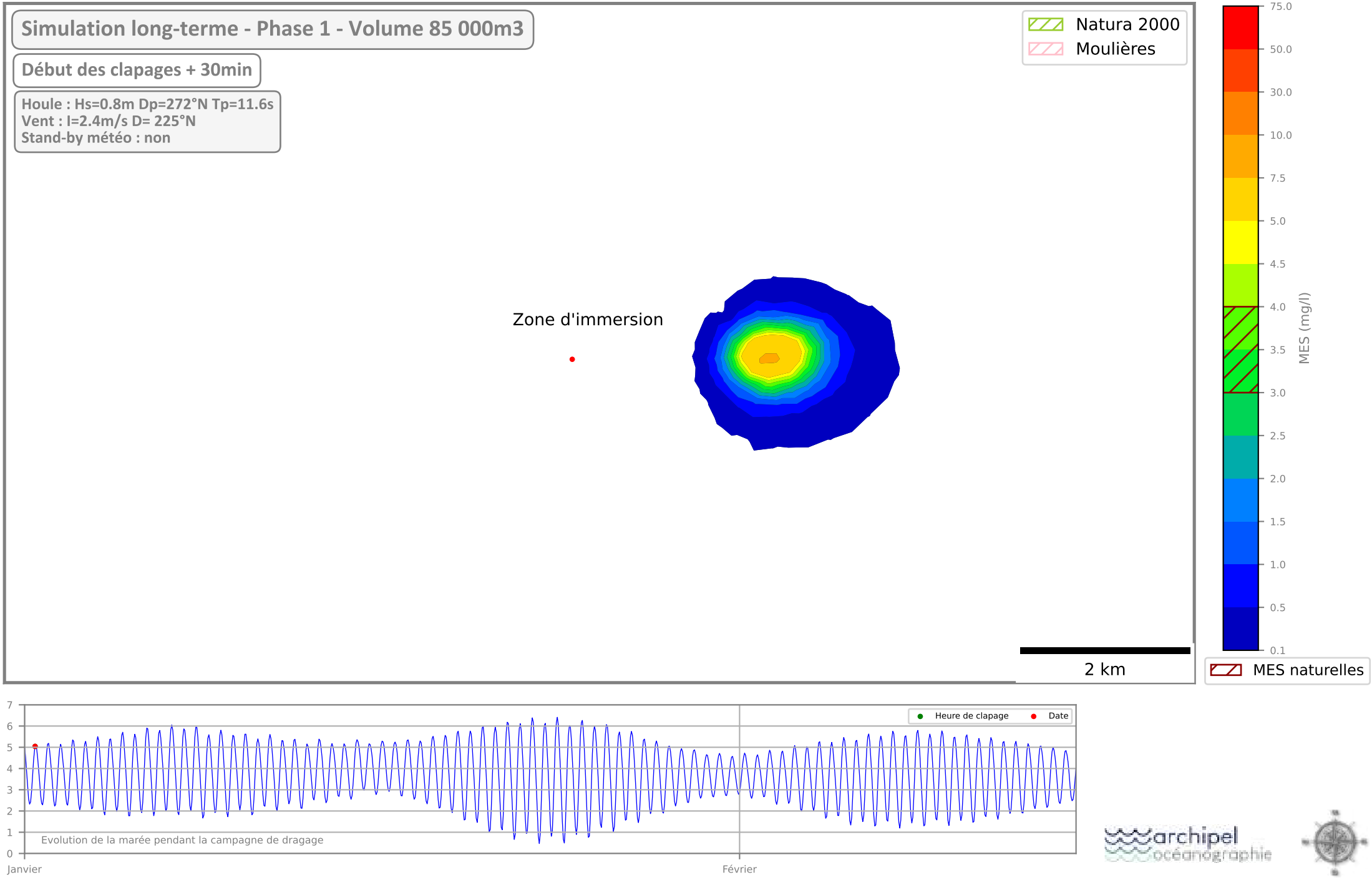


FIG 1A-5 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

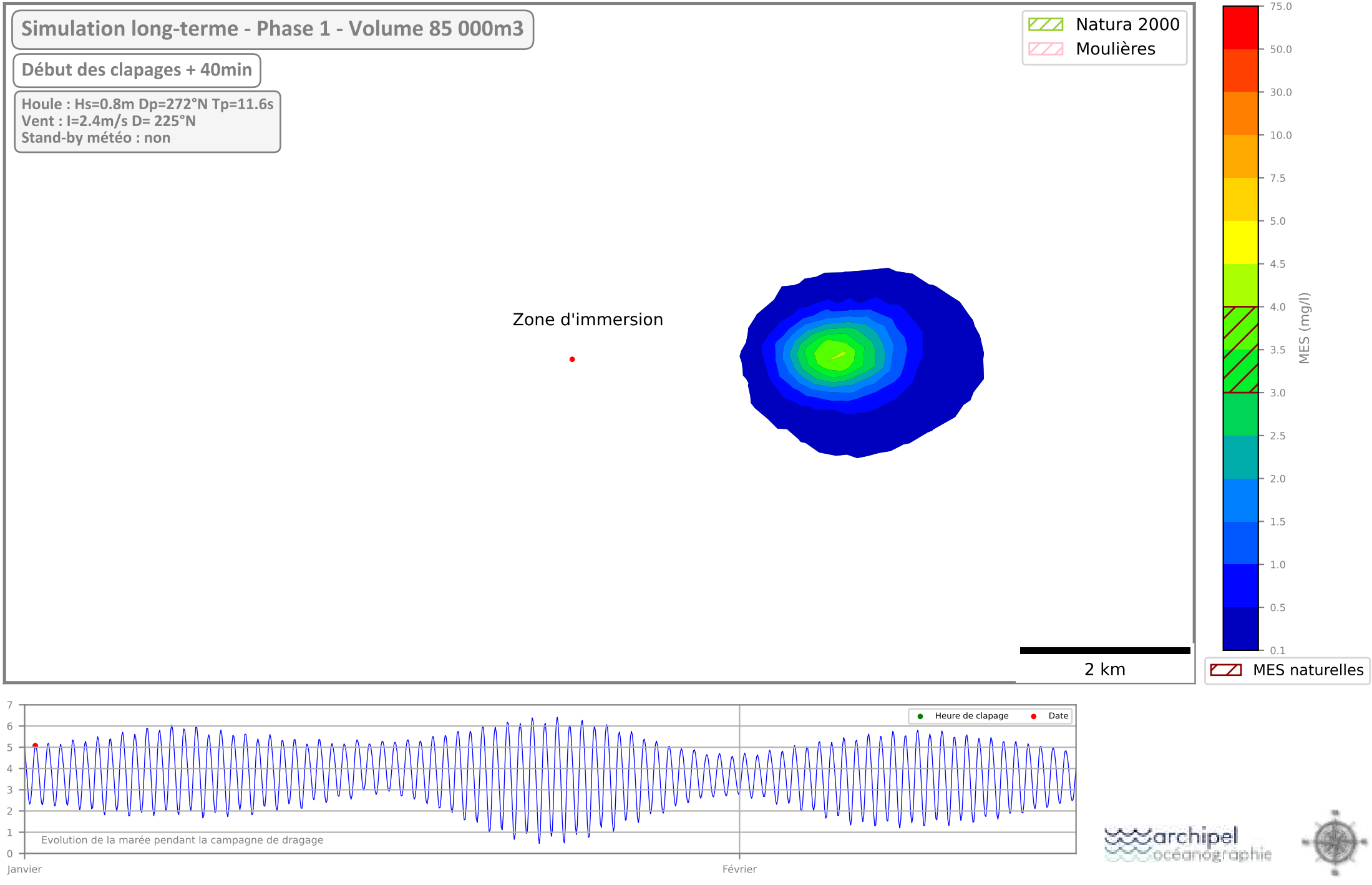
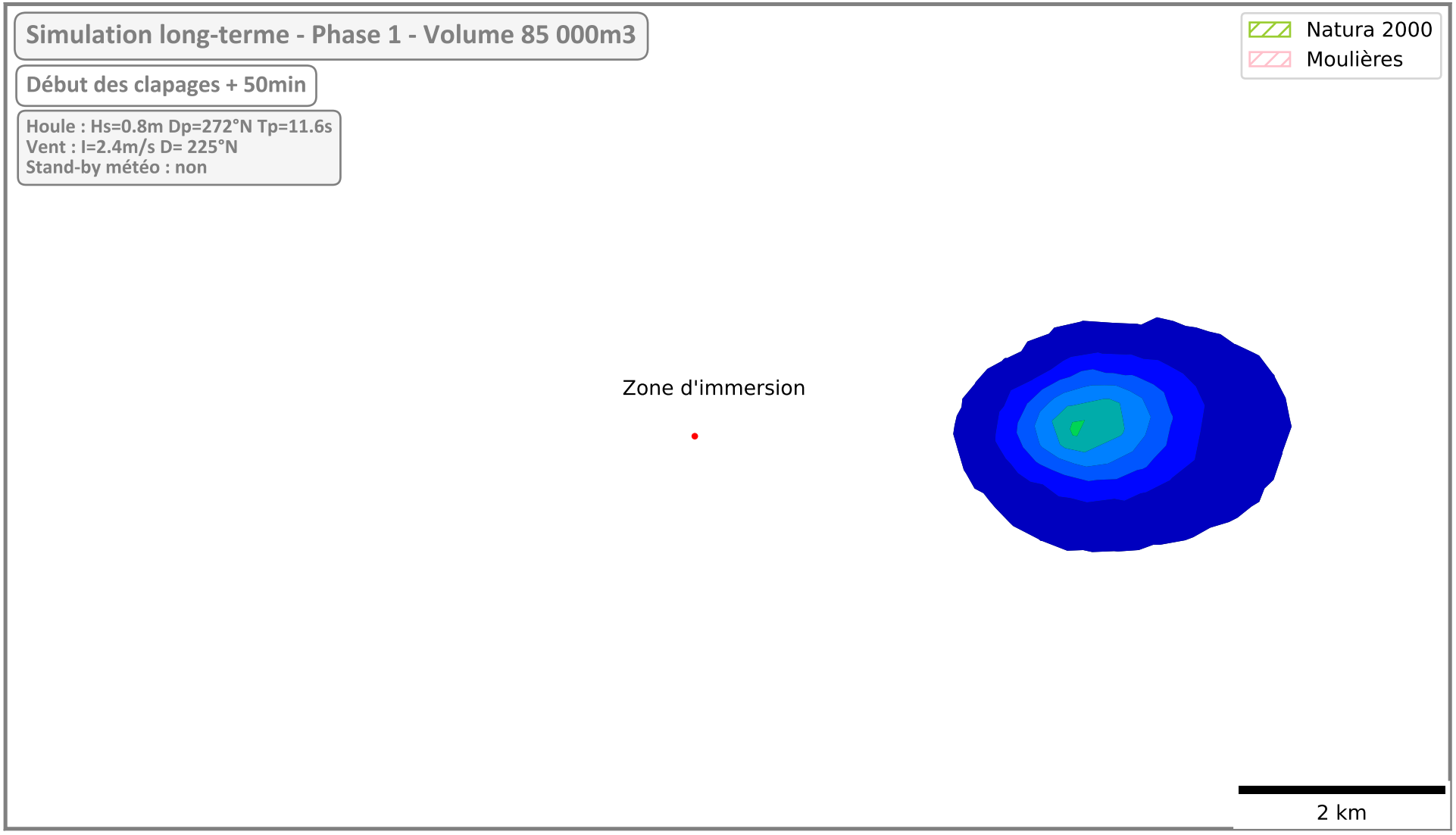
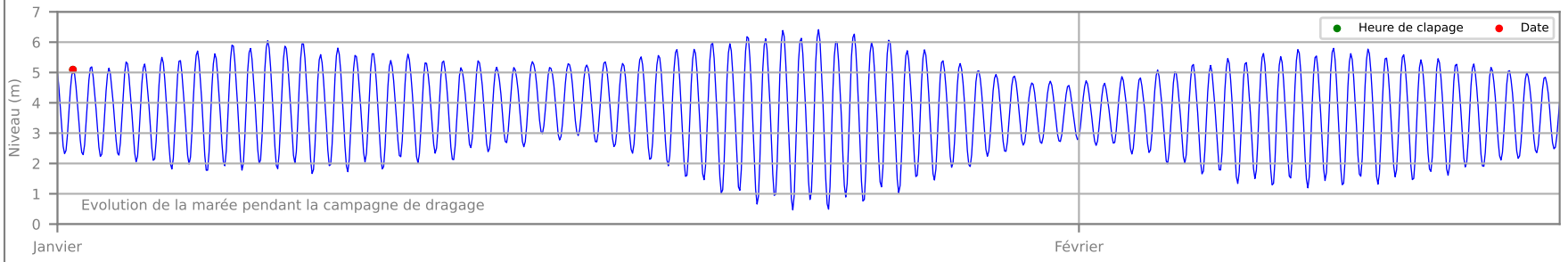


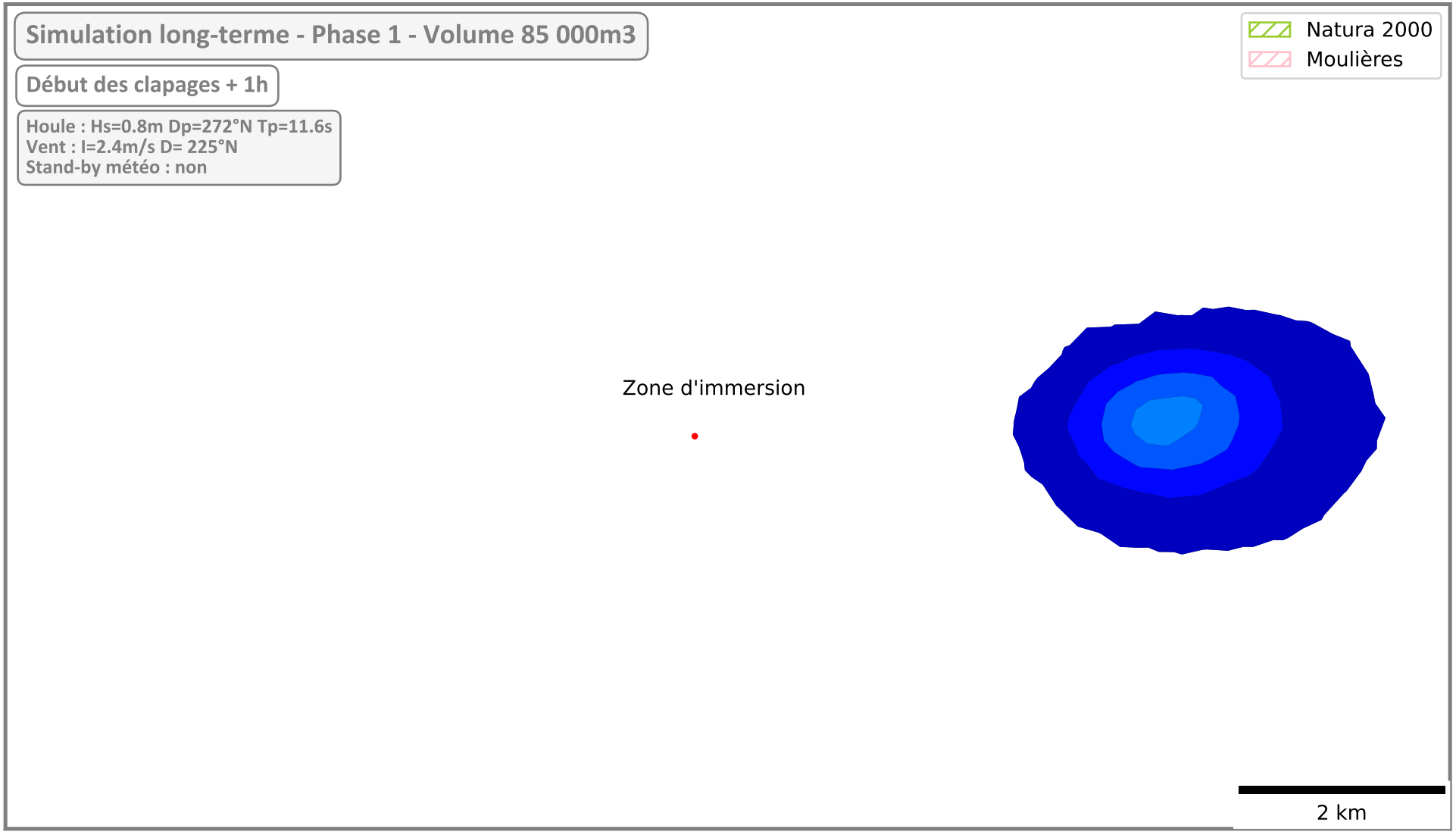
FIG 1A-6 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

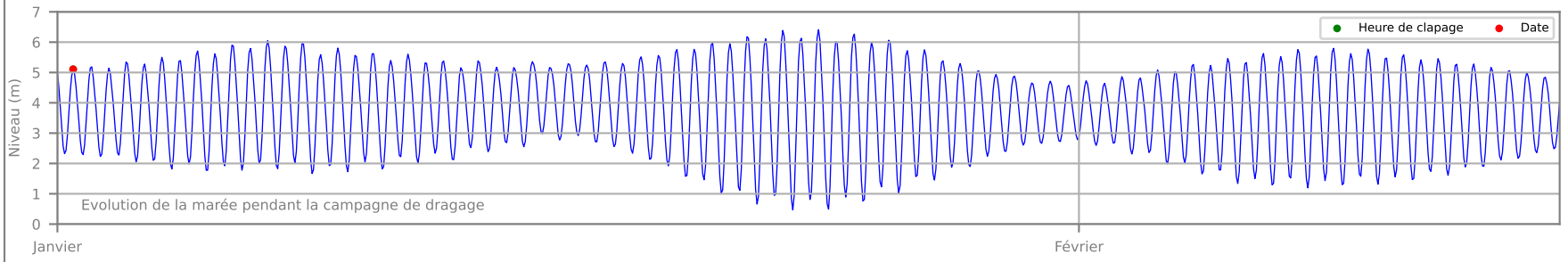




archipel océanographie

FIG 1A-7 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION





archipel océanographie

FIG 1B-1 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

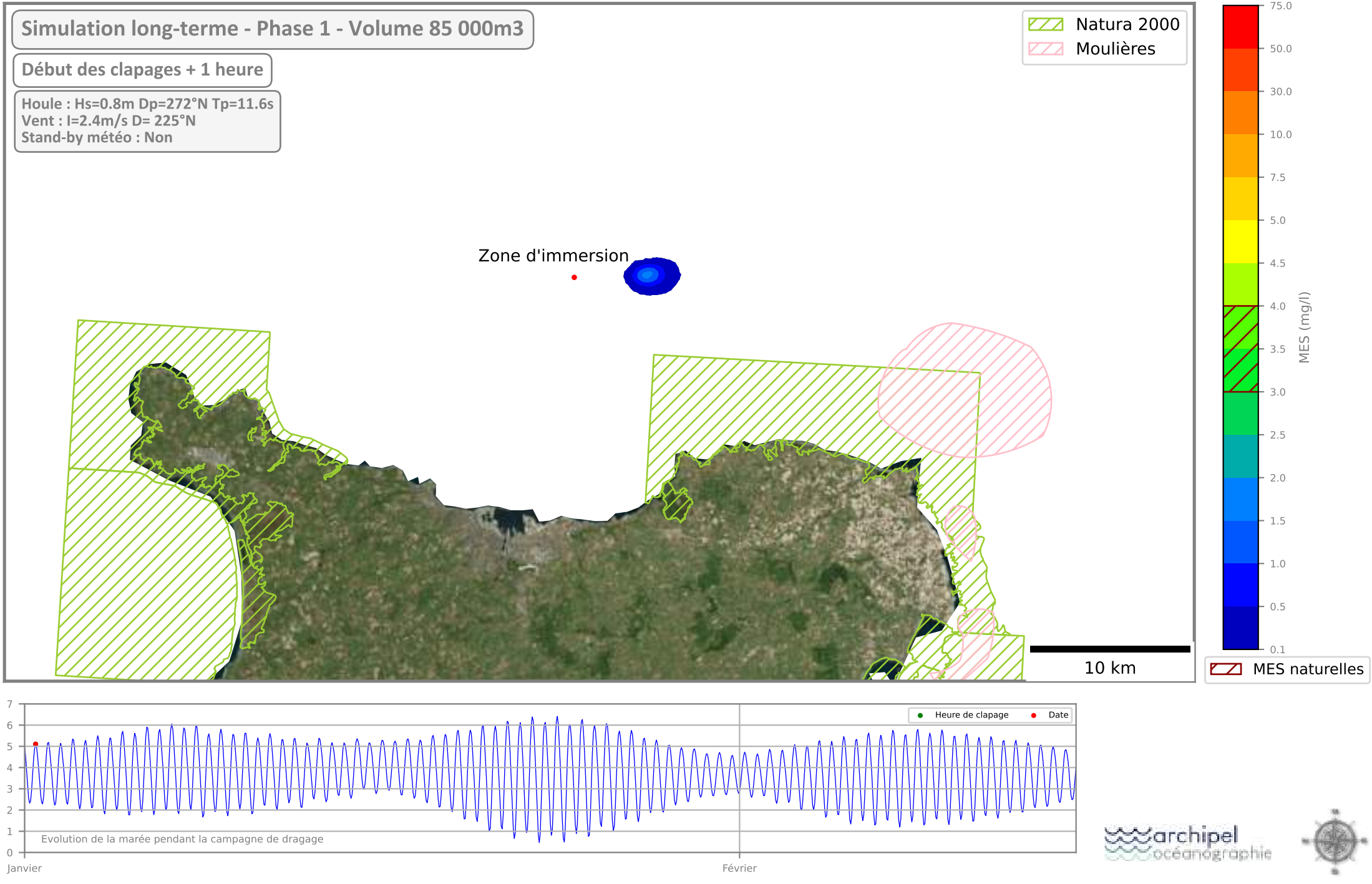


FIG 1B-2 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

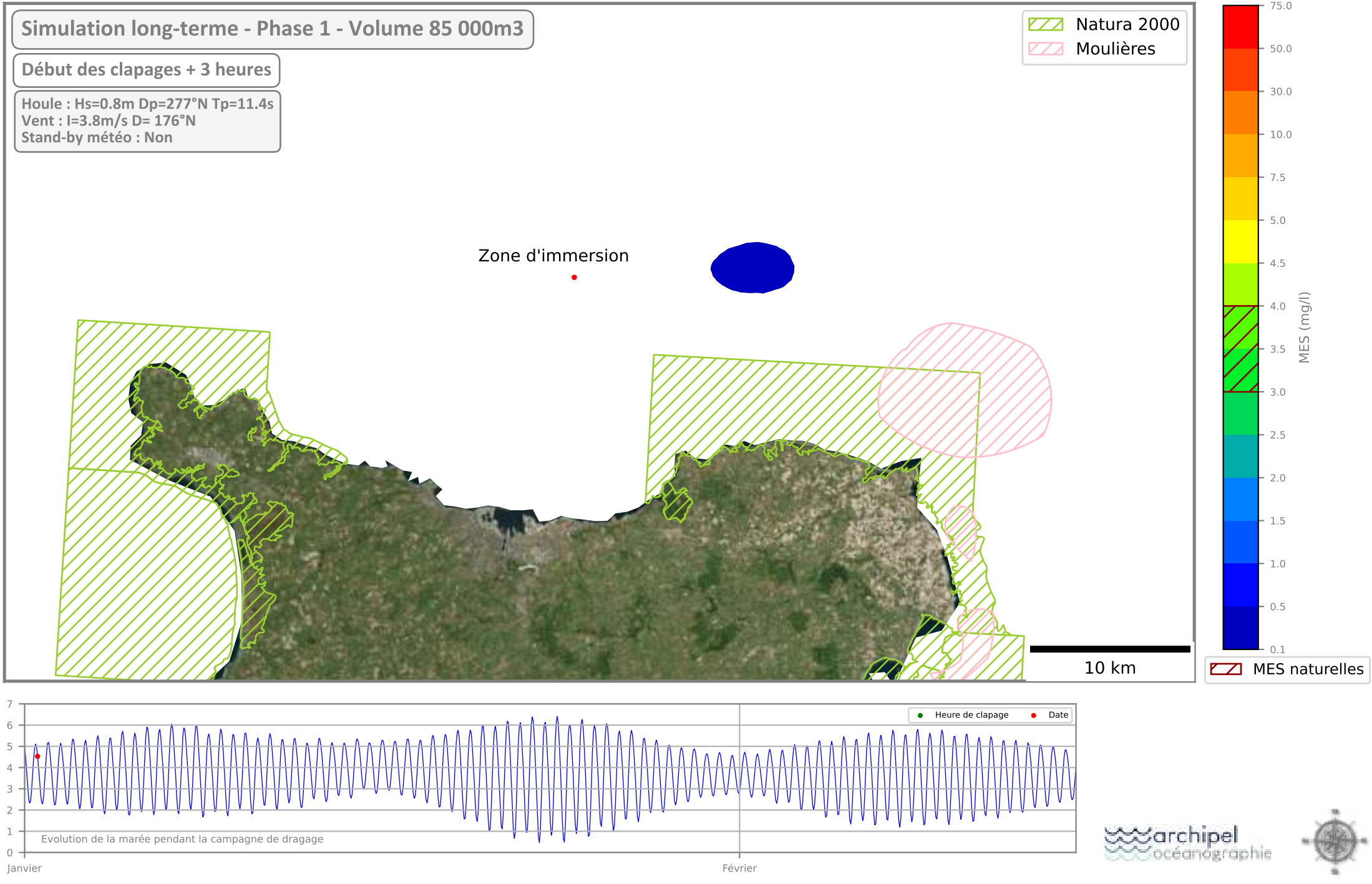


FIG 1B-3 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

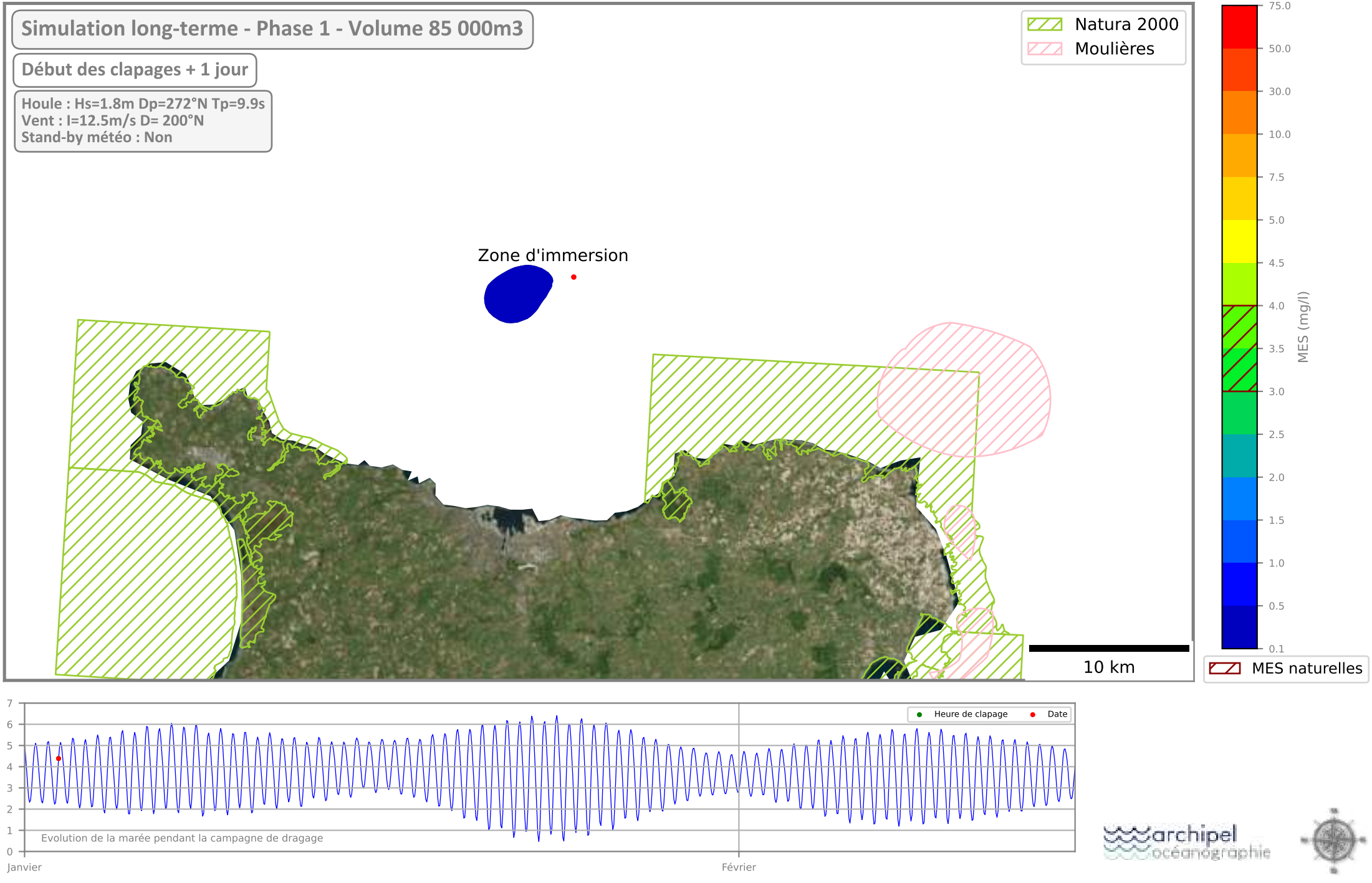


FIG 1B-4 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

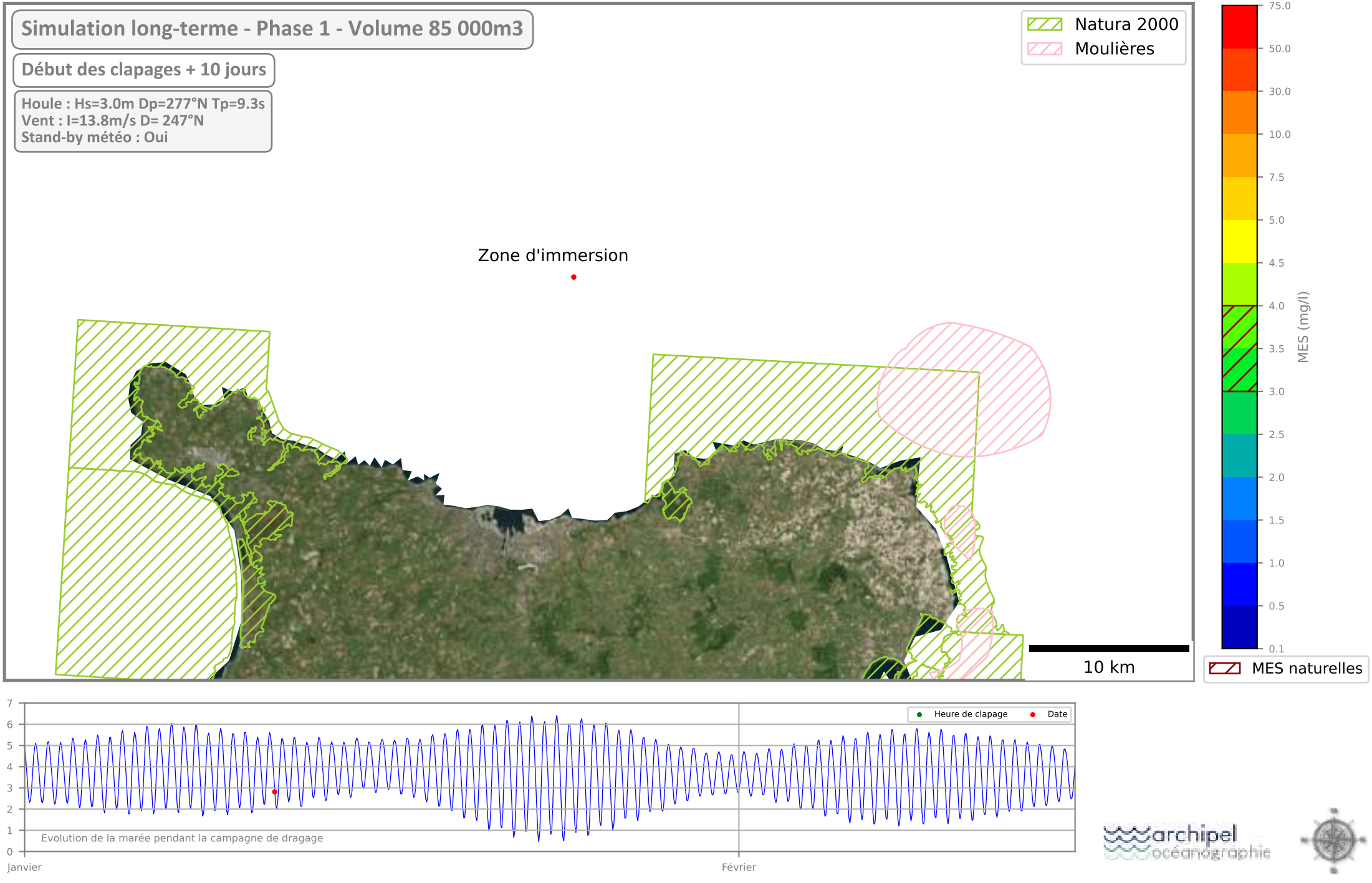


FIG 1B-5 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

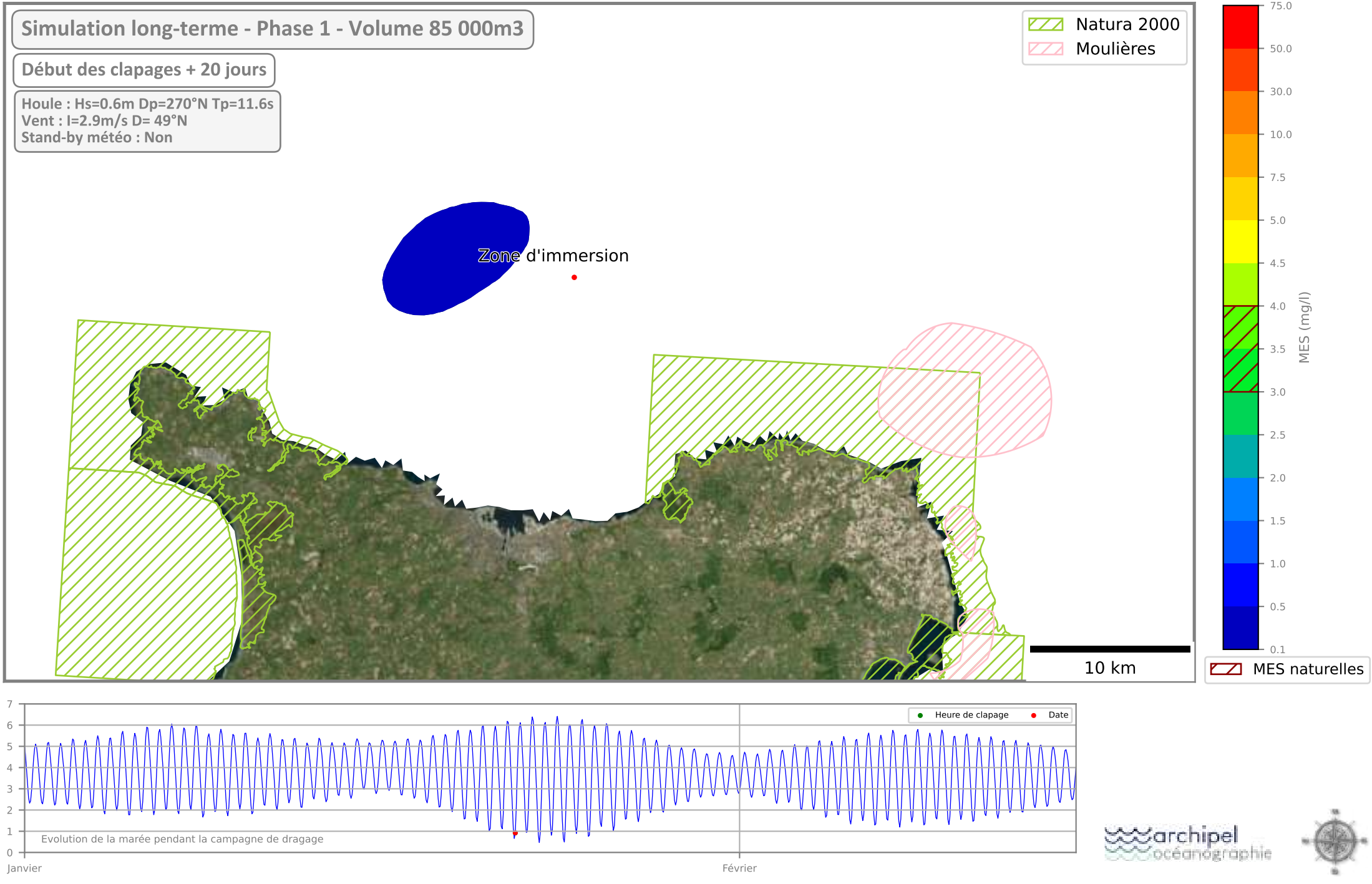


FIG 1B-6 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

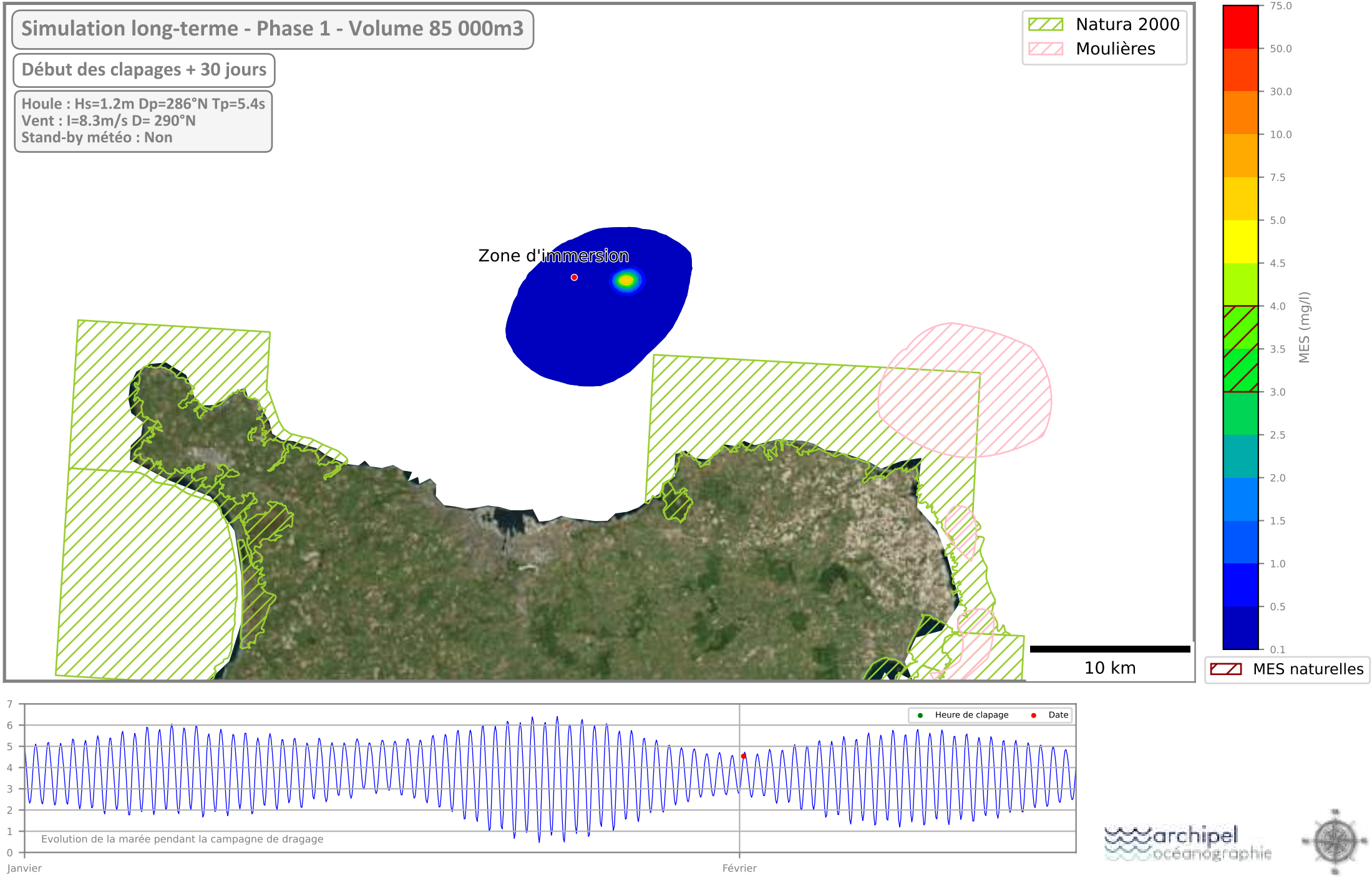
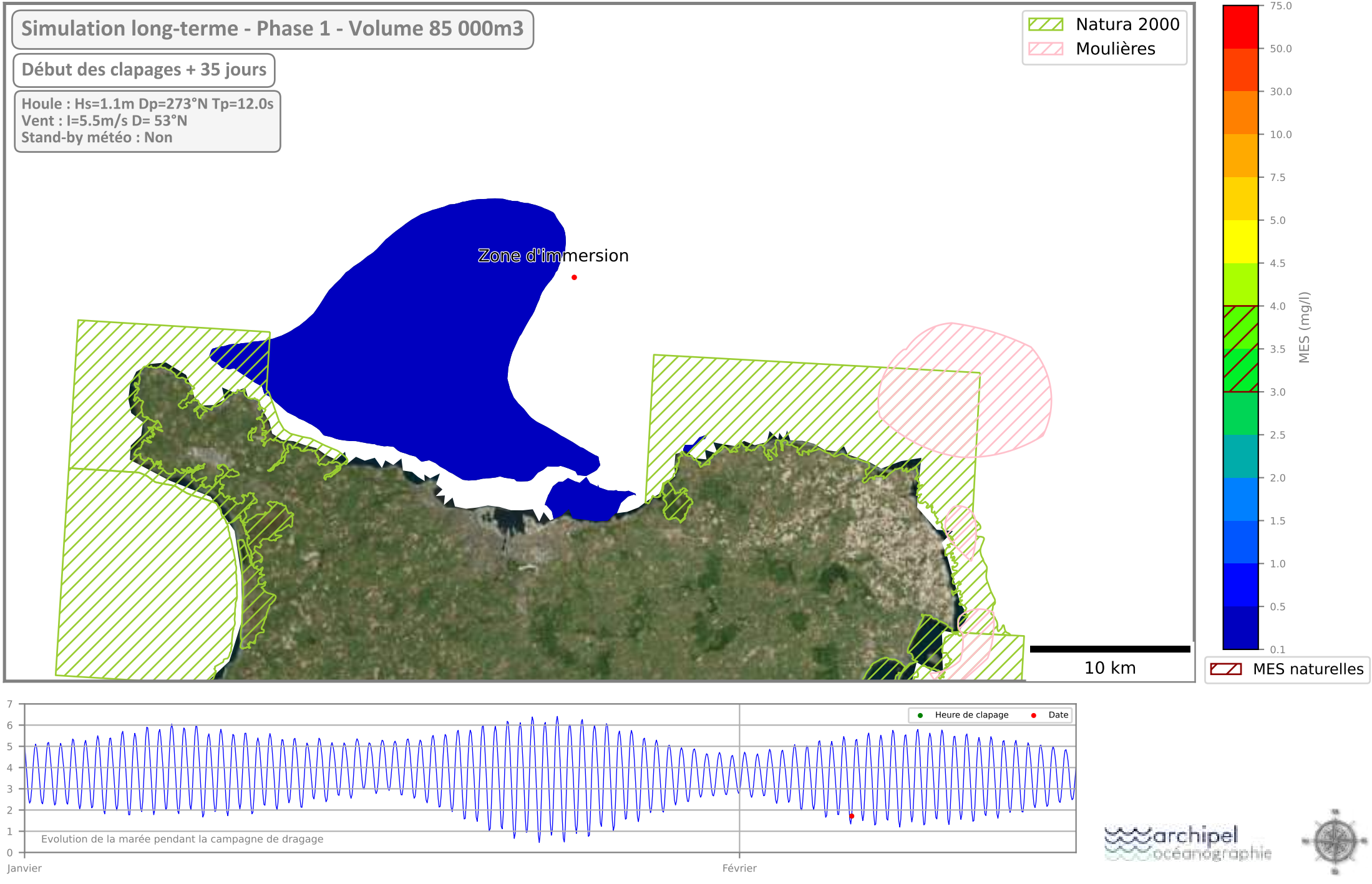


FIG 1B-7 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION



archipel océanographie

FIG 1B-8 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

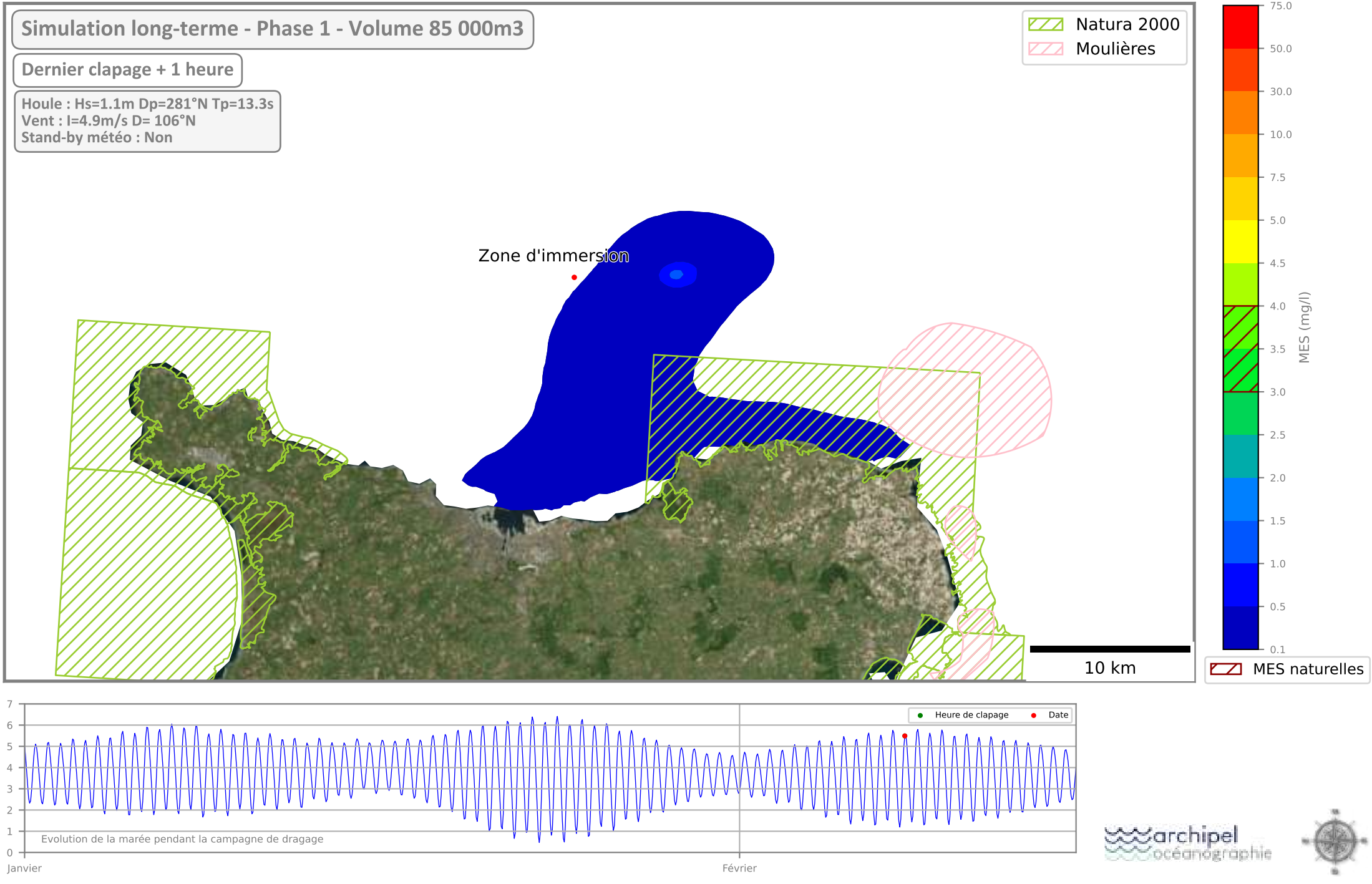


FIG 1B-9 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

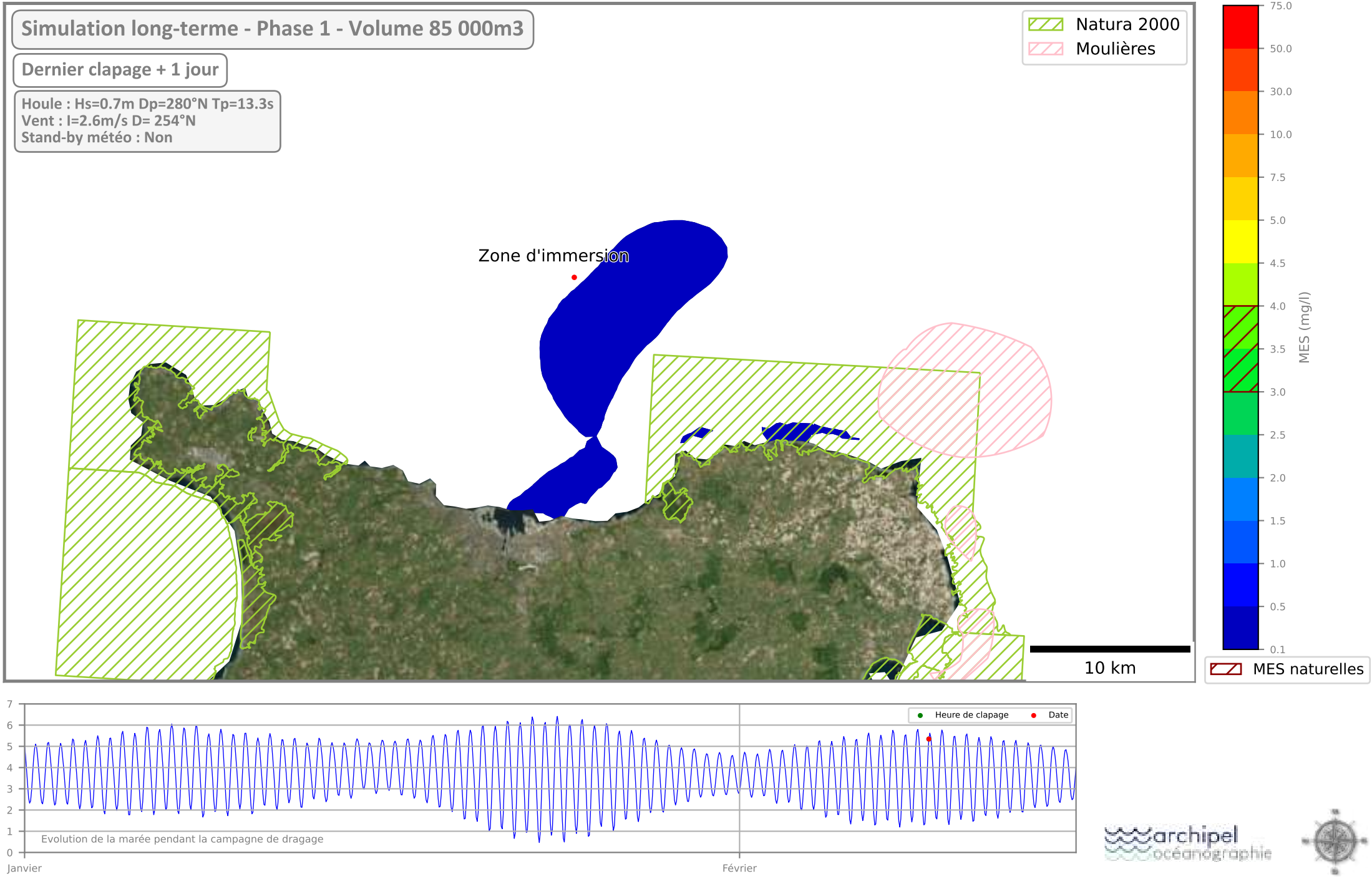


FIG 1B-10 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

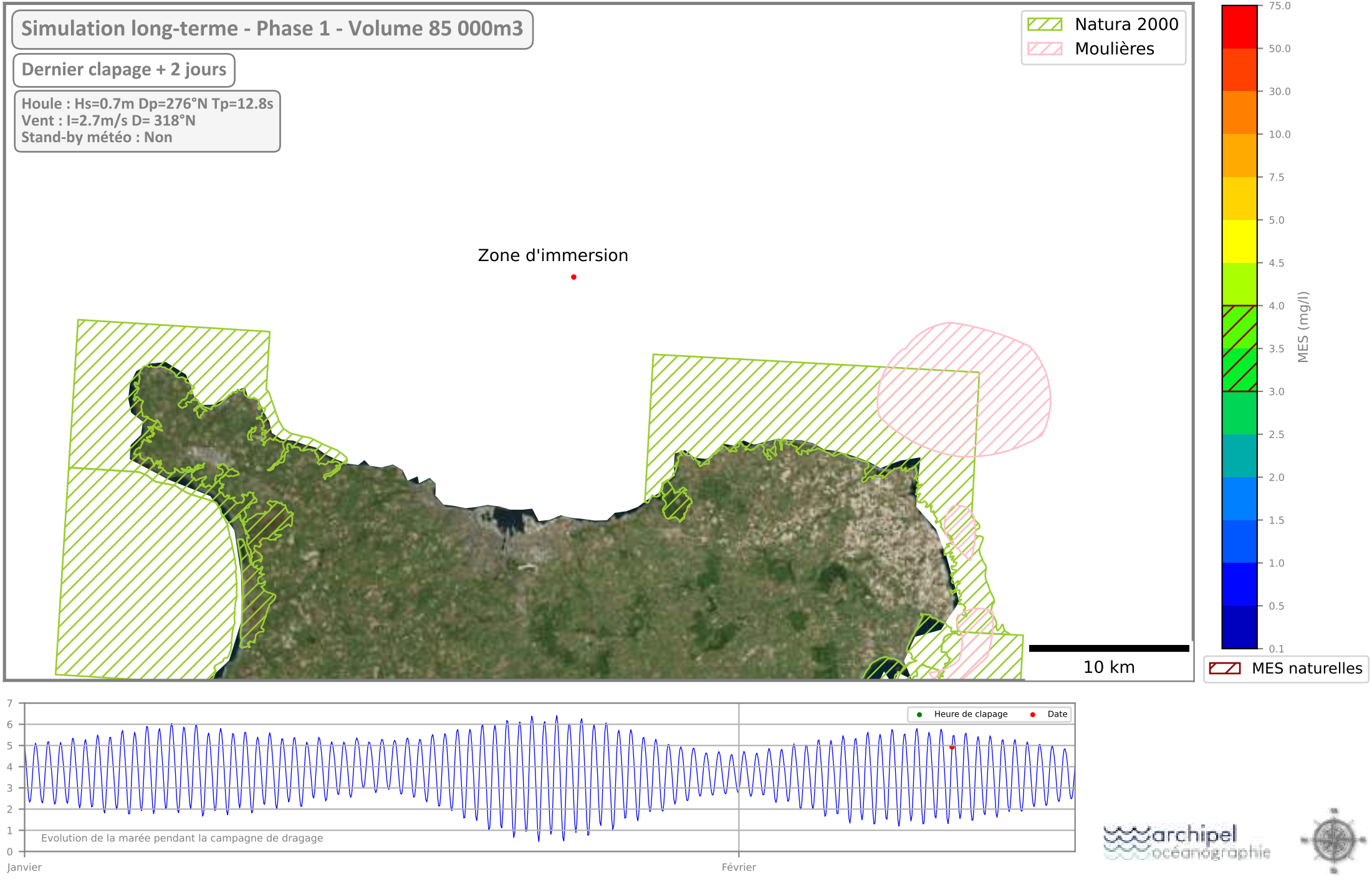
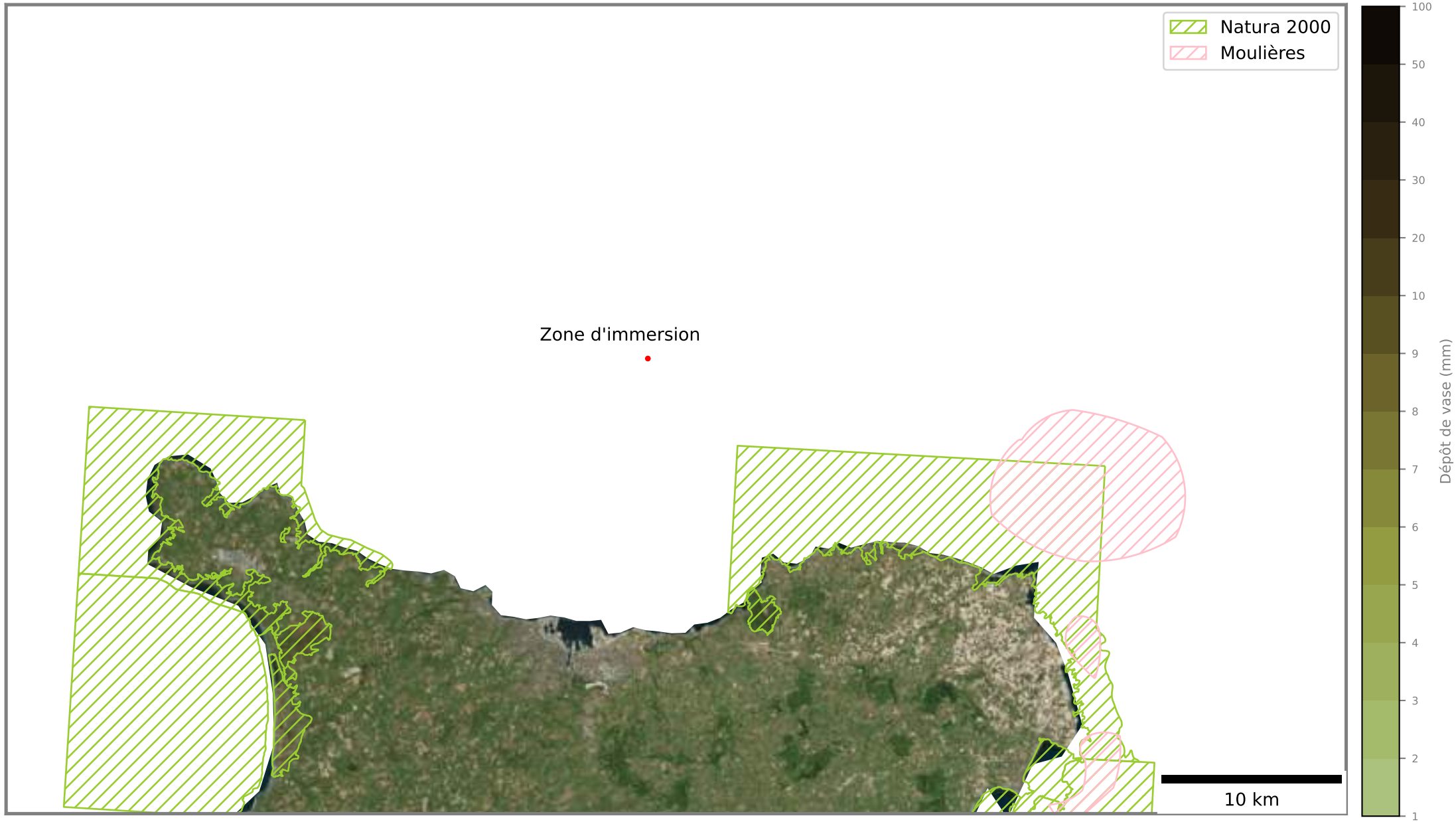


FIG 1C-1 MODELISATION DES DEPOTS DES SEDIMENTS FINS



Simulation long-terme - Phase 1 - Volume 85 000m3

Dernier clapage + 7 jours

archipel océanographie

FIG 2A-1 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

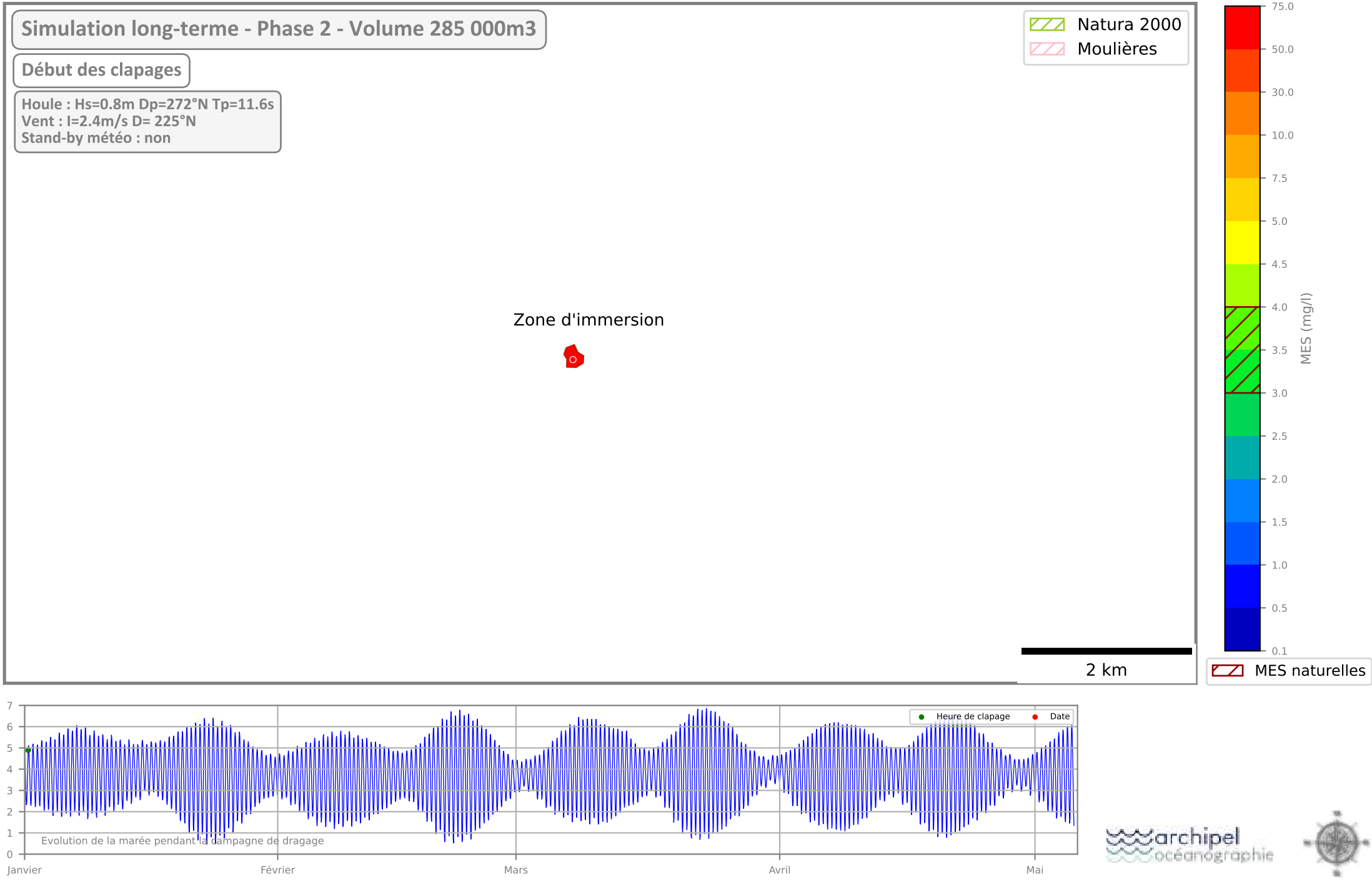
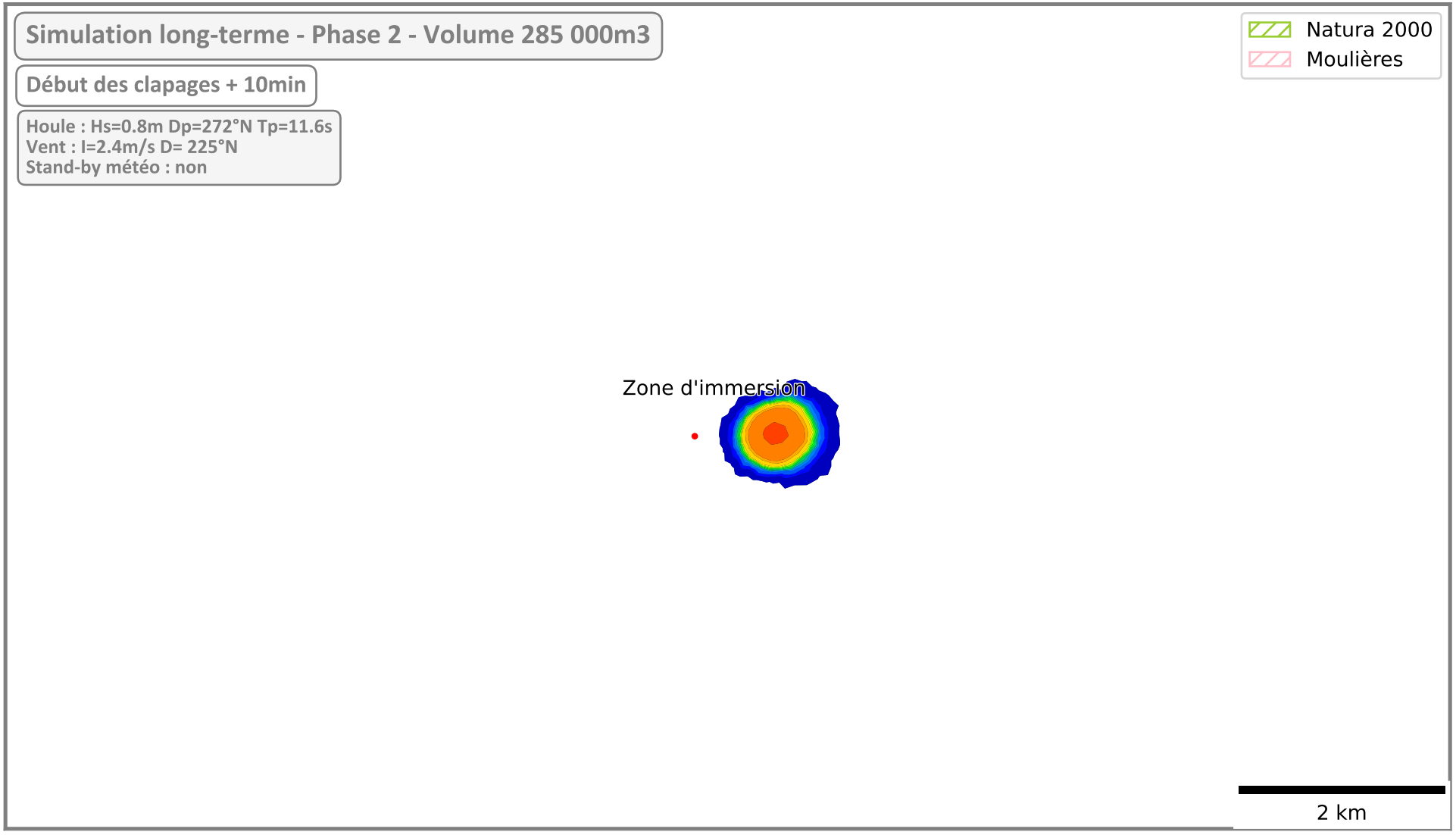
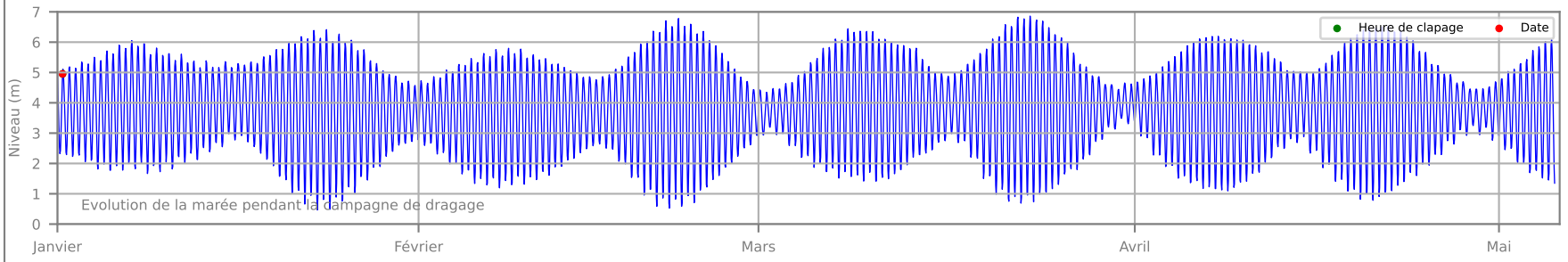


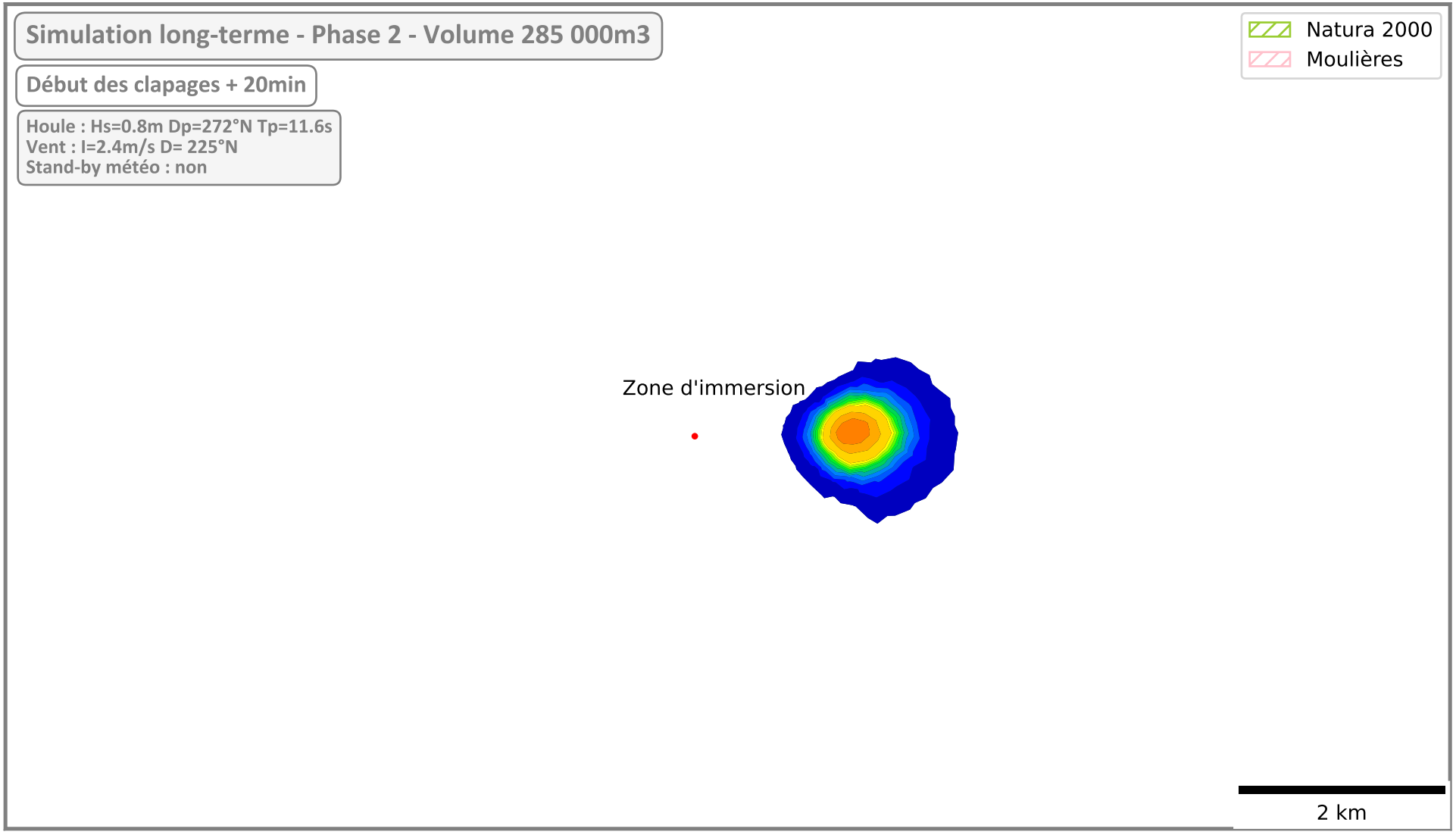
FIG 2A-2 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

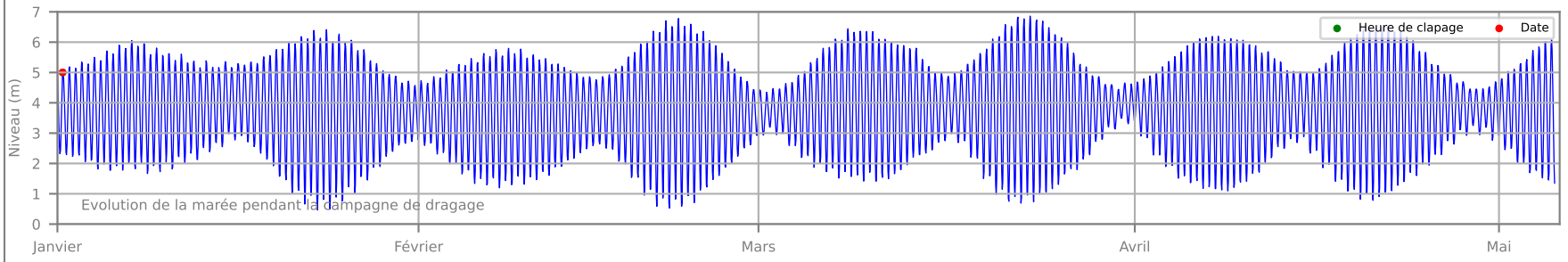




archipel océanographie

FIG 2A-3 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION





archipel océanographie

FIG 2A-4 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

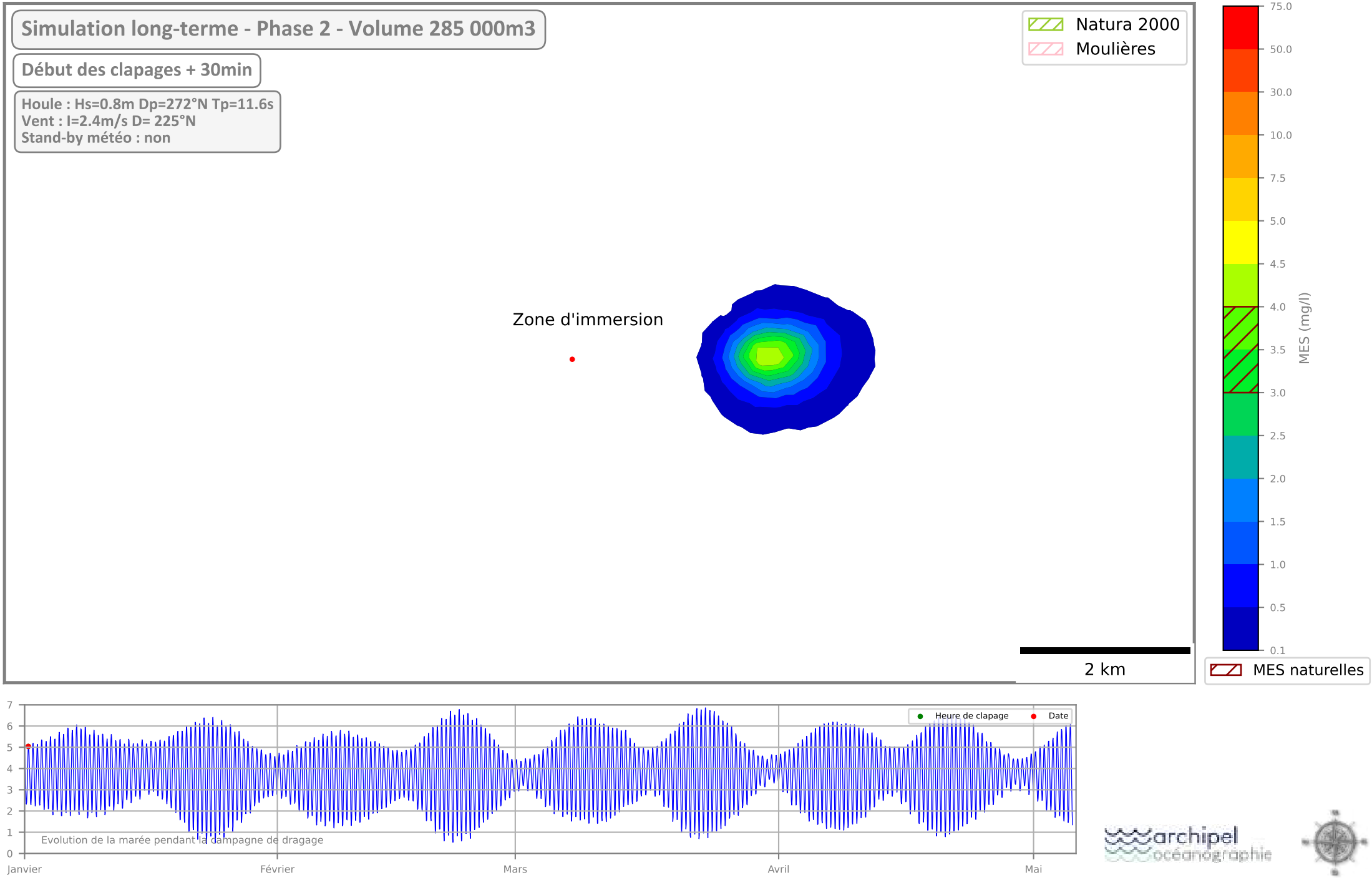
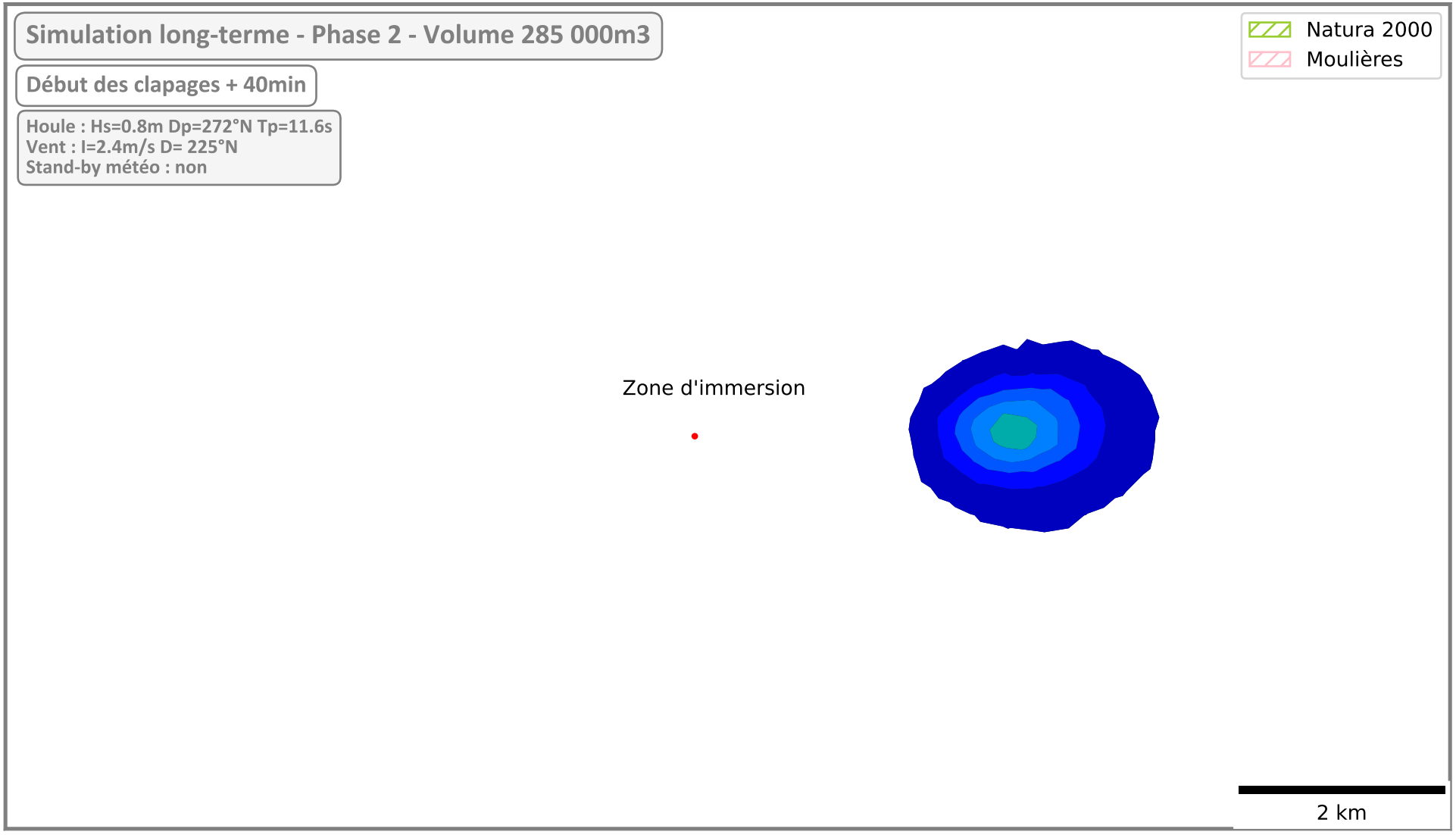
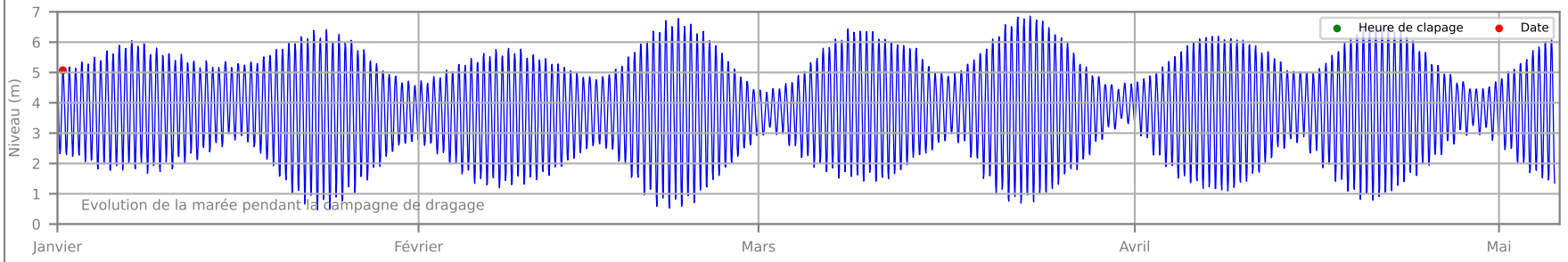


FIG 2A-5 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION





archipel océanographie

FIG 2A-6 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

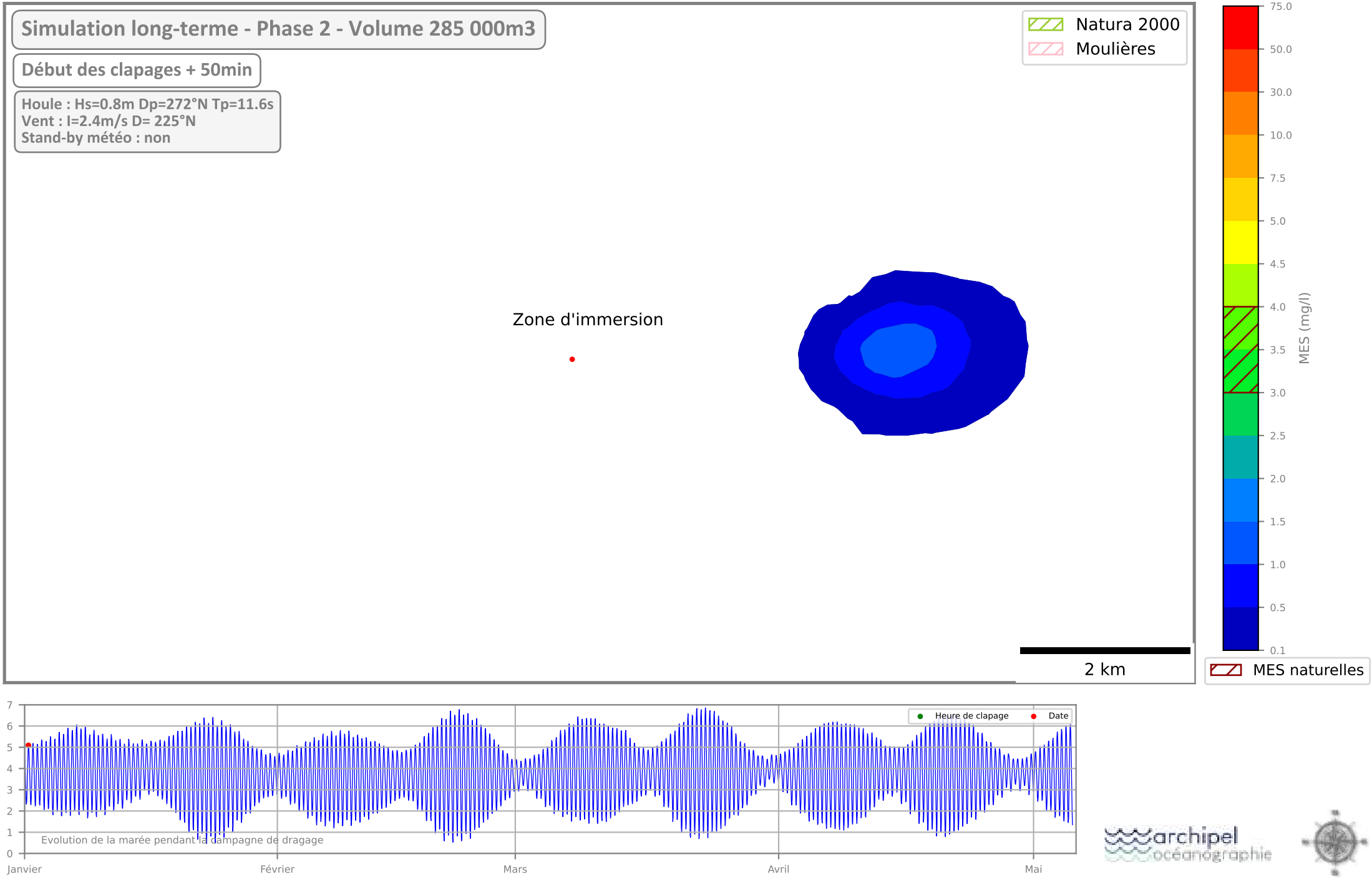


FIG 2A-7 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

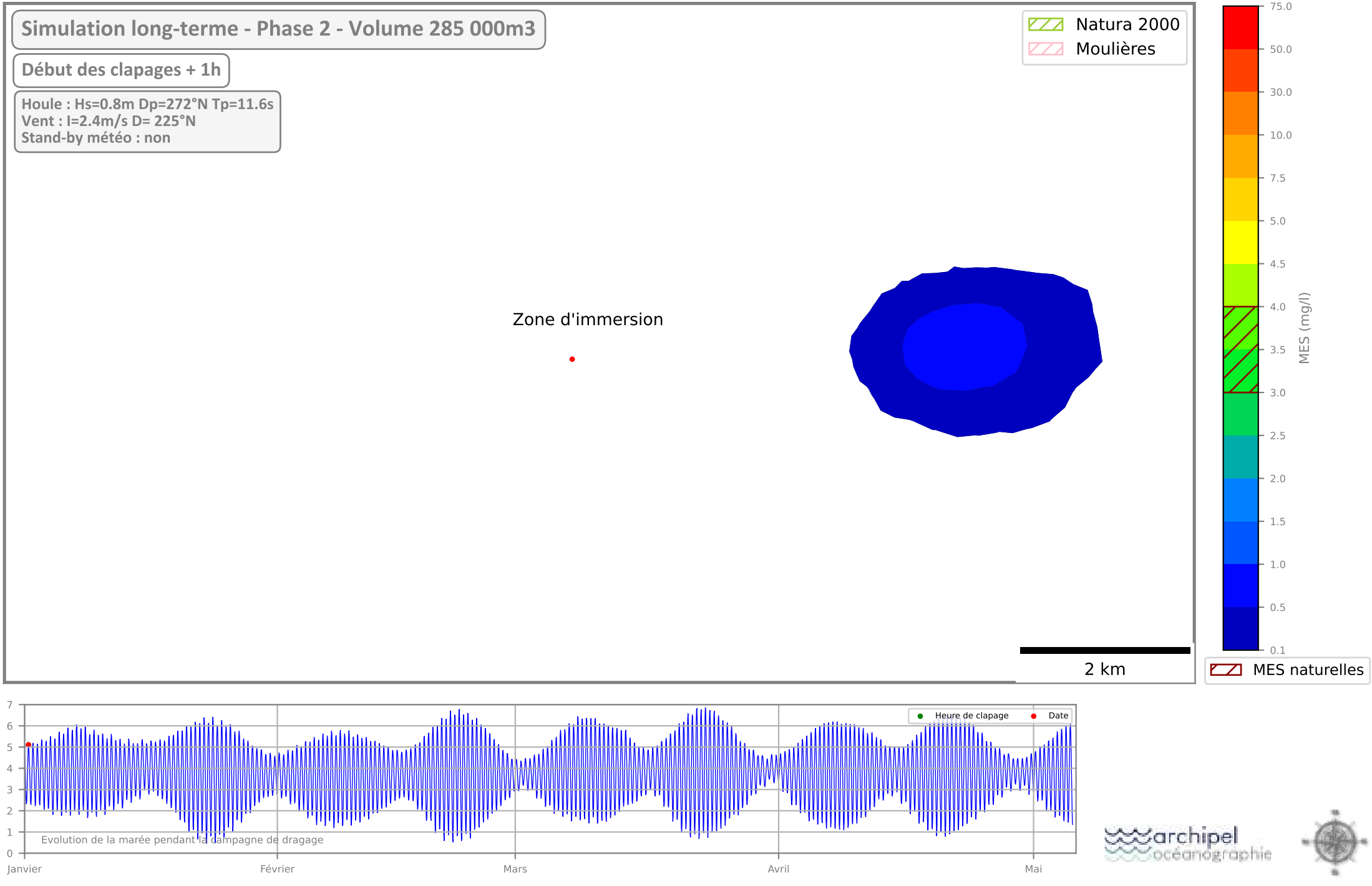


FIG 2B-1 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

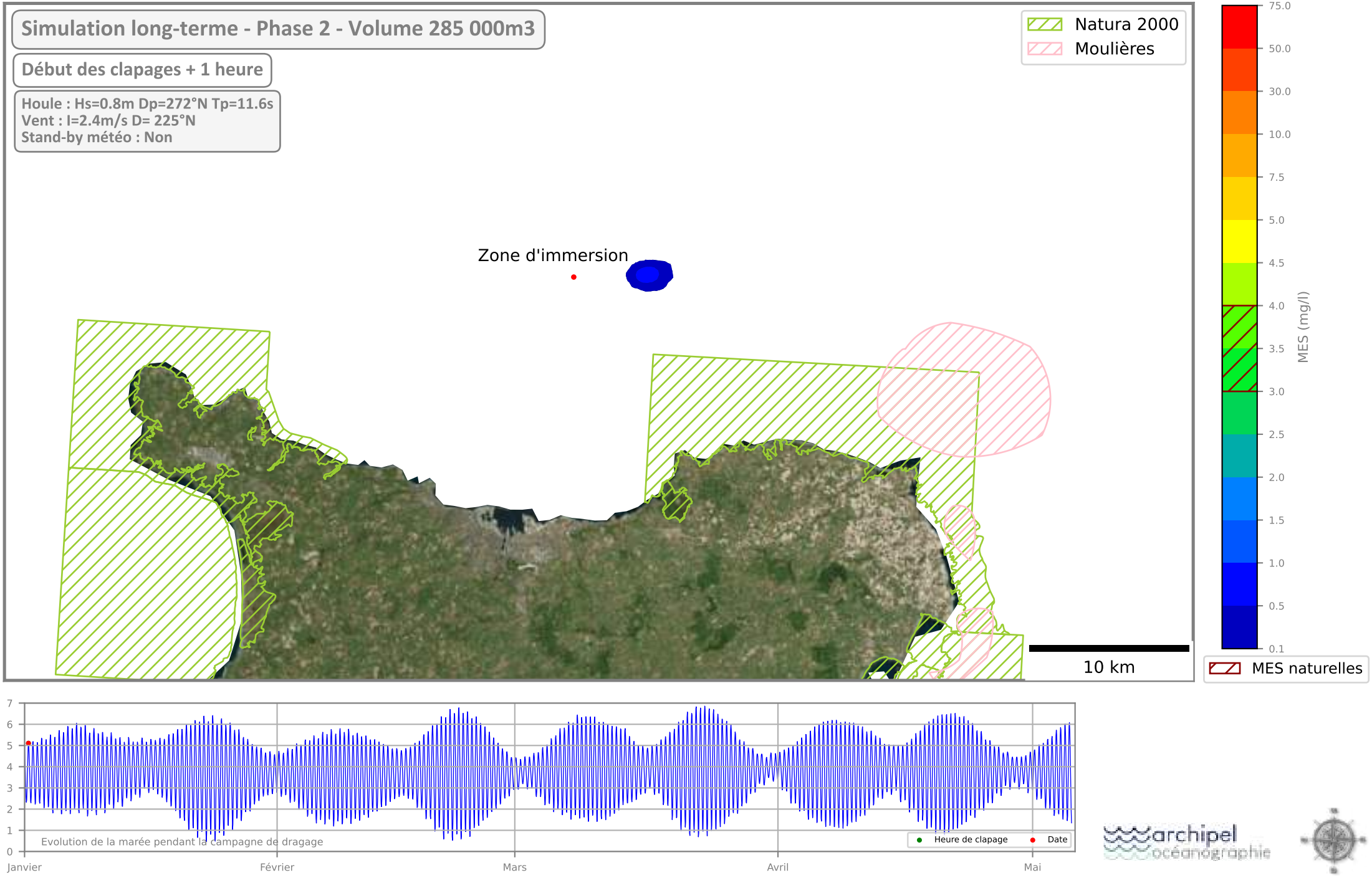


FIG 2B-2 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

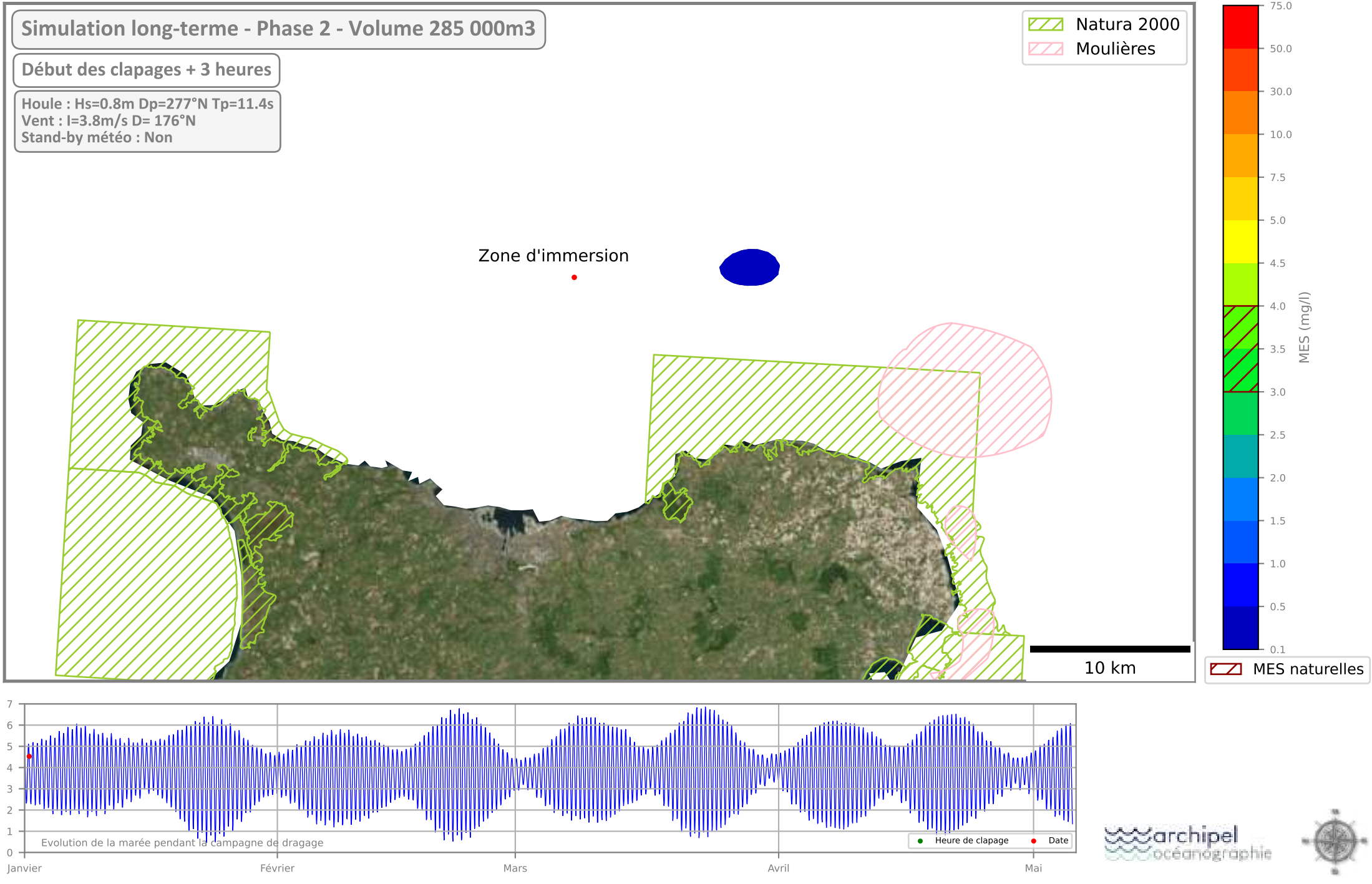


FIG 2B-3 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

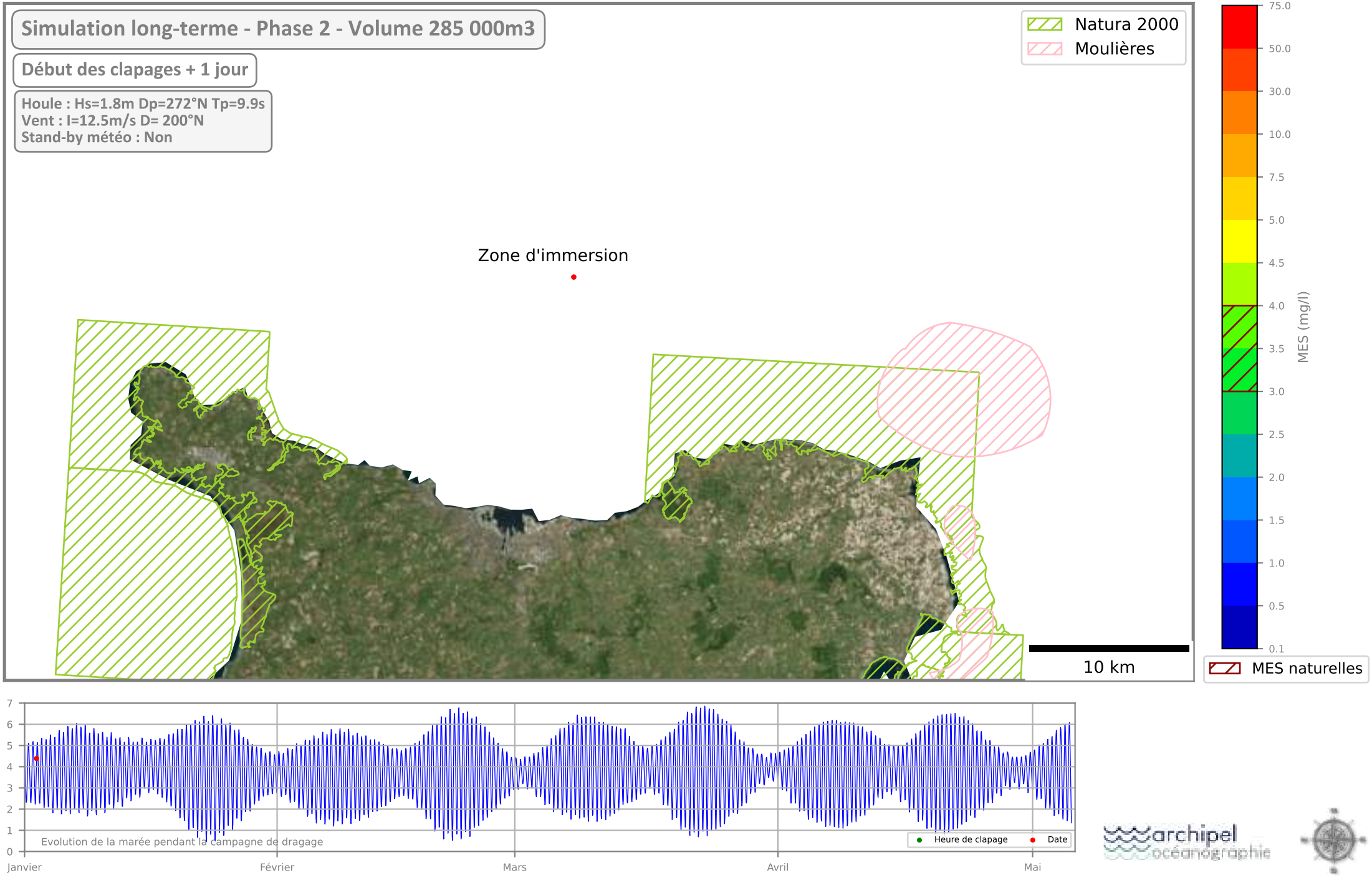


FIG 2B-4 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

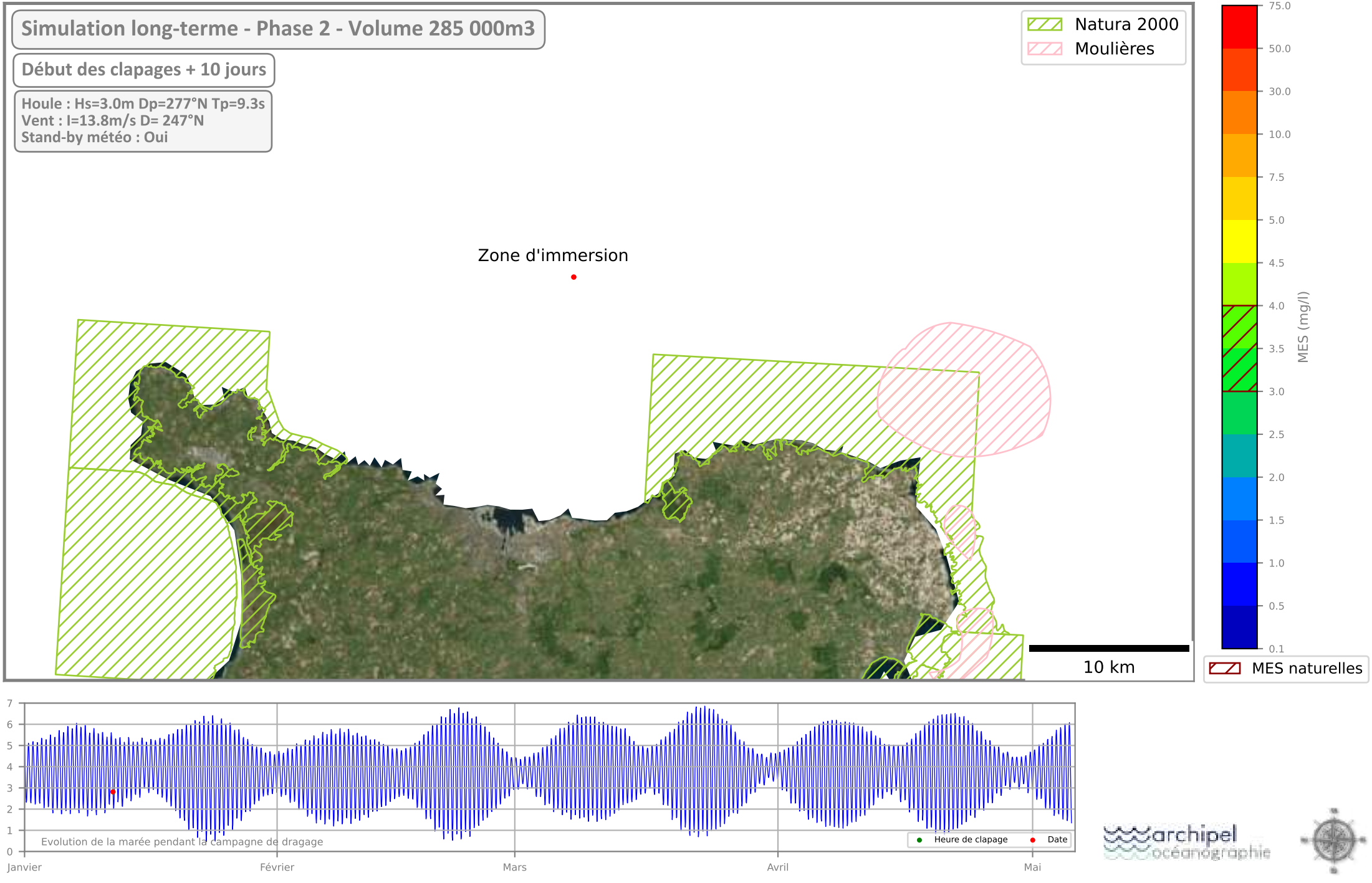


FIG 2B-5 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

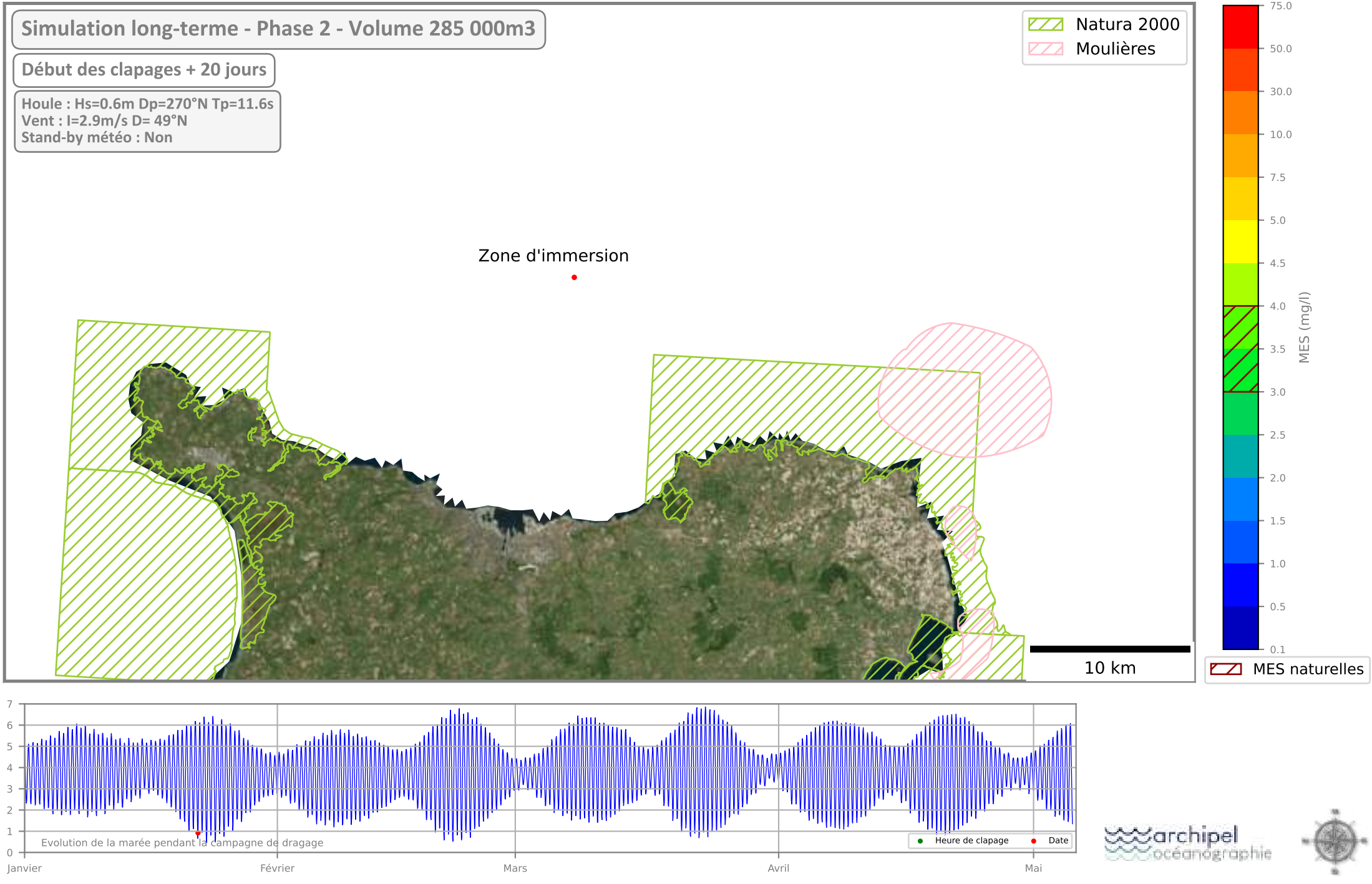


FIG 2B-6 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

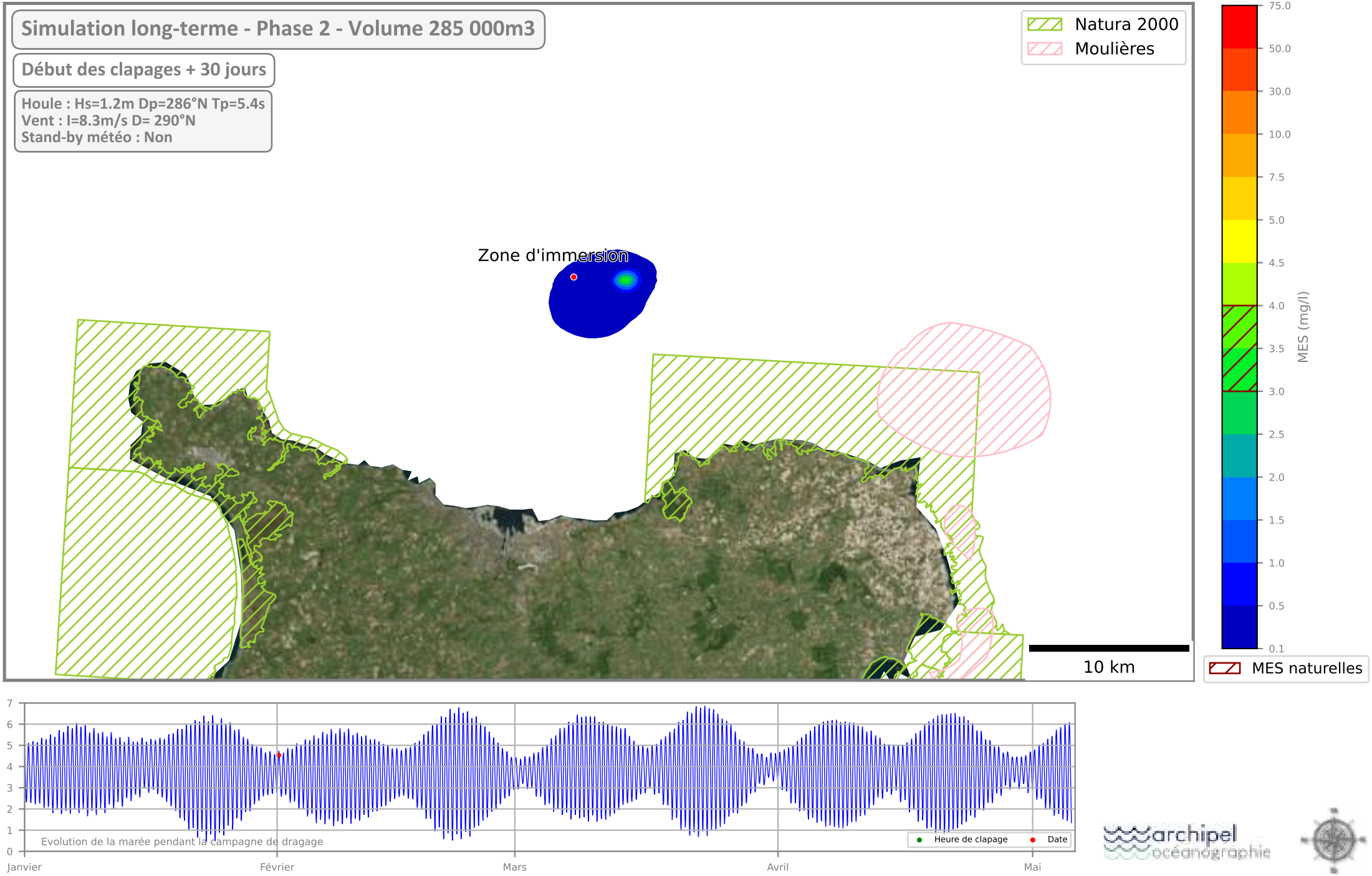


FIG 2B-7 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

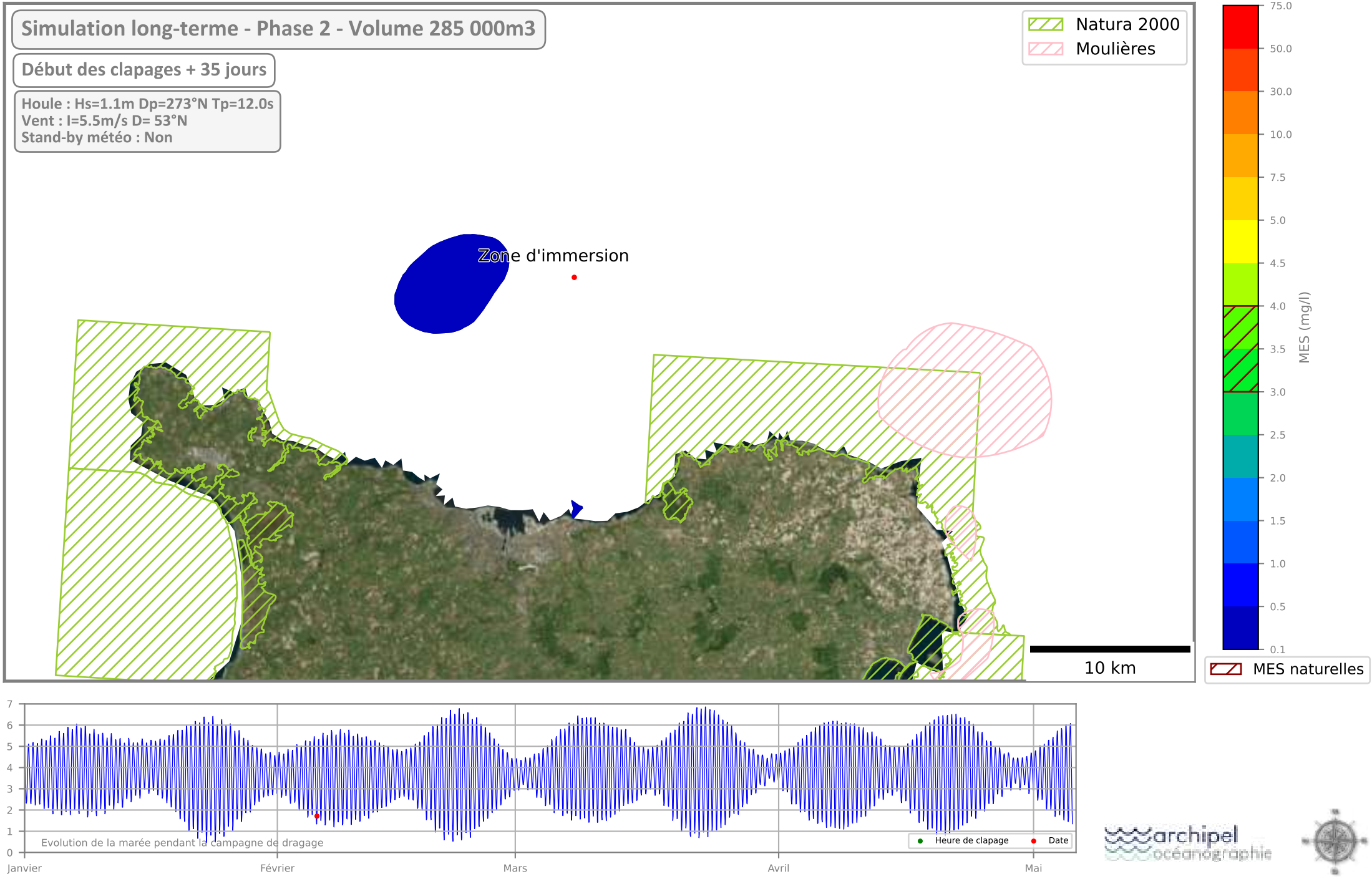


FIG 2B-8 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

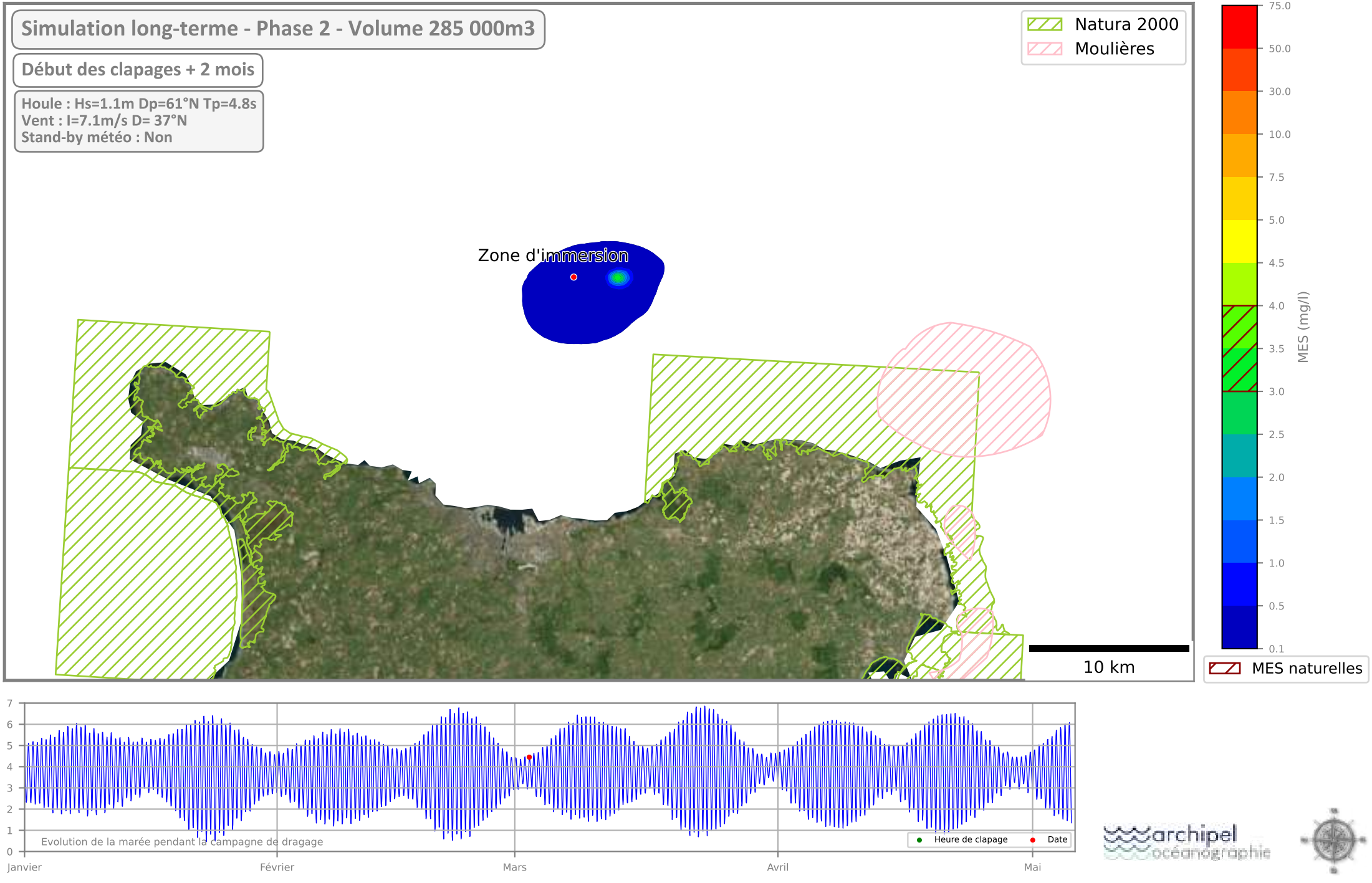


FIG 2B-9 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

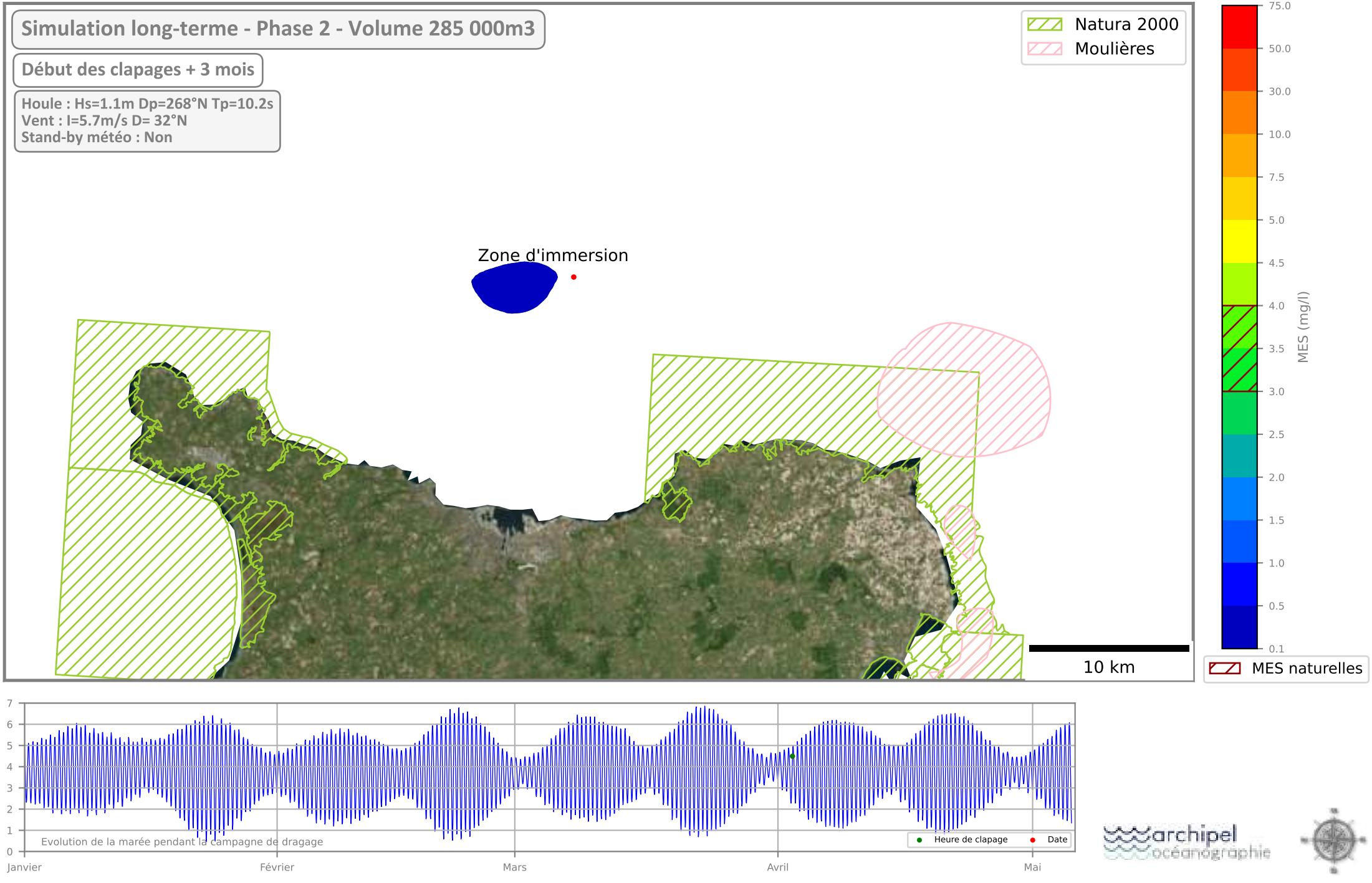


FIG 2B-10 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

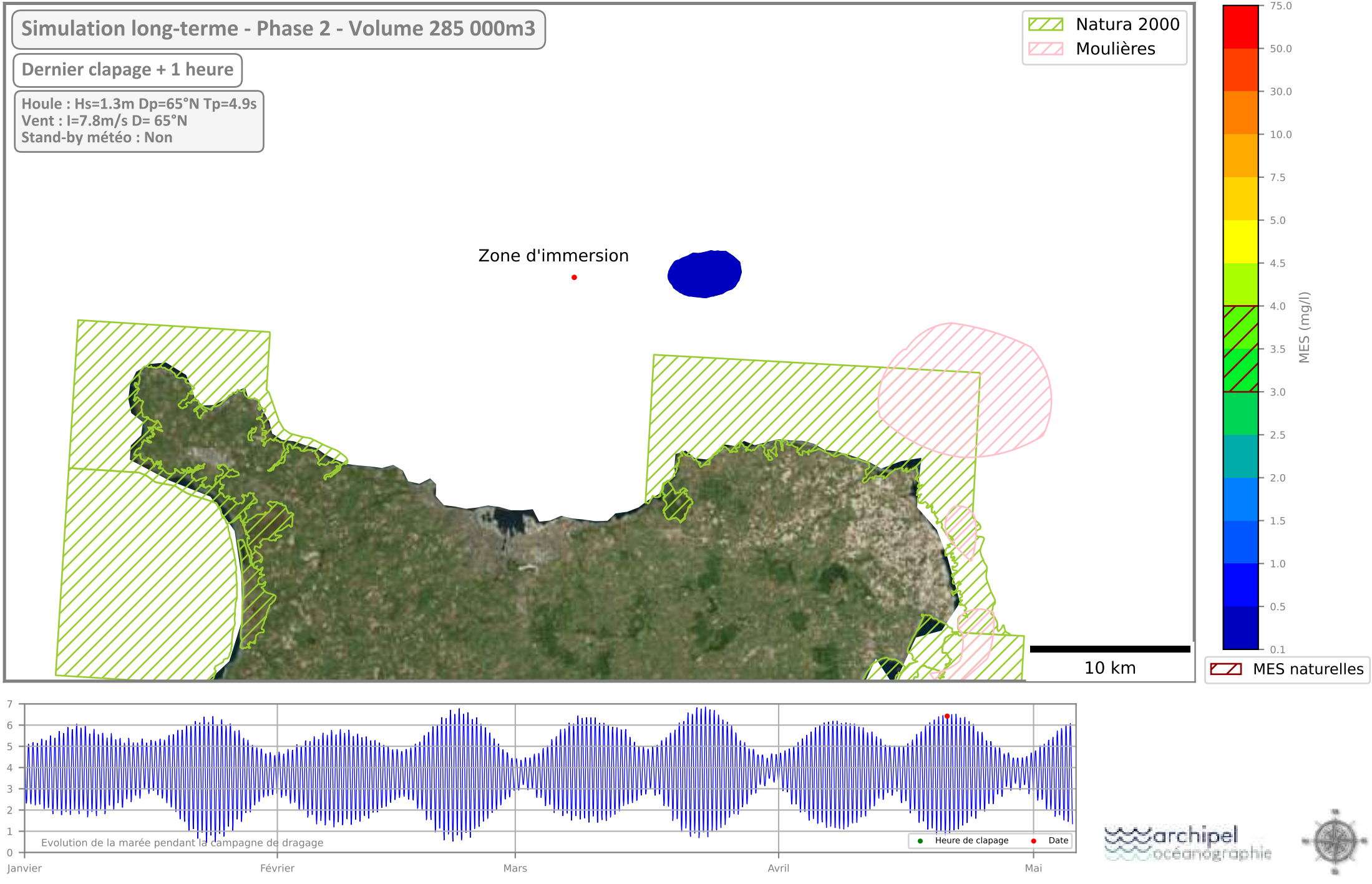


FIG 2B-12 MODELISATION DES PANACHES DE MATIERES EN SUSPENSION

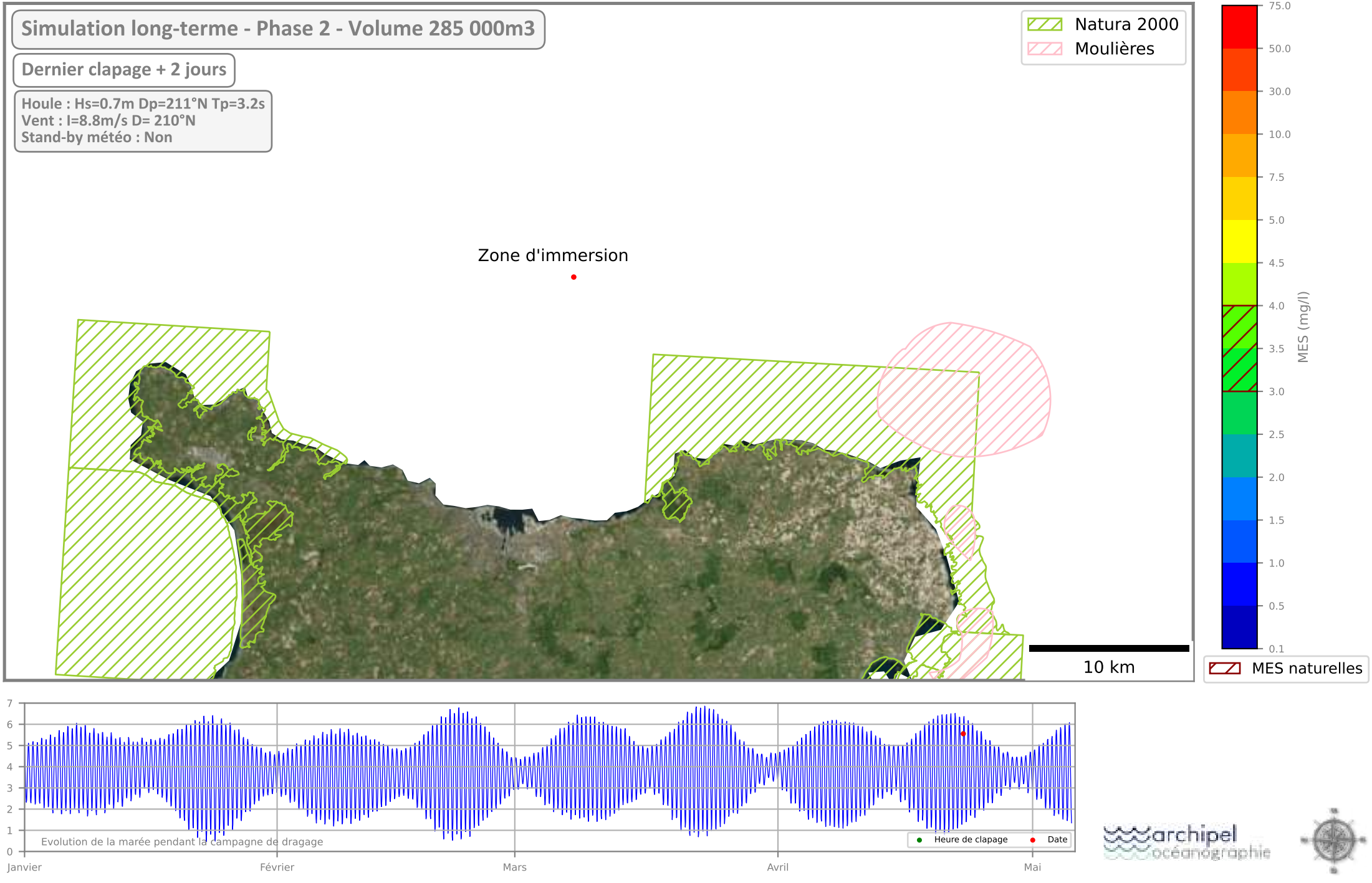
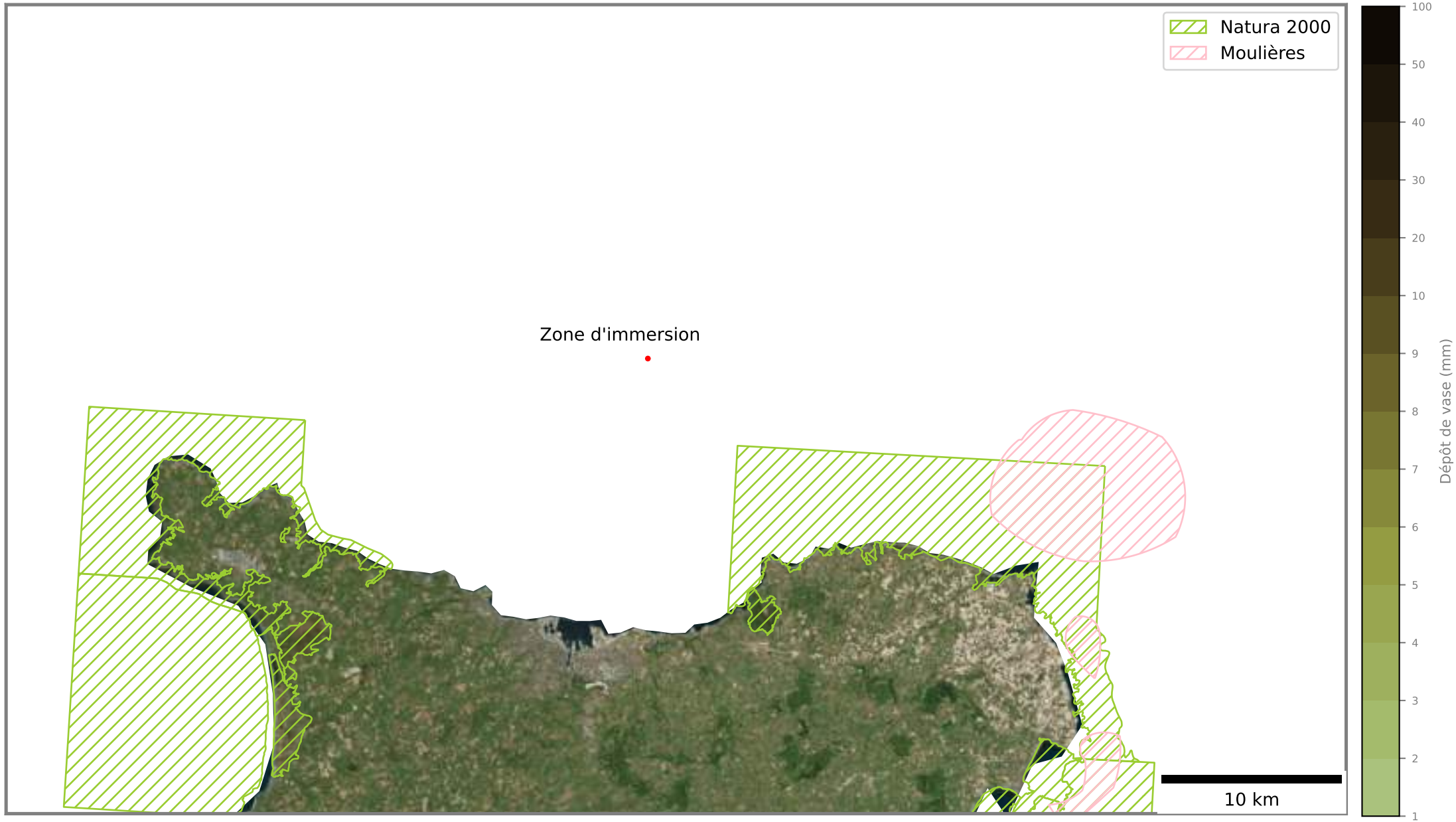


FIG 2C-1 MODELISATION DES DEPOTS DES SEDIMENTS FINS



Simulation long-terme - Phase 2 - Volume 285 000m3

Dernier clapage + 7 jours

archipel océanographie

ANNEXE 4 NOTE D'ASSAINISSEMENT

Bouygues Travaux Publics, 2025

Projet Bouygues TP de construction de fondations d'éoliennes dans le port de Cherbourg

Étude de gestion provisoire des eaux pluviales sur le port de Cherbourg

Émetteur	HAYANI MECHKOURI, Basma - TOAC	Version	V1	Date	13-06-2025

Destinataires		Copies à	
Marie MAZURIER		Vasco DIEGUES	
Pierre BILLET		Thibaud IZQUIERDO	
		Vincent BELLEGO	

Version	Date	Rédigé par	Modifications
V0	24-10-2024	Basma HAYANI MECHKOURI	-
V1	13-06-2025	Basma HAYANI MECHKOURI	o Conception de drainage modifiée : système enterré en V0 et superficiel en V1 ; o Ajout de solution variante avec des exutoires en réseaux existants.

1. Introduction

Le présent document a pour objectif de mener l'étude hydrologique et hydraulique des eaux pluviales sur le site Bouygues TP de construction de fondations d'éoliennes en mer dans le port de Cherbourg, en cohérence avec les contraintes environnementales et réglementaires du projet en vue de gérer au mieux les flux du projet.

Cette étude technique comprend :

- L'analyse de l'existant à l'endroit du site ;
- La définition des impluviums et exutoires du projet ;
- Le calcul des débits aux exutoires ;
- La conception et le dimensionnement du réseau de gestion des eaux pluviales ;
- Le respect des exigences qualitatives des eaux avant rejet ;

Tableau 1 : situation administrative du projet

Région	Normandie
Département	La Manche
Commune	Cherbourg-en-Cotentin
Surface du site	38.65 ha

Le bassin versant d'étude est estimé à 38.65 ha, surface à considérer pour la gestion des eaux pluviales.

Bouygues TP-DT
Tous droits réservés

2. Description du site

Le projet prévoit la création d'un parc éolien constitué de plusieurs GBS ainsi que des voiries/pistes associées.



Figure 1 : Plan d'installation du site

3. Exutoires de rejet

Le site du projet contient 4 émissaires inoccupés à date se déversant dans le milieu naturel : EP1 à EP4 positionnés sur la figure ci-dessous.
Il est à noter que l'émissaire EP3 ne peut être utilisé vu que la surface adjacente ne fait pas partie de l'emprise du projet.

Bouygues TP-DT
Tous droits réservés



Figure 2 : Les émissaires disponibles sur site

Par ailleurs, deux réseaux existants ont été repérés : le premier se trouve au niveau du quai adjacent à la zone A tandis que le second est positionné à l'ouest de la zone D comme le montre la figure suivante.



Figure 3 : Identification des réseaux existants

4. Hypothèses de calcul

Les hypothèses de calcul prises en compte sont les suivantes :

- La période de retour T de la pluie dimensionnante pour le réseau des eaux pluviales est : T = 5 ans ;

Bouygues TP-DT
Tous droits réservés

- Le rejet des eaux pluviales se fait dans le milieu naturel au moyen soit des émissaires disponibles sur le site uniquement, soit au niveau des émissaires et des réseaux existants identifiés.
- Les données pluviométriques retenues pour la zone d'étude sont les dernières données disponibles sur Météo France de la station de GONNEVILLE (50) sur 39 années (1982-2021).

  Les analyses statistiques de ces séries chronologiques permettent notamment de connaître les paramètres de Montana a(T) et b(T) correspondant à une période de retour T.

  Pour la station de GONNEVILLE, ces coefficients pour des durées de pluie entre 6 et 30 minutes sont les suivants :

Tableau 2 : Coefficients de Montana sur la station de GONNEVILLE pour des durées de pluies de 6 à 30 minutes (39 années d'observation)

Période de retour	a	b
5 ans	2.337	0.487
10 ans	2.890	0.500
20 ans	3.493	0.509
30 ans	3.870	0.514
50 ans	4.408	0.522
100 ans	5.068	0.522

- Les coefficients de ruissellement selon la nature et l'occupation des sols sont :

Tableau 3 : coefficients de ruissellement

C – surfaces imperméables (revêtues, bétonnées)	C – surfaces en GNT
1	0.5

- Les débits de pointe sont calculés à partir de la formule rationnelle, adaptée à l'estimation de débits pour des bassins versants dont la superficie n'excède pas 1 km^2. Cette formule est présentée comme suit :

$$Qp = C \times i \times A$$

Avec :

- Qp = débit de pointe ;
- C = coefficient de ruissellement ;
- i = intensité de pluie ;
- A = surface de l'impluvium ;

L'intensité i d'une pluie s'évalue au moyen de la formule de Montana : $i(tc) = a\ tc^{-b}$

Avec :

- i = intensité de pluie ;
- tc = temps de concentration ;
- a et b = coefficients de Montana exprimés ci-dessus.

5. Définition des impluviums

Le bassin versant capté par l'emprise du projet a été décomposé suivant 5 zones, identifiées de A à E, comme le montre la figure ci-dessous :

Bouygues TP-DT
Tous droits réservés

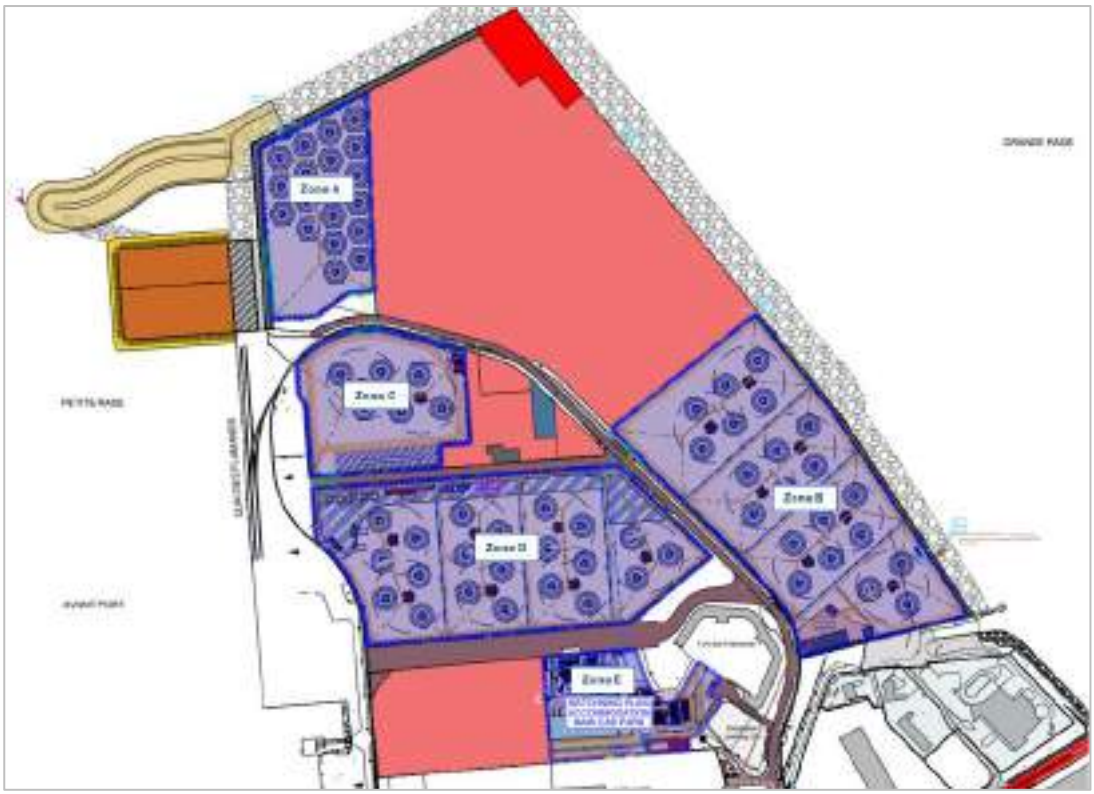


Figure 4 : Décomposition des impluviums

L'occupation des sols à l'endroit du site pour chacun des impluviums du projet est la suivante :

Tableau 4 : Répartition des surfaces et des coefficients de ruissellement équivalents par zone

Zone	Composition	Surface (ha)	Coefficient de ruissellement équivalent C	Surface active (ha)
A	GBS en béton, le reste en GNT, pas de pistes	4.84	0.70	3.39
B	Pistes en enrobés, GBS en béton, le reste en GNT	13.06	0.68	8.88
C	Zone avec partie existante bétonnée, pistes en enrobés, GBS en béton, zone imperméable de stockage et d'assemblage d'acier	5.04	0.77	3.87
D	Pistes en enrobés, GBS en béton, le reste en GNT	12.50	0.66	8.23
E	Batching plant – warehouse – main car park – mock up area – offices & wellfare	3.21	1.00	3.21

Le tableau indique que le site possède une surface active d'environ 27,58 hectares, sur un total de 38,65 hectares, ce qui correspond à un taux de ruissellement moyen de 70 %.

6. Traitement des eaux

L'article 39 de l'arrêté du 8 août 2011 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2518 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, détermine les valeurs limites suivantes pour les eaux pluviales polluées :

Bouygues TP-DT
Tous droits réservés

Matières en suspension totales	30 mg/ l
DCO (sur effluent non décanté)	120 mg/ l
Hydrocarbures totaux	10 mg/ l
Chrome total	0,1 mg/ l, dont 0,05 mg/ l pour le chrome hexavalent et ses composés

Figure 5 : seuils de rejet définis par l'article 39 de l'arrêté du 8 août 2011

Le traitement des eaux pluviales est établi au moyen d'un séparateur d'hydrocarbures équipé d'un débourbeur à placer en amont des rejets.

La consultation pour ce dispositif de traitement doit garantir les taux définis précédemment. Si le débourbeur ne parvient pas à réduire les matières en suspension (MES) de façon à atteindre les 30 mg/l, il faudra envisager l'utilisation de décanteurs industriels pour préserver la qualité du milieu naturel.

7. Dimensionnement du réseau

La gestion des eaux pluviales est assurée à l'aide d'un réseau de collecte superficiel, constitué de caniveaux CC2 secondaires desservant le milieu de chaque zone, pour diriger les eaux vers le système principal de drainage par le biais de fossés bétonnés situés aux extrémités.

En tenant compte des exutoires précédemment identifiés dans la partie 3 du présent rapport, le dimensionnement du réseau est établi selon deux solutions de drainage :

- **La solution de base :** les eaux pluviales sont évacuées uniquement vers les émissaires ;
- **La solution variante :** les eaux pluviales sont évacuées vers les émissaires ainsi que les réseaux existants identifiés.

Il est à noter que pour les deux solutions :

- L'exutoire de la zone base vie notée « Offices & Wellfare » est une bande d'infiltration à l'extrémité nord de la zone.
- Un bassin déjà en place a été repéré au sud de la zone E et sera utilisé pour récupérer les eaux pluviales provenant de la zone "Warehouse" et du parking "Main car park".

Bouygues TP-DT
Tous droits réservés

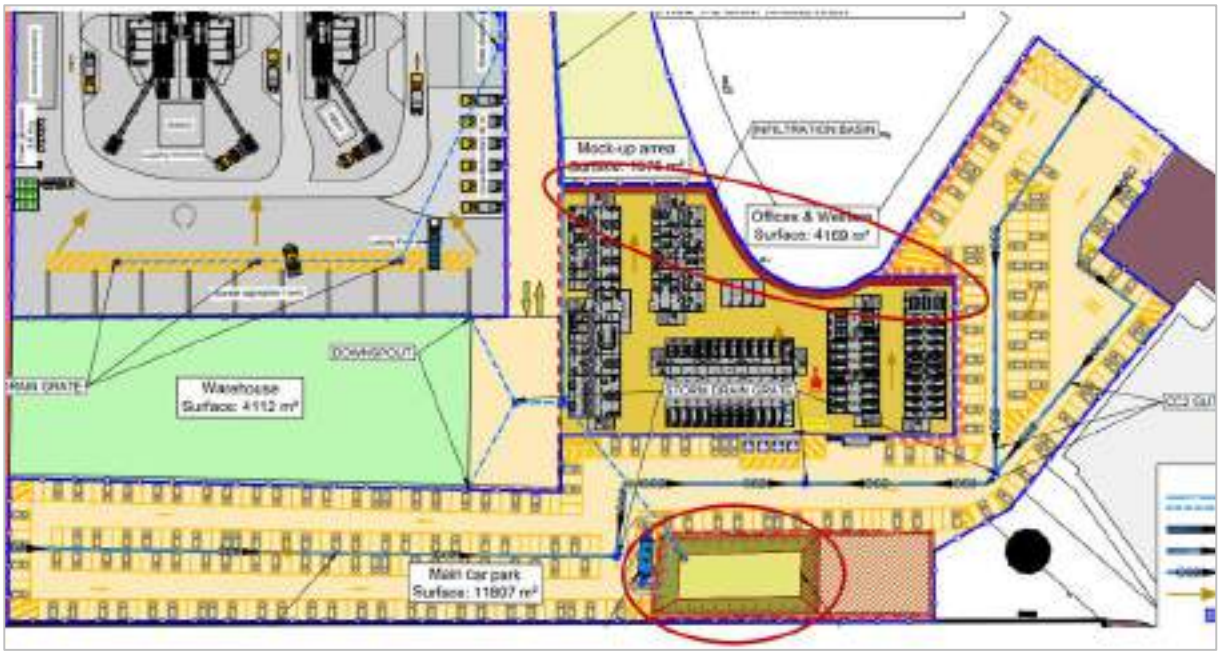


Figure 6 : positionnement de la bande d'infiltration et du bassin existant sur le plan

7.1. Solution de base

La synthèse des exutoires pour la solution de base est présentée comme-suit :

	Zone		Exutoire
Solution de base	Zone A		Émissaire zone A – EP4
	Zone C		
	Zone B		Émissaire zone sud B – EP1
	Zone D		Émissaire zone nord B – EP2
	Zone E	Batching plant	Émissaire zone nord B – EP2
		Mock-up area	
		Warehouse	Bassin existant
		Main car park	
		Offices&Wellfare	Bande d'infiltration

Les fossés en béton sont conçus avec des pentes minimales de 0,3 % (*voir le plan pdf synthétisant le schéma d'assainissement relatif à la solution de base « Assainissement-Cherbourg-solution de base »).* Les résultats des calculs sont ainsi :

Bouygues TP-DT
Tous droits réservés

Tableau 5 : dimensionnement pour la solution de base

Zone		Surface active (ha)	Exutoire	Ø canalisation de rejet (mm)	Débit des cana (l/s)	Débit à l'exutoire (l/s)
Zone A		7.25	Émissaire zone A – EP4	950	1001	1001
Zone C						
Zone B		8.88	Émissaire zone sud B – EP1	950	1111	1111
Zone D		8.23	Émissaire zone nord B – EP2	1000	1340	1340 + débit de pompage de la zone E vers l'émissaire EP2
Zone E	Batching plant	1.04	Émissaire zone nord B – EP2	450	119	
	Mock-up area	0.16		300	15	

Pour cette solution et comme indiqué sur la partie « traitement des eaux », 4 séparateurs d'hydrocarbures sont utilisés avant rejet aux exutoires EP1, EP2, EP4 et le bassin existant (voir le plan pdf « MMGBS-AXXXX-BSB-X0063_0.1 - Plan des réseaux – Base »).

7.2. Solution variante

La synthèse des exutoires pour la solution variante est présentée comme-suit :

	Zone		Exutoire
Solution variante	Zone A		Émissaire zone A – EP4
	Zone B		Émissaire zone sud B – EP1
	Zone C		Réseau existant sous quai (Ø1000 avec pente de 0.2%)
	Zone D		Réseau existant (Ø1400 avec pente de 0.33%)
	Zone E	Batching plant	Réseau existant (Ø1400 avec pente de 0.33%)
		Mock-up area	
		Warehouse	Bassin existant
		Main car park	
		Offices&Wellfare	Bande d'infiltration

Les fossés en béton sont conçus avec des pentes minimales de 0,3 % (voir le plan pdf synthétisant le schéma d'assainissement relatif à la solution variante « Assainissement-Cherbourg-solution variante »). Les résultats des calculs sont ainsi :

Tableau 6 : dimensionnement pour la solution variante

Zone		Surface active (ha)	Exutoire	Ø canalisation de rejet (mm)	Débit des cana (l/s)	Débit à l'exutoire (l/s)
Zone A		3.39	Émissaire zone A – EP4	700	456	456
Zone B		8.88	Émissaire zone sud B – EP1	950	1111	1111
Zone C		3.87	Réseau existant sous quai (Ø1000 avec pente de 0.2%)	850	629	629
Zone D		8.23	Réseau existant (Ø1400 avec pente de 0.33%)	1000	1340	1340 + débit de pompage
Zone E	Batching plant	1.04		450	129	
	Mock-up area	0.16		300	16	

Pour le traitement des eaux, 5 séparateurs d'hydrocarbures sont utilisés avant rejet aux exutoires EP1, EP4, avant rejet aux deux réseaux existants et avant le bassin existant (voir le plan pdf « MMGBS-AXXXX-BSB-X0064_0.1 - Plan des réseaux – Variante »).

Bouygues TP-DT
Tous droits réservés

7.3. Bande d'infiltration

La bande d'infiltration est destinée à récupérer les eaux pluviales au niveau de la base vie.

D'après le rapport géotechnique « CHERBOURG HARBOUR OPTIONS - GEOTECHNICAL STUDY SETTLEMENT AND BEARING CAPACITY ANALYSIS », le modèle de sol est synthétisé comme suit :

Table 1 : Soil parameters – PS2 model

	Lower depth (m)	Lower CM level (m)	Thickness (m)	q_c (MPa)	α	E (MPa)	c' (kPa)	φ' (°)	C_u (MPa)	k (m/s)
01.Made ground – Sand	3.2	4.7	3.2	13	0.5	20	0	34	-	1.10^{-4}
02.Made ground – Clayey silt	3.9	4.0	0.7	0.8	0.5	4	-	-	49	1.10^{-6}
03.Made Ground – Silty sand	8	-0.1	4.1	5	0.33	16	0	32	-	1.10^{-5}
04. Sediment – Clayey silt	9.3	-1.4	1.3	0.8	0.5	4	-	-	43	1.10^{-6}
05. Sediment 2 – silty sand	10.5	-2.6	1.2	5	0.33	10	0	29	-	1.10^{-6}
06. Sediment 3 – Clayey silt	12.2	-4.3	1.7	1	0.5	5	-	-	53	1.10^{-6}
07. Weathered rock – Sand 1	13.5	-5.6	1.3	17	0.5	26	0	34	-	1.10^{-6}
08. Weathered rock - Sand 2	13.7	-5.8	0.2	11	0.5	17	0	34	-	1.10^{-6}
09. Bedrock	>30	<-42.1	>36.5	>50	0.5	660	50	35	-	1.10^{-7}

Values from CPT data
Values from correlations based on CPT data
Values estimated from local knowledge or from soil nature

Figure 7 : extrait du rapport géotechnique

Sur une profondeur de 3.2 mètres, la perméabilité du sol est estimée à environ 1.10^{-5} m/s.

Les résultats du calcul sont ainsi :

Tableau 7 : calcul de la bande d'infiltration

Impluvium	Surface (m^2)	Coeff de ruissellement	Surface active (m^2)	Perméabilité k (m/s)	Surface d'infiltration minimale (m^2)	Débit infiltré (l/s)	Volume (m^3)
Offices & Wellfare	4169	1	4169	1.10^{-5}	70	0.7	140

La surface d'infiltration minimale nécessaire pour infiltrer les eaux pluviales provenant de la base vie est de 70m^2 avec un volume correspondant à 140 m^3.

7.4. Bassin existant

Le bassin déjà en place est conçu pour accueillir un volume d'eau d'au moins 750 m^3, avec une surface de fond de 300 m^2 et une hauteur minimale d'environ 2,5 m.

Il sera destiné pour récupérer les eaux pluviales provenant du « Warehouse » et du parking « Main car park », soit une surface totale d'impluvium d'environ 1.6 ha.

Bouygues TP-DT
Tous droits réservés

Le volume d'eau nécessaire pour l'impluvium identifié est calculé pour le cas le plus défavorable avec un débit de fuite élémentaire minimal de l'ordre de 2 l/s/ha.

Tableau 8 : Calcul du volume d'eau entrant dans le bassin existant

Impluvium	Surface (m2)	Coeff de ruissellement	Surface active (m2)	Débit de fuite Qfs par unité de surface (l/s/ha)	Débit de fuite Qf (l/s)	Volume (m3)
Warehouse + Main car park	15919	1	15919	2	3.18	500

Les résultats indiquent que le volume d'eau nécessaire est de l'ordre de 500 m³. Cela signifie qu'il y a un écart disponible au minimum de 250 m³, puisque le bassin a une capacité d'au moins 750 m³. Cette marge supplémentaire offre une sécurité considérable, garantissant que le bassin pourra gérer efficacement les eaux pluviales de l'impluvium étudié.

7.5. Métré

Les fossés utilisés sont des fossés bétonnés trapézoïdaux avec une pente transversale de 3H/2V et une pente longitudinale de 0.3 %.

7.5.1. Solution de base

	Type	Linéaire (m.l)
Fossés	40 x 40	2870
	40 x 50	255
	40 x 60	235
	40 x 70	430
	50 x 50	245
	50 x 70	330
	50 x 80	447
Canalisations	300	357
	450	30
	500	10
	750	613
	950	22
	1000	360

Bouygues TP-DT
Tous droits réservés

7.5.2. Solution variante

	Type	Linéaire (m.l)
Fossés	40 x 40	2770
	40 x 50	257
	40 x 60	255
	40 x 70	570
	50 x 50	247
	50 x 70	302
	50 x 80	447
Canalisations	300	377
	500	10
	700	10
	950	10
	1000	10

Bouygues TP-DT
Tous droits réservés

ANNEXE 5 MODELISATIONS ACOUSTIQUES TERRESTRES

AcouSTB, 2025

ACOUSTB
ACOUSTIQUE - ONDES - VIBRATIONS



Projet d'aménagement du port de Cherbourg pour le développement des EMR

Étude d'impact acoustique

Ref : MAUL00305 - Port de Cherbourg - Etude d'impact acoustique_v03.docx
Date : 15/07/2025
Version : 3
Rédaction : Clémence LABREVEUX SIDELNIK
Validation : David FERRAND

SA au capital de 192 440 €
RC Grenoble : B 401 502 661
Siret : 401 502 661 00010
Code APE : 7112B
N° TVA : FR 19 401 502 661
www.egis-acoustb.fr

SIÈGE SOCIAL
24 rue Joseph Fourier
38400 Saint Martin d'Hères
+33 (0)4 76 03 72 20
acoustb.egis-se@egis.fr

AGENCE ÎLE-DE-FRANCE
4 rue Dolorès Ibarruri
93100 Montreuil
AGENCE NORD
165 av de la Marne
59700 Marcq-en-Barœul

OPQIBI
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE
CERTIFICAT N° 12 04 2414

Sommaire

1. Présentation de l'étude 4
2. Implantation du site 4
3. Notions d'acoustique – Définitions 5
3.1. **Le Bruit - Définitions** 5
3.1.1. Le bruit ambiant 5
3.1.2. Le bruit particulier 5
3.1.3. Le bruit résiduel 5
3.1.4. Émergence 5
3.2. **Indicateurs** 6
3.2.1. LAeq 6
3.2.2. Indices fractiles 6
3.3. **Rappel réglementaire** 7
3.3.1. Code de la santé publique 7
3.3.2. Réglementation sur les engins de chantier 8
3.3.3. Arrêté du 23 janvier 1997 (ICPE) 8
3.3.3.1. ZER 8
3.3.3.2. Niveaux sonores en limite d'emprise 9
3.3.4. Arrêtés Préfectoraux et municipaux 9
3.4. **Synthèse** 9
4. Méthodologie 10
4.1. **Modélisation acoustique** 10
4.2. **Principes de calculs utilisés** 10
4.3. **Paramètres de calcul CadnaA version 2025** 10
5. Impact acoustique environnemental 11
5.1. **Etat initial** 11
5.1.1. Méthodologie 11
5.1.2. Localisation des points de mesures de bruit 11
5.2. **Bruit particulier** 13
5.2.1. Seuils acoustiques 13
5.3. **Sources de bruit** 14
5.3.1. Localisation des sources acoustiques retenues liées aux activités 14
5.3.2. Caractéristiques des sources acoustiques 18
5.4. **Résultats** 19
5.4.1. Zone à Émergence Réglementée 19
5.4.2. Cartographie isophonique 19
5.4.2.1. Dragage seul 20
5.4.2.2. Battage seul 20
5.4.2.3. Centrale à béton seule 21
5.4.2.4. Dragage et centrale à béton cumulés 25
5.4.2.5. Battage et centrale à béton cumulés 26
6. Conclusion 27
7. Annexes 28
7.1. **Résultats** 28
7.1.1. Dragage seul 28
7.1.2. Battage seul 30
7.1.3. Centrale à béton seule 32
7.1.4. Dragage et centrale à béton 34
7.1.5. Battage et centrale à béton 36
7.2. **Matériel de mesure utilisé** 38
7.3. **Conditions météorologiques relevées pendant les mesures** 39
7.4. **Fiches de mesures** 44

Liste des figures

Figure 1 : Localisation du site 4
Figure 2 : les différents types de bruit, et la notion d'émergence 5
Figure 3 : LAeq, niveau de pression acoustique continu équivalent....6
Figure 4 : Niveau de pression Lp et indices fractiles L10 et L90....6
Figure 5 : Plan de localisation des points de mesures de bruit 11
Figure 6 : Localisation des ZER par rapport aux points de mesures 13
Figure 7 : Plan de localisation des récepteurs en ZER....14
Figure 8 : Localisation des sources pour le dragage 15
Figure 9 : Localisation de la source pour le battage 16
Figure 10 : Localisation des sources pour la centrale à béton 17
Figure 11 : Cartographie isophonique à 1,5m pour le dragage seul....20
Figure 12 : Cartographie isophonique à 1,5m pour le Battage seul 20
Figure 13 : Cartographie isophonique à 1,5m pour la centrale à béton en période diurne (7h-22h) 21
Figure 14 : Cartographie isophonique à 1,5m pour la centrale à béton en période nocturne (22h-7h) 21
Figure 15 : Zoom cartographie isophonique à 1,5m - Centrale à béton - Période diurne (7h-22h) 22
Figure 16 : Zoom cartographie isophonique à 1,5m - Centrale à béton - Période nocturne (22h-7h) 22
Figure 17 : Zoom cartographie isophonique à 1,5m - Centrale à béton – Avec mur- Période diurne (7h-22h) 24
Figure 18 : Zoom cartographie isophonique à 1,5m - Centrale à béton – Avec mur - Période nocturne (22h-7h)....24
Figure 19 : Cartographie isophonique à 1,5m - Dragage et centrale à béton - Période diurne (7h-22h) ...25
Figure 20 : Cartographie isophonique à 1,5m - Dragage et centrale à béton - Période nocturne (22h-7h) 25
Figure 21 : Cartographie isophonique à 1,5m - Battage et centrale à béton - Période diurne (7h-22h) 26
Figure 22 : Cartographie isophonique à 1,5m - Battage et centrale à béton - Période nocturne (22h-7h) 26

Liste des tableaux

Tableau 1 : Émergences réglementaires admissibles 8
Tableau 2 : Niveaux de bruit mesurés in-situ 12
Tableau 3 : Seuils de niveaux de bruit particulier admissible par ZER 13
Tableau 4 : Spectres de puissance acoustique Lw des sources sonores modélisées....18
Tableau 5 : Résultats pour l'activité de dragage seul 29
Tableau 6 : Résultats lors de l'activité de battage seul 31
Tableau 7 : Résultats lors de l'activité de la centrale à béton seule 33
Tableau 8 : Résultats lors des activités cumulées de la centrale à béton et du dragage. 35
Tableau 9 : Résultats lors des acticités cumulées de la centrale à béton et du battage 37
Tableau 10: Relevé météorologique du 6 au 8 juin 2025 42
Tableau 11 - Tableau des Ui / Ti en période diurne et nocturne - PF1 à PF6....43

1. Présentation de l'étude

La mission confiée à ACOUSTB consiste en la réalisation de l'étude d'impact acoustique du projet d'aménagement du port de Cherbourg pour le développement des EMR (50).

L'accueil de projets Energies Marines Renouvelables (EMR) dont des chantiers de construction de fondations d'éoliennes en mer comme celui porté par Bouygues Travaux Publics (BYTP), nécessitent en effet une adaptation de l'infrastructure du Port de Cherbourg par Ports de Normandie (PdN).

Les projets PdN et BYTP comporteront comme principales activités bruyantes :

- Pour les travaux d'aménagement portuaires de PdN : le dragage et battage de pieux,
- Pour les activités de construction de fondations éoliennes de BYTP : l'exploitation d'une centrale à béton.

L'exploitation des sites PdN et BYTP pourra se faire simultanément.

Pour le projet BYTP, l'impact du bruit sur l'environnement induit par la centrale béton est étudié suivant la réglementation des ICPE.

La présente étude comprend la description de l'état initial du site et celle des impacts acoustiques d'exploitation du projet.

2. Implantation du site

Afin d'améliorer ses accès maritimes et d'offrir de nouvelles surfaces pour accueillir des projets énergies marines renouvelables (EMR) tel que celui porté par BYTP, le Port de Cherbourg projette différents aménagements, en particulier le déplacement de la digue Hersant et la construction d'un nouveau quai de 140m au nord des terre-pleins portuaires.



Figure 1 : Localisation du site

3. Notions d'acoustique – Définitions

3.1. Le Bruit - Définitions

3.1.1. Le bruit ambiant

Il s'agit du bruit total existant dans une situation donnée, pendant un intervalle de temps donné. Il est composé des bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées.

Ici, le bruit ambiant comprend le bruit de fond et le bruit des activités en fonctionnement.

3.1.2. Le bruit particulier

C'est une composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement par des analyses acoustiques (analyse fréquentielle, spatiale, étude de corrélation…) et peut être attribuée à une source d'origine particulière.

Ici, le bruit particulier correspond au bruit des activités en fonctionnement en l'absence du bruit de fond.

3.1.3. Le bruit résiduel

C'est la composante du bruit ambiant lorsqu'un ou plusieurs bruits particuliers sont supprimés.

Le bruit résiduel correspond au bruit de fond en l'absence du bruit des activités.

3.1.4. Émergence

L'émergence correspond à la différence entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel, en un point donné.

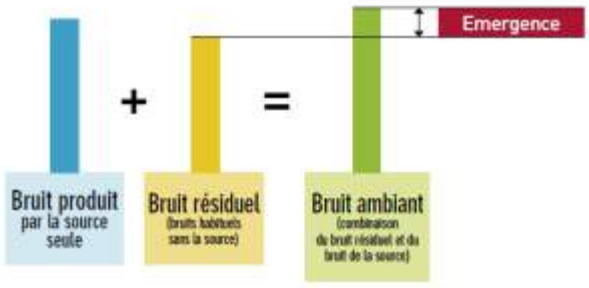


Figure 2 : les différents types de bruit, et la notion d'émergence

3.2. Indicateurs

3.2.1. LAeq

L'indicateur LAeq correspond au niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A correspondant à une période de temps T.

Lors d'une mesure sonométrique, cet indicateur est calculé et correspond à la moyenne du niveau de pression sur l'ensemble du temps de mesure.

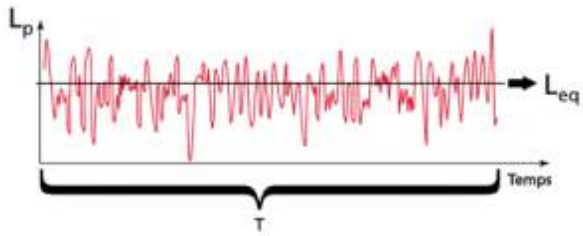


Figure 3 : LAeq, niveau de pression acoustique continu équivalent

Le LAeq représente alors le niveau d'un son continu stable qui, au cours du temps de mesure, a la même pression acoustique moyenne qu'un son considéré dont le niveau varie en fonction du temps.

La pondération A est un filtre auquel est soumis le signal sonore mesuré afin qu'il puisse correspondre au signal sonore perçu par l'oreille humaine.

3.2.2. Indices fractiles

Les indices fractiles (aussi appelés indices statistiques) peuvent être calculés sur une mesure sonométrique et permettent de mettre en avant certains évènements particuliers. Le niveau de pression acoustique L_{AN} correspond au niveau pondéré A dépassé pendant N% de la durée du mesurage.

À titre d'exemple, le L_{A90} (niveau de bruit dépassé pendant 90% du temps) peut être utilisé comme indicateur du bruit de fond, et le L_{A10} (niveau de bruit dépassé pendant 10% du temps) comme indicateur des niveaux maximaux atteints.

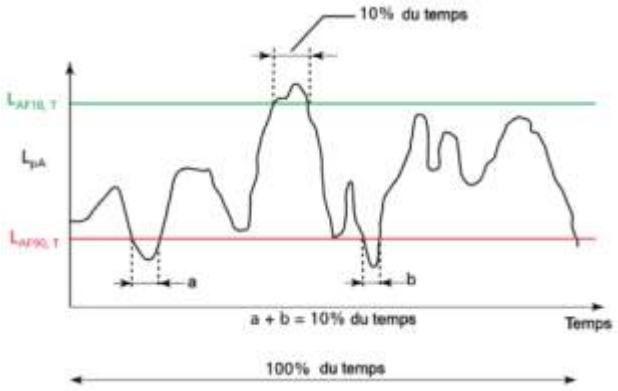


Figure 4 : Niveau de pression Lp et indices fractiles L10 et L90

3.3. Rappel réglementaire

- Le Code de la Santé Publique pour ce qui concerne les nuisances sonores des chantiers (articles R1334-36 et R1337-6),
- Le Code de l'Environnement pour ce qui concerne l'émission sonore des engins de chantier (articles L571-2 et R571-1 à R571-24 ; ancien décret n°95-79 du 23 janvier 1995 relatif aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation)
- Les arrêtés du 18 mars 2002 et du 22 mai 2006 relatifs aux émissions sonores des engins de chantier en application de la directive européenne 200/14/CE.
- Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement pour la centrale à béton.

Un arrêté régional est également en vigueur. L'arrêté du 27 mars 1997 mis en place par le Préfet de la Manche réglemente certaines activités bruyantes.

La lutte contre le bruit est un sujet de santé publique. Les chantiers pouvant être générateurs de bruit sur une longue période, il est indispensable d'analyser les différentes sources de bruit et de mettre en œuvre des mesures d'atténuation pour limiter les impacts auprès des riverains. En effet, le Maire et le Préfet ont un pouvoir de police et peuvent stopper le chantier, à tout moment s'ils jugent que ce dernier est anormalement bruyant.

3.3.1. Code de la santé publique

Le Code de la santé publique stipule, dans son **article R 1336-5** :

« Aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé, qu'une personne en soit elle-même à l'origine ou que ce soit par l'intermédiaire d'une personne, d'une chose dont elle a la garde ou d'un animal placé sous sa responsabilité ».

L'article R1336-10 précise : *« Si le bruit mentionné à l'article **R. 1336-5** a pour origine un chantier de travaux publics ou privés, ou des travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation, l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme est caractérisée par l'une des circonstances suivantes :*

- *1° Le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements ;*
- *2° L'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit ;*
- *3° Un comportement anormalement bruyant. »*

L'article R1337-6 définit les poursuites pénales :

« Est puni de la peine d'amende prévue pour les contraventions de la cinquième classe (1500 € au plus) :

- *1° Le fait, lors d'une activité professionnelle ou d'une activité culturelle, sportive ou de loisir organisée de façon habituelle ou soumise à autorisation, et dont les conditions d'exercice relatives au bruit n'ont pas été fixées par les autorités compétentes, d'être à l'origine d'un bruit de voisinage dépassant les valeurs limites de l'émergence globale ou de l'émergence spectrale conformément à l'article **R. 1336-6** ;*
- *2° Le fait, lors d'une activité professionnelle ou d'une activité culturelle, sportive ou de loisir organisée de façon habituelle ou soumise à autorisation, dont les conditions d'exercice relatives au bruit ont été fixées par les autorités compétentes, de ne pas respecter ces conditions ;*
- *3° Le fait, à l'occasion de travaux prévus à l'article **R. 1336-10**, de ne pas respecter les conditions de leur réalisation ou d'utilisation des matériels et équipements fixées par les autorités compétentes, de ne pas prendre les précautions appropriées pour limiter le bruit ou d'adopter un comportement anormalement bruyant. »*

3.3.2. Réglementation sur les engins de chantier

La limitation des niveaux sonores des engins de chantier est issue de la **directive européenne 2000/14/CE du 8 mai 2000** relatives aux émissions sonores dans l'environnement des matériels utilisés en extérieur.

Cette directive a été transposée en droit français au travers de l'arrêté du **18 mars 2002** pour tous les matériels mis sur le marché à compter du **4 mai 2002**.

Cet arrêté concerne les catégories d'engins et matériels susceptibles d'être utilisés en milieu extérieur :

- 22 catégories sont soumises à un étiquetage de leur niveau de puissance acoustique ET une limitation de ce niveau de puissance acoustique
- 41 catégories sont soumises uniquement à un étiquetage du niveau de leur puissance acoustique.

L'arrêté du 18 mars 2002 visait à limiter l'utilisation des engins les plus bruyants entre 2002 et 2006 en vue de leur élimination progressive (1ère phase). **L'arrêté du 22 mai 2006** vise dans une 2ème phase à diminuer de 2 à 3 dB(A) les émissions sonores pour inciter les fabricants à des progrès technologiques acoustiques sur les nouveaux engins mis sur le marché à compter du 2 janvier 2006.

3.3.3. Arrêté du 23 janvier 1997 (ICPE)

Les activités de la centrale à béton doivent respecter des niveaux d'émergence fixés par l'Arrêté du 23 janvier 1997 modifié précisés ci-après pour les différentes périodes de la journée (7h-22h et 22h-7h).

3.3.3.1. ZER

Comme expliquée précédemment, l'émergence correspond à la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement) :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	Émergence admissible pour la période allant de 7 h à 22 h sauf dimanches et jours fériés	Émergence admissible pour la période allant de 22 h à 7 h ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Tableau 1 : Émergences réglementaires admissibles

Les zones à émergence réglementée sont définies par :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'Arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasses) ;
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'Arrêté d'autorisation ;
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, qui ont été implantés après la date d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasses), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

L'Arrêté du 23 janvier 1997 (article 2.5 de l'annexe) précise également que si la différence entre le LAeq et le L50 (niveau atteint ou dépassé pendant 50 % du temps) est supérieure à 5 dB(A), on utilise comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles L50 calculés sur le bruit ambiant et le bruit résiduel.

Lorsque les niveaux de bruit ambiant sont inférieurs à 35dB(A) la notion d'émergence réglementaire est non définie.

3.3.3.2. Niveaux sonores en limite d'emprise

Les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limite d'emprise de l'installation sont déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles, ces niveaux ne devant pas excéder 70 dB(A) pour la période de jour (7 h – 22 h) et 60 dB(A) pour la période de nuit (22 h – 7 h), sauf si le bruit résiduel est supérieur à ces valeurs.

L'exploitant doit réaliser périodiquement, à ses frais, une mesure des niveaux d'émission sonore de son établissement par une personne ou un organisme qualifié choisi après accord de l'inspection des installations classées.

3.3.4. Arrêtés Préfectoraux et municipaux

Les arrêtés préfectoraux ou municipaux peuvent apporter des prescriptions complémentaires au Code de la santé publique, en particulier sur les horaires possibles et les périodes autorisées d'activité des chantiers.

L'arrêté préfectoral en vigueur qui restreint les horaires des activités bruyantes est **l'arrêté préfectoral** du 27 mars 1997 mis en place par le Préfet de la Manche réglemente certaines activités bruyantes. Cet arrêté indique dans son **article 1** que :

« Toute personne utilisant dans le cadre de ses activités professionnelles, à l'intérieur de locaux ou en plein air, sur la voie publique ou dans des propriétés privées, des outils ou appareils, de quelque nature qu'ils soient, susceptibles de causer une gêne pour le voisinage en raison de leur intensité sonore ou des vibrations transmises, ***doit en interrompre l'usage entre 20 heures et 7 heures et toute la journée des dimanches et jours fériés*** *sauf en cas d'intervention urgente.*

Des dérogations exceptionnelles pourront être accordées par les services préfectoraux s'il s'avère nécessaire que les travaux considérés soient effectués en dehors des heures et jours autorisés à l'alinéa précédent.

Ces dispositions ne s'appliquent pas aux installations classées pour la protection de l'environnement. »

3.4. Synthèse

Un chantier est, par nature, une activité bruyante. De plus, les nuisances sonores sont très variables d'un chantier à l'autre puisque fonction de la nature des travaux, des contraintes et de l'environnement du site. C'est la raison pour laquelle **aucune limite réglementaire n'est imposée en termes de niveau de bruit à ne pas dépasser**.

D'un point de vue général, l'approche réglementaire retenue pour limiter les nuisances consiste en :

- Le respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit les horaires du chantier (hors dérogation), soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements
- La mise en place des précautions appropriées pour limiter le bruit,
- L'absence de comportement anormalement bruyant.

Il est d'usage de se baser sur la notion d'émergence pour évaluer l'importance des nuisances sonores, sans pour autant que ces émergences soient opposables, d'un point de vue réglementaire, à des tiers (comme par exemple des plaignants ou bien un entrepreneur à l'origine de ces nuisances). Cette émergence sera donc la grandeur utilisée dans cette étude pour évaluer quantitativement les nuisances sonores du chantier.

L'émergence est alors définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs, en l'absence du bruit particulier en cause.

L'arrêté du 23 janvier 1997 relatif aux ICPE est utilisé comme base pour estimer les émergences liées aux activités de chantier.

4. Méthodologie

La méthodologie utilisée pour cette étude consiste à :

- Caractériser le niveau de bruit résiduel à travers les résultats de mesures acoustiques in-situ ;
- Modéliser la situation future avec implémentation des activités et déterminer son impact acoustique sur les zones à émergence réglementée et sur les limites d'emprise ;

4.1. Modélisation acoustique

Les modèles acoustiques sont des instruments de prévision essentiels pour évaluer et estimer les impacts des futures installations. Ainsi, pour réaliser la présente étude, les émissions sonores et la propagation en extérieur ont été modélisées à l'aide du logiciel acoustique – CadnaA version 2025.

Les calculs sont réalisés selon un modèle mathématique dans lequel sont considérés les éléments suivants :

- Les données géométriques en 3 dimensions (3D) composées des éléments topographiques tels que les routes, les voies ferrées, les ouvrages d'art et les bâtiments ;
- Les sources de bruit caractérisées par leur position, leur dimension, leur puissance acoustique par bande de fréquence et le type de directivité (direction(s) dans le(s)quelle(s) les ondes sonores se propagent) ;
- La propagation sonore entre les sources et les récepteurs, généralement simulée à travers des rayons sonores qui définissent des parcours de transmission source-récepteur, y compris la diffraction et la réflexion sur les obstacles, l'atténuation avec la distance par divergence géométrique et par absorption dans l'atmosphère, l'atténuation par des barrières / obstacles acoustiques, etc.

4.2. Principes de calculs utilisés

Les sources extérieures prennent en compte les niveaux sonores associés au fonctionnement de chaque équipement bruyant en place et prévu sur site.

4.3. Paramètres de calcul CadnaA version 2025

Les paramètres de calculs de propagation du son en extérieur utilisés pour l'étude sont les suivants :

- Méthode de calcul : ISO 9613, relative aux industries
- Type de sol (absorption) : ce paramètre permet de modifier le coefficient d'absorption du sol qui influe sur la dispersion d'énergie de l'onde acoustique réfléchie sur le sol. La valeur prise en compte pour notre étude est G=0.3, qui correspond à un sol peu absorbant, valeur utilisée couramment dans les modélisations acoustiques afin de tenir compte de réflexions induites par le sol (et G<0.1 pour la zone maritime, correspondant ç une surface réfléchissante).
- Distance de propagation du son : c'est la distance maximale au-dessus de laquelle les émissions sonores ne sont plus modélisées. La valeur choisie pour l'étude est de 2000 m, valeur suffisante pour que les ondes induites par les sources sonores puissent atteindre les récepteurs.
- Nombre de réflexion : c'est le nombre maximal de fois que l'onde sonore modélisée peut se réfléchir sur les obstacles avant que le calcul ne soit terminé. Le nombre choisi pour l'étude est 3 réflexions. Au-delà de 3 réflexions, l'énergie de l'onde de la 4ème réflexion et des suivantes est négligeable vis-à-vis de l'onde directe.
- Température moyenne : 10°C, valeur habituellement utilisée en France métropolitaine, pour des conditions optimales de propagation des ondes sonores.
- Humidité relative : 70%, valeur habituellement utilisée en France métropolitaine, pour des conditions optimales de propagation des ondes sonores.

5. Impact acoustique environnemental

5.1. Etat initial

5.1.1. Méthodologie

Le bruit résiduel correspond au bruit dans l'environnement en l'absence d'activité sur site. Pour la présente étude, les niveaux de bruit résiduel sont issus des dernières campagnes de mesure de bruit réalisées in-situ par ACOUSTB en juin 2025.

Six points de mesures de bruit de 24 heures (nommées PF1 à PF6) ont été réalisées du 05 au 08 juin 2025. Ces mesures visent à définir les niveaux de bruit résiduel actuel sur les périodes réglementaires diurne (7 h-22 h) et nocturne (22 h - 7h).

Les mesures ont été réalisées à l'extérieur des habitations et en direction du chantier du port pour chacun des points.

Elles sont réalisées avec du matériel de classe 1 et conformément à la méthode dite de « contrôle » décrite dans la norme NF S 31.010, intitulée « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage » de décembre 1996.

Les mesures sont basées sur la méthode du « LAeq court », qui stocke un échantillon LAeq par seconde pendant l'intervalle de mesure. Cette méthode permet de reconstituer l'évolution temporelle d'un environnement sonore et d'en déduire la valeur du niveau de pression acoustique équivalent pondéré A, noté LAeq.

L'emplacement des mesures de bruit est indiqué sur le plan ci-après. Les fiches de mesures sont présentées en annexe de ce rapport.

Les mesures ont été réalisé du vendredi au dimanche afin d'avoir les résultats sur un jour ouvré et le week-end.

5.1.2. Localisation des points de mesures de bruit

L'emplacement des points de mesures est présenté sur le plan de localisation générale ci-dessous :



Figure 5 : Plan de localisation des points de mesures de bruit

Les appareils de mesures ont été placé à 3m de hauteur sur du mobilier urbain, les mesures ont donc été réalisées en champs libre.

Les tableaux suivants synthétisent les résultats des mesures en zone à émergence réglementée (ZER).

Ces valeurs (arrondies au ½ dB(A) le plus proche) correspondent aux niveaux de bruit résiduels retenus (en gras) pour la suite de l'étude.

Point	Périodes réglementaires		$LAeq_{Résiduel}$ (dB(A))	$L50_{Résiduel}$ (dB(A))
PF1	Vendredi	Période diurne (7 h - 22 h)	55.0	**51.0**
		Période nocturne (22 h - 7 h)	48.5	**42.5**
	Week-end	Période diurne (7 h - 22 h)	58.0	**52.5**
		Période nocturne (22 h - 7 h)	50.5	**45.5**
PF2	Vendredi	Période diurne (7 h - 22 h)	70.5	**65.5**
		Période nocturne (22 h - 7 h)	65.0	**48.5**
	Week-end	Période diurne (7 h - 22 h)	68.5	**61.0**
		Période nocturne (22 h - 7 h)	63.0	**48.5**
PF3	Vendredi	Période diurne (7 h - 22 h)	62.5	**57.5**
		Période nocturne (22 h - 7 h)	56.5	**50.0**
	Week-end	Période diurne (7 h - 22 h)	60.0	**55.5**
		Période nocturne (22 h - 7 h)	58.5	**50.0**
PF4	Vendredi	Période diurne (7 h - 22 h)	70.0	**65.0**
		Période nocturne (22 h - 7 h)	64.5	**50.0**
	Week-end	Période diurne (7 h - 22 h)	68.5	**60.5**
		Période nocturne (22 h - 7 h)	62.5	**51.5**
PF5	Vendredi	Période diurne (7 h - 22 h)	57.0	**49.0**
		Période nocturne (22 h - 7 h)	50.0	**39.5**
	Week-end*	Période diurne (7 h - 22 h)	51.5	**44.5**
		Période nocturne (22 h - 7 h)	50.0	**41.5**
PF6	Vendredi	Période diurne (7 h - 22 h)	57.5	**50.0**
		Période nocturne (22 h - 7 h)	50.5	**39.5**
	Week-end	Période diurne (7 h - 22 h)	54.5	**49.5**
		Période nocturne (22 h - 7 h)	50.0	**42.5**

**Les résultats se basent sur une mesure faite de 00h00 à 08h00.*

Tableau 2 : Niveaux de bruit mesurés in-situ

L'Arrêté du 23 janvier 1997 (article 2.5 de l'annexe) précise que si la différence entre le LAeq et le L50 (niveau atteint ou dépassé pendant 50 % du temps) est supérieure à 5 dB(A), on utilise comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles L50 calculés sur le bruit ambiant et le bruit résiduel. Ceci permet de ne pas prendre en compte les bruits impulsionnels.

Ici, on prend pour chaque point le L50 comme indicateur pour homogénéiser et considérer une situation plus représentative des périodes calmes en ZER.

La principale source sonore est la circulation routière.

5.2. Bruit particulier

Le bruit particulier correspond au bruit généré directement par l'activité du site sans prendre en compte le bruit de fond. Pour la présente étude les niveaux de bruit particulier sont issus d'un calcul acoustique réalisé avec le logiciel de modélisation acoustique 3D CadnaA (version 2025).

5.2.1. Seuils acoustiques

Pour les points en Zone à Émergence Réglementée (ZER), les niveaux de bruit ambiant à respecter sont calculés sur la base d'une émergence de 5 à 6 dB(A) le jour et de 3 à 4 dB(A) la nuit (cf. Tableau 1).

Les niveaux de bruit particulier admissibles sont calculés par différence logarithmique entre le bruit ambiant admissible et le bruit résiduel.

Le tableau ci-après indique les niveaux de bruit particulier (impact des activités seules) à ne pas dépasser pour respecter les émergences réglementaires.

Zone	Niveau de bruit résiduel (en dB(A)) VENDREDI		Niveau de bruit résiduel (en dB(A)) WEEK-END		Niveau de bruit ambiant maximum admissible (en dB(A)) VENDREDI		Niveau de bruit ambiant maximum admissible (en dB(A)) WEEK-END		Niveau de bruit particulier maximum admissible (en dB(A)) VENDREDI		Niveau de bruit particulier maximum admissible (en dB(A)) WEEK-END	
	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)
1	51	42,5	52,5	45,5	56	45,5	55,5	48,5	**54,5**	**42,5**	**52,5**	**45,5**
2	65,5	48,5	61	48,5	70,5	51,5	64	51,5	**69,0**	**48,5**	**61,0**	**48,5**
3	57,5	50	55,5	50	62,5	53	58,5	53	**61,0**	**50,0**	**55,5**	**50,0**
4	65	50	60,5	51,5	70	53	63,5	54,5	**68,5**	**50,0**	**60,5**	**51,5**
5	49	39,5	44,5	41,5	54	43,5	47,5	45	**52,5**	**41,5**	**44,5**	**42,5**
6	50	39,5	49,5	42,5	55	43,5	52,5	45,5	**53,5**	**41,5**	**49,5**	**42,5**

Tableau 3 : Seuils de niveaux de bruit particulier admissible par ZER

Les ZER sont définies en fonction des points de mesures réalisés et apparaissent sur la carte ci-dessous :



Figure 6 : Localisation des ZER par rapport aux points de mesures



Figure 7 : Plan de localisation des récepteurs en ZER

5.3. Sources de bruit

5.3.1. Localisation des sources acoustiques retenues liées aux activités

Les 2 projets réalisés sur le port sont constitués de différentes activités susceptibles de fonctionner simultanément sur les périodes réglementaires nocturne et diurne.

Il s'agit du dragage, du battage de pieu et de la centrale à béton. Ces activités auront lieu 24h/24 toute la semaine et pourront avoir lieu simultanément c'est pourquoi différentes modélisations sont réalisées :

- Dragage seul ;
- Battage seul ;
- Centrale à béton seule ;
- Dragage et centrale à béton simultanément ;
- Battage et centrale à béton simultanément.

Le dragage est constitué de trois éléments :

- Un moteur d'entraînement de la pompe ;
- Un moteur désagrégateur sur la drague ;
- Une pompe de refoulement.

La centrale à béton (ICPE rubrique 2518) est constituée de trois modules de production chacun composé :

- D'un malaxeur de 3m^3 avec protection phonique (panneaux sandwich mousse polyuréthane) ;
- D'une trémie de chargement avec protection phonique (panneaux sandwich mousse polyuréthane) ;
- D'une bande transporteuse ;
- D'une trémie d'alimentation primaire des malaxeurs.

Le site de la centrale contient également :

- Une chargeuse ;
- Dix camions toupies ;

L'apport de matière première (agrégats/ciment) est réalisé par des semis de livraison qui approvisionneront par voie rapide mais uniquement en horaires de journée en semaine. On considère un trafic de 55 véhicules sur la journée soit 4 véhicules par heure sur la période 7h-22h.

Chacune de ces phases est modélisée sous le logiciel CadnaA 2025.



Figure 8 : Localisation des sources pour le dragage



Figure 9 : Localisation de la source pour le battage



Figure 10 : Localisation des sources pour la centrale à béton

5.3.2. Caractéristiques des sources acoustiques

Les différentes sources sonores modélisées sont listées ci-après. Les sources sonores sont modélisées sous la forme de sources ponctuelles pour les engins et équipements et sous forme de sources linéiques pour les bandes transporteuses et les semis de livraison.

Les puissances des engins sont extraites d'une base de données interne enrichies au fur et à mesure de nos prestations.

Engins / équipements		Haut. (m)	Spectre de puissance des sources de bruit (dB)								Lw Global (dB(A))
			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Battage		8	97	102	117	119	130	119	110	96	130.7
Dragage	Moteur d'entraînement pompe *	3.5	107.3	102.7	100.1	104.9	100.4	104.3	94.3	85.8	108.2
	Moteur désagrégateur *	3.5	103.5	104.3	111.4	108.4	406.6	406.2	97.9	89.08	112.0
	Pompe de refoulement *	3.5	107.3	102.7	100.1	104.9	100.4	104.3	94.3	85.8	108.2
Centrale à béton	Malaxeur	5	102.5	103.5	100.5	98.5	98.5	96.0	94.5	90.0	103.5
	Bande transporteuses	De 2 à 8	73.8	79.1	80.9	79.2	75.0	65.0	60.3	53.5	79.8
	Trémie d'alimentation	2.5	114.3	102.6	102.4	100.8	100.5	100.0	95.5	87.5	105.9
	Trémie de chargement	7	114.3	102.6	102.4	100.8	100.5	100.0	95.5	87.5	105.9
	Chargeuse	2	110.8	110.9	105.6	103.6	99.6	95.3	90.5	85.1	105.4
	Toupie	2	79.0	80.0	73.0	70.0	69.0	68.0	59.0	53.0	74.5

**sources Van Oord[1] et SVT[2]*

Tableau 4 : Spectres de puissance acoustique Lw des sources sonores modélisées

Pour les malaxeurs et les trémies de chargement, un bardage avec à minima une atténuation Rw(C;Ctr) = 25(-1;-3) dB est mis en œuvre et est pris en compte dans les calculs.

Pour les calculs acoustiques, toutes les sources sonores ont été considérées sur un **régime de fonctionnement continu de jour et de nuit.**

[1] *Van Oord : résultats d'instrumentation acoustique sur les barges stationnaires à désagrégateur Vlaaderen XI, Vlaanderen XIX et Wombat*

[2] *SVT : Port Hedland Dredging And Spoil Management Noise Assessment Report. Report Tpt03-075063-RevA-5 Aug 2008 for BHP BILLITON*

5.4. **Résultats**

5.4.1. Zone à Émergence Réglementée

Les résultats de calcul sur récepteurs sont présentés en annexe 7.1.

Dragage seul

Aucun dépassement n'est observé lors du dragage seul.

Battage seul

Des dépassements sont observés en battage seul la nuit en jour ouvré et le week-end, et parfois en journée le week-end. Ces dépassements sont compris entre 1 et 7 dB(A).

Centrale à béton seule

Aucun dépassement n'est observé lors de l'activité de la centrale à béton seule.

Les exigences réglementaires fixées par l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement sont respectées en ZER.

Dragage et centrale à béton

Aucun dépassement n'est observé lors des activités de la centrale à béton et du dragage cumulées.

Battage et centrale à béton

On observe des dépassements lors des activités de la centrale à béton et battage cumulées la nuit en jour ouvrés et week-end ainsi qu'en journée le week-end pour certains points. Ces dépassements sont compris entre 1 et 7 dB(A).

Les dépassements sont dus à l'activité de battage.

5.4.2. Cartographie isophonique

Les cartographies des isophones calculées à 1,5 m sont présentées dans les parties ci-dessous. Une distinction entre période diurne et nocturne est faite lorsque la centrale à béton fonctionne car la circulation des semis pour les livraisons des agrégats et du ciment ne se fait qu'en journée.

Les cartes isophones permettent d'illustrer les impacts sonores attendus, et aussi, pour les activités ICPE, d'identifier les dépassements prévisibles en limite de propriété.

5.4.2.1. Dragage seul

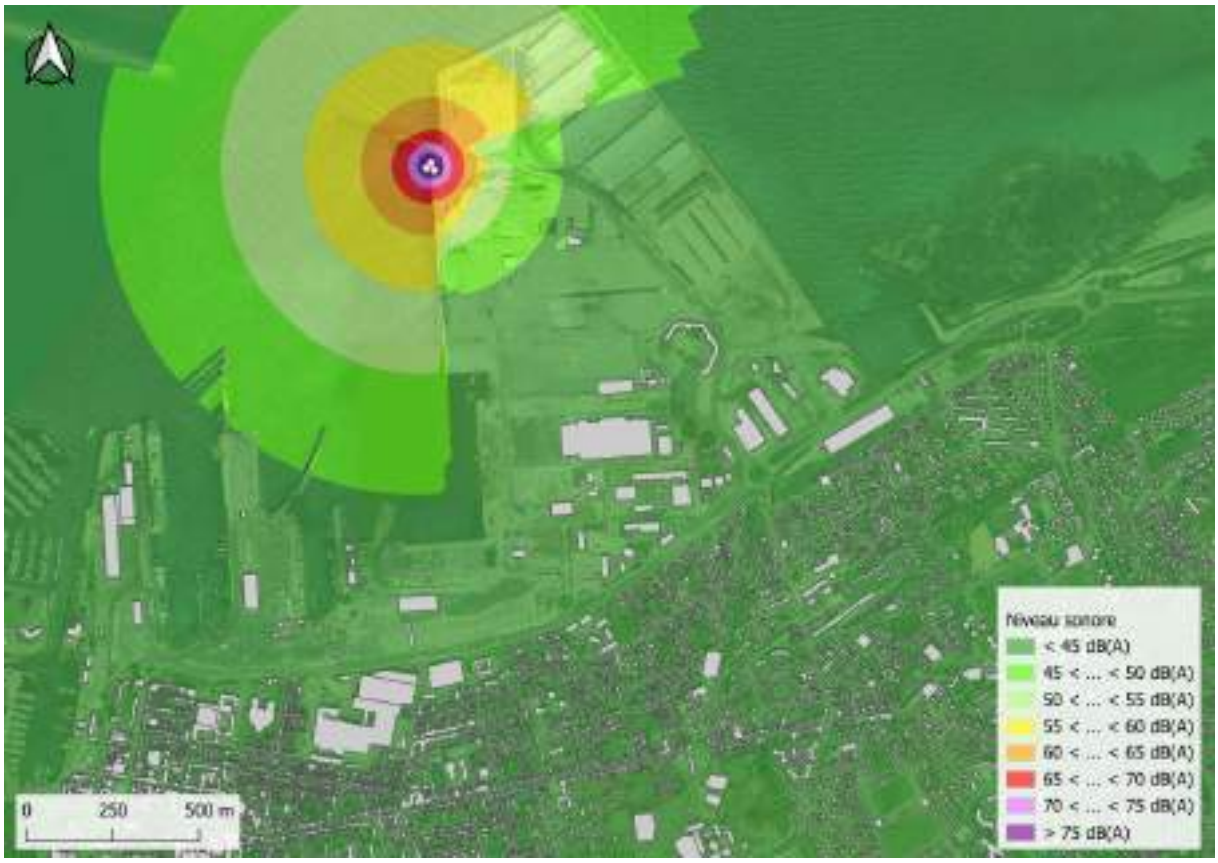


Figure 11 : Cartographie isophonique à 1,5m pour le dragage seul

5.4.2.2. Battage seul

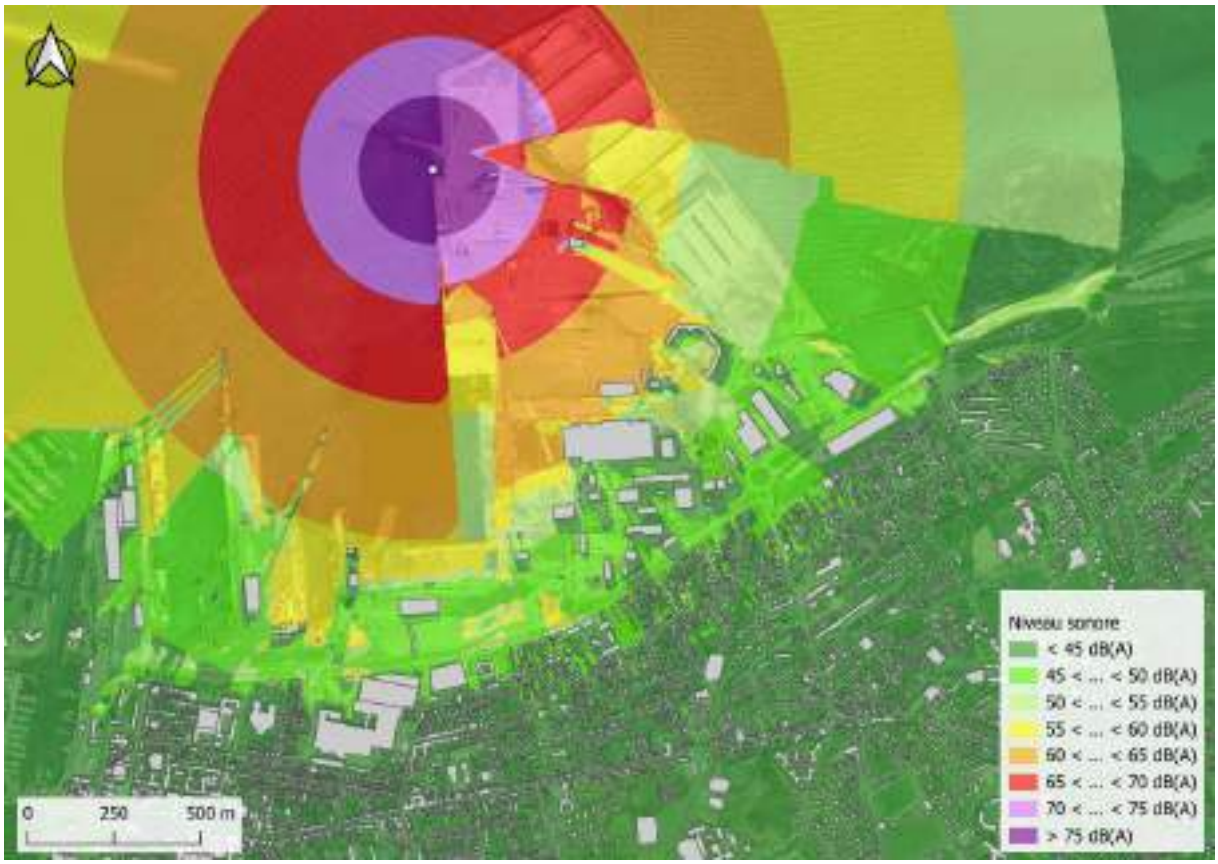


Figure 12 : Cartographie isophonique à 1,5m pour le Battage seul

5.4.2.3. Centrale à béton seule



Figure 13 : Cartographie isophonique à 1,5m pour la centrale à béton en période diurne (7h-22h)



Figure 14 : Cartographie isophonique à 1,5m pour la centrale à béton en période nocturne (22h-7h)

Focus sur la limite de propriété :

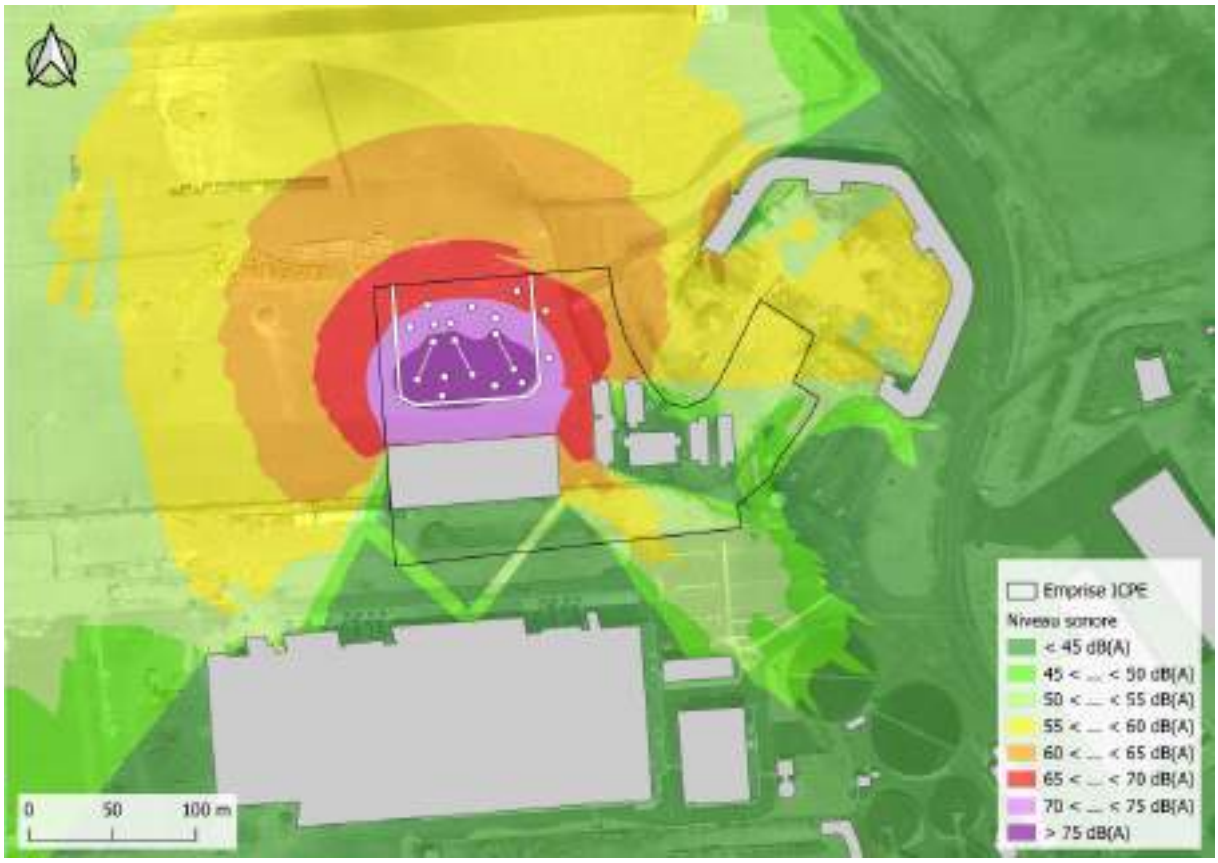


Figure 15 : Zoom cartographie isophonique à 1,5m - Centrale à béton - Période diurne (7h-22h)

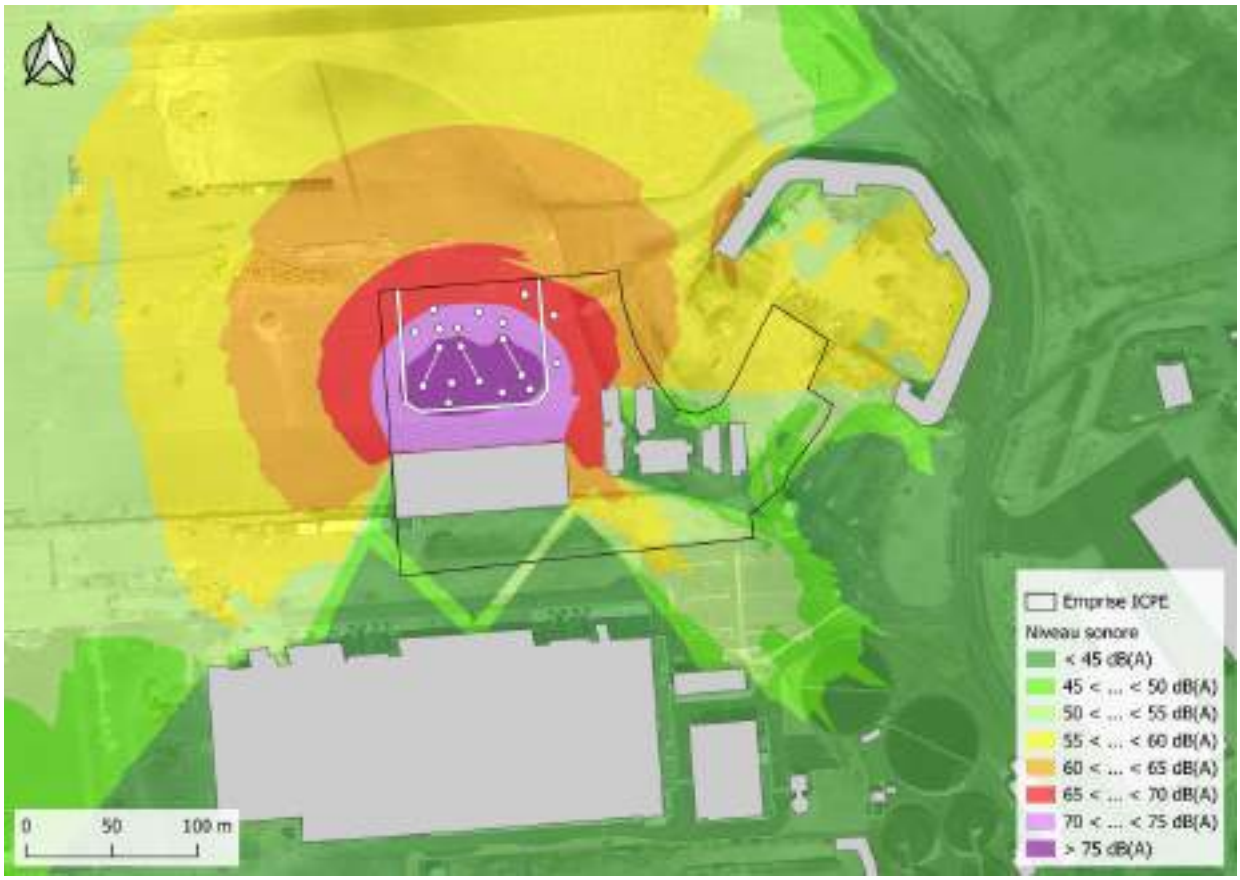


Figure 16 : Zoom cartographie isophonique à 1,5m - Centrale à béton - Période nocturne (22h-7h)

On observe que les seuils de 70 dB(A) le jour et de 60 dB(A) la nuit sont dépassés en limite ICPE Nord, Est et Ouest de la centrale à béton.

L'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement indique que les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement doivent être définis de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles en ZER. Les valeurs fixées par l'arrêté ministériel ne peuvent excéder 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Les dépassements des seuils, en limite de propriété, sont constatés dans les directions dans lesquelles il n'y a pas d'habitations. Ils n'ont donc aucun impact sur les habitations voisines. De plus les niveaux de bruit ambiant en limite d'emprise Sud respectent la réglementation en vigueur, tout comme les émergences attendues en ZER dans cette direction respectent les seuils réglementaires.

La mise en place d'une palissade/mur plein de 3m de hauteur dans les zones Nord et Ouest et de 2m de hauteur pour la zone Est permet le respect du seuil diurne et nocturne en limite d'emprise (figure ci-après).

Cette palissade pourra être de type panneau sandwich ou mur en parpaing. Aucun traitement acoustique complémentaire (absorbant) les faces intérieures du mur n'est nécessaire.

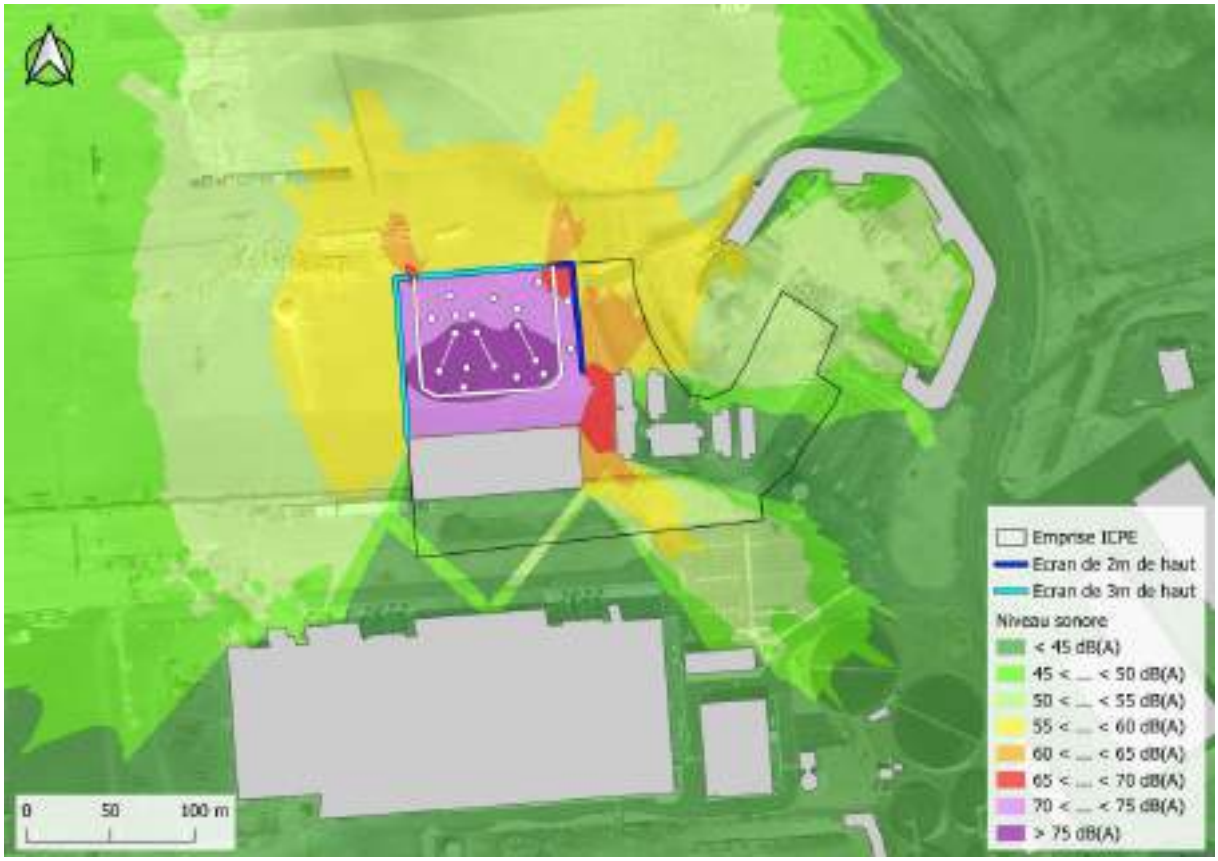


Figure 17 : Zoom cartographie isophonique à 1,5m - Centrale à béton – Avec mur- Période diurne (7h-22h)

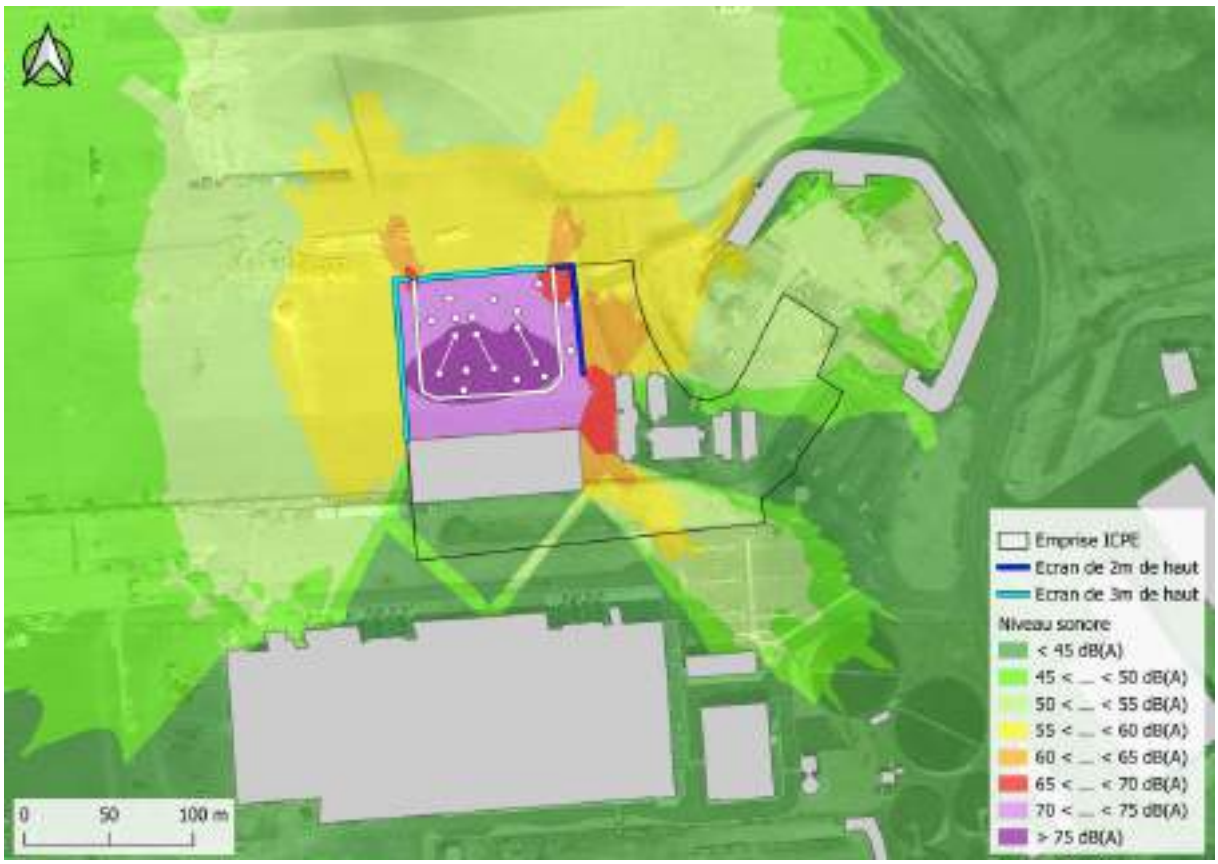


Figure 18 : Zoom cartographie isophonique à 1,5m - Centrale à béton – Avec mur - Période nocturne (22h-7h)

5.4.2.4. Dragage et centrale à béton cumulés

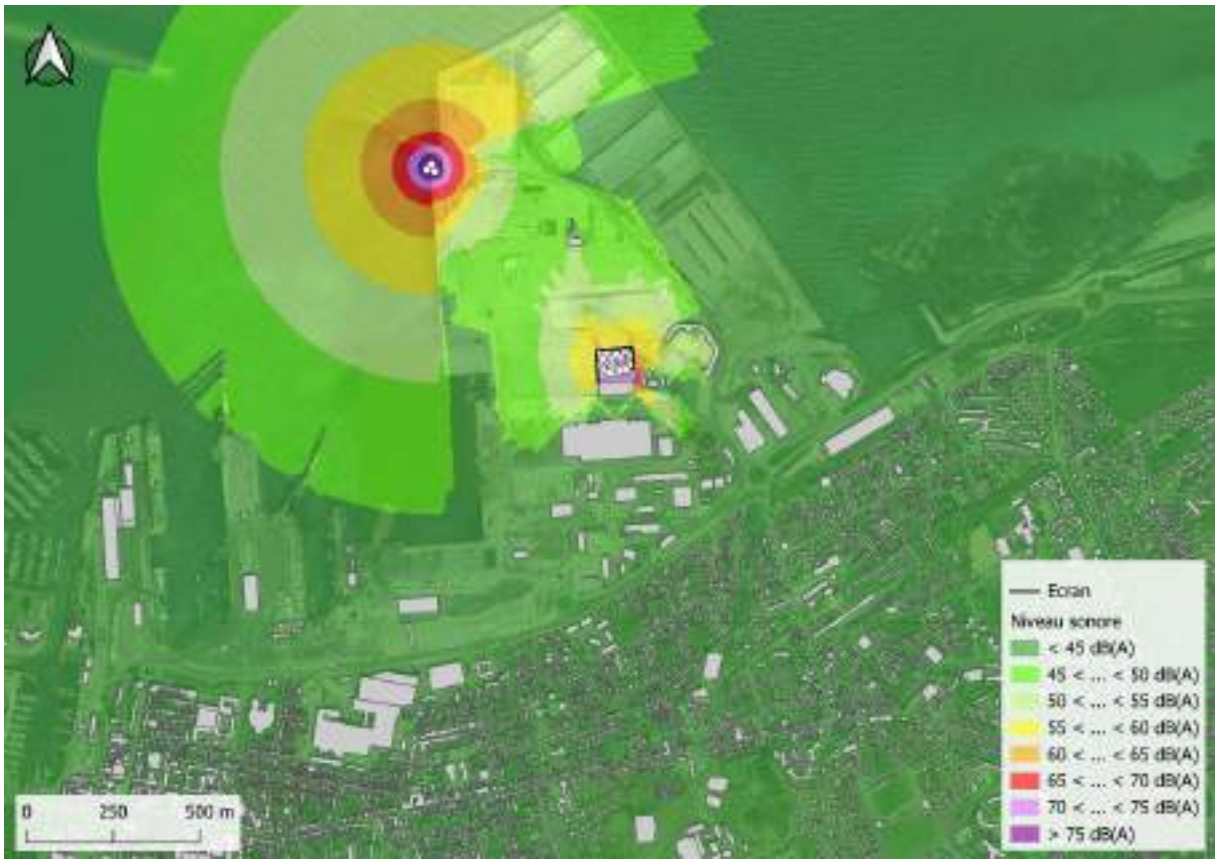


Figure 19 : Cartographie isophonique à 1,5m - Dragage et centrale à béton - Période diurne (7h-22h)

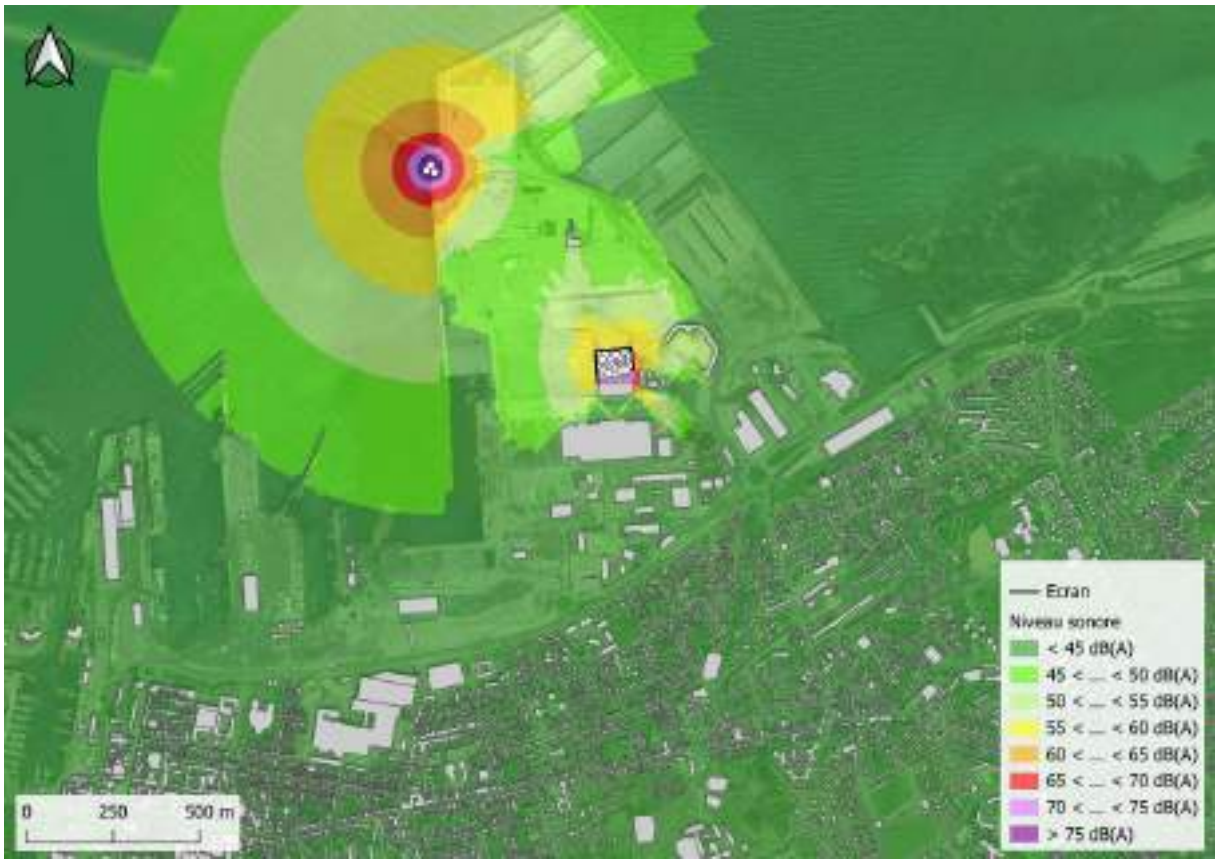


Figure 20 : Cartographie isophonique à 1,5m - Dragage et centrale à béton - Période nocturne (22h-7h)

5.4.2.5. Battage et centrale à béton cumulés

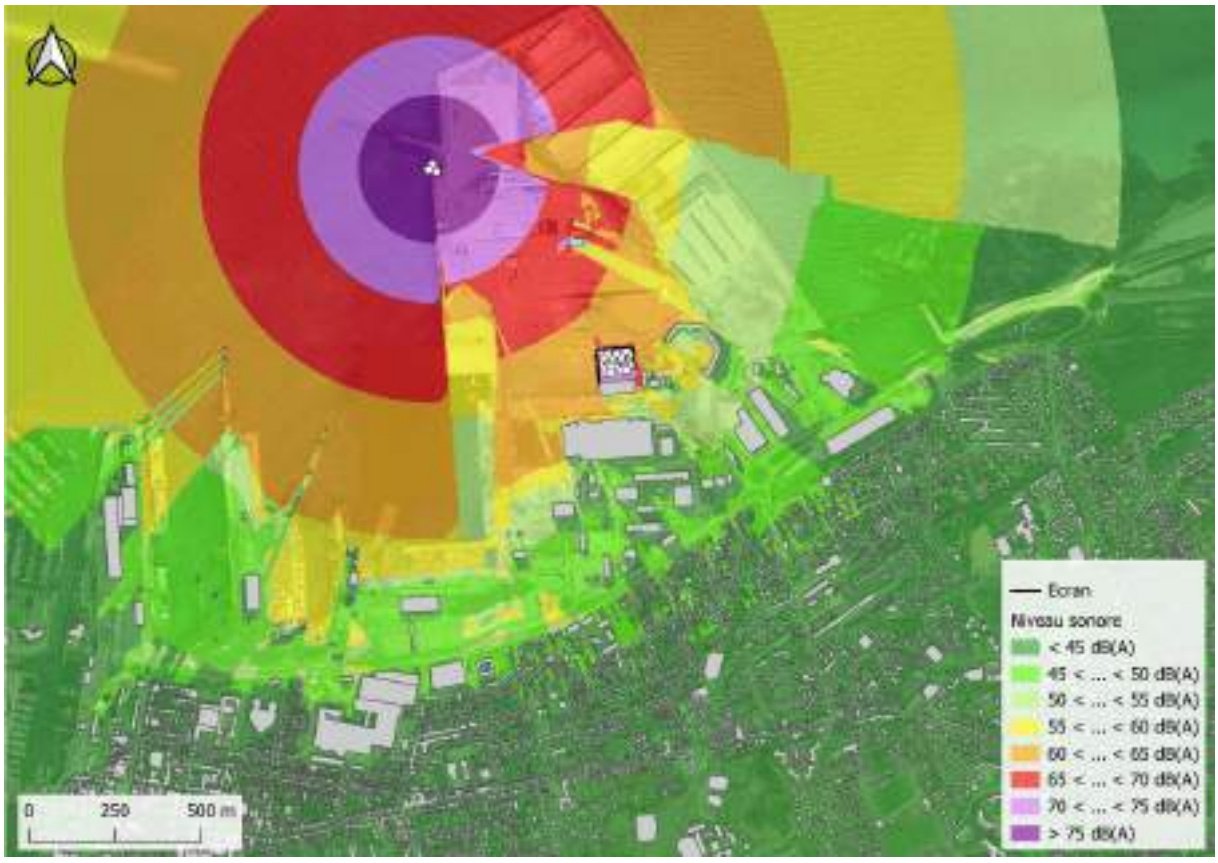


Figure 21 : Cartographie isophonique à 1,5m - Battage et centrale à béton - Période diurne (7h-22h)



Figure 22 : Cartographie isophonique à 1,5m - Battage et centrale à béton - Période nocturne (22h-7h)

6. Conclusion

Le Port de Cherbourg souhaite adapter ses infrastructures à l'accueil de projets EMR tel que celui porté par BYTP de construction de fondations gravitaires d'éoliennes en mer. Ces travaux d'infrastructures et le projet porté par BYTP impliqueront des activités bruyantes dont certaines relèvent du régime des ICPE.

L'objectif de l'étude est de vérifier si le chantier respecte les seuils définis par l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 modifié. Les valeurs minimales à respecter sont :

- En zone à émergence réglementée : émergences de 5 à 6 dB(A) le jour et 3 à 4 dB(A) la nuit.
- En limite de d'emprise du site (classée ICPE) : niveaux sonores de 70 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit.

Les puissances des engins sont extraites d'une base de données interne enrichies au fur et à mesure de nos prestations.

Les niveaux de bruit résiduel (sans les activités de chantier sur le Port) en Zone à Émergence Réglementée (ZER) utilisés dans cette étude sont issus de mesures de bruit in-situ réalisées par ACOUSTB en 2025.

Ces niveaux de bruit résiduel ont permis de définir les niveaux de bruit particulier (nuisances sonores induites par le projet) à ne pas dépasser pour respecter les émergences réglementaires.

Les niveaux de bruit particulier (impact sonore des activités de dragage, de battage et de la centrale à béton) ont été calculés sur la base d'une modélisation acoustique en 3D.

Activités maritimes pour le déplacement de la digue et la construction d'un nouveau quai :

Rappel : pour les activités maritimes, aucune limite réglementaire n'est imposée en termes de niveau de bruit à ne pas dépasser.

Si on compare toutefois les résultats obtenus aux seuil fixés par la réglementation ICPE, des dépassements pourraient être avérés dans les zones d'habitations, notamment en période nocturne mais également en période diurne le week-end, pour le battage de pieux.

Il est recommandé de prévoir une communication spécifique avec les riverains en prévention de ces activités. De plus, une demande de dérogation devra être formulée au préfet pour la réalisation des activités en dehors des périodes autorisées.

Aucun dépassement n'est attendu pendant les activités de dragage associées à ces travaux.

Activités ICPE du chantier de construction de fondations gravitaires :

Un bardage autour des malaxeurs et des trémies de chargement a été mis en place.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est attendu en ZER. Malgré les bardages autour des malaxeurs et des trémies de chargements, les niveaux maximum admissibles en limite d'emprise ICPE ne sont pas respectés au Nord, à l'Ouest et à l'Est de la centrale à béton. Néanmoins, aucun bâtiment sensible ne se trouve aux alentours de celle-ci.

La mise en place d'une palissade/mur plein de 2 à 3m de hauteur dans les zones concernées permet le respect du seuil nocturne en limite d'emprise, tel que présenté en Figure 17 et Figure 18.

Un constat sonore environnemental pourra être réalisé périodiquement (3 ans maximum) afin de vérifier le respect de la réglementation en vigueur en ZER.

7. Annexes

7.1. Résultats

Les niveaux de bruit, induit par les activités, supérieurs au niveau de bruit particulier maximum admissibles sont indiqués en rouge. Lorsqu'il n'y a pas de dépassement, les valeurs sont indiquées en noir.

7.1.1. Dragage seul

Récepteur	Etage	Calcul modélisation (dB(A))				Niveau de bruit maximum admissible (dB(A))			
		Vendredi		Week-end		Vendredi		Week-end	
		Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)
01	RDC	28	27,5	28	27,5	54,5	42,5	52,5	45,5
	R+1	28	28	28	28	54,5	42,5	52,5	45,5
02	RDC	27,5	27,5	27,5	27,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	28	28	28	28	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	28,5	28,5	28,5	28,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+3	32	32	32	32	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+4	32,5	32,5	32,5	32,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+5	32,5	32,5	32,5	32,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+6	32,5	32,5	32,5	32,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+7	32,5	32,5	32,5	32,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+8	32,5	32,5	32,5	32,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+9	32,5	32,5	32,5	32,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+10	32,5	32,5	32,5	32,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+11	32,5	32,5	32,5	32,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+12	32,5	32,5	32,5	32,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+13	32,5	32,5	32,5	32,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+14	32,5	32,5	32,5	32,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+15	32,5	32,5	32,5	32,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+16	32,5	32,5	32,5	32,5	69,0	48,5	61,0	48,5
03	RDC	28	28	28	28	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	28	28	28	28	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	35,5	35,5	35,5	35,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+3	37,5	37,5	37,5	37,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+4	37	37	37	37	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+5	37	37	37	37	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+6	37	37	37	37	69,0	48,5	61,0	48,5
04	RDC	28	28	28	28	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	28	28	28	28	69,0	48,5	61,0	48,5
05	RDC	28	28	28	28	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	28,5	28,5	28,5	28,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	37,5	37,5	37,5	37,5	69,0	48,5	61,0	48,5
06	RDC	28	28	28	28	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	28	28	28	28	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	28	28	28	28	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+3	28,5	28,5	28,5	28,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+4	30	30	30	30	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+5	32	32	32	32	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+6	32,5	32,5	32,5	32,5	69,0	48,5	61,0	48,5
07	RDC	29	29	29	29	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	29	29	29	29	69,0	48,5	61,0	48,5
8	RDC	30	30	30	30	69,0	48,5	61,0	48,5
09	RDC	29,5	29,5	29,5	29,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	38,5	38,5	38,5	38,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	38,5	38,5	38,5	38,5	69,0	48,5	61,0	48,5
10	RDC	30	30	30	30	61,0	50,0	55,5	50,0
11	RDC	30	30	30	30	61,0	50,0	55,5	50,0
12	RDC	30,5	30	30,5	30	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	30,5	30	30,5	30	61,0	50,0	55,5	50,0
13 0	RDC	30,5	30	30,5	30	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	30	30	30	30	61,0	50,0	55,5	50,0
14	RDC	30,5	30	30,5	30	61,0	50,0	55,5	50,0
15	RDC	30,5	30,5	30,5	30,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	30,5	30,5	30,5	30,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+2	30,5	30,5	30,5	30,5	61,0	50,0	55,5	50,0

Récepteur	Etage	Calcul modélisation (dB(A))				Niveau de bruit maximum admissible (dB(A))			
		Vendredi		Week-end		Vendredi		Week-end	
		Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)
16	RDC	30,5	30,5	30,5	30,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	30,5	30,5	30,5	30,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+2	30,5	30,5	30,5	30,5	61,0	50,0	55,5	50,0
17	RDC	30,5	30,5	30,5	30,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	30,5	30,5	30,5	30,5	61,0	50,0	55,5	50,0
18	RDC	26,5	26,5	26,5	26,5	68,5	50,0	60,5	51,5
19	RDC	24,5	24,5	24,5	24,5	68,5	50,0	60,5	51,5
20	RDC	30	30	30	30	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	30,5	30,5	30,5	30,5	68,5	50,0	60,5	51,5
21	RDC	29,5	29,5	29,5	29,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	30,5	30,5	30,5	30,5	68,5	50,0	60,5	51,5
22	RDC	27	27	27	27	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	28,5	28,5	28,5	28,5	68,5	50,0	60,5	51,5
23	RDC	30,5	30,5	30,5	30,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	31	31	31	31	68,5	50,0	60,5	51,5
	RDC	31	31	31	31	68,5	50,0	60,5	51,5
24	R+1	31	30,5	31	30,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	RDC	31	31	31	31	68,5	50,0	60,5	51,5
25	RDC	31	30,5	31	30,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	31	31	31	31	68,5	50,0	60,5	51,5
26	RDC	31	30,5	31	30,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	31	31	31	31	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+2	31	31	31	31	68,5	50,0	60,5	51,5
27	RDC	31	30,5	31	30,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	31	30,5	31	30,5	68,5	50,0	60,5	51,5
28	RDC	30,5	30	30,5	30	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	30,5	30	30,5	30	68,5	50,0	60,5	51,5
29	RDC	30,5	30	30,5	30	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	30,5	30	30,5	30	68,5	50,0	60,5	51,5
30	RDC	30,5	30	30,5	30	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	30,5	30	30,5	30	68,5	50,0	60,5	51,5
31	RDC	30,5	30	30,5	30	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	30,5	30	30,5	30	68,5	50,0	60,5	51,5
32	RDC	30	30	30	30	68,5	50,0	60,5	51,5
33	RDC	25,5	25	25,5	25	68,5	50,0	60,5	51,5
34	RDC	29,5	29	29,5	29	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	29,5	29,5	29,5	29,5	52,5	41,5	44,5	42,5
35	RDC	29,5	29	29,5	29	52,5	41,5	44,5	42,5
36	RDC	24	23,5	24	23,5	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	27	27	27	27	52,5	41,5	44,5	42,5
48	RDC	21	21	21	21	52,5	41,5	44,5	42,5
38	RDC	19,5	19,5	19,5	19,5	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	23	23	23	23	52,5	41,5	44,5	42,5
39	RDC	22	21,5	22	21,5	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	25,5	25,5	25,5	25,5	52,5	41,5	44,5	42,5
40	RDC	27,5	27	27,5	27	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	28,5	28,5	28,5	28,5	52,5	41,5	44,5	42,5
41	RDC	28,5	28,5	28,5	28,5	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	29	28,5	29	28,5	52,5	41,5	44,5	42,5
42	RDC	28,5	28	28,5	28	52,5	41,5	44,5	42,5
43	RDC	27	26,5	27	26,5	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	28,5	28	28,5	28	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+2	28,5	28	28,5	28	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+3	28,5	28	28,5	28	52,5	41,5	44,5	42,5
44	RDC	28,5	28	28,5	28	52,5	41,5	44,5	42,5
45	RDC	28	28	28	28	52,5	41,5	44,5	42,5
46	RDC	28	27,5	28	27,5	53,5	41,5	49,5	42,5
	R+1	28	27,5	28	27,5	53,5	41,5	49,5	42,5
47	RDC	28	27,5	28	27,5	53,5	41,5	49,5	42,5
	R+1	27,5	27,5	27,5	27,5	53,5	41,5	49,5	42,5
	R+2	27,5	27,5	27,5	27,5	53,5	41,5	49,5	42,5
48	RDC	27,5	27	27,5	27	53,5	41,5	49,5	42,5
	R+1	27,5	27	27,5	27	53,5	41,5	49,5	42,5

Tableau 5 : Résultats pour l'activité de dragage seul

7.1.2. Battage seul

Réceptteur	Etage	Calcul modélisation (dB(A))				Niveau de bruit maximum admissible (dB(A))			
		Vendredi		Week-end		Vendredi		Week-end	
		Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)
01	RDC	44	44	44	44	54,5	42,5	52,5	45,5
	R+1	44	44	44	44	54,5	42,5	52,5	45,5
02	RDC	44,5	44,5	44,5	44,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	45,5	45,5	45,5	45,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	48	48	48	48	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+3	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+4	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+5	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+6	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+7	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+8	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+9	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+10	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+11	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+12	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+13	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+14	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+15	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+16	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
03	RDC	44	44	44	44	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	45	45	45	45	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+3	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+4	53,5	53,5	53,5	53,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+5	53	53	53	53	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+6	53	53	53	53	69,0	48,5	61,0	48,5
04	RDC	44,5	44,5	44,5	44,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	46	46	46	46	69,0	48,5	61,0	48,5
05	RDC	44,5	44,5	44,5	44,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	46,5	46,5	46,5	46,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
06	RDC	44	44	44	44	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	44	44	44	44	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	44	44	44	44	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+3	45,5	45,5	45,5	45,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+4	49	49	49	49	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+5	49	49	49	49	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+6	49	49	49	49	69,0	48,5	61,0	48,5
07	RDC	45	45	45	45	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	45	45	45	45	69,0	48,5	61,0	48,5
8	RDC	46,5	46,5	46,5	46,5	69,0	48,5	61,0	48,5
09	RDC	50	50	50	50	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	50	50	50	50	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	50	50	50	50	69,0	48,5	61,0	48,5
10	RDC	47	47	47	47	61,0	50,0	55,5	50,0
11	RDC	47	47	47	47	61,0	50,0	55,5	50,0
12	RDC	46,5	46,5	46,5	46,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	46,5	46,5	46,5	46,5	61,0	50,0	55,5	50,0
13 0	RDC	46,5	46,5	46,5	46,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	46,5	46,5	46,5	46,5	61,0	50,0	55,5	50,0
14	RDC	46,5	46,5	46,5	46,5	61,0	50,0	55,5	50,0
15	RDC	51,5	51,5	51,5	51,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	49	49	49	49	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+2	51	51	51	51	61,0	50,0	55,5	50,0
16	RDC	51,5	51,5	51,5	51,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	49	49	49	49	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+2	51	51	51	51	61,0	50,0	55,5	50,0
17	RDC	47	47	47	47	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	47	47	47	47	61,0	50,0	55,5	50,0
18	RDC	42,5	42,5	42,5	42,5	68,5	50,0	60,5	51,5
19	RDC	42,5	42,5	42,5	42,5	68,5	50,0	60,5	51,5
20	RDC	46,5	46,5	46,5	46,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	47	47	47	47	68,5	50,0	60,5	51,5

Récepteur	Etage	Calcul modélisation (dB(A))				Niveau de bruit maximum admissible (dB(A))			
		Vendredi		Week-end		Vendredi		Week-end	
		Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)
21	RDC	47	47	47	47	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	47	47	47	47	68,5	50,0	60,5	51,5
22	RDC	43	43	43	43	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	45	45	45	45	68,5	50,0	60,5	51,5
23	RDC	47,5	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	47,5	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	RDC	47,5	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5
24	R+1	47,5	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	RDC	47,5	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5
25	RDC	47	47	47	47	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	47,5	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5
26	RDC	47	47	47	47	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	47,5	47	47,5	47	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+2	47,5	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5
27	RDC	47	47	47	47	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	47	47	47	47	68,5	50,0	60,5	51,5
28	RDC	46,5	46,5	46,5	46,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	46,5	46,5	46,5	46,5	68,5	50,0	60,5	51,5
29	RDC	46,5	46,5	46,5	46,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	46,5	46,5	46,5	46,5	68,5	50,0	60,5	51,5
30	RDC	46,5	46,5	46,5	46,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	46,5	46,5	46,5	46,5	68,5	50,0	60,5	51,5
31	RDC	46,5	46,5	46,5	46,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	46,5	46,5	46,5	46,5	68,5	50,0	60,5	51,5
32	RDC	46,5	46,5	46,5	46,5	68,5	50,0	60,5	51,5
33	RDC	45	45	45	45	68,5	50,0	60,5	51,5
34	RDC	45	45	45	45	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	45,5	45,5	45,5	45,5	52,5	41,5	44,5	42,5
35	RDC	45,5	45,5	45,5	45,5	52,5	41,5	44,5	42,5
36	RDC	38	38	38	38	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	42,5	42,5	42,5	42,5	52,5	41,5	44,5	42,5
48	RDC	37,5	37,5	37,5	37,5	52,5	41,5	44,5	42,5
38	RDC	38	38	38	38	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	42,5	42,5	42,5	42,5	52,5	41,5	44,5	42,5
39	RDC	36	36	36	36	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	40,5	40,5	40,5	40,5	52,5	41,5	44,5	42,5
40	RDC	43	43	43	43	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	44,5	44,5	44,5	44,5	52,5	41,5	44,5	42,5
41	RDC	44,5	44,5	44,5	44,5	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	44,5	44,5	44,5	44,5	52,5	41,5	44,5	42,5
42	RDC	44	44	44	44	52,5	41,5	44,5	42,5
43	RDC	44,5	44,5	44,5	44,5	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	44,5	44,5	44,5	44,5	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+2	45	45	45	45	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+3	49	49	49	49	52,5	41,5	44,5	42,5
44	RDC	44	44	44	44	52,5	41,5	44,5	42,5
45	RDC	44	44	44	44	52,5	41,5	44,5	42,5
46	RDC	43,5	43,5	43,5	43,5	53,5	41,5	49,5	42,5
	R+1	45	45	45	45	53,5	41,5	49,5	42,5
47	RDC	43,5	43,5	43,5	43,5	53,5	41,5	49,5	42,5
	R+1	44	44	44	44	53,5	41,5	49,5	42,5
	R+2	46	46	46	46	53,5	41,5	49,5	42,5
48	RDC	43,5	43,5	43,5	43,5	53,5	41,5	49,5	42,5
	R+1	44	44	44	44	53,5	41,5	49,5	42,5

Tableau 6 : Résultats lors de l'activité de battage seul

7.1.3. Centrale à béton seule

Réceptteur	Etage	Calcul modélisation (dB(A))				Niveau de bruit maximum admissible (dB(A))			
		Vendredi		Week-end		Vendredi		Week-end	
		Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)
01	RDC	26	26	26	26	54,5	42,5	52,5	45,5
	R+1	26,5	26,5	26,5	26,5	54,5	42,5	52,5	45,5
02	RDC	26,5	26,5	26,5	26,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	26,5	26,5	26,5	26,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	26,5	26,5	26,5	26,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+3	27	27	27	27	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+4	28,5	28,5	28,5	28,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+5	30	29,5	29,5	29,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+6	30	30	30	30	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+7	30,5	30,5	30,5	30,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+8	30,5	30,5	30,5	30,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+9	30,5	30,5	30,5	30,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+10	30,5	30,5	30,5	30,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+11	30,5	30,5	30,5	30,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+12	30,5	30,5	30,5	30,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+13	30,5	30,5	30,5	30,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+14	30,5	30,5	30,5	30,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+15	30,5	30,5	30,5	30,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+16	30,5	30,5	30,5	30,5	69,0	48,5	61,0	48,5
03	RDC	26,5	26,5	26,5	26,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	27	26,5	26,5	26,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	27	27	27	27	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+3	28	28	28	28	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+4	29	29	29	29	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+5	30	30	30	30	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+6	30,5	30	30	30	69,0	48,5	61,0	48,5
04	RDC	27	27	27	27	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	27	27	27	27	69,0	48,5	61,0	48,5
05	RDC	27	27	27	27	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	27	27	27	27	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	27	27	27	27	69,0	48,5	61,0	48,5
06	RDC	27	27	27	27	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	27	27	27	27	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	27	27	27	27	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+3	27	27	27	27	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+4	27,5	27	27	27	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+5	27,5	27,5	27,5	27,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+6	28,5	28,5	28,5	28,5	69,0	48,5	61,0	48,5
07	RDC	29	29	29	29	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	29	29	29	29	69,0	48,5	61,0	48,5
8	RDC	29,5	29	29	29	69,0	48,5	61,0	48,5
09	RDC	28	28	28	28	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	29	29	29	29	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	29	29	29	29	69,0	48,5	61,0	48,5
10	RDC	29	29	29	29	61,0	50,0	55,5	50,0
11	RDC	29	29	29	29	61,0	50,0	55,5	50,0
12	RDC	29,5	29,5	29,5	29,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	30	30	30	30	61,0	50,0	55,5	50,0
13 0	RDC	30,5	30,5	30,5	30,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	30,5	30,5	30,5	30,5	61,0	50,0	55,5	50,0
14	RDC	30	30	30	30	61,0	50,0	55,5	50,0
15	RDC	30,5	30,5	30,5	30,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	31	31	31	31	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+2	31	31	31	31	61,0	50,0	55,5	50,0
16	RDC	29	29	29	29	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	30,5	30,5	30,5	30,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+2	32,5	32,5	32,5	32,5	61,0	50,0	55,5	50,0
17	RDC	28,5	28,5	28,5	28,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	29,5	29,5	29,5	29,5	61,0	50,0	55,5	50,0
18	RDC	29,5	29,5	29,5	29,5	68,5	50,0	60,5	51,5
19	RDC	30,5	30,5	30,5	30,5	68,5	50,0	60,5	51,5
20	RDC	30	30	30	30	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	31,5	31,5	31,5	31,5	68,5	50,0	60,5	51,5

Récepteur	Etage	Calcul modélisation (dB(A))				Niveau de bruit maximum admissible (dB(A))			
		Vendredi		Week-end		Vendredi		Week-end	
		Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)
21	RDC	28,5	28,5	28,5	28,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	29,5	29,5	29,5	29,5	68,5	50,0	60,5	51,5
22	RDC	27	27	27	27	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	27,5	27,5	27,5	27,5	68,5	50,0	60,5	51,5
23	RDC	30	30	30	30	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	30	30	30	30	68,5	50,0	60,5	51,5
	RDC	30,5	30,5	30,5	30,5	68,5	50,0	60,5	51,5
24	R+1	29	29	29	29	68,5	50,0	60,5	51,5
	RDC	30	30	30	30	68,5	50,0	60,5	51,5
25	RDC	32,5	32,5	32,5	32,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	34	34	34	34	68,5	50,0	60,5	51,5
26	RDC	35	35	35	35	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	37	37	37	37	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+2	38	37,5	37,5	37,5	68,5	50,0	60,5	51,5
27	RDC	37	37	37	37	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	38,5	38,5	38,5	38,5	68,5	50,0	60,5	51,5
28	RDC	33,5	33,5	33,5	33,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	35	34,5	34,5	34,5	68,5	50,0	60,5	51,5
29	RDC	40	40	40	40	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	39	39	39	39	68,5	50,0	60,5	51,5
30	RDC	36,5	36,5	36,5	36,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	37,5	37	37	37	68,5	50,0	60,5	51,5
31	RDC	36,5	36,5	36,5	36,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	38,5	38,5	38,5	38,5	68,5	50,0	60,5	51,5
32	RDC	40,5	40,5	40,5	40,5	68,5	50,0	60,5	51,5
33	RDC	35	35	35	35	68,5	50,0	60,5	51,5
34	RDC	38	37,5	37,5	37,5	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	39	39	39	39	52,5	41,5	44,5	42,5
35	RDC	35,5	35,5	35,5	35,5	52,5	41,5	44,5	42,5
36	RDC	25	25	25	25	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	26,5	26,5	26,5	26,5	52,5	41,5	44,5	42,5
48	RDC	23	23	23	23	52,5	41,5	44,5	42,5
38	RDC	24	24	24	24	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	25,5	25,5	25,5	25,5	52,5	41,5	44,5	42,5
39	RDC	24	24	24	24	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	25,5	25,5	25,5	25,5	52,5	41,5	44,5	42,5
40	RDC	24,5	24,5	24,5	24,5	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	26	26	26	26	52,5	41,5	44,5	42,5
41	RDC	25	24,5	24,5	24,5	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	28	27,5	27,5	27,5	52,5	41,5	44,5	42,5
42	RDC	34	34	34	34	52,5	41,5	44,5	42,5
43	RDC	34,5	34,5	34,5	34,5	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	35	34,5	34,5	34,5	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+2	35	35	35	35	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+3	35,5	35,5	35,5	35,5	52,5	41,5	44,5	42,5
44	RDC	31	31	31	31	52,5	41,5	44,5	42,5
45	RDC	30,5	30,5	30,5	30,5	52,5	41,5	44,5	42,5
46	RDC	31,5	31,5	31,5	31,5	53,5	41,5	49,5	42,5
	R+1	31,5	31,5	31,5	31,5	53,5	41,5	49,5	42,5
47	RDC	31	31	31	31	53,5	41,5	49,5	42,5
	R+1	31	31	31	31	53,5	41,5	49,5	42,5
	R+2	31	31	31	31	53,5	41,5	49,5	42,5
48	RDC	31	30,5	30,5	30,5	53,5	41,5	49,5	42,5
	R+1	31	30,5	30,5	30,5	53,5	41,5	49,5	42,5

Tableau 7 : Résultats lors de l'activité de la centrale à béton seule

7.1.4. Dragage et centrale à béton

Réceptteur	Etage	Calcul modélisation (dB(A))				Niveau de bruit maximum admissible (dB(A))			
		Vendredi		Week-end		Vendredi		Week-end	
		Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)
01	RDC	30	30	30	30	54,5	42,5	52,5	45,5
	R+1	30,5	30,5	30,5	30,5	54,5	42,5	52,5	45,5
02	RDC	30	30	30	30	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	30	30	30	30	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	30,5	30,5	30,5	30,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+3	33	33	33	33	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+4	34	34	34	34	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+5	34,5	34,5	34,5	34,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+6	34,5	34,5	34,5	34,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+7	34,5	34,5	34,5	34,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+8	34,5	34,5	34,5	34,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+9	34,5	34,5	34,5	34,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+10	34,5	34,5	34,5	34,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+11	34,5	34,5	34,5	34,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+12	34,5	34,5	34,5	34,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+13	34,5	34,5	34,5	34,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+14	34,5	34,5	34,5	34,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+15	34,5	34,5	34,5	34,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+16	34,5	34,5	34,5	34,5	69,0	48,5	61,0	48,5
03	RDC	30,5	30	30	30	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	30,5	30,5	30,5	30,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	30,5	30,5	30,5	30,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+3	33,5	33,5	33,5	33,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+4	34	34	34	34	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+5	35	35	35	35	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+6	35	35	35	35	69,0	48,5	61,0	48,5
04	RDC	30,5	30,5	30,5	30,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	30,5	30,5	30,5	30,5	69,0	48,5	61,0	48,5
05	RDC	30,5	30,5	30,5	30,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	30,5	30,5	30,5	30,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	38	38	38	38	69,0	48,5	61,0	48,5
06	RDC	30,5	30,5	30,5	30,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	30,5	30,5	30,5	30,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	30,5	30,5	30,5	30,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+3	31,5	31,5	31,5	31,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+4	32	32	32	32	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+5	33,5	33,5	33,5	33,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+6	34	34	34	34	69,0	48,5	61,0	48,5
07	RDC	32	32	32	32	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	32	32	32	32	69,0	48,5	61,0	48,5
8	RDC	32,5	32,5	32,5	32,5	69,0	48,5	61,0	48,5
09	RDC	32	32	32	32	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	39	39	39	39	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	39	39	39	39	69,0	48,5	61,0	48,5
10	RDC	32,5	32,5	32,5	32,5	61,0	50,0	55,5	50,0
11	RDC	32,5	32,5	32,5	32,5	61,0	50,0	55,5	50,0
12	RDC	33	33	33	33	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	33	33	33	33	61,0	50,0	55,5	50,0
13 0	RDC	33,5	33,5	33,5	33,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	33,5	33,5	33,5	33,5	61,0	50,0	55,5	50,0
14	RDC	33	33	33	33	61,0	50,0	55,5	50,0
15	RDC	33,5	33,5	33,5	33,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	33,5	33,5	33,5	33,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+2	34	34	34	34	61,0	50,0	55,5	50,0
16	RDC	33	33	33	33	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	33,5	33,5	33,5	33,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+2	34,5	34,5	34,5	34,5	61,0	50,0	55,5	50,0
17	RDC	32,5	32,5	32,5	32,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	33	33	33	33	61,0	50,0	55,5	50,0
18	RDC	31	31	31	31	68,5	50,0	60,5	51,5
19	RDC	32	32	32	32	68,5	50,0	60,5	51,5
20	RDC	33	33	33	33	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	34	34	34	34	68,5	50,0	60,5	51,5

Récepteur	Etage	Calcul modélisation (dB(A))				Niveau de bruit maximum admissible (dB(A))			
		Vendredi		Week-end		Vendredi		Week-end	
		Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)
21	RDC	32,5	32,5	32,5	32,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	33	33	33	33	68,5	50,0	60,5	51,5
22	RDC	30	30	30	30	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	31	31	31	31	68,5	50,0	60,5	51,5
23	RDC	33,5	33,5	33,5	33,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	33,5	33,5	33,5	33,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	RDC	33,5	33,5	33,5	33,5	68,5	50,0	60,5	51,5
24	R+1	33	33	33	33	68,5	50,0	60,5	51,5
	RDC	33,5	33,5	33,5	33,5	68,5	50,0	60,5	51,5
25	RDC	34,5	34,5	34,5	34,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	35,5	35,5	35,5	35,5	68,5	50,0	60,5	51,5
26	RDC	36,5	36,5	36,5	36,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	38	38	38	38	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+2	38,5	38,5	38,5	38,5	68,5	50,0	60,5	51,5
27	RDC	38	38	38	38	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	39	39	39	39	68,5	50,0	60,5	51,5
28	RDC	35	35	35	35	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	36	36	36	36	68,5	50,0	60,5	51,5
29	RDC	40,5	40,5	40,5	40,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	39,5	39,5	39,5	39,5	68,5	50,0	60,5	51,5
30	RDC	37,5	37,5	37,5	37,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	38	38	38	38	68,5	50,0	60,5	51,5
31	RDC	37,5	37,5	37,5	37,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	39	39	39	39	68,5	50,0	60,5	51,5
32	RDC	41	41	41	41	68,5	50,0	60,5	51,5
33	RDC	36	36	36	36	68,5	50,0	60,5	51,5
34	RDC	38,5	38	38	38	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	39,5	39,5	39,5	39,5	52,5	41,5	44,5	42,5
35	RDC	36,5	36,5	36,5	36,5	52,5	41,5	44,5	42,5
36	RDC	27	27	27	27	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	29,5	29,5	29,5	29,5	52,5	41,5	44,5	42,5
48	RDC	26	26	26	26	52,5	41,5	44,5	42,5
38	RDC	25,5	25,5	25,5	25,5	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	28	28	28	28	52,5	41,5	44,5	42,5
39	RDC	26	26	26	26	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	28,5	28,5	28,5	28,5	52,5	41,5	44,5	42,5
40	RDC	29	29	29	29	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	30	30	30	30	52,5	41,5	44,5	42,5
41	RDC	30	30	30	30	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	31	31	31	31	52,5	41,5	44,5	42,5
42	RDC	35	35	35	35	52,5	41,5	44,5	42,5
43	RDC	35	35	35	35	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	35,5	35,5	35,5	35,5	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+2	36	36	36	36	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+3	36	36	36	36	52,5	41,5	44,5	42,5
44	RDC	33	33	33	33	52,5	41,5	44,5	42,5
45	RDC	32,5	32,5	32,5	32,5	52,5	41,5	44,5	42,5
46	RDC	33	33	33	33	53,5	41,5	49,5	42,5
	R+1	33	33	33	33	53,5	41,5	49,5	42,5
47	RDC	33	32,5	32,5	32,5	53,5	41,5	49,5	42,5
	R+1	32,5	32,5	32,5	32,5	53,5	41,5	49,5	42,5
	R+2	32,5	32,5	32,5	32,5	53,5	41,5	49,5	42,5
48	RDC	32,5	32,5	32,5	32,5	53,5	41,5	49,5	42,5
	R+1	32,5	32,5	32,5	32,5	53,5	41,5	49,5	42,5

Tableau 8 : Résultats lors des activités cumulées de la centrale à béton et du dragage.

7.1.5. Battage et centrale à béton

Réceptteur	Etage	Calcul modélisation (dB(A))				Niveau de bruit maximum admissible (dB(A))			
		Vendredi		Week-end		Vendredi		Week-end	
		Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)
01	RDC	44	44	44	44	54,5	42,5	52,5	45,5
	R+1	44,5	44	44	44	54,5	42,5	52,5	45,5
02	RDC	44,5	44,5	44,5	44,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	45,5	45,5	45,5	45,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	48	48	48	48	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+3	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+4	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+5	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+6	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+7	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+8	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+9	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+10	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+11	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+12	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+13	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+14	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+15	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+16	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
03	RDC	44	44	44	44	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	44	44	44	44	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	44,5	44,5	44,5	44,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+3	46,5	46,5	46,5	46,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+4	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+5	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+6	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
04	RDC	44	44	44	44	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	44,5	44,5	44,5	44,5	69,0	48,5	61,0	48,5
05	RDC	44,5	44,5	44,5	44,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	46	46	46	46	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	48,5	48,5	48,5	48,5	69,0	48,5	61,0	48,5
06	RDC	44,5	44,5	44,5	44,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	44,5	44,5	44,5	44,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	44,5	44,5	44,5	44,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+3	45,5	45,5	45,5	45,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+4	49	49	49	49	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+5	49	49	49	49	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+6	49	49	49	49	69,0	48,5	61,0	48,5
07	RDC	45,5	45,5	45,5	45,5	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	45,5	45,5	45,5	45,5	69,0	48,5	61,0	48,5
8	RDC	46,5	46,5	46,5	46,5	69,0	48,5	61,0	48,5
09	RDC	50	50	50	50	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+1	50	50	50	50	69,0	48,5	61,0	48,5
	R+2	50	50	50	50	69,0	48,5	61,0	48,5
10	RDC	47	47	47	47	61,0	50,0	55,5	50,0
11	RDC	47,5	47,5	47,5	47,5	61,0	50,0	55,5	50,0
12	RDC	46,5	46,5	46,5	46,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	47,5	47,5	47,5	47,5	61,0	50,0	55,5	50,0
13 0	RDC	47	47	47	47	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	47	47	47	47	61,0	50,0	55,5	50,0
14	RDC	47	47	47	47	61,0	50,0	55,5	50,0
15	RDC	51,5	51,5	51,5	51,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	49	49	49	49	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+2	51	51	51	51	61,0	50,0	55,5	50,0
16	RDC	51,5	51,5	51,5	51,5	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	49	49	49	49	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+2	51	51	51	51	61,0	50,0	55,5	50,0
17	RDC	47	47	47	47	61,0	50,0	55,5	50,0
	R+1	47	47	47	47	61,0	50,0	55,5	50,0
18	RDC	43	43	43	43	68,5	50,0	60,5	51,5
19	RDC	42,5	42,5	42,5	42,5	68,5	50,0	60,5	51,5
20	RDC	47	47	47	47	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	47,5	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5

Récepteur	Etage	Calcul modélisation (dB(A))				Niveau de bruit maximum admissible (dB(A))			
		Vendredi		Week-end		Vendredi		Week-end	
		Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)	Jour (7h-22h)	Nuit (22h-7h)
21	RDC	47	47	47	47	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	47,5	47	47	47	68,5	50,0	60,5	51,5
22	RDC	43	43	43	43	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	45	45	45	45	68,5	50,0	60,5	51,5
23	RDC	47,5	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	47,5	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	RDC	47,5	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5
24	R+1	47,5	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	RDC	47,5	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5
25	RDC	47,5	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	47,5	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5
26	RDC	47,5	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	47,5	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+2	47,5	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5
27	RDC	47,5	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	48	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5
28	RDC	46,5	46,5	46,5	46,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	46,5	46,5	46,5	46,5	68,5	50,0	60,5	51,5
29	RDC	47	47	47	47	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	47	47	47	47	68,5	50,0	60,5	51,5
30	RDC	47	47	47	47	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	47	47	47	47	68,5	50,0	60,5	51,5
31	RDC	46,5	46,5	46,5	46,5	68,5	50,0	60,5	51,5
	R+1	47	47	47	47	68,5	50,0	60,5	51,5
32	RDC	47,5	47,5	47,5	47,5	68,5	50,0	60,5	51,5
33	RDC	46	46	46	46	68,5	50,0	60,5	51,5
34	RDC	46	46	46	46	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	46,5	46,5	46,5	46,5	52,5	41,5	44,5	42,5
35	RDC	46	46	46	46	52,5	41,5	44,5	42,5
36	RDC	38,5	38	38	38	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	43	43	43	43	52,5	41,5	44,5	42,5
48	RDC	38	38	38	38	52,5	41,5	44,5	42,5
38	RDC	40,5	40,5	40,5	40,5	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	44	44	44	44	52,5	41,5	44,5	42,5
39	RDC	36	36	36	36	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	40,5	40,5	40,5	40,5	52,5	41,5	44,5	42,5
40	RDC	42,5	42,5	42,5	42,5	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	44,5	44,5	44,5	44,5	52,5	41,5	44,5	42,5
41	RDC	45	45	45	45	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	45	45	45	45	52,5	41,5	44,5	42,5
42	RDC	44,5	44,5	44,5	44,5	52,5	41,5	44,5	42,5
43	RDC	45	45	45	45	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+1	45	45	45	45	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+2	45,5	45,5	45,5	45,5	52,5	41,5	44,5	42,5
	R+3	49	49	49	49	52,5	41,5	44,5	42,5
44	RDC	44,5	44,5	44,5	44,5	52,5	41,5	44,5	42,5
45	RDC	44	44	44	44	52,5	41,5	44,5	42,5
46	RDC	44	44	44	44	53,5	41,5	49,5	42,5
	R+1	45	45	45	45	53,5	41,5	49,5	42,5
47	RDC	44	44	44	44	53,5	41,5	49,5	42,5
	R+1	44,5	44,5	44,5	44,5	53,5	41,5	49,5	42,5
	R+2	46,5	46,5	46,5	46,5	53,5	41,5	49,5	42,5
48	RDC	43,5	43,5	43,5	43,5	53,5	41,5	49,5	42,5
	R+1	44,5	44,5	44,5	44,5	53,5	41,5	58,0	42,5

Tableau 9 : Résultats lors des acticités cumulées de la centrale à béton et du battage

7.2. **Matériel de mesure utilisé**

Les sonomètres utilisés sont conformes à la classe 1 des normes NF EN 60651 et NF EN 60804 et font l'objet de vérifications périodiques par un organisme agréé. Le traitement des données acoustiques est effectué grâce au logiciel DBTRAIT32 de 01dB-Metravib.

- Sonomètre intégrateur FUSION 2 classe 1 comprenant :
  - un FUSION n° 11365,
  - un microphone à condensateur 40CE n° 207512
  - un préamplificateur 01dB PRE22 n° 1610247.
- Sonomètre intégrateur FUSION 10 classe 1 comprenant :
  - un FUSION n° 11366,
  - un microphone à condensateur 40CE n° 217613
  - un préamplificateur 01dB PRE22 n° 1610248.
- Sonomètre intégrateur FUSION 11 classe 1 comprenant :
  - un FUSION n° 11368,
  - un microphone à condensateur 40CE n° 291614
  - un préamplificateur 01dB PRE22 n° 1707182.
- Sonomètre intégrateur FUSION 24 classe 1 comprenant :
  - un FUSION n° 12423,
  - un microphone à condensateur 40CE n° 331385
  - un préamplificateur 01dB PRE22 n° 1915013.
- Sonomètre intégrateur FUSION 27 classe 1 comprenant :
  - un FUSION n° 12598,
  - un microphone à condensateur 40CE n° 449403
  - un préamplificateur 01dB PRE22 n° 2004126.
- Sonomètre intégrateur FUSION 29 classe 1 comprenant :
  - un FUSION n° 12600,
  - un microphone à condensateur 40CE n° 383364
  - un préamplificateur 01dB PRE22 n° 2004199.

7.3. Conditions météorologiques relevées pendant les mesures

Les conditions météorologiques peuvent influencer le niveau sonore mesuré, notamment à grande distance. Cette influence se traduit par la modification de la courbure des rayons sonores, résultant de l'interaction du gradient de température, du gradient de vitesse du vent et de la direction du vent.

Détectable à partir d'une distance Source / Récepteur de l'ordre de cinquante mètres, cet effet croît avec la distance à la source et devient significatif au-delà de 250 m. Lors d'une campagne de mesure, l'acquisition des données météorologiques comme le vent, la température et la nébulosité permet d'affiner l'interprétation des résultats de mesure.

Les relevés météorologiques présentés en pages suivantes sont issus des données fournies par la station Météo-France de Le Havre Octeville et permettent de quantifier les données suivantes :

- Température en °C ;
- Humidité en % ;
- Vitesse et direction du vent à 10 m de hauteur, respectivement en m/s et degrés vis-à-vis du Nord ;
- Précipitations en mm ;
- État du sol.

Formule de calcul de la vitesse du vent en fonction de l'altitude :

La vitesse du vent fournie par un mât Météo-France est donnée en général à une hauteur de 10 m, exprimée en m/s. Pour se ramener à une hauteur différente, on utilise la formule suivante :

$$V(z \text{ en m}) = V(10 \text{ m}) \times \frac{Ln(z / z_0)}{Ln(10 / z_0)}$$

Où :

- z0 ≈ h/10,
- h est la hauteur moyenne des éléments présents à la surface du sol (végétation, obstacle…),
- V(z en m) est la vitesse du vent à z m de hauteur,
- V(10 m) est la vitesse du vent à 10 m de hauteur.

Pour information, voici quelques valeurs que peut prendre z0 :

- sol nu et lisse, gazon ras : z0 = 10-3 m,
- sol labouré, herbe : z0 = 10-2 m,
- culture basse : z0 = 10-1 m,
- zone semi-urbaine : z0 = 1 m.

Date	Heure	Température EXT,	Humidité EXT,	Vitesse du vent à 2m de hauteur		Direction du Vent	Direction du Vent	Pluie	Etat du sol	Couverture nuageuse	
		[°C]	[%]	[m/s]	(qualification)	(rose des vents)	° (/ Nord)	[mm]	(observé)	octats]	(qualification)
06/06/2025	02:00	13,2	95	2,29	Vent moyen	OSO	250	0	Humide		8
06/06/2025	03:00	13,3	95	2,11	Vent moyen	OSO	250	0	Humide		8
06/06/2025	04:00	13,4	95	1,99	Vent moyen	OSO	250	0	Humide		8
06/06/2025	05:00	13,2	94	1,81	Vent moyen	OSO	250	0	Humide		8
06/06/2025	06:00	13,1	93	1,75	Vent moyen	OSO	240	0	Humide		8
06/06/2025	07:00	13,1	92	1,63	Vent moyen	SO	230	0	Humide		7
06/06/2025	08:00	13,7	92	1,66	Vent moyen	SO	220	0	Humide		7
06/06/2025	09:00	14,5	87	1,72	Vent moyen	SO	220	0	Humide		7
06/06/2025	10:00	15,3	83	1,78	Vent moyen	SO	220	0	Humide		7
06/06/2025	11:00	15,6	80	1,69	Vent moyen	SO	220	0	Humide		7
06/06/2025	12:00	17,5	72	1,84	Vent moyen	SO	220	0	Humide		0
06/06/2025	13:00	18,3	66	2,05	Vent moyen	SO	230	0	Humide		0
06/06/2025	14:00	18,4	68	2,23	Vent moyen	SO	230	0	Humide		0
06/06/2025	15:00	13,6	93	1,93	Vent moyen	O	270	0,4	Humide		8
06/06/2025	16:00	14,8	81	1,78	Vent moyen	O	260	0,2	Humide		8
06/06/2025	17:00	15,3	78	1,69	Vent moyen	O	260	0	Humide		8
06/06/2025	18:00	16,2	77	1,41	Vent moyen	O	270	0	Humide		7
06/06/2025	19:00	15,5	78	1,26	Vent moyen	O	270	0	Humide		8
06/06/2025	20:00	14,7	71	0,87	Vent faible	O	270	0	Humide		8
06/06/2025	21:00	14,5	77	0,93	Vent faible	OSO	250	0	Humide		8
06/06/2025	22:00	13,5	82	1,63	Vent moyen	OSO	250	0,2	Humide		8
06/06/2025	23:00	13	90	1,05	Vent moyen	SSO	200	1,6	Humide		8
06/06/2025	00:00	13,2	95	1,32	Vent moyen	S	190	0,6	Humide		8
06/06/2025	01:00	13,5	92	2,02	Vent moyen	SO	220	0,8	Humide		8
07/06/2025	02:00	13	95	1,54	Vent moyen	SO	230	0,2	Humide		8
07/06/2025	03:00	12,8	93	1,78	Vent moyen	SO	230	0,2	Humide		8
07/06/2025	04:00	12,9	93	1,60	Vent moyen	SO	220	0	Humide		8
07/06/2025	05:00	12,8	91	2,02	Vent moyen	SO	220	0,4	Humide		8
07/06/2025	06:00	12,8	93	1,87	Vent moyen	SO	220	0,2	Humide		8
07/06/2025	07:00	13	92	2,17	Vent moyen	SO	220	0,2	Humide		8
07/06/2025	08:00	13,2	92	2,26	Vent moyen	SO	220	0	Humide		8
07/06/2025	09:00	13,4	92	2,59	Vent moyen	SO	230	0	Humide		8

Date	Heure	Température EXT,	Humidité EXT,	Vitesse du vent à 2m de hauteur		Direction du Vent	Direction du Vent	Pluie	Etat du sol	Couverture nuageuse	
		[°C]	[%]	[m/s]	(qualification)	(rose des vents)	° (/ Nord)	[mm]	(observé)	octats]	(qualification)
07/06/2025	10:00	13,7	89	2,41	Vent moyen	OSO	240	0	Humide		8
07/06/2025	11:00	13,5	90	2,59	Vent moyen	OSO	240	0	Humide		8
07/06/2025	12:00	14,1	92	1,41	Vent moyen	SO	230	0,2	Humide		8
07/06/2025	13:00	15,1	84	1,84	Vent moyen	SO	230	0	Humide		8
07/06/2025	14:00	14,4	91	2,20	Vent moyen	SO	220	0,2	Humide		8
07/06/2025	15:00	15,1	84	1,87	Vent moyen	SO	220	0	Humide		8
07/06/2025	16:00	14,9	92	1,38	Vent moyen	OSO	240	0,4	Humide		8
07/06/2025	17:00	16,8	84	1,08	Vent moyen	OSO	250	0	Humide		7
07/06/2025	18:00	16	88	0,84	Vent faible	OSO	240	0	Humide		8
07/06/2025	19:00	14,5	94	2,56	Vent moyen	OSO	240	4,5	Humide		8
07/06/2025	20:00	14,3	96	2,86	Vent moyen	OSO	240	2,4	Humide		8
07/06/2025	21:00	14,6	91	2,74	Vent moyen	OSO	240	0	Humide		8
07/06/2025	22:00	14,4	89	2,65	Vent moyen	O	260	0	Humide		8
07/06/2025	23:00	14,5	90	2,56	Vent moyen	O	260	0	Humide		8
07/06/2025	00:00	13,1	95	2,50	Vent moyen	O	260	1,6	Humide		8
07/06/2025	01:00	13,3	89	2,71	Vent moyen	ONO	290	0,2	Humide		8
08/06/2025	02:00	13,2	88	2,50	Vent moyen	ONO	290	0	Humide		8
08/06/2025	03:00	12,8	85	2,68	Vent moyen	ONO	290	0	Humide		8
08/06/2025	04:00	12,8	84	2,74	Vent moyen	ONO	290	0	Humide		7
08/06/2025	05:00	12,6	80	2,74	Vent moyen	ONO	300	0,2	Humide		0
08/06/2025	06:00	12,4	82	2,32	Vent moyen	ONO	290	0	Humide		7
08/06/2025	07:00	12,4	82	2,32	Vent moyen	NO	310	0	Humide		7
08/06/2025	08:00	12,5	78	2,14	Vent moyen	NO	310	0	Humide		6
08/06/2025	09:00	13,6	72	1,63	Vent moyen	NO	310	0	Humide		0
08/06/2025	10:00	14,2	75	1,63	Vent moyen	ONO	300	0	Humide		7
08/06/2025	11:00	14,7	76	1,81	Vent moyen	ONO	290	0	Humide		0
08/06/2025	12:00	14,9	69	1,75	Vent moyen	ONO	290	0	Humide		0
08/06/2025	13:00	15,4	69	1,78	Vent moyen	O	280	0	Humide		0
08/06/2025	14:00	15,7	71	1,75	Vent moyen	O	280	0	Humide		0
08/06/2025	15:00	15,9	66	1,38	Vent moyen	ONO	300	0	Humide		0
08/06/2025	16:00	16,1	68	1,66	Vent moyen	ONO	300	0	Humide		0
08/06/2025	17:00	16	66	1,44	Vent moyen	ONO	300	0	Humide		0

Date	Heure	Température EXT,	Humidité EXT,	Vitesse du vent à 2m de hauteur		Direction du Vent	Direction du Vent	Pluie	Etat du sol	Couverture nuageuse	
		[°C]	[%]	[m/s]	(qualification)	(rose des vents)	° (/ Nord)	[mm]	(observé)	octats]	(qualification)
08/06/2025	18:00	15,6	70	1,29	Vent moyen	NO	320	0	Humide		0
08/06/2025	19:00	15,3	72	1,48	Vent moyen	NO	310	0	Humide		0
08/06/2025	20:00	14,1	76	1,48	Vent moyen	NO	310	0	Humide		0
08/06/2025	21:00	13,3	74	1,20	Vent moyen	ONO	290	0	Humide		0
08/06/2025	22:00	12,6	80	0,93	Vent faible	ONO	290	0	Humide		0
08/06/2025	23:00	12,5	82	1,02	Vent moyen	ONO	290	0	Humide		0

Tableau 10: Relevé météorologique du 6 au 8 juin 2025

Point de mesures	Période	Conditions météorologiques (U, T)	Influence sur la propagation sonore
PF1	Jour	U3 – T4	Favorable à la propagation sonore
	Nuit	U3 – T4	Favorable à la propagation sonore
PF2	Jour	U3 – T4	Favorable à la propagation sonore
	Nuit	U3 – T4	Favorable à la propagation sonore
PF3	Jour	U3 – T4	Favorable à la propagation sonore
	Nuit	U3 – T4	Favorable à la propagation sonore
PF4	Jour	U3 – T4	Favorable à la propagation sonore
	Nuit	U3 – T4	Favorable à la propagation sonore
PF5	Jour	U3 – T4	Favorable à la propagation sonore
	Nuit	U3 – T4	Favorable à la propagation sonore
PF6	Jour	U3 – T4	Favorable à la propagation sonore
	Nuit	U3 – T4	Favorable à la propagation sonore
	Nuit	U3 – T4	Favorable à la propagation sonore

Tableau 11 - Tableau des Ui / Ti en période diurne et nocturne - PF1 à PF6

7.4. **Fiches de mesures**

PF1	Port de Cherbourg - Mesure de bruit état inital - Jour ouvré	ACOUSTB
Coordonnées GPS : 49.647191,-1.617810 52100 Cherbourg-en-Cotentin	Mesure réalisée le 06/06/2025 à 0:00 Durée : 24 h h = 3 m / Champ libre	

Plan de situation



Conditions météorologiques au cours de la mesure

Période		Diurne	Nocturne
Couverture nuageuse		Ciel nuageux	Ciel nuageux
Vent	Direction	SO	OSO
	Sens	de travers	de travers
	Force	moyen	moyen
Humidité du sol		humide	humide
Rayonnement		indéterminé	-

Jour : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Nuit : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Prise de vue de la source de bruit

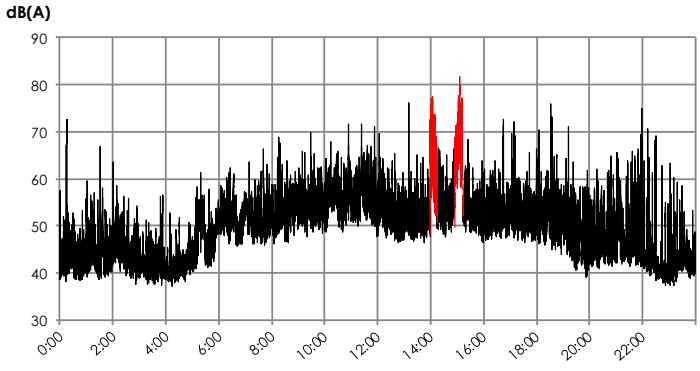


Prise de vue du microphone et du bâti



Périodes réglementaires	Niveaux sonores mesurés - Bruit résiduel					
	LAeq		L50		L90	
Période diurne (7 h - 22 h)	**55,0**	**dB(A)**	**51,2**	**dB(A)**	**45,3**	**dB(A)**
Période nocturne (22 h - 7 h)	**48,6**	**dB(A)**	**42,6**	**dB(A)**	**39,4**	**dB(A)**

Evolution temporelle



Sources sonores

Allée du président Menut
Activité cité de la mer (musique)

Commentaires

Les périodes codées en rouge correspondent à des perturbations. Celles-ci ne sont pas prisent en compte dans les calculs.

Niveaux sonores (dB) par bandes de fréquences (Hz) - Bruit résiduel

Période	Niveaux sonores	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Période diurne (7 h - 22 h)	**Leq**	68,7	60,7	54,0	50,6	49,2	46,3	45,3	37,8
	L50	60,5	53,0	50,1	47,2	45,1	41,0	40,0	30,6
	L90	54,1	46,5	42,6	40,8	38,6	35,3	34,1	24,3
Période nocturne (22 h - 7 h)	**Leq**	64,5	55,7	47,1	44,3	41,7	39,9	38,9	29,8
	L50	57,7	48,5	43,7	39,4	35,8	30,9	27,3	23,3
	L90	51,8	43,4	40,2	36,5	32,8	26,5	21,2	16,8

PF1	Port de Cherbourg - Mesure de bruit état inital - Week-end	ACOUSTB
Coordonnées GPS : 49.647191,-1.617810 52100 Cherbourg-en-Cotentin	Mesure réalisée le 07/06/2025 à 0:00 Durée : 48 h h = 3 m / Champ libre	

Plan de situation



Conditions météorologiques au cours de la mesure

Période		Diurne	Nocturne
Couverture nuageuse		Ciel nuageux	Ciel nuageux
Vent	Direction	O	O
	Sens	de travers	de travers
	Force	moyen	moyen
Humidité du sol		humide	humide
Rayonnement		indéterminé	-

Jour : U3
Conditions favorables à la propagation sonore

Nuit : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Prise de vue de la source de bruit

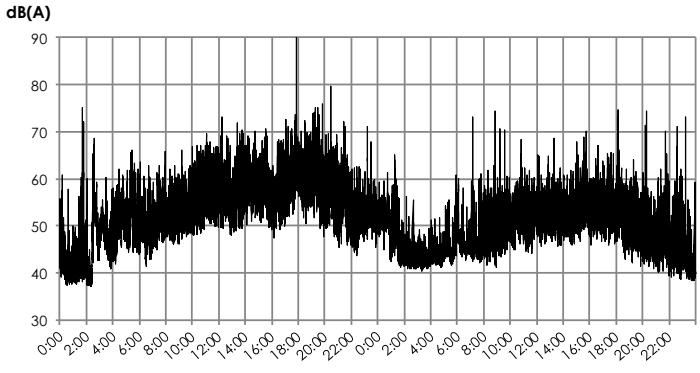


Prise de vue du microphone et du bâti



Périodes réglementaires	Niveaux sonores mesurés - Bruit résiduel					
	LAeq		L50		L90	
Période diurne (7 h - 22 h)	**58,1**	**dB(A)**	**52,5**	**dB(A)**	**46,3**	**dB(A)**
Période nocturne (22 h - 7 h)	**50,3**	**dB(A)**	**45,6**	**dB(A)**	**40,4**	**dB(A)**

Evolution temporelle



Sources sonores

Allée du président Menut
Activité cité de la mer (musique)

Commentaires

-

Niveaux sonores (dB) par bandes de fréquences (Hz) - Bruit résiduel

Période	Niveaux sonores	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Période diurne (7 h - 22 h)	**Leq**	74,3	66,0	59,1	53,6	51,0	48,5	46,4	39,8
	L50	66,1	55,3	51,3	48,5	46,1	42,3	41,1	32,7
	L90	57,8	49,3	45,0	41,5	38,8	34,3	34,4	24,3
Période nocturne (22 h - 7 h)	**Leq**	64,4	55,8	50,2	47,0	43,7	41,0	39,9	35,2
	L50	60,5	50,3	45,7	41,3	38,2	33,0	29,5	23,3
	L90	52,2	45,1	41,9	37,8	34,1	27,0	19,7	14,8

PF2 — Port de Cherbourg - Mesure de bruit état inital - Jour ouvré

Coordonnées GPS : 49.642518,-1.610308 52000 Cherbourg-en-Cotentin	Mesure réalisée le 06/06/2025 à 0:00 Durée : 24 h h = 3 m / Champ libre

Plan de situation



Conditions météorologiques au cours de la mesure

Période		Diurne	Nocturne
Couverture nuageuse		Ciel nuageux	Ciel nuageux
Vent	Direction	SO	OSO
	Sens	de travers	de travers
	Force	moyen	moyen
Humidité du sol		humide	humide
Rayonnement		indéterminé	-

Jour : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Nuit : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

s

Prise de vue de la source de bruit

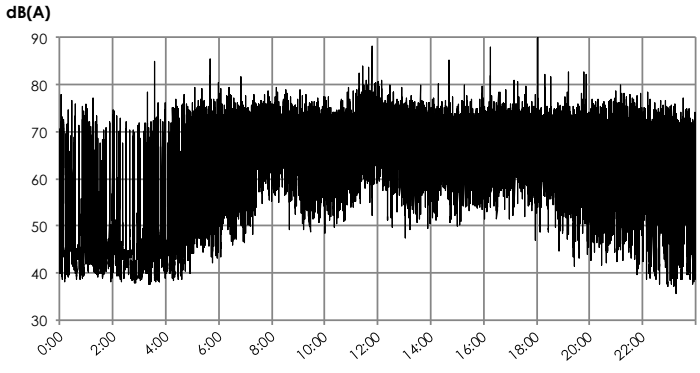


Prise de vue du microphone et du bâti



Périodes réglementaires	Niveaux sonores mesurés - Bruit résiduel					
	LAeq		L50		L90	
Période diurne (7 h - 22 h)	**70,5**	**dB(A)**	**65,6**	**dB(A)**	**54,6**	**dB(A)**
Période nocturne (22 h - 7 h)	**65,0**	**dB(A)**	**48,6**	**dB(A)**	**40,2**	**dB(A)**

Evolution temporelle



Sources sonores

Boulevard Félix Amiot

Commentaires

-

Niveaux sonores (dB) par bandes de fréquences (Hz) - Bruit résiduel

Période	Niveaux sonores	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Période diurne (7 h - 22 h)	**Leq**	70,1	65,8	63,6	64,3	66,7	64,8	57,0	49,7
	L50	66,0	59,0	58,9	58,7	60,9	60,2	50,8	40,6
	L90	58,6	50,0	49,7	49,2	49,7	47,7	40,0	28,5
Période nocturne (22 h - 7 h)	**Leq**	64,9	57,3	57,0	58,1	61,4	59,4	51,1	43,7
	L50	61,2	50,0	46,2	42,9	43,4	41,7	32,2	20,0
	L90	52,2	44,2	41,2	36,1	31,9	31,4	23,0	13,1

PF2 — Port de Cherbourg - Mesure de bruit état inital - Week-end

Coordonnées GPS : 49.642518,-1.610308 52000 Cherbourg-en-Cotentin	Mesure réalisée le 07/06/2025 à 0:00 Durée : 48 h h = 3 m / Champ libre

Plan de situation



Conditions météorologiques au cours de la mesure

Période		Diurne	Nocturne
Couverture nuageuse		Ciel nuageux	Ciel nuageux
Vent	Direction	O	O
	Sens	de travers	de travers
	Force	moyen	moyen
Humidité du sol		humide	humide
Rayonnement		indéterminé	-

Jour : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Nuit : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Prise de vue de la source de bruit

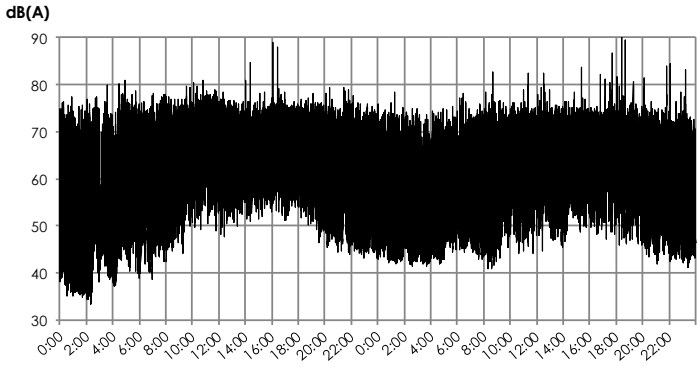


Prise de vue du microphone et du bâti



Périodes réglementaires	Niveaux sonores mesurés - Bruit résiduel					
	LAeq		L50		L90	
Période diurne (7 h - 22 h)	**68,6**	**dB(A)**	**61,1**	**dB(A)**	**50,1**	**dB(A)**
Période nocturne (22 h - 7 h)	**62,9**	**dB(A)**	**48,6**	**dB(A)**	**42,0**	**dB(A)**

Evolution temporelle



Sources sonores

Boulevard Félix Amiot

Commentaires

-

Niveaux sonores (dB) par bandes de fréquences (Hz) - Bruit résiduel

Période	Niveaux sonores	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Période diurne (7 h - 22 h)	**Leq**	69,3	65,9	62,5	63,5	64,8	62,6	55,3	47,2
	L50	64,9	56,2	54,9	54,7	56,5	55,5	47,3	37,0
	L90	59,6	49,5	46,2	45,1	43,7	41,9	36,1	24,0
Période nocturne (22 h - 7 h)	**Leq**	61,8	56,9	55,2	55,9	59,1	57,5	50,1	42,1
	L50	59,2	50,4	45,4	43,3	42,2	41,1	34,2	23,3
	L90	47,3	41,5	38,5	37,2	34,0	33,1	24,2	12,7

PF3	**Port de Cherbourg - Mesure de bruit état inital - Jour ouvré**	ACOUSTB
Coordonnées GPS : 49.643451,-1.602482 52129 Cherbourg-en-Cotentin	Mesure réalisée le 06/06/2025 à 0:00 Durée : 24 h h = 4 m / Champ libre	

Plan de situation



Conditions météorologiques au cours de la mesure

		Diurne	Nocturne
Période		Diurne	Nocturne
Couverture nuageuse		Ciel nuageux	Ciel nuageux
Vent	Direction	SO	OSO
	Sens	de travers	de travers
	Force	moyen	moyen
Humidité du sol		humide	humide
Rayonnement		indéterminé	-

Jour : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Nuit : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Prise de vue de la source de bruit

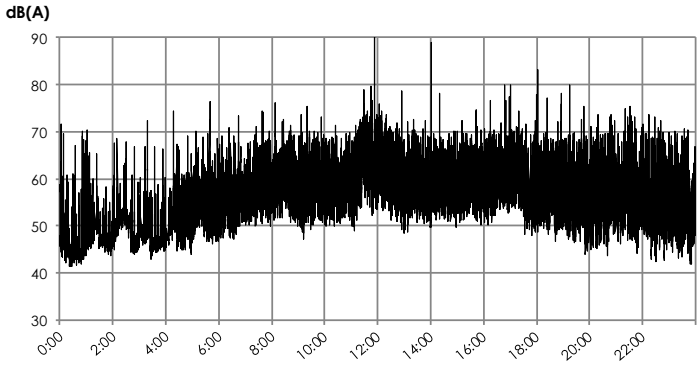


Prise de vue du microphone et du bâti



Périodes réglementaires	Niveaux sonores mesurés - Bruit résiduel					
	LAeq		L50		L90	
Période diurne (7 h - 22 h)	**62,5**	**dB(A)**	**57,5**	**dB(A)**	**51,7**	**dB(A)**
Période nocturne (22 h - 7 h)	**56,3**	**dB(A)**	**50,2**	**dB(A)**	**45,2**	**dB(A)**

Evolution temporelle



Sources sonores

Boulevard Maritime
Rue de la Marquise

Commentaires

-

Niveaux sonores (dB) par bandes de fréquences (Hz) - Bruit résiduel									
Période	**Niveaux sonores**	**63**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**
Période diurne (7 h - 22 h)	**Leq**	69,1	63,7	59,1	55,0	58,5	56,5	50,5	43,5
	L50	67,3	59,6	54,7	50,6	53,2	50,8	43,0	32,5
	L90	60,7	54,0	49,4	45,0	47,0	44,1	35,8	24,5
Période nocturne (22 h - 7 h)	**Leq**	63,8	56,9	53,6	49,0	51,8	50,1	45,7	38,4
	L50	59,4	54,5	51,2	44,7	44,1	41,5	33,8	21,5
	L90	55,9	51,6	46,3	40,7	36,0	33,8	27,5	15,7

PF3	**Port de Cherbourg - Mesure de bruit état inital - Week-end**	ACOUSTB
Coordonnées GPS : 49.643451,-1.602482 52129 Cherbourg-en-Cotentin	Mesure réalisée le 07/06/2025 à 0:00 Durée : 48 h h = 4 m / Champ libre	

Plan de situation



Conditions météorologiques au cours de la mesure

Période		Diurne	Nocturne
Couverture nuageuse		Ciel nuageux	Ciel nuageux
Vent	Direction	O	O
	Sens	de travers	de travers
	Force	moyen	moyen
Humidité du sol		humide	humide
Rayonnement		indéterminé	-

Jour : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Nuit : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Prise de vue de la source de bruit

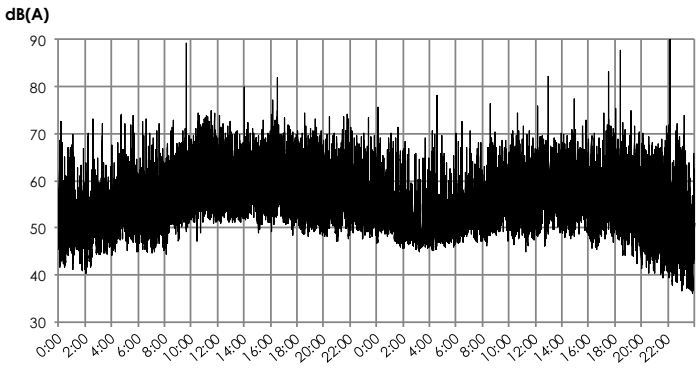


Prise de vue du microphone et du bâti



Périodes réglementaires	Niveaux sonores mesurés - Bruit résiduel					
	LAeq		L50		L90	
Période diurne (7 h - 22 h)	**60,1**	**dB(A)**	**55,5**	**dB(A)**	**49,9**	**dB(A)**
Période nocturne (22 h - 7 h)	**58,5**	**dB(A)**	**49,9**	**dB(A)**	**45,7**	**dB(A)**

Evolution temporelle



Sources sonores

Boulevard Maritime
Rue de la Marquise

Commentaires

-

Niveaux sonores (dB) par bandes de fréquences (Hz) - Bruit résiduel

Période	Niveaux sonores	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Période diurne (7 h - 22 h)	**Leq**	68,6	63,1	57,7	54,0	55,9	53,5	47,9	40,5
	L50	65,5	59,6	52,6	48,5	51,1	48,6	40,4	29,5
	L90	60,2	52,1	47,3	43,5	44,6	41,2	32,7	20,6
Période nocturne (22 h - 7 h)	**Leq**	64,7	62,0	58,2	53,5	53,7	51,4	46,2	38,8
	L50	62,6	59,5	48,0	43,7	43,6	41,0	33,9	21,8
	L90	55,1	47,8	43,7	40,5	37,6	35,0	27,7	15,1

PF4	**Port de Cherbourg - Mesure de bruit état inital - Jour ouvré**	ACOUSTB
Coordonnées GPS : 49.646934,-1.594446 52000 Cherbourg-en-Cotentin	Mesure réalisée le 06/06/2025 à 0:00 Durée : 24 h h = 3 m / Champ libre	

Plan de situation



Conditions météorologiques au cours de la mesure

Période		Diurne	Nocturne
Couverture nuageuse		Ciel nuageux	Ciel nuageux
Vent	Direction	SO	OSO
	Sens	de travers	de travers
	Force	moyen	moyen
Humidité du sol		humide	humide
Rayonnement		indéterminé	-

Jour : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Nuit : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Prise de vue de la source de bruit

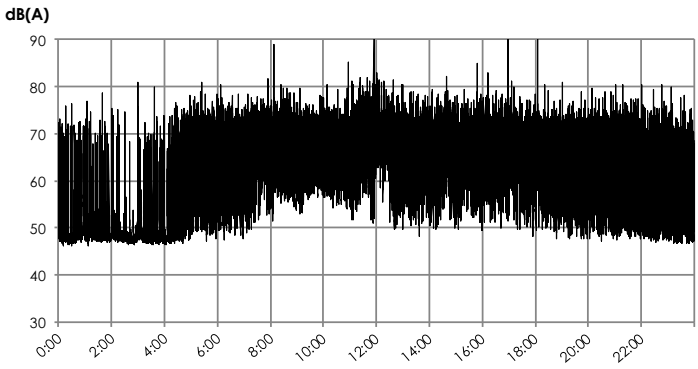


Prise de vue du microphone et du bâti



Périodes réglementaires	Niveaux sonores mesurés - Bruit résiduel					
	LAeq		L50		L90	
Période diurne (7 h - 22 h)	**70,2**	**dB(A)**	**65,1**	**dB(A)**	**53,9**	**dB(A)**
Période nocturne (22 h - 7 h)	**64,3**	**dB(A)**	**49,9**	**dB(A)**	**47,2**	**dB(A)**

Evolution temporelle



Sources sonores

Voie Portuaire
Boulevard Maritime
Activité industrielle

Commentaires

-

Niveaux sonores (dB) par bandes de fréquences (Hz) - Bruit résiduel									
Période	**Niveaux sonores**	**63**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**
Période diurne (7 h - 22 h)	**Leq**	71,8	67,5	65,7	63,9	67,2	63,1	57,3	51,2
	L50	66,5	62,0	60,7	57,6	61,8	58,0	48,5	36,8
	L90	61,2	53,3	51,0	48,6	49,8	44,6	37,7	24,9
Période nocturne (22 h - 7 h)	**Leq**	64,2	58,6	58,2	57,6	61,6	57,1	51,5	45,0
	L50	60,4	51,7	48,8	46,4	45,7	40,7	35,3	23,7
	L90	58,9	50,3	47,5	44,2	42,5	37,1	31,4	20,5

PF4 — Port de Cherbourg - Mesure de bruit état inital - Week-end

Coordonnées GPS : 49.646934,-1.594446 52000 Cherbourg-en-Cotentin	Mesure réalisée le 07/06/2025 à 0:00 Durée : 48 h h = 3 m / Champ libre

Plan de situation



Conditions météorologiques au cours de la mesure

Période		Diurne	Nocturne
Couverture nuageuse		Ciel nuageux	Ciel nuageux
Vent	Direction	O	O
	Sens	de travers	de travers
	Force	moyen	moyen
Humidité du sol		humide	humide
Rayonnement		indéterminé	-

Jour : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Nuit : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Prise de vue de la source de bruit

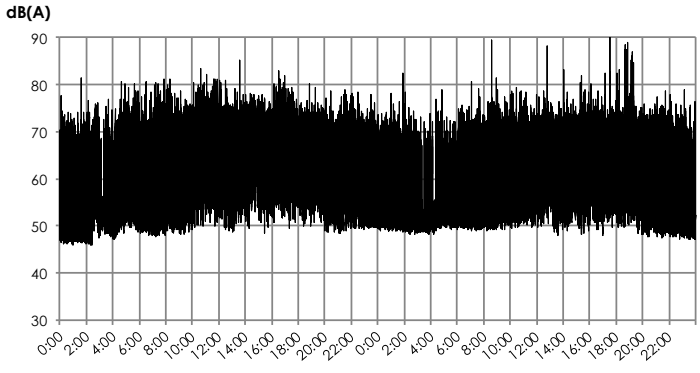


Prise de vue du microphone et du bâti



Périodes réglementaires	Niveaux sonores mesurés - Bruit résiduel		
	LAeq	L50	L90
Période diurne (7 h - 22 h)	**68,6 dB(A)**	**60,7 dB(A)**	**51,1 dB(A)**
Période nocturne (22 h - 7 h)	**62,3 dB(A)**	**51,4 dB(A)**	**48,2 dB(A)**

Evolution temporelle



Sources sonores

Voie Portuaire
Boulevard Maritime
Activité industrielle

Commentaires

-

Niveaux sonores (dB) par bandes de fréquences (Hz) - Bruit résiduel

Période	Niveaux sonores	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Période diurne (7 h - 22 h)	**Leq**	73,0	66,7	65,2	62,8	65,6	61,0	55,0	48,7
	L50	65,6	58,7	56,7	53,8	57,2	53,1	44,3	32,4
	L90	61,1	52,3	49,7	46,9	46,4	42,2	36,4	23,6
Période nocturne (22 h - 7 h)	**Leq**	67,5	58,7	57,0	55,5	59,2	55,0	50,8	44,6
	L50	60,8	52,3	49,6	47,3	46,6	43,1	38,3	25,9
	L90	58,9	50,7	48,1	45,1	43,2	38,7	33,5	22,2

PF5	**Port de Cherbourg - Mesure de bruit état inital - Jour ouvré**	ACOUSTB
Coordonnées GPS : 49.650344,-1.585353 52000 Cherbourg-en-Cotentin	Mesure réalisée le 06/06/2025 à 0:00 Durée : 24 h h = 3 m / Champ libre	

Plan de situation



Conditions météorologiques au cours de la mesure

Période		Diurne	Nocturne
Couverture nuageuse		Ciel nuageux	Ciel nuageux
Vent	Direction	SO	OSO
	Sens	de travers	de travers
	Force	moyen	moyen
Humidité du sol		humide	humide
Rayonnement		indéterminé	-

Jour : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Nuit : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Prise de vue de la source de bruit

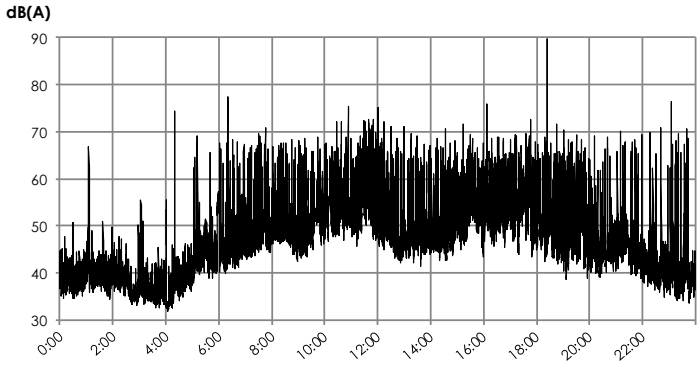


Prise de vue du microphone et du bâti



Périodes réglementaires	Niveaux sonores mesurés - Bruit résiduel					
	LAeq		L50		L90	
Période diurne (7 h - 22 h)	**56,8**	**dB(A)**	**49,2**	**dB(A)**	**44,0**	**dB(A)**
Période nocturne (22 h - 7 h)	**49,9**	**dB(A)**	**39,5**	**dB(A)**	**35,2**	**dB(A)**

Evolution temporelle



Sources sonores

Boulevard des Flamants

Commentaires

-

Niveaux sonores (dB) par bandes de fréquences (Hz) - Bruit résiduel

Période	Niveaux sonores	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Période diurne (7 h - 22 h)	**Leq**	61,9	58,4	53,5	52,7	51,4	49,6	47,8	43,8
	L50	55,6	48,8	45,9	44,0	44,4	39,9	37,2	29,0
	L90	48,3	41,0	39,5	37,8	39,4	35,0	31,1	21,8
Période nocturne (22 h - 7 h)	**Leq**	53,4	47,5	46,4	44,5	45,0	43,4	40,4	35,0
	L50	46,1	40,3	37,8	34,6	35,3	30,9	26,2	19,1
	L90	42,3	37,4	35,3	31,5	30,2	25,0	18,6	12,6

PF5	**Port de Cherbourg - Mesure de bruit état inital - Week-end**	ACOUSTB
Coordonnées GPS : 49.650344,-1.585353 52000 Cherbourg-en-Cotentin	Mesure réalisée le 07/06/2025 à 0:00 Durée : 48 h h = 3 m / Champ libre	

Plan de situation



Conditions météorologiques au cours de la mesure

Période		Diurne	Nocturne
Couverture nuageuse		Ciel nuageux	Ciel nuageux
Vent	Direction	O	O
	Sens	de travers	de travers
	Force	moyen	moyen
Humidité du sol		humide	humide
Rayonnement		indéterminé	-

Jour : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Nuit : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Prise de vue de la source de bruit

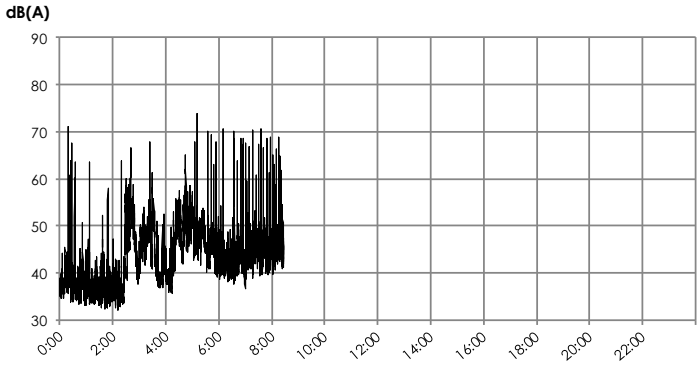


Prise de vue du microphone et du bâti



Périodes réglementaires	Niveaux sonores mesurés - Bruit résiduel					
	LAeq		L50		L90	
Période diurne (7 h - 22 h)	**51,7**	**dB(A)**	**44,4**	**dB(A)**	**41,0**	**dB(A)**
Période nocturne (22 h - 7 h)	**49,8**	**dB(A)**	**41,7**	**dB(A)**	**35,0**	**dB(A)**

Evolution temporelle



Sources sonores

Boulevard des Flamants

Commentaires

La mesure a pu être exploitée uniquement jusquà 8h le matin du samedi. Les résultats présentés dans cette fiche concernent donc la période mesurée (07/06 00h00 - 07/06 08h27).

Niveaux sonores (dB) par bandes de fréquences (Hz) - Bruit résiduel

Période	Niveaux sonores	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Période diurne (7 h - 22 h)	**Leq**	57,1	48,9	46,3	45,4	47,3	44,9	43,0	35,6
	L50	52,1	41,7	39,5	37,2	38,6	34,8	37,4	25,2
	L90	48,3	39,3	37,4	34,6	34,4	30,6	31,0	18,3
Période nocturne (22 h - 7 h)	**Leq**	51,5	44,8	42,8	41,6	44,0	44,2	42,1	38,4
	L50	44,4	39,9	38,1	35,2	36,3	33,2	32,2	25,2
	L90	40,9	37,2	35,3	30,7	30,3	25,1	18,8	13,8

PF6	Port de Cherbourg - Mesure de bruit état inital - Jour ouvré	ACOUSTB
Coordonnées GPS : 49.652105,-1.581925 52000 Cherbourg-en-Cotentin	Mesure réalisée le 06/06/2025 à 0:00 Durée : 24 h h = 3 m / Champ libre	

Plan de situation



Conditions météorologiques au cours de la mesure

		Diurne	Nocturne
Période		Diurne	Nocturne
Couverture nuageuse		Ciel nuageux	Ciel nuageux
Vent	Direction	SO	OSO
	Sens	de travers	de travers
	Force	moyen	moyen
Humidité du sol		humide	humide
Rayonnement		indéterminé	-

Jour : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Nuit : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Prise de vue de la source de bruit

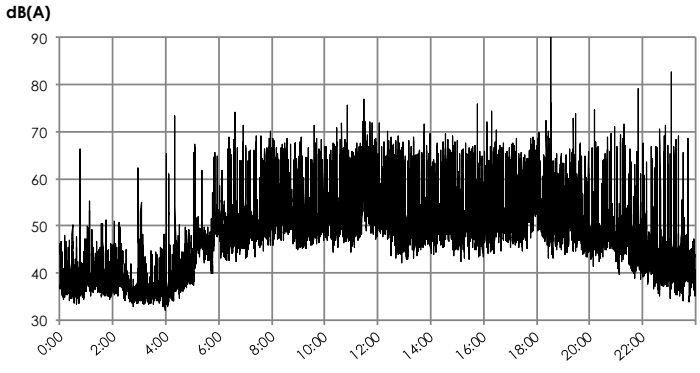


Prise de vue du microphone et du bâti



Périodes réglementaires	Niveaux sonores mesurés - Bruit résiduel					
	LAeq		L50		L90	
Période diurne (7 h - 22 h)	57,4	dB(A)	49,9	dB(A)	45,7	dB(A)
Période nocturne (22 h - 7 h)	50,6	dB(A)	39,7	dB(A)	35,2	dB(A)

Evolution temporelle



Sources sonores

Boulevard des Flamands
Aire de jeu

Commentaires

-

Niveaux sonores (dB) par bandes de fréquences (Hz) - Bruit résiduel									
Période	Niveaux sonores	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Période diurne (7 h - 22 h)	Leq	62,3	56,3	53,5	52,9	52,7	50,1	47,7	43,7
	L50	56,5	48,7	45,6	44,4	45,7	41,3	38,3	26,6
	L90	49,6	42,5	40,8	39,4	40,4	36,4	31,9	20,0
Période nocturne (22 h - 7 h)	Leq	53,6	47,8	45,0	44,8	45,5	44,0	42,0	37,5
	L50	48,4	42,9	38,0	35,1	35,2	30,7	23,3	14,8
	L90	43,5	39,1	35,5	32,2	29,5	24,3	17,1	10,8

PF6	**Port de Cherbourg - Mesure de bruit état inital - Week-end**	ACOUSTB
Coordonnées GPS : 49.652105,-1.581925 52000 Cherbourg-en-Cotentin	Mesure réalisée le 07/06/2025 à 0:00 Durée : 48 h h = 3 m / Champ libre	

Plan de situation



Conditions météorologiques au cours de la mesure

		Diurne	Nocturne
Période		Diurne	Nocturne
Couverture nuageuse		Ciel nuageux	Ciel nuageux
Vent	Direction	O	O
	Sens	de travers	de travers
	Force	moyen	moyen
Humidité du sol		humide	humide
Rayonnement		indéterminé	-

Jour : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Nuit : U3T4
Conditions favorables à la propagation sonore

Prise de vue de la source de bruit

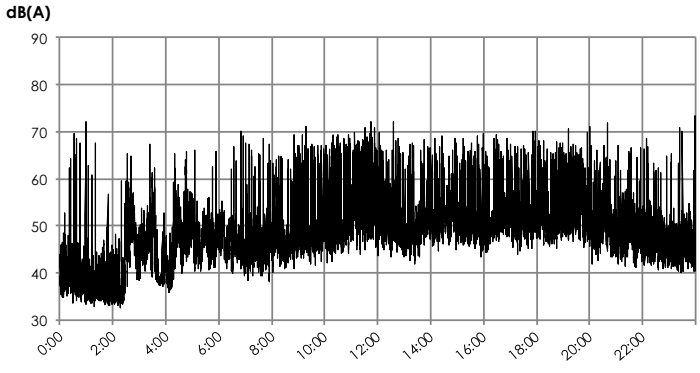


Prise de vue du microphone et du bâti



Périodes réglementaires	Niveaux sonores mesurés - Bruit résiduel					
	LAeq		L50		L90	
Période diurne (7 h - 22 h)	**54,7**	**dB(A)**	**49,3**	**dB(A)**	**44,0**	**dB(A)**
Période nocturne (22 h - 7 h)	**49,8**	**dB(A)**	**42,6**	**dB(A)**	**37,3**	**dB(A)**

Evolution temporelle



Sources sonores

Boulevard des Flamands
Aire de jeu

Commentaires

-

Niveaux sonores (dB) par bandes de fréquences (Hz) - Bruit résiduel

Période	Niveaux sonores	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Période diurne (7 h - 22 h)	**Leq**	63,0	54,8	50,7	49,4	50,8	47,7	42,9	34,3
	L50	56,6	48,4	44,8	43,6	44,8	40,8	37,6	26,0
	L90	50,4	42,4	39,3	38,5	38,3	34,1	30,5	18,7
Période nocturne (22 h - 7 h)	**Leq**	55,9	48,1	43,5	43,5	45,3	43,5	40,1	33,6
	L50	49,8	43,2	39,7	38,4	37,1	33,4	27,7	18,6
	L90	44,0	39,0	36,8	33,8	32,3	27,1	18,2	11,0

ANNEXE 6 BILAN GES

Egis, Juillet 2025

Adaptation du Port de Cherbourg au développement des Energies Marines Renouvelables

Bilan des émissions de Gaz à Effet de Serre dans le cadre de l'évaluation environnementale

17 juillet 2025

Data sensitivity - Internal



Data sensitivity - Internal

Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s)	JOFFRE Martin
Fonction	Ingénieur chargé d'études
Volume du document	
Version	V0b
Référence	
Numéro CRM	
Chrono	

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Vérifié par	Fonction	Signature
V0a	04/07/2025	ROBINET Valérie	Cheffe de projet	
V0b	17/07/2025	PENIN Natalène	Cheffe de projet	

Version	Date	Approuvé par	Fonction	Signature
V0a				

DESTINATAIRES

Nom	Entité

Sommaire

1 INTRODUCTION ET METHODOLOGIE 6

1.1 Présentation du projet 6

1.2 Contexte de l'étude 6

1.3 Méthodologie 6

1.3.1 Introduction 7

1.3.2 Présentation de la méthodologie 7

1.3.3 Principe de calcul 8

1.3.4 Bases de données 9

1.3.5 Traitement des incertitudes 9

2 PERIMETRE DE L'ETUDE ET HYPOTHESES 11

2.1 Scénarios étudiés 11

2.2 Les périmètres de l'étude 11

2.2.1 Le périmètre temporel 11

2.2.2 Le périmètre spatial 11

2.2.3 Le périmètre fonctionnel : les étapes du cycle de vie 12

2.2.3.1 Phase de construction [Module A] 14

2.2.3.2 Phase d'exploitation – fonctionnement [Module B] 15

2.2.3.3 Phase de démantèlement [Module C] 15

3 RESULTATS DES EMISSIONS DE GES AVEC ET SANS PROJET 16

3.1 Emissions de GES de la phase construction 16

3.1.1 Extension du quai des Flamands 17

3.1.2 Travaux d'installation 18

3.1.3 Construction des GBS 18

3.1.4 Aménagement de la banquette d'échouage 19

3.2 Emissions de GES de la phase exploitation – fonctionnement 19

3.3 Emissions de GES de la phase démantèlement 19

4 BILAN ET MESURES ERC 21

4.1 Bilan des émissions de GES générées par le projet 21

4.2 Pistes pour la mise en place de mesures ERC 24

Figures

Figure 1 : Principe de calcul de l'empreinte carbone 9

Figure 2 : Capacité d'accélération de la décarbonation au cours des différentes étapes d'un projet (source : PAS 2080) 10

Figure 3 : Emprises du projet et ICPE 12

Figure 4 : Emissions en GES de la phase construction par lot 16

Figure 5 : Emissions de GES des phases construction et démantèlement par lot 22

Tableaux

Tableau 1 : Principales bases de données utilisées 9

Tableau 2 : Les étapes du cycle de vie des infrastructures [norme EN 17472] 12

Tableau 3 : Périmètre fonctionnel – phases du cycle de vie considérées avec et sans projet 13

Tableau 4 : Postes évalués et critères de coupure en phase construction 14

Tableau 5 : Emissions en GES de la phase construction par lot 16

Tableau 6 : Emissions en GES de la phase construction par poste d'émissions 17

Tableau 7 : Emissions en GES de la phase construction de l'extension du quai des Flamands 17

Tableau 8 : Emissions en GES de la phase construction des travaux d'installation 18

Tableau 9 : Emissions en GES de la phase construction des GBS 18

Tableau 10 : Emissions en GES de la phase construction de la banquette d'échouage 19

Tableau 11 : Emissions en GES de la phase démantèlement 19

Tableau 12 : Bilan du cycle de vie de l'aménagement avec et sans projet 21

Glossaire

ACV : Analyse de Cycle de Vie

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie

CEREMA : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

CFC : Chlorofluorocarbures

CH_4 : Méthane

CO_2 : Dioxyde de Carbone

CO_2e ou CO_2eq : Dioxyde de Carbone équivalent

DA : Donnée d'Activité

EMR : Energies Marines Renouvelables

ERC : Eviter Réduire Compenser

FE : Facteur d'Emissions

GBS : Gravity Based Structures (fondations gravitaires en béton)

GES : Gaz à Effet de Serre

GIEC : Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'évolution du Climat

HFC : Hydrofluorocarbures

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

NF_3 : Trifluorure d'Azote

N_2O : Protoxyde d'Azote

OAC : Ouvrage d'Art Courant

OANC : Ouvrage d'Art Non Courant

PFC : Hydrocarbures Perfluorés

PRG : Potentiel de Réchauffement Global

SF_6 : Hexafluorure de Soufre

SNBC : Stratégie Nationale Bas Carbone

1 INTRODUCTION ET METHODOLOGIE

1.1 Présentation du projet

Ce document vise à présenter l'évaluation des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) du projet Ports de Normandie d'adaptation du Port de Cherbourg à l'accueil des technologies EMR et d'extension du quai des Flamands. En lien avec ces aménagements, Bouygues Travaux Publics intègre un projet de construction de fondations gravitaires en béton (GBS) pour des éoliennes offshores, prévu de 2026 à 2029.

Le projet est localisé sur la commune de Cherbourg-en-Cotentin dans le département de la Manche (50).

1.2 Contexte de l'étude

La réalisation du bilan des Gaz à Effet de Serre (GES) du projet d'adaptation du Port de Cherbourg à l'accueil des technologies EMR et d'extension du quai des Flamands répond à plusieurs objectifs.

Tout d'abord, la réalisation de cette étude permet de répondre aux exigences du Code de l'Environnement (décret n°2017-725 du 3 mai 2017). Il est, en effet, obligatoire pour tout projet soumis à évaluation environnementale de décrire « les incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres [...], des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ». Il est ainsi nécessaire d'évaluer cet impact tout en améliorant la conception du projet dans une démarche d'éco-conception.

Au-delà d'une obligation réglementaire, cette étude s'inscrit dans une volonté plus large de respect des orientations et de la trajectoire de réduction des émissions de GES définies par la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC). En effet, la SNBC révisée adoptée par décret le 21 avril 2020 définit des orientations de politiques publiques pour mettre en œuvre la transition et atteindre la neutralité carbone en 2050. Ce principe de neutralité carbone impose de ne pas émettre plus de GES que notre territoire ne peut en absorber. Ainsi, des trajectoires et feuilles de route ont été établies dans tous les secteurs d'activités afin de renforcer la mise en cohérence des politiques publiques avec les engagements de la France en matière de climat.

Cette étude a pour but d'évaluer l'écart des émissions de GES entre une situation sans projet (situation de référence) et la situation avec projet et d'identifier les sources d'émissions les plus impactantes. Enfin, dans le cas où le projet génère une augmentation des émissions de GES des mesures d'évitement, de réduction, ou à défaut de compensation (ERC) devront être mises en œuvre.

Il est important de noter que le projet étudié dans ce rapport est composé de plusieurs lots :

- L'extension du quai des Flamands ;
- La construction des GBS (fondations gravitaires des éoliennes offshores) incluant les activités ICPE associées ;
- Aménagement/dépose de la banquette temporaire d'échouage des barges pour l'export des GBS.

L'évaluation des émissions de GES est réalisée pour l'ensemble du projet mais est également détaillée pour chaque lot ci-dessus.

1.3 Méthodologie

Avant-propos : L'évaluation carbone est une étude itérative, cette première estimation constitue une macroanalyse des émissions des GES. À ce stade de l'étude, l'ensemble des données de conception ne

sont pas définitives. Cette étude permet donc d'obtenir un premier ordre de grandeur des émissions de GES afin d'identifier les principaux leviers l'actions et cibler les démarches d'éco-conception.

1.3.1 Introduction

L'empreinte carbone ou **l'évaluation des émissions de GES** est une méthode d'analyse environnementale internationale monocritère qui comptabilise les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) directes et indirectes engendrées par une activité, un produit ou un projet.

La réalisation d'une empreinte carbone projet s'appuie sur les grands principes de la méthodologie **d'Analyse de Cycle de Vie (ACV)** et des standards internationaux associés. Ainsi, la méthodologie utilisée par EGIS repose sur les normes et réglementations suivantes :

- ISO 14040 / ISO 14044 : Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Principes et cadre-Exigences et lignes directrices
- ISO 14 025 : Marquages et déclarations environnementaux - Déclarations environnementales de type III - Principes et modes opératoires
- EN 15 804 « Bâtiment » : Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Déclarations environnementales sur les produits - Règles régissant les catégories de produits de construction
- ISO 21 931 (EN 15 978) « Bâtiment» : Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Évaluation de la performance environnementale des bâtiments - Méthode de calcul
- EN 17 472 « Infrastructure»: « Sustainability of construction works- Sustainability assessment of civil engineering works-Calculation methods »

De plus, dans le cadre de l'évaluation environnementale notre méthodologie est en accord avec la méthodologie du Ministère de la transition écologique publiée en février 2022 : « Prise en compte des émissions de Gaz à Effet de Serre dans les études d'impact ».

1.3.2 Présentation de la méthodologie

L'empreinte carbone d'un projet permet d'évaluer, en ordre de grandeur, les émissions de GES engendrées par l'ensemble des processus physiques nécessaires à l'existence de cette activité.

L'empreinte carbone d'un projet repose sur les principes suivants :

- **Approche multi-étape** : on évalue le projet sur l'ensemble de son cycle de vie de l'extraction des matières première jusqu'à la fin de vie. Cette approche peut être restreinte par l'exclusion de certaines étapes définies dans le périmètre de l'étude.
- **Approche monocritère** : les méthodologies d'ACV proposent un cadre pour l'évaluation de nombreux indicateurs environnementaux (par exemple l'eutrophisation, l'épuisement des ressources ou encore la destruction de la couche d'ozone). Dans le cadre d'une empreinte carbone seul l'indicateur changement climatique est évalué.
- **Périmètre et unité fonctionnelle** : la comparaison de différents scénarios ou variantes doit se faire sur le même périmètre et pour la même fonction.

L'empreinte carbone consiste à traduire des données d'activité observables en émissions de gaz à effet de serre grâce à l'application de coefficients de conversion, également appelés Facteurs d'Emission (FE). L'empreinte carbone permet de prendre en compte les 7 gaz à effet de serre listés dans le Protocole de Kyoto :

- **Le dioxyde de carbone (CO_2)**, issu de la déforestation et de l'utilisation de combustibles fossiles (charbon, pétrole et gaz). Les émissions de CO_2 organiques sont responsables de 69% de l'effet de serre induit par les activités humaines.

egis
Data sensitivity - Internal

Data sensitivity - Internal

- **Le méthane (CH_4)**, généré par la fermentation de matières organiques en l'absence d'oxygène (marais, rizières…) mais aussi par les fuites liées à l'utilisation d'énergies fossiles comme le gaz naturel ou le charbon, ou encore par l'élevage. Il est responsable de 18% de l'effet de serre induit par les activités humaines.
- **Le protoxyde d'Azote (N_2O)**, il résulte de l'oxydation dans l'air de composés azotés et ses émissions sont dues pour 2/3 à l'usage de fumier et d'engrais. Il est également utilisé comme gaz propulseur dans les aérosols. Il est responsable de 5% de l'effet de serre induit par l'activité humaine.
- **Les gaz dits « industriels » (HFC, PFC, SF_6, NF_3)**, car n'existant pas à l'état naturel mais produits par l'homme. Ils sont utilisés pour la production de froid, dans les climatiseurs, réfrigérateurs, et autres systèmes industriels. Même s'ils sont présents en très faible concentration dans l'atmosphère, certains d'entre eux ont un pouvoir de réchauffement global (PRG) très important.

Cette méthode permet de couvrir de manière exhaustive l'ensemble des sources d'émissions directes ou indirectes de GES. L'ensemble des émissions de GES (CO_2, CH_4, N_2O et les gaz industriels) sont converties en une unité unique à partir du potentiel de réchauffement global (PRG). Les résultats sont convertis en une unité unique le CO_2e permettant ainsi de simplifier l'analyse.

La réalisation de l'empreinte carbone d'un projet se déroule généralement en 6 étapes clés :

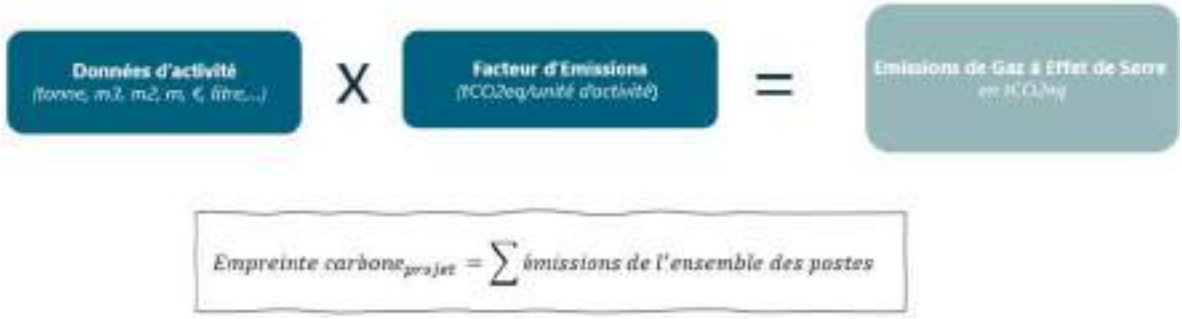
1. **Préparation de l'étude** : définition des objectifs, des méthodologies et des outils
2. **Définition du champ de l'étude** : périmètre temporel, périmètre spatial et fonctionnel
3. **Définition des postes d'émissions et collecte des données** : identification des postes d'émissions pour les différents scénarios étudiés, collecte des données d'activités et des facteurs d'émissions associés.
4. **Analyse et présentation des résultats** : présentation des résultats totaux et par catégorie, comparaison entre les différents scénarios et identification des postes les plus émetteurs
5. **Mesures ERC (Eviter Réduire Compenser)** : identification des mesures permettant la réduction de l'impact du projet
6. **Rapport** : synthèse de la démarche dans un rapport

1.3.3 Principe de calcul

L'empreinte carbone ne nécessite pas de mesure directe des émissions mais elle s'apparente à une démarche comptable. Pour cela deux données doivent être collectées :

- **Une donnée d'activité** : par exemple : la consommation de carburant, le volume d'acier consommé, etc.
- **Un facteur d'émission associé** : c'est un coefficient permettant de convertir les données d'activité en émission de GES. C'est le taux d'émission moyen d'une source donnée.

Pour une activité donnée, les émissions sont le produit entre une donnée d'activité exprimée dans une unité d'œuvre caractérisant l'activité du poste d'émissions (quantités de matériaux mise en œuvre, transports de matières premières, consommations de carburants etc.) et un facteur d'émission exprimé en une unité commune : équivalent CO_2 par unité de données d'activité.



$$Empreinte\ carbone_{projet} = \sum émissions\ de\ l'ensemble\ des\ postes$$

FIGURE 1 : PRINCIPE DE CALCUL DE L'EMPREINTE CARBONE

1.3.4 Bases de données

Les facteurs d'émissions sont calculés à partir des inventaires nationaux de chaque filière. Ils correspondent à des procédés élémentaires de fabrication, de transport ou de mise en œuvre. Les facteurs d'émissions utilisés dans les études proviennent de différentes bases de données internationales ou françaises.

Les bases de données utilisées dans cette étude GES sont précisées dans le tableau ci-dessous.

Base de données	Périmètre géographique
Base de données Evacarbone (outil interne EGIS) construite à partir de travaux de recherche interne	International
Base Empreinte, ADEME	France
INIES	France
CEREMA	France
Base de données fabricants (ATHIL, UNPF, EUDA)	International et France

TABLEAU 1 : PRINCIPALES BASES DE DONNEES UTILISEES

1.3.5 Traitement des incertitudes

Toute évaluation d'émissions de GES est assortie d'une incertitude irréductible provenant de nombreux facteurs notamment :

- La méthodologie elle-même (périmètre, hypothèses de calcul, degré de précision…)
- Les données d'entrée (données internes, données fournisseurs, données d'entreprise de construction…)
- Les facteurs d'émissions

Plusieurs méthodes de calcul de l'incertitude existent mais il n'y a pas, à ce jour, de méthode stabilisée et unanime à l'échelle internationale ou nationale. Ainsi, il est pertinent de ne pas calculer cette incertitude mais de considérer deux éléments clés : l'évolution de l'incertitude par rapport au stade du projet et le niveau de leviers d'action. Ces éléments sont présentés dans la figure ci-dessous.

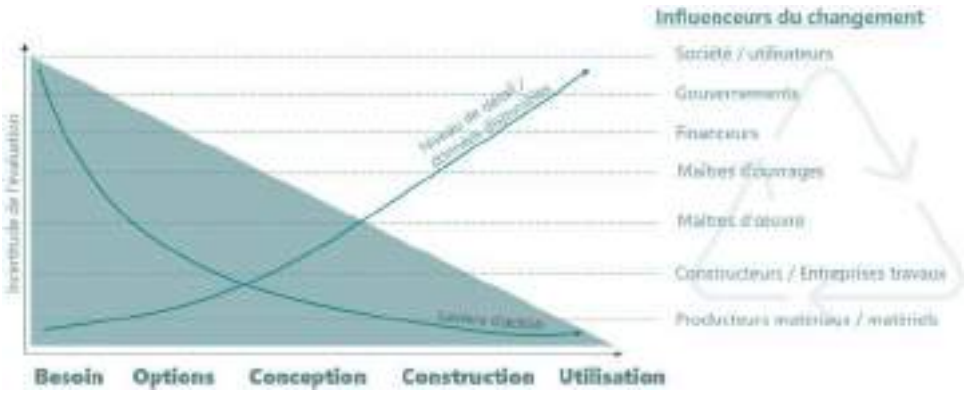


FIGURE 2 : CAPACITE D'ACCELERATION DE LA DECARBONATION AU COURS DES DIFFERENTES ETAPES D'UN PROJET (SOURCE : PAS 2080)

Pour cette étude, l'incertitude globale du calcul a été estimée à 30 %.

2 PERIMETRE DE L'ETUDE ET HYPOTHESES

2.1 Scénarios étudiés

L'impact d'un projet est défini comme le surplus d'émissions (en cumulé) par un scénario avec projet par rapport à un scénario sans projet.

Le scénario sans projet est défini comme étant la trajectoire d'évolution des émissions de GES la plus probable sur l'aire d'étude en l'absence de réalisation du projet.

Le scénario avec projet est défini comme étant la trajectoire d'évolution des émissions de GES la plus probable sur l'aire d'étude à laquelle est ajoutée l'estimation quantifiée des émissions de GES du projet d'adaptation du Port de Cherbourg à l'accueil des technologies EMR et d'extension du quai des Flamands et de construction des GBS (fondations gravitaires en béton).

2.2 Les périmètres de l'étude

Les données d'entrées (données d'activité) utilisées pour cette évaluation sont fournies par Bouygues Travaux Publics et Port de Normandie.

2.2.1 Le périmètre temporel

Le périmètre temporel consiste à définir une période d'étude de référence lorsque l'on évalue un projet sur tout son cycle de vie.

Les recommandations par les établissements publics et fédération d'ingénierie tels que le CEREMA, l'ADEME, Syntec préconisent une période d'étude de référence de 100 ans pour ce type de projet.

La définition du périmètre temporel n'est valable que pour les projets où la phase de fonctionnement – exploitation est évaluée. Lorsque l'on évalue uniquement les phases de production et construction cette étape n'est pas nécessaire.

Dans le cadre de cette étude, la phase exploitation est considérée sur la durée de la construction des GBS de 2026 à 2029. Néanmoins, il a été fait le choix de comptabiliser les émissions de GES en lien avec la construction des GBS dans la phase travaux. De plus, l'entretien et la maintenance du quais des Flamands sont considérés comme peu significatifs au regard des autres sources d'émissions.

Ainsi, la phase exploitation n'est pas quantifiée dans cette étude.

2.2.2 Le périmètre spatial

La figure ci-dessous délimite l'aire d'étude rapprochée du projet.

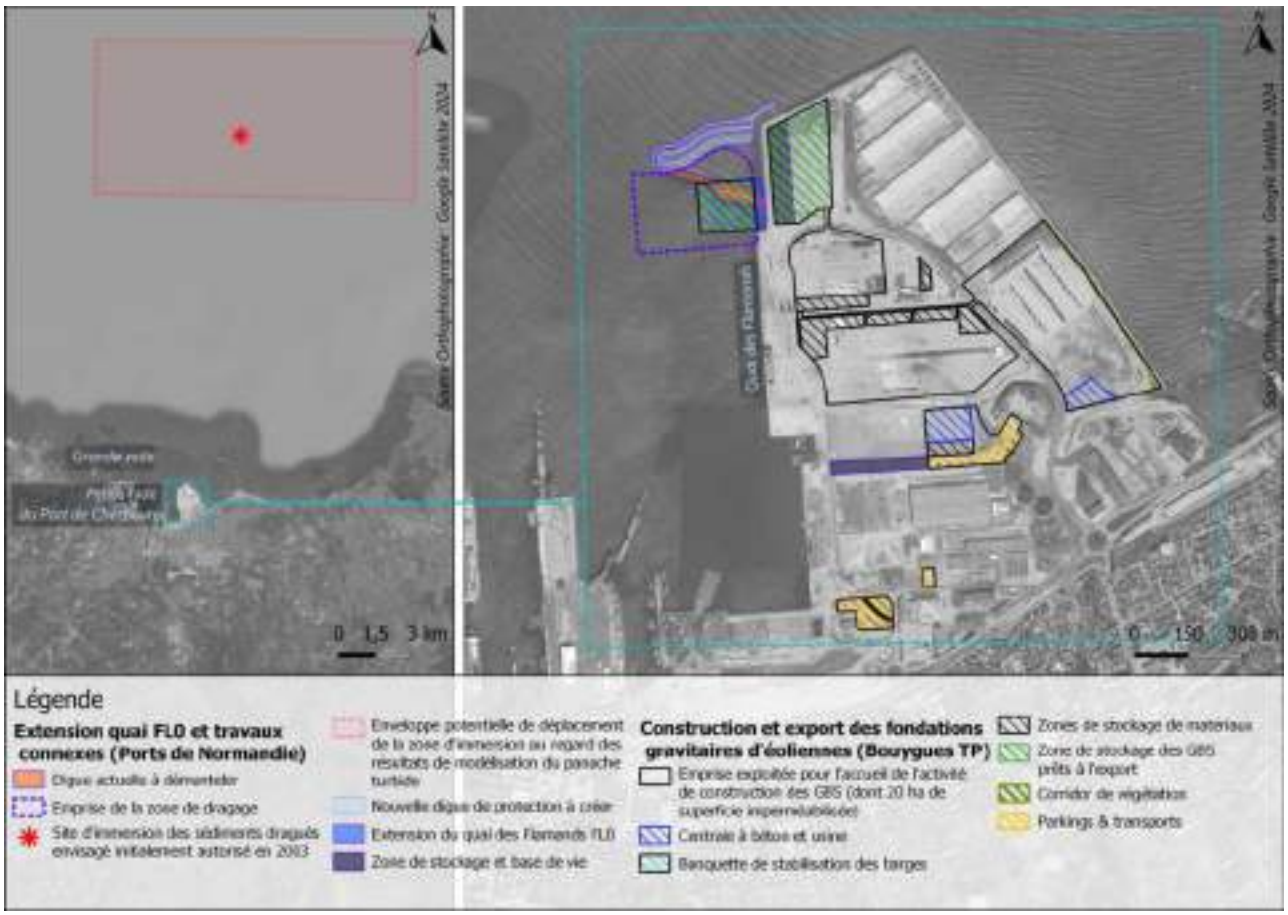


FIGURE 3 : EMPRISES DU PROJET

2.2.3 Le périmètre fonctionnel : les étapes du cycle de vie

La définition du périmètre fonctionnel est la définition des étapes du cycle de vie prises en compte dans la cadre de notre étude.

Ce périmètre est découpé en 3 grandes étapes :

- La phase de production – construction [Module A],
- La phase de fonctionnement - exploitation [Module B],
- La phase de fin de vie [Module C].

Le Tableau 2 ci-dessous présente de façon détaillée l'ensemble des étapes pouvant être considérées dans le cadre d'une empreinte carbone. La définition de ces étapes va être essentielle au début de l'évaluation.

Production				Construction		Fonctionnement/Exploitation					Fin de vie			
A0	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4
Etudes et conception	Matière premières	Transport vers l'usine	Manufacture	Transport au chantier	Mise en oeuvre	Utilisation	Maintenance	Réparations	Remplacement	Rénovation	Démolition	Transport vers filière	Traitement	Elimination
						B6	Consommation d'énergie							
						B7	Consommation d'eau							
						B8	Utilisation par l'usager							

TABLEAU 2 : LES ETAPES DU CYCLE DE VIE DES INFRASTRUCTURES [NORME EN 17472]

Le tableau ci-dessous présente les étapes du cycle de vie ou phases qui seront considérés dans notre étude.

Phase du projet		Scénario sans projet	Scénario avec projet
Phase construction [A1-A5]	Extension du quai des Flamands	*Non applicable*	*Pris en compte*
	Travaux installations	*Non applicable*	*Pris en compte*
	Construction des GBS (fondations gravitaires)	*Non applicable*	*Pris en compte*
	Aménagement banquette	*Non applicable*	*Pris en compte*
	Trafic routier - VL	*Non applicable*	*Pris en compte*
Phase exploitation [B1-B5]	Entretien, maintenance et exploitation des infrastructures	*Non pris en compte*	*Non pris en compte*
Phase démantèlement [C]	Travaux installations	*Non applicable*	*Pris en compte*
	Aménagement banquette	*Non applicable*	*Pris en compte*

TABLEAU 3 : PERIMETRE FONCTIONNEL – PHASES DU CYCLE DE VIE CONSIDEREES AVEC ET SANS PROJET

2.2.3.1 Phase de construction [Module A]

La phase de construction est évaluée sur les étapes du cycle de vie A1 à A5 pour les principales catégories de poste d'émissions du projet.

Le tableau ci-dessous présente les postes d'émissions considérés dans chaque catégorie ainsi que les exclusions de l'étude pour la phase construction :

Pris en compte	Critère de coupure (exclu de l'analyse)
• La production des matières premières (déblais, granulats, chaux, bitume, ciment, etc.) ; • Le transport amont des matériaux ; • L'utilisation des engins pour la mise en œuvre et autres consommations énergétiques ; • Le transport aval des matériaux et leur fin de vie ; • L'acheminement des engins ; • Les déplacements domicile -travail des salariés pendant la durée du chantier ;	• Les études amonts (topographique, géotechnique, acoustique, qualité de l'air, enquête et études spécifiques) ; • L'immobilisation des véhicules, engins et infrastructures ; • Les lots techniques systèmes associés aux courants faibles (information voyageurs, vidéosurveillance, distributeurs etc.) • La génération de déchets sur chantier (hors déblais) ; • Les déplacements professionnels des salariés pendant la durée du chantier ; • L'acheminement en mer des GBS

TABLEAU 4 : POSTES EVALUES ET CRITERES DE COUPURE EN PHASE CONSTRUCTION

L'ensemble des postes d'émissions, données et hypothèses prises pour la phase construction sont présentés en annexes.

Sauf mention contraire dans l'annexe, les hypothèses suivantes ont été considérées :

- Transport pour l'approvisionnement des matériaux :
  - Type de transport : PL rigide 26 à 32t, diesel routier, 7% biodiesel - taux de retour à vide 17% et taux de remplissage 60% (source : Base Empreinte, ADEME)
  - Distance de transport :
  - Béton : 40km
  - Acier : 500km
  - Enrobés : Raffinerie de bitume : 300km – carrière : 75km
  - Déblais mis en décharge : 30 km
  - Remblais : 30 km
  - Autres matériaux : 200km
  - Engins : 20 km
- Trajet domicile-travail : 30 km
- Mise en œuvre : si celle-ci n'est pas directement calculable alors il est considéré que la mise en œuvre = 10% de l'impact de la fabrication des matériaux
- Fin de vie : la fin de vie d'un matériau est évaluée uniquement si celui-ci est transporté et éliminé durant la phase chantier ou renouvelé explicitement en phase exploitation.

La phase construction est décomposée en 4 parties nommées :

- Extension du quai des Flamands ;
- Les travaux d'installations pour la construction des GBS ;
- Construction des GBS ;
- Aménagement de la banquette temporaire d'échouage des barges pour l'export des GBS.

Suivant les données disponibles à ce jour, la phase construction est répartie selon les catégories suivantes :

- Libération des emprises et terrassement ;
- Soutènements et confortements ;
- Hydraulique et réseaux ;
- Voiries ;
- Ouvrages portuaires ;
- Urbain ;
- GBS (fondations gravitaires).

A noter que les trafics poids lourds sont pris en compte dans les catégories ci-dessus.

Les trafics véhicules légers des trajets domicile-travail sont comptabilisés à part.

2.2.3.2 Phase d'exploitation – fonctionnement [Module B]

Dans le cadre de cette étude, la phase exploitation est considérée sur la durée de la construction des GBS de 2026 à 2029. Néanmoins, il a été fait le choix de comptabiliser les émissions de GES en lien avec la construction des GBS dans la phase travaux.

L'entretien et la maintenance de l'extension du quai des Flamands et des GBS sont considérés comme peu significatifs au regard des autres postes d'émissions.

L'acheminement en mer des GBS et l'exploitation des éoliennes sont considérés comme hors périmètre de l'étude.

2.2.3.3 Phase de démantèlement [Module C]

Dans le cas du projet, la phase de démantèlement considérée porte sur les installations en lien avec la construction des GBS et la banquette d'échouage.

L'étude est menée en intégrant une analyse de la phase de démantèlement des installations de chantier et de la banquette Ce scénario est le plus impactant en termes d'émissions mais ouvre la possibilité d'une amélioration en cours de projet en cas de besoin de la part de Port de Normandie de récupérer tout ou partie de celles-ci (hors banquette).

3 RESULTATS DES EMISSIONS DE GES AVEC ET SANS PROJET

3.1 Emissions de GES de la phase construction

Les émissions GES générées par la phase construction sont de **207 564** tCO_2e avec une incertitude[1] associée de **30** %[2]. Le Tableau 5 présente la répartition des émissions de GES de la phase travaux par lot.

Emissions tCO2eq					
Travaux Installations	**Construction GBS**	**Banquette d'échouage Barges**	**Quai des Flamands**	**Trafic routier - VL**	**TOTAL**
22 610	161 574	3 173	20 045	163	**207 564**

TABLEAU 5 : EMISSIONS EN GES DE LA PHASE CONSTRUCTION PAR LOT

La principale source d'émissions en GES est le lot construction des GBS avec 78 % des émissions totales de la phase construction.

La Figure 4 présente les émissions en GES de la phase construction par lot.

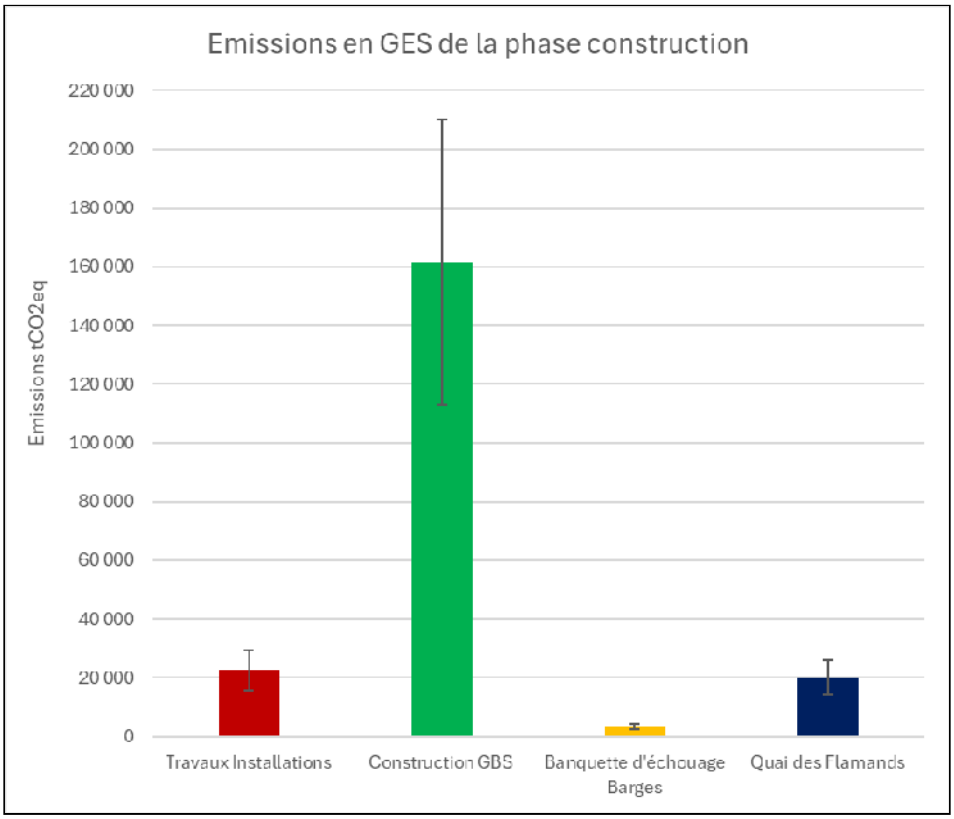


FIGURE 4 : EMISSIONS EN GES DE LA PHASE CONSTRUCTION PAR LOT

---

[1] *GIEC – 2001 - « Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux » - chapitre 6 « Quantification des incertitudes en pratique »*

[2] *Incertitude prend en compte les incertitudes des facteurs d'émissions et des données entrantes. L'incertitude moyenne pour un projet au stade AVP se trouve autour de 30 %.*

Le Tableau 6 présente la répartition des émissions de GES de la phase construction par poste d'émissions.

Postes d'émissions	Emissions tCO2eq
Installation/consommation chantier	4 223
Libération des emprises	13
Changement affectation des sols	3 013
Terrassements	524
Soutènements	1 956
Hydraulique et réseaux	576
Réseaux secs	260
Voirie	919
Urbain	921
Ouvrages portuaires	17 365
GBS (fondations gravitaires)	177 630
Trafic routier - VL	163
Total	**207 564**

TABLEAU 6 : EMISSIONS EN GES DE LA PHASE CONSTRUCTION PAR POSTE D'EMISSIONS

Les résultats montrent que le poste d'émissions principal est le poste GBS (fondations gravitaires) avec 86 % des émissions totales de la phase construction. Ces résultats s'expliquent par les quantités élevées de béton et d'acier utilisées pour la construction des GBS et qui sont des sources importantes de GES.

Les chapitres suivants présentent les émissions de GES par lot de construction et par poste d'émissions.

3.1.1 Extension du quai des Flamands

Le Tableau 7 présente les émissions en GES du lot Extension du quai des Flamands. Les résultats montrent que la grande majorité des émissions de ce lot est liée à la construction des ouvrages portuaires représentant 86 % des émissions totales. L'aménagement de digue, de quais et d'éléments portuaires sont en effet des sources importantes d'émissions de GES.

Postes d'émissions	Emissions tCO2eq
Libération des emprises	13
Terrassements	524
Soutènements	1 956
Hydraulique et réseaux	12
Réseaux secs	12
Voirie	162
Ouvrages portuaires	17 365
Total	**20 045**

TABLEAU 7 : EMISSIONS EN GES DE LA PHASE CONSTRUCTION DE L'EXTENSION DU QUAI DES FLAMANDS

3.1.2 Travaux d'installation

Le Tableau 8 présente les émissions en GES du lot Travaux d'installations. Les résultats montrent que les travaux d'installations de chantier pour la construction des GBS sont les principaux émetteurs de GES de ce lot avec 71 % des émissions totales en lien avec l'utilisation de béton et d'acier requis pour la préparation des plateformes et les fondations superficielles du site.

Postes d'émissions	Emissions tCO2eq
	Travaux Installations
Installation/consommation chantier	1 033
Changement affectation des sols	3 013
Hydraulique et réseaux	563
Réseaux secs	249
Voirie	758
Urbain	921
GBS (fondations gravitaires)	16 074
Total	**22 610**

TABLEAU 8 : EMISSIONS EN GES DE LA PHASE CONSTRUCTION DES TRAVAUX D'INSTALLATION

3.1.3 Construction des GBS

Le Tableau 9 présente les émissions en GES du lot Construction des GBS. Les émissions de GES sont principalement liées à l'utilisation de quantités importantes de béton et d'acier. A noter que la construction de GBS (fondations gravitaires) prévoit l'utilisation de béton constitué d'un ciment CEM V. Ce type de ciment contient moins de clinker et une addition de type fumée de silice dans la formule retenue par BYTP permet de réduire les quantités de liant nécessaire. Ainsi, les émissions de GES du béton utilisé pour la construction des GBS est plus faible que pour des formulations béton usuellement utilisées dans des projets d'infrastructure.

Postes d'émissions	Emissions tCO2eq
	Construction GBS
Installation/consommation chantier	18
GBS (fondations gravitaires)	161 557
Béton	*48 969*
Acier	*111 008*
Mise en œuvre	*1 519*
Peinture	*60*
Total	**161 574**

TABLEAU 9 : EMISSIONS EN GES DE LA PHASE CONSTRUCTION DES GBS

3.1.4 Aménagement de la banquette d'échouage

Le Tableau 10 présente les émissions en GES du lot Banquette d'échouage barges. Les émissions de GES sont principalement liées au terrassement et l'aménagement de remblais.

Postes d'émissions	Emissions tCO2eq
	Banquette d'échouage Barges
Installation/consommation chantier	3 173
Total	**3 173**

TABLEAU 10 : EMISSIONS EN GES DE LA PHASE CONSTRUCTION DE LA BANQUETTE D'ECHOUAGE

3.2 Emissions de GES de la phase exploitation – fonctionnement

L'entretien et la maintenance de l'extension du quai des Flamands et du site de construction des GBS sont considérés comme peu significatifs au regard des autres postes d'émissions.

L'acheminement en mer des GBS et l'exploitation des éoliennes ne font par ailleurs pas partie du périmètre de l'étude.

3.3 Emissions de GES de la phase démantèlement

Les émissions GES générées par la phase démantèlement sont de **6 886** tCO_2e avec une incertitude[3] associée de **30** %[4]. Le Tableau 11 présente la répartition des émissions de GES de la phase travaux par lot.

Postes d'émissions	Emissions tCO2eq	
	Travaux Installations	Banquette d'échouage Barges
Déblais	0	833
Déconstruction de chaussée	20	0
Fin de vie moyenne		
Déchets non dangereux en mélange (DIB)	0.5	0
Béton, briques, tuiles, céramique	1 801	0
Métaux ferreux	4 231	0
Total	**6 053**	**833**

TABLEAU 11 : EMISSIONS EN GES DE LA PHASE DEMANTELEMENT

Le démantèlement des travaux d'installations est à l'origine de la majorité des émissions de cette phase (88 %), notamment en lien avec la gestion des déchets béton et métaux.

Ces résultats sont donnés à titre indicatif en prenant en considération un démantèlement de l'ensemble des installations de chantier et de la banquette (scénario le plus impactant sur les émissions). Concernant les

---

[3] *GIEC – 2001 - « Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux » - chapitre 6 « Quantification des incertitudes en pratique »*

[4] *Incertitude prend en compte les incertitudes des facteurs d'émissions et des données entrantes. L'incertitude moyenne pour un projet au stade AVP se trouve autour de 30 %.*

installations, une optimisation des émissions pourra consister à laisser en l'état une partie d'entre elles selon les besoins futurs de Ports de Normandie.

4 BILAN ET MESURES ERC

4.1 Bilan des émissions de GES générées par le projet

Le Tableau 12 présente le bilan de l'ensemble des émissions pour le scénario avec et le scénario sans projet. La Figure 5 présente les émissions de GES pour les phases construction et démantèlement.

		Scénario sans projet (tCO_2e)	**Scénario avec projet** (tCO_2e)	**Impact du projet par rapport à la situation de référence** (tCO_2e)
Phase construction [A1-A5]	Extension du quai des Flamands	0	20 045	+20 045
	Travaux installations	0	22 610	+22 610
	Construction des GBS (fondations gravitaires)	0	161 574	+161 574
	Aménagement banquette	0	3 173	+3 173
	Trafic routier - VL	0	163	+163
Phase exploitation [B1-B5]		Non applicable	Non pris en compte	0
Phase démantèlement [C]	Travaux installations	Non applicable	6 053	+6 053
	Aménagement banquette	Non applicable	833	+833
TOTAL GES		**0**	**214 450**	**+214 450**

TABLEAU 12 : BILAN DU CYCLE DE VIE DE L'AMENAGEMENT AVEC ET SANS PROJET

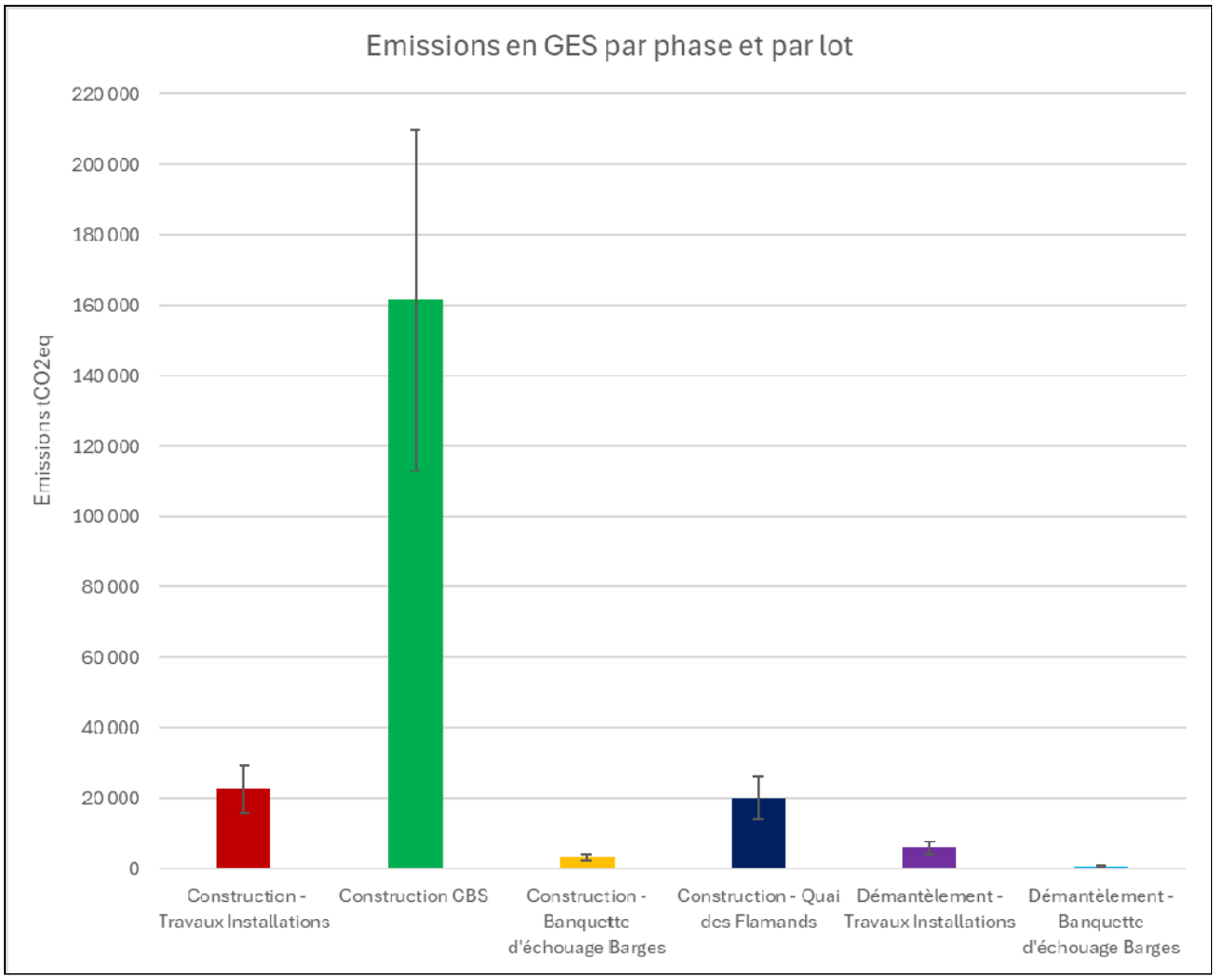


FIGURE 5 : EMISSIONS DE GES DES PHASES CONSTRUCTION ET DEMANTELEMENT PAR LOT

Les résultats du présent bilan montrent que les travaux d'infrastructures portuaires (extension FL0) ainsi que le projet de construction des GBS engendreront des émissions cumulées en GES de l'ordre de 214 450 tCO2eq sur la période 2026-2029.

La **phase construction** du projet (principalement l'extension quai FL0 par PdN et la construction de 67 GBS par BYTP) est responsable de 97 % des émissions totales de GES du projet. Le principal poste émetteur de cette phase est la construction des GBS qui nécessite des grandes quantités de matériaux (béton et acier).

Pour aller plus loin...

La construction des GBS est la principale source d'émissions de GES du projet. Néanmoins, il est important de noter que les résultats présentés sont cohérents avec les émissions de GES d'autres projets de constructions de fondations d'éoliennes en mer.

A titre d'exemple, le projet du parc éolien au large de Fécamp[5] présente des émissions de GES pour la construction de fondations gravitaires en béton avec une différence d'environ 15 %. Cet écart peut être expliqué par plusieurs paramètres : le nombre de fondations, le type de béton, la prise en compte de l'ensemble des étapes du cycle de vie, etc. De plus, la puissance totale du parc éolien prévu par le projet est de 1 474 MW alors que le parc éolien de Fécamp a une puissance de 497 MW. Ainsi, les émissions de GES par rapport à la puissance du parc sont donc de 109 tCO2eq/MW pour le futur parc éolien contre 269 tCO2eq/MW pour le parc éolien de Fécamp.

Une autre comparaison peut être faite avec le projet de parc éolien de Saint-Nazaire[6] qui présente des fondations d'éoliennes métalliques de type monopieux. Les émissions de GES en lien avec la construction de fondations métalliques sont environ 15 % supérieures aux émissions de construction des GBS à Cherbourg. De plus, la puissance totale du parc éolien de Saint-Nazaire est de 480 MW. Ainsi, les émissions de GES par rapport à la puissance du parc sont donc de 393 tCO2eq/MW pour le parc éolien de Saint-Nazaire contre 109 tCO2eq/MW pour le parc éolien qui est lié au présent projet.

Ainsi, le projet de construction de GBS à Cherbourg présente des émissions de GES cohérentes pour un projet de ce type et montre même des émissions de GES inférieures à des projets éoliens en mer français récents (pour des fondations en béton et métalliques).

Les **phases d'exploitation et de démantèlement** ont également été considérées dans ce bilan :

- La phase exploitation qui comprend l'entretien et la maintenance de l'extension du quai des Flamands et du site de construction GBS est considérée négligeable par rapport autres postes d'émissions. L'acheminement en mer des GBS et l'exploitation des éoliennes sont considérés comme hors périmètre de l'étude.
- Pour la phase démantèlement il a été retenu de présenter les résultats à titre indicatif dans le cas d'un démantèlement des installations de chantier et des banquettes, avec un envoi des déchets en filière de traitement classique sans recyclage.

Pour aller plus loin…

Rappelons que le périmètre du présent bilan ne prend pas en compte la phase d'exploitation des éoliennes en mer. A titre d'information, voici une liste de facteurs

---

[5] *Bilan Carbone du parc éolien en mer au large de Fécamp – Octobre 2014*

[6] *Bilan Carbone du parc éolien en mer au large de Saint-Nazaire – Octobre 2014*

d'émissions de plusieurs régions et moyens de production d'électricité suivant la Base Empreinte de l'ADEME :

- *Électricité/éolien en mer/production : 0,0156 kgCO2eq/kWh ;*
- *Électricité en Europe/mix moyen : 0,420 kgCO2eq/kWh ;*
- *Électricité au Royaume-Uni/mix moyen : 0,457 kgCO2eq/kWh ;*
- *Électricité en France/mix moyen : 0,0519 kgCO2eq/kWh ;*

Ces données montrent que les projets éoliens en mer sont susceptibles de contribuer à une réduction des émissions de GES associées à la production d'électricité. Ainsi, le projet d'adaptation du Port de Cherbourg à l'accueil des technologies EMR et l'extension du quai des Flamands va permettre, en accueillant le chantier de construction des fondations d'un projet éolien offshore, une réduction des émissions de GES associées à la production d'électricité au Royaume-Uni.

Dans la mesure où ce chantier permettra de relocaliser en France une filière industrielle de construction de fondations d'éoliennes en mer, il est par ailleurs susceptible de contribuer à plus long terme à une baisse des émissions de GES du mix moyen France et EU.

4.2 Pistes pour la mise en place de mesures ERC

Les exigences et recommandations de l'autorité environnementale préconisent que toute étude d'impact doit comporter des éléments sur les mesures prévues par le maître d'ouvrage pour :

- Éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ;
- Réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- Compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu ni être évités ni suffisamment réduits.

Cette séquence éviter-réduire-compenser (ERC) permet de porter une réflexion dès les phases amonts du projet et permettre une conception à moindre impact environnemental. L'implication active des parties prenantes locales et la sensibilisation aux mesures de réduction des émissions carbone dans le processus de mise en œuvre du projet permet une meilleure compréhension des enjeux environnementaux.

Dans le cadre de ce projet les principales pistes identifiées sont les suivantes :

- De façon générale et pour toutes les catégories :
  - Favoriser les matériaux bas carbone et/ou avec une incorporation de biosourcé et/ou recyclés pour les structures compatibles (béton bas carbone etc.) Il est à noter que certains matériaux permettant de limiter le bilan carbone de la phase construction sont déjà prévus d'être utilisés sur ce projet :
    - (a) Une partie de l'acier utilisé pour ce projet est de l'acier recyclé dont le cycle de production est moins émissif que de l'acier neuf de hauts fourneaux ;
    - ( ) La construction de GBS (fondations gravitaires) prévoit l'utilisation de béton constitué d'un ciment CEM V. Ce type de ciment contient moins de clinker et une addition de type fumée de silice permet de réduire les quantités de liant nécessaire. Ainsi, les émissions de GES du béton utilisé pour la construction des GBS est plus faible que pour des formulations béton usuellement utilisées dans des projets d'infrastructure ;

- Garder une exigence sur l'origine des matériaux, critère de distance et type de transport ;
- Permettre autant que possible l'utilisation d'engins électriques pour les travaux ;
- Valoriser et réduire les déchets (chantiers connexes, industrie, centre de recyclage) ;

- Libération des emprises et terrassements :
  - Réutiliser des déblais en remblais sur chantier ou sur un chantier proche. A titre d'exemple, la part du volume de matériaux issus de la jetée des Flamands réutilisable pour les besoins du projet est estimée à ≈ 60%.

Phase construction – GBS et Banquette d'échouage

Postes d'émissions	Quantité			Unité	Source	Etapes cycle de vie	Commentaires
	TRAVAUX Installations	Construction GBS	Banquette d'échouage Barges				
Installation de chantier							
Bases travaux / bases vie / aires de stockage							
Déblais pour bases travaux	44 154			m3	EGIS	[A4-A5]	Ratio général = excavation valeur moyenne, transport routier hors site sur 30km
Remblais et merlons pour bases travaux	30 343		138 889	m3	EGIS	[A1-A5]	Apport remblais + transport routier sur 30 km + traitement à la chaux dosage 2% sur 25% des remblais d'apport
Géotextiles en polypropylène	5 500	16 080		m2	INIES	[A1-A5]	
Aires de stockage - dalles béton	2 500			m2	EGIS	[A1-A5]	
Raccordement aux réseaux divers des bases travaux	300			m	EGIS		
Accès et voiries des bases travaux	640			m2	EGIS	[A1-A3]	Voirie accès bases travaux (BV)
Bungalows de chantier (construction)							modules provisoires
Barrière de chantier en acier	12			m	EGIS	[A1-A5]	entrée BV
Pistes d'accès	39 437			m2	EGIS	[A1-A3]	Intérieur des zones de contruction
Aménée et repli du matériel par transport routier	4 425	5 000	2 400	tonne.km	EGIS	A5	Hyp rayon 20km engin 35t et 25t + autres engins nacelles 10t ....
chantier							
Consommation d'eau potable	4 067	13 363		m3	ADEME	A5	hors CABs

Postes d'émissions	Quantité			Unité	Source	Etapes cycle de vie	Commentaires
	TRAVAUX Installations	Construction GBS	Banquette d'échouage Barges				
Changement d'affectation des sols							
Sols artificiels enherbés vers sols artificiels imperméabilisés	19			ha	ALDO	A5	Zones A - B à 100% = zone C à 15%

Postes d'émissions	Quantité			Unité	Source	Etapes cycle de vie	Commentaires
	TRAVAUX Installations	Construction GBS	Banquette d'échouage Barges				
Glissière de sécurité (file de glissière simple, acier ou béton)							
Glissière béton GBA	3 100			m	CEREMA	[A1-A3]	
Glissières métalliques GS4 (support tous les 4 m)	400			m	CEREMA	[A1-A3]	
Signalisation routière verticale (panneaux)							
Panneau de signalisation à l'unité	50			u	EGIS	[A1-A5]	signalisations provisoire pour le chantier
Clôtures							
Cloture en acier galvanisé - panneau	980			m2	INIES	[A1-A4]	hauteur de 2 ml
Cloture en acier galvanisé - grillage	13 314			m2	INIES	[A1-A4]	
Peinture signalisation	1 000			m2	INIES	[A1-A5]	

Postes d'émissions	Quantité			Unité	Source	Etapes cycle de vie	Commentaires
	TRAVAUX Installations	Construction GBS	Banquette d'échouage Barges				
Réseau linéaire eaux pluviales							
Ouvrage linéaire en béton armé							
Fossé béton préfabriqué	4 812			m	EGIS	[A1-A5]	
Caniveau à fente	420			m	EGIS	[A1-A5]	
Regard de visite béton DN 1000	1			u	INIES	[A1-A4]	
Cunettes hydraulique circulable+drain+regard	30			m	EGIS	[A1-A5]	
Cunettes hydraulique non circulable+drain+regard	14			m	EGIS	[A1-A5]	
Tranchées drainantes	120			m	EGIS	[A1-A5]	
Conduite en béton armé DN 400	397			m	INIES	[A1-A4]	
Conduite en béton armé DN 800	613			m	EGIS	[A1-A4]	
Conduite en béton armé DN 1000	382			m	EGIS	[A1-A4]	
Bassins							
Bassins de rétention et de traitement eaux pluviales (hors terrassement)							Existant sur zone BV/PK
Equipements pour bassins de traitement	5			u	EGIS	[A1-A5]	
Séparateur hydrocarbures	5			u	INIES	[A1-A5]	
Bassin de stockage eau pluviale polypropylène	475			m3	INIES	[A1-A5]	
Emissaire							existant sur le terre plein
Réseaux hydrauliques (eau potable - assainissement)							
Conduite en PVC							
AEP- Conduite en PVC DN 110	300			m	INIES	[A1-A4]	
AEP - Conduite en PVC DN 200	100			m	INIES	[A1-A4]	
AEP - Conduite en PVC DN 300	300			m	INIES	[A1-A4]	
Conduite en PP							
AEP - Conduite en PP DN 63	3 500			m	INIES	[A1-A4]	
AEP - Conduite en PP DN 110	100			m	INIES	[A1-A4]	
ASS EU - Conduite en PP DN 110	100			m	INIES	[A1-A4]	
ASS EU - Conduite en PP DN 200	100			m	INIES	[A1-A4]	
Réseau secs							
Câble électrique basse tension aérien	3 840			m	INIES	[A1-A5]	
Câble électrique moyenne tension aérien	1 500			m	INIES	[A1-A5]	
Gaines et fourreaux en polyéthylène	5 340			m	INIES	[A1-A5]	
Câble fibre optique (24 fibres)	300			m	INIES	[A1-A5]	

Postes d'émissions	Quantité			Unité	Source	Etapes cycle de vie
	TRAVAUX Installations	Construction GBS	Banquette d'échouage Barges			
Parking aérien						
Parking classique - bitume	11 807			m2	ADEME	[A1-A5]
Candélabres (éclairage provisoire sur zone)	100			u	INIES	[A1-A5]

Postes d'émissions		Quantité		Unité	Source	Etapes cycle de vie	Commentaires
		TRAVAUX Installations chantier	Construction GBS				
Béton	Béton C20/25 XO CEM I	8 166		m3	Norme FD P18-483-2	[A1-A3]	BP
	Béton C30/37 XF2 CEM I	20 247		m3	Norme FD P18-483-2	[A1-A3]	Béton pour IC OA GC
	Béton C50/60 CEM V/A		221 971	m3	Outil BETie, SNBPE	[A1-A3]	Béton structure GBS
Métaux	Acier neuf		16 557	tonne	Base Empreinte, ADEME	[A1-A3]	Boat L +PF int+Pfext+Jtube+Tpcover+Padeye onshore+Double ring beams
	Acier recyclé 30%	596		tonne	Base Empreinte, ADEME	[A1-A3]	pour gabarits armatures attente radier et top ring +tiges levage
	Acier d'armature	3 856	56 701	tonne	FDES APA (Association Professionnelle des Armaturiers)	[A1-A3]	
	Acier carbone		8 911	tonne	Ecoinvent v3.8	[A1-A3]	Aciers toron T15/ câble de précontrainte
	Fonte		161	tonne	Ecoinvent v3.8	[A1-A3]	Tromplaques (cassing)pour PC
Mise en œuvre	Chargeur à pneus	840	21 120	heures	EGIS	A5	CABs 2u 2postes 22mois
	Pelle hydraulique	3 360		heures	EGIS	A5	IC 5 pelles 4 mois
	Pelle hydraulique hybride		8 064	heures	EGIS	A5	
	Niveleuse	1 344		heures	EGIS	A5	2 niv 4mois
	Compacteur vibrant	2 016		heures	EGIS	A5	2 ctv 6mois
	Finisseur	1 344		heures	EGIS	A5	2 FS 4mois
	Groupe électrogène	4 032		heures	EGIS	A5	3GE
	Engin électrique	1 344	63 360	heures	EGIS	A5	6 nacelles à 2 postes / 22mois
Transport poids lourds	Transport béton entre la centrale et le site de bétonnage	799 200		tonne.km	ADEME	A4	Rigide/12 à 20 tonnes/Diesel routier, incorporation 7 % de biodiesel 1,5km A/R entre la centrale et le site de bétonnage
Peinture	Peinture GBS		27 000	m2	INIES	[A1-A5]	

Postes d'émissions	Quantité	Unité	Source	Etapes cycle de vie	Commentaires
Véhicules légers	638 400	passager.km	ADEME	(B1 - B7)	Voiture/Motorisation moyenne/2023 - Encadrement : • Blus : 18% / covoiturage : 14% • Elffectif cumulé : 11 000 Main d'œuvre : • Blus : 27% / covoiturage :18% • Elffectif cumulé : 22 590 Distance moyenne des trajets 30km

Postes d'émissions	Quantité	Unité	Source	Etapes cycle de vie	Commentaires
Libération des emprises					
Démolition d'ouvrage en béton	30	m3	EGIS	A5	
Déviation de réseaux					
Conduites d'eau potable	150	m	EGIS	[A1-A3]	
Conduites d'électricité/télécommunication	300	m	EGIS	[A1-A3]	
Sécurisation des fonds marin					
Enlèvement d'épaves	120	heure	EGIS	A5	4 u - découpage, ballon, amenée en flottaison jusqu'au bord puis grutage - grue mobile 35 t (209 kW) - utilisation à 25 % d'une journée de 8 h, durant 15 jours
Déblais					
Excavation des déblais par dragage (terrains meubles)					
Valeur moyenne (conditions standards)	360 000	m3	EGIS	A5	
Excavation des déblais par minage (terrains rocheux)					
Fragmentation	25 000	m3	SYNDUEX	[A1-A3] - A5	
Extraction des déblais	25 000	m3	SYNDUEX	A5	
Transport					
Transport maritime jusqu'à la zone de clapage hors site	11 550 000	t.km	ADEME	A4	Une partie est réutilisé dans la digue - Vraquier/10 000 à 100 000 tonnes/HFO - MGO
Remblais					
Fourniture de matériaux d'apport					
Granulats à partir de roches massives	3 750	m3	UNPG	[A1-A3]	
Transport des matériaux d'apport					
Transport routier hors site	112 500	m3.km	EGIS	A4	
Mise en œuvre de remblais (régalage - compactage)					
Réglage à la niveleuse	3 750	m3	EGIS	A5	
Comptactage de remblais					
Valeur moyenne (compacteur adapté standard)	3 750	m3	EGIS	A5	
Couche de forme					
Fourniture de matériaux d'apport					
Granulats à partir de roches massives	5 920	m3	UNPG	[A1-A3]	
Transport des matériaux d'apport					
Transport routier hors site	177 600	m3.km	EGIS	A4	
Mise en œuvre de couche de forme (régalage, réglage, compactage)					
Réglage à la niveleuse	5 920	m3	EGIS	A5	
Comptactage de couche de forme					
Valeur moyenne (compacteur adapté standard)	5 920	m3	EGIS	A5	

Postes d'émissions	Quantité	Unité	Source	Etapes cycle de vie
Rideau de soutènement en palplanche moyen terrestre				
Rideau PU 18 - foncé, battu - (déployé) + peinture	1 900	m²	ADEME	[A1-A3]
Rideau ancrage AZ 18 - foncé, battu - (déployé) + peinture	2 560	m²	ADEME	[A1-A3]
Tirant Ø80mm S355	60 000	kg	ADEME	[A1-A3]
Rideau de palplanche parafouille				
Rideau PU 18 - foncé, battu - (déployé) + peinture	750	m²	ADEME	[A1-A3]

Postes d'émissions	Quantité	Unité	Source	Etapes cycle de vie
Ouvrages hydraulique				
Ouvrages hydrauliques en béton				
Buses béton diam <1500 mm	31	m	EGIS	[A1-A5]
Têtes et aménagements OH < 1500 mm	1	u	EGIS	[A1-A5]
Réseau linéaire eaux pluviales				
Ouvrage linéaire en béton armé				
Regard de visite béton DN 1000	1	u	INIES	[A1-A4]
Conduite en béton armé DN 1000	31	m	EGIS	[A1-A4]
Réseaux hydrauliques (eau potable - assainissement)				
Conduite en PE				
AEP - Conduite en PEHD DN 100	50	m	INIES	[A1-A4]
AEP - Conduite en PEHD DN 200	177	m	INIES	[A1-A4]
Réseau secs				
Gaines et fourreaux en polyéthylène - Tranchée 255 ml	255	m	INIES	[A1-A5]
TPC Ø160	1 275	m	INIES	[A1-A5]
Gaine LST Ø45	765	m	INIES	[A1-A5]

Postes d'émissions	Quantité	Unité	Source	Etapes cycle de vie
Chaussée bitume				
bitume données détaillées				
Couche de revêtement				
GNT	1 776.00	tonne	ADEME	[A1-A5]
Couche de forme				
GNT	8 880.00	tonne	ADEME	[A1-A5]
Géotextile en polypropylène	7 400.00	m2	INIES	[A1-A4]

Postes d'émissions	Quantité	Unité	Source	Etapes cycle de vie
Digue 2,5/5T (naturel Quartzite ou granite)				
Carapace côté mer	410	m	[GIS	[A1-A5]
Sous-couche côté mer	410	m	[GIS	[A1-A5]
Carapace côté port	360	m	[GIS	[A1-A5]
Sous-couche côté port	360	m	[GIS	[A1-A5]
Filtre	365	m	[GIS	[A1-A5]
Couronnement	365	m	[GIS	[A1-A5]
Quais sur pieux	3 810	m2	[GIS	[A1-A3]
[lements portuaires				
Pieux acier - fabrication	2 660	tonne	[GIS	[A1-A4]
Pieux acier - installation	190	u	[GIS	[A5]
Bollard 100t	9	u	[GIS	[A1-A4]
[chelle	4	u	[GIS	[A1-A4]
Défense en caoutchouc	32	u	[GIS	[A1-A4]

Phase démantèlement – Travaux installation GBS et Banquette d'échouage

Postes d'émissions	Quantité		Unité	Source	Etapes cycle de vie	Commentaires
	TRAVAUX Installations	Banquette d'échouage Barges				
Déblais		138 889	m3	EGIS	A5	déblais banquette - Ratio général = excavation valeur moyenne, transport routier hors site sur 30km
Déconstruction de chaussée	2 594		m3	CEREMA	[C1-C4]	voiries+parking - Opérations de fraisage et mise en décharge (déconstruction)
Fin de vie moyenne						
Déchets non dangereux en mélange (DIB)	5		tonne	ADEME	[C1-C4]	équipements réseaux hydrauliques plastique
Béton, briques, tuiles, céramique	69 267		tonne	ADEME	[C1-C4]	équipements réseaux hydrauliques béton + bassin + clotures + installation travaux gbs
Métaux ferreux	4 511		tonne	ADEME	[C1-C4]	bassin + clotures + installation travaux gbs

ANNEXE 7 FICHES MESURES SEQUENCE ERCAS

Egis, octobre 2025

Adaptation du Port de Cherbourg au développement des Energies Marines Renouvelables

Dossier de demande d'autorisation environnementale
Étape 6.2 – Annexe : Proposition de prescriptions à l'initiative des pétitionnaires

19 décembre 2025



Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s)	Coline GILLES, Léa KAYSER, Marion SALAÜN, Xavier DOLBEAU
Fonction	Ingénieures chargées d'études, et chef de projet
Volume du document	6.2
Version	C
Référence	BIL-1003216
Numéro CRM	-
Chrono	-

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Vérifié par	Fonction	Commentaire
A	19/09/2025	Xavier DOLBEAU	Chef de projet	
B	17/10/2025	Xavier DOLBEAU	Chef de projet	
C	19/12/2025	Xavier DOLBEAU	Chef de projet	

Version	Date	Approuvé par	Fonction	
A	19/09/2025	Delphine BELTRAMELLI,	Cheffe de projet	

DESTINATAIRES

Nom	Entité
Bertrand MARSSET	Port de Normandie
Laurent CLERGEAU	Ports de Normandie
Marie MAZURIER	Bouygues Travaux Publics

SOMMAIRE

1 - MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI PREVUES 9

Travaux d'installation du chantier de construction des fondations gravitaires 9

ME-BYTP 1 – Détermination et délimitation préalable des aires de chantier 9

Construction des fondations gravitaires 13

ME-BYPT 2 – Absence de rejet vers les eaux et les sols lors de la construction des GBS – Eaux et sols 13

1.1 - Mesures d'évitement 9

1.1.1 - Travaux d'extension quai FL0 et travaux connexes 15

1.1.1.1 - ME-PdN 1 – Positionnement de la zone d'immersion selon les enjeux 15

1.1.2 - Installation et retrait des banquettes de stabilisation pour les barges d'export des GBS 17

1.1.2.1 -

1.1.3 - Export des fondations gravitaires d'éoliennes 17

1.1.3.1 - **Exploitation de l'extension quai FL0 et travaux connexes 17**

1.1.4 -

1.1.5 -

1.1.6 - Travaux d'installation du chantier de construction des fondations gravitaires 18

1.2 - Mesures de réduction 18

1.2.1 - MR-BYTP 1 – Préservation in situ d'une bande de friches vivaces et des enrochements littoraux 18

1.2.1.1 - MR-BYTP 2 – Réduction des nuisances envers les populations humaines, de la faune et de la flore durant les travaux d'installation de chantier – Qualité de l'air 21

1.2.1.2 - MR-BYTP 3 – Limitation de la consommation en ressources 25

1.2.1.3 - MR-BYTP 4 – Adaptation de la période des travaux sur l'année 27

1.2.1.4 - MR-BYTP 5 – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes 32

1.2.1.5 - MR-BYTP 6 – Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens 36

1.2.1.6 - MR-BYTP 7 – Clôture et dispositifs de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles 39

1.2.1.7 - MR-BYTP 8 – Installation d'abris ou de zone refuge pour les amphibiens au droit du projet ou à proximité 41

1.2.1.8 - MR-BYTP 9 – Adaptation de l'éclairage 45

1.2.1.9 - **Construction des fondations gravitaires 48**

1.2.2 - MR-BYTP 10 / MR-PdN 1 – Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase construction des GBS – Qualité de l'air 48

1.2.2.1 - MR-BYTP 11 – Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase construction des GBS – Bruits et vibrations 50

1.2.2.2 - MR-BYTP 12 – Limitation des risques de pollution lors de la construction des GBS – Eaux et sols 57

1.2.2.3 - MR-BYTP 13 – Gestion des déchets 59

1.2.2.4 - **Travaux d'extension quai FL0 et travaux connexes 63**

1.2.3 - MR-PdN 2 - Réduction des pollutions et des nuisances environnementales liées au chantier 63

1.2.3.1 - MR-PdN 3 – Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase construction du quai FL0 et travaux annexes – Qualité de l'air 65

1.2.3.2 - MR-PdN 4 – Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase construction du quai FL0 et travaux annexes – Bruits et vibrations 68

1.2.4 - MR-PdN 5 – Réduction de l'émission de matière en suspension : barrage anti-MES 72

1.2.5 - MR-PdN 6 – Réduction des macrodéchets en zone d'immersion : dégrillage 74

1.2.6 - MR-PdN 7 – Réduction des impacts acoustiques sur les mammifères marins 76

Installation et retrait des banquettes de stabilisation pour les barges d'export des GBS 79

Export des fondations gravitaires d'éoliennes 79

Exploitation de l'extension quai FL0 et travaux connexes 79

Travaux d'installation du chantier de construction des fondations gravitaires 80
MA-BYTP 1 : Déplacement d'espèces de reptiles ou amphibiens protégées vers la parcelle de Collignon 80
MA-BYTP 2 : Translocation d'espèces de flore protégée vers la parcelle de Collignon et la bande préservée de 0.4 ha à l'est 82
1.3 - Mesures de compensation 79
MA-BYTP 3 : Translocation d'espèces de flore patrimoniale vers la parcelle de Collignon 86
1.4 - Mesures d'accompagnement 80
1.4.1 - **Construction des fondations gravitaires 89**
1.4.1.1 - **Travaux d'extension quai FL0 et travaux connexes 90**
1.4.1.2 - MA-PdN 1 : Valorisation d'une nouvelle digue en enrochements favorable à l'avifaune des milieux marins 90
1.4.1.3 - **Installation et retrait des banquettes de stabilisation pour les barges d'export des GBS 92**
1.4.2 - **Export des fondations gravitaires d'éoliennes 92**
1.4.3 - **Exploitation de l'extension quai FL0 et travaux connexes 92**
1.4.3.1 - MA-PdN 2 : Valorisation du potentiel écologique et préservation à long-terme d'une friche proche à Collignon, pour le Pipit farlouse, le Polypogon de Montpellier et le Crapaud calamite 93
1.4.4 -
1.4.5 -
1.4.6 -
1.4.6.1 -
Mesures générales incombant à Ports de Normandie et à Bouygues Travaux Publics 97
1.5 - Mesures de suivi 97
Suivi environnemental du chantier 97
1.5.1 - **Travaux d'installation du chantier de construction des fondations gravitaires 100**
1.5.1.1 - MS-BYTP 1 - Suivi de l'efficacité des séparateurs / débourbeurs et des flux en MES des rejets d'eaux pluviales 100
1.5.2 -
1.5.2.1 -
1.5.2.2 - MS-BYTP 2 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier 102
1.5.3 - **Construction des fondations gravitaires 104**
1.5.4 - **Travaux d'extension quai FL0 et travaux connexes 105**
1.5.4.1 -
1.5.4.2 - MS-PdN 1 – Suivi de la qualité de l'eau, des herbiers et des laminaires 105
1.5.4.3 - MS-PdN 2 – Suivi des fonds rocheux de la zone d'immersion 108
1.5.5 - MS-PdN 3 – Suivi de la qualité physicochimique des futurs déblais de dragage 109
1.5.6 -
1.5.7 - **Installation et retrait des banquettes de stabilisation pour les barges d'export des GBS 110**
Export des fondations gravitaires d'éoliennes 111
Exploitation de l'extension quai FL0 et travaux connexes 111

REFERENCES

Liste des figures

Figure 1 : Zoom cartographie isophonique à 1,5m - Centrale à béton – Avec mur- Période diurne (7h-22h) ..54
Figure 2 : Zoom cartographie isophonique à 1,5m - Centrale à béton – Avec mur - Période nocturne (22h-7h) ..54
Figure 3 : Cartographie isophonique à 1,5m – dragage et centrale à béton – période diurne (7h-22h) ..55
Figure 4 : Cartographie isophonique à 1,5m – dragage et centrale à béton – période nocturne (22h-7h) ..55
Figure 5 : Cartographie isophonique à 1,5m – Battage et centrale à béton – période diurne (7h-22h) ..56
Figure 6 : Cartographie isophonique à 1,5m – Battage et centrale à béton – période nocturne (22h-7h) ..56
Figure 7 : Emplacement des bennes de déchets (en rouge) - Centrale à béton ..62
Figure 8 : Emplacement des bennes de déchets – Activité de peinture ..62
Figure 9 : Cartographie isophonique à 1,5m – dragage et centrale à béton – période diurne (7h-22h) ..70
Figure 10 : Cartographie isophonique à 1,5m – dragage et centrale à béton – période nocturne (22h-7h) ..70
Figure 11 : Cartographie isophonique à 1,5m – Battage et centrale à béton – période diurne (7h-22h) ..71
Figure 12 : Cartographie isophonique à 1,5m – Battage et centrale à béton – période nocturne (22h-7h) ..72

Liste des tableaux

Tableau 1 : Période de sensibilités écologiques des espèces observées ..29
Tableau 2 : Calendrier des préconisations ..30
Tableau 3 : Période de sensibilités écologiques des mammifères marins ..77

PRÉAMBULE – ORGANISATION DES DOCUMENTS

Adaptation du Port de Cherbourg au développement des Energies Marines Renouvelables

La présente section vise à présenter l'organisation du présent dossier d'autorisation environnementale, et à renseigner la localisation des différents éléments règlementaires nécessaires à son instruction.

Le tableau suivant présente ainsi, sur la base des étapes définies dans le guide pour la téléprocédure de dépôt, les différentes pièces constitutive du dossier.

Nom de l'étape	Objet de l'étape	Intitulé des pièces correspondantes
ETAPE 1	Type de demande	Aucune pièce à joindre. Etape renseignée sur la téléprocédure en ligne.
ETAPE 2	Pétitionnaire (R181-13-1° du CE)	Etape renseignée sur la téléprocédure en ligne. Document dématérialisé : - Mandat de dépôt
ETAPE 3	Description du projet (R181-13-3° et 4°, 8° du CE)	Les documents dématérialisés pour cette étape sont : -Etape 3.1 : Description du projet - Etape 3.2 : Présentation non technique -Etape 3.3 : Maîtrise foncière
ETAPE 4	Localisation du projet (R181-13-2° du CE)	Les documents dématérialisés pour cette étape sont : -L'étape 4.1 est renseignée sur la téléprocédure (pointeur) - -Fichier de la localisation des parcelles - -Fichier .csv des références géographiques du projet - Dossier .zip du périmètre du projet (fichier .shp)
ETAPE 5	Activités	Aucune pièce à joindre. Etape renseignée sur la téléprocédure en ligne (rubriques des nomenclatures IOTA et évaluation environnementale)
ETAPE 6	Etude d'impact (R181-13-5° du CE)	Les documents dématérialisés pour cette étape sont : - Etape 6.1 : Etude d'impact sans ses annexes *- Description de l'état initial* *- Incidences du projet & Mesures ERC* - Etape 6.2 : Annexes de l'étude d'impact - Etape 6.3 : Résumé non technique de l'étude d'impact
ETAPE 7	Autres pièces / études	Procédure embarquée : - Demande de dérogation espèces et habitats protégés
ETAPE 8	Plans (R181-13-2° et 7° du CE)	Les documents dématérialisés pour cette étape sont : - Le plan obligatoire à l'échelle 1/25 000 (conformément au R181-13-2° du CE) - Le fichier de plans relatifs à l'ensemble du dossier.
AUTRES		- Diagnostic faune flore (version intermédiaire) EGIS 2025 - Lettre d'engagement PdN 2025

Le présent document s'insère dans l'étape 6.2 de la procédure de dépôt.

ETAPE 6.2 : ANNEXES DE L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Adaptation du Port de Cherbourg au développement des Energies Marines Renouvelables

1 - MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI PREVUES

1.1 - Mesures d'évitement

Travaux d'installation du chantier de construction des fondations gravitaires

ME-BYTP 1 – Détermination et délimitation préalable des aires de chantier

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Détermination et délimitation préalable des aires de chantier	**Code mesure : E21a/E21b**
Opération : **Aménagement du Port de Cherbourg**	**Phase :** **Travaux**

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☑ **Continuités écologiques**	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MR-BYTP 1 : Préservation d'une bande de friche

MR-BYTP 7 - Clôture et dispositifs de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles

MS-BYTP 2 - Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg			
Nom de la mesure : Détermination et délimitation préalable des aires de chantier		**Code mesure : E21a/E21b**	
Coût estimatif		Intégré aux coûts du projet	
Période de mise en œuvre		En amont du démarrage du chantier	
Durée		Pendant toute la durée du chantier	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Cette mesure vise à déterminer et à délimiter avant la mise en œuvre du projet l'emplacement des aires de chantier/travaux.

En phase de conception, une attention particulière a été portée à la prise en compte de l'ensemble des emprises impactées par le projet.

Les zones d'évitement sont des zones de l'emprise foncière qui seront balisées, mises en défens et protégées de toute intrusion notamment d'engins de chantier. En particulier, les zones de chantier située en bordure d'habitats à enjeux forts ou très forts seront balisées et mises en défens. Des panneaux indiquant la présence de zones environnementales sensibles seront mis en place.

Cette détermination des emprises et leur délimitation en amont des travaux permettra ainsi :

d'éviter la dégradation ou la destruction de milieux et habitats naturels non concernés directement par le projet ;

d'éviter la destruction ou la dégradation d'habitats d'espèces et des espèces protégées situés à proximité de la zone des travaux ;

d'éviter la présence des espèces protégées au sein de l'emprise du chantier ;

d'éviter le dérangement des espèces dans les secteurs sensibles.

Espèces et habitats concernés : Ensemble des groupes faunistiques et habitats d'espèces à enjeux

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Cette mesure devra impérativement être mise en œuvre en amont des travaux afin d'éviter les dommages sur les habitats et espèces protégées.

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Détermination et délimitation préalable des aires de chantier	**Code mesure : E21a/E21b**

Dans la mesure du possible, les accès de chantier se feront uniquement par le biais de voies existantes.

Ainsi, l'emprise du projet, incluant les zones de travaux sera matérialisée par une clôture afin de délimiter avec précision le périmètre du chantier.

Cela permettra d'avoir la certitude que les engins de chantier ne circuleront pas en dehors des zones de chantier identifiées ou bien que des zones de dépôts ne soient pas implantées en dehors des zones prévues.

Calendrier de réalisation :

Avant le démarrage des travaux

Modalités de suivi de la mesure

Le suivi de la mesure sera assuré par le responsable environnement du projet tout au long de la phase travaux. Il assistera les entreprises en amont des travaux pour la mise en place du balisage, la signalétique et la sensibilisation du personnel de chantier. Il contrôlera les dispositifs de balisage et le respect des emprises chantiers tout au long du projet. Il veillera à alerter les entreprises en cas de manquements et vérifiera que les mesures correctives soient bien réalisées.

Localisation de la mesure

Emprises du chantier

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Détermination et délimitation préalable des aires de chantier	**Code mesure : E21a/E21b**



Illustrations





Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Détermination et délimitation préalable des aires de chantier	**Code mesure : E21a/E21b**



Photographie 1 : Exemples de barrières de chantier

egis

egis

1.1.2 - Construction des fondations gravitaires

1.1.2.1 - ME-BYPT 2 – Absence de rejet vers les eaux et les sols lors de la construction des GBS – Eaux et sols

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Nom de la mesure : Absence de rejet vers les eaux et les sols lors de la construction des GBS – Eaux et sols	**Code mesure : E3.1.a**
Opération : Adaptation du Port de Cherbourg aux technologies EMR	**Phase : Construction des GBS**

Cible(s) de la mesure :

☐ Faune et flore	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☑ **Sol**
☑ **Eau**	☐ Habitats Naturels	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Nom de la mesure : Absence de rejet vers les eaux et les sols lors de la construction des GBS – Eaux et sols	**Code mesure : E3.1.a**

☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques

☐ Autres pollutions/ nuisances

Liens avec d'autres mesures :

Sans objet

Coût estimatif		Coût intégré au projet	
Période de mise en œuvre		Pendant la phase de construction des GBS	
Durée		29 mois	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Afin d'éviter les pollutions du sol et des eaux, les mesures suivantes seront mises en place :

- Nettoyage des équipements relatifs à l'activité de peinture **en circuit fermé** ;
- Aucun rejet aqueux de l'activité de peinture.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Les enjeux environnementaux liés aux émissions dans l'air et aux sols sont respectivement modérés et forts ; une vigilance particulière doit être accordée lors du suivi de la mesure.

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

Sans objet

Modalités de suivi de la mesure

Afin de s'assurer de l'efficacité des mesures mises en œuvre, les mesures d'évitement et les propositions de modalités de suivi sont listées dans le tableau suivant :

TABLEAU DES MODALITES DE SUIVI DES MESURES DE REDUCTION E3A RELATIVES AUX DISPOSITIFS DE LIMITATION DES RISQUES DE POLLUTION EN PHASE EXPLOITATION – EAUX ET SOLS

Mesures de réduction		**Localisation**	**Modalités de suivi**	**Échéances**	**Mesures d'accompagnement**
Catégorie	*Intitulé*				

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS						
Nom de la mesure : Absence de rejet vers les eaux et les sols lors de la construction des GBS – Eaux et sols					**Code mesure : E3.1.a**	
E3a	Nettoyage des équipements en circuit fermé	Au droit du site de chantier	Vérification de l'absence de fuites et de polluants	Pendant toute la durée de l'activité de peinture	Sans objet	
E3a	Pas de rejets aqueux de l'activité de peinture	Au droit du site de chantier	Vérification de l'absence de fuites et de polluants	Pendant toute la durée de l'activité de peinture	Sans objet	
Localisation de la mesure						
Dispositif mobile mis en œuvre au plus près des fondations gravitaires en cours de peinture						
Illustrations						
-						
egis						

1.1.3 -

Travaux d'extension quai FL0 et travaux connexes

Les travaux connexes à la construction du quai FL0 comprennent :

- Le dragage ;
1.1.3.1 -
- L'immersion des sédiments dragués ;
- Le déplacement de la digue des Flamands.

ME-PdN 1 – Positionnement de la zone d'immersion selon les enjeux

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Positionnement de la zone d'immersion selon les enjeux	**Code mesure : E2.1b**
Opération : **Adaptation du Port de Cherbourg aux technologies EMR**	**Phase :** **Construction du quai FL0**

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Positionnement de la zone d'immersion selon les enjeux	**Code mesure : E2.1b**

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☑ **Eau**	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MS-PdN 2

Coût estimatif		Intégré dans les coûts des travaux	
Période de mise en œuvre		Pendant les travaux	
Durée		5 mois	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Objectifs :

- Eviter les incidences liées aux immersions des sédiments dragués sur les enjeux naturels localisés à proximité.

Actions à mettre en œuvre :

- Modélisations numériques destinées à qualifier et quantifier le panache turbide et les épaisseurs de dépôt sur les fonds marins.
- Confirmation du choix de la zone envisagée
- Sélection d'une zone d'immersion élargie, au sein de laquelle les opérations de clapage peuvent avoir lieu sans impacter les enjeux naturels, au regard des résultats des modélisations.

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Positionnement de la zone d'immersion selon les enjeux	**Code mesure : E2.1b**
Modalités de suivi de la mesure	
o Les résultats de la modélisation numérique démontrent : o Des concentrations en MES bien inférieures au bruit de fond naturel. o Une absence de dépôt de MES sur les secteurs à enjeux du littoral (herbiers de Zostère et champs de laminaires des sites Natura 2000 côtiers. **Indicateurs de suivi :** o Voir MS-PdN 2 (Suivi des fonds rocheux de la zone d'immersion).	
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Sans objet	
Localisation de la mesure	
Sur le site d'immersion.	
Illustrations	
-	

1.1.4 - Installation et retrait des banquettes de stabilisation pour les barges d'export des GBS

1.1.5 -

Sans objet.

1.1.6 - Export des fondations gravitaires d'éoliennes

Sans objet.

Exploitation de l'extension quai FL0 et travaux connexes

Sans objet.

1.2 - Mesures de réduction

Travaux d'installation du chantier de construction des fondations gravitaires

MR-BYTP 1 – Préservation *in situ* d'une bande de friches vivaces et des enrochements littoraux

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
1.2.	
1.2.1 **Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg**	
Nom de la mesure : Préservation *in situ* d'une bande de friches vivaces	**Code mesure : R1.1.a**
Opération : **Aménagement du Port de Cherbourg**	**Phase :** **Travaux - Exploitation**

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☑ **Continuités écologiques**	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

ME-BYTP 1 : Détermination et délimitation préalable des aires de chantier

MS-BYTP 2 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

Coût estimatif	Intégré au projet
Durée	Pendant les travaux et en phase exploitation

Description de la mesure

Cette mesure consiste en une redéfinition mineure du projet afin de préserver une bande de **0,4 ha de friche vivace**.

Le maintien de cet habitat présente un intérêt écologique puisqu'il assure la disponibilité d'habitats fonctionnels pour plusieurs espèces inféodées aux milieux ouverts.

En effet, la conservation de cette friche sera particulièrement bénéfique pour l'avifaune de ces milieux, et notamment pour le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), espèce caractéristique des prairies maigres et des zones herbacées non exploitées. Cette friche pourra offrir à l'espèce des zones de repos, d'alimentation (grâce à la richesse entomologique de ces milieux) ainsi que des sites de nidification potentiels.

Cette zone pourra également servir de milieux d'alimentation pour d'autres espèces d'oiseaux et pour le Crapaud calamite.

Les enrochements littoraux favorables à l'alimentation de certains oiseaux marins (Tournepierre à collier, Huitrier pie, Grand gravelot) sont également entièrement évités et maintenus sur le site.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

- **Absence de dérangement** : la bande de friche devra être strictement exclue des zones de chantier et de toute occupation temporaire liée aux travaux. Aucun stockage de matériaux, dépôt de déblais ni circulation d'engins ne devront y être autorisés.
- **Maintien de la naturalité** : afin de conserver la qualité écologique de la friche, il conviendra d'éviter tout entretien mécanique intensif (fauchage systématique, broyage fréquent). Un entretien ponctuel, léger et tardif (fin d'été) pourra être envisagé uniquement si nécessaire pour prévenir l'embroussaillement excessif, de manière à conserver le caractère de friche ouverte favorable à l'avifaune.
- **Suivi écologique** : un suivi pourra être mis en place (par exemple sur 2–3 ans) afin de vérifier que les habitats conservent bien leur valeur fonctionnelle pour les espèces ciblées, et ajuster les modalités de gestion si besoin.

Points de vigilance

- **Embroussaillement progressif** : sans gestion adaptée, la friche pourrait évoluer rapidement vers un stade arbustif, moins favorable aux espèces de milieux ouverts comme le Pipit farlouse.

- **Espèces invasives** : une attention particulière devra être portée au risque de colonisation par des espèces exotiques envahissantes (ex. buddléia, renouée, etc.), qui réduiraient la valeur écologique du milieu.
- **Périodes sensibles pour l'avifaune** : toute intervention éventuelle (entretien, suivi) devra être réalisée en dehors des périodes de reproduction et de nidification (principalement avril à septembre), afin de limiter le dérangement.

Modalités de suivi de la mesure

Le suivi sera réalisé par le pétitionnaire.

La mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée par le responsable environnement du projet.

Localisation de la mesure



MR-BYTP 2 – Réduction des nuisances envers les populations humaines, de la faune et de la flore durant les travaux d'installation de chantier – Qualité de l'air

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances envers les populations humaines, la faune et la flore durant les travaux d'installation de chantier – Qualité de l'air	**Code mesure : R21j**
Opération : Adaptation du Port de Cherbourg aux technologies EMR	**Phase : Travaux d'installation de chantier**

Cible(s) de la mesure :

☑ Faune et flore	☐ Sites et paysages	☑ **Air**
☐ Bruit & vibrations	☑ **Population**	☐ Sol
☐ Eau	☑ Habitats Naturels	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☑ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MS-BYTP 2 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

Coût estimatif		Intégré dans les coûts de chantier	
Période de mise en œuvre		Pendant les travaux d'installation de chantier et la construction des GBS	
Durée		28 mois	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances envers les populations humaines, la faune et la flore durant les travaux d'installation de chantier – Qualité de l'air	**Code mesure : R21j**

Afin de limiter les impacts sur la qualité de l'air pour les riverains du chantier, la faune et la flore, les mesures suivantes seront mises en place :

- Prévoir un phasage des opérations ;
- En ce qui concerne les engins de chantier :
  - éteindre les moteurs dès que cela est possible ;
  - utiliser des véhicules conformes à la réglementation en vigueur et régulièrement entretenus (limitation des émissions de gaz à effet de serre (GES)) ;
  - s'assurer de la présence et du bon fonctionnement des filtres à particules ;
  - respecter les limites de vitesses (30 km/h) et mettre en œuvre un plan de circulation ;
  - privilégier des équipements fonctionnant à l'électricité plutôt qu'aux hydrocarbures.

Aussi, pour limiter les émissions de poussière et leurs impacts, les mesures suivantes seront prises :

- Revêtir les voiries du site empruntés par les véhicules ;
- Arroser de façon préventive, lors de conditions météorologiques défavorables (temps sec et venté) ;
- Choisir opportunément les lieux d'implantations des équipements et zones de stockage des matériaux en tenant compte des vents dominants et des zones urbanisées ;
- Éviter les opérations de traitement à la chaux ou aux liants hydrauliques et les opérations de chargement / déchargement des matériaux les jours de vents forts ;
- Mettre en place des dispositifs de protection (bâchage par exemple) au niveau des aires de stockage (permanentes ou temporaires) des matériaux susceptibles de générer des envols de poussières ;
- Bâcher les camions transportant des matériaux pulvérulents ;
- Humidifier les chemins ou voies d'accès non-revêtues afin de diminuer les nuages de poussière soulevées par les camions ;
- Nettoyer si besoin les roues des camions à la sortie des chantiers où les travaux se passent sur des zones non revêtues initialement.

Il est à rappeler que, conformément à la réglementation en vigueur, le brûlage de matériaux (emballages, plastiques, caoutchouc, *etc.*) est interdit.

De plus, quel que soit la nature des travaux, un chantier peut être la source de nombreuses pollutions accidentelles. Ainsi, afin de réduire ce risque, de nombreuses mesures doivent être prises tout au long du projet. Le principe de cette mesure est donc également de ne pas générer de pollution lors de la phase chantier.

Au-delà, les travaux induisent souvent des nuisances olfactives causées par les centrales à bitumes, la réalisation des chaussées.

Lors de la réalisation des chaussées, des émissions de composés organiques volatils (COV) se dégagent des enrobés à chaud générant des odeurs fortes, mais peu persistantes (quelques heures). Les nuisances

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances envers les populations humaines, la faune et la flore durant les travaux d'installation de chantier – Qualité de l'air	**Code mesure : R21j**

engendrées par les centrales pourront être réduites en les éloignant autant que possible des zones d'habitations et en veillant au bon fonctionnement des appareils.

Un Plan Général de Respect de l'Environnement (PGRE) sera établi par l'entreprise de travaux en période de préparation, préalablement au démarrage des travaux. Ce document précisera les mesures qui seront prises pour limiter le risque de pollution et notamment les suivantes :

- la localisation des installations provisoires (bases-vie, zones de stockage de matériaux, etc.) conformément à celle prévue au présent dossier ;
- les modalités de stockage des produits polluants (huiles, carburants, etc.) qui devra se faire sur des emplacements réservés à cet effet et à distance des milieux à enjeux et des milieux aquatiques. Les vidanges, ravitaillements et nettoyages des engins et du matériel se feront dans une zone spécialement définie et aménagée (zone imperméabilisée…) ;
- les engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique récent et être équipés de kits de dépollution ;
- l'accès du chantier et des zones de stockages sera interdit au public ;
- un raccordement au réseau est favorisé pour la gestion des eaux usées de la base vie, sous réserve des autorisations nécessaires. Si ce raccordement n'est pas réalisable, la base vie sera équipée d'une fosse septique vidangée par une entreprise spécialisée ;
- les matériaux non inertes et substances non naturelles seront retraitées par des filières appropriées.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Identifier dans le planning des travaux la temporalité de la mise en œuvre des mesures au regard de l'impact considéré.

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

Pendant les travaux et en particulier pendant la période estivale.

Modalités de suivi de la mesure

Afin de s'assurer de l'efficacité des mesures mises en œuvre, les mesures de réduction et les propositions de modalités de suivi sont listées dans le tableau suivant :

TABLEAU DES MODALITES DE SUIVI DES MESURES DE REDUCTION R.2.1.J RELATIVES AUX DISPOSITIFS DE LIMITATION DES NUISANCES ENVERS LES POPULATIONS HUMAINES - QUALITE DE L'AIR

Mesures de réduction		**Localisation**	**Modalités de suivi**	**Échéances**	**Mesures d'accompagnement**
Catégorie	*Intitulé*				
R.2.1.j	Bâchage des camions transportant des terres ou des	Au droit du site de chantier	Vérification de mise en place des bâches en sortie de site	Pendant toute la durée de la phase de	Sans objet

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS

Nom de la mesure : Réduction des nuisances envers les populations humaines, la faune et la flore durant les travaux d'installation de chantier – Qualité de l'air

Code mesure : R21j

	matériaux poussiéreux			transports de matériaux	
R.2.1.j	Humifier/arroser les pistes par temps sec et/ou venteux	Au niveau du chantier	Vérification de la réalisation	Pendant toute la durée du chantier jusqu'à la remise en état.	Mise en place d'un anémomètre et d'une valeur-seuil pour le déclenchement de la mesure
R.2.1.j	Nettoyage des roues de camion	À la sortie du chantier de construction	Vérification de la réalisation	Pendant toute la durée de la phase d'installation de chantier	Sans objet

Le suivi sera réalisé visuellement sous la responsabilité du responsable environnement du projet.

La mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée par l'écologue de chantier.

Localisation de la mesure

Sur la totalité des terre-pleins.

Illustrations



MR-BYTP 3 – Limitation de la consommation en ressources

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Nom de la mesure : Limitation de la consommation en ressources	**Code mesure : R21t / R22r**
Opération : **Adaptation du Port de Cherbourg aux technologies EMR**	**Phases :** **Travaux d'installation de chantier** **Construction des GBS**

Cible(s) de la mesure :

☐ Faune et flore	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☐ Habitats Naturels	☑ **Biens matériels**
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☑ **Facteurs climatiques**	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

Sans objet

Coût estimatif		Intégré aux coûts de chantier	
Période de mise en œuvre		Pendant l'exploitation	
Durée		Tout le projet (travaux et exploitation)	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Afin de réduire les risques de surconsommation et de gaspillage des ressources, les mesures suivantes seront mises en place :

- Base-vie :

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Nom de la mesure : Limitation de la consommation en ressources	**Code mesure : R21t / R22r**

- Des affichettes environnement incitant à ne pas gaspiller les ressources en eau potable seront affichées dans les vestiaires et les bureaux,
- Des compteurs pour les zones de chantier, les bureaux et les baraquements de chantier (réfectoire, vestiaires, douches) seront installés et relevés tous les mois afin de réaliser un tableau de bord des consommations,
- Les bungalows présents sur le chantier seront des bungalows « économes », équipés d'horloges et de minuteries pour l'éclairage et de thermostats pour éviter la surchauffe en hiver,
- Des équipements présentant de faible consommation d'énergie (lampes LED, minuterie à chaque fois que cela sera possible, etc.) seront installés ;

- Centrale à béton :
  - Correction automatique des quantités d'eau en fonction de la teneur en eau des granulats.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

-

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

Sans objet

Modalités de suivi de la mesure

Afin de s'assurer de l'efficacité des mesures mises en œuvre, les mesures d'évitement et les propositions de modalités de suivi sont listées dans le tableau suivant :

TABLEAU DES MODALITES DE SUIVI DES MESURES DE REDUCTION EXXX RELATIVES AUX DISPOSITIFS DE LIMITATION DES RISQUES DE POLLUTION EN PHASE EXPLOITATION – EAUX ET SOLS

Mesures de réduction		**Localisation**	**Modalités de suivi**	**Échéances**	**Mesures d'accompagnement**
Catégorie	*Intitulé*				
R21t / R22r	Affichage de sensibilisation à la consommation responsable des ressources	Base-vie	Vérification de la présence des affichettes	Pendant toute la durée du chantier	Sans objet
R21t / R22r	Mise en œuvre de compteurs d'eau	Base-vie Centrale à béton	Compteurs relevés au moins une fois par mois	Pendant toute la durée du chantier	Sans objet
R21t / R22r	Utilisation de bungalows « économes »	Base-vie	-	Pendant toute la durée du chantier	Sans objet

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS					
Nom de la mesure : Limitation de la consommation en ressources					**Code mesure : R21t / R22r**
R21t / R22r	Mise œuvre d'équipements économes en énergie	Base-vie	Remplacement des équipements le cas échéant par équipements de performance au moins équivalente	Pendant toute la durée du chantier	Sans objet
R21t / R22r	Correction automatique des quantités d'eau	Centrale à béton	Maintenance des équipements de dosage	Pendant toute la durée du chantier	Sans objet
Localisation de la mesure					
Sans objet					

1.2.1.4 - MR-BYTP 4 – Adaptation de la période des travaux sur l'année

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Adaptation de la période des travaux	**Code mesure : R31a**
Opération : **Aménagement du Port de Cherbourg**	**Phase :** **Travaux - Exploitation**

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☑ **Continuités écologiques**	☐ Activités économiques

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Adaptation de la période des travaux	**Code mesure : R31a**

☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques

☐ Autres pollutions/ nuisances

Liens avec d'autres mesures :

MS-BYTP 2 - Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

MR-BYTP 5 - Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes

Coût estimatif		Coût intégré au projet	
Période de mise en œuvre		Pendant les travaux	
Durée		Intégralité des travaux, avec un focus sur les travaux préparatoires	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Les travaux de décapage, débroussaillage, terrassement... peuvent avoir un impact important sur les espèces végétales et animales lorsqu'ils sont réalisés lors des périodes sensibles pour ces espèces (reproduction, élevage des jeunes ou période d'hibernation).

Cette mesure d'adaptation de la période des travaux dans le milieu naturel permet de limiter les perturbations en période de reproduction ainsi que le risque de destruction d'individus d'espèces protégées en se basant sur les exigences écologiques de l'ensemble des taxons. Cela permet également de réduire la destruction d'individus ou d'habitats à des périodes où ces espèces réalisent une fonction décisive dans la réalisation de leur cycle biologique.

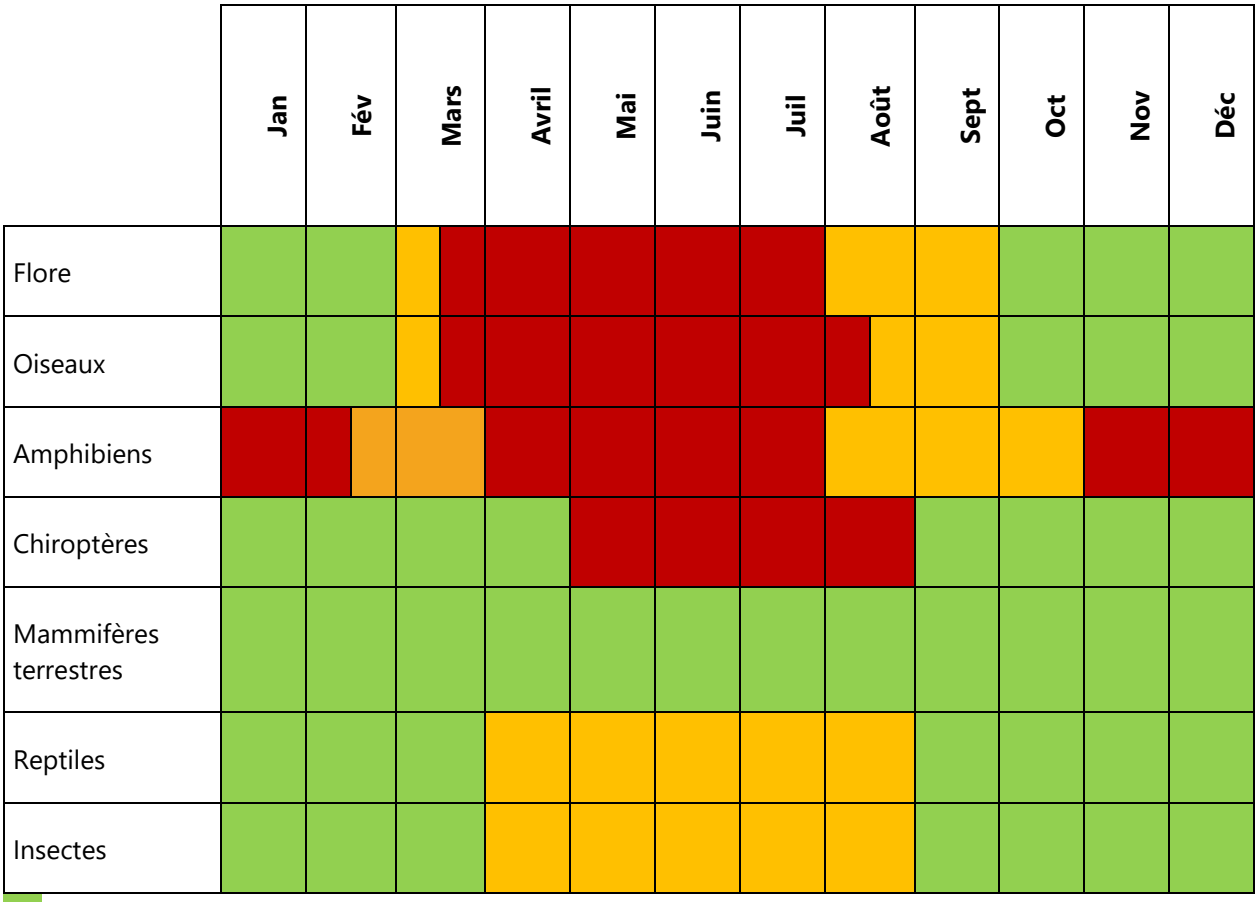
Cette mesure est une des mesures principales de réduction des impacts. Il s'agit des périodes préconisées pour le début des travaux et la gestion de la bande de friches vivaces de 0,4 ha préservée dans le cadre de la mesure ME01. Dans le cadre de ce projet, le planning optimal de travaux est intimement lié à la mise en œuvre d'autres mesures, en particulier le déplacement d'espèces et la mise en place de barrières anti-retours pour les amphibiens.

Espèces et habitats concernés : Toute la faune et la flore ainsi que les habitats d'espèces

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Chaque espèce, ou tout du moins chaque groupe faunistique, possède ses propres sensibilités écologiques (reproduction, hivernage, repos, ...).

TABLEAU 1 : PERIODE DE SENSIBILITES ECOLOGIQUES DES ESPECES OBSERVEES



Ainsi, pour le dégagement des emprises, les périodes sensibles sont liées :

- **Oiseaux** : aux périodes de migration et de nidification (des nichées précoces et arrivée des migrateurs jusqu'au départ desdits migrateurs en automne). Aucune destruction de milieux herbacés de doit être réalisés pendant la période de reproduction ;
- **Amphibiens** : aux périodes d'hibernation et de reproduction. Les zones pionnières (friches etc.) ne devront pas être détruites pendant la période de reproduction (avril-juillet).
- **Chiroptères** : aux périodes de mise-bas / parturition ;
- **Mammifères terrestres** : aucune espèce sensible recensée ;
- **Reptiles** : aux périodes de thermorégulation et de reproduction. Les zones sensibles identifiées comme habitats de reptiles seront délimitées physiquement. Le responsable environnement du chantier veillera à prospecter au préalable les zones concernées pour s'assurer de l'absence des espèces dans la zone de chantier. Si des individus sont effectivement présents, ils seront déplacés à proximité hors emprise ;
- **Insectes** : aux périodes d'émergence des imagos (individus reproducteurs).

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Adaptation de la période des travaux	**Code mesure : R31a**

Afin de limiter l'impact des travaux sur les espèces, le maître d'ouvrage s'engage à réaliser le début des travaux entre septembre et le 10 mars. Ensuite, l'occupation du site de manière quasi permanente le rendra non favorable à la biodiversité.

TABLEAU 2 : CALENDRIER DES PRECONISATIONS

Calendrier civil	**Jan.**	**Fév.**	**Mars**	**Avr.**	**Mai**	**Juin**	**Juil.**	**Août**	**Sept**	**Oct.**	**Nov.**	**Déc.**
Début des travaux (mise en place des barrières, balisage)												
Déplacement des Crapauds calamites : avant défrichement												
Travaux de défrichement, suppression de la végétation (débroussaillage).												

Légende	
Période globalement favorable pour la réalisation des travaux – Pas de restriction	
Période assez défavorable au regard des caractéristiques des travaux – Limitation des travaux si possible, plus forte vigilance, appui Coordinateur environnemental (CE)	
Période très défavorable pour la réalisation de travaux – A éviter pour les travaux	

Le calendrier ci-dessus présente des indications de périodes plus ou moins sensibles pour la réalisation des travaux de suppression de la végétation dans les milieux naturels. Le maître d'ouvrage s'engage à ne pas réaliser les travaux spécifiquement visés par des périodes de fortes sensibilités lors des dites périodes.

Concernant les périodes de vigilance (orange), il s'agira, en fonction de l'avancement du chantier d'ajuster au mieux les interventions pour limiter les risques d'atteintes aux milieux. Ainsi, la période assez défavorable n'empêche pas les travaux mais constitue une alerte sur la sensibilité probable des milieux lors des périodes ciblées.

De manière générale, les mois de septembre (plutôt fin septembre) – octobre constituent les mois les plus en adéquation avec les exigences écologiques d'un maximum d'espèces pour ce qui concerne la phase de suppression de la végétation. En effet, les oiseaux, les mammifères, les amphibiens et les reptiles ont, à cette période, terminé leur phase de reproduction et sont suffisamment actifs pour fuir en cas de dérangement.

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Adaptation de la période des travaux	**Code mesure : R31a**

L'idéal est de pouvoir réaliser les travaux de suppression de la végétation en septembre et octobre et d'effectuer les travaux de décapages, terrassements… à la suite afin d'éviter la recolonisation du milieu.

La suppression / l'enlèvement des ouvrages anthropiques devra être effectuée préférentiellement en dehors de la période de reproduction de l'avifaune associée au cortège des milieux anthropiques.

Une fois l'emprise projet mise à nue, il est indispensable de maintenir le milieu défavorable aux espèces afin d'éviter une recolonisation ou une fréquentation.

Le Maître d'ouvrage devra donc intégrer l'ensemble de ces contraintes à sa planification du chantier.

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

Dès le début des travaux et durant toute la durée de ceux-ci.

Modalités de suivi de la mesure

La saisonnalité prescrite pour ces travaux sera intégrée à la planification des travaux dès la phase préparatoire du projet.

La mesure sera suivie par le responsable environnement du Projet lors du suivi de chantier qui vérifiera que les travaux seront réalisés lors des périodes les moins impactantes pour la faune concernée par le projet.

- passage du responsable environnement de chantier au démarrage des travaux ;
- suivi des périodes de réalisation des travaux pendant toute la durée des travaux.

Localisation de la mesure

Emprises du projet

Illustrations

Sans objet

MR-BYTP 5 – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes	**Code mesure : R2.1f**
Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Travaux - Réalisation**

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☑ **Continuités écologiques**	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MS-BYTP 2 : Assistance environnementale

Coût estimatif	Intégré au projet

Description de la mesure

Les espèces exotiques envahissantes (EEE) constituent une menace pour la biodiversité : en l'absence d'agents naturels de contrôle (prédateurs ou pathogènes) sur les territoires colonisés, ces espèces sont très compétitives et peuvent se substituer à la flore indigène, avec à la clef des conséquences néfastes sur les habitats naturels, sur la flore et sur la faune.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Les mesures permettront d'éviter la dissémination des espèces envahissantes aux espaces alentours et de ne pas créer de conditions favorables à leur implantation massive.

Les espèces ciblées par cette mesure sont classées en 3 catégories :

- Espèces très vigoureuses sur lesquelles les actions d'éradication sont peu probantes : ce sont des plantes exotiques envahissantes qui poussent très rapidement, résistent bien aux conditions difficiles (par exemple la sécheresse et la coupe) et ont une forte capacité de régénération. Elles sont robustes que les tentatives pour

les éliminer totalement échouent souvent ou nécessitent des efforts très importants, coûteux et répétés dans le temps.

- Espèces moins vigoureuses pour lesquelles les actions d'éradication sont efficaces : ce sont des plantes exotiques envahissantes qui ont une croissance plus lente ou une moindre capacité à se régénérer après une coupe ou un arrachage. Les interventions de gestion permettent de les éliminer durablement.
- Espèces moins vigoureuses pour lesquels actions d'éradication sont inefficace : il s'agit de plantes exotiques envahissantes qui se reproduisent très rapidement et en grand nombre. Leur stratégie de colonisation repose sur la production massive de graines, leur dispersion facile (par le vent, les animaux, les véhicules…) et leur installation rapide sur des milieux perturbés. En raison de cette dynamique, les tentatives d'éradication sont souvent inefficaces, car même après un arrachage ou une coupe, de nouvelles plantes réapparaissent rapidement à partir des graines présentes dans le sol ou provenant des zones voisines.

a) Espèces très vigoureuses sur lesquelles les actions d'éradication sont peu probantes

Espèce concernée : la Renouée du Japon, caractère envahissant avéré.

L'éradication totale de la Renouée du Japon est illusoire. Dans le but de limiter le développement et la colonisation des emprises par le Renouée du Japon,

- Le responsable environnement du Projet délimitera avec précision l'étendue de la surface colonisée par l'espèce,
- Les foyers seront par la suite balisés avec de la rubalise et une signalisation type pancarte avec l'inscription « Zone infestée par la Renouée du Japon » sera mise en place.
- Ces secteurs identifiés doivent en aucun cas être impacté par les travaux.
- Au cas où l'évitement de ces foyers ne serait pas possible, les mesures ci-après sont à mettre en place.
    - **Arrachage manuel** : cette méthode est adaptée uniquement aux jeunes plants, encore dans leur première année de croissance (moins de 40 cm de haut), période où leur système racinaire est encore superficiel. L'arrachage s'effectue à l'aide d'un petit outil manuel de type croc trident, afin de retirer entièrement la plante, y compris les racines. L'intervention est à réaliser idéalement entre mi-avril et fin mai, période où l'arrachage est le plus efficace.
    - **Fauchages répétés** : cette méthode ne permet pas d'éliminer l'espèce, mais de diminuer leur hauteur et leur diamètre. 7 à 8 fauches par an sont nécessaires pour avoir un réel impact sur la vitalité de la plante.

Précautions à prendre

- La Renouée du Japon peut repousser à partir d'un fragment minuscule. Aucun résidu ne doit être laissé sur sol nu. Tous les débris doivent être mis en sacs (type Big Bag) pour être transportés en sécurité.
- Les déchets végétaux doivent être évacués en incinération ou méthanisation, et un justificatif de traitement (récépissé) devra être fourni à la maîtrise d'ouvrage.

b) Espèces moins vigoureuses pour lesquelles les actions d'éradication sont efficaces.

Espèces concernées :

- Espèces à caractère envahissant avéré : Buddleja de David
- Espèces à caractère envahissant potentiel : l'Herbe de la Pampa

Les mesures ci-après seront mises en place :

- **Etape 1** : le responsable environnement du Projet délimitera avec précision l'étendue de la surface colonisée par l'espèce.
- **Etape 2** : arrachage manuel : Les plantules seront arrachées manuellement sur un sol humide.

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes	**Code mesure : R2.1f**

- **Etape 3** : couper les parties aériennes des adultes avant la floraison et la fructification de l'espèce.
- **Etape 4** : tronçonner et dessoucher les adultes au moyen d'un tractopelle ou une mini-pelle.

Précautions à prendre.

- Les déchets végétaux doivent être évacués en incinération ou méthanisation, et un justificatif de traitement (récépissé) devra être fourni à la maîtrise d'ouvrage.
- Il est indispensable de porter les gants lors de la gestion de l'Herbe de la pampa

c) Espèces moins vigoureuses pour lesquels actions d'éradication sont inefficace.

Espèces concernées :

- Espèces à caractère envahissant avéré : le Séneçon sud-africain
- Espèces à caractère envahissant à surveiller : Érigéron de Sumatra, Érigéron très fleuri

Les mesures de gestion mises en place contre ces espèces s'avèrent souvent peu efficaces, en raison de leur reproduction massive, pouvant produire des milliers de graines par individu. Pour limiter leur propagation, une fauche avant floraison est généralement préconisée.

Autres préconisations à prendre en compte (toutes espèces envahissantes confondues) :

- Les équipes intervenant sur le chantier doivent être formées à l'identification des espèces exotiques envahissantes et sensibilisées aux risques associés ;
- Il est fortement conseillé d'intervenir rapidement en cas d'apparition de nouveaux foyers ;
- Ne pas laisser les débris sur sol nu ;
- Tous les engins ayant été en contact avec les espèces gérées devront être nettoyés sur les zones prévues à cet effet, avant de quitter le chantier, afin de prévenir toute dissémination accidentelle.

Calendrier de réalisation :

Balisage en amont du démarrage des travaux et gestion pendant toute la durée des travaux ;

Gestion des espèces exotiques envahissantes : Toute l'année. Néanmoins une attention particulière sera apportée aux mois ci-dessus :

- Août à décembre : période de fructification du Buddleja de David ;
- Juin à décembre : période de floraison et de fructification de l'Herbe de la pampa ;

Modalités de suivi de la mesure

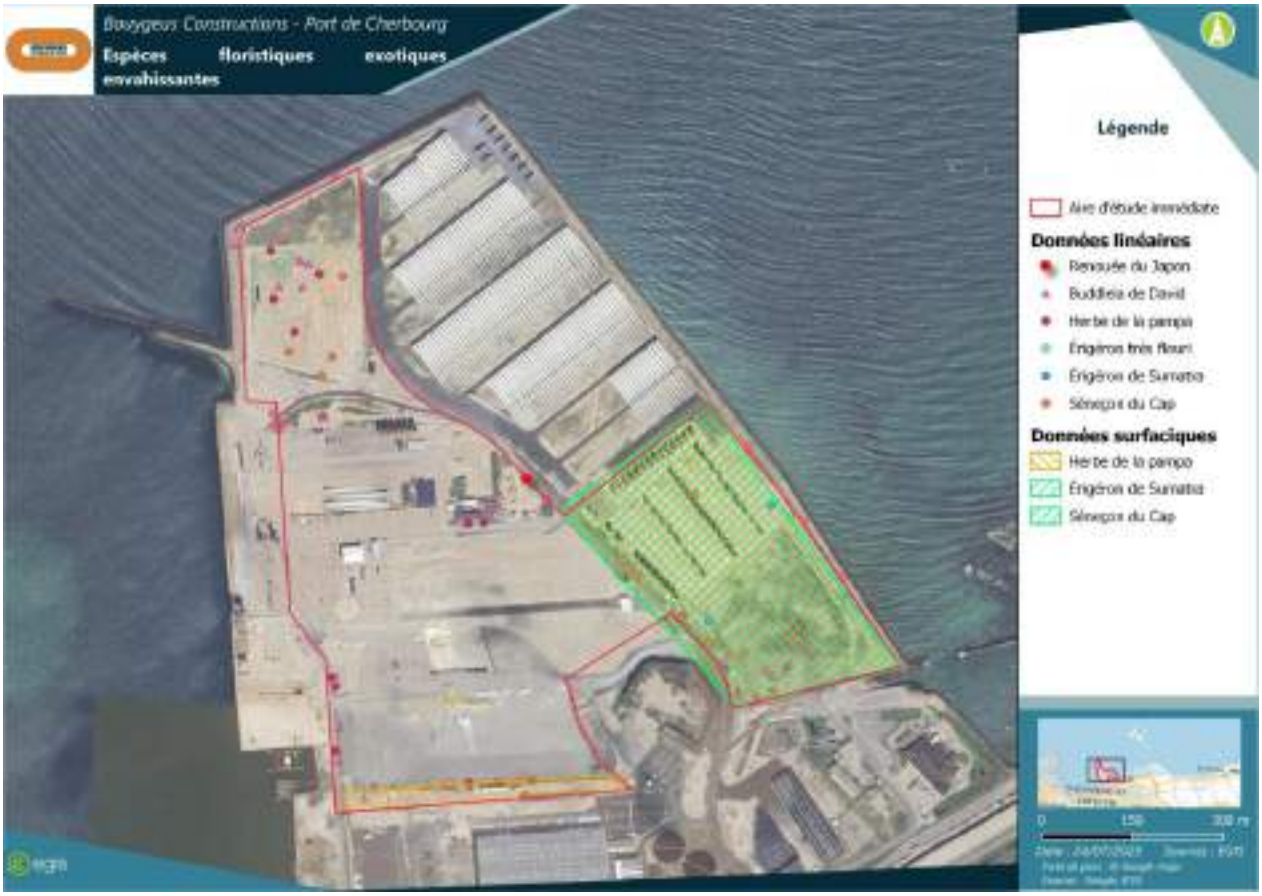
Supervision régulière par les opérations de surveillance et les équipes d'entretien.

Localisation de la mesure

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg

Nom de la mesure : Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes	Code mesure : R2.1f



egis

MR-BYTP 6 – Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
1.2.1 **Nom de la mesure : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens**	**Code mesure : R21o**
Opération : **Aménagement du Port de Cherbourg**	**Phase :** **Projet - Exécution**

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☐ Habitats Naturels	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MR-BYTP 4 : Adaptation de la période des travaux sur l'année

MR-BYTP 7 : Clôture et dispositifs de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles

MS-BYTP 2 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

Coût estimatif		En cours de calcul en fonction de la durée	
Période de mise en œuvre		En anticipation des travaux puis en cours de travaux si nécessaire	
Durée		Sans objet (Sans objet)	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens	**Code mesure : R21o**

Description de la mesure

Cette mesure vise à réaliser une sauvegarde des individus d'amphibiens et de reptiles présents sur l'emprise du chantier en amont de la phase de suppression de la végétation/terrassement.

Pour les amphibiens et les reptiles, les opérations de chantier, notamment l'ouverture des emprises et l'aménagement de plateformes, peuvent entrainer un risque de destruction d'individus présents.

Pour réduire ce risque, le responsable environnement du Projet passera dans les zones devant être remaniées pour les besoins du chantier, pour vérifier l'absence d'individus en reproduction, repos ou thermorégulation à l'intérieur des emprises définies.

Si des individus étaient présents, il sera procédé à leur déplacement en douceur, dans la plus proche zone favorable à l'espèce et en dehors des zones de travaux.

Espèces et habitats concernés : Crapauds calamites et Lézards des murailles

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

- **Principe général :**

Il s'agira de faire un déplacement manuel des individus recensés depuis les zones qui seront impactées vers des zones favorables préalablement identifiées en dehors de l'emprise chantier, ici les friches vivaces préservées à l'est (ME01).

- **Déplacement des individus :**

Dès la capture, les individus seront transférés dans les habitats favorables préalablement repérés en dehors de l'emprise du chantier dans lesquels ils seront relâchés. Le transport se fera à l'aide de sceaux fermés par un couvercle.

- **Organisation :**

Le responsable environnement du Projet s'occupera des déplacements d'espèces en amont des opérations de débroussaillage, juste après la mise en place d'une barrière anti-retour (MR06) puis en cas de besoin et d'intrusion d'espèces protégées sur le chantier. Il sera prévenu par le personnel du chantier en cas d'intrusion d'une espèce sur l'emprise et les travaux seront stoppés dans le secteur en attendant l'intervention.

Si des amphibiens sont présents au sein des emprises du chantier, un sauvetage est entrepris par le responsable environnement du Projet, que ce soit les individus adultes qu'il est possible de récupérer à la main, en ayant pris garde de respecter les conditions d'hygiène préalables à la manipulation des amphibiens (désinfection du matériel au Virkon et port de gants notamment) ou les pontes et larves qui peuvent être récupérées dans un seau. Les individus, larves et pontes sont alors transférés dans un site propice à leur développement, au sein des habitats favorables extérieurs au chantier, en veillant à ce que les individus ne puissent plus entrer dans les emprises.

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens	**Code mesure : R21o**
Concernant les reptiles, les individus de Lézard des murailles présents au sein des emprises chantier pourront être déplacés hors emprises de chantier.	
Modalités de suivi de la mesure	
Les opérations de capture et relâche des individus seront réalisées par le responsable environnement du Projet.	
Localisation de la mesure	
Emprises travaux et définitives	
Illustrations	
Sans objet	

MR-BYTP 7 – Clôture et dispositifs de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables	
Nom de la mesure : Clôture et dispositifs de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles	**Code mesure : R21h**
Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Projet - Exécution**

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☐ Habitats Naturels	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MR-BYTP 4 : Adaptation de la période des travaux sur l'année

MR-BYTP 6 : Prélèvement ou sauvetage avant destruction des spécimens et comblement des habitats favorables

MS-BYTP 2 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

Coût estimatif	15 euros par mètre linéaire de clôture trois fils et clôture anti-amphibiens
Période de mise en œuvre	Doit être mis en place avant le commencement des travaux et être maintenu durant toute leur durée. Doit être retiré à la fin des travaux.
Durée	Sans objet (Sans objet)

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS			
Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables			
Nom de la mesure : Clôture et dispositifs de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles		**Code mesure : R21h**	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Durant la période de travaux, à proximité des zones identifiées comme favorables à la reproduction et aux mouvements d'amphibiens, des barrières anti-intrusion lisses de type agricoles seront posées afin de stopper la progression des espèces vers les emprises de chantier. Les secteurs concernés sont indiqués sur la carte associée à la mesure.

Il s'agit de poser des bâches lisses ou impossibles à escalader de 40 cm de haut le long des emprises chantier, en plus des barrières de délimitation physique. Ceci pour empêcher la pénétration des individus dans la zone et éviter tout risque d'écrasement. Ces barrières seront disposées afin qu'aucune trouée ne soit présente tout au long du dispositif. Elles seront enterrées sur 10 cm et fixées soigneusement aux piquets de maintien par des agrafes. Un bavolet supérieur sera également présent, de façon à dissuader physiquement le passage « par-dessus la barrière » des espèces.

Pour la traversée de points bas ou dépressions topographiques, le dispositif devra strictement épouser les courbes du relief de manière à ne pas créer de trouée inférieure dans laquelle les individus pourraient s'engouffrer et rejoindre ainsi les zones de chantier. L'imperméabilité du dispositif doit être maximale. Pour s'en assurer, le responsable environnement du Projet vérifiera la bonne mise en place du dispositif et s'assurera de son maintien en bon état fonctionnel tout le temps de la mise en œuvre de la mesure.

Espèces et habitats concernés : Crapaud calamite, Alyte accoucheur

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Un suivi régulier de la mesure tout au long du chantier devra être réalisé par le responsable environnement du Projet. Il pourra s'adjoindre l'expertise d'un écologue pour la mise en place du balisage, la signalétique et la sensibilisation du personnel de chantier. Il contrôlera l'efficacité du dispositif. Il veillera à alerter les entreprises en cas de manquement, et vérifiera que les mesures correctives soient bien réalisées.

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

Sans objet

Modalités de suivi de la mesure

La mise en œuvre de cette mesure sera suivie et vérifiée par le responsable environnement du Projet.

Localisation de la mesure

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables	
Nom de la mesure : Clôture et dispositifs de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles	**Code mesure : R21h**

Les barrières anti-retour seront disposées le long de la limite du chantier avec le fort des flamands ainsi qu'avec la bande préservée de la mesure ME01.

En cas d'intrusion constatée lors du suivi, de nouvelles barrières seront ajoutées.

Illustrations



PHOTOGRAPHIE 2 : EXEMPLES DE CLOTURE ANTI-INTRUSION

1.2.1.8 -

MR-BYTP 8 – Installation d'abris ou de zone refuge pour les amphibiens au droit du projet ou à proximité

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Installation d'abris favorables au Crapaud calamite	**Code mesure : R21i**
Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Travaux - Exploitation**

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore** ☐ Sites et paysages ☐ Air

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS		
Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg		
Nom de la mesure : Installation d'abris favorables au Crapaud calamite		**Code mesure : R21i**
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☐ Habitats Naturels	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MR-BYTP 1 : Préservation d'une bande de friche

MR-BYTP 4 : Adaptation de la période des travaux sur l'année

MR-BYTP 6 : Prélèvement ou sauvetage avant destruction des spécimens et comblement des habitats favorables

MR-BYTP 7 : Clôture et dispositifs de franchissement

MS-BYTP 2 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

Coût estimatif		Intégré au projet	
Période de mise en œuvre		Doit être mis en place avant le commencement des travaux et être maintenu en phase exploitation.	
Durée		Pendant les travaux et en phase exploitation	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Afin de réduire l'impact de la perte d'habitats fonctionnels et de renforcer la disponibilité de gîtes favorables au **Crapaud calamite**, des aménagements simples mais efficaces seront mis en place à proximité immédiate de l'emprise, au sein de la bande de friche préservée dans le cadre de la mesure MR01.

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Installation d'abris favorables au Crapaud calamite	**Code mesure : R21i**

Il est ainsi prévu la création de **tas de sable ou de matériaux meubles** qui offriront des conditions favorables au repos diurne et à l'hibernation des individus, grâce à leur structure meuble et thermiquement stable.

En complément, la réalisation de **dépressions peu profondes** permettra l'accumulation temporaire d'eau de pluie au printemps, créant ainsi des zones de reproduction attractives pour l'espèce. Ces micro-habitats, disposés dans un environnement ensoleillé et dégagé, contribueront à maintenir un cycle de vie complet (refuge, reproduction, alimentation) dans le secteur, tout en réduisant le risque de mortalité lié aux travaux.

Espèces et habitats concernés : Crapaud calamite, Alyte accoucheur

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Les modalités techniques précises sont présentées ci-dessous.

- **Tas de sable pour refuge et hibernation :**
  - **Dimensions** : au minimum 2–3 m de diamètre et 1 m de hauteur pour assurer une inertie thermique suffisante.
  - **Matériaux** : sable grossier ou mélange sable/terre meuble, perméable, sans enherbement dense.
  - **Emplacement** : au sein de la bande préservée.
  - **Entretien** : possibilité de remise en état ponctuelle (apport de sable si colonisation végétale trop importante).
- **Dépressions temporaires pour la reproduction :**
  - **Dimensions** : 5 à 20 m^2, profondeur de 20 à 50 cm, à pente douce.
  - **Fonction** : permettre la rétention temporaire d'eau au printemps, favorisant la reproduction.
  - **Emplacement** : au sein de la bande préservée.
  - **Gestion** : laisser évoluer naturellement avec possibilité de recréer une dépression si le colmatage naturel empêche la rétention d'eau.
- **Points de vigilance :**
  - Réaliser les travaux d'aménagement hors période de reproduction (mars–juin), idéalement en automne.
  - Prévoir un suivi pour vérifier l'occupation des tas de sable et la fonctionnalité des mares temporaires, avec ajustements si nécessaire.

Un suivi régulier de la mesure tout au long du chantier devra être réalisé par le responsable environnement du Projet. Il pourra s'adjoindre l'expertise d'un écologue pour la mise en place du des dispositifs et contrôlera son efficacité. Il veillera à alerter les entreprises en cas de manquement, et vérifiera que les mesures correctives soient bien réalisées.

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Installation d'abris favorables au Crapaud calamite	**Code mesure : R21i**

À faire à l'automne

Modalités de suivi de la mesure

La mise en œuvre de cette mesure sera suivie et vérifiée par le responsable environnement du Projet.

Localisation de la mesure

Au sein des friches vivaces préservées, voir mesure ME01

Illustrations



PHOTOGRAPHIE 3 : EXEMPLE D'AMENAGEMENTS

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
1.2.1 **Nom de la mesure : Adaptation de l'éclairage**	**Code mesure : R21k / R22c**
Opération : **Aménagement du Port de Cherbourg**	**Phase :** **Projet - Exécution**

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☑ **Continuités écologiques**	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MR-BYTP 4 : Adaptation de la période des travaux sur l'année

MS-BYTP 2 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

Coût estimatif		Coût indicatif d'une lampe adaptée (SHP 70W à horloge) : 120 € les 10. Non estimable pour le moment.	
Période de mise en œuvre		Durant les travaux et tout au long de la phase d'exploitation de l'aménagement.	
Durée		Sans objet (Sans objet)	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Adaptation de l'éclairage	**Code mesure : R21k / R22c**

Les lumières et les éclairages du chantier ou de l'aménagement définitif constituent une source de perturbation importante notamment pour les chiroptères et l'avifaune. En effet, certaines espèces sont lucifuges et la présence de lumière peut constituer un bouclier lumineux répulsif pour ces espèces, qui se reportent alors sur d'autres zones accessibles engendrant alors une dépense énergétique augmentée, un report sur des zones de chasse plus éloignées et potentiellement moins riches...). Concernant les oiseaux, la pollution lumineuses peut engendrer des modifications comportementales (chant la nuit par exemple, bouleversement du rythme biologique), la désertion de certains lieux trop éclairés par les espèces nocturnes, ou perturber la migration ou l'envol des jeunes.

A l'inverse, d'autres espèces peuvent être attirées par la lumière, concentrant ainsi une quantité conséquente d'individus dans une aire restreinte (insectes nocturnes notamment). Ces concentrations peuvent également affecter d'autres espèces dans la relation proies-prédateurs et alors modifier les peuplements présents.

Cette mesure vise donc à limiter cette pollution lumineuse en phase chantier mais également en phase exploitation.

Espèces et habitats concernés : Oiseaux, Chiroptères essentiellement mais également le reste de la faune

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

- **Phase travaux :**

Les dispositions suivantes seront prises afin de réduire cet impact temporaire de l'éclairage sur la faune sensible (chiroptères, avifaune) :

  - neutraliser les projecteurs éclairant au-delà des zones de chantiers concernées ;
  - utiliser la bonne quantité de lumière (ajuster la puissance en fonction des besoins réels du chantier) ;
  - utiliser des lampes peu impactantes : les lampes au sodium basse pression ont des propriétés intéressantes pour limiter les impacts (cf. figure en page suivante décrite pour la phase exploitation) ;
  - choisir une température de couleur strictement inférieure à 3 000 K ;
  - éclairer du haut vers le bas ;
  - neutraliser les éclairages dirigés vers les milieux naturels ou les sites sensibles identifiés ;
  - allumer les éclairages au plus tôt au coucher du soleil et maximum 30 minutes après la cessation des activités.

- Phase exploitation :

Cette mesure concerne l'éclairage mis en place dans le cadre du projet. Les préconisations suivantes sont à prendre en compte :

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Adaptation de l'éclairage	**Code mesure : R21k / R22c**

- éviter au maximum la diffusion de lumière vers le ciel ;
- limiter le nombre de lampes à ce qui est strictement nécessaire pour la sécurité ;
- éviter toute diffusion de lumière vers les milieux naturels.

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

Sans objet

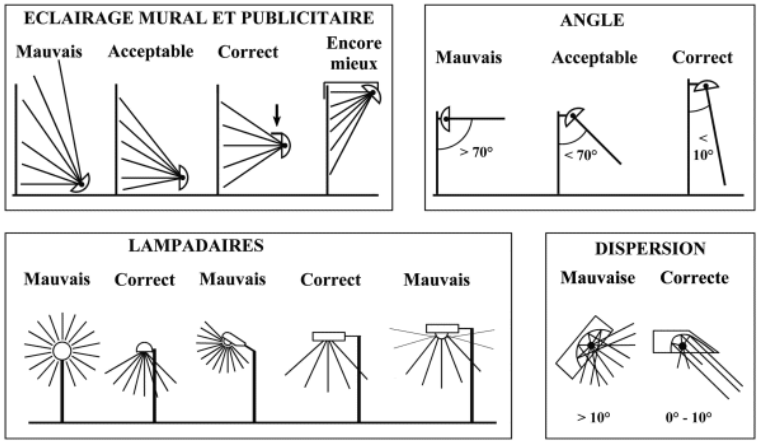
Modalités de suivi de la mesure

Contrôle régulier par le pétitionnaire.

Localisation de la mesure

Emprises travaux et définitives

Illustrations



Construction des fondations gravitaires

NB : Toutes les mesures de réduction des travaux d'installation du chantier de construction des fondations gravitaires, décrites en section précédente, restent applicables durant la construction des GBS.

1.2.2 -

MR-BYTP 10 / MR-PdN 1 – Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase construction des GBS – Qualité de l'air

Les mesures de réduction associées à la phase de construction des fondations gravitaires sont décrites dans la fiche R22b qualité de l'air.

1.2.2.1 -

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS et PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase construction des GBS – Qualité de l'air	**Code mesure : R22b**
Opération : Adaptation du Port de Cherbourg aux technologies EMR	**Phase : Construction des GBS**

Cible(s) de la mesure :

☐ Faune et flore	☐ Sites et paysages	☑ **Air**
☐ Bruit & vibrations	☑ **Population**	☐ Sol
☐ Eau	☐ Habitats Naturels	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

Sans objet

Coût estimatif	Intégré dans les coûts de chantier
Période de mise en œuvre	Pendant la phase de construction des GBS

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS et PORTS DE NORMANDIE			
Nom de la mesure : Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase construction des GBS – Qualité de l'air		**Code mesure : R22b**	
Durée		29 mois	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Afin de limiter les impacts sur la qualité de l'air pour les riverains du port de Cherbourg, les mesures suivantes seront mises en place :

- éteindre les moteurs dès que cela est possible ;
- utiliser des véhicules conformes à la réglementation en vigueur et régulièrement entretenus (limitation des émissions de gaz à effet de serre (GES)) ;
- s'assurer de la présence et du bon fonctionnement des filtres à particules ;
- privilégier des équipements fonctionnant à l'électricité plutôt qu'aux hydrocarbures.

Aussi, pour limiter les émissions de poussière et leurs impacts, les mesures suivantes seront prises :

- Arroser de façon préventive, lors de conditions météorologiques défavorables (temps sec et venté) ;
- Éviter les opérations de chargement / déchargement des matériaux les jours de vents forts ;
- Mettre en place des dispositifs de protection (bâchage par exemple) au niveau des aires de stockage (permanentes ou temporaires) des matériaux susceptibles de générer des envols de poussières.

Il est à rappeler que, conformément à la réglementation en vigueur, le brûlage de matériaux (emballages, plastiques, caoutchouc, *etc.*) est interdit.

Lors de l'activité de peinture, des émissions de composés organiques volatils (COV) se dégagent, générant des odeurs fortes, mais peu persistantes (quelques heures). Les nuisances engendrées resteront cependant à bonne distance des zones d'habitations.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Identifier dans le planning des travaux la temporalité de la mise en œuvre des mesures au regard de l'impact considéré.

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

Sans objet

Modalités de suivi de la mesure

Afin de s'assurer de l'efficacité des mesures mises en œuvre, les mesures de réduction et les propositions de modalités de suivi sont listées dans le tableau suivant :

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS et PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase construction des GBS – Qualité de l'air	**Code mesure : R22b**

TABLEAU DES MODALITES DE SUIVI DES MESURES DE REDUCTION R.2.2.B RELATIVES AUX DISPOSITIFS DE LIMITATION DES NUISANCES ENVERS LES POPULATIONS HUMAINES – QUALITE DE L'AIR

Mesures de réduction		**Localisation**	**Modalités de suivi**	**Échéances**	**Mesures d'accompagnement**
Catégorie	*Intitulé*				
R.2.2.b	Bâchage des camions transportant des terres ou des matériaux poussiéreux	Au droit du site de chantier	Vérification de mise en place des bâches en sortie de site	Pendant toute la durée de la phase de transports de matériaux	Sans objet
R.2.2.b	Humifier/arroser les pistes par temps sec et/ou venteux	Au niveau du chantier	Vérification de la réalisation	Pendant toute la durée de la phase d'exploitation jusqu'à la remise en état.	Mise en place d'un anémomètre et d'une valeur-seuil pour le déclenchement de la mesure

Localisation de la mesure

Sur les emprises ICPE.

Illustrations

-

MR-BYTP 11 – Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase construction des GBS – Bruits et vibrations

Les seuils de 70 dB(A) le jour et de 60 dB(A) la nuit sont dépassés en limite ICPE Nord de la centrale à béton.

La mise en place d'une palissade/mur plein de 2 à 3 m de hauteur dans les zones concernées permettrait le respect du seuil nocturne en limite d'emprise. Cette mesure est décrite dans la fiche R22b acoustique.

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase exploitation – Bruits et vibrations	**Code mesure : R22b**
Opération :	**Phase :**

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase exploitation – Bruits et vibrations	**Code mesure : R22b**
Adaptation du Port de Cherbourg aux technologies EMR	**Construction des GBS**

Cible(s) de la mesure :

☐ Faune et flore	☐ Sites et paysages	☐ Air
☑ **Bruit & vibrations**	☑ **Population**	☐ Sol
☐ Eau	☐ Habitats Naturels	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

Sans objet

Coût estimatif		Coût intégré au projet	
Période de mise en œuvre		Pendant la phase de construction des GBS	
Durée		29 mois (Sans objet)	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

- Mise en place de bardages autour des équipements les plus bruyants de la centrale à béton ;
- Mise en place d'une palissade/mur plein de 2 à 3 mètres de hauteur.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Des mesures acoustiques seront réalisées après la mise en service pour vérifier l'efficacité de la mesure.

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase exploitation – Bruits et vibrations	**Code mesure : R22b**
Sans objet	
Modalités de suivi de la mesure	

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase exploitation – Bruits et vibrations	**Code mesure : R22b**
Sans objet	
Illustrations	

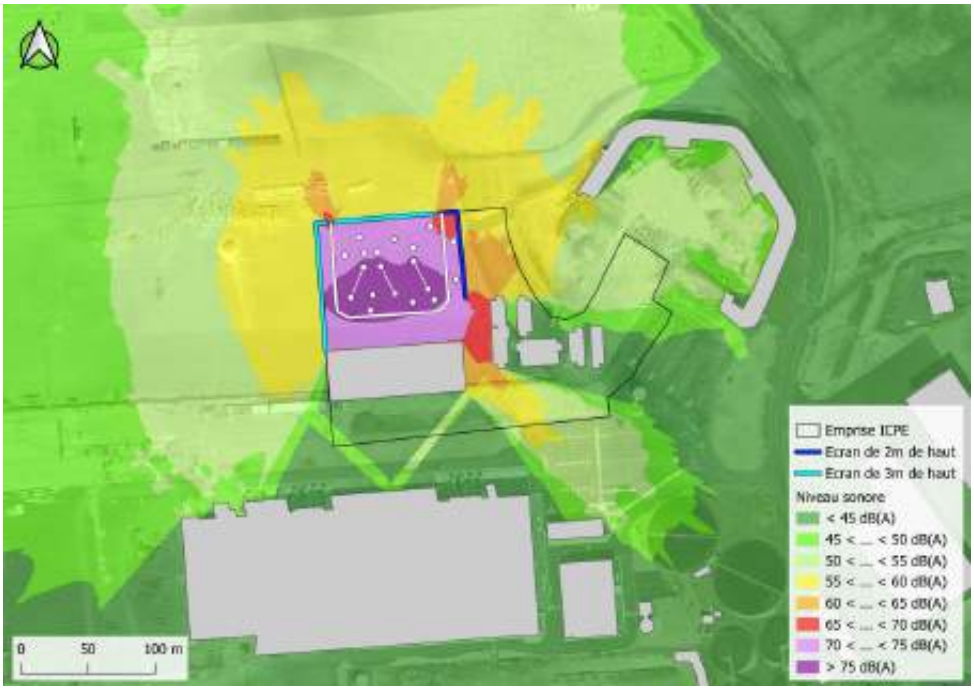


FIGURE 1 : ZOOM CARTOGRAPHIE ISOPHONIQUE A 1,5M - CENTRALE A BETON – AVEC MUR- PERIODE DIURNE (7H-22H)

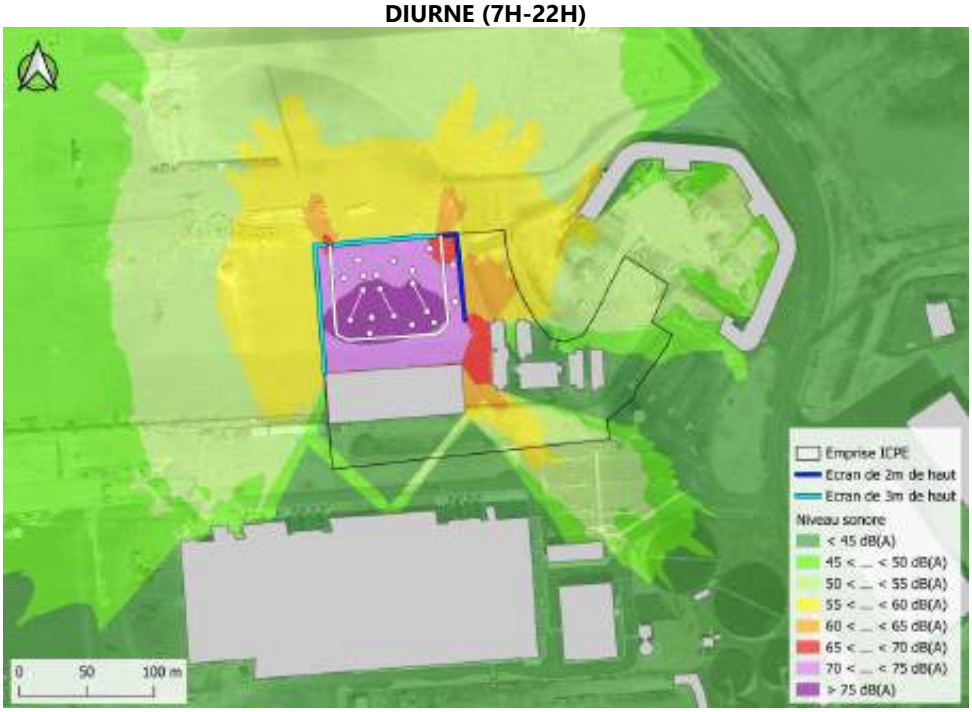


FIGURE 2 : ZOOM CARTOGRAPHIE ISOPHONIQUE A 1,5M - CENTRALE A BETON – AVEC MUR - PERIODE NOCTURNE (22H-7H)

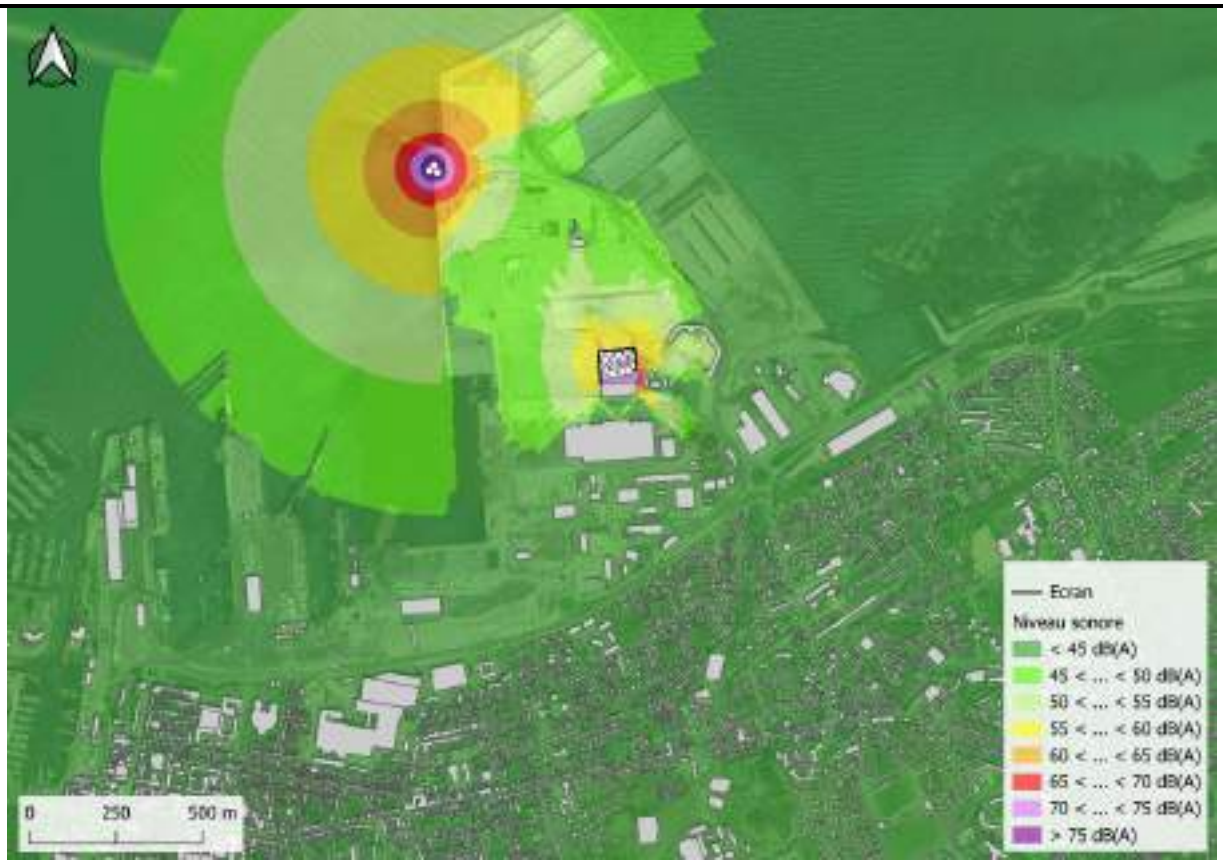


FIGURE 3 : CARTOGRAPHIE ISOPHONIQUE A 1,5M – DRAGAGE ET CENTRALE A BETON – PERIODE DIURNE (7H-22H)

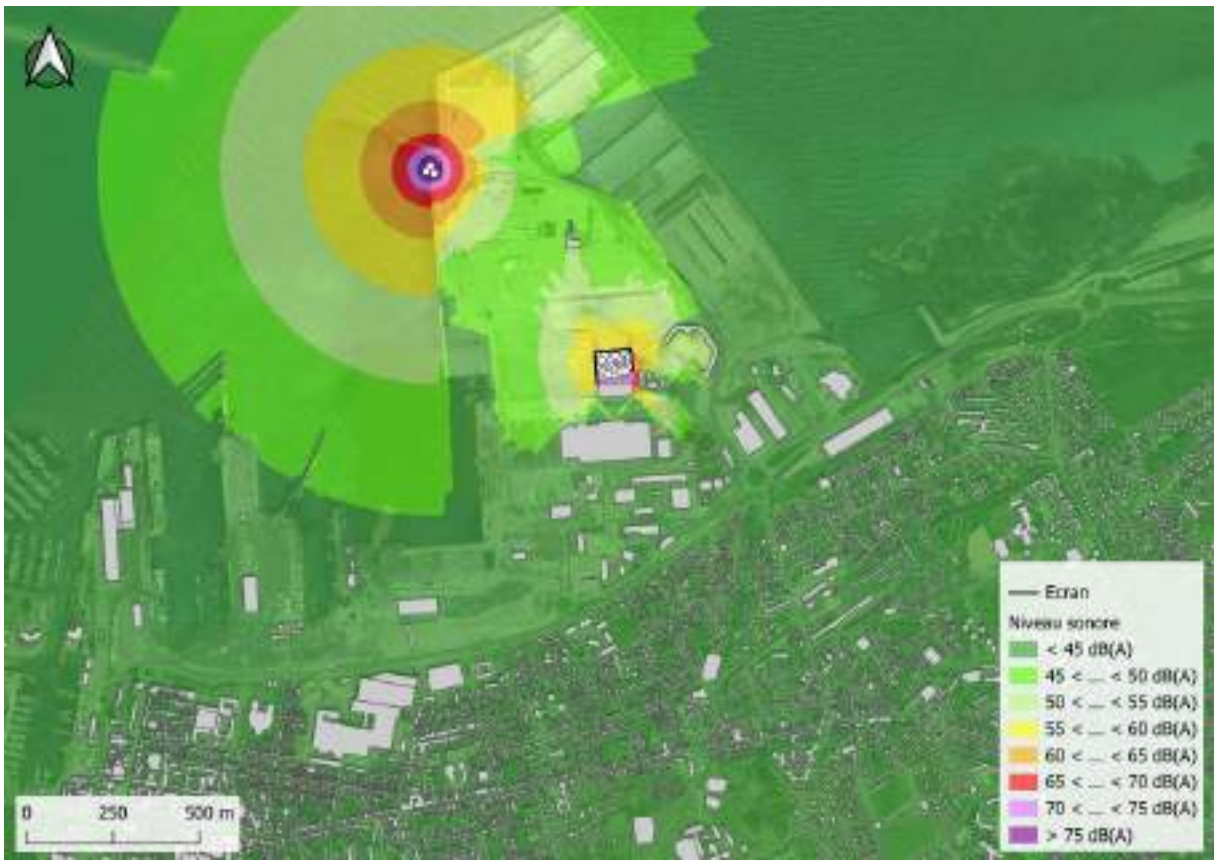


FIGURE 4 : CARTOGRAPHIE ISOPHONIQUE A 1,5M – DRAGAGE ET CENTRALE A BETON – PERIODE NOCTURNE (22H-7H)

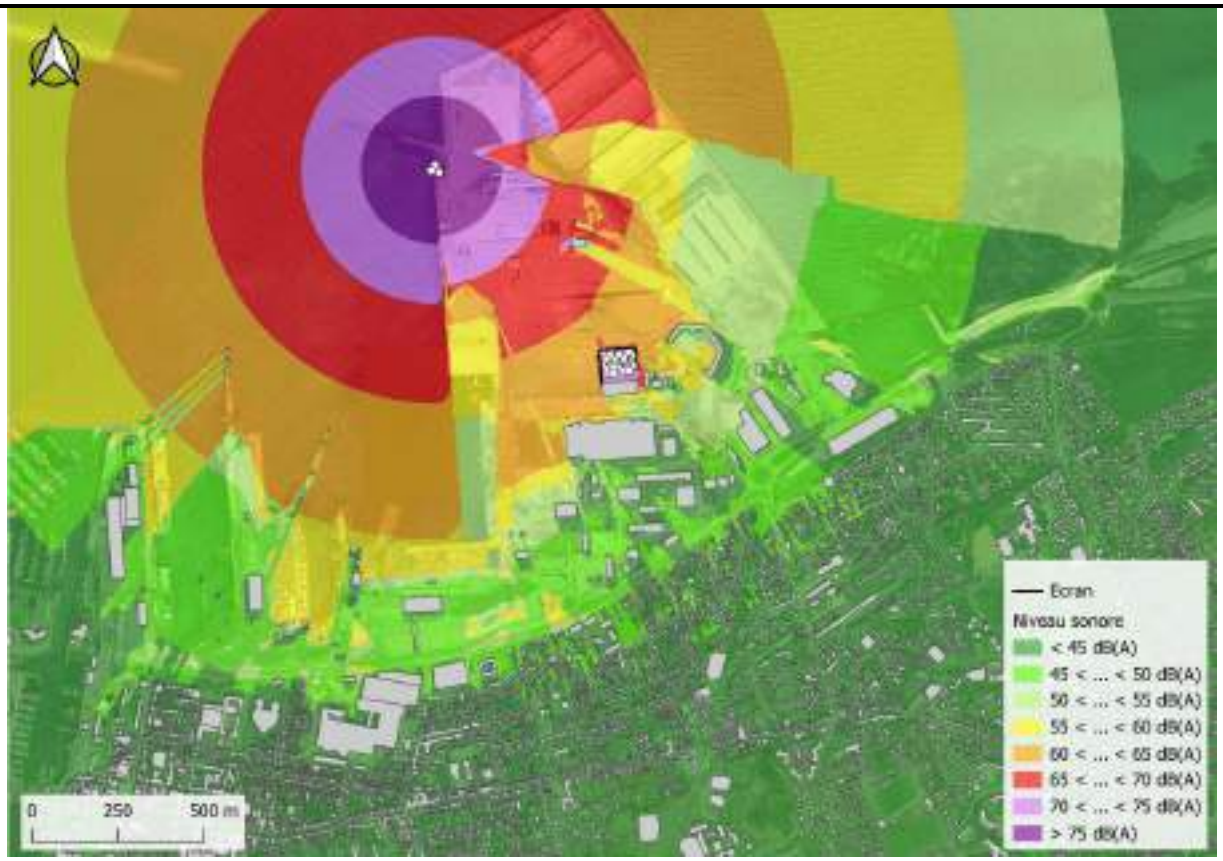


FIGURE 5 : CARTOGRAPHIE ISOPHONIQUE A 1,5M – BATTAGE ET CENTRALE A BETON – PERIODE DIURNE (7H-22H)



FIGURE 6 : CARTOGRAPHIE ISOPHONIQUE A 1,5M – BATTAGE ET CENTRALE A BETON – PERIODE NOCTURNE (22H-7H)

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase exploitation – Bruits et vibrations	**Code mesure : R22b**
egis	

MR-BYTP 12 – Limitation des risques de pollution lors de la construction des GBS – Eaux et sols

1.2.2

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Nom de la mesure : Limitation des risques de pollution lors de la construction des GBS – Eaux et sols	**Code mesure : R2q**
Opération : **Adaptation du Port de Cherbourg aux technologies EMR**	**Phase :** **Construction des GBS**

Cible(s) de la mesure :

☐ Faune et flore	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☑ **Sol**
☑ **Eau**	☐ Habitats Naturels	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

R22b

Coût estimatif	Coût intégré au projet
Période de mise en œuvre	Pendant la phase de construction des GBS
Durée	29 mois

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS			
Nom de la mesure : Limitation des risques de pollution lors de la construction des GBS – Eaux et sols		**Code mesure : R2q**	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Afin de réduire les risques de pollution du sol et des eaux, les mesures suivantes seront mises en place :

- Produits polluants :
  - Produits polluants (adjuvants, peinture) sur rétention,
  - Imperméabilisation des aires de stockage et de manipulation des produits polluants ;
- Engins de chantier, notamment poids-lourds :
  - Emploi d'engins et d'équipements conformes à la réglementation en vigueur relative aux émissions de gaz d'échappement,
  - Entretien régulier des engins de chantier,
  - Limitation des vitesses aux abords du chantier,
  - Ravitaillement en carburant des engins de chantier à l'aide de pompes à arrêt automatique et vidange effectuée par aspiration sur l'aire étanche prévue à ces effets ;
- Eaux pluviales : séparateur d'hydrocarbures équipé d'un débourbeur placé en amont des rejets

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Analyses mensuelles de la turbidité et des MES en sortie des séparateurs à hydrocarbures

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

Sans objet

Modalités de suivi de la mesure

Afin de s'assurer de l'efficacité des mesures mises en œuvre, les mesures d'évitement et les propositions de modalités de suivi sont listées dans le tableau suivant :

TABLEAU DES MODALITES DE SUIVI DES MESURES DE REDUCTION R2Q RELATIVES AUX DISPOSITIFS DE LIMITATION DES RISQUES DE POLLUTION EN PHASE EXPLOITATION – EAUX ET SOLS

Mesures de réduction		**Localisation**	**Modalités de suivi**	**Échéances**	**Mesures d'accompagnement**
Catégorie	Intitulé				
R2q	Produits polluants sur rétention	Au droit du site de chantier	Vérification de l'intégrité des rétentions	Pendant toute la durée de l'exploitation	Sans objet
R2q	Séparateur d'hydrocarbures avant rejet	Au droit du site de chantier	Vérification de l'intégrité des	Pendant toute la durée de l'exploitation	Sans objet

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS						
Nom de la mesure : Limitation des risques de pollution lors de la construction des GBS – Eaux et sols				**Code mesure : R2q**		
			séparateurs d'hydrocarbures			
Localisation de la mesure						
Séparateurs d'hydrocarbures : voir plan joint en annexe (MMGBS-AXXXX-BSB-X0064_0.1 - Plan d'assainissement – Variante.pdf)						

MR-BYTP 13 – Gestion des déchets

1.2.2

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Nom de la mesure : Gestion des déchets	**Code mesure : R22z**
Opération : **Adaptation du Port de Cherbourg aux technologies EMR**	**Phase :** **Aménagement du port** **Construction des GBS**

Cible(s) de la mesure :

☐ Faune et flore	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☐ Habitats Naturels	☑ **Biens matériels**
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☑ **Autres pollutions/nuisances**		

Liens avec d'autres mesures :

Sans objet

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS			
Nom de la mesure : Gestion des déchets		**Code mesure : R22z**	
Coût estimatif		Inclus dans le coût des travaux	
Période de mise en œuvre		Pendant l'exploitation	
Durée		29 mois (Sans objet)	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Les mesures de collecte et de tri suivantes seront mises en place afin de limiter l'impact des déchets sur l'environnement :

- Des bennes spécifiques dédiées à chaque type de déchets (métaux, bois, déchets industriels banals, *etc.*), seront réparties sur le chantier afin de garantir la collecte des déchets dans les filières dédiées ;
- Les déchets dangereux seront stockés à l'abri des intempéries sur une zone dédiée bétonnée. Les déchets dangereux liquides (huiles usagées, eaux souillées, *etc.*) seront stockés sur rétention ;
- Les bennes de chantier et la zone de stockage des déchets dangereux seront repérées par une signalétique claire avec pictogrammes. Elles seront facilement accessibles pour leur remplissage et par les camions porteurs (dépôt et enlèvement rapide à l'intérieur de la parcelle).

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

La collecte, l'évacuation et le traitement des déchets seront réalisés par des entreprises autorisées à prendre en charge et à traiter les déchets concernés.

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

Sans objet

Modalités de suivi de la mesure

Afin de s'assurer de l'efficacité des mesures mises en œuvre, les mesures de réduction et les propositions de modalités de suivi sont listées dans le tableau suivant :

TABLEAU DES MODALITES DE SUIVI DES MESURES DE REDUCTION R.2.2.Z RELATIVES AUX DISPOSITIFS DE LIMITATION DES NUISANCES ENVERS LES POPULATIONS HUMAINES – GESTION DES DECHETS

Mesures de réduction		**Localisation**	**Modalités de suivi**	**Échéances**	**Mesures d'accompagnement**
Catégorie	*Intitulé*				
R.2.2.z	Bennes dédiées à chaque catégorie de déchets avec pictogramme	Au droit du site de chantier	Vérification de mise en place des bennes Evacuation régulière des	Pendant toute la durée de la phase d'exploitation jusqu'à la	Sans objet

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS						
Nom de la mesure : Gestion des déchets					**Code mesure : R22z**	
			déchets avec bordereau de suivi	remise en état incluse.		
R.2.2.z	Déchets dangereux stockés à l'abri des intempéries	Au droit du site de chantier	Vérification de la réalisation	Pendant toute la durée de la phase d'exploitation jusqu'à la remise en état.		
R.2.2.z	Déchets dangereux liquides sur rétention	Au droit du site de chantier	Vérification de l'intégrité des rétentions	Pendant toute la durée de l'exploitation	Sans objet	

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS

Nom de la mesure : Gestion des déchets	Code mesure : R22z

Illustrations

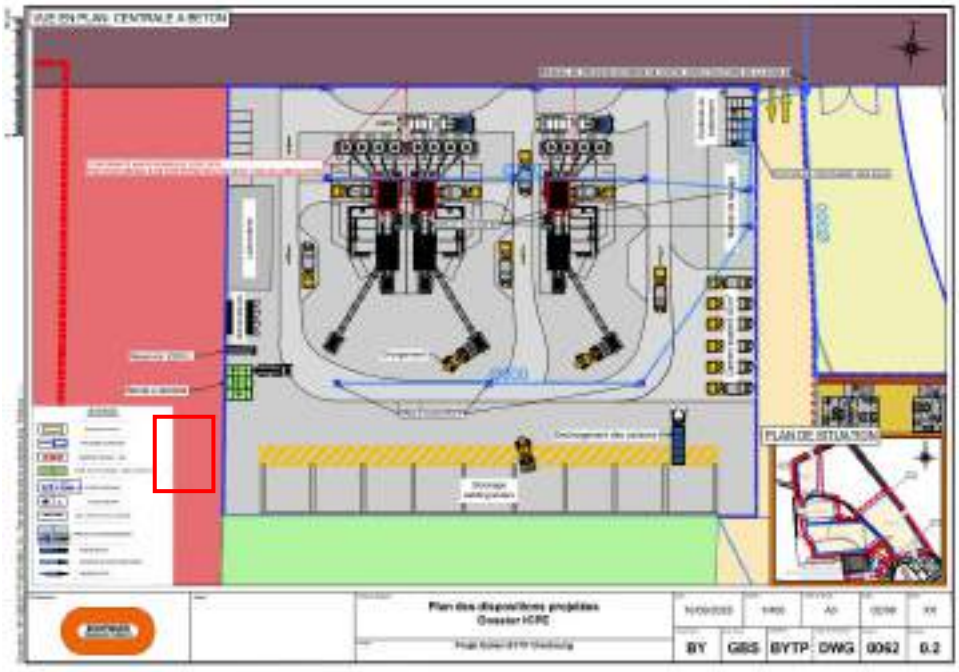


FIGURE 7 : EMPLACEMENT DES BENNES DE DECHETS (EN ROUGE) - CENTRALE A BETON

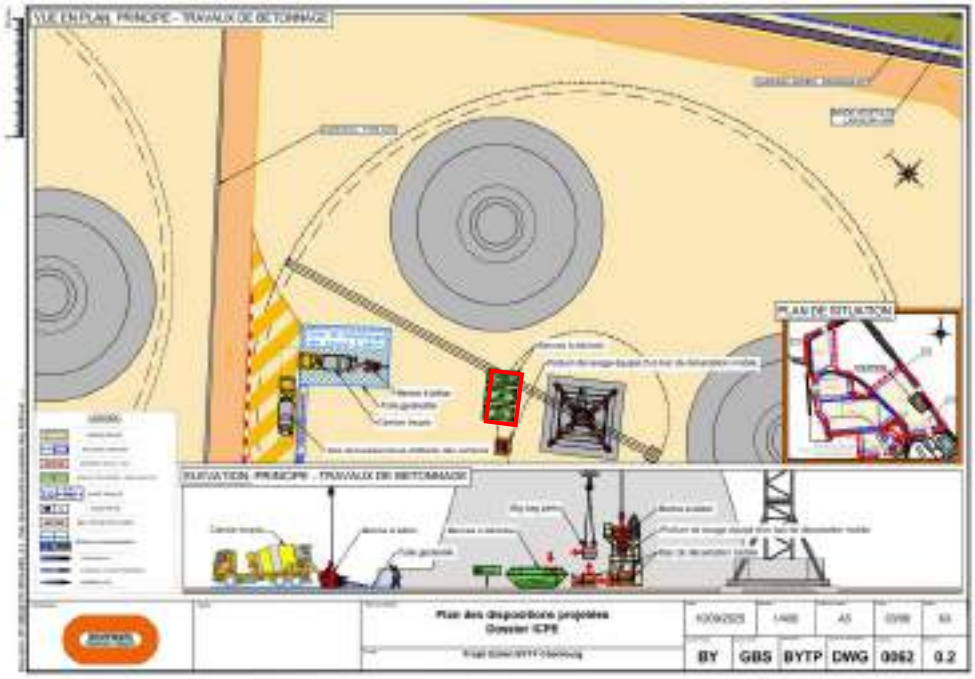


FIGURE 8 : EMPLACEMENT DES BENNES DE DECHETS – ACTIVITE DE PEINTURE

Travaux d'extension quai FL0 et travaux connexes

Les travaux connexes à la construction du quai FL0 comprennent :

- Le dragage ;
- L'immersion des sédiments dragués ;
- Le déplacement de la digue des Flamands.

1.2.3 -

MR-PdN 2 - Réduction des pollutions et des nuisances environnementales liées au chantier

PORTS DE NORMANDIE			
1.2.3	**Nom de la mesure : Réduction des pollutions et des nuisances environnementales liées au chantier**		**Code mesure : R2.1.d/ R2.1.k/ R2.1.p**
	Opération : Adaptation du Port de Cherbourg aux technologies EMR		**Phase : Construction du quai FL0**
Cible(s) de la mesure :			
☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☑ **Air**	
☑ **Bruit & vibrations**	☑ **Population**	☐ Sol	
☑ **Eau**	☐ Habitats Naturels	☐ Biens matériels	
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques	
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques	
☑ **Autres pollutions/ nuisances**			
Liens avec d'autres mesures : Sans objet			
Coût estimatif		Intégré dans les coûts des travaux	
Période de mise en œuvre		Pendant les travaux	
Durée		48 mois	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction des pollutions et des nuisances environnementales liées au chantier	**Code mesure : R2.1.d/ R2.1.k/ R2.1.p**

Description de la mesure

Objectifs :

- Prévenir les pollutions accidentelles susceptibles d'affecter les milieux terrestres et marins.
- Assurer une gestion efficace des eaux pluviales pour éviter les rejets non maîtrisés.
- Suivre et limiter les impacts acoustiques et physico-chimiques sur les habitats sensibles (herbiers, laminaires, faune marine).

Actions à mettre en œuvre :

- Prévention des pollutions accidentelles
- Élaboration et mise en œuvre d'un Plan de Prévention des Pollutions Accidentelles (PPPA).
- Stockage sécurisé des produits dangereux (cuves double enveloppe, zones étanches, signalisation).
- Mise à disposition de kits d'intervention rapide à bord des navires et sur les quais.
- Formation du personnel aux procédures d'urgence environnementale (fuites, déversements, incendies).
- Gestion des eaux pluviales
- Installation d'un réseau de collecte des eaux pluviales sur les zones de chantier.
- Mise en place d'un système de traitement (décantation, filtration, séparateurs hydrocarbures) avant tout rejet dans le milieu naturel.
- Surveillance régulière de la qualité des eaux rejetées.
- Suivi acoustique et environnemental
- Mesure des niveaux sonores pendant les phases de battage et de minage, avec comparaison aux seuils réglementaires.
- Suivi de la turbidité et des matières en suspension (MES) dans les zones sensibles (herbiers, laminaires).
- Ajustement des méthodes de travail en cas de dépassement des seuils ou d'impact avéré.ME XX adaptation du calendrier des travaux)
- Mise en place des dispositifs : avant le démarrage des travaux.
- Application des mesures : pendant toute la durée du chantier.
- Suivi post-travaux : selon les recommandations du bureau d'études (à définir).

Indicateurs de suivi :

- Nombre d'incidents de pollution recensés et temps de réaction.
- Résultats des analyses de qualité des eaux pluviales rejetées.
- Niveaux sonores mesurés vs seuils réglementaires.
- Taux de turbidité et concentration en MES dans les zones sensibles.

Modalités de suivi de la mesure

- Mise en place des dispositifs : avant le démarrage des travaux.
- Application des mesures : pendant toute la durée du chantier.
- Suivi post-travaux : selon les recommandations du bureau d'études (à définir).

Indicateurs de suivi :

- Nombre d'incidents de pollution recensés et temps de réaction.

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction des pollutions et des nuisances environnementales liées au chantier	**Code mesure : R2.1.d/ R2.1.k/ R2.1.p**
o Résultats des analyses de qualité des eaux pluviales rejetées. o Niveaux sonores mesurés vs seuils réglementaires. o Taux de turbidité et concentration en MES dans les zones sensibles.	
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Sans objet	
Localisation de la mesure	
Sur les emprises dédiées aux travaux du quai FL0.	
Illustrations	
-	

1.2.3.2 - MR-PdN 3 – Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase construction du quai FL0 et travaux annexes – Qualité de l'air

NB : Cette fiche est similaire à la MR-BYTP 13, les incidences des deux maîtres d'ouvrage se cumulant pour la qualité de l'air.

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase construction du quai FL0 – Qualité de l'air	**Code mesure : R22b**
Opération : **Adaptation du Port de Cherbourg aux technologies EMR**	**Phase :** **Construction du quai FL0**
Cible(s) de la mesure :	
☐ Faune et flore	☐ Sites et paysages
☑ **Air**	
☐ Bruit & vibrations	☑ **Population**
☐ Sol	
☐ Eau	☐ Habitats Naturels
☐ Biens matériels	

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase construction du quai FL0 – Qualité de l'air	**Code mesure : R22b**

☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques

☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques

☐ Autres pollutions/ nuisances

Liens avec d'autres mesures :

Sans objet

Coût estimatif		Intégré dans les coûts de chantier	
Période de mise en œuvre		Pendant les travaux	
Durée		48 mois	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Afin de limiter les impacts sur la qualité de l'air pour les riverains du port de Cherbourg, les mesures suivantes seront mises en place :

- éteindre les moteurs dès que cela est possible ;
- utiliser des véhicules conformes à la réglementation en vigueur et régulièrement entretenus (limitation des émissions de gaz à effet de serre (GES)) ;
- s'assurer de la présence et du bon fonctionnement des filtres à particules ;
- privilégier des équipements fonctionnant à l'électricité plutôt qu'aux hydrocarbures.

Aussi, pour limiter les émissions de poussière et leurs impacts, les mesures suivantes seront prises :

- Arroser de façon préventive, lors de conditions météorologiques défavorables (temps sec et venté) ;
- Éviter les opérations de chargement / déchargement des matériaux les jours de vents forts ;
- Mettre en place des dispositifs de protection (bâchage par exemple) au niveau des aires de stockage (permanentes ou temporaires) des matériaux susceptibles de générer des envols de poussières.

Il est à rappeler que, conformément à la réglementation en vigueur, le brûlage de matériaux (emballages, plastiques, caoutchouc, *etc.*) est interdit.

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase construction du quai FL0 – Qualité de l'air	**Code mesure : R22b**

Lors de l'activité de peinture, des émissions de composés organiques volatils (COV) se dégagent, générant des odeurs fortes, mais peu persistantes (quelques heures). Les nuisances engendrées resteront cependant à bonne distance des zones d'habitations.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Identifier dans le planning des travaux la temporalité de la mise en œuvre des mesures au regard de l'impact considéré.

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

Sans objet

Modalités de suivi de la mesure

Afin de s'assurer de l'efficacité des mesures mises en œuvre, les mesures de réduction et les propositions de modalités de suivi sont listées dans le tableau suivant :

TABLEAU DES MODALITES DE SUIVI DES MESURES DE REDUCTION R.2.2.B RELATIVES AUX DISPOSITIFS DE LIMITATION DES NUISANCES ENVERS LES POPULATIONS HUMAINES – QUALITE DE L'AIR

Mesures de réduction		**Localisation**	**Modalités de suivi**	**Échéances**	**Mesures d'accompagnement**
Catégorie	*Intitulé*				
R.2.2.b	Bâchage des camions transportant des terres ou des matériaux poussiéreux	Au droit du site de chantier	Vérification de mise en place des bâches en sortie de site	Pendant toute la durée de la phase de transports de matériaux	Sans objet
R.2.2.b	Humifier/arroser les pistes par temps sec et/ou venteux	Au niveau du chantier	Vérification de la réalisation	Pendant toute la durée de la phase d'exploitation jusqu'à la remise en état.	Mise en place d'un anémomètre et d'une valeur-seuil pour le déclenchement de la mesure

Localisation de la mesure

Sur les emprises dédiées aux travaux du quai FL0.

Illustrations

-

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase construction du quai FL0 – Qualité de l'air	**Code mesure : R22b**

MR-PdN 4 – Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase construction du quai FL0 et travaux annexes – Bruits et vibrations

NB : Cette fiche est le pendant de la MR-BYTP 14, les incidences des deux maîtres d'ouvrage se cumulant pour les nuisances sonores.

1.2.3.3 -

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase exploitation – Bruits et vibrations	**Code mesure : R22b**
Opération : **Adaptation du Port de Cherbourg aux technologies EMR**	**Phase :** **Construction du quai FL0**

Cible(s) de la mesure :

☐ Faune et flore	☐ Sites et paysages	☐ Air
☑ **Bruit & vibrations**	☑ **Population**	☐ Sol
☐ Eau	☐ Habitats Naturels	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

Sans objet

Coût estimatif	Intégré au coût des travaux

PORTS DE NORMANDIE			
Nom de la mesure : Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase exploitation – Bruits et vibrations		**Code mesure : R22b**	
Période de mise en œuvre		Pendant les travaux	
Durée		48 mois	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

- Utilisation de matériels conformes avec les seuils d'émission acoustique des engins de chantier ;
- Sensibilisation des équipes aux comportements générant des bruits excessifs pour le voisinage.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Des mesures acoustiques seront réalisées après la mise en service pour vérifier l'efficacité de la mesure.

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

Sans objet

Modalités de suivi de la mesure

Sans objet

Illustrations

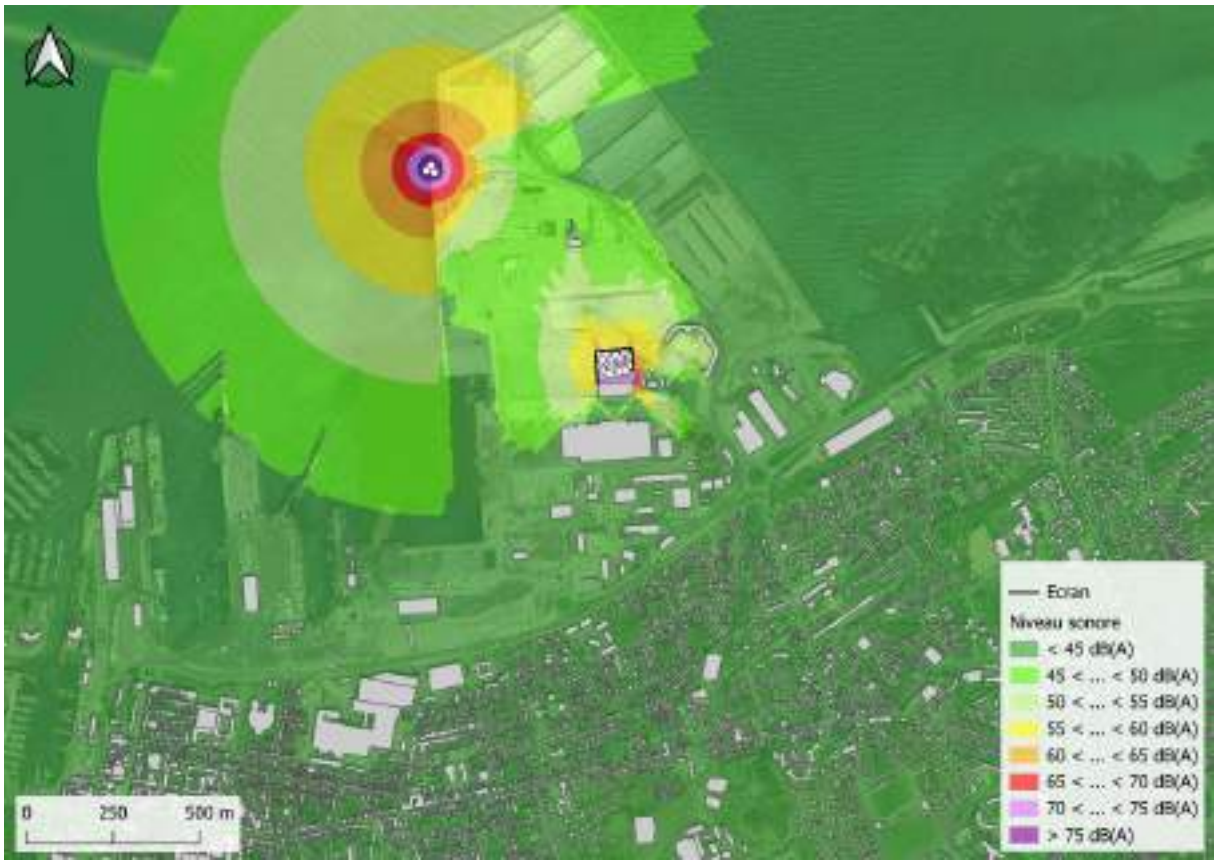


FIGURE 9 : CARTOGRAPHIE ISOPHONIQUE A 1,5M – DRAGAGE ET CENTRALE A BETON – PERIODE DIURNE (7H-22H)

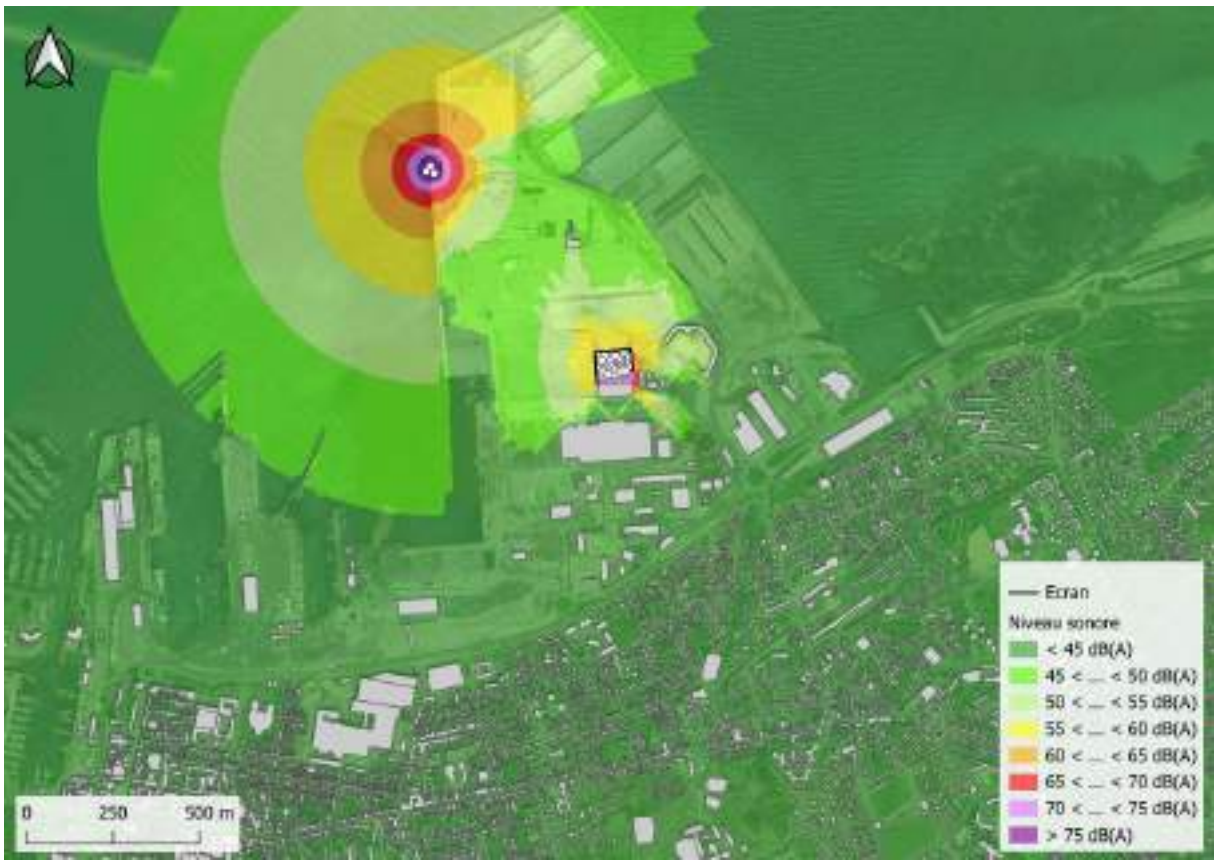


FIGURE 10 : CARTOGRAPHIE ISOPHONIQUE A 1,5M – DRAGAGE ET CENTRALE A BETON – PERIODE NOCTURNE (22H-7H)

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase exploitation – Bruits et vibrations	**Code mesure : R22b**

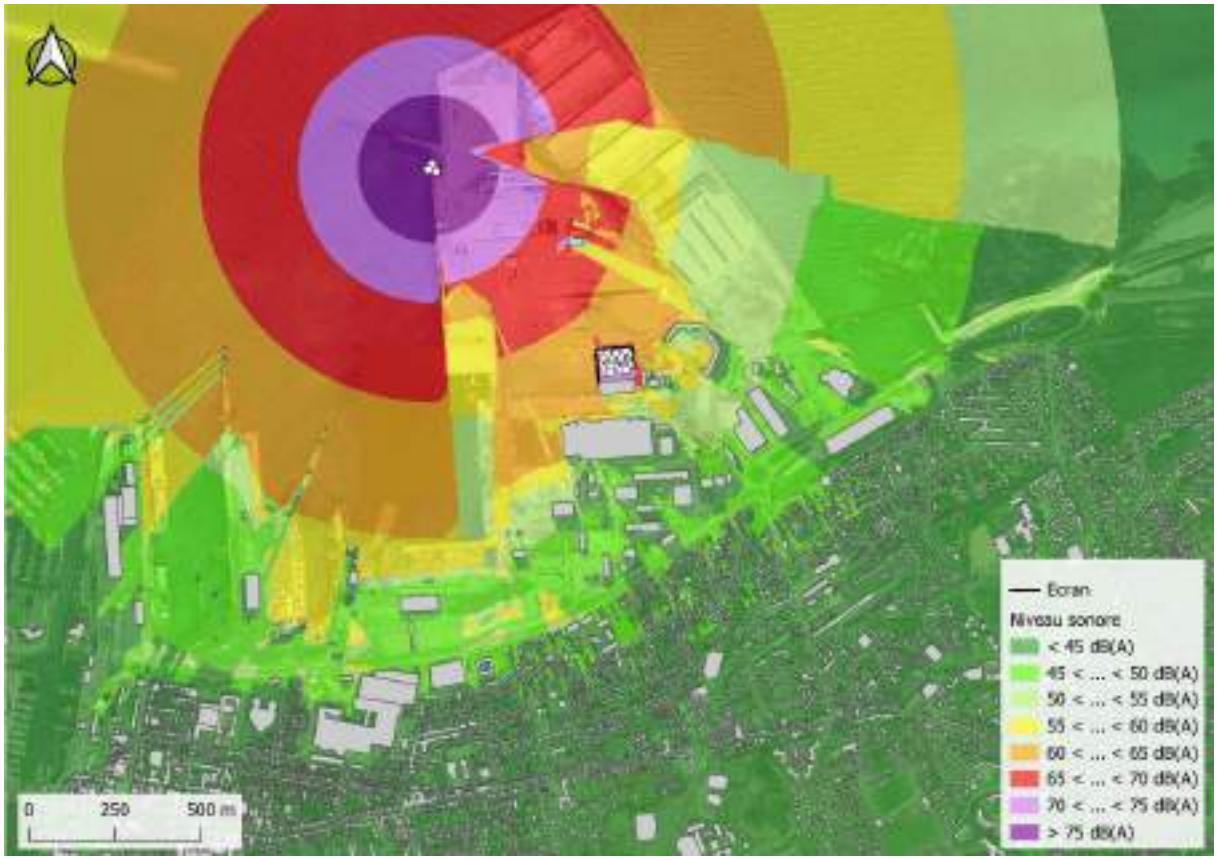


FIGURE 11 : CARTOGRAPHIE ISOPHONIQUE A 1,5M – BATTAGE ET CENTRALE A BETON – PERIODE DIURNE (7H-22H)

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances envers les populations humaines en phase exploitation – Bruits et vibrations	**Code mesure : R22b**

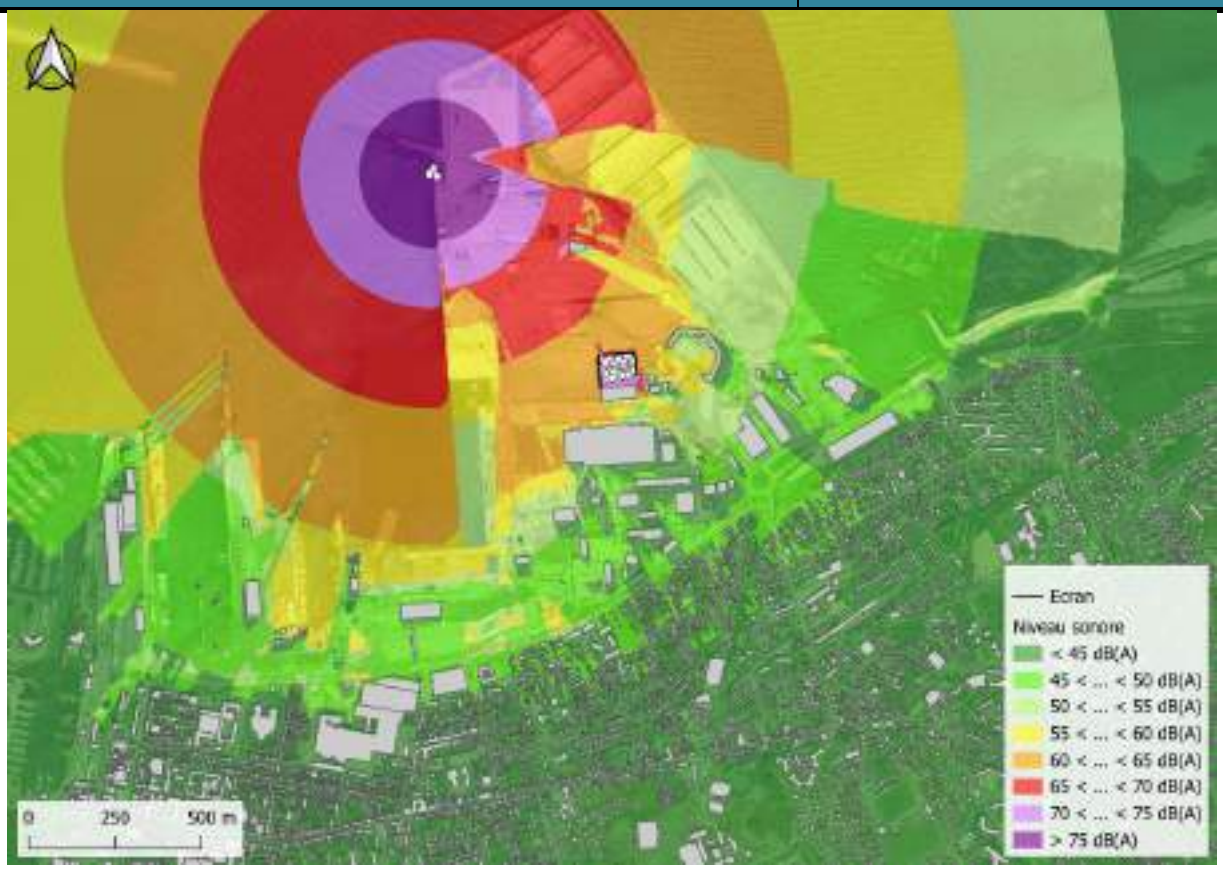


FIGURE 12 : CARTOGRAPHIE ISOPHONIQUE A 1,5M – BATTAGE ET CENTRALE A BETON – PERIODE NOCTURNE (22H-7H)

1.2.3.4 -

MR-PdN 5 – Réduction de l'émission de matière en suspension : barrage anti-MES

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction de l'émission de matières en suspension : barrage anti-MES	**Code mesure : R2.1.d**
Opération : **Adaptation du Port de Cherbourg aux technologies EMR**	**Phase :** **Construction du quai FL0**

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction de l'émission de matières en suspension : barrage anti-MES	**Code mesure : R2.1.d**

Cible(s) de la mesure :

☐ Faune et flore	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☑ **Eau**	☐ Habitats Naturels	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☑ **Autres pollutions/ nuisances**		

Liens avec d'autres mesures :

MS-PdN 1 (Suivi de la qualité de l'eau)

Coût estimatif		Intégré dans les coûts des travaux	
Période de mise en œuvre		Pendant les travaux	
Durée		6 mois	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Objectifs :

- Limiter le départ de fines et la hausse de la turbidité associée par le déploiement d'un rideau anti-MES au démarrage des travaux.

Actions à mettre en œuvre :

- Déploiement du rideau anti-MES au préalable des travaux d'extension du quai et de la phase 2 de dragage (intervenant en 2030)
- Suivi de la turbidité et des matières en suspension (MES) dans les zones sensibles
- Ajustement des méthodes de travail en cas de dépassement des seuils ou d'impact avéré.

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction de l'émission de matières en suspension : barrage anti-MES	**Code mesure : R2.1.d**
Modalités de suivi de la mesure	
o Mise en place des dispositifs anti-MES : avant le démarrage des travaux. o Mesures de suivi de la turbidité et des MES en parallèle, pendant toute la durée du chantier. **Indicateurs de suivi :** o Taux de turbidité et concentration en MES dans les zones mesurées, comparativement aux concentrations naturelles.	
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Sans objet	
Localisation de la mesure	
Cf. Mesure de suivi MS-PdN 1 (Suivi de la qualité de l'eau)	
Illustrations	
-	

1.2.3.5 -

MR-PdN 6 – Réduction des macrodéchets en zone d'immersion : dégrillage

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction des macrodéchets en zone d'immersion : dégrillage	**Code mesure : R2.1.d**
Opération : **Adaptation du Port de Cherbourg aux technologies EMR**	**Phase :** **Construction du quai FL0**
Cible(s) de la mesure : ☐ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☐ Sol ☑ **Eau** ☐ Habitats Naturels ☐ Biens matériels	

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction des macrodéchets en zone d'immersion : dégrillage	**Code mesure : R2.1.d**

☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques

☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques

☑ **Autres pollutions/ nuisances**

Liens avec d'autres mesures :

Sans objet

Coût estimatif		Intégré dans les coûts des travaux	
Période de mise en œuvre		Pendant les travaux	
Durée		6 mois	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Objectifs :

- Limiter le clapage de macrodéchets en zone d'immersion par la mise en œuvre d'un chaland équipé d'un poste de dégrillage.

Actions à mettre en œuvre :

- Tri des macrodéchets et évacuation en filière adaptée.

Modalités de suivi de la mesure

- Vérification de la présence du dégrillage.

Indicateurs de suivi :

- Report de la présence du dégrillage dans le rapport journalier de chantier.

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

Sans objet

Localisation de la mesure

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction des macrodéchets en zone d'immersion : dégrillage	**Code mesure : R2.1.d**
En petite rade, sur les zones à draguer	
Illustrations	



FIGURE 1: EXEMPLE DE POSTE DE DEGRILLAGE SUR CHALAND (MERCERON)

1.2.3.6 -

MR-PdN 7 – Réduction des impacts acoustiques sur les mammifères marins

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction des impacts acoustiques sur les mammifères marins	**Code mesure : R2.1.i**
Opération : Adaptation du Port de Cherbourg aux technologies EMR	**Phase : Construction du quai FL0**

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction des impacts acoustiques sur les mammifères marins	**Code mesure : R2.1.i**

☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques

☐ Autres pollutions/ nuisances

Liens avec d'autres mesures :

Sans objet

Coût estimatif		Intégré dans les coûts des travaux	
Période de mise en œuvre		Pendant les travaux	
Durée		6 mois	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Objectifs :

- Protéger les mammifères marins des impacts acoustiques liés aux travaux en mer (battage, minage).
- Réduire les risques de traumatismes auditifs (PTS) et de perturbations comportementales.
- Intégrer les enjeux biologiques dans la planification temporelle des opérations.

TABLEAU 3 : PERIODE DE SENSIBILITES ECOLOGIQUES DES MAMMIFERES MARINS

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Grand dauphin												
Marsouin commun												
Phoque gris												
Phoque veau marin												

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction des impacts acoustiques sur les mammifères marins	**Code mesure : R2.1.i**

Période la moins sensible pour le groupe concerné

Période de sensibilité moyenne pour le groupe concerné

Période de forte sensibilité pour le groupe concerné

La période de forte sensibilité correspond à la période de mise bas des femelles. Les périodes de sensibilité moyenne (uniquement pour les phoques) correspondent à la période de mue, durant laquelle les individus restent sur les petits fonds exondés en attendant que leur fourrure repousse.

Les mammifères marins (cétacés, pinnipèdes) présents dans les eaux côtières de la Manche sont sensibles aux bruits impulsifs générés par les travaux maritimes. Ces sons peuvent provoquer des lésions auditives, des modifications de comportement, voire des fuites des habitats. Une stratégie combinée de prévention, de surveillance et de réduction est donc essentielle.

Actions à mettre en œuvre :

- Mise en place d'une zone d'exclusion acoustique
  - Définir une zone d'exclusion autour de chaque source sonore (battage, minage), basée sur les seuils de PTS (Permanent Threshold Shift) pour les espèces cibles.
  - Cette zone devra être surveillée activement avant chaque opération pour garantir l'absence d'individus sensibles.
- Surveillance visuelle et acoustique préalable
  - Mettre en œuvre une veille visuelle (jumelles, longue-vue) et acoustique (hydrophones passifs) pendant au moins 30 minutes avant chaque opération bruyante.
  - En cas de détection d'un mammifère marin dans la zone d'exclusion, l'opération sera différée jusqu'à ce que la zone soit libre pendant 30 minutes consécutives.
- Démarrage progressif des opérations (soft start)
  - Avant tout battage, appliquer une montée en puissance progressive du niveau sonore sur une durée de 1 à 3 minutes, afin de permettre aux animaux de s'éloigner de la zone d'impact.
- Planification temporelle des travaux
  - Programmer les travaux les plus bruyants en dehors des périodes de sensibilité biologique maximale, notamment :
  - La reproduction et la mise bas des mammifères marins.
  - La nidification et la migration des oiseaux marins.
  - Ces périodes seront définies en lien avec les données naturalistes locales et les gestionnaires des sites Natura 2000.
- Réduction de l'intensité et de la fréquence des tirs
  - Optimiser les charges de minage pour limiter l'intensité acoustique tout en assurant l'efficacité technique.
  - Utilisation de microretards pour la mise à feu des explosifs, afin de générer un signal acoustique avec une intensité de pic plus étalée dans le temps, et donc un peu plus faible.

  Réduire la fréquence des tirs pour limiter la répétition des perturbations.

PORTS DE NORMANDIE	
Nom de la mesure : Réduction des impacts acoustiques sur les mammifères marins	**Code mesure : R2.1.i**
Modalités de suivi de la mesure	
o Préparation et définition des zones sensibles : avant le démarrage du chantier. o Application des mesures : pendant toute la durée des travaux en mer. o Suivi post-travaux : au moins 1 an après la fin des opérations bruyantes. **Indicateurs de suivi :** o Nombre d'interruptions ou de reports d'opérations dus à la détection d'animaux. o Respect des périodes de sensibilité biologique. o Données de présence et de comportement des mammifères marins avant, pendant et après les travaux. o Évolution des niveaux sonores mesurés dans l'environnement marin.	
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Sans objet	
Localisation de la mesure	
En rade de Cherbourg	
Illustrations	
-	

1.2.4 -

Installation et retrait des banquettes de stabilisation pour les barges d'export des GBS

1.2.5 -

Ces travaux sont de nature identique à celle des travaux d'extension quai FL0 et travaux connexes. Se référer à la section précédente.

1.2.6 -

Export des fondations gravitaires d'éoliennes

Sans objet.

Exploitation de l'extension quai FL0 et travaux connexes

Sans objet.

1.3 - Mesures de compensation

Sans objet.

1.4 - Mesures d'accompagnement

Travaux d'installation du chantier de construction des fondations gravitaires

Les trois mesures ci-dessous démarrent dès l'installation mais sont maintenues pendant tout le chantier.

MA-BYTP 1 : Déplacement d'espèces de reptiles ou amphibiens protégées vers la parcelle de Collignon

1.4.	Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
1.4.1	**Nom de la mesure : Déplacement d'espèces de reptiles ou amphibiens protégées vers la parcelle de Collignon**	**Code mesure : A5b**
	Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Projet - Exécution**
	Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics	

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☐ Habitats Naturels	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MR-BYTP 4 : Adaptation de la période des travaux sur l'année

MR-BYTP 7 : Clôture et dispositifs de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles

MS-BYTP 2 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

Coût estimatif	En cours de calcul en fonction de la durée
Période de mise en œuvre	En anticipation des travaux puis en cours de travaux si nécessaire

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg			
Nom de la mesure : Déplacement d'espèces de reptiles ou amphibiens protégées vers la parcelle de Collignon		**Code mesure : A5b**	
Durée		Sans objet (Sans objet)	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Cette mesure vise à réaliser une sauvegarde des individus d'amphibiens et de reptiles présents sur l'emprise du chantier en amont de la phase de suppression de la végétation/terrassement.

Pour les amphibiens et les reptiles, les opérations de chantier, notamment l'ouverture des emprises et l'aménagement de plateformes, peuvent entrainer un risque de destruction d'individus présents.

Pour réduire ce risque, le responsable environnement du Projet passera dans les zones devant être remaniées pour les besoins du chantier, pour vérifier l'absence d'individus en reproduction, repos ou thermorégulation à l'intérieur des emprises définies.

Si des individus étaient présents, il sera procédé à leur déplacement en douceur, dans la plus proche zone favorable à l'espèce et en dehors des zones de travaux.

Espèces et habitats concernés : Crapauds calamites, Alytes accoucheurs et Lézards des murailles

Note : la présence de l'Alyte accoucheur et du Lézard des murailles sur les emprises de chantier est potentielle, dans le cas de ces espèces la mesure est donc prévue au titre du principe de précaution. Celle du Crapaud calamite est avérée.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

- **Principe général :**

Il s'agira de faire un déplacement manuel des individus recensés depuis les zones qui seront impactées vers des zones favorables préalablement identifiées en dehors de l'emprise chantier, ici la friche de Collignon en cas de saturation de l'espace préservé à l'est du Quai des Flamands.

- **Déplacement des individus :**

Dès la capture, les individus seront transférés dans les habitats favorables préalablement repérés en dehors de l'emprise du chantier dans lesquels ils seront relâchés. Le transport se fera à l'aide de sceaux fermés par un couvercle.

- **Organisation :**

Le responsable environnement du Projet s'occupera des déplacements d'espèces en amont des opérations de débroussaillage, juste après la mise en place d'une barrière anti-retour (MR06) Cette barrière sera pérennisée (installation définitive) pour éviter la circulation des amphibiens sur la route, notamment la déviation de la RN13. Il sera prévenu par le personnel du chantier en cas d'intrusion d'une espèce sur l'emprise et les travaux seront stoppés dans le secteur en attendant l'intervention.

Si des amphibiens sont présents au sein des emprises du chantier, un sauvetage est entrepris par le responsable environnement du Projet, que ce soit les individus adultes qu'il est possible de récupérer à la

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Déplacement d'espèces de reptiles ou amphibiens protégées vers la parcelle de Collignon	**Code mesure : A5b**

main, en ayant pris garde de respecter les conditions d'hygiène préalables à la manipulation des amphibiens (désinfection du matériel au Virkon et port de gants notamment) ou les pontes et larves qui peuvent être récupérées dans un seau. Les individus, larves et pontes sont alors transférés dans un site propice à leur développement, au sein des habitats favorables extérieurs au chantier, en veillant à ce que les individus ne puissent plus entrer dans les emprises.

Concernant les reptiles, les individus de Lézard des murailles présents au sein des emprises chantier pourront être déplacés hors emprises de chantier.

Modalités de suivi de la mesure

Les opérations de capture et relâche des individus seront réalisées par le responsable environnement du Projet.

Localisation de la mesure

Emprises travaux et définitives

Illustrations

Sans objet

1.4.12 -

MA-BYTP 2 : Translocation d'espèces de flore protégée vers la parcelle de Collignon et la bande préservée de 0.4 ha à l'est

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Translocation d'espèces de flore protégée vers la parcelle de Collignon	**Code mesure : A5.b**
Opération : **Aménagement du Port de Cherbourg**	**Phase :** **Travaux - Réalisation**
Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics	
Cible(s) de la mesure :	
☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages ☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population ☐ Sol

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Translocation d'espèces de flore protégée vers la parcelle de Collignon	**Code mesure : A5.b**

☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MS-BYTP 2 : Assistance environnementale

MA-BYTP 3 : Translocation de flore patrimoniale

MA-PdN 2 : Valorisation du potentiel écologique de la friche de Collignon

Coût estimatif	Intégré au projet
Durée	Durée des travaux

Description de la mesure

Cette mesure vise à préserver les espèces végétales patrimoniales impactées par les travaux en transférant la couche superficielle du sol, qui contient leur banque de graines, vers des habitats propices situés en dehors de la zone affectée.

Les espèces concernées sont

- **Polypogon de Montpellier** (*Polypogon monspeliensis*) : graminée annuelle qui se reproduit également par graines.

La pérennité de ces espèces repose essentiellement sur la banque de graines présente dans le sol.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Étape 1 : Avant toute opération de transfert, le site d'accueil devra être soigneusement sélectionné et préparé. Pour cela :

- **Un repérage et validation du site d'accueil sera fait par un écologue botaniste** : il devra présenter des conditions écologiques similaires au site d'origine (substrat sableux, ensoleillement et niveau trophique) : la bande préservée de 0.4 ha est d'ores et déjà identifiée comme un site d'accueil viable, la friche de Collignon (mesure MA02) fera l'objet d'une étude en 2026 ;
- **Une réalisation de relevés phytosociologiques sera faite** : ils permettront de vérifier la compatibilité floristique ;
- **Élimination des espèces exotiques envahissantes, si présent, ou les vivaces très couvrantes** qui pourraient empêcher la germination des espèces transférées.
- **Préparation du sol** : si nécessaire, décapage léger de la surface, surtout pour les espèces hygrophiles afin de conserver la bonne alimentation en eau.

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Translocation d'espèces de flore protégée vers la parcelle de Collignon	**Code mesure : A5.b**

Cette étape est essentielle pour s'assurer que le site d'accueil offre des conditions propices, ce qui limitera ainsi le risque d'échec.

Étape 1 alternative : Il est possible de mettre en place un protocole de conservation en laboratoire avec le Conservatoire de Botanique national de Brest. Prévue avant le décapage sélectif, cette option alternative permet la récolte de la banque de graine avant l'identification du site d'accueil.

Dans le cadre de ce projet, le site d'accueil est déjà identifié pour cette mesure (bande préservée sur le quai des Flamands), cependant des graines seront conservées avec le CBN pour translocation complémentaire vers la friche Collignon si cela s'avère possible après étude sur quatre saisons de cette friche.

Étape 2 : Le transfert sera réalisé par décapage superficiel de la couche sableuse contenant la banque de graines (environ 5 cm d'épaisseur sera suffisant pour prélever la quasi-totalité des graines viables, tout en limitant le volume de sable à transférer).

- **Décapage sélectif** : retirer délicatement la couche superficielle de sable à l'aide d'une mini pelle équipée d'un godet, en veillant à ne pas mélanger avec les couches plus profondes.
- **Transport immédiat** : le sable décapé sera transporté rapidement pour éviter la perte de graines par le vent.
- **Conservation en laboratoire (étape 1 alternative)**
- **Dépôt sur le site d'accueil** : étaler la couche de sable transférée en conservant une épaisseur similaire (5 cm) afin de garantir une homogénéité.
- **Stabilisation du substrat** : si nécessaire, réaliser un léger compactage ou une fixation mécanique pour éviter l'érosion par le vent ou la pluie.
- **Balisage** : mettre en place un balisage avec une pancarte afin de limiter le piétinement et permettre la germination naturelle lors de la saison suivante.

Ce transfert doit idéalement être réalisé en fin d'été ou début d'automne, juste après la dissémination des graines, afin de préserver la viabilité maximale de la banque de graines. Cependant, les graines restent présentes dans le sol jusqu'au printemps suivant, il est donc possible de réaliser l'opération jusqu'au mois de mars.

Précautions à prendre en compte

Les zones concernées présentent une contamination importante par des espèces exotiques envahissantes. Dans ce contexte, le transfert de la couche superficielle sableuse entraînera inévitablement le déplacement d'une partie des graines de ces espèces. Pour limiter leur propagation, plusieurs précautions seront prises :

- Le décapage sera strictement limité aux 5 cm superficiels, afin de réduire le volume transféré et la quantité de graines d'exotiques associées.
- Les engins seront nettoyés après chaque opération, sur des zones dédiées, afin d'éviter toute dissémination accidentelle.
- Le site d'accueil fera l'objet d'un suivi post-transfert, afin de détecter l'émergence d'espèces exotiques envahissante et mettre en place rapidement des actions de gestion (fauche ou arrachage manuel).
- Il est fortement recommandé de transférer séparément les substrats provenant des habitats différents. En effet, les espèces identifiées, telles que la Salicaire à feuille d'hysope, typique des zones estivales exondées, et les différentes Leptures et Polypogon de Montpellier, plus adaptées aux milieux secs et sableux, présentent des exigences écologiques spécifiques. Un mélange des banques de graines risquerait de compromettre la germination et le développement de ces espèces. Pour garantir la conservation optimale des banques de graines, chacun devra donc être décapée, transportée et réimplantée séparément en respectant leurs exigences écologiques.
- Ce protocole de transfert doit préalablement être validé par le Conservatoire Botanique National de Brest.

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Translocation d'espèces de flore protégée vers la parcelle de Collignon	**Code mesure : A5.b**

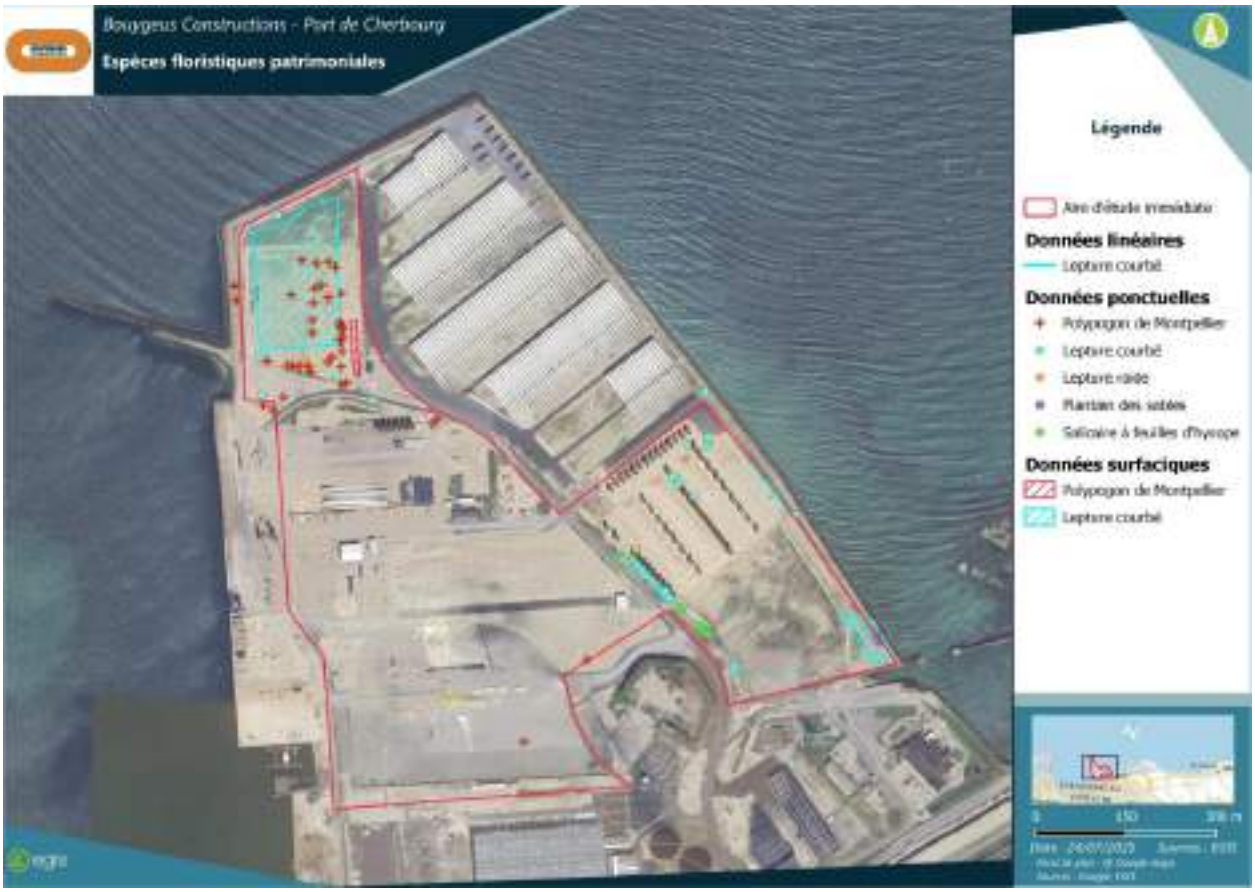
Modalités de suivi de la mesure

Le suivi sera réalisé par la maîtrise d'œuvre.

La mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée par le coordinateur environnement.

Localisation de la mesure

Sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate concernée par les espèces patrimoniales



Le site de destination est le périmètre de la mesure MR01. Le site secondaire, si cela s'avère possible après étude, sera celui de la mesure MA02.

MA-BYTP 3 : Translocation d'espèces de flore patrimoniale vers la parcelle de Collignon

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Translocation d'espèces de flore patrimoniale vers la parcelle de Collignon	**Code mesure : A5.b**
Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Travaux - Réalisation**
Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics	

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MS-BYTP 2 : Assistance environnementale

MA-BYTP 2 : Translocation de flore patrimoniale

MA-PdN 2 : Valorisation du potentiel écologique de la friche de Collignon

Coût estimatif	Intégré au projet
Durée	Durée des travaux

Description de la mesure

Cette mesure vise à préserver les espèces végétales patrimoniales impactées par les travaux en transférant la couche superficielle du sol, qui contient leur banque de graines, vers des habitats propices situés en dehors de la zone affectée.

Les espèces concernées sont

- **Salicaire à feuilles d'hysope** (*Lythrum hyssopifolia*) : espèce annuelle hygrophile qui se régénère chaque année par germination des graines issues de la banque du sol ;
- **Lepture raide** (*Parapholis strigosa*) et le **Lepture courbé** (*Parapholis incurva*) : petites graminées annuelles des milieux sableux ou prés salés, se reproduisant uniquement par graines ;

La pérennité de ces espèces repose essentiellement sur la banque de graines présente dans le sol.

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Translocation d'espèces de flore patrimoniale vers la parcelle de Collignon	**Code mesure : A5.b**

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Etape 1 : Avant toute opération de transfert, le site d'accueil devra être soigneusement sélectionné et préparé. Pour cela :

- **Un repérage et validation du site d'accueil sera fait par un écologue botaniste** : il devra présenter des conditions écologiques similaires au site d'origine (substrat sableux, ensoleillement et niveau trophique) la bande préservée de 0.4 ha est d'ores et déjà identifiée comme un site d'accueil viable, la friche de Collignon (mesure MA02) fera l'objet d'une étude en 2026 ;
- **Une réalisation de relevés phytosociologiques sera faite** : ils permettront de vérifier la compatibilité floristique ;
- **Élimination des espèces exotiques envahissantes, si présent, ou les vivaces très couvrantes** qui pourraient empêcher la germination des espèces transférées.
- **Préparation du sol** : si nécessaire, décapage léger de la surface, surtout pour les espèces hygrophiles afin de conserver la bonne alimentation en eau.

Cette étape est essentielle pour s'assurer que le site d'accueil offre des conditions propices, ce qui limitera ainsi le risque d'échec.

Étape 1 alternative : Il est possible de mettre en place un protocole de conservation en laboratoire avec le Conservatoire de Botanique national de Brest. Prévue avant le décapage sélectif, cette option alternative permet la récolte de la banque de graine avant l'identification du site d'accueil.

Dans le cadre de ce projet, le site d'accueil est déjà identifié pour cette mesure (bande préservée sur le quai des Flamands), cependant des graines seront conservées avec le CBN pour translocation complémentaire vers la friche Collignon si cela s'avère possible après étude sur quatre saisons de cette friche.

Étape 2 : Le transfert sera réalisé par décapage superficiel de la couche sableuse contenant la banque de graines (environ 5 cm d'épaisseur sera suffisant pour prélever la quasi-totalité des graines viables, tout en limitant le volume de sable à transférer).

- **Décapage sélectif** : retirer délicatement la couche superficielle de sable à l'aide d'une mini pelle équipée d'un godet, en veillant à ne pas mélanger avec les couches plus profondes.
- **Transport immédiat** : le sable décapé sera transporté rapidement pour éviter la perte de graines par le vent.
- **Conservation en laboratoire (étape 1 alternative)**
- **Dépôt sur le site d'accueil** : étaler la couche de sable transférée en conservant une épaisseur similaire (5 cm) afin de garantir une homogénéité.
- **Stabilisation du substrat** : si nécessaire, réaliser un léger compactage ou une fixation mécanique pour éviter l'érosion par le vent ou la pluie.
- **Balisage** : mettre en place un balisage avec une pancarte afin de limiter le piétinement et permettre la germination naturelle lors de la saison suivante.

Ce transfert doit idéalement être réalisé en fin d'été ou début d'automne, juste après la dissémination des graines, afin de préserver la viabilité maximale de la banque de graines. Cependant, les graines restent présentes dans le sol jusqu'au printemps suivant, il est donc possible de réaliser l'opération jusqu'au mois de mars.

Précautions à prendre en compte

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Translocation d'espèces de flore patrimoniale vers la parcelle de Collignon	**Code mesure : A5.b**

Les zones concernées présentent une contamination importante par des espèces exotiques envahissantes. Dans ce contexte, le transfert de la couche superficielle sableuse entraînera inévitablement le déplacement d'une partie des graines de ces espèces. Pour limiter leur propagation, plusieurs précautions seront prises :

- Le décapage sera strictement limité aux 5 cm superficiels, afin de réduire le volume transféré et la quantité de graines d'exotiques associées.
- Les engins seront nettoyés après chaque opération, sur des zones dédiées, afin d'éviter toute dissémination accidentelle.
- Le site d'accueil fera l'objet d'un suivi post-transfert, afin de détecter l'émergence d'espèces exotiques envahissante et mettre en place rapidement des actions de gestion (fauche ou arrachage manuel).
- Il est fortement recommandé de transférer séparément les substrats provenant des habitats différents. En effet, les espèces identifiées, telles que la Salicaire à feuille d'hysope, typique des zones estivales exondées, et les différentes Leptures et Polypogon de Montpellier, plus adaptées aux milieux secs et sableux, présentent des exigences écologiques spécifiques. Un mélange des banques de graines risquerait de compromettre la germination et le développement de ces espèces. Pour garantir la conservation optimale des banques de graines, chacun devra donc être décapée, transportée et réimplantée séparément en respectant leurs exigences écologiques.
- Ce protocole de transfert doit préalablement être validé par le Conservatoire Botanique National de Brest.

Modalités de suivi de la mesure

Le suivi sera réalisé par la maîtrise d'œuvre.

La mise en œuvre de cette mesure sera vérifiée par le coordinateur environnement.

Localisation de la mesure

Sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate concernée par les espèces patrimoniales

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Translocation d'espèces de flore patrimoniale vers la parcelle de Collignon	**Code mesure : A5.b**



Le site de destination est le périmètre de la mesure MR01. Le site secondaire, si cela s'avère possible après étude, sera celui de la mesure MA02.

1.4.2 -

Construction des fondations gravitaires

Sans objet.

MA-PdN 1 : Valorisation d'une nouvelle digue en enrochements favorable à l'avifaune des milieux marins

PORTS DE NORMANDIE	
Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables	
Nom de la mesure : Valorisation d'une nouvelle digue en enrochements favorable à l'avifaune des milieux marins	**Code mesure : A3c**
Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Construction et exploitation du quai FL0**
Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics **Acteur de la mesure : Ports de Normandie**	

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☑ **Continuités écologiques**	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MR-BYTP 1, MR-BYTP 7

Coût estimatif	Coût intégré au projet
Période de mise en œuvre	Concomitante des travaux de dragage (début 2027)
Durée	Création destinée à devenir permanente

PORTS DE NORMANDIE			
Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables			
Nom de la mesure : Valorisation d'une nouvelle digue en enrochements favorable à l'avifaune des milieux marins		**Code mesure : A3c**	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Une nouvelle digue en enrochements est projetée au nord-ouest du quai des Flamands, en connexion directe avec l'aire d'étude.

Cette digue créée pour des raisons de protection de la houle sera réalisée en matériaux favorables à l'avifaune des milieux marins, permettant en particulier l'alimentation des oiseaux se nourrissant dans les enrochements littoraux (Tournepierre à collier, Grand gravelot, Huitrier-pie…). Le sommet pourra être favorable à la nidification de certaines de ces espèces.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

La digue sera suffisamment haute pour que son sommet ne soit jamais immergé par les marées.

Elle ne sera pas accessible aux humains exploitant le site (hormis cas de besoin exceptionnel) afin d'en garantir la quiétude en tant que milieu de reproduction et d'alimentation.

Elle sera réalisée en en enrochements et sable. Port de Normandie en assurera l'entretien : dératisation, gestion des accès, gestion des EEE si nécessaire.

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

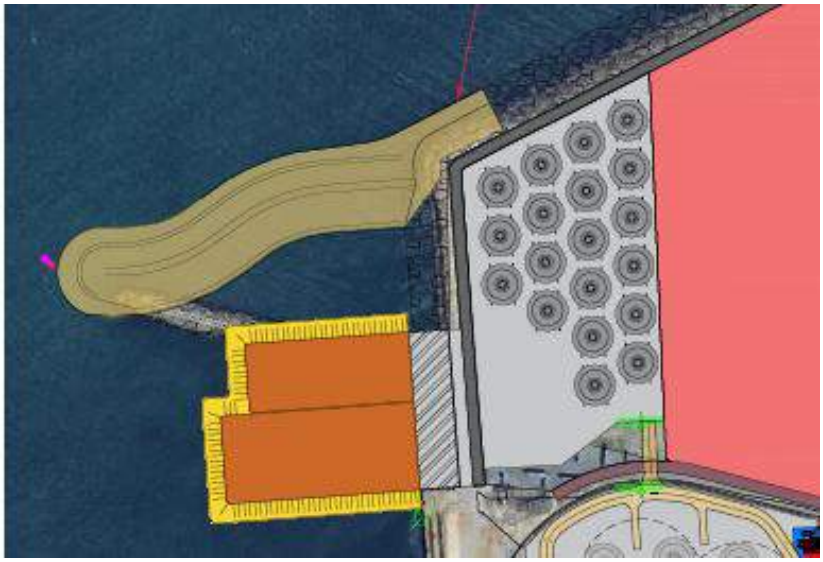
Sans objet

Modalités de suivi de la mesure

Ce milieu sera suivi selon les mêmes modalités que la friche vivace préservée (ME01, MR07).

Localisation de la mesure

PORTS DE NORMANDIE	
Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables	
Nom de la mesure : Valorisation d'une nouvelle digue en enrochements favorable à l'avifaune des milieux marins	**Code mesure : A3c**



Illustrations

Sans objet

egis

1.4.4 -

Installation et retrait des banquettes de stabilisation pour les barges d'export des GBS

1.4.5 -

Sans objet.

1.4.6 - Export des fondations gravitaires d'éoliennes

Sans objet.

Exploitation de l'extension quai FL0 et travaux connexes

Sans objet.

MA-PdN 2 : Valorisation du potentiel écologique et préservation à long-terme d'une friche proche à Collignon, pour le Pipit farlouse, le Polypogon de Montpellier et le Crapaud calamite

Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables	
Nom de la mesure : Valorisation du potentiel écologique et préservation à long-terme d'une friche proche à Collignon, pour le Pipit farlouse, le Polypogon de Montpellier et le Crapaud calamite	**Code mesure : A3c**
Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Exécution**
Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics **Acteur de la mesure : Ports de Normandie**	

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☑ **Continuités écologiques**	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

MR-BYTP 1, MR-BYTP 7

Coût estimatif		Coût intégré au projet	
Période de mise en œuvre		Génie écologique : au démarrage des travaux. Gestion des milieux : destinée à être pérennisée dans le temps y compris après la fin du projet Bouygues TP.	
Durée		Modalités de gestion destinées à devenir permanentes	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables	
Nom de la mesure : Valorisation du potentiel écologique et préservation à long-terme d'une friche proche à Collignon, pour le Pipit farlouse, le Polypogon de Montpellier et le Crapaud calamite	**Code mesure : A3c**

Description de la mesure

La friche de Collignon, « écharpe verte » délimitée par la piste cyclable au sud et la RN13 au nord, sur les remblais de l'ancienne décharge de Tourlaville, présente des milieux aux caractéristiques favorables à l'accueil du Crapaud calamite et du Pipit farlouse. Ce terrain est propriété de Ports de Normandie, qui est responsable de sa gestion.

La mesure consiste à renforcer, par des travaux mineurs de génie écologique et la mise en place au long-terme de modalités de gestion adaptée, le potentiel d'accueil des espèces concernées sur cette parcelle. L'objectif est de favoriser l'installation à long-terme d'une population des espèces concernées.

La mesure s'accompagne d'un suivi écologique régulier via des inventaires ciblés, tous les ans pendant 3 ans après sa mise en place (N+1, N+2, N+3), puis en N+5, puis tous les 3 ans jusqu'à N+32.

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Un prédiagnostic écologique réalisé en décembre 2025 confirme que la parcelle présente des milieux favorables à l'accueil des espèces visées, mais que leur qualité écologique et leur fonctionnalités pour le cycle de vie de ces espèces peut être grandement amélioré.

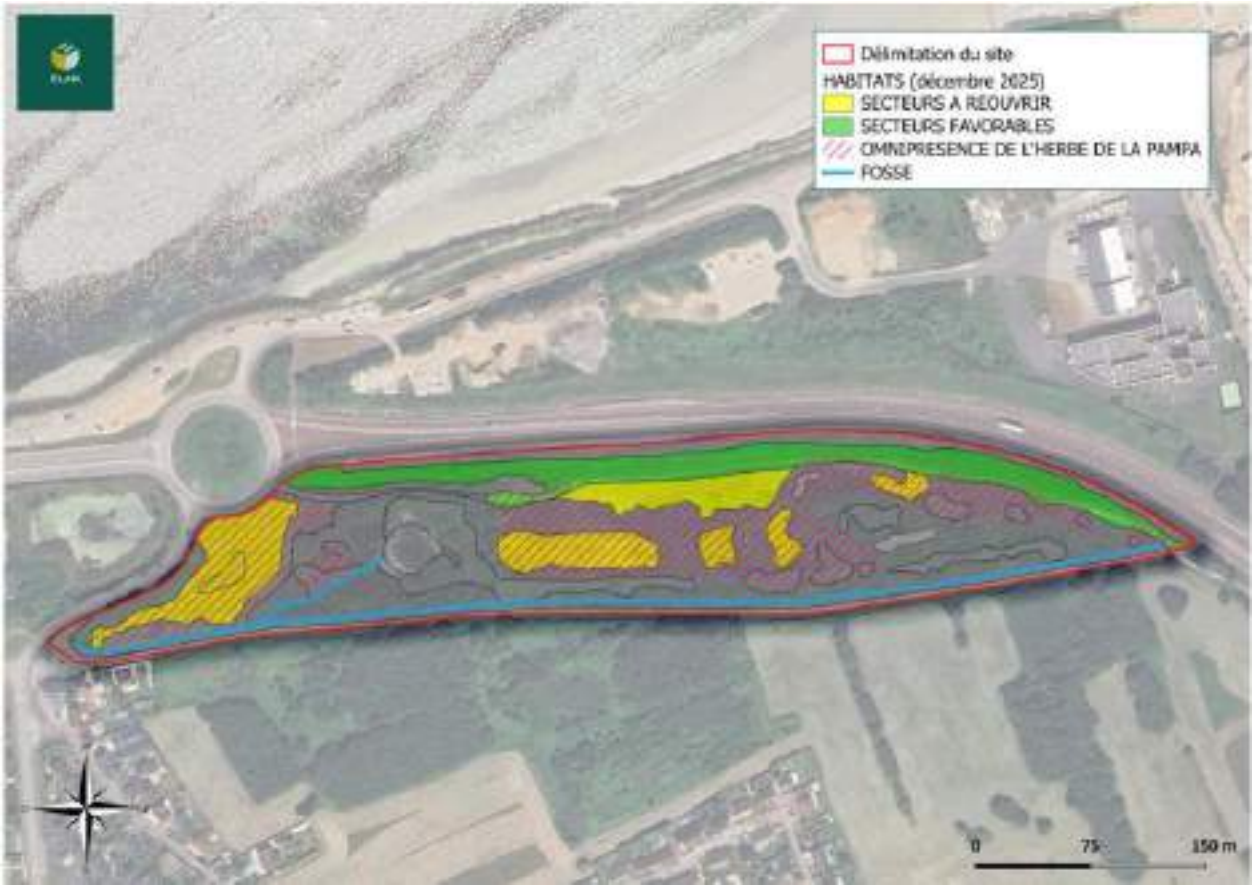
Les espèces protégées aux enjeux les plus importants concernées par les impacts du projet (Crapaud calamite, Pipit farlouse, Huîtrier pie, Tournepierre à collier, Grand Gravelot, Traquet motteux, Linotte mélodieuse…), ainsi que le Polypogon de Montpellier et la flore patrimoniale (Salicaire à feuilles d'Hysope, Lepture courbé, Plantain des sables, Lepture raide) recensée sur l'aire d'étude du projet sont susceptibles d'occuper une partie de cette parcelle. En effet, le substrat sableux et minéral, la topographie en pente et très irrégulière, l'humidité en point bas avec la présence d'une mare, et d'un fossé et le caractère en partie ouvert et herbacé, en partie arbustif en friche de ce terrain crée des conditions favorables. Par ailleurs, certaines de ces espèces ont été vues sur la parcelle lors du prédiagnostic de décembre 2025 : le Pipit farlouse et le Grand Gravelot, confirmant la similitude de milieux avec les surfaces impactées du projet.

La qualité écologique de ces milieux est néanmoins à nuancer avec une forte colonisation des milieux ouverts par l'Herbe de la Pampa et une dynamique d'enfrichement favorisant la fermeture des milieux sur le long-terme. Un gain de fonctionnalité des milieux pour ces espèces est donc possible via des travaux de génie écologique et de gestion à long-terme. On distingue deux gains écologiques possibles sur les surfaces de milieux ouverts :

- Un gain limité mais significatif à court-terme par des opérations mineures de génie écologique pour ouvrir les milieux herbacés et créer une mosaïque herbacée rase, comprenant des micro-dépressions, des zones caillouteuses et sableuses : ce gain concerne le Crapaud calamite, le Pipit farlouse, le Traquet Motteux et dans une moindre mesure les oiseaux des milieux marins, ainsi que le Polypogon de Montpellier ;
- Un gain important sur le long-terme via le maintien des milieux, en éradiquant progressivement les espèces exotiques envahissantes, en empêchant la fermeture par l'enfrichement, en entretenant le fossé,

Nom de la mesure : Valorisation du potentiel écologique et préservation à long-terme d'une friche proche à Collignon, pour le Pipit farlouse, le Polypogon de Montpellier et le Crapaud calamite	Code mesure : A3c

tout cela en intervenant selon des modalités et calendrier sans impact (destruction, dérangement) sur la faune.



La surface est isolée du dérangement grâce à la topographie la protégeant de la route.

Les pistes d'action d'amélioration des milieux incluent :

- Gestion des EEE et notamment l'Herbe de la Pampa
- Maintien d'une mosaïque de zones sableuses, caillouteuses et herbacées rases sur les milieux ouverts
- Création de micro-dépressions par décaissement de quelques centimètres
- Mise en place d'une clôture anti-amphibiens le long de la RN13 (environ 850 ml) afin de réduire le risque de circulation de Crapauds sur la route
- Entretien des fossés par faucardage en période favorable
- Mise en place ponctuelle d'enrochements
- Ensemencement éventuel par les espèces floristiques patrimoniales concernées par le projet
- Création et maintien de perméabilités avec les milieux voisins au sud (la piste cyclable étant peu susceptible d'occasionner de la mortalité par collision)

Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables	
Nom de la mesure : Valorisation du potentiel écologique et préservation à long-terme d'une friche proche à Collignon, pour le Pipit farlouse, le Polypogon de Montpellier et le Crapaud calamite	**Code mesure : A3c**

Au préalable, un inventaire sur un cycle biologique complet sera réalisé en 2026 sur cette parcelle pour confirmer les possibilités d'action, contrôler l'absence d'impacts de ces actions sur d'autres espèces protégées et affiner la connaissance du site pour une mise en œuvre plus pertinente et plus précise de ces mesures.

Ce foncier appartient à Ports de Normandie, qui assurera la mise en œuvre de cette mesure.

Calendrier de réalisation (mois favorable) :

Sans objet

Modalités de suivi de la mesure

Ce milieu sera suivi selon les mêmes modalités que la friche vivace préservée (MR01, MR07).

Localisation de la mesure

La parcelle concernée est constituée des parcelles cadastrales 50129602BL0022, 50129602BL0025 et 50129602BN0063. Elle représente une surface totale d'environ 5,58 ha.



Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables	
Nom de la mesure : Valorisation du potentiel écologique et préservation à long-terme d'une friche proche à Collignon, pour le Pipit farlouse, le Polypogon de Montpellier et le Crapaud calamite	**Code mesure : A3c**
Illustrations	
Sans objet	
egis	

1.5 - Mesures de suivi

Mesures générales incombant à Ports de Normandie et à Bouygues Travaux Publics

1.5.1 - Suivi environnemental du chantier

1.5.1.1

PORTS DE NORMANDIE ET BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables	
Nom de la mesure : Suivi environnemental de chantier	**Code mesure : R21z**
Opération : **Aménagement du Port de Cherbourg**	**Phase :** **Exécution**

Cible(s) de la mesure :

✔ Faune et flore	Sites et paysages	✔ Air
✔ Bruit & vibrations	✔ Population	✔ Sol
✔ Eau	✔ Habitats Naturels	Biens matériels
Patrimoine culturel et archéologique	Continuités écologiques	Activités économiques
Facteurs climatiques	Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	Risques technologiques
Autres pollutions/ nuisances		

PORTS DE NORMANDIE ET BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables	
Coût estimatif	Intégré au coût des travaux
Période de mise en œuvre	Pendant les travaux
Durée	Pendant les travaux
Localisation	Ensemble du chantier

Description de la mesure

Objectifs :

- Assurer l'intégration des enjeux environnementaux identifiés sur les sites terrestres et maritimes tout au long de la phase travaux.
- Garantir le respect des mesures d'évitement, de réduction et de compensation prévues dans le cadre du projet.
- Renforcer la coordination entre les acteurs du chantier (maître d'œuvre, entreprises, intervenants) pour une prise en compte effective des contraintes environnementales.
- Sensibiliser les équipes de terrain aux enjeux écologiques spécifiques du site (espèces protégées, zones humides, pollution, dérangement de la faune, etc.).
- Assurer un suivi régulier et documenté de la conformité environnementale du chantier, jusqu'à son repli final.

Actions à mettre en œuvre :

Compte tenu des enjeux de conservation mis en évidence sur les sites terrestres et maritimes :

- le déroulement des travaux fera l'objet d'une concertation entre le(s) chef(s) de chantier de(s) entreprise(s) mandatée(s) pour les travaux et le maitre d'œuvre qui s'assurera du respect des contraintes environnementales (espèces protégées, préservation des zones humides, traitement de lisière, limitation du dérangement de la faune, pollution …),
- Les équipes de chantiers seront régulièrement sensibilisées aux principaux enjeux environnementaux par des formations courtes (1/2 journée),
- Le maitre d'œuvre rédigera un avis sur les documents techniques de type PME (Plan de Management Environnementale) et/ou PAE (Plan d'Assurance Environnementale) et le cahier des charges environnementales
- Des visites de chantier seront réalisées (2 visites/mois pendant la totalité de la durée des travaux) afin de veiller au respect de la réglementation environnementale, des mesures d'évitement et de réduction et des procédures en lien avec l'environnement. Les visites de chantier feront l'objet de comptes rendus.
- La dernière visite de chantier veillera à un repli de chantier respectueux de l'environnement et des exigences définis et fera l'objet d'un bilan de fin de chantier.

Modalités de suivi de la mesure

- Visites de chantier régulières :
  - Fréquence : deux visites par mois pendant toute la durée des travaux.

PORTS DE NORMANDIE ET BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS
Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables
o Objectifs : vérifier le respect des mesures environnementales, identifier les éventuels écarts ou non-conformités, proposer des ajustements si nécessaire. o Chaque visite fera l'objet d'un compte rendu détaillé, transmis au maître d'ouvrage et aux parties prenantes. o Suivi documentaire : o Analyse et validation des documents techniques (PME, PAE, cahier des charges environnemental) par le maître d'œuvre. o Archivage des comptes rendus de visite, des formations réalisées et des échanges avec les entreprises. o Suivi des formations : o Enregistrement des sessions de sensibilisation (dates, participants, contenu). o Évaluation de la compréhension des enjeux par les équipes via des échanges informels ou des questionnaires courts. o Bilan de fin de chantier : o Réalisé lors de la dernière visite. o Vérification du respect des engagements environnementaux lors du repli du chantier. o Rédaction d'un rapport de clôture environnemental incluant les constats, les améliorations apportées et les recommandations pour les phases ultérieures du projet., pendant et après les travaux. o Évolution des niveaux sonores mesurés dans l'environnement marin.
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Sans objet
Localisation de la mesure
En rade de Cherbourg
Illustrations
-

Travaux d'installation du chantier de construction des fondations gravitaires

MS-BYTP 1 - Suivi de l'efficacité des séparateurs / débourbeurs et des flux en MES des rejets d'eaux pluviales

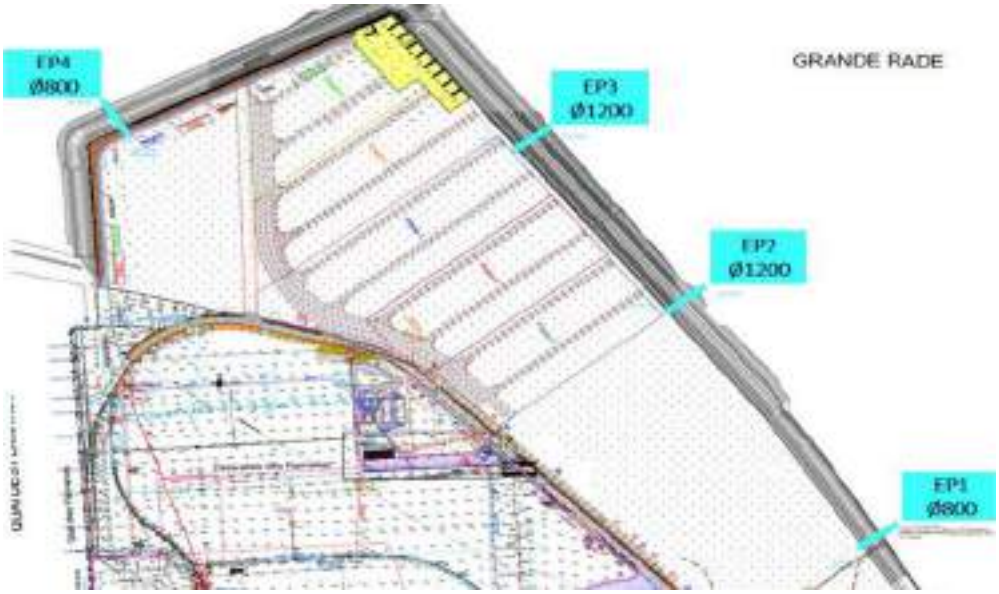
BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS	
Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables	
Nom de la mesure : Suivi de l'efficacité des séparateurs / débourbeurs et des flux en MES des rejets d'eaux pluviales	**Code mesure : Sans objet**
Opération : **Installation du chantier et construction des fondations gravitaires**	**Phase :** **Toutes**

Cible(s) de la mesure :

Faune et flore	Sites et paysages	Air
Bruit & vibrations	Population	Sol
✔ Eau	Habitats Naturels	Biens matériels
Patrimoine culturel et archéologique	Continuités écologiques	Activités économiques
Facteurs climatiques	Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	Risques technologiques
Autres pollutions/ nuisances		

Coût estimatif	Approx 120 € par analyse soit approx 5 k€ pour l'ensemble du suivi (prise en considération mobilisation moyens éventuels)
Période de mise en œuvre	Avant installation de chantier, pendant installation de chantier, pendant travaux de construction des GBS
Durée	3 campagnes de prélèvements amont/aval des débourbeurs / déshuileurs et au niveau de 3 exutoires.
Localisation	Le suivi de l'efficacité de chaque débourbeur / déshuileur (3 au total) sera réalisé après un épisode pluvieux, avec un prélèvement d'eau pluviale en amont et un autre en aval du dispositif de traitement. L'évaluation des flux en MES vers la grande rade sera menée via un prélèvement d'eauau niveau du rejet en mer. Rappel du positionnement des exutoires d'eaux

pluviales. Pour mémoire, seuls les EP1, 2 et 4 seront mobilisés. Les prélèvements auront donc lieu au niveau de ces trois exutoires.



Description de la mesure

Objectifs :

- Observer l'abattement de concentrations en MES notamment
- S'assurer de l'absence de contamination microbiologique des rejets en grande rade (ou de leur abattement)

Pour mémoire, le site de projet possède une surface active d'environ 27,58 hectares. Les eaux pluviales associées seront déversées notamment via 3 exutoires, EP1, EP2 et EP4. Afin de préserver le milieu naturel, un traitement des eaux pluviales sera établi au moyen d'un séparateur d'hydrocarbures équipé d'un débourbeur à placer en amont des rejets.

Afin de s'assurer de l'abattement des concentrations en polluants éventuels, des prélèvements d'eau seront donc effectués amont / aval des dispositifs séparateurs pendant l'installation du chantier puis pendant les travaux de construction des GBS.

Modalités de suivi de la mesure

Les paramètres suivants seront analysés, et comparés aux seuils de rejet définis par l'article 39 de l'arrêté du 08 août 2011 :

- MES
- DCO (sur effluent non décanté)
- Hydrocarbures totaux
- Chrome total

BOUYGUES TRAVAUX PUBLICS
Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables
En complément, des analyses microbiologiques seront également effectuées et porteront sur les indicateurs de contamination fécales E. coli et entérocoques.
egis

MS-BYTP 2 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
1.5.2 **Nom de la mesure : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier**	**Code mesure : A9**
Opération : **Aménagement du Port de Cherbourg**	**Phase :** **Projet - Exécution**
Maître d'Ouvrage : Bouygues Travaux Publics	

Cible(s) de la mesure :

☑ **Faune et flore**	☐ Sites et paysages	☐ Air
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☐ Sol
☐ Eau	☑ **Habitats Naturels**	☐ Biens matériels
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☑ **Continuités écologiques**	☐ Activités économiques
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques
☐ Autres pollutions/ nuisances		

Liens avec d'autres mesures :

Toutes les mesures d'évitement et de réduction

Coût estimatif	En phase préparatoire : 4 jours écologue – 1 700 euros HT

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg			
Nom de la mesure : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier		**Code mesure : A9**	
		En phase chantier : 4 visites par mois durant toute la phase de chantier + compte rendu de visite – 1700 euros HT /mois	
Période de mise en œuvre		En amont de la phase travaux, durant la phase travaux	
Durée		4 fois par mois jusqu'en 2029	
Fréquence	Sans objet	**Occurrence (selon fréquence définie)**	Sans objet

Description de la mesure

Le responsable environnement du Projet fera intervenir un ingénieur écologue pour l'assister dans le suivi écologique en amont et pendant le chantier.

Afin de minimiser les incidences du projet sur les milieux naturels, un suivi de chantier sera mis en place. Il s'agit d'une mesure particulièrement importante car de là découle la bonne fonctionnalité des mesures préconisées lors de la conception et mises en place lors des travaux. Un ouvrage mal réalisé peut engendrer la même incidence que s'il n'y avait pas eu d'aménagement. Ce suivi de chantier devra donc intégrer le contrôle sur le terrain de la mise en place des mesures d'évitement et de réduction.

Le suivi de chantier devra s'organiser en plusieurs points :

- visa puis suivi de la réalisation des documents d'exécution;
- calage sur le terrain et balisage des emprises chantier ;
- piquetage (marquage des milieux à préserver, des stations d'EEE à traiter, etc.) ;
- suivi de la phase chantier.

Espèces et habitats concernés : Habitats naturels et habitats d'espèces, toutes les espèces de faune et de flore

Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

<u>Phase amont du chantier – Phase préparatoire</u>

- localisation des éléments à enjeux à partir de l'état initial et positionnement du balisage et des barrières pour limiter les emprises travaux au strict nécessaire avec les entreprises en charge des travaux ;
- déplacement des espèces à l'extérieur des emprises projet ;
- localisation et balisage des espèces exotiques envahissantes ;
- sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques ;
- détermination des modalités de mise en œuvre du chantier (accès, emprises, bases vie).

<u>Phase chantier</u>

- sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels ;

Construction de fondations d'éoliennes gravitaires dans le Port de Cherbourg	
Nom de la mesure : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier	**Code mesure : A9**
• déplacement des espèces à l'extérieur des emprises projet ; • suivi des prescriptions écologiques ; • assistance pour l'éradication des espèces végétales envahissantes ; • en fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions ; • vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage notamment, barrières anti-retours…). Dans le cadre du suivi écologique du chantier, des comptes rendus de suivi écologique seront réalisés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique sous la responsabilité du responsable environnement du Projet qui assure également un suivi complémentaire.	
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Sans objet	
Modalités de suivi de la mesure	
Sans objet	
Localisation de la mesure	
Sans objet	
Illustrations	
Sans objet	
egis	

1.5.3 -

Construction des fondations gravitaires

Les mesures MS-BYTP 1 et MS-BYTP 2 (voir ci-dessus) sera également à mettre en œuvre durant la construction des fondations gravitaires.

MS-PdN 1 – Suivi de la qualité de l'eau, des herbiers et des laminaires

PORTS DE NORMANDIE	
1.5. Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables	
1.5.4 **Nom de la mesure : Suivi environnemental de chantier**	**Code mesure : Sans objet**
Opération : Aménagement du Port de Cherbourg	**Phase : Construction du quai FL0**

Cible(s) de la mesure :

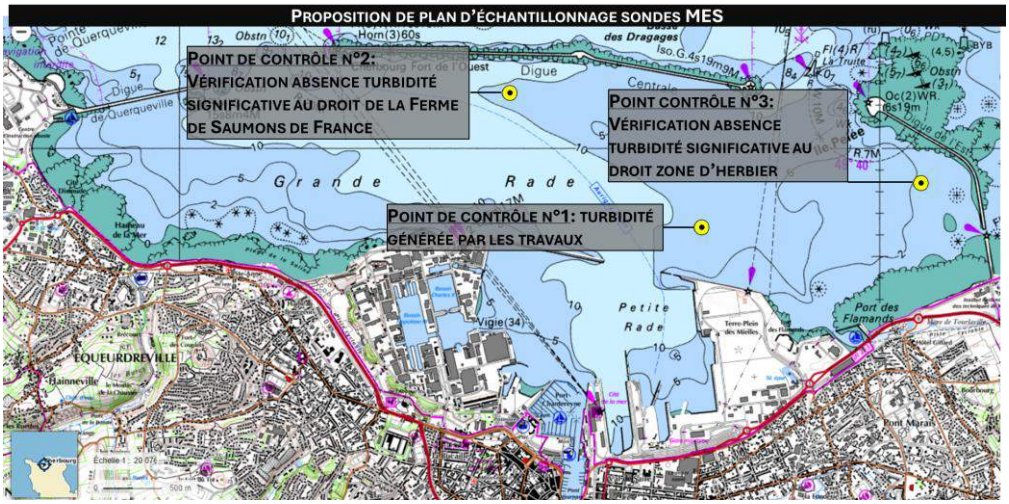
✓ Faune et flore	Sites et paysages	Air
Bruit & vibrations	Population	Sol
✓ Eau	✓ Habitats Naturels	Biens matériels
Patrimoine culturel et archéologique	Continuités écologiques	Activités économiques
Facteurs climatiques	Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	Risques technologiques
Autres pollutions/ nuisances		

Coût estimatif	Pour la turbidité : 3 sondes fixes avec alerte, entretien régulier et traitement des résultats sur 15 mois : 50 k € Pour les herbiers et laminaires : plongées, PAM : 50 k€
Période de mise en œuvre	Pendant les travaux
Durée	Pendant les travaux maritimes pour la turbidité (dragage et déplacement de la digue des Flamands) Pendant et après les travaux de dragage et de déplacement de la digue des Flamands

PORTS DE NORMANDIE

Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables

Localisation





Description de la mesure

Objectifs :

- Définition du plan d'échantillonnage à faire valider aux services de l'état avant travaux
- Plan d'échantillonnage envisagé pour la turbidité : 3 stations. 1 station témoin peut également être préconisée pour s'affranchir du bruit de fond naturel
- Plan de suivi des zostères et laminaires de la grande rade : 3 stations, celles suivies en 2019.

Actions à mettre en œuvre pour la turbidité :

- Mesures temps réel de la turbidité, enregistrement toutes les 15 minutes
- Paramètres mesurés : Turbidité, T(°C) de l'eau, Conductivité et salinité, Oxygène dissous, Chlorophylle
- Calibration : Prélèvement d'échantillon de sédiment préalablement au démarrage des travaux afin d'établir une gamme de concentration / envoi au laboratoire pour teneur MES. Obtention de la courbe de relation MES / NTU

PORTS DE NORMANDIE
Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables
o Nettoyage à prévoir (fonction du matériel choisi – a minima tous les 10 jours si pas de système auto-nettoyant) ; éventuellement à coordonner avec prélèvements de contrôle o Système d'alerte : sera à valider en amont. Cela peut être en cas de différence significative avec le bruit de fond naturel (seuil de vigilance fixé à 1,5 fois ; seuil d'arrêt à 3 fois) o Pour le dépôt de matières en suspension : installation de pièges à sédiments au droit de la zone d'herbiers de la Grande Rade. **Actions à mettre en œuvre pour les zostères et les laminaires :** o Vérification des limites de l'herbier de zostères (par moyens vidéo et plongeurs) o Analyse des transects dans l'herbier de zostère selon le protocole REBENT (densité, biométrie foliaire, couverture algale, maladies, traces de broutage) o Analyse de la vitalité par fluorescence modulée (PAM)
Modalités de suivi de la mesure
o Turbidité o Suivi en continu de la turbidité à l'aide de sondes multiparamètres o Comparaison avec les valeurs seuils (alerte et arrêt du chantier) définies en début de chantier. o Adaptation le cas échéant des travaux maritimes générant de la turbidité. o Analyses des paramètres E. coli et entérocoques o Intercomparaison des valeurs o Comparaison aux seuils existants (par ex. seuils de qualité définis pour le classement des eaux de baignade) o Herbiers de zostères et laminaires o Suivi saisonnier pour les zostères et les laminaires o Transects vidéo et plongeurs pour le suivi surfacique de l'herbier de zostères. o Transects en plongée pour la vitalité de l'herbier de zostères o PAM en plongée pour la vitalité des zostères et des laminaires.
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Pendant les travaux pour la turbidité et la microbiologie En fin de printemps pour les zostères et les laminaires
Localisation de la mesure
En rade de Cherbourg (voir figures ci-dessus)
Illustrations
-
egis

MS-PdN 2 – Suivi des fonds rocheux de la zone d'immersion

PORTS DE NORMANDIE	
Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables	
Nom de la mesure : Suivi environnemental de chantier	**Code mesure : Sans objet**
Opération : **Aménagement du Port de Cherbourg**	**Phase :** **Construction du quai FL0**

1.5.4

Cible(s) de la mesure :

☑ Faune et flore	Sites et paysages	Air
Bruit & vibrations	Population	☑ Sol
Eau	Habitats Naturels	Biens matériels
Patrimoine culturel et archéologique	Continuités écologiques	Activités économiques
Facteurs climatiques	Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	Risques technologiques
Autres pollutions/ nuisances		

Coût estimatif	Pour 3 campagnes de suivi vidéo ROV et livrable : 30 k €
Période de mise en œuvre	Pendant et après les phases d'immersion
Durée	1 campagne avant travaux d'immersion phase 1 1 campagne après travaux d'immersions phase 2 1 campagne 1 à 2 ans après fin des immersions
Localisation	Dans un rayon de 400 m par rapport au centre de la zone d'immersion

Description de la mesure

Objectifs :

- Définition du protocole d'échantillonnage à faire valider aux services de l'état avant travaux
- Plan d'échantillonnage envisagé : rayon de 400 m environ autour de la zone d'immersion

Actions à mettre en œuvre :

- Campagne en mer
- Observation de l'évolution de la zone d'immersion, dispersion des déblais et recolonisation.

PORTS DE NORMANDIE
Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables
Modalités de suivi de la mesure
o Comparaison avec l'état avant travaux. o Les indicateurs pourront être par exemple le type d'habitat observé..

MS-PdN 3 – Suivi de la qualité physicochimique des futurs déblais de dragage

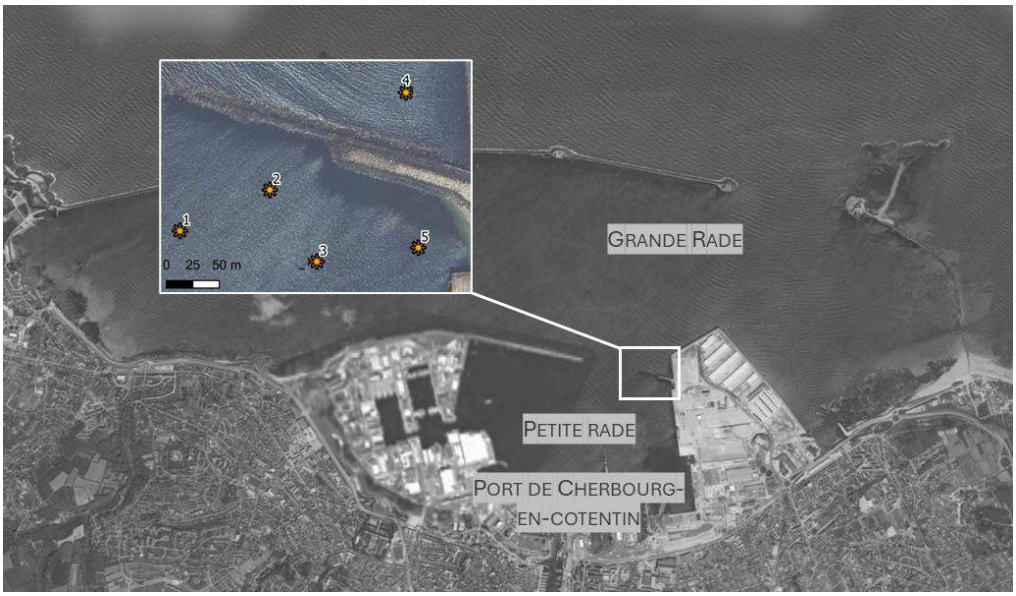
1.5.4

PORTS DE NORMANDIE	
Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables	
Nom de la mesure : Suivi environnemental de chantier	**Code mesure : Sans objet**
Opération : **Aménagement du Port de Cherbourg**	**Phase :** **Construction du quai FL0**

Cible(s) de la mesure :

Faune et flore	Sites et paysages	Air
Bruit & vibrations	Population	✔ Sol
Eau	Habitats Naturels	Biens matériels
Patrimoine culturel et archéologique	Continuités écologiques	Activités économiques
Facteurs climatiques	Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	Risques technologiques
Autres pollutions/ nuisances		

Coût estimatif	Pour 5 stations et mise en forme des résultats d'analyse : 5 k € €
Période de mise en œuvre	Préalablement à la 2e opération de dragage (hiver 2029 – 2030)
Durée	Une seule campagne

PORTS DE NORMANDIE	
Aménagement du Port de Cherbourg pour le développement des Energies Marines Renouvelables	
Localisation	
Description de la mesure	
Objectifs : o Définition du plan d'échantillonnage à faire valider aux services de l'état avant travaux o Plan d'échantillonnage envisagé : 5 stations **Actions à mettre en œuvre :** o Campagne de prélèvement o Paramètres mesurés : Métaux lourds, HAP, PCB, TBT (conformément à l'arrêté du 14 juin 2000) E. coli, entérocoques	
Modalités de suivi de la mesure	
o Comparaison aux seuils N1, N2 et « N3 ». o Préparation d'un porter à connaissance à destination de la DDTM, pour l'informer de la qualité de sédiments et vérifier que le niveau des incidences de la présente évaluation environnementale n'est pas réévalué à la hausse.	

1.5.3 -

Installation et retrait des banquettes de stabilisation pour les barges d'export des GBS

Sans objet.

Export des fondations gravitaires d'éoliennes

Sans objet.

Exploitation de l'extension quai FL0 et travaux connexes

Sans objet.

1.5.6 -

1.5.7 -

ANNEXE 8 ÉTAT INITIAL DES SEDIMENTS A DRAGUER

TBM Environnement, Juillet 2025

Ports de NORMANDIE
Caen-Ouistreham Cherbourg Dieppe



PORTS DE NORMANDIE
SUIVIS BIOSEDIMENTAIRES DE LA ZONE D'IMMERSION, DE LA PETITE RADE DE CHERBOURG EN COTENTIN

Etat initial des sédiments à draguer - 2025

Date : Juillet 2025

TBM environnement





SOMMAIRE

1 Contexte 3
2 Méthodologie 4
2.1 Campagne de prélèvements 4
2.2 Traitement des échantillons 10
2.2.1 ***Analyse granulométrique*** *10*
2.2.2 Analyse de la physico-chimie 11
2.2.3 ***Analyse faunistique*** *14*
2.3 Traitement des données faunistiques 15
2.3.1 Indices univariés : abondance et richesse spécifique 16
2.3.2 Analyses multivariées 16
2.3.3 Indices biotiques 17
2.4 Typologie des habitats 19
2.5 Espèces et habitats à enjeu de conservation 19
3 Résultats 21
3.1 Qualité des sédiments 21
3.1.1 Granulométrie 21
3.1.2 Physico-chimie 27
3.2 Suivi des peuplements et habitats benthiques 29
3.2.1 Petite Rade 29
3.2.2 Zone d'immersion 48
3.2.3 Digue Nord 61
4 Synthèse 77
4.1 Qualité des sédiments 77
4.2 Suivi des peuplements 78
4.2.1 Petite rade 78
4.2.2 Zone d'immersion 78
4.2.3 Digue nord 79
5 Bibliographie 80
6 Annexe 1 : Rapport physicochimiques 82
7 Annexe 2 : Rapports granulométriques 127

1 CONTEXTE

Le port de Cherbourg situé sur la façade Nord de la presqu'ile du Cotentin est composé d'un port de commerce pour les flux transmanche et l'accueil des navires de croisières, et d'un port de pêche. Le port de Cherbourg doit faire face, comme tous les ports, à l'envasement de ses bassins. La compagnie des Ports de Normandie doit assurer l'accessibilité du port et donc la gestion et les opérations de dragage afin de maintenir la côte d'exploitation.

Afin d'obtenir les autorisations de dragage, des études doivent être mener pour définir la qualité des sédiments à draguer et ainsi identifier leur mode de gestion (en mer ou à terre). Dans le cas d'une gestion en mer, un site d'immersion doit être défini et caractérisé, notamment par sa faune benthique.

Pour ce faire, le bureau d'étude TBM environnement a été chargé de réaliser les suivis chimiques et biosédimentaires dans une zone de clapage présumée et une zone de draguage.

Conformément à la Directive Cadre sur l'eau (DCE) et la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM), les suivis ont été réalisé entre la fin de l'hiver et le début de printemps (mi-février à mi-avril).

Le présent rapport expose les résultats obtenus en 2025 de la zone d'immersion potentielle et de ses alentours ainsi qu'au niveau de la zone à draguer dans la petite rade, au niveau de la digue nord et du bassin. Les objectifs de ce rapport sont :

- Identifier les différents habitats biosédimentaires ;
- Évaluer la qualité physico-chimique des sédiments ;
- Définir les peuplements benthiques associés ;
- Évaluer l'état écologique du milieu.

2 METHODOLOGIE

2.1 Campagne de prélèvements

Les campagnes de prélèvements ont eu lieu les 8 et 9 avril 2025. Au total, 21 stations ont été prélevées (Figure 1, Tableau 1) :

- 7 stations proches de la digue nord dont deux coté large (référence) et 5 coté bassin (suivi) ;
- 7 stations proches de la zone d'immersion dont trois au sein de la zone de clapage prévue (suivi) et 4 autour (référence) ;
- 7 stations dans la petite rade dont 3 stations écartées de la zone de draguage (référence) et 4 stations de suivis.

Tableau 1 : Période et nombre de stations prévues pour chaque suivi

Suivis	Digue nord		Zone d'immersion		Bassin petite rade	
Date	Stations extérieures	Stations intérieures	Stations référence	Stations de suivi	Stations référence	Stations de suivi
	8 et 9 avril 2025					
Qualité physico-chimique des sédiments	1 station	4 stations	4 stations	3 stations	0 station	0 station
Suivi des peuplements et habitats benthiques	1 station	1 station	4 stations	3 stations	3 stations	4 stations
Total	**2 stations**	**5 stations**	**4 stations**	**3 stations**	**3 stations**	**4 stations**

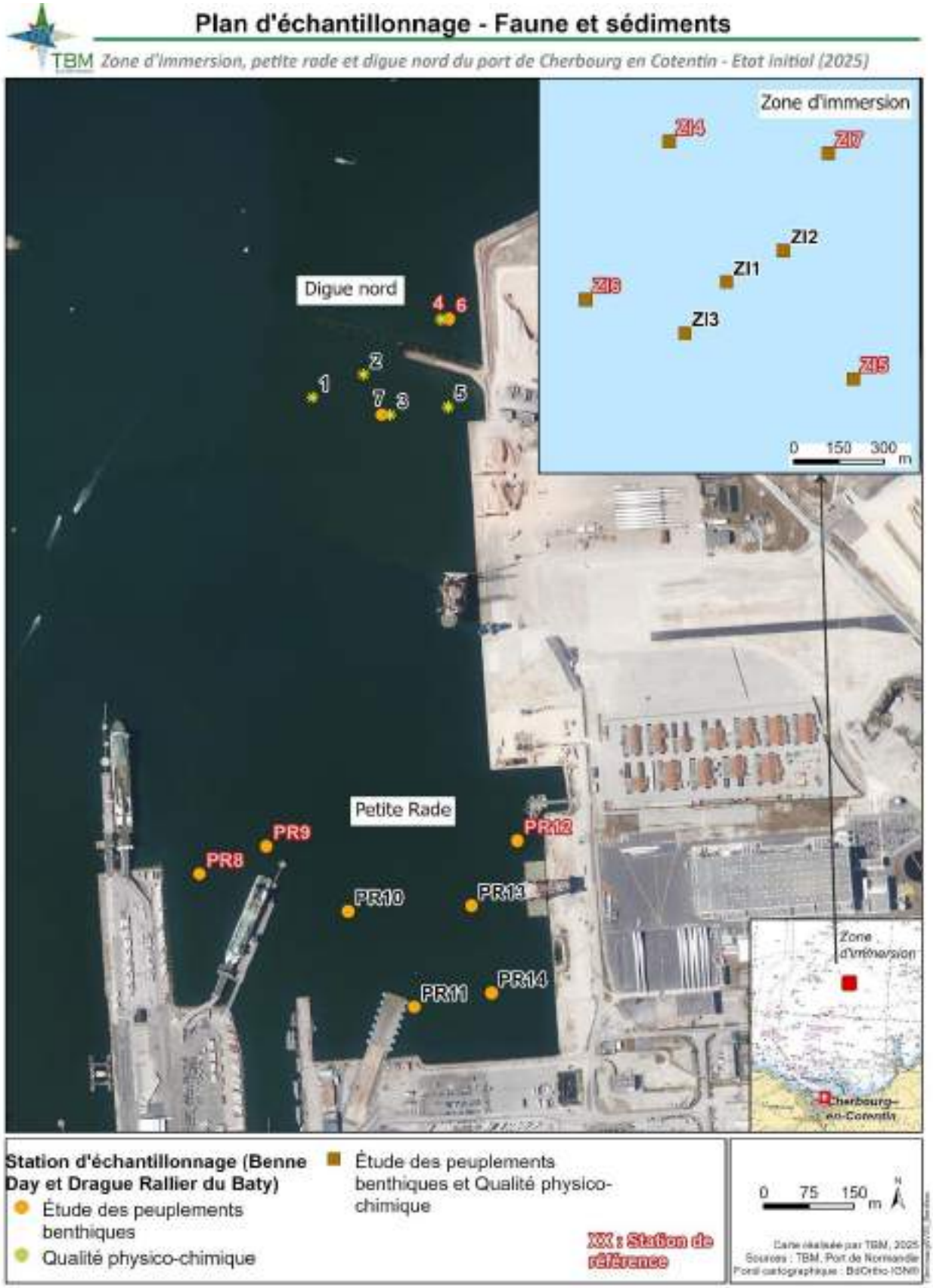


Figure 1 : Plan d'échantillonnage des stations pour l'étude de la qualité des sédiments et des peuplements benthiques de la petite rade et de la zone d'immersion du port de Cherbourg. Un suivi complémentaire a été ajouté sur la digue Nord en prévision de travaux portuaires.

Au niveau des stations portuaires, les prélèvements ont été effectués à l'aide d'une benne Day (Figure 2). Cet engin de prélèvement est couramment déployé pour l'échantillonnage quantitatif des peuplements benthiques de substrats fins à grossiers. Sur chaque station, cinq réplicas correspondant à cinq coup de benne d'une surface unitaire de 0,1 m^2 ont été prélevés pour les analyses faunistiques et un réplica supplémentaire pour les analyses granulométriques et physico-chimiques (Figure 2, Tableau 2).



Figure 2 : À gauche, déploiement de la benne Day. À droite, exemple d'un réplica collecté sur une surface de 0,1 m² (© TBM environnement).

Au niveau de la zone d'immersion, les fractions sédimentaires graveleuses deviennent dominantes et requièrent l'usage d'une drague Rallier du Baty (Figure 3). Cette dernière a été employée sur l'ensemble des stations de la zone d'immersion. L'engin est semi-quantitatif et garantit le prélèvement des galets et graviers présents sur la zone. La drague est en effet tractée selon une durée fixe de 20 minutes et prélève un volume de sédiment variable (Figure 3). La profondeur de sédiments pénétrée est donc fluctuante et les paramètres de densité des organismes ne sont pas exprimés par unité de surface mais par unité de volume. Pour chaque station, le volume prélevé devait permettre de réaliser :

- 5 réplicats de 10 L pour l'étude de la faune
- 1 réplicat pour l'étude sédimentaire.

Au cours de la campagne, les stations de la zone d'immersion prospectées ont présenté des difficultés de prélèvements très importantes ne permettant pas de collecter suffisamment d'échantillon de sédiments pour réaliser l'ensemble des analyses. Il a été choisi de privilégier l'analyse de la faune benthique plutôt que la physico-chimie des sédiments compte tenu du fait que les particules polluantes ne se concentrent pas en absence de fraction fine. De plus, les seuils réglementaires servant à évaluer la qualité des sédiments exigent un minimum de fraction fine pour doser les contaminants.

Les coordonnées des stations ainsi que le récapitulatif des échantillons prélevés sont renseignées dans le Tableau 2.



Figure 3 : À gauche, remontée de la drague rallier du Baty et à droite, exemple de prélèvement réalisé (© TBM environnement).

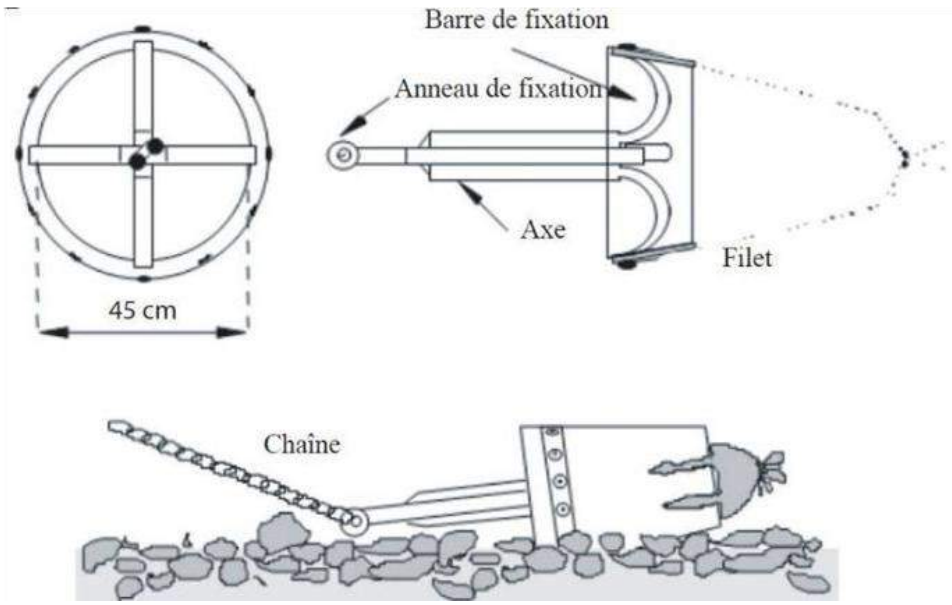


Figure 4 : Mécanisme de fonctionnement de la drague rallier du Baty (Trigui, 2009).

L'ensemble des prélèvements ont été effectués conformément à :

- La norme NF EN ISO 16 665 « Qualité de l'eau - Lignes directrices pour l'échantillonnage quantitatif et le traitement d'échantillons de la macrofaune marine des fonds meubles »,
- La Fiche Contrôle de surveillance Eaux côtières Invertébrés Substrats meubles, « Contrôle de surveillance benthique de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) : Etat des lieux et propositions, District côtier Seine-Normandie, Ifremer »,

- La Fiche technique REBENT n°1. Echantillonnage quantitatif des biocénoses subtidales de substrats meubles, C. Hily et J. Grall (décembre, 2003).

Le contenu de la benne ou de la drague est déversé dans un contenant étanche propre (de type bac de criée) lequel aura été rincé à l'eau de mer avant chaque prélèvement. Tout échantillon est visuellement contrôlé en termes 1) de volume de sédiment prélevé, 2) de profondeur de sédiment pénétré, 3) de nature de sédiment, etc. Une fois l'échantillon validé, un cliché photographique de celui-ci sera réalisé. Dans le cas de le drague, si le volume est insuffisant, un nouveau prélèvement est réalisé.

Les échantillons destinés à l'analyse de la faune benthique ont été passés sur un tamis de maille 1 mm à bord, puis mis en sac plastique et formolés (solution d'eau de mer à 6-8 % de formol) avant leur traitement au laboratoire (tri et détermination). L'ensemble des précautions sanitaires requises pour la manipulation de formol a été appliqué (masque facial intégral avec cartouches adaptées, gants en vinyle, formolage en lieu ventilé, etc.).

Les échantillons destinés aux analyses physico-chimiques ont été conditionnés conformément aux recommandations du laboratoire agréé EUROFINS Hydrologie et conservé dans une glacière à 6-8°C tout le long du transport.

Tableau 2 : Coordonnées GPS (système de projection WGS 84) et récapitulatif des prélèvements réalisées aux stations des zones d'Immersion, de la digue nord et de la petite rade.

Zone	Station	Type de station	Coordonnées (Degré minutes décimales WGS 84)		Analyses prévues	Prélèvements réalisés	Remarque
			Latitude	Longitude			
Digue nord	1	Suivi	49° 39,361' N	1° 36,550' O	chimie	complet	Chimie : 100 % réalisé P. Benthique : 100 % réalisé
	2	Suivi	49° 39,385' N	1° 36,482' O	chimie	Complet	
	3	Suivi	49° 39,350' N	1° 36,442' O	chimie	complet	
	4	Référence	49° 39,438' N	1° 36,380' O	chimie	complet	
	5	Suivi	49° 39,360' N	1° 36,363' O	chimie	complet	
	6	Référence	49° 39,439' N	1° 36,369' O	benthique	5 replicats faune + 1 granulo	
	7	Suivi	49° 39,349' N	1° 36,454' O	benthique	5 replicats faune + 1 granulo	
Zone immersion	ZI1	Suivi	49° 47,451' N	1° 34,365' O	benthique+chimie	1 replicat faune	Chimie : 0 % réalisé P. Benthique : 42 % réalisé La drague collectait trop peu de sédiment pour réaliser les échantillons. Absence de fraction fine
	ZI2	Suivi	49° 47,512' N	1° 34,213' O	benthique+chimie	1 replicat faune	
	ZI3	Suivi	49° 47,355' N	1° 34,472' O	benthique+chimie	1 replicat faune	
	ZI4	Référence	49° 47,696' N	1° 34,546' O	benthique+chimie	3 replicats faune + 1 peu granulo	
	ZI5	Référence	49° 47,290' N	1° 34,000' O	benthique+chimie	1 replicat faune	
	ZI6	Référence	49° 47,405' N	1° 34,751' O	benthique+chimie	5 replicats faune + 1 granulo	
	ZI7	Référence	49° 47,691' N	1° 34,105' O	benthique+chimie	1 replicat faune	
Petite Rade	PR8	Référence	49° 38,929' N	1° 36,667' O	benthique	5 replicats faune + 1 granulo	P. Benthique : 100 % réalisé
	PR9	Référence	49° 38,957' N	1° 36,578' O	benthique	5 replicats faune + 1 granulo	
	PR10	Suivi	49° 38,903' N	1° 36,460' O	benthique	5 replicats faune + 1 granulo	
	PR11	Suivi	49° 38,821' N	1° 36,361' O	benthique	5 replicats faune + 1 granulo	
	PR12	Référence	49° 38,975' N	1° 36,232' O	benthique	5 replicats faune + 1 granulo	
	PR13	Suivi	49° 38,915' N	1° 36,290' O	benthique	5 replicats faune + 1 granulo	
	PR14	Suivi	49° 38,838' N	1° 36,256' O	benthique	5 replicats faune + 1 granulo	

2.2 Traitement des échantillons

2.2.1 Analyse granulométrique

La granulométrie permet de caractériser la distribution des tailles et des composants des sédiments. La nature des sédiments (fin, grossier, meuble ou rocheux) influence les peuplements benthiques associés. Aussi, une modification de la granulométrie au cours du temps, par exemple l'envasement d'un secteur, entraine un changement des communautés benthiques. Les caractéristiques sédimentaires jouent donc un rôle majeur dans la définition des habitats et structurent les communautés de macrofaune benthique associées.

Les données granulométriques permettent de définir les grands types d'habitats sédimentaires, selon la méthodologie décrite dans l'ouvrage « Bio-évaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion » (Alzieu, 2003).

L'analyse granulométrique est également indispensable, et en particulier la détermination de la proportion de sédiments fins (vases < 63µm), afin de comprendre les processus de contamination liés à une éventuelle remise en suspension des sédiments au cours des opérations de dragage.

Dans le cas d'échantillon destiné à l'analyse physico-chimique, la granulométrie est réalisée par mode laser par le laboratoire EUROFINS Hydrologie Normandie de Rouen. Dans le cas d'échantillon associé à l'étude des peuplements benthiques, la granulométrie est réalisée par TBM environnement par tamisage à sec. Dans ce cas, les échantillons (une fois décongelés) séjournent 48h à l'étuve à 60°C (Figure 5), puis sont pesés avant d'être lavés à l'eau douce sur un tamis de maille 63 µm. Ils sont séchés à l'étuve à 60°C pendant 48h, et sont pesés une nouvelle fois. Cette manipulation permet d'estimer le taux de pélites (particules de taille inférieure à 63 µm) par différence entre le poids sec avant lavage et le poids sec après lavage.

A la suite, le sédiment est passé sur une colonne de tamis AFNOR comprenant les mailles suivantes : <63 µm, 63µm, 80µm, 100µm, 125µm, 160µm, 200µm, 250 µm, 315µm, 400µm, 500 µm, 630µm, 800µm,1 mm, 1,25mm, 1,6mm, 2 mm et 4mm. Pour chaque fraction granulométrique, les pesées seront réalisées à l'aide d'une balance de précision à 0,01 g (Figure 6).



Figure 5 : Echantillons à l'étuve (© TBM environnement)



Figure 6 : Tamiseuse électrique à gauche et refus de tamis de maille 500 µm à droite (©TBM environnement).

L'analyse granulométrique repose sur la séparation des différentes fractions sédimentaires, détaillées ci-après :

- Les vases ([0 - 63 µm[) ;
- Les sables fins ([63 - 250 µm[) ;
- Les sables moyens ([250 - 500 µm[) ;
- Les sables grossiers ([500 - 2 mm[) ;
- Les graviers ([2 - 64 mm[) ;
- Les galets (≥ 64 mm).

L'analyse de ces fractions permet d'identifier les différents habitats sédimentaires :

- Les vasières (fraction de vase supérieure à 80 %) ;
- Les vasières sableuses (fraction de vase comprise entre 30 et 80 %) ;
- Les sables fins dont la fraction est dominante, qui sont dits envasés, lorsque la fraction de vase est comprise entre 15 et 30 % ;
- Les sables moyens dont la fraction est dominante ;
- Les sables grossiers dont la fraction est dominante ;
- Les graviers (fraction de graviers supérieure à 20 %).

2.2.2 Analyse de la physico-chimie

L'ensemble des dosage ont été réalisé selon la circulaire n°2000-62 du 14 juin 2000 associée à l'arrêté du 9 août 2006 qui précise les conditions d'utilisation des référentiels de niveau de pollution et expose les modalités de diagnostic de la qualité des sédiments marins et estuariens (maillage, nombre et méthode de prélèvements, conditionnement, transport et conservation des échantillons).

Cette circulaire associée à l'arrêté du 14 juin 2000 (associé à l'article R.214-6 du Code de l'Environnement), préconise notamment, de doser les éléments suivants afin de caractériser qualitativement chaque échantillon de sédiment :

- Matière sèche, densité, aluminium ;
- Carbone organique total, phosphore totale et azote total ;
- Métaux traces : arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc,
- Polluants organiques PCB : 028, 052, 101, 118, 138, 153, 180 ;
- Polluants organiques HAP : Fluoranthène, Fluorène, Benzo(a)anthracène, Benzo(a,h)anthracène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Benzo(ghi)pérylène, Indeno(1,2,3-cd)pyrène, Acénaphtylène, Acénaphtène, Anthracène, Chrysène, Naphtalène, Phénanthrène, Pyrène ;
- Composés organostanniques (TBT, DBT, MBT).

Les activités de dragages et/ou d'immersion en milieu marin sont concernées par la rubrique **4.1.3.0** «Dragage et/ou rejet y afférent en milieu marin » de la nomenclature « loi sur l 'eau » définie à l' article R.214-1 du code de l'environnement. D'après cet article, les opérations de dragage et de rejet font l'objet soit d'une déclaration, soit d'une autorisation, en considération de niveaux de contamination N1 et N2, des volumes en jeu et de la distance par rapport aux zones conchylicoles.

L' arrêté du 9 août 2006, complété par les arrêtés du 23 décembre 2009, du 8 février 2013, du 17 juillet 2014 et du 14 juin 2020 détermine les niveaux **N1 et N2** à prendre en compte lors de l'analyse de rejets de sédiments marins ou estuariens relevant de la rubrique précitée. Le niveau N1 correspond à des concentrations en contaminant en dessous desquelles l'immersion peut être pratiquée sans études complémentaires. Le niveau N2 correspond aux concentrations en contaminants au-dessus desquelles l'immersion est susceptible d'être interdite, sous réserve que cette interdiction soit la solution la moins dommageable pour l'environnement. Une étude d'impact approfondie est alors jugée indispensable.

Le 9 avril 2024, a été publié un nouvel arrêté fixant les prescriptions générales applicables au dragage (arrêté du 27 mars 2024). Cet arrêté abroge et remplace celui de février 2001 et a pour principale modification l'introduction d'un article 11 **fixant des seuils d'interdiction d'immersion des sédiments de dragage** (**niveau N3**). Il est entré en vigueur le 1er janvier 2025.

Tableau 3 : En application de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement, seuils de la rubrique 4.1.3.0 permettant d'apprécier la qualité des sédiment pour évaluer l'incidence d'une installation, ouvrage, travaux ou activité sur le milieu aquatique.

Arrêtés du 14/06/2000, du 23/12/2009, du 08/02/2013, du 17/07/2014, 14/06/2020 et du 27/03/2024.				
Niveaux de pollution croissante conditionnant l'autorisation de dragage de sédiments		**Niveau N1**	**Niveau N2**	**Niveau N3**
Eléments traces (mg/kg MS)	Arsenic	25	50	100
	Cadmium	1,2	2,4	10
	Chrome Total	90	180	370
	Cuivre	45	90	368
	Mercure	0,4	0,8	1,2
	Nickel	37	74	140
	Plomb	100	200	500
	Zinc	276	552	600
PCB (µg/kg MS)	PCB 28	5	10	13
	PCB 52	5	10	13
	PCB 101	10	20	26
	PCB 118	10	20	26
	PCB 138	20	40	53
	PCB 153	20	40	53
	PCB 180	10	20	26
HAP (µg/kg MS)	Acénaphtène	15	260	370
	Acénaphthylène	40	340	480
	Anthracène	85	590	830
	Benzo [a] anthracène	260	930	1310
	Benzo [a] pyrène	430	1015	1430
	Benzo [b] fluoranthène	400	900	1270
	Benzo [g,h,i] pérylène	1700	5650	7970
	Benzo [k] fluoranthène	200	400	560
	Chrysène	380	1590	2240
	Di benzo [a,h] anthracène	60	160	230
	Fluoranthène	600	2850	4020
	Fluorène	20	280	390
	Indéno [1,2,3-cd] pyrène	1700	5650	7970
	Naphtalène	160	1130	1590
	Phénanthrène	240	870	1230
	Pyrène	500	1500	2120
Organostanniques (µg/kg MS)	TBT	100	400	400

Par ailleurs, le dosage dans les sédiments par le laboratoire EUROFINS, du Carbone organique total, du phosphore totale et de l'azote total permet le calcul d'un indice de pollution selon Alzieu, 2003 qui s'attache à la bio évaluation de la qualité des sédiments portuaires et

des zones d'immersion. Cette méthode associe à chaque concentration d'éléments son indice propre (Tableau 4), dont la somme permet de calculer l'indice global de pollution organique.

Tableau 4. Définition des indices de contamination en fonction des valeurs de 3 micropolluants : le Carbone Organique Total, l'Azote Kjeldahl (NTK) et le Phosphore total (selon Alzieu, 2003).

COT (g/kg MS)		Azote Kjeldahl (g/kg MS)		Phosphore (mg/kg MS)	
Valeur	*Indice associé*	*Valeur*	*Indice associé*	*Valeur*	*Indice associé*
< 0,6	0	< 0,6	0	< 500	0
0,6 – 2,3	1	0,6 -1,2	1	500 – 800	1
2,4 - 4	2	1,2-2,4	2	800 – 1200	2
4,1 – 5,8	3	2,4-3,6	3	> 1200	3
> 5,8	4	> 3,6	4		

L'indice de pollution organique est compris entre 0 et 11 et permet d'évaluer l'intensité de la contamination, telle que définie dans le Tableau 5. La dégradation de la matière organique a généralement pour conséquence une détérioration du milieu et un appauvrissement en oxygène pouvant aller jusqu'à l'anoxie.

Tableau 5. Valeurs de référence de l'indice de pollution organique.

	Contamination nulle	Contamination faible	Contamination modérée	Contamination forte
Pollution organique	0 - 2	3 - 5	6 - 8	9 - 11

2.2.3 Analyse faunistique

Après réception, les échantillons de faune ont été triés et analysés en laboratoire selon un protocole standardisé (Guillaumont et al., 2005; Norme NF EN ISO 16665). Selon ce protocole, les échantillons sont, dans un premier temps, conditionnés sous sacs plastiques, puis tamisés sur une maille de 1 mm. L'eau formolée est récupérée dans un bidon hermétique (Figure 7). Nocif pour l'environnement, ce mélange de fixation est détruit par une entreprise spécialisée en centre agréé. Dans un local indépendant en dépression, les échantillons sont ensuite rincés à l'eau douce dans des éviers pendant un minimum de 24 h, afin d'éliminer toute trace de formol (Figure 7). Une hotte aspirante (conforme aux normes de filtration du formaldéhyde) surplombe les éviers et assure l'évacuation des vapeurs dégagées par les échantillons. Pendant la phase de déformolage, le port des équipements de protection individuels (EPI) est obligatoire (masque facial à cartouches, gants nitrex 802 et blouse de laboratoire) et l'accès au local de déformolage restreint au personnel compétent.



Figure 7 : De gauche à droite : salle de déformolage, tamisage de l'échantillon sur un tamis de 1 mm et récupération de l'eau formolée dans un bidon hermétique (source : TBM environnement).

Dans un second temps, chaque échantillon est minutieusement trié à la pince fine sous hotte aspirante (Figure 8), pour le prélèvement des macro-invertébrés benthiques de taille supérieure ou égale à 1 mm. Les organismes sont placés en pilulier avec de l'éthanol à 70° dans l'attente de l'étape de détermination (Figure 8).



Figure 8. Postes de tri des échantillons de macrofaune benthique (à gauche) et piluliers de conditionnement (à droite) (©TBM environnement.)

Dans la majorité des cas, la détermination taxonomique de chaque individu est réalisée sous loupe binoculaire et/ou microscope jusqu'au niveau de l'espèce, en fonction de son état de conservation. Seuls les némertes, les plathelminthes et les oligochètes ne sont mentionnés qu'au niveau de l'embranchement ou du groupe taxonomique. Le référentiel taxonomique World Register of Marine Species (WORMS) sert de référence.

Pour chaque échantillon, le nombre d'espèces ainsi que le nombre exact d'individus par espèce de l'endofaune est comptabilisé.

2.3 Traitement des données faunistiques

Les données faunistiques recueillies (noms d'espèces et effectifs) ont permis le calcul de plusieurs variables et indices, présentés ci-après. Cette série d'analyses a pour objectif de décrire les communautés benthiques en présence, sur la base de critères quantitatifs et qualitatifs, de comprendre leurs facteurs structurants (granulométrie) et de définir leur état écologique.

2.3.1 Indices univariés : abondance et richesse spécifique

Les données biologiques obtenues ont permis l'estimation de deux paramètres synthétiques univariés :

- l'abondance (A) exprimée en nombre d'individus par mètre carré,
- la richesse spécifique (S) correspondant au nombre total d'espèces différentes récoltées sur une station.

Face à une perturbation, les espèces vont généralement suivre 3 trois types de réaction selon leur sensibilité :

- disparaître, pour les plus sensibles,
- se maintenir, pour les indifférentes,
- profiter des nouvelles conditions mises en place et se développer, pour les tolérantes et les opportunistes.

2.3.2 Analyses multivariées

Les méthodes multivariées permettent de mettre en évidence des similitudes entre des ensembles de stations et de les associer avec les paramètres environnementaux. Ces méthodes traduisent les différences inter-stations en distance, selon deux types d'analyses : la classification et l'ordination. Les analyses multivariées sont réalisées à l'aide du logiciel PRIMER© (version 7, Clarke and Gorley, 2015).

Tout d'abord, les données subissent une transformation logarithmique (log(X+1)) afin de diminuer le poids des espèces très abondantes. Puis, l'indice de dissimilarité de Bray-Curtis (ou coefficient) est calculé afin de mesurer la ressemblance globale entre les échantillons (comparaison 2 à 2), à la fois en termes d'espèces et d'abondance (Bray et Curtis, 1957).

Des Classifications Ascendantes Hiérarchiques (CAH) sont ensuite effectuées pour visualiser les regroupements des peuplements de nature similaire. Sur la base de leur coefficient de Bray Curtis, les stations les plus proches sont regroupées sous la forme d'un dendrogramme dont la longueur des branches représente le pourcentage de similarité entre les assemblages d'espèces. Les données comparées sont des abondances d'espèces. La routine SIMPROF, correspondant à une série de tests statistiques de permutation des profils de similarité, est réalisée pour renforcer et attester de la significativité des relations figurant sur le dendrogramme.

En complément de la CAH, une méthode d'ordination, le multi-dimensional scaling (MDS), est appliquée afin de rendre compte visuellement des proximités inter-stations. Dans ce type d'analyse, les stations sont positionnées dans un espace en 2D à partir d'une matrice de distance : plus elles sont similaires, plus elles sont proches (Clarke et al., 2014). Cette analyse est effectuée sur la base de la présence des espèces et de leur abondance.

La procédure SIMPER (SIMilarity PERcentage) est également utilisée dans le but d'identifier les espèces discriminant les différents groupes de stations. Cette analyse indique les espèces « caractéristiques » des peuplements, c'est-à-dire les espèces qui participent le plus à la définition d'un groupe de stations par rapport à un autre. Cette procédure décompose les similarités moyennes de Bray Curtis entre toutes les paires du groupe, en pourcentage de contribution de chaque espèce. Enfin, les données environnementales pertinentes, par exemple les habitats sédimentaires, sont superposées aux représentations graphiques (MDS et CAH). Les regroupements des stations sont ainsi interprétés au regard de leurs peuplements et de leurs paramètres environnementaux connus. La Figure 9 résume la démarche mise en œuvre dans le cadre des analyses multivariées, selon les cinq étapes décrites ci-dessus (Grall and Coïc, 2006).

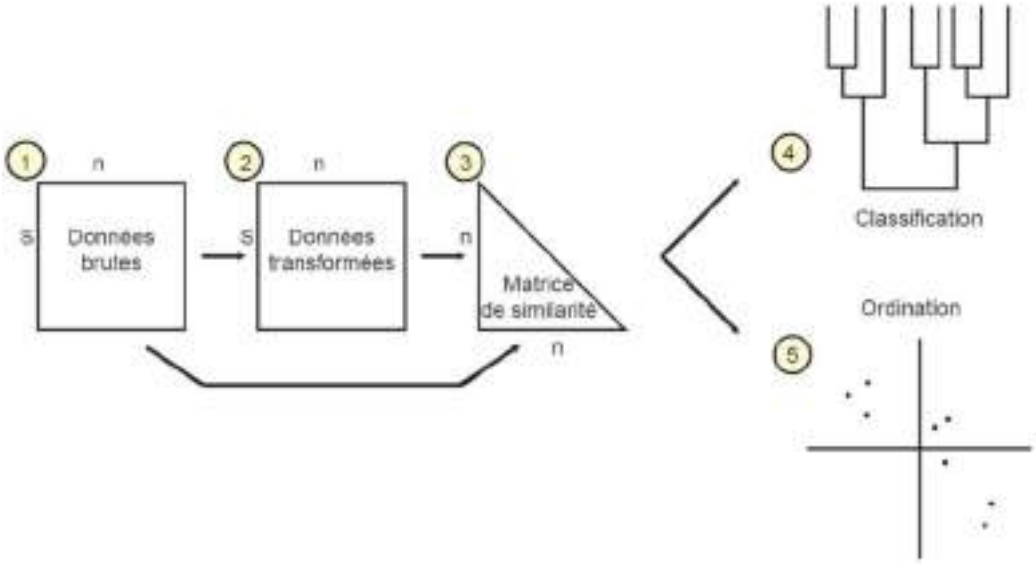


Figure 9. Analyses multivariées : résumé des étapes conduisant à la classification ou à l'ordination (d'après Grall and Coïc, 2006).

2.3.3 Indices biotiques

L'objectif des indices biotiques est d'estimer l'état de santé du milieu et ses modifications éventuelles grâce à des groupes d'espèces dont la présence ou l'absence et l'abondance relative témoignent de déséquilibres au sein des peuplements (Alzieu, 2003). Cette méthode est donc uniquement basée sur des données biologiques et permet de mesurer l'état de santé des peuplements en lien avec un enrichissement en matière organique, et par là même occasion, du milieu sur une échelle d'indices.

Les deux avantages principaux de l'utilisation des indices biotiques sont, d'une part de révéler des anomalies environnementales non détectables par les autres méthodes, physico-chimiques notamment, d'autre part de visualiser d'une façon claire et rapide les progrès réalisés dans l'amélioration du milieu (politique de bassin versant, assainissement, etc.). L'emploi d'un indice permet donc de résumer en une valeur unique une somme importante d'informations écologiques.
Les espèces benthiques sont révélatrices d'un ensemble de conditions physico-chimiques de leurs habitats. Ainsi, il est possible de les classer selon leur réaction face à l'enrichissement du milieu en matière organique. L'indice de qualité du milieu se fonde sur la distinction de cinq groupes écologiques regroupant des espèces de la macrofaune benthique ayant en commun

une sensibilité similaire vis-à-vis de la matière organique en excès et du déficit éventuel d'oxygène résultant de sa dégradation. Ces groupes écologiques de polluto-sensibilité ont été identifiés par Hily, (1984) et complétés par de nombreux auteurs (Grall et Glémarec, 1997). Ils sont définis comme suit :

- *Groupe écologique I* : espèces sensibles à une hypertrophisation. Elles disparaissent les premières lorsqu'il y a hypertrophisation du milieu,
- *Groupe écologique II* : espèces indifférentes à une hypertrophisation. Ce sont des espèces peu influencées par une augmentation de la quantité de la matière organique,
- *Groupe écologique III* : espèces tolérantes à une hypertrophisation. Elles sont naturellement présentes dans les vases ; comme leur prolifération est stimulée par un enrichissement du milieu, elles sont alors un indice du déséquilibre du système,
- *Groupe écologique IV* : espèces opportunistes de second ordre. Ce sont des petites espèces à cycle court (< 1an) abondantes dans les sédiments réduits des zones polluées,
- *Groupe écologique V* : espèces opportunistes de premier ordre. Ce sont des déposivores, proliférant dans les sédiments réduits.

La Figure 10 illustre l'évolution des groupes écologiques en fonction d'une perturbation croissante liée à un enrichissement en matière organique.

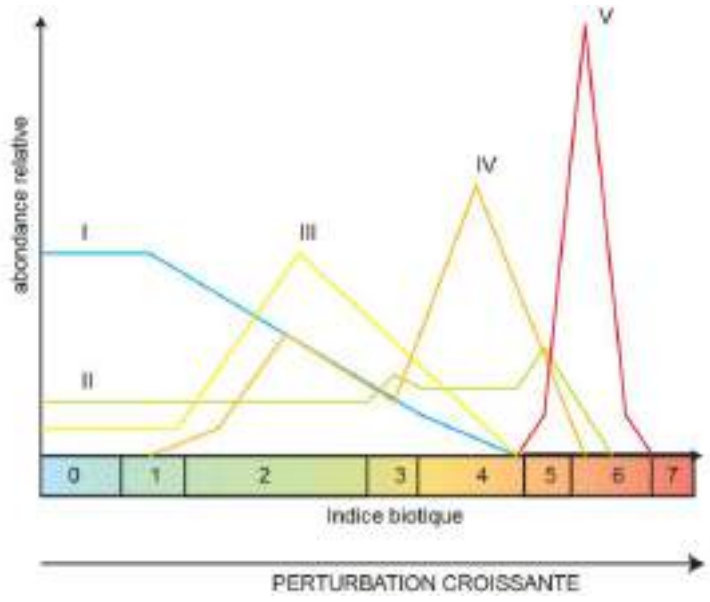


Figure 10. Modèle des indices biotiques (groupes écologiques notés en chiffres romains) (D'après Grall et Coïc, 2006).

Le Coefficient Benthique (CB ou AMBI) a été créé par Borja et al. (2000). Il consiste à pondérer le pourcentage de chaque groupe écologique présent par le poids de sa contribution dans la représentation du niveau de perturbation :

$$AMBI = \frac{(0 \times \%GI) + (1{,}5 \times \%GII) + (3 \times \%GIII) + (4{,}5 \times \%GIV) + (6 \times \%GV)}{100}$$

Cette formule a l'avantage de transformer l'indice en variable continue, ce qui permet l'utilisation de tests statistiques pour en vérifier la validité. De plus, il permet de s'affranchir de la subjectivité pour attribuer une valeur lorsque deux groupes écologiques sont en proportions équivalentes. Le Tableau 6indique les correspondances entre les valeurs de l'indice AMBI et l'état de santé des communautés benthiques.

Tableau 6. Valeurs d'AMBI et état de santé des communautés benthiques (selon Borja et al., 2000).

Etat écologique	AMBI	Classification de la pollution
Très bon	0 < AMBI ≤ 1,2	Normal
Bon	1,2 < AMBI ≤ 3,3	Légèrement pollué, état transitoire
Moyen	3,3 < AMBI ≤ 4,3	Modérément pollué
Médiocre	4,3 < AMBI ≤ 5,5	Gravement pollué
Mauvais	5,5 < AMBI ≤ 7	Azoïque

2.4 Typologie des habitats

Il existe différentes typologies d'habitats, telles que la classification EUNIS (European Nature Information System) ou la typologie NatHab-Atlantique développée par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) (Michez et al., 2019). Afin de faciliter la gestion des données concernant les habitats naturels dans les systèmes d'information sur la nature, le MNHN propose un référentiel national des habitats, appelé HABREF, accessible en ligne via le site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN). Ce référentiel national définit un langage commun pour la description des habitats, ce qui facilite l'application des politiques publiques de conservation et permet d'inventorier les habitats présents en France métropolitaine. Son utilisation est recommandée pour l'ensemble des programmes ayant trait à la conservation des habitats marins à l'échelle nationale. Dans le cadre de cette étude, la typologie NatHab-Atlantique du MNHN a été retenue pour lister les habitats benthiques.

2.5 Espèces et habitats à enjeu de conservation

Selon les données faunistiques recueillies, les habitats et les espèces présentant un enjeu de conservation ont été identifiés. Dans un premier temps, les documents réglementaires, tels que les conventions internationales, les textes communautaires et la législation nationale, qui définissent le statut de protection ou de conservation des espèces et des habitats, ont été consultés (voir Tableau 7).

Dans un second temps, des critères d'évaluation supplémentaires ont été utilisés pour préciser les enjeux de conservation de la zone étudiée. Ainsi, une responsabilité de conservation d'un habitat ou d'une espèce a été suggérée lorsque ces derniers sont rares, associés à une fonction écologique spécifique ou lorsqu'ils favorisent la diversité du site.

Tableau 7. Documents consultés afin d'identifier les habitats et espèces à enjeu de conservation de la zone d'étude.

Instruments juridiques relatifs à la conservation de la faune marine	Outils mis en place (listes, espaces naturels)	Echelle d'application	Type d'engagement	Source bibliographique
Conventions internationales				
Convention OSPAR	*Liste OSPAR des espèces et habitats menacés et/ou en déclin*	Région Atlantique Nord-Est	Engagement de principe	(OSPAR, 2008)
Conventions européennes				
Convention de Berne	*Liste en Annexe III – espèces de faune protégées*	Europe	Engagement de principe	(Conseil de l'Europe, 1979)
Directives environnementales européennes				
NATURA 2000 (Directive Habitats-faune-Flore - 92/43/CEE, réseau Natura 2000)	*Zones spéciales de conservation (ZSC)*	Union européenne	Obligation de résultat	https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/natura-2000-zones-speciales-de-conservation-zsc/
Textes de Lois nationaux et locaux				
Arrêté de protection du 8 juillet 2025	*Texte de loi*	Territoire français	Contraignant	www.legifrance.gouv.fr (*Arrêté du 8 juillet 2025 fixant la liste des invertébrés de la faune marine protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection*)
Loi Littoral	*Texte de loi*	Territoire français	Contraignant	www.legifrance.gouv.fr
Code l'environnement	*Texte de loi*	Territoire français	Contraignant	www.legifrance.gouv.fr
Code de l'urbanisme	*Texte de loi*	Territoire français	Contraignant	www.legifrance.gouv.fr
Documents de planification				
Document stratégique de façade	*Opposabilité (obligation de compatibilité et de prise en compte)*	Territoire français	Contraignant	(Toison, 2024)
Inventaires patrimoniaux				
Inventaire ZNIEFF *(Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et floristique)*	*Liste des ZNIEFF*	Territoire français	-	https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/listeZnieff

3 RESULTATS

3.1 Qualité des sédiments

3.1.1 Granulométrie

3.1.1.1 Petite Rade

Les mesures de granulométrie ainsi que les habitats correspondants sont présentées dans le Tableau 8 et sur la Figure 11 et la Figure 12.

Les stations de la Petite Rade abritent principalement des vases portuaires, avec une fraction fine excédant généralement 80 %. Néanmoins, la station PR_08 comprend davantage de fractions de sables fins (40 %) et correspond ainsi à un habitat sédimentaire de vases sableuses. Enfin, la station PR_09 est dominée par des fractions de graviers (72 %) mêlées à de la vase (23 %.). Les photographies de quelques prélèvements sont présentées sur la Figure 13.

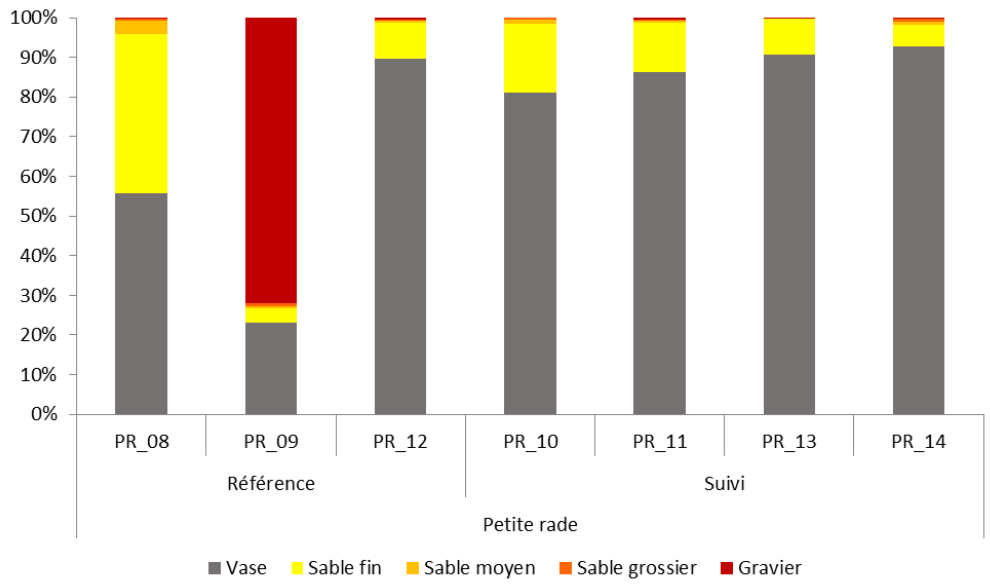


Figure 11 : Pourcentages des fractions granulométriques aux stations de la petite rade du port de Cherbourg, en 2025.

Tableau 8 : Fractions granulométriques (%) obtenues sur les stations de la petite rade du port de Cherbourg, en 2025. Les stations de référence sont indiquées en rouge.

Classes de taille		0 - 63µm	63-250µm	250-500µm	500-2000µm	2-64mm	Habitat sédimentaire
Sédiments		Vase	Sable fin	Sable moyen	Sable grossier	Gravier	
Petite rade	PR_08	56	40	3	1	0	Vases sableuses
	PR_09	23	4	0	1	72	Graviers
	PR_10	81	17	1	0	0	Vases
	PR_11	86	12	0	0	1	Vases
	PR_12	90	9	0	0	0	Vases
	PR_13	91	9	0	0	0	Vases
	PR_14	93	6	1	1	0	Vases



Figure 12 : Fractions granulométriques (%) obtenues lors du suivi 2025 en Petite Rade.



Figure 13. Exemples de prélèvements réalisés sur les stations PR_09 (graviers) ; PR_11 (vases) et PR_08 (vases sableuses) (© TBM environnement).

3.1.1.2 Zone d'immersion

Aucun échantillon destiné à l'analyse de la granulométrie des sédiments n'a pu être prélevé aux stations de la zone d'immersion du fait des quantités insuffisantes remontées. Il a été privilégié la collecte d'échantillon pour l'analyse de la faune benthique. Sur le fond SHOM fourni à l'échelle 1/50 000, la zone de prélèvement est localisée à proximité de fonds rocheux (Figure 14). Considérant la faible résolution des données bibliographiques, il est possible que les stations aient été positionnées sur les fonds rocheux, expliquant les difficultés de prélèvement.

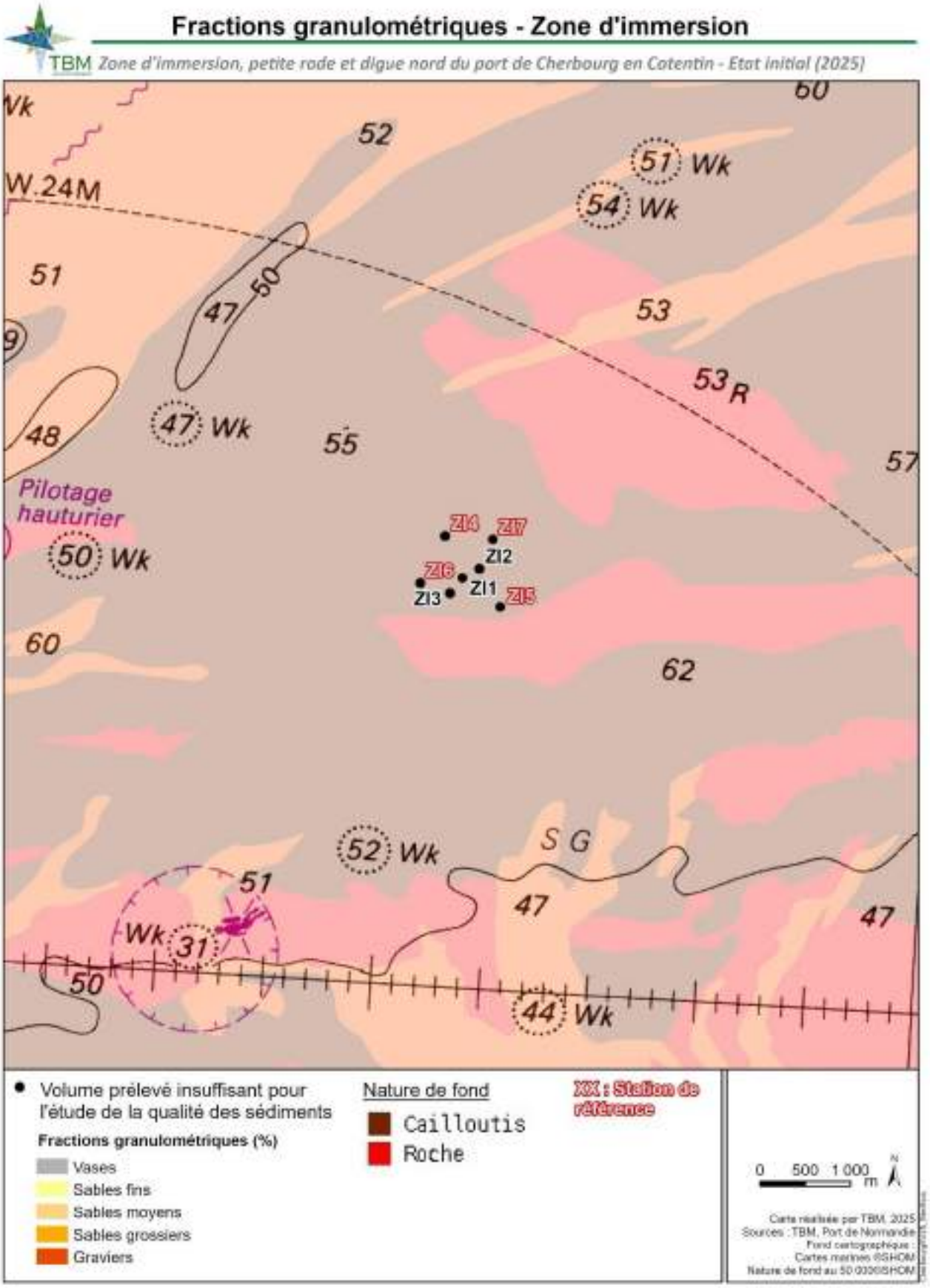


Figure 14. Fractions granulométriques (%) obtenues lors du suivi 2025 en zone d'immersion.

3.1.1.3 Digue Nord

Les mesures de granulométrie ainsi que les habitats correspondants sont présentées dans le Tableau 9 et sur les Figure 15 et Figure 16.

Les stations de la Digue Nord sont dominées soient par des vases sableuses (stations 3, 2, 6 et 7), des vases graveleuses (stations 1 et 5), ainsi que des faciès de vases plus pures (station 4). En particulier, les fractions grossières s'accumulent au niveau des stations localisées à proximité de la digue dans sa partie sud.

Tableau 9. Fractions granulométriques (%) obtenues sur les stations de la Digue Nord du port de Cherbourg, en 2025. Les stations de référence sont indiquées en rouge.

Classes de taille		0 - 63µm	63-250µm	250-500µm	500-2000µm	2-64mm	Habitat sédimentaire
Sédiments		Vase	Sable fin	Sable moyen	Sable grossier	Gravier	
Digue nord	1	23	12	2	5	58	Vases graveleuses
	2	22	37	9	0	31	Vases graveleuses
	3	35	43	6	0	16	Vases sableuses
	4	80	8	0	0	12	Vases
	5	39	15	2	0	45	Vases graveleuses
	6	32	62	2	1	3	Vases sableuses
	7	72	24	1	1	2	Vases sableuses

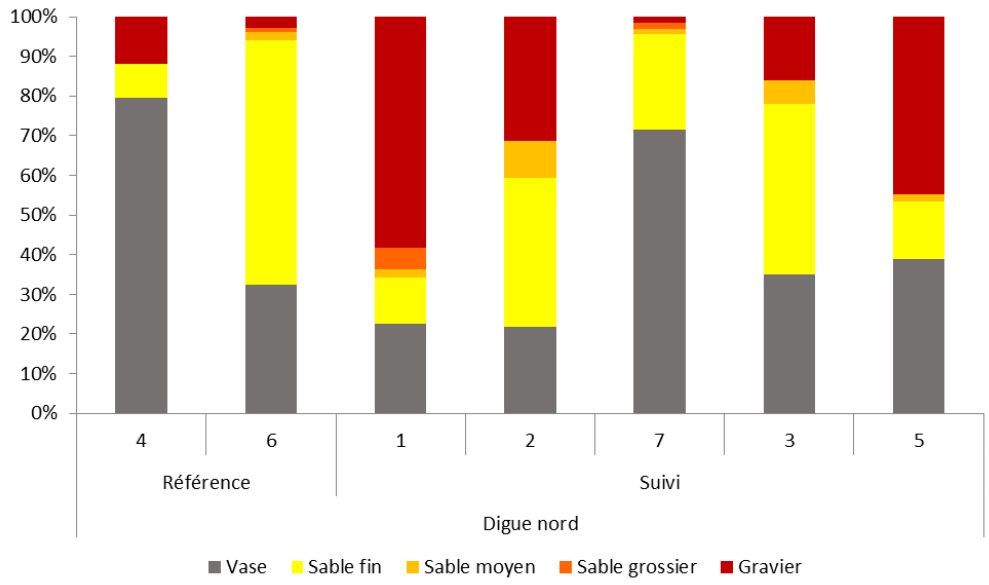


Figure 15. Fractions granulométriques (%) obtenues lors du suivi 2025 sur la Digue Nord.



Figure 16. Fractions granulométriques (%) obtenues lors du suivi 2025 sur la Digue Nord.

3.1.2 Physico-chimie

Le Tableau 5 présente les résultats des analyses réalisées sur les stations de la digue nord. Concernant les stations de la zone d'immersion pour lesquelles il était initialement prévue de réaliser ce type d'analyse, les sédiments présents n'ont pas permis de prélever suffisamment de fraction fine pour doser les contaminants.

L'ensemble des concentrations en métaux lourds sont inférieures au seuil réglementaire N1. Le cadmium et le mercure présentent des concentrations inférieures au seuil de détection du laboratoire. L'arsenic, le fer, le chrome, le nickel, le plomb et le zinc sont présents à toutes les stations à des concentrations très inférieures aux seuils réglementaires. Le cuivre est absent dans les sédiments de la station 2.

Concernant les PCB, toutes les concentrations sont inférieures au seuil de détection et aux seuils réglementaires. Seul le PCB 153 a été détecté en station 5 à une concentration bien inférieure au seuil N1.

Concernant les HAP, seul l'anthracène dépasse le seuil N1 au niveau des stations 1 et 2 de la digue nord. Aucun autre polluant organique ne dépasse les seuils réglementaires.

Les concentrations en dérivés de l'étain, TBT, MBT, DBT sont majoritairement inférieures aux seuils de détection. En station 1, le TBT a été dosé à 5,5 µg/kg MS et, en station 5, le MBT a été détecté à 2,3 µg/kg MS. Ces valeurs sont très inférieures aux seuils réglementaires.

Les indices de pollution calculés à partir des teneurs en carbone, azote et phosphore dans les sédiments varient de faible à fort. Seul la station 2 est qualifiée de faiblement polluée d'un point de vue organique. Les autres stations sont moyennement polluées jusqu'à fortement polluée en station 4, située du côté exposé de la digue.

Tableau 10 : Résultats des analyses de qualité des sédiments sur les stations de la digue nord en 2025. Les valeurs en surbrillance dépassent les seuils de la réglementation selon les arrêtés cités en matériel et méthode.

Station Digue nord		Arrêtés du 14/06/2000, du 23/12/2009, du 08/02/2013, du 17/07/2014, 14/06/2020 et du 27/03/2024.			Stations de suivi				Station référence
					1	2	3	5	4
Paramètres	**Unité**	**Niveau N1**	**Niveau N2**	**Niveau N3**					
Physico-chimie									
Fraction inférieure à 2 mm	%				41,8	68,6	83,9	55,2	88,1
Aluminium	mg/kg MS				6 280	3 080	3 990	6 360	8 290
Carbone Organique Total (COT)	g/kg MS				7,96	3,56	4,82	10,2	12,7
Densité					1,87	1,77	1,72	1,92	1,53
Matière sèche	%				71,5	74,3	65,4	68,1	49,8
Azote Total Kjeldahl	g/kg MS				1,1	0,5	0,7	1	2,1
Phosphore total (en P)	mg/ kg MS				443	265	316	470	491
Métaux lourds									
Arsenic	mg/kg MS	25	50	100	5,59	3,71	4,5	5,9	9,15
Cadmium	mg/kg MS	1,2	2,4	10	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Chrome Total	mg/kg MS	90	180	370	12,5	7,14	8,9	12,3	16,3
Cuivre	mg/kg MS	45	90	368	8,55	< 5	6,42	10,8	12,3
Fer	mg/kg MS				9 180	5 370	6 260	11 000	11 500
Mercure	mg/kg MS	0,4	0,8	1,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nickel	mg/kg MS	37	74	140	9,07	4,37	5,73	9,65	11,6
Plomb	mg/kg MS	100	200	500	16,7	8,52	9,84	17,8	20,4
Zinc	mg/kg MS	276	552	600	38,3	20,5	23,7	45,1	42
Micropolluants organiques PCB									
PCB 28	µg/kg MS	5	10	13	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
PCB 52	µg/kg MS	5	10	13	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
PCB 101	µg/kg MS	10	20	26	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
PCB 118	µg/kg MS	10	20	26	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
PCB 138	µg/kg MS	20	40	53	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
PCB 153	µg/kg MS	20	40	53	< 1	< 1	< 1	1,1	< 1
PCB 180	µg/kg MS	10	20	26	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Micropolluants organiques HAP									
Acénaphtène	µg/kg MS	15	260	370	< 2	< 2	< 2	5,4	3
Acénaphthylène	µg/kg MS	40	340	480	< 2	< 2	2,4	7,1	3,1
Anthracène	µg/kg MS	85	590	830	160	130	6	24	15
Benzo [a] anthracène	µg/kg MS	260	930	1310	< 2	< 2	18	63	39
Benzo [a] pyrène	µg/kg MS	430	1015	1430	< 2	< 2	23	68	44
Benzo [b] fluoranthène	µg/kg MS	400	900	1270	< 2	< 2	28	86	54
Benzo [g,h,i] pérylène	µg/kg MS	1700	5650	7970	2,9	< 2	14	42	25
Benzo [k] fluoranthène	µg/kg MS	200	400	560	65	< 2	12	37	21
Chrysène	µg/kg MS	380	1590	2240	60	38	22	74	45
Di benzo [a,h] anthracène	µg/kg MS	60	160	230	7,7	5,8	6,4	14	11
Fluoranthène	µg/kg MS	600	2850	4020	< 2	< 2	33	95	81
Fluorène	µg/kg MS	20	280	390	< 2	< 2	< 2	9,1	< 2
Indéno [1,2,3-cd] pyrène	µg/kg MS	1700	5650	7970	8	6,2	17	35	32
Naphtalène	µg/kg MS	160	1130	1590	< 2	5,3	< 2	28	< 2
Phénanthrène	µg/kg MS	240	870	1230	< 2	< 2	7	74	35
Pyrène	µg/kg MS	500	1500	2120	< 2	< 2	29	82	66
Dérivés de l'étain									
TBT	µg/kg MS	100	400	400	5,5	< 2	< 2	< 2	< 2
DBT	µg/kg MS				< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
MBT	µg/kg MS				< 2	< 2	< 2	2,3	< 2

Indices (Alzieu, 2003)									
Indice COT					4	2	3	4	4
Indice Azote NTK					1	0	1	1	2
Indice Phosphore					0	0	0	0	0
Indice de pollution organique					5	2	4	5	6

3.2 Suivi des peuplements et habitats benthiques

3.2.1 Petite Rade

3.2.1.1 Abondance et richesse spécifique

Abondance

Sur l'ensemble des échantillons, **112 espèces** ont été identifiées pour un total de **9 735 individus**.

La Figure 17 et la Figure 19 présentent l'**abondance moyenne** des organismes sur les stations échantillonnées à la benne Day. En moyenne, les valeurs varient de 1 248 ± 391 ind./m^2 (station PR9) à 4 390 ± 751 ind./m^2 (station PR8). Les **abondances totales** sont comprises entre 624 ind/0,5 m^2 et 2195 ind/0,5 m^2 (Figure 18).

Les valeurs les plus hétérogènes sont observées sur les stations de référence. Ces dernières sont associées à la fois à la valeur la plus élevée et à la valeur la plus faible. La faible densité associée à la station PR9 est causée par la présence de vases graveleuses, moins favorables à l'établissement de la faune que les vases et les vases sableuses. Dans ce contexte, la station PR9 ne constitue pas une station de référence pertinente. Par ailleurs, le peuplement de la station PR14 est également peu diversifié. Enfin, les vases sableuses présentes sur la station PR8 permettent à la fois l'établissement d'une faune vasicole et sabulicole, ce qui explique les plus fortes densités d'organismes.

Sur ces stations, les densités les plus élevées sont associées aux polychètes *Melinna palmata* et *Thyasira flexuosa*. Le crustacé amphipode *Apseudes talpa* est également fortement représenté sur la station PR12.

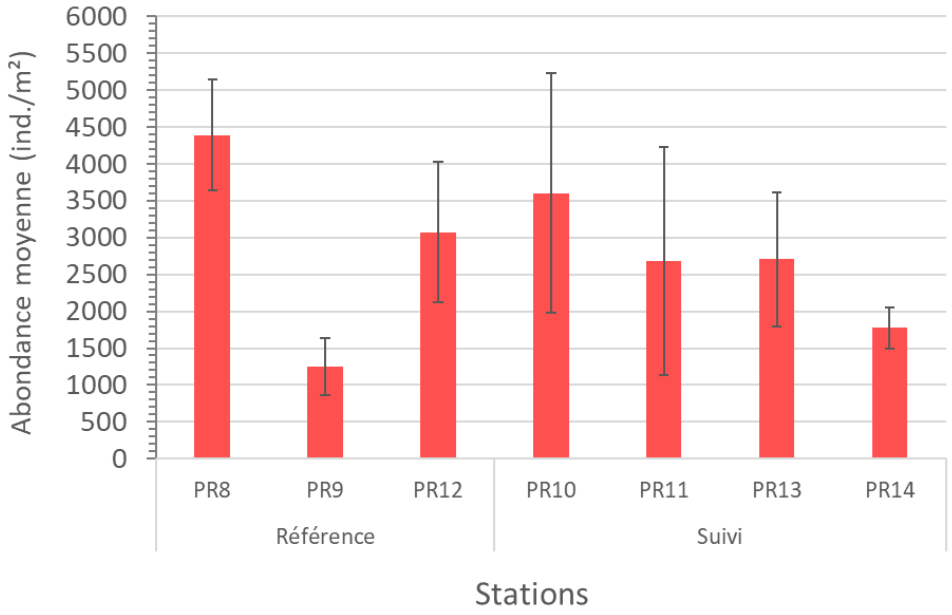


Figure 17 : Abondance moyenne (individus/m²) des communautés benthiques de la petite rade.

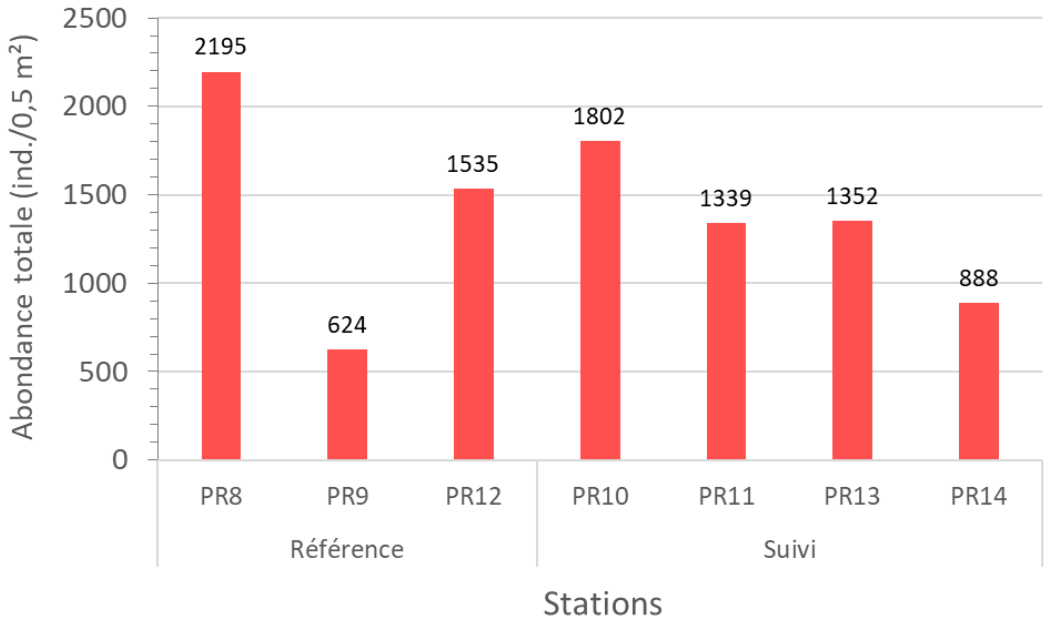


Figure 18. Abondance totale (individus/0,5 m²) des communautés benthiques de la petite rade.

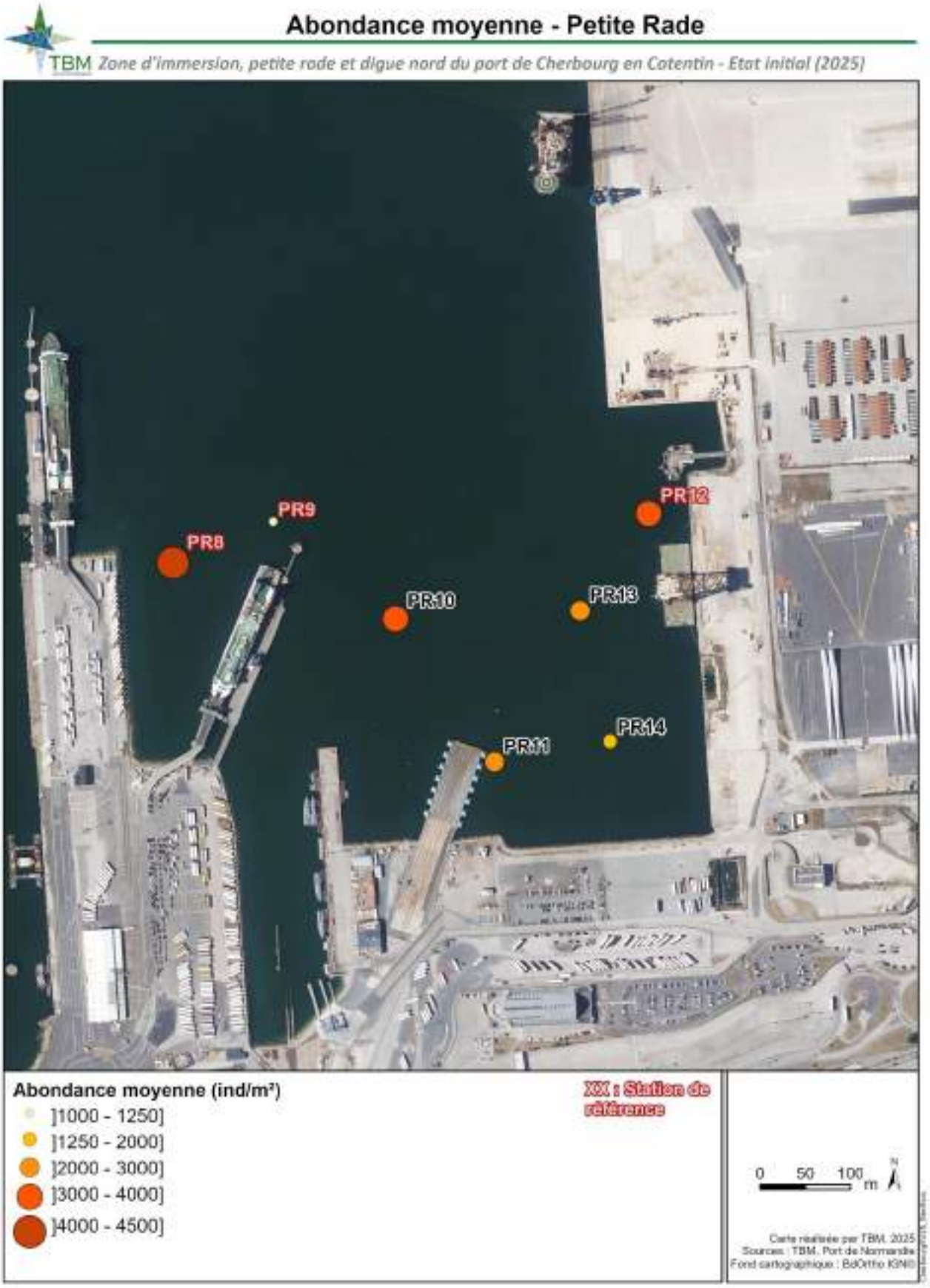


Figure 19 : Abondance moyenne des communautés benthiques subtidales de la petite rade

La Figure 20 présente l'abondance relative des groupes taxonomiques sur les stations de la petite rade. Les polychètes dominent les effectifs de la majorité des stations, à l'exception de la station PR12 dominée par les crustacés (41 %), avec l'amphipode *Apseudes talpa*. Les polychètes représentent 59 % des organismes échantillonnés sur les stations et sont suivis des mollusques (21 %), des crustacés (18 %) et de groupes minoritaires dont la fraction est inférieure à 1 % (autres, échinodermes et épifaune sessile).

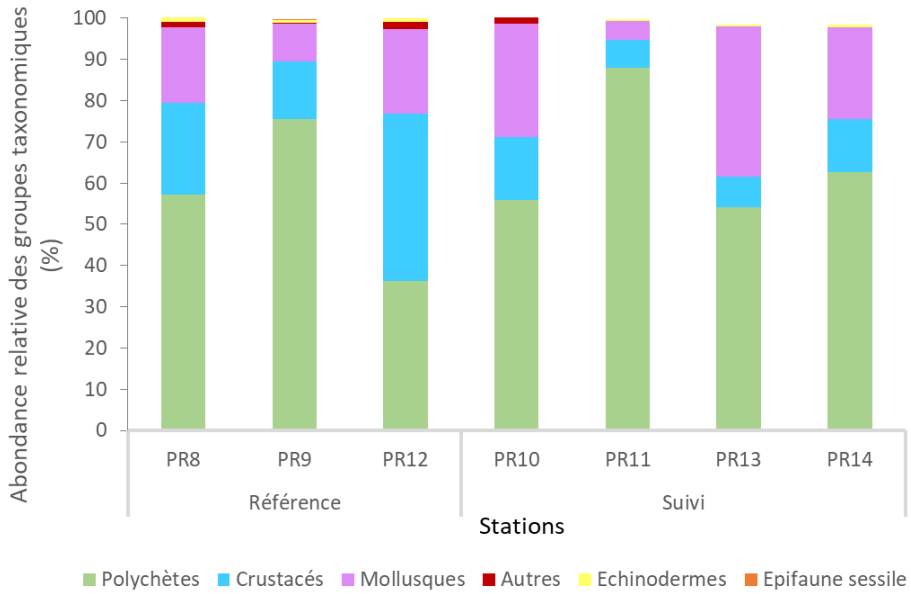


Figure 20 : Abondance relative (%) des groupes taxonomiques sur les stations de la petite rade.

Les abondances moyennes des stations de suivi sont comparables à celles observées sur les stations de référence, à l'exception de la station de vases graveleuses PR9. Les polychètes forment le groupe dominant sur toutes les stations, sauf sur PR12, qui est dominée par les crustacés.

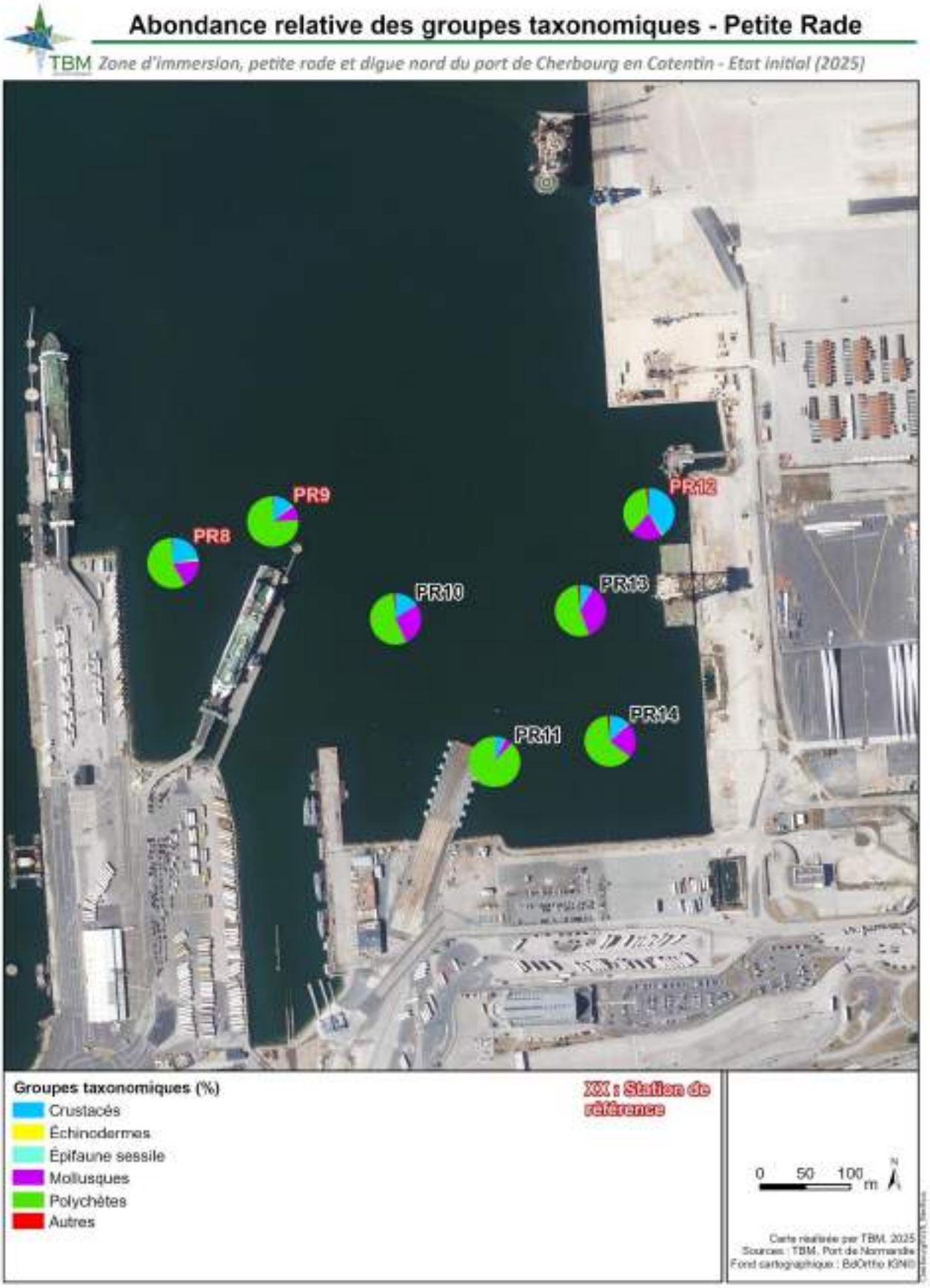


Figure 21 : Abondance relative des communautés benthiques subtidales de la petite rade.

Richesse spécifique

Les Figure 22 et Figure 24 présentent la **richesse spécifique moyenne** des stations échantillonnées dans la petite rade. Les valeurs varient entre 21 espèces (PR11) et 30 espèces (PR8). La diversité des stations de suivi est globalement moins élevée que sur les stations de référence, mais présentent une plus forte hétérogénéité spatiale (écart-types élevés). La **richesse spécifique totale** varie entre 41 (PR11) et 59 espèces (PR9) (Figure 23).

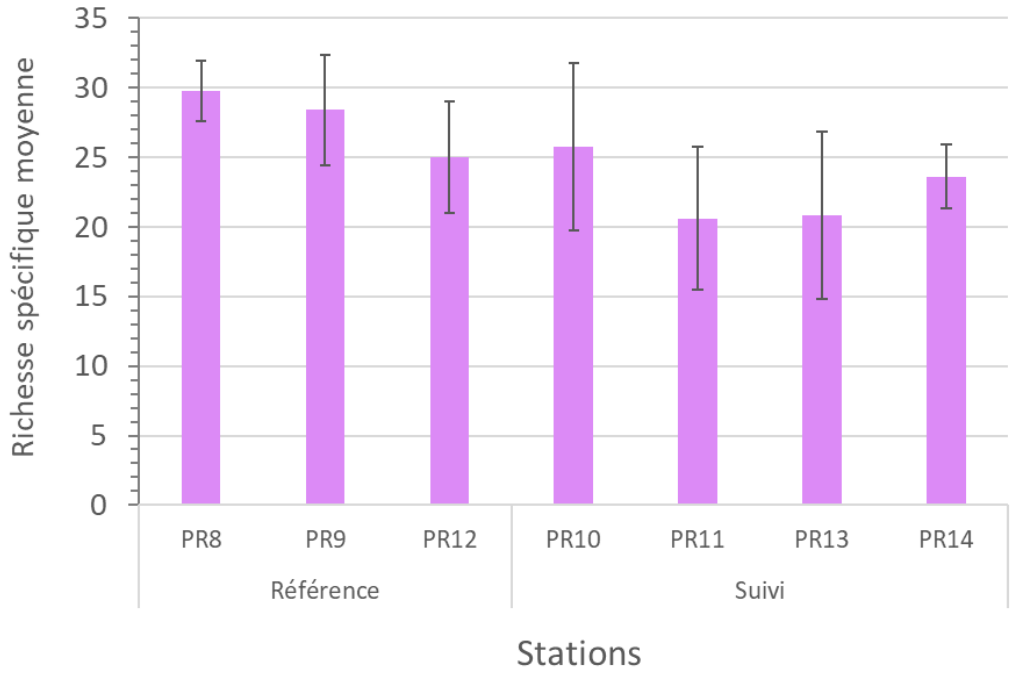


Figure 22 : Richesse spécifique moyenne des communautés benthiques subtidales de la petite rade.

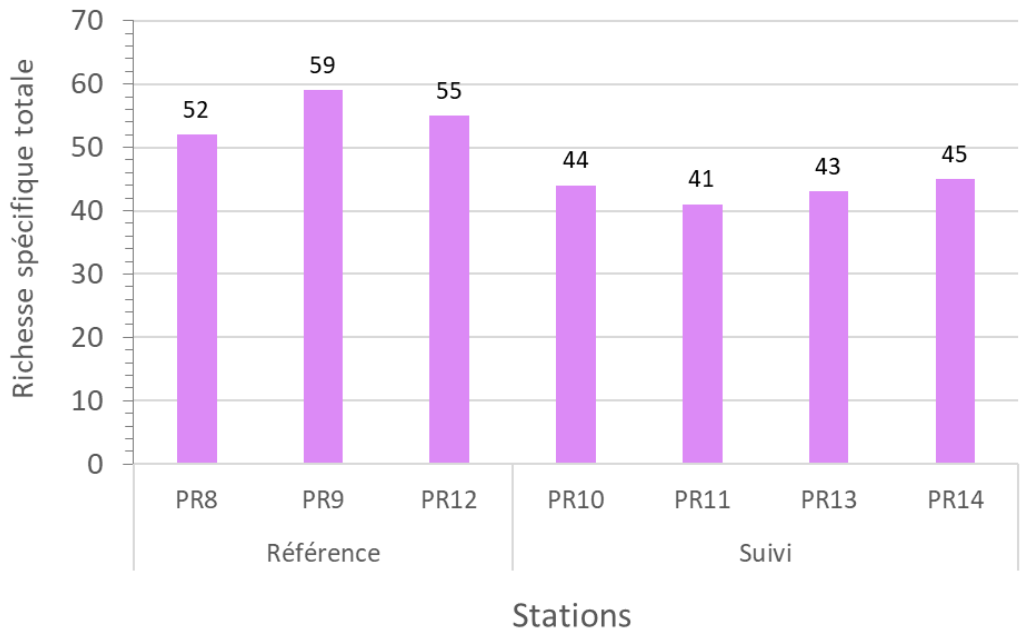


Figure 23 : Richesse spécifique totale des communautés benthiques subtidales de la petite rade.



Figure 24 : Richesse spécifique moyenne des communautés benthiques subtidales de la petite rade.

Tout comme pour les données d'abondance, le groupe taxonomique le plus diversifié est celui des polychètes (42 % des espèces). Ce dernier domine l'ensemble des stations avec des valeurs comprises entre 37 et 57 % (Figure 25). Le second groupe dominant est celui des crustacés (34 %), suivi des mollusques (15 %). Les groupes des échinodermes et autres sont minoritaires. La répartition des groupes taxonomiques en termes de richesse est homogène entre les stations. La station de vases graveleuses PR9 permet l'établissement de l'épifaune sessile sur les graviers, notamment de l'espèce *Ascidiella* sp.

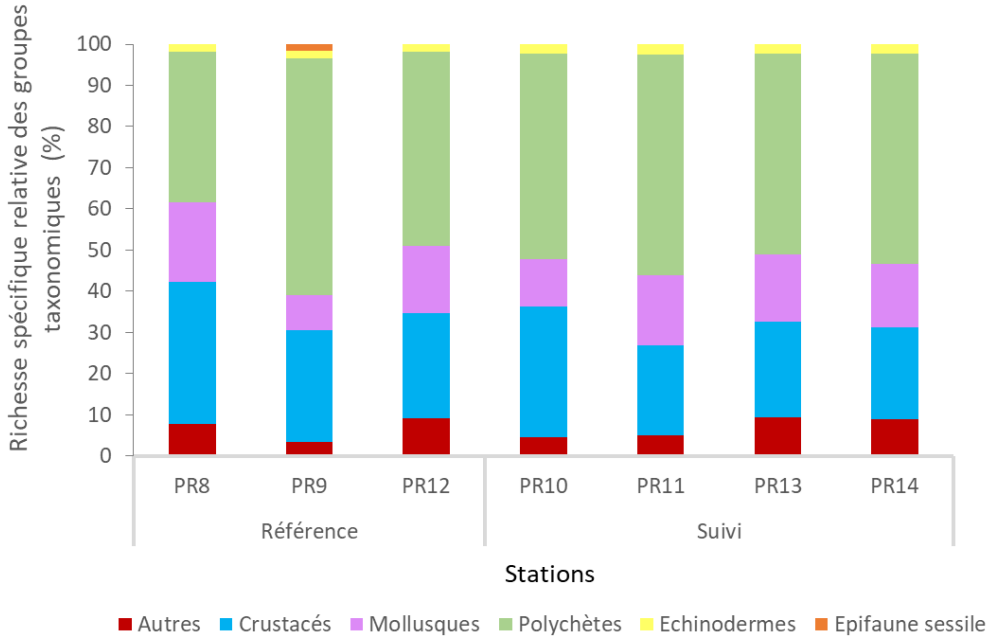


Figure 25 : Richesse spécifique relative (%) des groupes taxonomiques sur les stations subtidales de la petite rade.

Les richesses spécifiques moyennes des stations de suivi sont inférieures à celles observées sur les stations de référence. Les polychètes constituent le groupe le plus diversifié sur l'ensemble des stations.

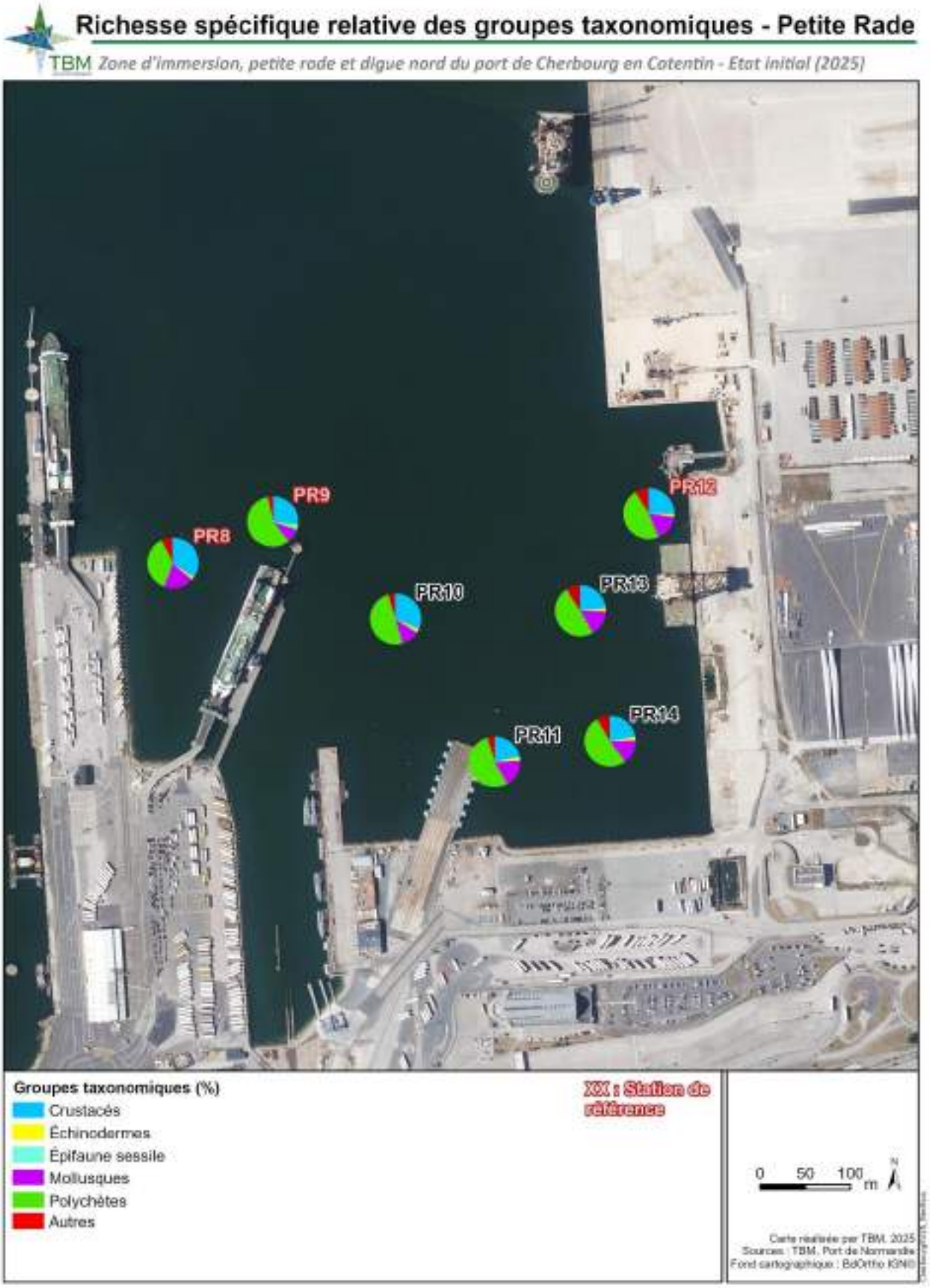


Figure 26 : Richesse spécifique relative (%) des groupes taxonomiques sur les stations subtidales de la petite rade.

3.2.1.2 Indices de diversité

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Wiener varient de 2,3 ± 0,7 (PR13) à 4,1 ± 0,3 (PR9) (Figure 27) et sont hétérogènes entre les stations. Les plus faibles valeurs sont associées aux stations de suivi et décrivent des **communautés diversifiées** (indice compris entre 2,3 et 3,1). Ces valeurs découlent des plus faibles valeurs de richesse spécifique observée sur les stations de suivi. Les stations de référence décrivent des **communautés très diversifiées** (indice compris entre 3,2 et 4,1).

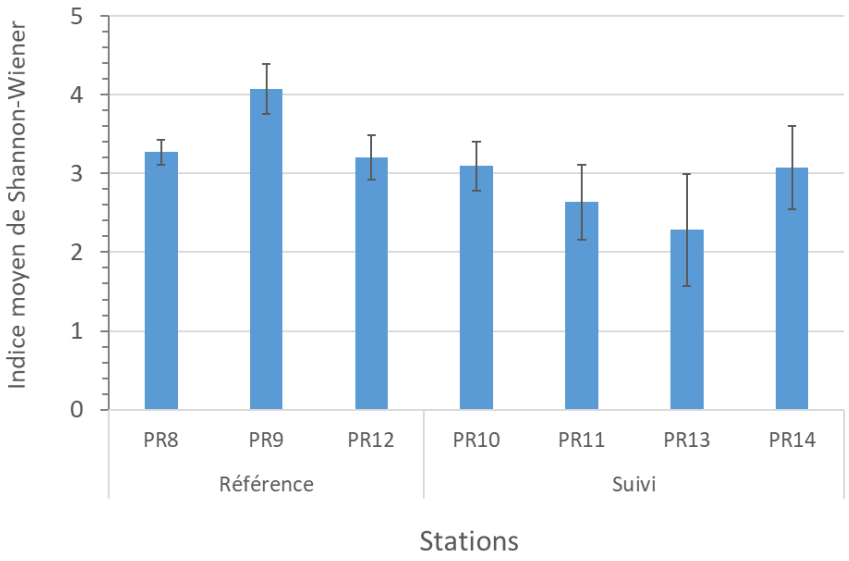


Figure 27 : Indice moyen de Shannon-Wiener sur les stations échantillonnées en petite rade.

Les valeurs de l'indice de Piélou sont comprises entre 0,5 ± 0,1 (PR13) et 0,8 ± 0,1 (PR9) (Figure 28). La valeur élevée associée à PR9 est reliée aux faibles abondances de la station qui ne présente pas de pics d'abondance des espèces *Melinna palmata* et *Thyasira flexuosa* comme sur les stations voisines. Au sein de ces stations, les peuplements sont déséquilibrés par les espèces dominantes numériquement.

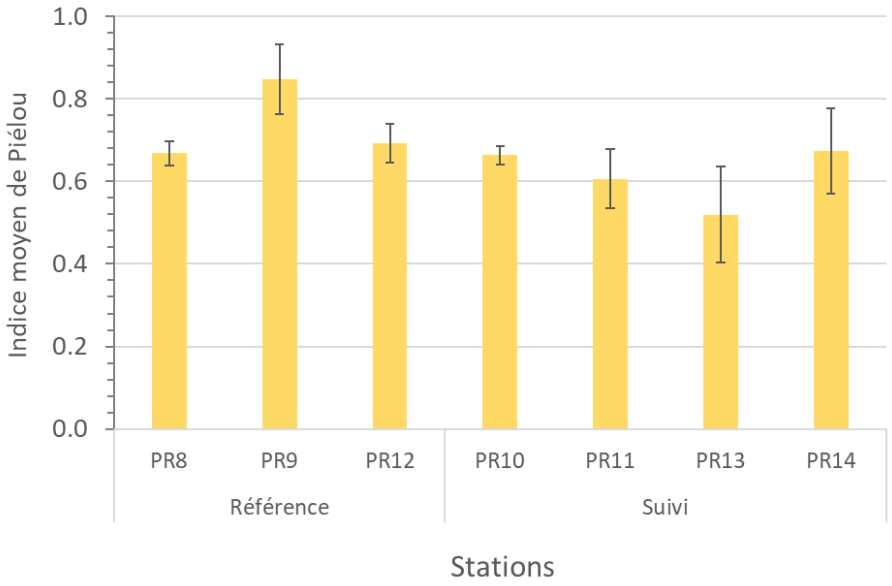


Figure 28 : Indice moyen de Piélou sur les stations échantillonnées en petite rade.

3.2.1.3 Analyses multivariées

La structure des communautés benthiques a été étudiée au travers de classifications ascendantes hiérarchiques (CAH), de *multidimensional scaling* (MDS) et d'analyses SIMPER. Ces analyses ont été réalisées en considérant la totalité des espèces échantillonnées. De plus, les densités ont subi une transformation log(x+1), permettant de pondérer les fortes densités de certaines espèces.

Les résultats de la CAH et de la MDS mettent en évidence une **différence significative de la structure des communautés entre les différentes stations**. Les analyses isolent cinq principaux assemblages faunistiques. De façon générale, les réplicats d'une même station ne sont pas significativement différents, à l'exception du réplicat 5 de la station PR13 (groupe 1 ●). Ce dernier est caractérisé par de faibles effectifs et une très faible richesse spécifique, ce qui découle probablement des conditions de prélèvement.

Les différents groupes faunistiques identifiés sont illustrés sur les Figure 29 (CAH) et Figure 30 (MDS) et les résultats des analyses SIMPER dans le Tableau 11.

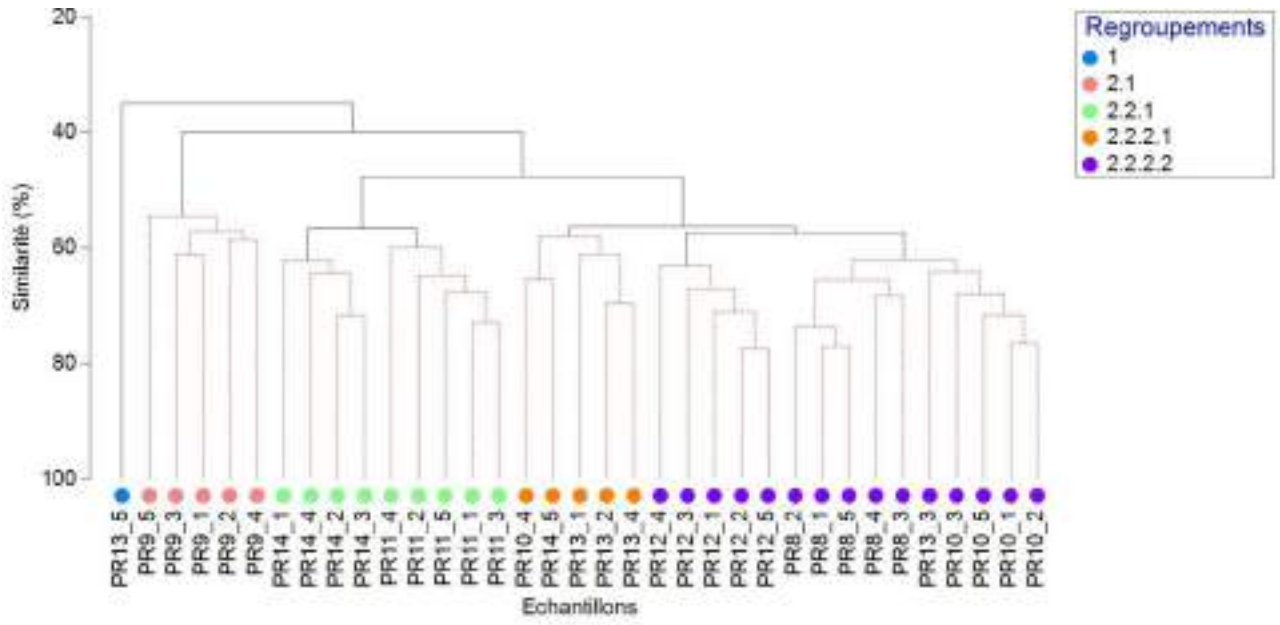


Figure 29. Classification ascendante hiérarchique (CAH) effectuée sur les abondances des communautés benthiques subtidales de la petite rade. Les lignes rouges indiquent qu'il n'existe pas de différence significative entre les échantillons (test SIMPROF).

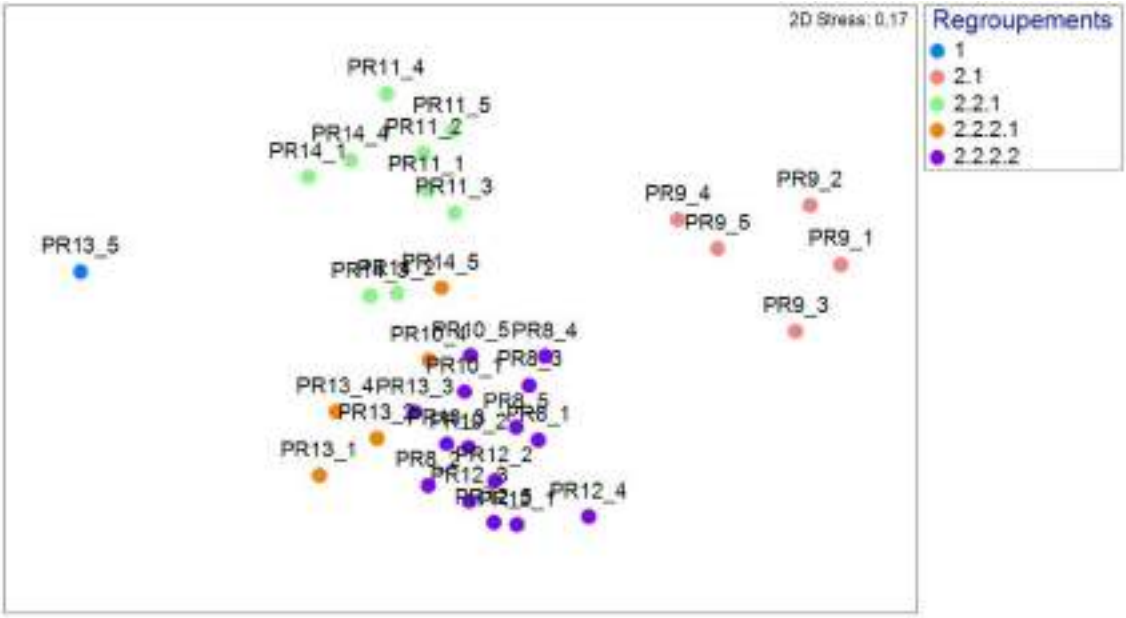


Figure 30 : MDS effectuée sur les abondances des communautés benthiques subtidales échantillonnées en petite rade.

Le **groupe 2.1** ( ) isole les réplicats de la station PR9, la seule associée à des vases graveleuses. L'assemblage est caractérisé par de nombreux polychètes opportunistes aux affinités sabulicoles voire vasicoles. Ces derniers comprennent *Euchone limnicola*, une espèce exotique native du pacifique, *Chaetozone gibber* ou encore *Notomastus latericeus*.

Le **groupe 2.2.1** ( ) rassemble les stations PR11 et PR14. Ces dernières sont caractérisées par des vases et abritent les polychètes *Melinna palmata, Notomastus latericeus, Thyasira flexuosa*, ainsi que le crustacé *Microdeutopus anomalus*.

Le **sous-groupe 2.2.2.1** ( ) se compose des réplicats de la station PR13, d'un réplicat de la station PR10 et PR14. Ce groupe est caractérisé par des polychètes tels que *Thyasira flexuosa*, *Melinna palmata*, *Praxillella affinis* mais aussi des crustacés amphipodes comme *Metaphoxus pectinatus* et le mollusque bivalve *Nucula nitidosa*.

Enfin, le **sous-groupe 2.2.2.2** ( ) rassemble les stations PR12, PR8 et PR10. Elles sont caractérisées par les polychètes *Thyasira flexuosa*, *Melinna palmata*, *Euchone limnicola* et les crustacés *Eudorella longicaudata* et *Metaphoxus pectinatus*.

Tableau 11 : Résultats de l'analyse SIMPER effectuée sur les communautés benthiques échantillonnées en petite rade. Les six premières espèces sont présentées.

Groupe	Espèces	Groupe taxonomique	Similarité moyenne (%)	Contribution (%)	Cumul des contributions (%)
1	*Moins d'un échantillon*				
2.1	*Euchone limnicola*	Polychètes	56,6	10,84	10,84
	Chaetozone gibber	Polychètes		9,17	20,01
	Notomastus latericeus	Polychètes		8,55	28,56
	Lumbrineris latreilli	Polychètes		7,31	35,87
	Melinna palmata	Polychètes		7,18	43,05
	Eudorella longicaudata	Crustacés		6,63	49,68
2.2.1	*Melinna palmata*	Polychètes	60,0	21,01	21,01
	Notomastus latericeus	Polychètes		13,47	34,48
	Thyasira flexuosa	Polychètes		10,82	45,30
	Microdeutopus anomalus	Crustacés		10,47	55,77
	Lumbrineris latreilli	Polychètes		6,78	62,54
	Euchone limnicola	Polychètes		6,68	69,23
2.2.2.1	*Thyasira flexuosa*	Polychètes	60,6	19,90	19,90
	Melinna palmata	Polychètes		17,90	37,79
	Praxillella affinis	Polychètes		8,85	46,64
	Metaphoxus pectinatus	Crustacés		7,20	53,84
	Nucula nitidosa	Mollusques		6,67	60,51
	Phoronis psammophila	Polychètes		3,93	64,44
2.2.2.2	*Melinna palmata*	Polychètes	61,5	13,90	13,90
	Thyasira flexuosa	Polychètes		13,19	27,08
	Euchone limnicola	Polychètes		10,31	37,40
	Praxillella affinis	Polychètes		8,75	46,15
	Eudorella longicaudata	Crustacés		8,69	54,84
	Metaphoxus pectinatus	Crustacés		5,41	60,25

Les photos de quelques espèces caractéristiques sont présentées sur la Figure 31.



Figure 31. De gauche à droite figurent les espèces dominantes observées sur les stations de la petite rade :Melinna palmata, Euchone limnicola et Chaetozone gibber (© TBM environnement).

3.2.1.4 Typologie des habitats

Dans la petite rade, les stations abritent majoritairement des vases molles. Grâce aux digues de protection, la zone portuaire est abritée de la houle ce qui permet le dépôt des particules fines mais également des éléments polluants. Les stations abritent ainsi des espèces affines des fonds sablo-vaseux (p.ex. *Euchone limnicola, Melinna palmata*) et des espèces aux tolérances édaphiques plus larges (p.ex. *Chateozone gibber*). À l'ouest de la digue délimitant la petite rade, la granulométrie est plus variable et correspond à des vases sableuses (PR8) voir des vases graveleuses (PR9).

Les espèces les plus abondantes sont caractéristiques des vases sableuses infralittorales. Certains polychètes caractéristiques des milieux oligotrophes sont présents, notamment *Melinna palmata*. L'implantation de cette espèce vasicole est révélatrice d'une forte teneur en particules fines des sédiments. Elle constitue une espèce sentinelle de l'envasement des milieux (Dauvin et al., 2010). La faune endogée de la petite rade se compose d'une grande diversité de polychètes de la famille des Maldanidae et d'un grand nombre d'amphipodes tubicoles du genre *Ampelisca*.

Toutefois, la présence de l'espèce exotique *Euchone limnicola* est un premier signe de la dégradation du milieu. Cette espèce précède généralement l'arrivée d'espèces opportunistes de premier ordre telles que *Capitella capitata*. L'espèce *Euchone limnicola* peut prospérer en zone portuaire en raison de sa tolérance aux fortes teneurs en cuivre et à l'hypoxie (Guyonnet et Borg, 2015). Les abondances totales de l'espèce sont présentées sur la Figure 32. Néanmoins, pour le moment, les vases du port ne sont pas eutrophisées.

Selon la typologie Nathab-Atl (Michez et al., 2019), l'habitat identifié sur les stations de vases et de vases sableuses est donc :

B6-1.4 Vases infralittorales à *Melinna palmata* avec *Magelona* sp. et *Thyasira* spp.

La station PR9, abritant des vases graveleuses et est donc dépourvue des espèces affines des fonds sablo-vaseux.

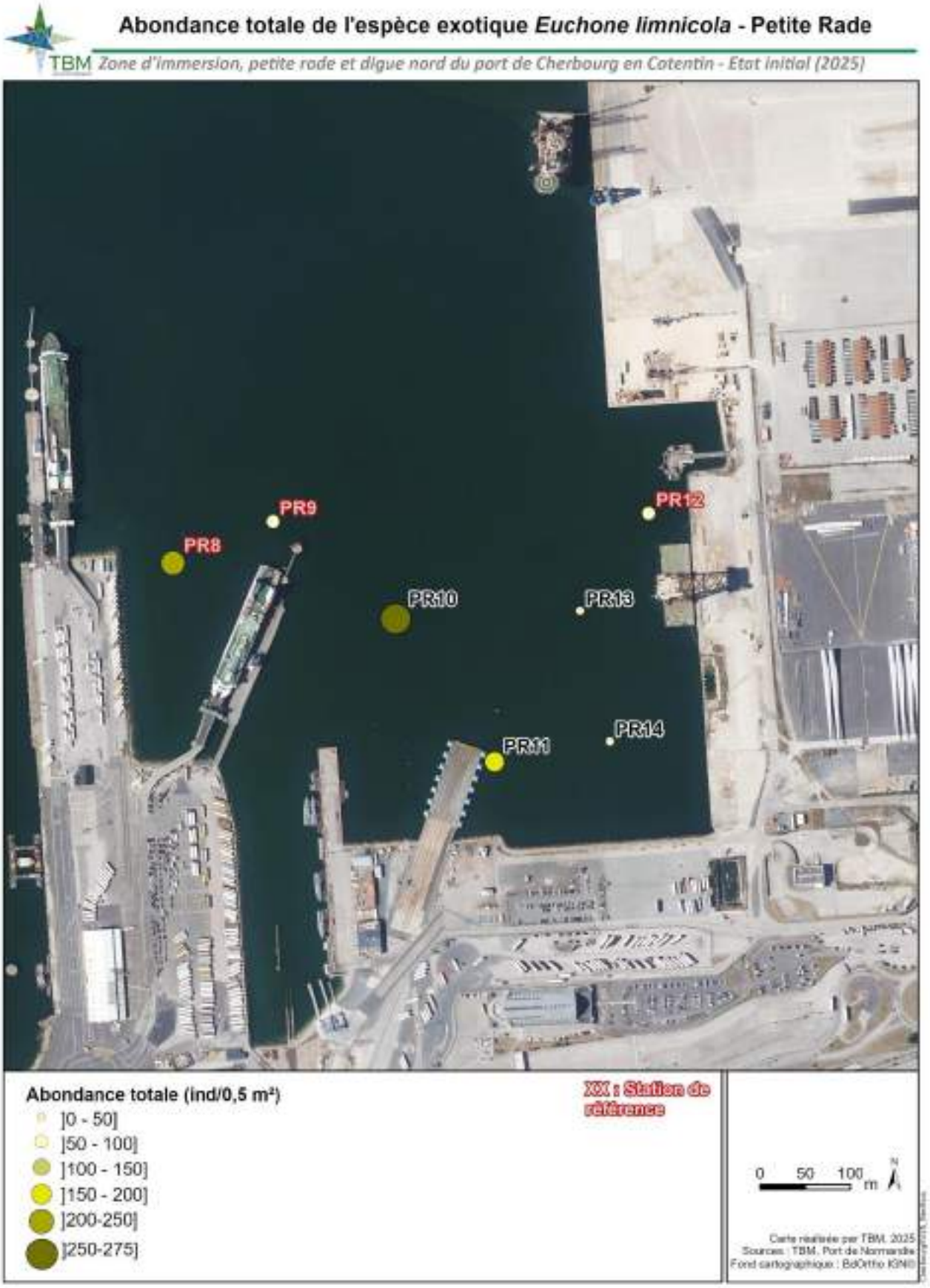


Figure 32. Abondance totale d'Euchone limnicola en petite rade.

3.2.1.5 Espèces et habitats à enjeu de conservation

Aucun habitat à enjeu n'a été identifié sur la zone d'étude. En revanche, certaines espèces à enjeu de conservation ont été collectées dans les échantillons et sont présentées ci-dessous.

Lanice conchilega

Les lanices (*Lanice conchilega*) sont des polychètes tubicoles fouisseurs de grande taille (mesurant jusqu'à 25 cm de longueur), susceptibles de former localement de fortes concentrations de plusieurs milliers d'individus par m^2, désignées sous le terme de « banquettes » (La Rivière et al., 2022, Figure 33). La structure des tubes et la forte concentration d'individus modifient le régime hydrodynamique au-dessus du fond et permettent un enrichissement de la faune benthique. Elles sont une source d'alimentation pour les poissons plats en zone subtidale (Godet et al., 2011). Ces formations ne bénéficient d'aucun statut de protection mais présentent un enjeu de conservation.

➔ Sur le site d'étude, un total de 2 individus a été collecté sur la station PR9 (Figure 34). Ces effectifs sont insuffisants pour qu'il y ait formation de banquettes.



Figure 33 : Individu de Lanice conchilega (©TBM environnement).

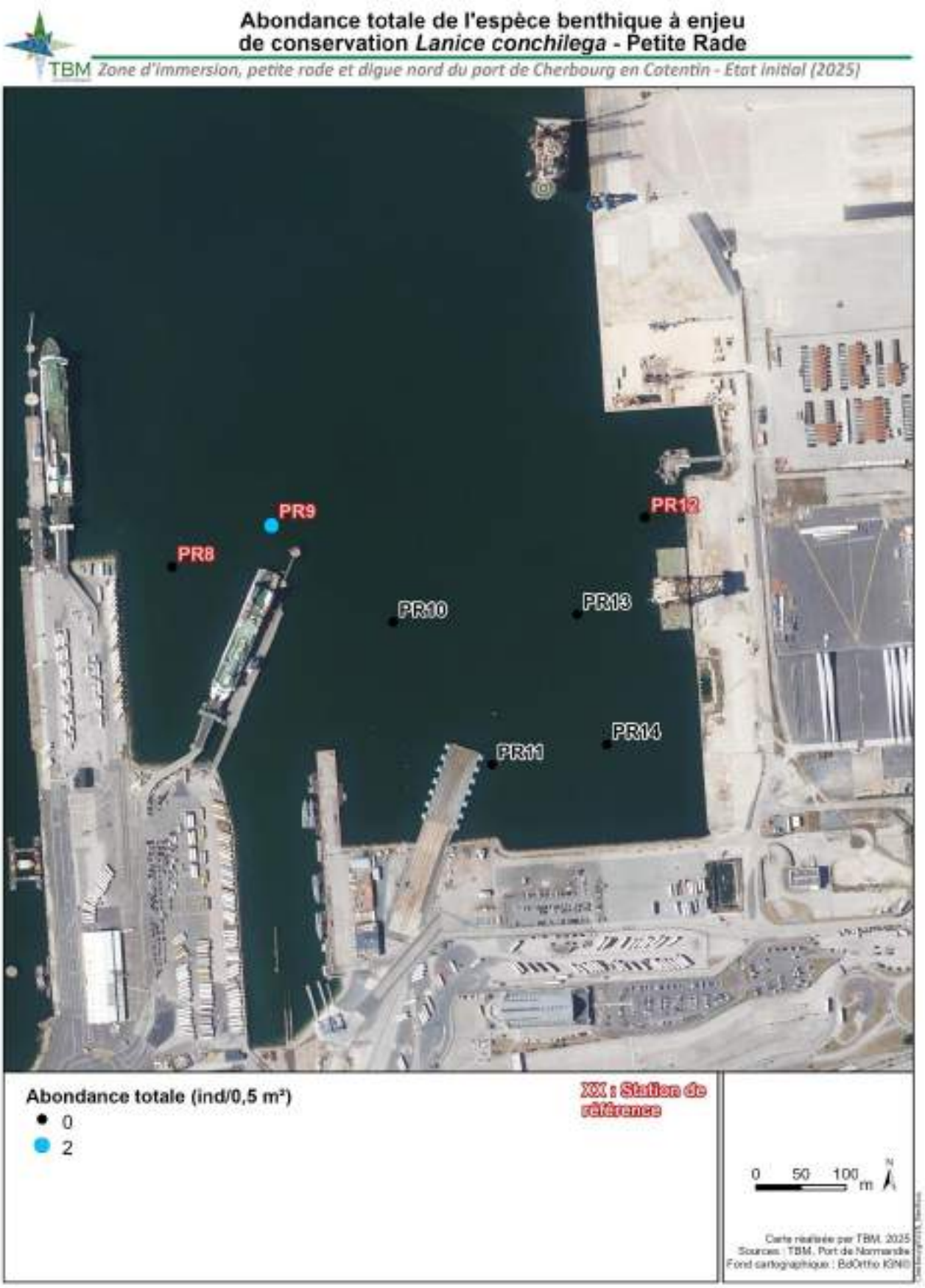


Figure 34. Abondance totale (ind/0,5 m²) de Lanice conchilega en petite rade.

3.2.1.6 *Indice biotique et état de santé du milieu*

La répartition des groupes écologiques au sein des stations est présentée sur la Figure 35. Les stations sont dominées par des espèces du groupe III. Ces dernières sont naturellement présentes dans les milieux vaseux et sont le signe d'un système plutôt déséquilibré. Le groupe III représente entre 42 % et 85 % des effectifs totaux. Les stations abritent également des espèces des groupes II (4 à 35 %) et I (8 à 22%). Si les espèces du groupe II sont peu influencées par un enrichissement en matière organique, les espèces du groupe I disparaissent en premier en cas de perturbation. Lorsque les conditions sont normales elles redeviennent dominantes. Enfin, les stations abritent également des espèces du groupe IV, dont le cycle de vie court leur permet de proliférer rapidement dans les sédiments réduits.

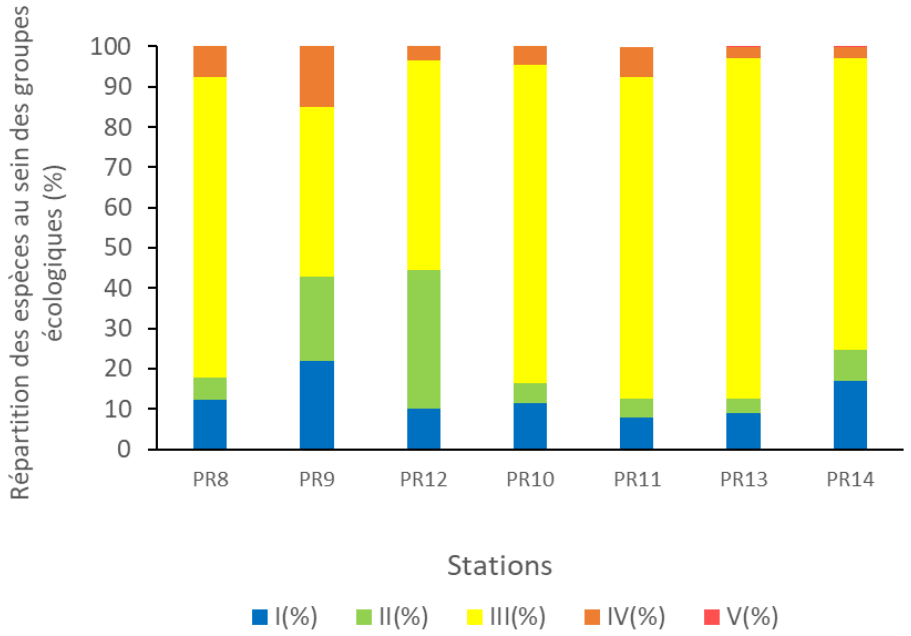


Figure 35 : Répartition (%) des groupes écologiques des communautés benthiques subtidales en petite rade.

Les valeurs de l'AMBI sont présentées dans le Tableau 12. Conformément aux observations évoquées plus haut, elles indiquent un **bon état de santé** sur l'ensemble des stations de la petite rade. La pollution est qualifiée de légère et de transitoire.

Tableau 12 : AMBI et état de santé en petite rade.

Stations	AMBI moyen	Etat écologique	Classification du milieu
PR8	2,67	Bon	Légèrement pollué, état transitoire
PR9	2,26	Bon	Légèrement pollué, état transitoire
PR12	2,22	Bon	Légèrement pollué, état transitoire
PR10	2,65	Bon	Légèrement pollué, état transitoire
PR11	2,77	Bon	Légèrement pollué, état transitoire
PR13	2,74	Bon	Légèrement pollué, état transitoire
PR14	2,39	Bon	Légèrement pollué, état transitoire

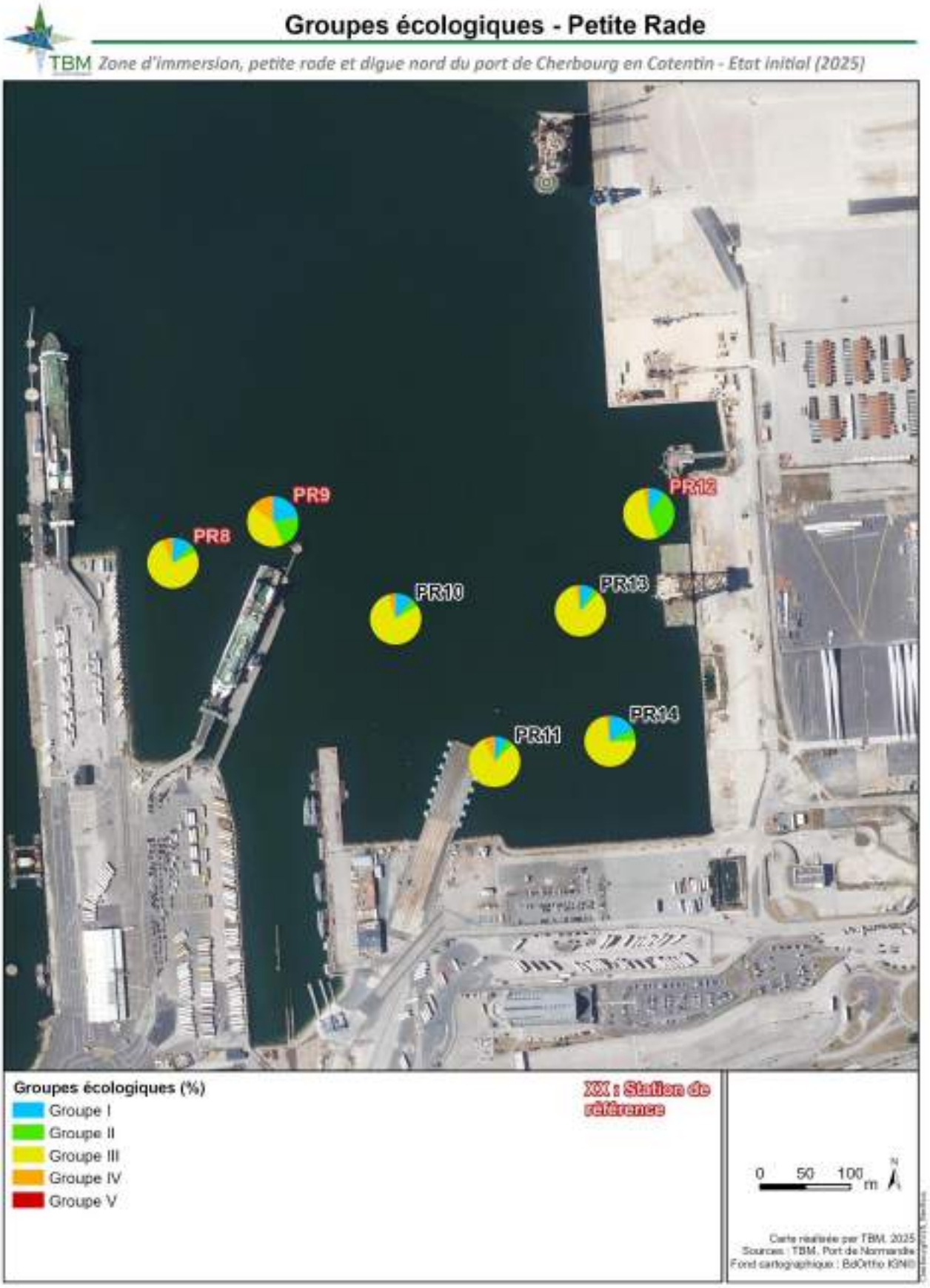


Figure 36 : Répartition (%) des groupes écologiques des communautés benthiques subtidales en petite rade.

3.2.2 Zone d'immersion

3.2.2.1 Abondance et richesse spécifique

Abondance

Sur l'ensemble des échantillons, **147 espèces** ont été identifiées pour un total de **1 521 individus**.

Les Figure 37 et Figure 38 présentent l'**abondance moyenne** des organismes sur les stations échantillonnées. La moyenne des réplicats n'a pu être calculée que sur les stations ZI6 et ZI4 sur 5 et 3 réplicats, respectivement. Sur les autres stations, seul un réplicat a pu être prélevé. Les valeurs varient entre 42 ind/10 L (ZI3) et 278 ind/10 L (ZI2).

Du fait des échantillonnages inégaux, les abondances relevées sur les stations présentent une forte hétérogénéité. Des tendances générales sont toutefois observées avec :

- Une similarité des abondances relevées sur les stations de référence ZI6, ZI4 et ZI7 ;
- Des abondances plus faibles et comparables entre la station de référence ZI5 et la station de suivi sur le site d'immersion ZI3.
- Des valeurs d'abondance supérieures sur les stations de suivi ZI1 et ZI2.

Sur ces deux dernières stations, les abondances les plus élevées sont associées au crustacé décapode *Pisidia longicornis*.

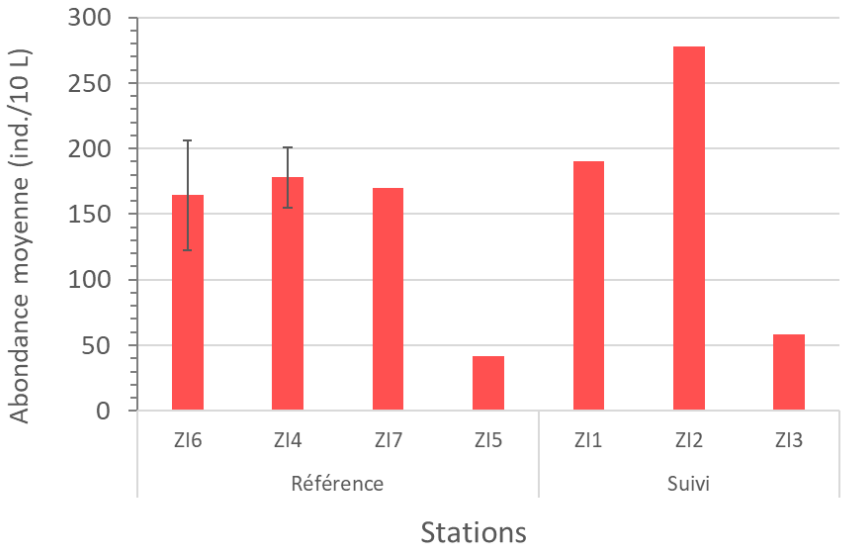


Figure 37 : Abondance moyenne (individus/m²) des communautés benthiques sur le site d'immersion

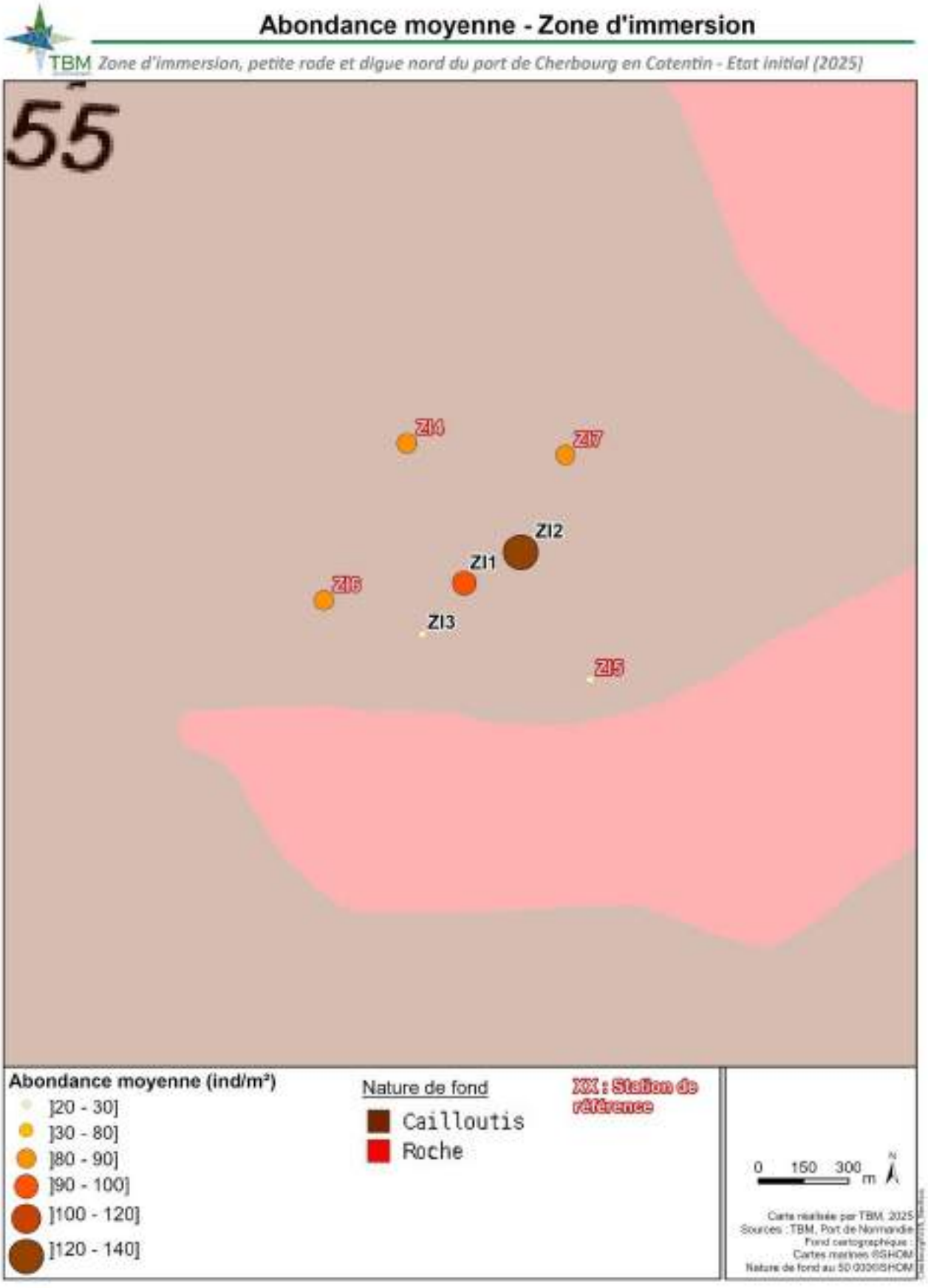


Figure 38 : Abondance moyenne des communautés benthiques subtidales sur le site d'immersion.

Les Figure 39 et Figure 40 présentent l'abondance relative des groupes taxonomiques sur les stations du site d'immersion. Les crustacés dominent les effectifs de la plupart des stations et représentent 28 % à 54 % des effectifs totaux. Les polychètes sont également fortement présents et rassemblent entre 16 % et 53 % des effectifs. La station ZI5 se démarque fortement des autres avec une dominance des échinodermes, en particulier d'*Ophiothrix fragilis*. Ces résultats sont toutefois à interpréter avec précaution compte tenu des inégalités de prélèvements. Les deux stations composées de plusieurs réplicats abritent de l'épifaune sessile (2 % sur ZI4 et 4 % sur ZI6).

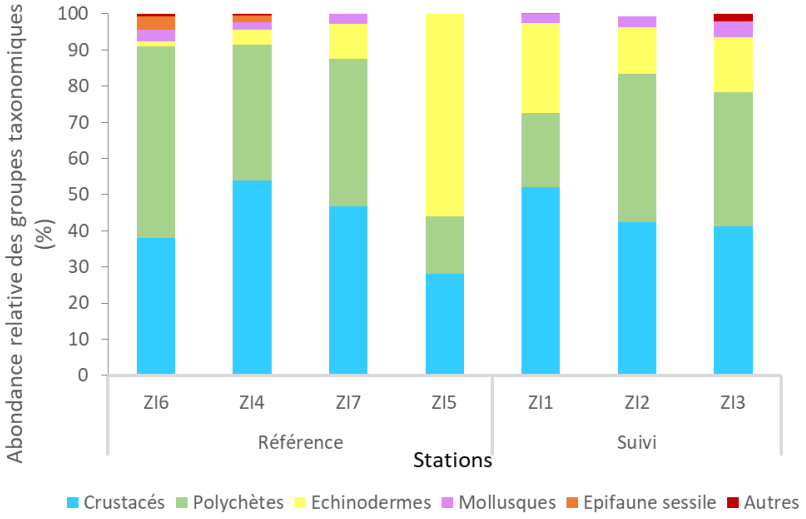


Figure 39 : Abondance relative (%) des groupes taxonomiques sur les stations du site d'immersion. La majorité des espèces de l'épi-faune sessile n'ont pas pu être dénombrées en raison de leur caractère colonial.

Probablement du fait des inégalités d'échantillonnage, les valeurs d'abondance obtenues sur le site d'immersion sont très hétérogènes entre les stations. Quelques similairtés sont toutefois mises en évidence entre les stations de référence ZI6, ZI4 et ZI7 et entre la station de référence ZI5 et la station de suivi ZI3. Ces deux dernières stations abritent les effectifs les plus faibles mais n'ont fait l'objet que d'un seul réplicat. À l'exception de ZI1, dominée par l'échinoderme *Ophiothrix fragilis*, le reste des stations est dominé par les groupes des polyhcètes et des crustacés.

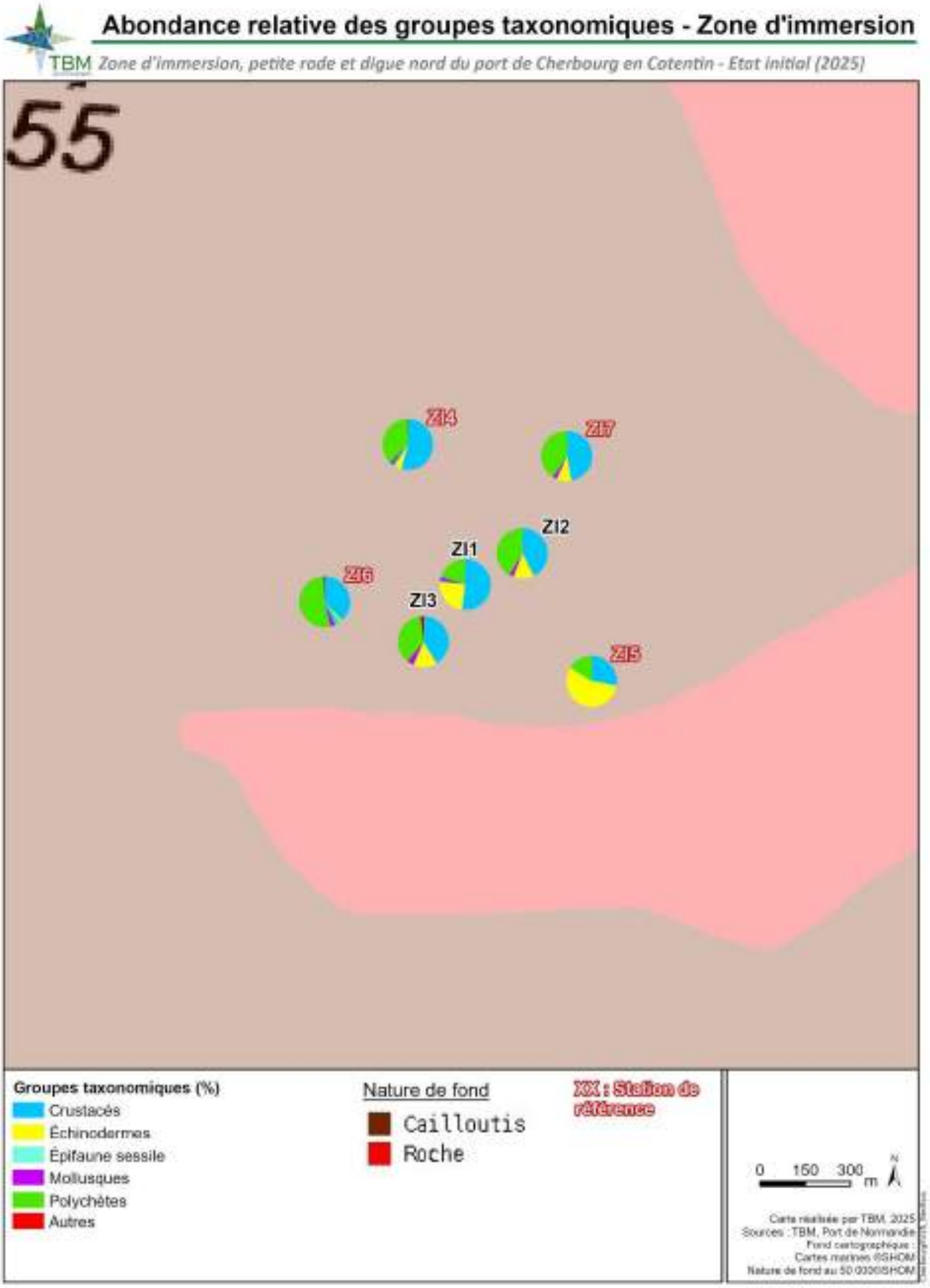


Figure 40 : Abondance relative des communautés benthiques subtidales du site d'immersion.

Richesse spécifique

Les Figure 41 et Figure 42 présentent la **richesse spécifique moyenne** des stations échantillonnées sur le site d'immersion. À nouveau, les valeurs obtenues sont hétérogènes et les similarités entre stations identiques à celles présentées dans le cas de l'abondance. Les richesses varient entre 4 espèces sur ZI5 et 41 espèces sur ZI2.

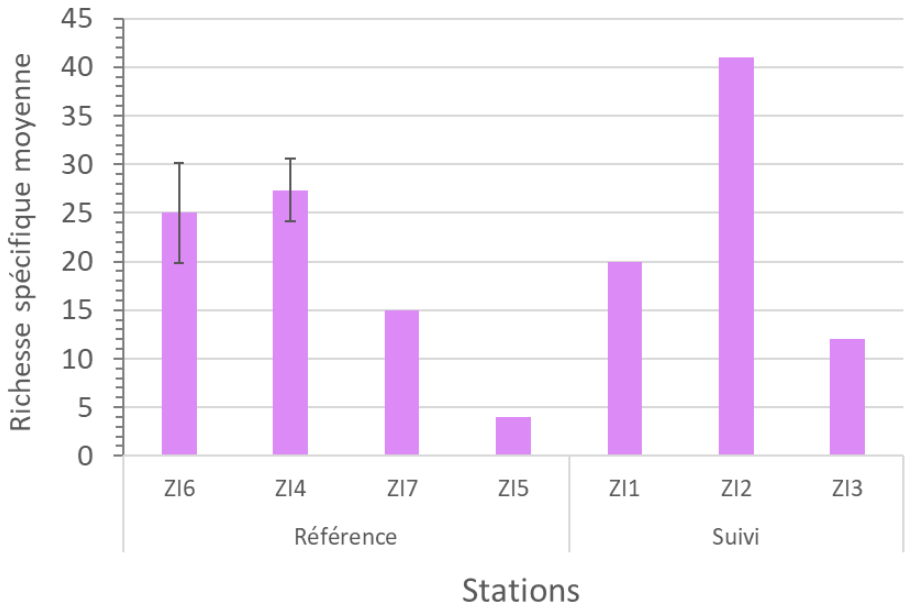


Figure 41 : Richesse spécifique moyenne des communautés benthiques subtidales du site d'immersion.

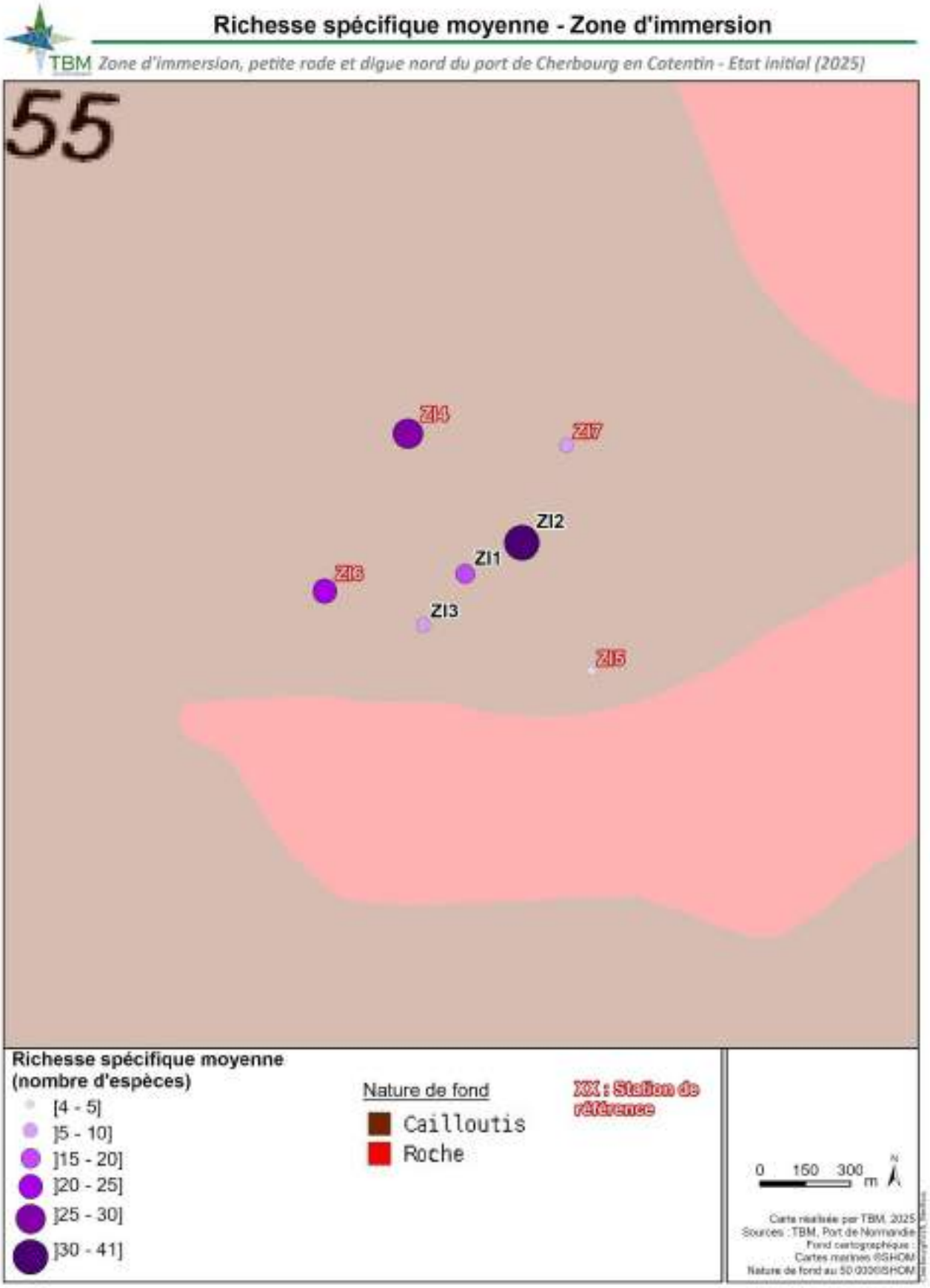


Figure 42 : Richesse spécifique moyenne des communautés benthiques subtidales du site d'immersion.

Le groupe taxonomique le plus diversifié est celui des crustacés sur quasiment toutes les stations (Figure 43 et Figure 44). Seules les stations ZI2, ZI6, ZI2 et ZI7abritent davantage d'espèces de polychètes. Les crustacés représentent 37 % des espèces échantillonnées sur toutes les stations et les polychètes 30 %. Les mollusques rassemblent 11 % des espèces et l'épifaune sessile 15 %. Les espèces d'échinodermes sont minoritaires sur les stations sauf sur ZI5. Enfin, le groupe autres représente 2 % des espèces échantillonnées.

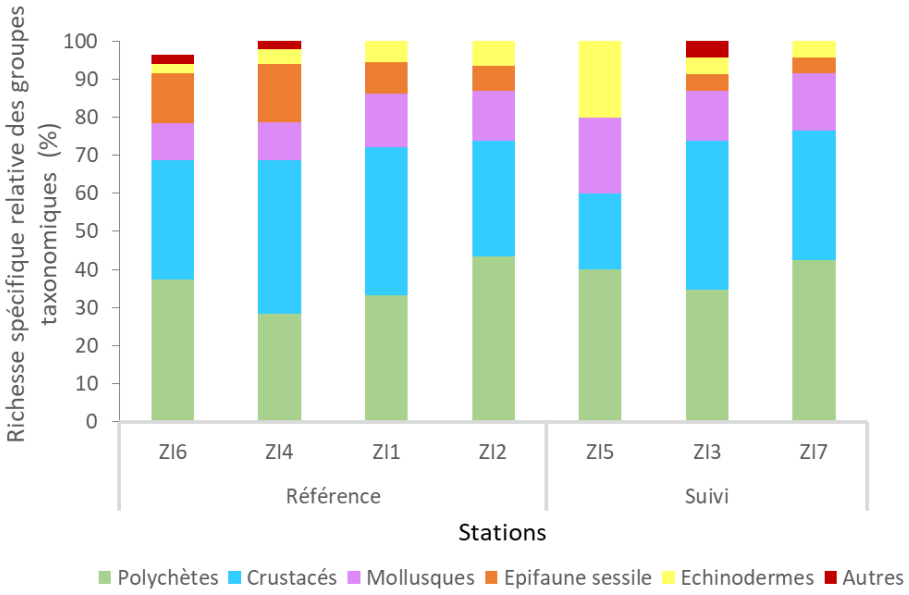


Figure 43 : Richesse spécifique relative (%) des groupes taxonomiques sur les stations subtidales du site d'immersion.

Les richesses spécifiques moyennes sont très hétéorgènes sur la zone d'immersion. Les stations les moins diversifiées sont ZI5 et ZI3. La station ZI2 abrite en revanche la diversité la plus élevée. Sur la base des résultats obtenus, il est difficilement possible d'établir un état de référence pertinent des stations de suivi et de leur référence.

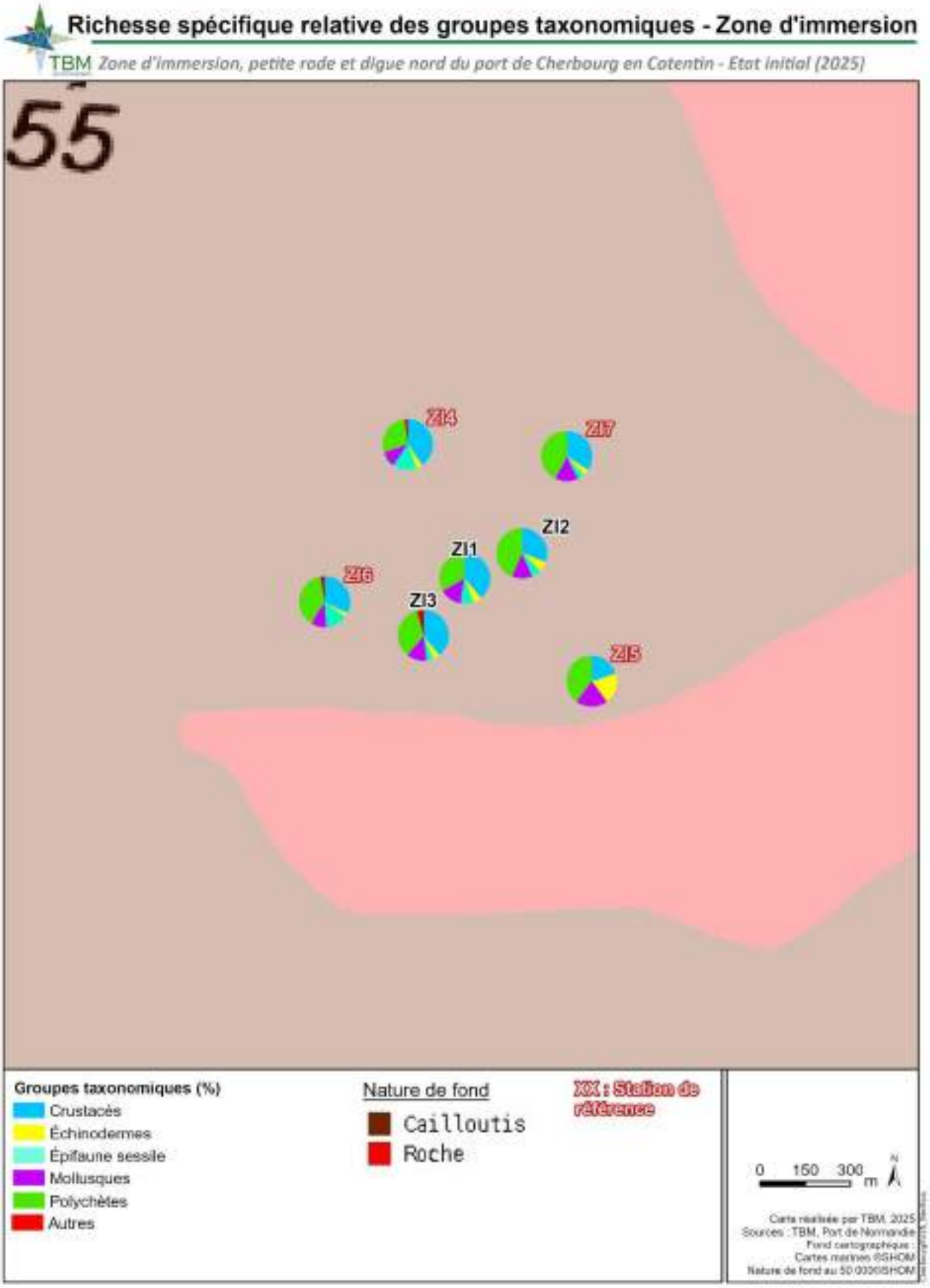


Figure 44 : Richesse spécifique relative (%) des groupes taxonomiques sur les stations subtidales du site d'immersion.

3.2.2.2 Analyses multivariées

La structure des communautés benthiques a été étudiée au travers de classifications ascendantes hiérarchiques (CAH), de *multidimensional scaling* (MDS) et d'analyses SIMPER. Ces analyses ont été réalisées en considérant la totalité des espèces échantillonnées. De plus, les densités ont subi une transformation log(x+1), permettant de pondérer les fortes densités de certaines espèces.

Les résultats de la CAH et de la MDS mettent en évidence une **différence significative de la structure des communautés entre les différentes stations**. Les analyses isolent trois principaux assemblages faunistiques, illustrés sur les Figure 45 (CAH) et Figure 46 (MDS). Par ailleurs, les résultats des analyses SIMPER sont présentés dans le Tableau 11.

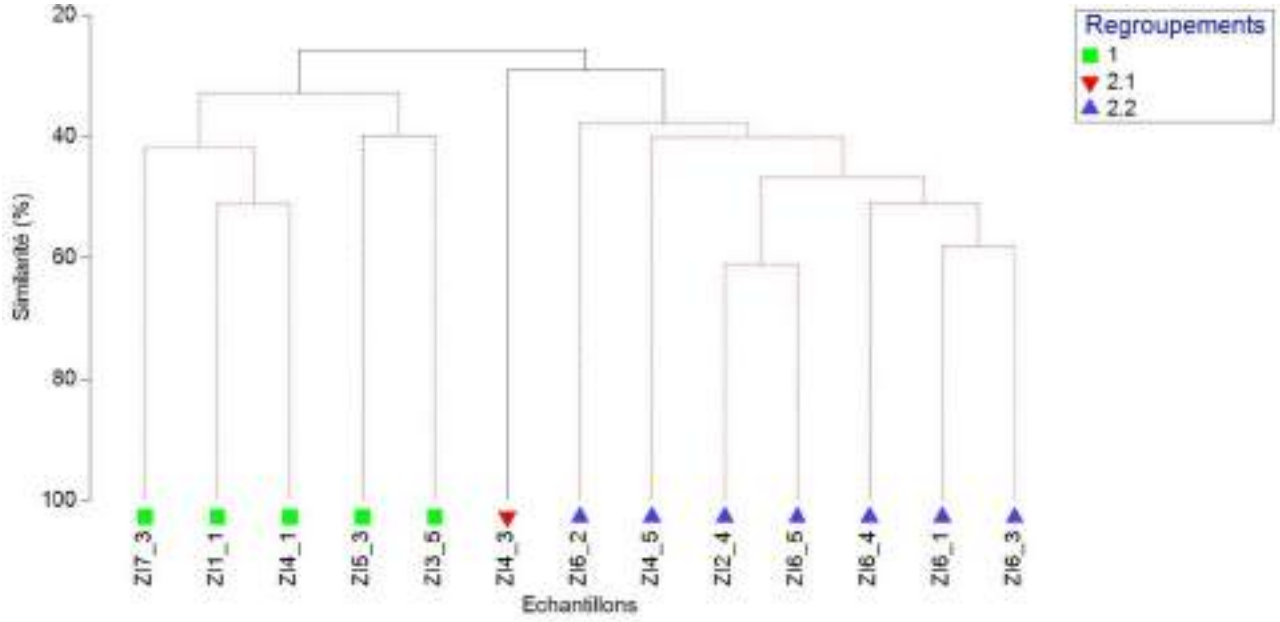


Figure 45. Classification ascendante hiérarchique (CAH) effectuée sur les abondances des communautés benthiques subtidales de la petite rade. Les lignes rouges indiquent qu'il n'existe pas de différence significative entre les échantillons (test SIMPROF).

Le **groupe 1** (■) isole les stations ZI7, ZI1, ZI5 et ZI3, ainsi que l'un des réplicats de la station ZI4.

Le **groupe 2.2** (▲) toutes les autres stations à l'exception du réplicat 3 de la station ZI4 qui est isolé dans le groupe 2.1 (▼).



Figure 46 : MDS effectuée sur les abondances des communautés benthiques subtidales échantillonnées sur le site d'immersion.

Tableau 13 : Résultats de l'analyse SIMPER effectuée sur les communautés benthiques échantillonnées sur le site d'immersion Les six premières espèces sont présentées.

Groupe	Espèces	Groupe taxonomique	Similarité moyenne (%)	Contribution (%)	Cumul des contributions (%)
2.1	*Moins d'un échantillon*				
1	*Pisidia longicornis*	Crustacés	37,2	34,89	34,89
	Ophiothrix fragilis	Echinodermes		12,97	47,86
	Tritaeta gibbosa	Crustacés		11,97	59,83
	Corophium sp.	Crustacés		8,78	68,61
	Gammaropsis macula	Crustacés		6,70	75,32
2.2.	*Pisidia longicornis*	Crustacés	44,3	14,52	14,52
	Lysidice ninetta	Polychètes		7,97	22,49
	Spirobranchus triqueter	Polychètes		7,86	30,35
	Sabellaria spinulosa	Polychètes		7,36	37,71
	Tritaeta gibbosa	Crustacés		7,02	44,73
	Syllis sp.	Polychètes		6,96	51,69

Les photos de quelques espèces caractéristiques sont présentées sur la Figure 31.



Figure 47. De gauche à droite figurent les espèces dominantes observées sur les stations de la petite rade :Pisidia longicornis (MaR-LiN), Tritaeta gibbosa (© TBM environnement).

3.2.2.3 Typologie des habitats

Le site d'immersion est caractérisé par des galets et cailloutis, comme indiqué sur la Figure 48. Selon la typologie NatHab-Atl (Michez et al., 2019), l'habitat observé est **C3-1.1 cailloutis circalittoraux côtiers à épibiose sessile.**



Figure 48. Exemples des prélèvements réalisés sur le stations ZI6, ZI4 et ZI1 (© TBM environnement).

3.2.2.4 Espèces et habitats à enjeu de conservation

Aucun habitat à enjeu n'a été identifié sur la zone d'étude. En revanche, certaines espèces à enjeu de conservation ont été collectées dans les échantillons et sont présentées ci-dessous. Après.

L'hermelle épineuse (*Sabellaria spinulosa*)

Les hermelles épineuses (*Sabellaria spinulosa*) sont des polychètes tubicoles vivant dans un tube formé de sable et de débris sédimentaires agrégés (La Rivière et al., 2022; Figure 49). Lorsque les hermelles sont présentes en très fortes densités (> 4000 ind/m^2), elles peuvent former des récifs très épais (jusqu'à 60 cm) associés à une forte richesse spécifique. **Les récifs de *Sabellaria spinulosa* sur sédiments sont inscrits sur la liste des habitats menacés et/ou en déclin de la Convention OSPAR.**

➔ Les abondances relevées sur le site d'immersion sont présentées dans le Tableau 14.



Figure 49. Individu de Sabellaria spinulosa (© TBM environnement).

Tableau 14. Abondance totale de Sabellaria spinulosa sur le site d'immersion (exprimée par nombre d'individus dans 10 L de sédiment sur les stations toutes les stations sauf ZI6 (ind/50 L) et ZI4 (ind/20 L).

Localisation	Stations	Abondance
Site immersion – stations de suivi	ZI1	3 ind/10 L
	ZI2	16 ind/10 L
	ZI3	6 ind/10 L
Hors site d'immersion – stations de référence	ZI4	43 ind/20 L
	ZI5	1 ind/10 L
	ZI6	87 ind/50 L
	ZI7	38 ind/10 L

Les abondances relevées sur les stations du site d'immersion ne sont pas très élevées en comparaison aux stations de référence. Néanmoins, il convient de rappeler qu'un seul réplicat a pu être échantillonné sur ces stations. Par conséquent, l'abondance de *Sabellaria spinulosa* a pu être sous-estimée. **Sur la base des données obtenues et les photographies, l'espèce semble former des encroutements et non des récifs.**

3.2.2.5 Indice biotique et état de santé du milieu

La répartition des groupes écologiques au sein des stations est présentée sur la Figure 50. Les stations sont dominées par des espèces du groupe I qui représentent entre 60 et 92 % des effectifs. Ces dernières sont dominantes lorsque le milieu est en conditions écologiques normales. Le groupe II est également présent et varie de 8 à 35 %. Le groupe III représente 0 à 12 % des espèces. Les groupes IV et V sont minoritaires.

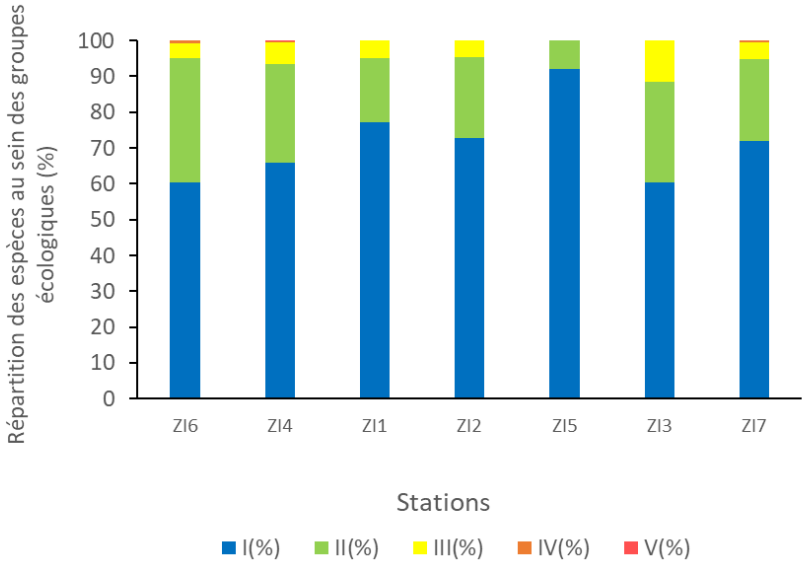


Figure 50 : Répartition (%) des groupes écologiques des communautés benthiques subtidales en petite rade.

Les valeurs de l'AMBI sont présentées dans le Tableau 15. Elles indiquent un **très bon état de santé** sur l'ensemble des stations du site d'immersion. La pollution est qualifiée de normale.

Tableau 15 : AMBI et état de santé dans le site d'immersion.

Stations	AMBI moyen	Etat écologique	Classification du milieu
ZI6	0.7	Très bon	Normal
ZI4	0.6	Très bon	Normal
ZI1	0.4	Très bon	Normal
ZI2	0.5	Très bon	Normal
ZI5	0.1	Très bon	Normal
ZI3	0.8	Très bon	Normal
ZI7	0.5	Très bon	Normal

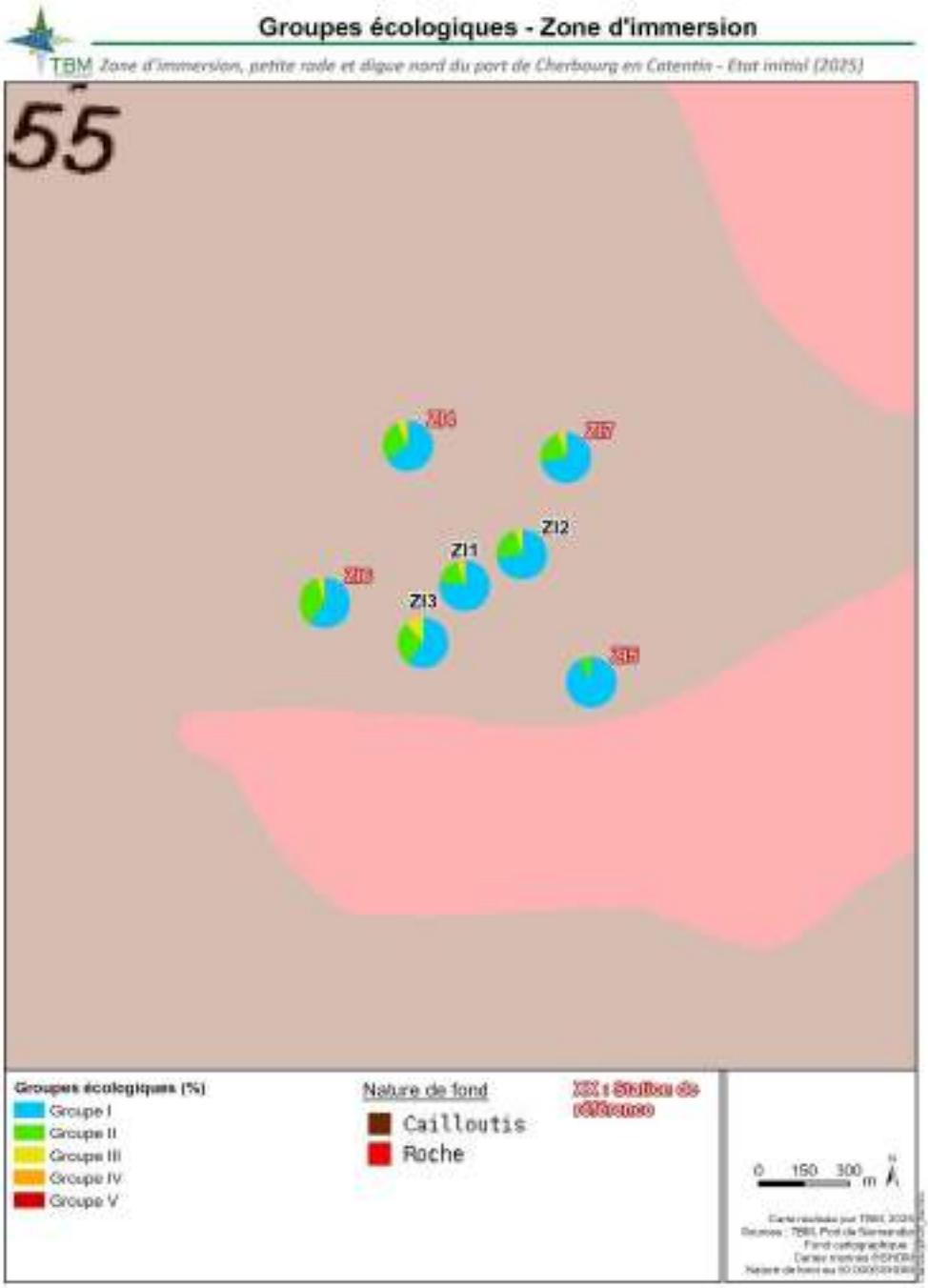


Figure 51 : Répartition (%) des groupes écologiques des communautés benthiques subtidales sur le site d'immersion.

3.2.3 Digue Nord

3.2.3.1 Abondance et richesse spécifique

Abondance

Sur l'ensemble des échantillons, **74 espèces** ont été identifiées pour un total de **3 655 individus**.

Les Figure 17 et présente l'**abondance moyenne** des organismes sur les stations échantillonnées à la benne Day. En moyenne, la station C6 abrite 4250 ± 464 ind/m² et la station C7 3 060 ± 1037 ind/m². Les **abondances totales** sont de 2 125 ind/m² sur C6 et de 1 530 ind/m² sur C7 (Figure 18). La station C6, localisée au nord de la digue abrite 1,4 fois plus d'organismes que la station C7. Elle abrite notamment des effectifs élevés du crustacé *Apseudes talpa*, absent de la station C7, ce qui pourrait expliquer l'écart d'abondance entre les deux stations.

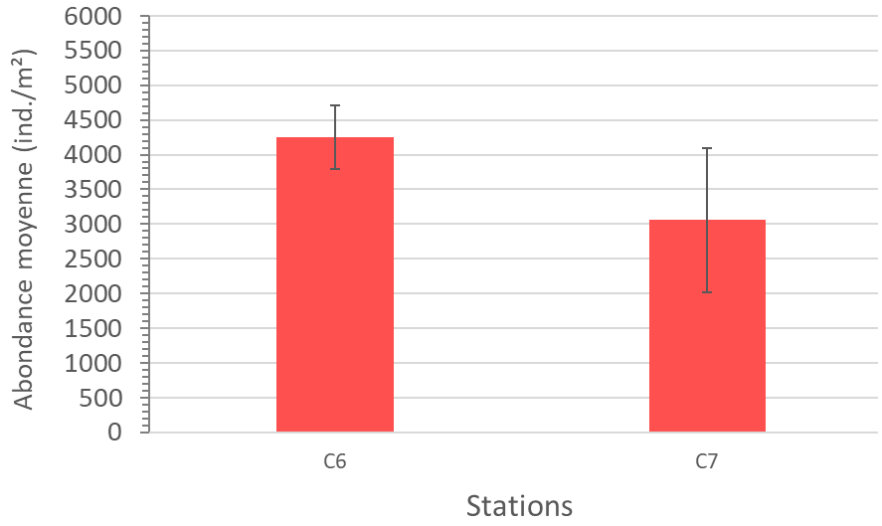


Figure 52 : Abondance moyenne (individus/m²) des communautés benthiques de la digue nord.

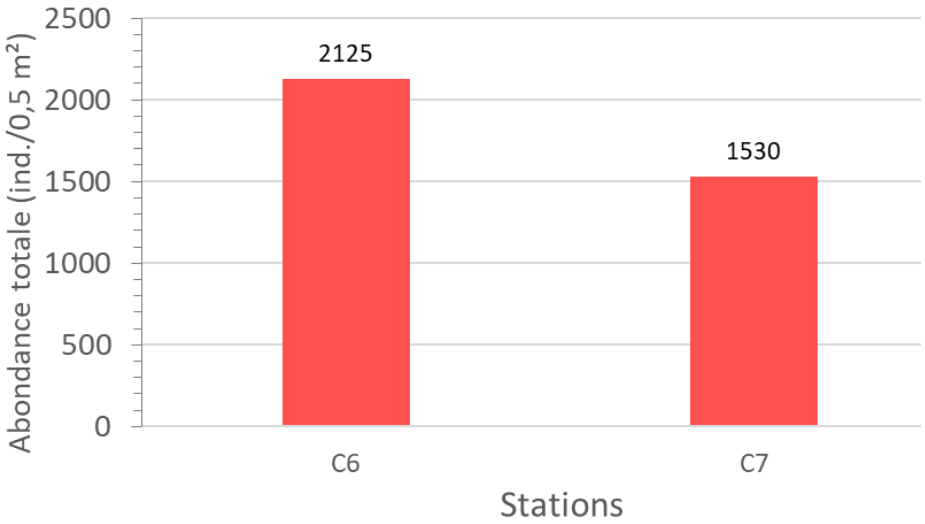


Figure 53. Abondance totale (individus/0,5 m²) des communautés benthiques de la digue nord.

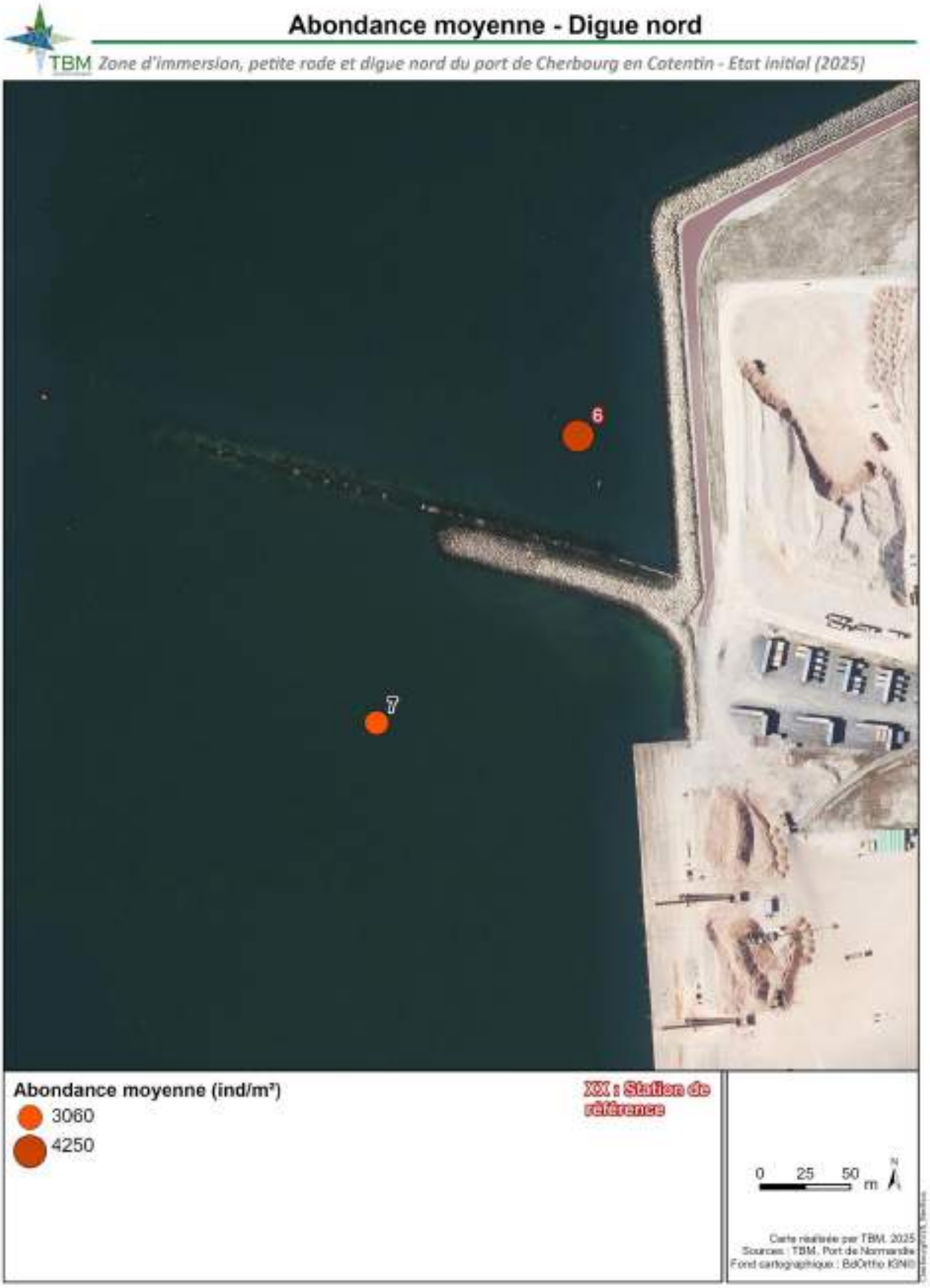


Figure 54 : Abondance moyenne des communautés benthiques subtidales de la digue nord.

La Figure 56 et la Figure 58 présentent l'abondance relative des groupes taxonomiques sur les stations de la digue nord. La station C6 est dominée par le groupe des crustacés (42 %), suivi du groupe des polychètes (39 %), puis du groupe des mollusques (15 %). Les groupes autres et les échinodermes y sont minoritaires (3,0 % et 1,6 %, respectivement).

La station C7 présente une répartition des groupes légèrement différente. Le groupe des mollusques domine (39 %), suivi par les polychètes et les crustacés (29 % pour les deux). À nouveau, les autres groupes sont minoritaires (< 2 %). Les espèces dominantes sont présentées sur la Figure 55.

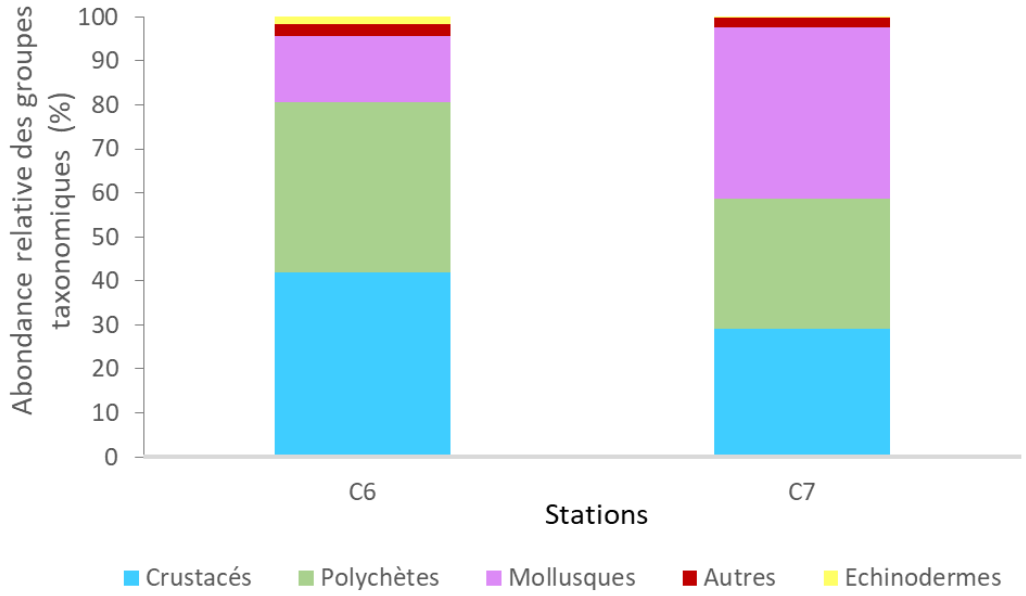


Figure 56 : Abondance relative (%) des groupes taxonomiques sur les stations de la digue nord.

La station C6 est caractérisée par une abondance moyenne 1,6 fois plus élevée que sur la station C7. Cet écart découle de l'absence du crustacé amphipode *Apseudes talpa* sur la station C7, dont les abondances sont en revanche très élevées sur C6 (624 ind/0,5 m^2). Les crustacés, dont *Apseudes talpa*, y dominent tandis que la station C7 est dominée par les mollusques (dont *Thyasira flexuosa*).



Figure 57. Espèces dominantes sur les stations C6 et C7, respectivement (© TBM environnement).



Figure 58 : Abondance relative des communautés benthiques subtidales de la digue nord.

Richesse spécifique

Les Figure 59 et Figure 61 présentent la **richesse spécifique moyenne** des stations échantillonnées au niveau la digue Nord. Les valeurs varient entre 34 espèces sur C6 et 21 espèces sur C7. La station C6 abrite le peuplement le plus diversifié. La **richesse spécifique totale** varie entre 69 (C6) et 35 espèces (C7) (Figure 60).

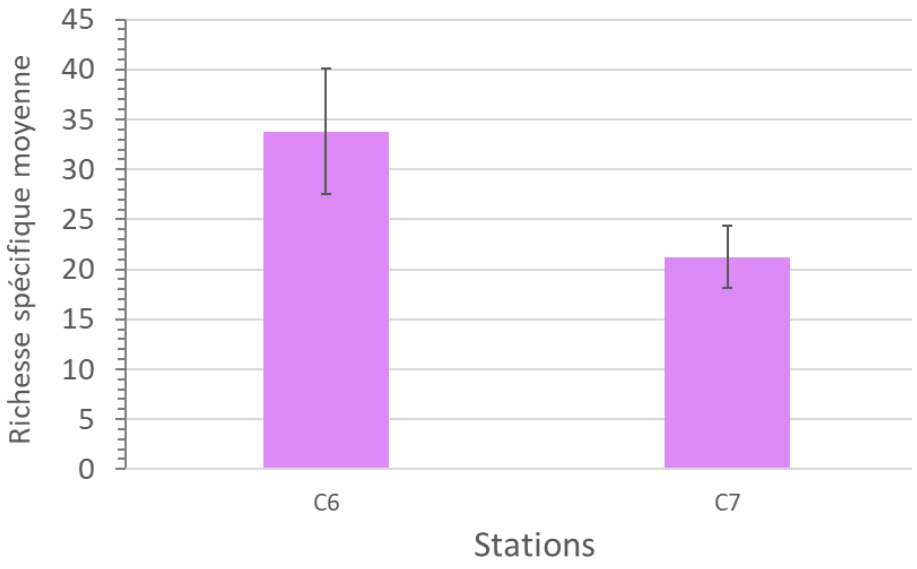


Figure 59 : Richesse spécifique moyenne des communautés benthiques subtidales de la digue nord.

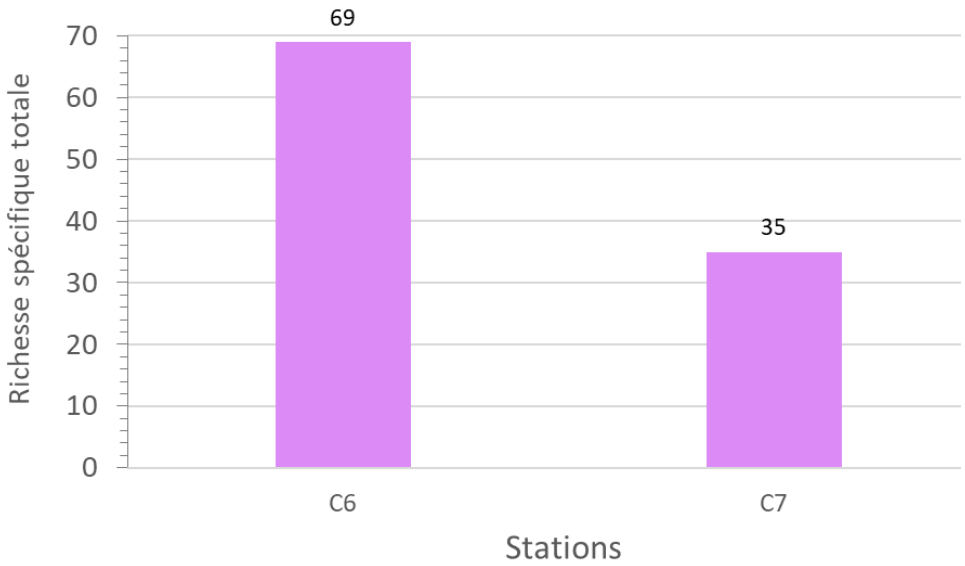


Figure 60 : Richesse spécifique totale des communautés benthiques subtidales de la digue nord.

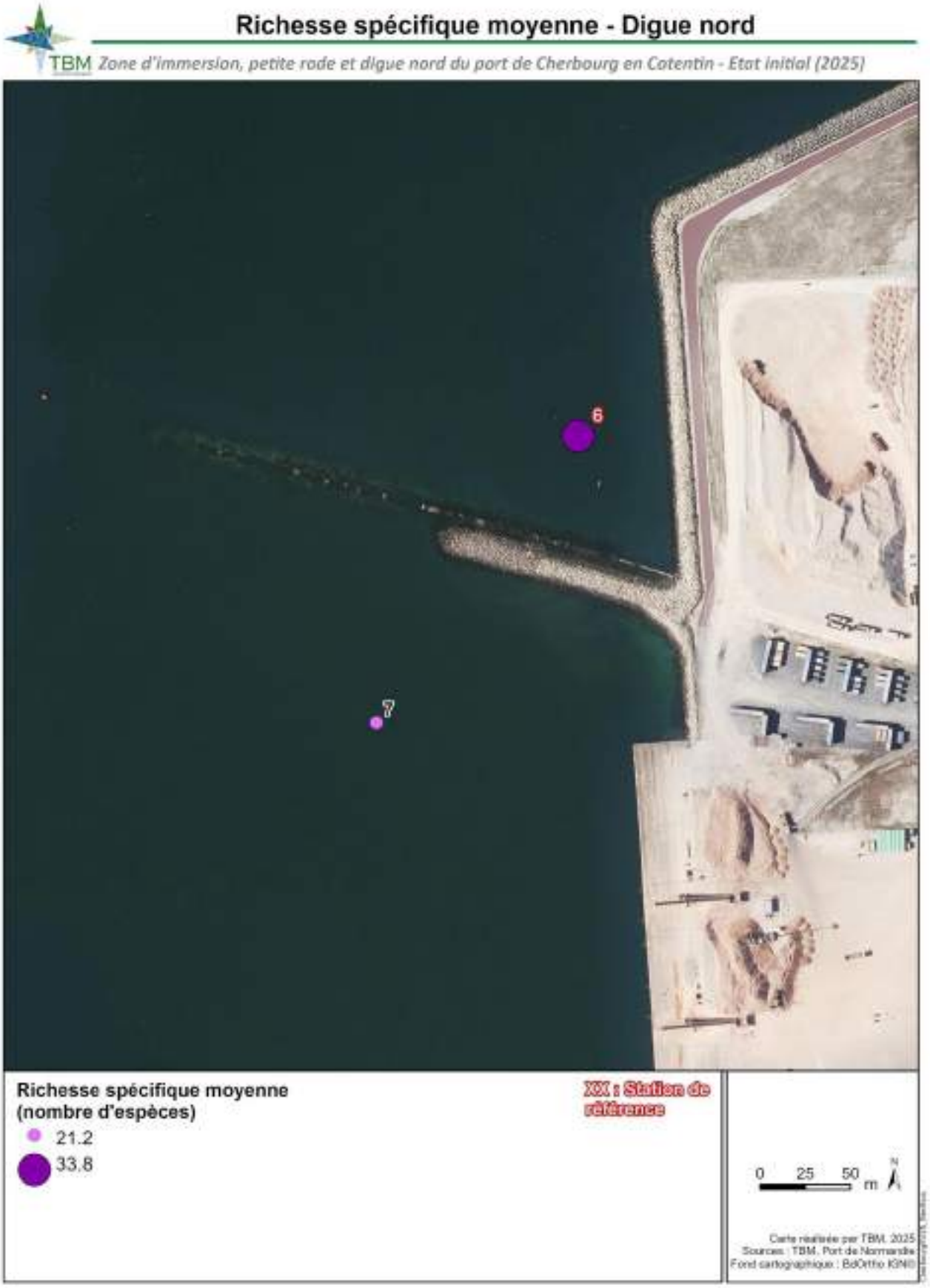


Figure 61 : Richesse spécifique moyenne des communautés benthiques subtidales de la digue nord.

Sur les deux stations, le groupe taxonomique le plus diversifié est celui des polychètes (45 % des espèces) (Figure 62). Le second groupe dominant est celui des crustacés (34 %), suivi des mollusques (14 %). Les groupes des échinodermes (1 %)et autres (6 %) sont minoritaires.

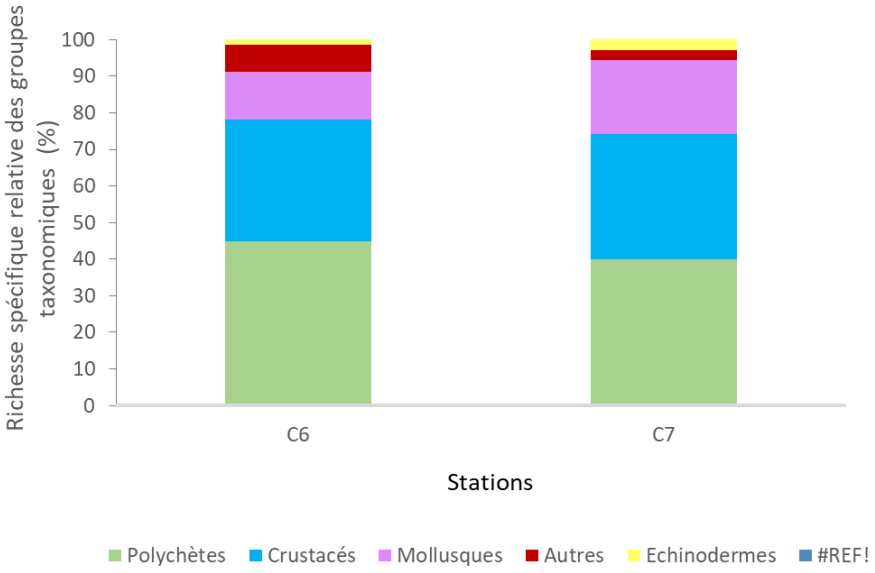


Figure 62 : Richesse spécifique relative (%) des groupes taxonomiques sur les stations subtidales de la digue nord.

La station C6 abrite le peuplement le plus diversifé. Les groupes comptant le plus d'espèces sont les polychètes et les crustacés, aussi bien sur C6 que C7.



Figure 63 : Richesse spécifique relative (%) des groupes taxonomiques sur les stations subtidales de la digue nord.

3.2.3.2 Indices de diversité

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Wiener sont de 3,4 ± 0,3 sur C6 et 3,0 ± 0,6 sur C7 (Figure 64). Ces valeurs décrivent des **communautés très diversifiées** (indice compris entre 3 et 4).

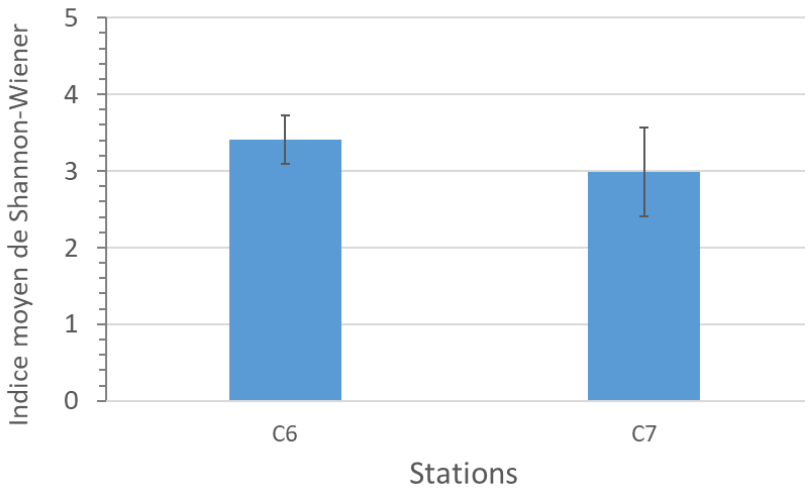


Figure 64 : Indice moyen de Shannon-Wiener sur les stations échantillonnées au niveau de la digue nord.

Les valeurs de l'indice de Piélou sont équivalentes sur les deux stations et atteignent une valeur de 0,7. Leurs peuplements sont équilibrés.

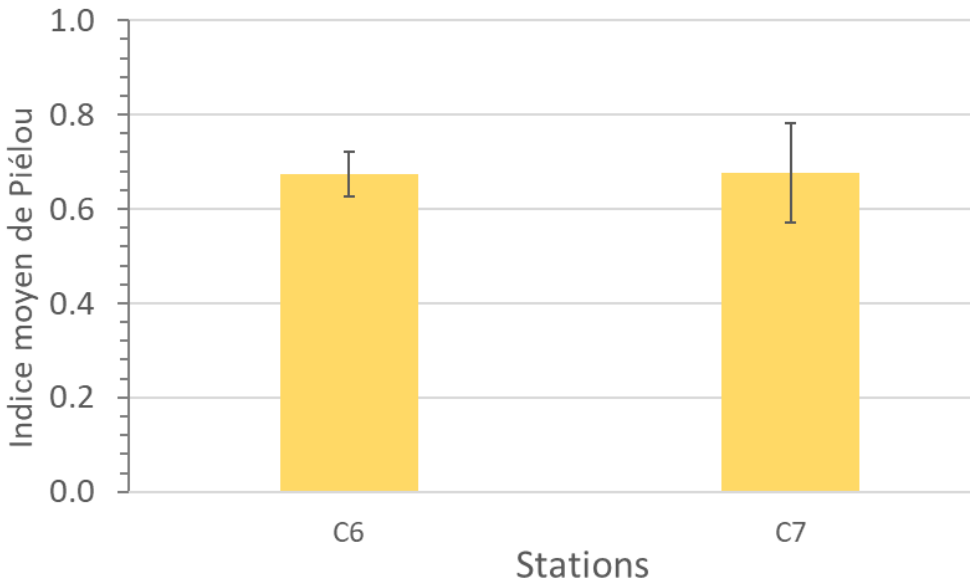


Figure 65 : Indice moyen de Piélou sur les stations échantillonnées au niveau de la digue nord.

3.2.3.3 Analyses multivariées

La structure des communautés benthiques a été étudiée au travers de classifications ascendantes hiérarchiques (CAH), de *multidimensional scaling* (MDS) et d'analyses SIMPER. Ces analyses ont été réalisées en considérant la totalité des espèces échantillonnées. De plus, les densités ont subi une transformation log(x+1), permettant de pondérer les fortes densités de certaines espèces.

Les résultats de la CAH et de la MDS mettent en évidence une **différence significative entre les stations C6 et C7**. Les analyses isolent deux groupes principaux. Le groupe 1 isole le réplicat C7_5 en raison de ces très faibles abondances. Les différents groupes faunistiques identifiés sont illustrés sur les Figure 66 (CAH) et Figure 67 (MDS) et les résultats des analyses SIMPER dans le Tableau 11.

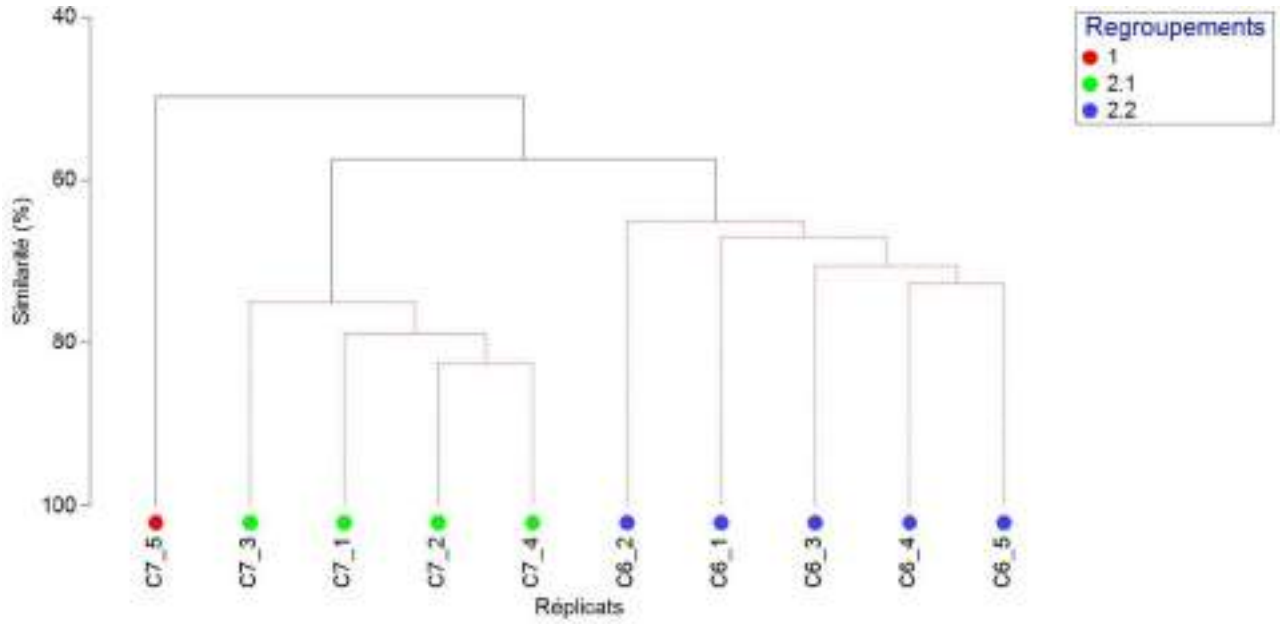


Figure 66. Classification ascendante hiérarchique (CAH) effectuée sur les abondances des communautés benthiques subtidales de la digue nord. Les lignes rouges indiquent qu'il n'existe pas de différence significative entre les échantillons (test SIMPROF).

Le **groupe 2.1** (●) isole les réplicats de la station C7. L'assemblage est caractérisé par des polychètes électifs des fonds envasés : *Thyasira flexuosa*, *Melinna palmata* et *Euchone limnicola*. Le bivalve *Nucula nitidosa* est également recensé, ainsi que des crustacés comme *Iphinoe trispinosa* et *Metaphoxus pectinatus*.

Le **groupe 2.2** (●) rassemble les réplicats de la station C6. Les espèces caractéristiques sont le crustacé amphipode *Apseudes talpa*, le polychète *Euchone limnicola*.

Les deux stations se démarquent principalement du fait de la présence d'un pic de densité de l'amphipode *Apseudes talpa* sur la station C6.

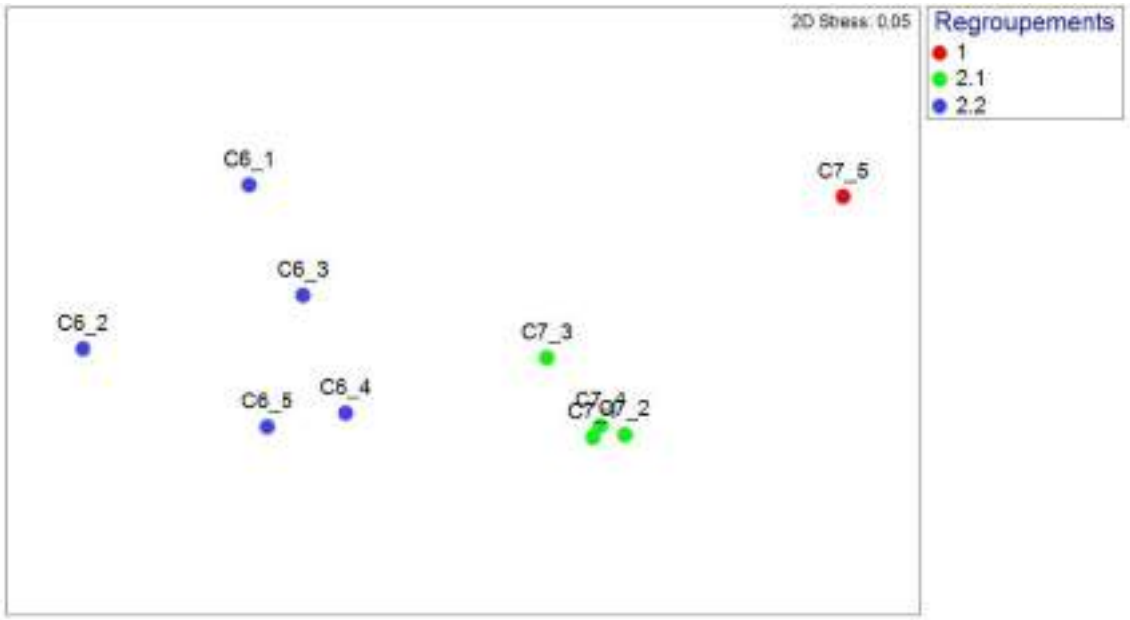


Figure 67 : MDS effectuée sur les abondances des communautés benthiques subtidales échantillonnées de la digue nord.

Tableau 16 : Résultats de l'analyse SIMPER effectuée sur les communautés benthiques échantillonnées de la digue nord. Les six premières espèces sont présentées.

Groupe	Espèces	Groupe taxonomique	Similarité moyenne (%)	Contribution (%)	Cumul des contributions (%)
1	*Moins d'un échantillon*				
2.1	*Thyasira flexuosa*	Mollusques	69,3	16,68	16,68
	Melinna palmata	Polychètes		12,63	29,31
	Euchone limnicola	Polychètes		9,79	39,09
	Nucula nitidosa	Mollusques		8,73	47,83
	Iphinoe trispinosa	Crustacés		7,38	55,21
	Metaphoxus pectinatus	Crustacés		6,38	61,59
2.2.1	*Apseudes talpa*	Crustacés	67,5	11,31	11,31
	Euchone limnicola	Polychètes		9,61	20,92
	Praxillella affinis	Polychètes		9,38	30,29
	Thyasira flexuosa	Mollusques		9,32	39,61
	Melinna palmata	Polychètes		7,69	47,30
	Eudorella longicaudata	Polychètes		5,93	53,23
	Lumbrineris latreilli	Polychètes		5,36	58,60

3.2.3.4 Typologie des habitats

Les deux stations de la digue Nord sont caractérisées par des vases pour C7 et des vases sableuses pour C6. La station C6 abrite un pic d'abondance du crustacé amphipode *Apseudes talpa*.

Les espèces les plus abondantes sont caractéristiques des vases sableuses infralittorales. Certains polychètes caractéristiques des milieux oligotrophes sont présents, notamment *Melinna palmata*. L'implantation de cette espèce vasicole est révélatrice d'une forte teneur en particules fines des sédiments. Elle constitue une espèce sentinelle de l'envasement des milieux (Dauvin et al., 2010). La faune endogée de la digue nord se compose d'une grande diversité de polychètes de la famille des Maldanidae.

Toutefois, la présence de l'espèce exotique *Euchone limnicola* est un premier signe de la dégradation du milieu. Cette espèce précède généralement l'arrivée d'espèces opportunistes

de premier ordre telles que *Capitella capitata*. L'espèce *Euchone limnicola* peut prospérer en zone portuaire en raison de sa tolérance aux fortes teneurs en cuivre et à l'hypoxie (Guyonnet et Borg, 2015). Ses abondances totales sont présentées sur la Figure 68. Néanmoins, pour le moment, les vases du port ne sont pas eutrophisées.

Selon la typologie Nathab-Atl (Michez et al., 2019), l'habitat identifié sur les stations de vases et de vases sableuses est donc :

B6-1.4 Vases infralittorales à *Melinna palmata* avec *Magelona* sp. et *Thyasira* spp.

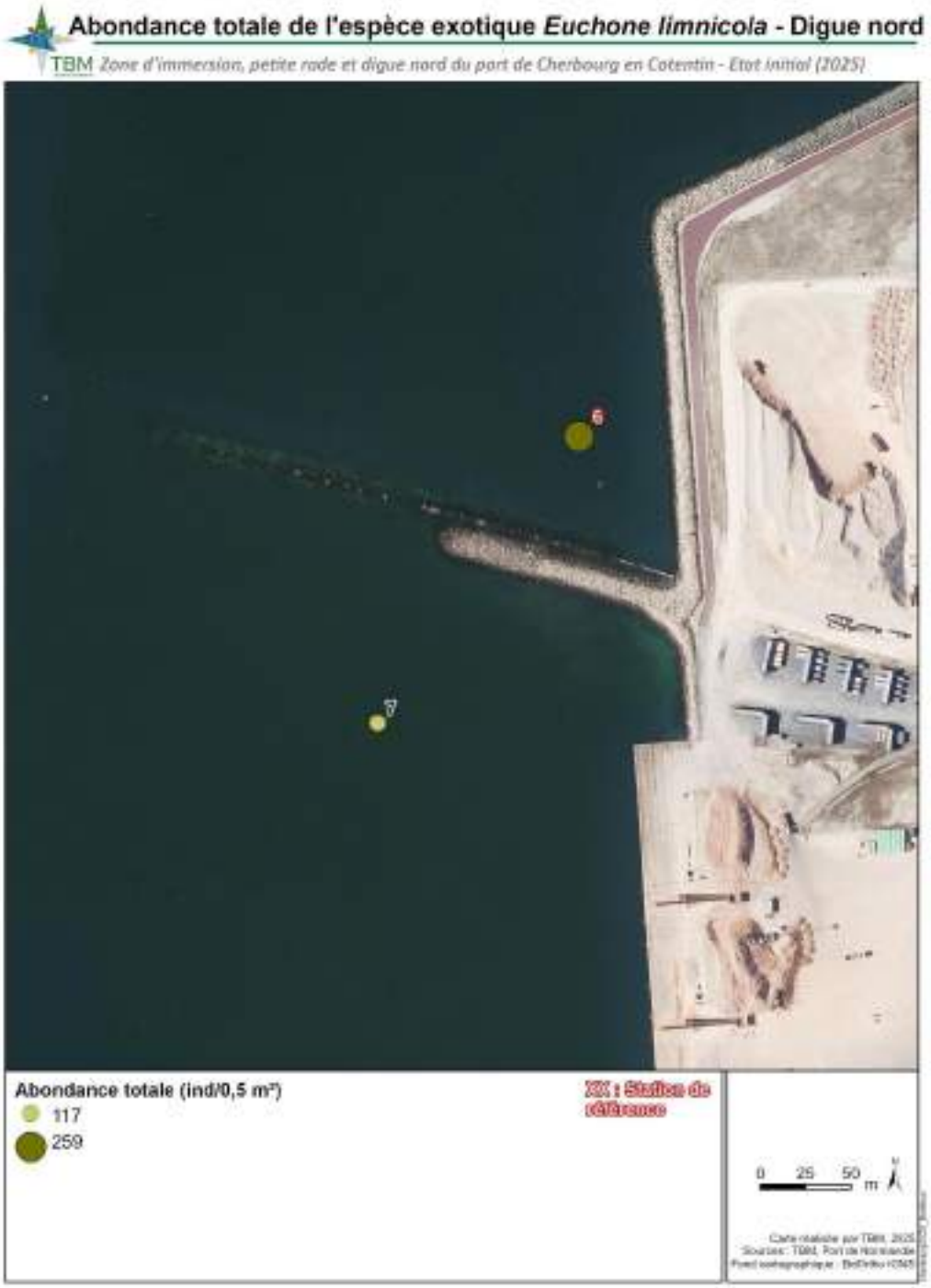


Figure 68. Abondance totale d'Euchone limnicola.

3.2.3.5 Espèces et habitats à enjeu de conservation

Aucun habitat à enjeu n'a été identifié sur la zone d'étude. En revanche, certaines espèces à enjeu de conservation ont été collectées dans les échantillons et sont présentées ci-dessous.

Lanice conchilega

Les lanices (*Lanice conchilega*) sont des polychètes tubicoles fouisseurs de grande taille (mesurant jusqu'à 25 cm de longueur), susceptibles de former localement de fortes concentrations de plusieurs milliers d'individus par m^2, désignées sous le terme de « banquettes » (La Rivière et al., 2022, Figure 69). La structure des tubes et la forte concentration d'individus modifient le régime hydrodynamique au-dessus du fond et permettent un enrichissement de la faune benthique. Elles sont une source d'alimentation pour les poissons plats en zone subtidale (Godet et al., 2011). Ces formations ne bénéficient d'aucun statut de protection mais présentent un enjeu de conservation.

➔ Sur le site d'étude, un total de 2 individus a été collecté sur la station C6 (Figure 70). Ces effectifs sont insuffisants pour qu'il y ait formation de banquettes.



Figure 69 : Individu de Lanice conchilega (©TBM environnement).

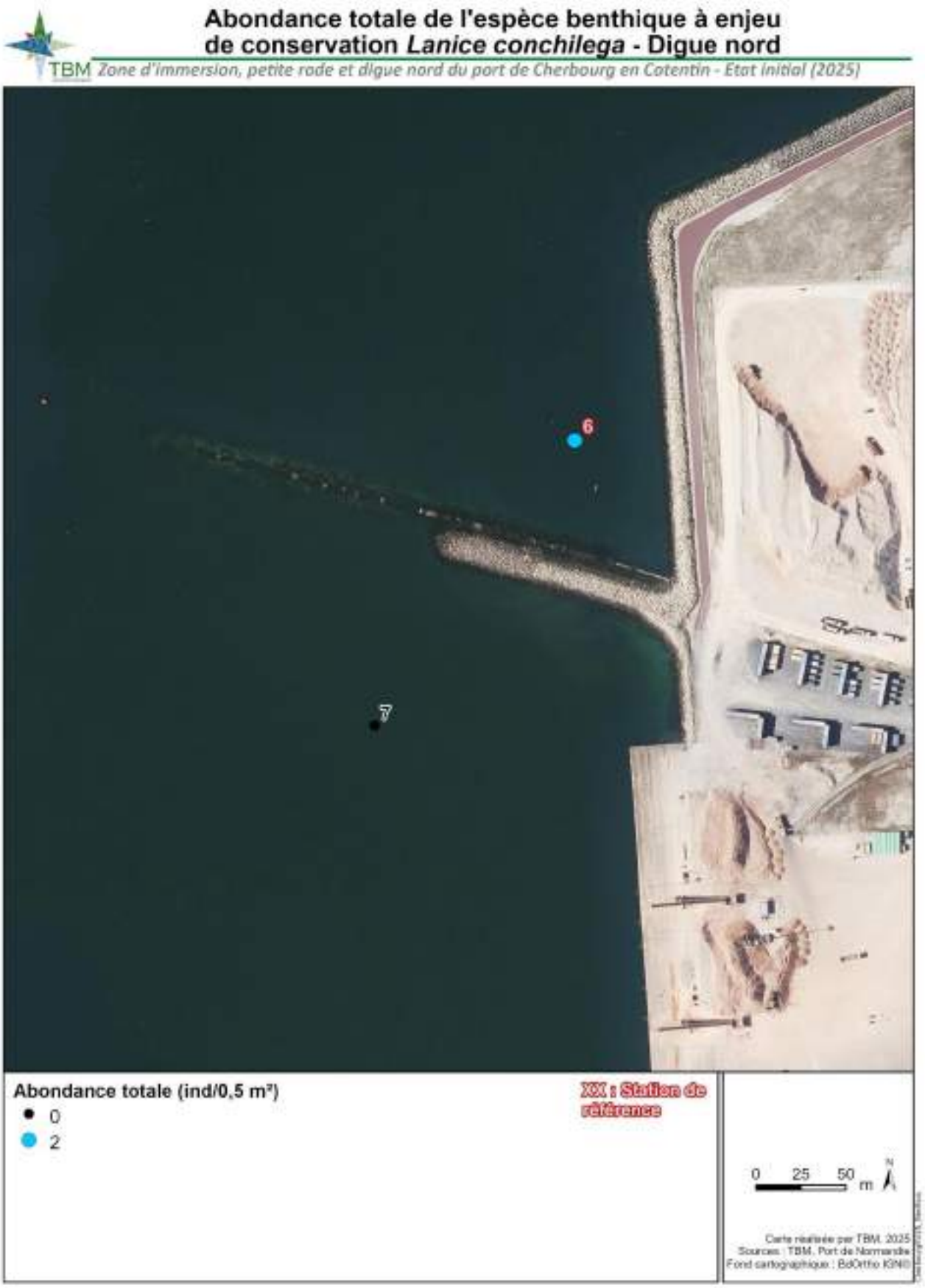


Figure 70. Abondance totale (ind/0,5 m²) de Lanice conchilega sur la digue nord.

3.2.3.6 *Indice biotique et état de santé du milieu*

La répartition des groupes écologiques au sein des stations est présentée sur la Figure 72. Les stations sont dominées par des espèces du groupe III. Ces dernières sont naturellement présentes dans les milieux vaseux et sont le signe d'un système plutôt déséquilibré. Le groupe III représente entre 48 % des effectifs sur C6 et 66 % sur C7. La station C6 abrite davantage d'espèces du groupe II que la station C7 (38 % contre 8 %), sur laquelle le groupe I est le second groupe dominant (13 % contre 25 %, respectivement). Si les espèces du groupe II sont peu influencées par un enrichissement en matière organique, les espèces du groupe I disparaissent en premier en cas de perturbation. Lorsque les conditions sont normales elles redeviennent dominantes. Le groupe IV est largement minoritaire (< 1 %).

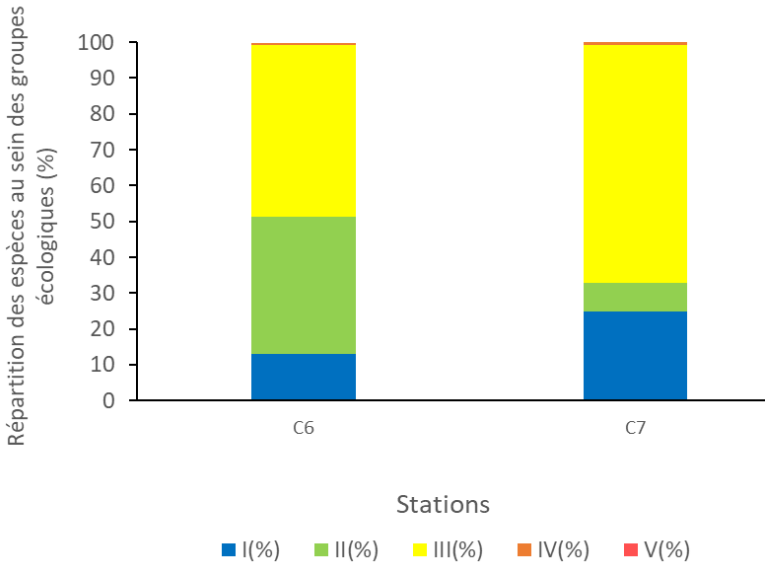


Figure 71 : Répartition (%) des groupes écologiques des communautés benthiques subtidales de la digue nord.

Les valeurs de l'AMBI sont présentées dans le Tableau 12. Conformément aux observations évoquées plus haut, elles indiquent un **bon état de santé** sur les deux stations de la digue Nord La pollution est qualifiée de légère et de transitoire.

Tableau 17 : AMBI et état de santé de la digue nord.

Stations	AMBI moyen	Etat écologique	Classification du milieu
C6	2,07	Bon	Légèrement pollué, état transitoire
C7	2,21	Bon	Légèrement pollué, état transitoire



Figure 72 : Répartition (%) des groupes écologiques des communautés benthiques subtidales de la digue nord.

4 SYNTHESE

TBM environnement a été mandaté par la société des Ports de Normandie afin de réaliser une étude bio sédimentaire au niveau de la petite rade et de la digue nord du port de Cherbourg ainsi que d'une zone d'immersion envisagée pour les sédiments de dragage,

L'ensemble des stations ont été échantillonnées en période DCE, le 08 et 09 avril 2025,

- 7 stations sont proches de la digue nord dont deux coté large (référence) et 5 coté bassin (suivi) ;
- 7 stations sont proches de la zone d'immersion dont trois au sein de la zone de clapage (suivi) prévue et 4 autour (référence) ;
- 7 stations dans la petite rade dont 3 stations écartées de la zone de draguage (référence) et 4 stations de suivis,

4.1 Qualité des sédiments

Granulométrie

Les résultats granulométriques indiquent que les stations échantillonnées dans le port de Cherbourg sont associées à trois types sédimentaires : les **graviers**, **vases sableuses et vases**, Globalement, les stations du bassin de la petite rade sont vaseuses, celles plus proches des structures portuaires sont des graviers et des vases sableuses sont retrouvées à certaines stations entre la digue nord et la petite rade ainsi que du côté exposé de la digue, La zone d'immersion a été estimée **rocheuse** grâce aux fonds SHOM et aux observations terrains,

Qualité des sédiments

Seule les stations de la digue nord ont fait l'objet d'une étude de la qualité des sédiments, Les sédiments de la zone d'immersion ne contiennent pas suffisamment de fraction fine pour doser les contaminants,

L'ensemble des concentrations en métaux lourds, en PCB et en TBT sont inférieures aux seuils réglementaires. Concernant les HAP, seule l'**anthracène** dépasse de peu le seuil réglementaire (N1) aux stations 1 et 2,

Les indices de pollution calculés à partir des teneurs en carbone, azote et phosphore dans les sédiments varient de faibles à fort, Seul la station 2 est qualifiée de faiblement polluée d'un point de vue organique, Les autres stations sont moyennement polluées jusqu'à fortement polluée en station 4, située du côté exposé de la digue,

Globalement, les stations aux plus fortes fractions fines sont plus polluées organiquement que les autres, ce qui est régulièrement observé dans l'enceinte des ports, Les stations 1 et 2, présentent des concentrations en anthracène dépassant le seuil N1, correspondant au seuil de concentrations en contaminant en dessous duquel l'immersion ne peut être pratiquée sans études complémentaires,

Ainsi en 2025, si les sédiments de la digue nord devaient être dragués, il serait recommandé d'effectuer des analyses complémentaires tel qu'un un test écotoxicologique sur larves d'huitres (GEODE, 2016),

4.2 Suivi des peuplements

4.2.1 Petite rade

Les peuplements benthiques de la petite rade sont relativement denses et associés à des abondances moyennes comprises entre 1 248 ± 391 ind./m² (station PR9) et 4 390 ± 751 ind./m² (station PR8). Les abondances moyennes des stations de suivi sont comparables à celles observées sur les stations de référence, à l'exception de la station de vases graveleuses PR9.

Les polychètes forment le groupe le plus riche et le plus diversifié sur toutes les stations, sauf sur PR12, qui est dominée par les crustacés. Ces vases portuaires sont relativement diversifiées et abritent entre 21 espèces (PR11) et 30 espèces (PR8).

Il est à noter que la station de référence PR9 se distingue fortement des autres stations aussi bien du point de vue de la granulométrie que des valeurs d'abondances, qui sont moins élevées que sur le reste des stations.

L'habitat identifié sur les stations de vases et de vases sableuses est :

B6-1.4 Vases infralittorales à *Melinna palmata* avec *Magelona* sp. et *Thyasira* spp.

Cet habitat est cohérent avec les observations réalisées lors du projet SALMOCOT III décrivant les communautés benthiques de la rade de Cherbourg (Dauvin et al, 2024).

Les stations abritent l'espèce invasive *Euchone limnicole*, recensée pour la première fois au sein du port. Ces abondances sont relativement élevées sur la majorité des stations et varient de 17 à 271 ind/0,5 m².

En outre, l'espèce à enjeu de conservation *Lanice conchilega* est également observée sur la station PR9 selon une abondance de 2 ind/0,5 m².

Selon les données de l'AMBI, l'état écologique des stations est qualifié de bon.

4.2.2 Zone d'immersion

Malgré l'absence de prélèvement pour les mesures de granulométrie, les photos ont permis de déterminer l'habitat sédimentaire observé sur le site d'immersion. Ce dernier est homogène sur toutes les stations et correspond à des galets et cailloutis. Ce type d'habitat sédimentaire est peu propice à l'adsorption des polluants.

L'effort d'échantillonnage n'est pas comparable sur l'ensemble des stations en raison de difficultés rencontrées lors du prélèvement à la drague. Ces difficultés sont probablement liées à la présence de fond rocheux au niveau des stations de prélèvements.
Les données collectées décrivent des peuplements peu abondants mais diversifiés. Au total, 147 espèces ont été identifiées pour un total de 1 521 individus.

Les échantillons ont permis de mettre en évidence la présence d'encroûtements à *Sabellaria spinulosa*. Ce polychète tubicole présente un enjeu de conservation lorsque ses formations sont à l'origine de récifs. Sur le site d'immersion, les abondances sont trop faibles pour indiquer la

présence de récifs. Bien que celui-ci abrite des abondances plus faibles que les stations de référence, il convient de rappeler que seul un réplicat a pu être prélevé par station.

Selon les données de l'AMBI, l'état écologique des stations est qualifié de très bon.

4.2.3 Digue nord

Sur les deux stations de la digue nord, caractérisées par des vases plus ou moins sableuses, **74 espèces** ont été identifiées pour un total de **3 655 individus**.

La station C6 est caractérisée par une abondance moyenne 1,6 fois plus élevée que sur la station C7 et abrite le peuplement le plus diversifié. Les crustacés et polychètes forment les groupes les plus abondants et les plus diversifiés.

L'habitat identifié sur les stations de vases et de vases sableuses est :

B6-1.4 Vases infralittorales à *Melinna palmata* avec *Magelona* sp. et *Thyasira* spp.

Les stations abritent l'espèce invasive *Euchone limnicole*, recensée pour la première fois au sein du port. Ces abondances sont de 259 et 117 ind/0,5 m^2 sur C6 et C7, respectivement.

En outre, l'espèce à enjeu de conservation *Lanice conchilega* est également observée sur la station C6 selon une abondance de 2 ind/0,5 m^2.

Enfin, selon les données de l'AMBI, l'état écologique des stations est qualifié de bon.

5 BIBLIOGRAPHIE

Alzieu, C. (2003). *Bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion* (Ifremer). https://side.developpement-durable.gouv.fr/CENT/doc/SYRACUSE/129379/bioevaluation-de-la-qualite-environnementale-des-sediments-portuaires-et-des-zones-d-immersion

Arrêté du 8 juillet 2025 fixant la liste des invertébrés de la faune marine protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection07_2025. , TECL2502950A.

Borja, A., Franco, J. et Pérez, V. (2000). A Marine Biotic Index to Establish the Ecological Quality of Soft-Bottom Benthos Within European Estuarine and Coastal Environments - ScienceDirect, *40*(12), 1100-1114. https://doi.org/10.1016/S0025-326X(00)00061-8

Bray, J. R. et Curtis, J. T. (1957). An Ordination of the Upland Forest Communities of Southern Wisconsin. *Ecological Monographs*, *27*(4), 326-349. https://doi.org/10.2307/1942268

Clarke, K. R. et Gorley, R. N. (2015). PRIMER version 7: User manual/tutorial. PRIMER-E Ltd. https://www.researchgate.net/publication/307447596_PRIMER_version_7_User_manualtutorial

Clarke, K. R., Gorley, R. N., Somerfield, P. J. et Warwick, R. M. (2014). *Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation* (3rd edition). PRIMER-E. https://learninghub.primer-e.com/books/change-in-marine-communities

Conseil de l'Europe. (1979). Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. Annexe III – ESPÈCES DE FAUNE PROTÉGÉES.

Dauvin, J.-C., Janson, A.-L., Alizier, S., Aulert, C., Bessineton, C., Cuvilliez, A., Denis, L., Garcia, C., Jourde, J., Lesourd, S., Lozach, S., Morin, J., Ruellet, T., Spilmont, N. et Tous Rius. (2010). *Le benthos de l'estuaire de la Seine - GIP Seine-Aval* (nº Fascicule Seine-Aval 2.4). Seine-Aval. https://www.seine-aval.fr/publication/fasc-benthos/

Dauvin, Baux, Méar. État des communautés benthiques sous les cages d'élevage de salmonidés (Rade de Cherbourg). Projet SALMOCOT III. Cnam-Intechmer / LUSAC. 2024, pp.34. ⟨hal-04806337⟩

GEODE. (2016). *Bonnes pratiques pour la caractérisation des matériaux en vue d'une opération de dragage et d'immersion en milieu marin et estuarien* ([Guide]). https://www.cerema.fr/system/files/documents/2018/02/guide_GEODE_Bonnes%20pratiques%20analyse%20s%C3%A9diments_14112016-1.pdf

Godet, L., Fournier, J., Jaffré, M. et Desroy, N. (2011). Influence of stability and fragmentation of a worm-reef on benthic macrofauna. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, *92*(3), 472-479. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2011.02.003

Grall, J. et Coïc, N. (2006a). *Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier* (nº DYNECO/VIGIES/06-13/REBENT). Institut Universitaire Européen de la Mer – Université de Bretagne Occidentale Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin.

Grall, J. et Glémarec, M. (1997). Using biotic indices to estimate macrobenthic community perturbations in the Bay of Brest. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, *44*, 43-53. https://doi.org/10.1016/S0272-7714(97)80006-6

Guillaumont, Gauthier, E. et Gobert, S. (2005). *Recommandations pour un programme de surveillance adapté aux objectifs de la DCE (recommandations concernat le benthos marins)* (nº RST/IFREMER/DYNECO/VIGIES/05-11/REBENT). Ifremer. https://orbi.uliege.be/handle/2268/78034

Guyonnet, B. et Borg, D. (2015). Premier signalement de l'espèce introduite Euchone limnicola Reish, 1959 (Polychaeta : Sabellidae) sur les côtes françaises de la Mer du Nord (Grand Port Maritime de Dunkerque).

Hily, C. (1984). *Variabilité de la macrofaune benthique dans les milieux hyper-trophiques de la rade de Brest*. Université de Bretagne Occidentale.

La Rivière, M., Delavenne, J., Janson, A.-L., Andres, S., Bettignies, T. de, Blanchet, H., Decaris, F.-X., Derrien, R., Derrien-Courtel, S., Grall, J., Houbin, C., Latry, L., Gal, A. L., Lutrand, A., Menot, L., Percevault, L., Tauran, A. et Thiébaut, É. (2022). *Fiches descriptives des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique* ([Patrinat (OFB-MNHN-CNRS)] nº Version 1). https://mnhn.hal.science/mnhn-04155798

Michez, N., Thiébaut, É., Dubois, S., Gall, L. L., Dauvin, J.-C., Andersen, A., Baffreau, A., Bajjouk, T., Blanchet, H., Houbin, C., Janson, A.-L., Rivière, M., Lévèque, L., Menot, L., Sauriau, P.-G., Simon, N. et Viard, F. (2019). Typologie des habitats marins benthiques de la Manche, de la Mer du Nord et de l'Atlantique VERSION 3.

OSPAR. (2008). Liste OSPAR des espèces et habitats menacés et/ou en déclin (Accord OSPAR 2008-06 révisé 2021). Commission OSPAR.

Toison, V. (2024). Identification et hiérarchisation des enjeux écologiques des façades maritimes métropolitaines | Natura 2000. OFB. https://www.natura2000.fr/documentation/references-bibliographiques/identification-hierarchisation-enjeux-ecologiques-facades

Trigui, R. J. (2009, 6 octobre). *Influence des facteurs environnementaux et anthropiques sur la structure et le fonctionnement des peuplements benthiques du Golfe Normano-Breton.* [phdthesis, Muséum national d'histoire naturelle - MNHN PARIS]. https://theses.hal.science/tel-00466280

6 ANNEXE 1 : RAPPORT PHYSICOCHIMIQUES

Digue nord – station 1

eurofins

EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE SAS

Version AR-25-YV-014349-01(13/05/2025) Page 2/5

N° ech **25YV04020-008** | Votre réf. (1) **B 1**

Préleveur (1)	Client	**Début d'analyse**	16/04/2025 21:02
Date de prélèvement (1)	10/04/2025 14:33	**Température de l'air de l'enceinte**	5°C
Date de réception	11/04/2025 10:00		

MESURES PHYSIQUES	Résultat	Unité
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	26.48	%
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	24.39	%
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	24.97	%
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	20.62	%
LS4WH : Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	3.34	%
LS4P2 : Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	29.62	%
LSQK3 : Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	54.21	%
LS3PB : Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	79.18	%
LS9AT : Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	100.00	%

PARAMETRES PHYSICOCHIMIQUES GENERAUX	Résultat	Unité
LS918 : Masse volumique sur échantillon brut Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Gravimétrie - Méthode interne	1.87	g/cm³
LSA07 : Matière sèche Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Gravimétrie - NF EN 12880	71.5	% P.B.

PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES	Résultat	Unité
LS916 : Azote Kjeldahl (NTK) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Volumétrie [Minéralisation] - Méthode interne (Sols) - NF EN 13342 (autres matrices)	1.1	g/kg M.S.
LS882 : Phosphore (P) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	443	mg/kg M.S.

OXYGENES ET MATIERES ORGANIQUE	Résultat	Unité
ZS0HH : Carbone organique total (COT) par combustion sèche Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Combustion [sèche] - NF EN 15936 - Méthode B		
Carbone Organique Total	0.80	% C
Carbone Organique Total par Combustion	7960	mg C/kg M.S.

Eurofins Hydrologie Normandie
72 rue Aristide Briand
76650 Petit-Couronne

tél. +33 2 32 10 22 44
fax

www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 453 316 € RCS Caen 841 643 182 TVA FR 61 841 643 182 APE 7120B

eurofins

EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE SAS

Version AR-25-YV-014349-01(13/05/2025) Page 3/5

N° ech **25YV04020-008** | Votre réf. (1) **B 1**

COMPOSÉS ORGANO-STANNEUX	Résultat	Unité
LS2GK : Dibutylétain cation-Sn (DBT) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	<2.0	µg Sn/kg M.S.
LS2IK : Monobutylétain cation-Sn (MBT) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	<2.0	µg Sn/kg M.S.
LS2GL : Tributylétain cation-Sn (TBT) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	5.5	µg Sn/kg M.S.
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES	**Résultat**	**Unité**
LSRHW : Acénaphtène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0021	mg/kg M.S.
LSRHV : Acénaphthylène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0024	mg/kg M.S.
LSRHK : Anthracène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.16	mg/kg M.S.
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0021	mg/kg M.S.
LSRHH : Benzo(a)pyrène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0021	mg/kg M.S.
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0021	mg/kg M.S.
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.0029	mg/kg M.S.
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.065	mg/kg M.S.
LSRHP : Chrysène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.06	mg/kg M.S.
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.0077	mg/kg M.S.
LSRHL : Fluoranthène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0021	mg/kg M.S.
LSRHI : Fluorène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0021	mg/kg M.S.
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.008	mg/kg M.S.
LSRHU : Naphtalène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0024	mg/kg M.S.
LSRHJ : Phénanthrène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0024	mg/kg M.S.
LSRHM : Pyrène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0021	mg/kg M.S.

Eurofins Hydrologie Normandie
72 rue Aristide Briand
76650 Petit-Couronne

tél. +33 2 32 10 22 44
fax

www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 453 318 € RCS Caen 841 643 182 TVA FR 61 841 643 182 APE 7120B

eurofins

EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE SAS

Version AR-25-YV-014349-01(13/05/2025) Page 4/5

N° ech **25YV04020-008** | Votre réf. (1) **B 1**

HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES	Résultat	Unité
LSFF9 : Somme des HAP Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Calcul - Calcul	0.3	mg/kg M.S.
POLY CHLORO-BROMO BIPHÉNYLS	**Résultat**	**Unité**
LS3U7 : PCB 28 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3UB : PCB 52 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3U8 : PCB 101 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3U6 : PCB 118 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3U9 : PCB 138 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3UA : PCB 153 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3UC : PCB 180 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LSFEH : Somme PCB (7) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Calcul - Calcul	0.004	mg/kg M.S.
FER ET MANGANESE	**Résultat**	**Unité**
LS876 : Fer (Fe) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	9160	mg/kg M.S.
OLIGO-ELEMENTS - MICROPOLLUANTS MINERAUX	**Résultat**	**Unité**
LS862 : Aluminium (Al) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	6260	mg/kg M.S.
LS865 : Arsenic (As) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	5.59	mg/kg M.S.
LS870 : Cadmium (Cd) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	<0.40	mg/kg M.S.
LS872 : Chrome (Cr) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	12.5	mg/kg M.S.
LS874 : Cuivre (Cu) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	8.55	mg/kg M.S.
LS881 : Nickel (Ni) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	9.07	mg/kg M.S.

Eurofins Hydrologie Normandie
72 rue Aristide Briand
76650 Petit-Couronne

tél. +33 2 32 10 22 44
fax

www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 453 318 € RCS Caen 841 643 182 TVA FR 61 841 643 182 APE 7120B

eurofins

EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE SAS

Version AR-25-YV-014349-01(13/05/2025) Page 5/5

N° ech. **25YV04020-008** | Votre réf. (1) **B 1**

OLIGO-ÉLÉMENTS - MICROPOLLUANTS MINÉRAUX	Résultat	Unité
LS883 : Plomb (Pb) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	16.7	mg/kg M.S.
LS894 : Zinc (Zn) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	38.3	mg/kg M.S.
LSA09 : Mercure (Hg) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF ISO 16772 - NF EN ISO 54321 - NF ISO 16175-2 - NF EN ISO 54321 - Méthode interne	<0.10	mg/kg M.S.

PREPARATIONS	Résultat	Unité
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464		
Masse du refus à 2 mm	251	g
Refus pondéral à 2 mm	58.2	%

Anais Kecir
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu dans le cas où le laboratoire n'assure pas l'échantillonnage.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.
Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.
Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.
Pour les analyses microbiologiques de l'air, la loi de Feller n'est pas prise en compte dans l'expression des résultats.
Analyses microbiologiques des eaux – méthodes énumératives (en application de la norme NF EN ISO 8199) : Il convient de considérer les résultats <10UFC/boîte comme une simple détection de la présence du microorganisme.
(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée dans les observations.

Eurofins Hydrologie Normandie
72 rue Aristide Briand
76650 Petit-Couronne

tél. +33 2 32 10 22 44
fax

www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 453 318 € RCS Caen 841 643 182 TVA FR 61 841 643 182 APE 7120B

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **25E071009-001** | Version : AR-25-LK-090111-01 (05/05/2025) | Votre réf. : 25YV04020-008 - B 1 -

Date de réception physique (1) :	15/04/2025
Date de réception technique (2) :	15/04/2025
Date de prélèvement :	10/04/2025 14:33
Début d'analyse :	16/04/2025
Matrice :	Sédiments (NT)
Température de l'air de l'enceinte (°C) :	10.2°C

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Préparation Physico-Chimique		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
XXS06 : **Prétraitement et séchage à 40°C** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	*	Fait				
LSA07 : **Matière sèche** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Gravimétrie - NF EN 12880	*	71.5	% P.B.			
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	*	58.2	%			

Mesures physiques		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS918 : **Masse volumique sur échantillon brut** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Gravimétrie - Méthode interne		1.87	g/cm³			

Granulométrie		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS4WH : **Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	3.34	%			
LS4P2 : **Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	29.82	%			
LSQK3 : **Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	54.21	%			
LS3PB : **Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	79.18	%			
LS9AT : **Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	100.00	%			
LS9AS : **Fraction 2 - 20 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	26.48	%			
LSSKU : **Fraction 20 - 63 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	24.39	%			

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 600 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **25E071009-001** | Version : AR-25-LK-090111-01 (05/05/2025) | Votre réf. : 25YV04020-008 - B 1 -

Granulométrie		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS9AV : **Fraction 63 - 200 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	24.97	%			
LS3PC : **Fraction 200 - 2000 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	20.82	%			

Indices de pollution		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
ZS0HH : **Carbone organique total (COT) par combustion sèche** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Combustion [sèche] - NF EN 15936 - Méthode B						
Carbone Organique Total par Combustion	*	7960	mg C/kg M.S.			
Carbone Organique Total	*	0.80	% C			
LS916 : **Azote Kjeldahl (NTK)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Volumétrie [Minéralisation] - Méthode interne (Sols) - NF EN 13342 (autres matrices)	*	1.1	g/kg M.S.			

Métaux		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Digestion acide -	*	Fait				
LS862 : **Aluminium (Al)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	6280	mg/kg M.S.			
LS865 : **Arsenic (As)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	5.59	mg/kg M.S.			
LS870 : **Cadmium (Cd)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	<0.40	mg/kg M.S.			
LS872 : **Chrome (Cr)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	12.5	mg/kg M.S.			
LS874 : **Cuivre (Cu)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	8.55	mg/kg M.S.			
LS876 : **Fer (Fe)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	9180	mg/kg M.S.			
LS881 : **Nickel (Ni)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	9.07	mg/kg M.S.			
LS882 : **Phosphore (P)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	443	mg/kg M.S.			
LS883 : **Plomb (Pb)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	16.7	mg/kg M.S.			
LS894 : **Zinc (Zn)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	38.3	mg/kg M.S.			

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **25E071009-001** | Version : AR-25-LK-090111-01 (05/05/2025) | Votre réf. : 25YV04020-008 - B 1 -

Métaux		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSA09 : **Mercure (Hg)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - Méthode interne	*	<0.10	mg/kg M.S.			
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRHU : **Naphtalène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0024	mg/kg M.S.			
LSRHI : **Fluorène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0021	mg/kg M.S.			
LSRHJ : **Phénanthrène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0024	mg/kg M.S.			
LSRHM : **Pyrène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0021	mg/kg M.S.			
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0021	mg/kg M.S.			
LSRHP : **Chrysène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.06	mg/kg M.S.			
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.008	mg/kg M.S.			
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.0077	mg/kg M.S.			
LSRHV : **Acénaphthylène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0024	mg/kg M.S.			
LSRHW : **Acénaphtène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0021	mg/kg M.S.			
LSRHK : **Anthracène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.16	mg/kg M.S.			
LSRHL : **Fluoranthène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0021	mg/kg M.S.			
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0021	mg/kg M.S.			
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.065	mg/kg M.S.			
LSRHH : **Benzo(a)pyrène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0021	mg/kg M.S.			
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.0029	mg/kg M.S.			

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **25E071009-001** | Version : AR-25-LK-090111-01 (05/05/2025) | Votre réf. : 25YV04020-008 - B 1 -

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSFF9 : **Somme des HAP** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Calcul - Calcul		0.3	mg/kg M.S.			
Polychlorobiphényles (PCBs)		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS3U7 : **PCB 28** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3UB : **PCB 52** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3U8 : **PCB 101** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3U6 : **PCB 118** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3U9 : **PCB 138** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3UA : **PCB 153** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3UC : **PCB 180** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LSFEH : **Somme PCB (7)** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Calcul - Calcul		0.004	mg/kg M.S.			
Organoétains		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS2GK : **Dibutylétain cation-Sn (DBT)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	*	<2.0	µg Sn/kg M.S.			
LS2GL : **Tributylétain cation-Sn (TBT)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	*	5.5	µg Sn/kg M.S.			
LS2IK : **Monobutylétain cation-Sn (MBT)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	*	<2.0	µg Sn/kg M.S.			

Observations
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des HAP pour le(s) paramètre(s) Naphtalène est LQ labo/2
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme SOMME PCB (7) pour le(s) paramètre(s) PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180 est LQ labo/2
La conformité relative à la température relevée à réception des échantillons n'est pas remplie.

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins | Environnement

Annexe au rapport d'analyse

Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :
25e071009-001 (SED) - Average

Date de l'analyse :
lundi 28 avril 2025 10:38:28

Opérateur :
FPEP

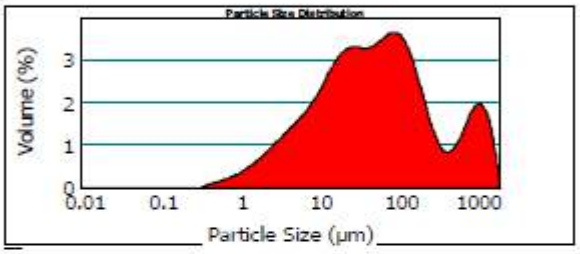
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

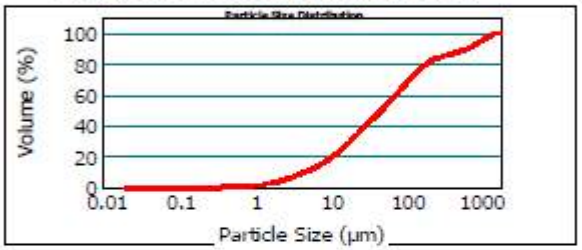
Données statistique

Surface spécifique :	Moyenne :	Médiane :	Variance :	Ecart type :	Rapport moyenne/mediane :	Mode :
0.488 m²/g	202.404 µm	51.964 µm	136012.984 µm²	368.799 µm	3.895 µm	93.978 µm

* **Pourcentages cumulés :**
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.34%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 29.82%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 54.21%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 79.18%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.34%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 26.48%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 19.35%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 30.01%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 24.39%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 24.97%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 20.82%





25e071009-001 (SED) - Average lundi 28 avril 2025 10:38:28

Size (µm)	Volume In %
0.020	
1.000	1.06
2.000	2.28
2.500	1.18
4.000	3.32
6.000	3.79

Size (µm)	Volume In %
6.000	
8.000	3.25
10.000	2.93
15.000	6.49
16.000	1.18
20.000	4.35

Size (µm)	Volume In %
20.000	
30.000	8.51
40.000	6.10
50.000	4.73
63.000	5.03
100.000	10.70

Size (µm)	Volume In %
100.000	
150.000	9.07
200.000	5.20
250.000	3.00
300.000	1.79
400.000	1.94

Size (µm)	Volume In %
400.000	
500.000	1.21
600.000	1.11
800.000	2.43
900.000	1.28
1000.000	1.26

Size (µm)	Volume In %
1000.000	
1500.000	4.92
2000.000	1.89

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	1.06
2.000	3.34
2.500	4.52
4.000	7.83

Size (µm)	Vol Under %
6.000	11.62
8.000	14.87
10.000	17.80
15.000	24.30
16.000	25.48

Size (µm)	Vol Under %
20.000	29.82
30.000	38.33
40.000	44.44
50.000	49.17
63.000	54.21

Size (µm)	Vol Under %
100.000	64.91
150.000	73.98
200.000	79.18
250.000	82.18
300.000	83.97

Size (µm)	Vol Under %
400.000	85.91
500.000	87.11
600.000	88.23
800.000	90.65
900.000	91.93

Size (µm)	Vol Under %
1000.000	93.20
1500.000	98.11
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000

Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU
0.020 µm à 2000 µm

Logiciel : Malvern Application 5.60

Modèle optique : Fraunhofer

Vitesse de la pompe : 3000 rpm

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes

Indice de réfraction : 1.33

Liquide : Water 800 mL

Obscuration : 6.34 %

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Malvern Instruments Ltd.
Malvern, UK
Tel := +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 6.01
Serial Number : MAL1064835

File name: 2804
Record Number: 51
28/04/2025 10:40:50

Digue nord – station 2

eurofins

EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE SAS

Version AR-25-YV-014350-01(13/05/2025) Page 2/5

N° ech 25YV04020-009 | Votre réf. (1) B 2

Préleveur (1)	Client	**Début d'analyse**	16/04/2025 21:02
Date de prélèvement (1)	10/04/2025 14:34	**Température de l'air de l'enceinte**	5°C
Date de réception	11/04/2025 10:00		

MESURES PHYSIQUES	Résultat	Unité
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	17.35	%
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	12.29	%
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	43.78	%
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	24.27	%
LS4WH : Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	2.30	%
LS4P2 : Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	19.65	%
LSQK3 : Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	31.95	%
LS3PB : Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	75.73	%
LS9AT : Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	100.00	%

PARAMETRES PHYSICOCHIMIQUES GÉNÉRAUX	Résultat	Unité
LS918 : Masse volumique sur échantillon brut Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Gravimétrie - Méthode interne	1.77	g/cm³
LSA07 : Matière sèche Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Gravimétrie - NF EN 12880	74.3	% P.B.

PARAMETRES AZOTÉS ET PHOSPHORÉS	Résultat	Unité
LS916 : Azote Kjeldahl (NTK) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Volumétrie [Minéralisation] - Méthode interne (Sols) - NF EN 13342 (autres matrices)	0.5	g/kg M.S.
LS882 : Phosphore (P) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	265	mg/kg M.S.

OXYGÈNES ET MATIERES ORGANIQUE	Résultat	Unité
ZS0HH : Carbone organique total (COT) par combustion sèche Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Combustion [sèche] - NF EN 15936 - Méthode B		
Carbone Organique Total	0.36	% C
Carbone Organique Total par Combustion	3560	mg C/kg M.S.

Eurofins Hydrologie Normandie
72 rue Aristide Briand
76650 Petit-Couronne

tél. +33 2 32 10 22 44
fax

SAS au capital de 1 453 316 € RCS
Caen 841 643 152 TVA FR 61 841
643 182 APE 7120B

eurofins

EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE SAS

N° ech 25YV04020-009 | Votre réf. (1) B 2

COMPOSÉS ORGANO-STANNEUX	Résultat	Unité
LS2GK : Dibutylétain cation-Sn (DBT) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	<2.0	µg Sn/kg M.S.
LS2IK : Monobutylétain cation-Sn (MBT) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	<2.0	µg Sn/kg M.S.
LS2GL : Tributylétain cation-Sn (TBT) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	<2.0	µg Sn/kg M.S.

HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES	Résultat	Unité
LSRHW : Acénaphtène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0021	mg/kg M.S.
LSRHV : Acénaphthylène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0023	mg/kg M.S.
LSRHK : Anthracène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.13	mg/kg M.S.
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0021	mg/kg M.S.
LSRHH : Benzo(a)pyrène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0021	mg/kg M.S.
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0021	mg/kg M.S.
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0021	mg/kg M.S.
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0024	mg/kg M.S.
LSRHP : Chrysène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.036	mg/kg M.S.
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.0056	mg/kg M.S.
LSRHL : Fluoranthène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0021	mg/kg M.S.
LSRHI : Fluorène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0021	mg/kg M.S.
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.0062	mg/kg M.S.
LSRHU : Naphtalène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.0053	mg/kg M.S.
LSRHJ : Phénanthrène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0024	mg/kg M.S.
LSRHM : Pyrène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0021	mg/kg M.S.

Eurofins Hydrologie Normandie
72 rue Aristide Briand
76650 Petit-Couronne

tél. +33 2 32 10 22 44
fax

www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 453 318 € RCS Caen 841 643 182 TVA FR 61 841 643 182 APE 7120B

eurofins

EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE SAS

Version AR-25-YV-014350-01(13/05/2025) Page 4/5

N° ech **25YV04020-009** | Votre réf. (1) B 2

HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES	Résultat	Unité
LSFF9 : Somme des HAP Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Calcul - Calcul	0.19	mg/kg M.S.
POLY CHLORO-BROMO BIPHÉNYLS	**Résultat**	**Unité**
LS3U7 : PCB 28 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3U8 : PCB 52 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3U8 : PCB 101 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3U6 : PCB 118 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3U9 : PCB 138 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3UA : PCB 153 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3UC : PCB 180 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LSFEH : Somme PCB (7) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Calcul - Calcul	0.004	mg/kg M.S.
FER ET MANGANESE	**Résultat**	**Unité**
LS876 : Fer (Fe) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	5370	mg/kg M.S.
OLIGO-ELEMENTS - MICROPOLLUANTS MINERAUX	**Résultat**	**Unité**
LS862 : Aluminium (Al) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	3080	mg/kg M.S.
LS865 : Arsenic (As) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	3.71	mg/kg M.S.
LS870 : Cadmium (Cd) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	<0.40	mg/kg M.S.
LS872 : Chrome (Cr) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	7.14	mg/kg M.S.
LS874 : Cuivre (Cu) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	<5.00	mg/kg M.S.
LS881 : Nickel (Ni) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	4.37	mg/kg M.S.

Eurofins Hydrologie Normandie
72 rue Aristide Briand
76650 Petit-Couronne

tél. +33 2 32 10 22 44
fax

www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 453 318 € RCS Caen 841 643 182 TVA FR 61 841 643 182 APE 7120B

eurofins

EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE SAS

Version AR-25-YV-014350-01(13/05/2025) Page 5/5

N° ech. **25YV04020-009** | Votre réf. (1) B 2

OLIGO-ÉLÉMENTS - MICROPOLLUANTS MINÉRAUX	Résultat	Unité
LS883 : Plomb (Pb) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	8.52	mg/kg M.S.
LS894 : Zinc (Zn) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	20.5	mg/kg M.S.
LSA09 : Mercure (Hg) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF ISO 16772 - NF EN ISO 54321 - NF ISO 16175-2 - NF EN ISO 54321 - Méthode interne	<0.10	mg/kg M.S.

PRÉPARATIONS	Résultat	Unité
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464		
Masse du refus à 2 mm	162	g
Refus pondéral à 2 mm	31.4	%

Anais Kecir
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu dans le cas où le laboratoire n'assure pas l'échantillonnage.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.
Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.
Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.
Pour les analyses microbiologiques de l'air, la loi de Feller n'est pas prise en compte dans l'expression des résultats.
Analyses microbiologiques des eaux – méthodes énumératives (en application de la norme NF EN ISO 8199) : Il convient de considérer les résultats <10UFC/boîte comme une simple détection de la présence du microorganisme.
(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée dans les observations.

Eurofins Hydrologie Normandie
72 rue Aristide Briand
76650 Petit-Couronne

tél. +33 2 32 10 22 44
fax

www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 453 318 € RCS
Caen 841 643 182 TVA FR 61 841
643 182 APE 7120B

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **25E071009-002** | Version : AR-25-LK-091463-01 (06/05/2025) | Votre réf. : 25YV04020-009 - B 2 -

Date de réception physique (1) : 15/04/2025
Date de réception technique (2) : 15/04/2025
Date de prélèvement : 10/04/2025 14:34
Début d'analyse : 16/04/2025
Matrice : Sédiments (NT)
Température de l'air de l'enceinte (°C) : 10.2°C

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Préparation Physico-Chimique		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
XXS06 : **Prétraitement et séchage à 40°C** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	*	Fait				
LSA07 : **Matière sèche** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Gravimétrie - NF EN 12880	*	74.3	% P.B.			
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	*	31.4	%			
Mesures physiques		**Résultat**	**Unité**	**Limite qualité**	**Référence qualité**	**Incertitude**
LS918 : **Masse volumique sur échantillon brut** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Gravimétrie - Méthode interne		1.77	g/cm³			
Granulométrie		**Résultat**	**Unité**	**Limite qualité**	**Référence qualité**	**Incertitude**
LS4WH : **Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	2.30	%			
LS4P2 : **Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	19.65	%			
LSQK3 : **Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	31.95	%			
LS3PB : **Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	75.73	%			
LS9AT : **Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	100.00	%			
LS9AS : **Fraction 2 - 20 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	17.35	%			
LSSKU : **Fraction 20 - 63 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	12.29	%			

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **25E071009-002** | Version : AR-25-LK-091483-01 (06/05/2025) | Votre réf. : 25YV04020-009 - B 2 -

Granulométrie		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS9AV : **Fraction 63 - 200 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	43.78	%			
LS3PC : **Fraction 200 - 2000 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	24.27	%			

Indices de pollution		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
ZS0HH : **Carbone organique total (COT) par combustion sèche** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Combustion [sèche] - NF EN 15936 - Méthode B						
Carbone Organique Total par Combustion	*	3560	mg C/kg M.S.			
Carbone Organique Total	*	0.36	% C			
LS916 : **Azote Kjeldahl (NTK)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Volumétrie [Minéralisation] - Méthode interne (Sols) - NF EN 13342 (autres matrices)	*	0.5	g/kg M.S.			

Métaux		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Digestion acide -	*	Fait				
LS862 : **Aluminium (Al)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	3080	mg/kg M.S.			
LS865 : **Arsenic (As)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	3.71	mg/kg M.S.			
LS870 : **Cadmium (Cd)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	<0.40	mg/kg M.S.			
LS872 : **Chrome (Cr)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	7.14	mg/kg M.S.			
LS874 : **Cuivre (Cu)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	<5.00	mg/kg M.S.			
LS876 : **Fer (Fe)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	5370	mg/kg M.S.			
LS881 : **Nickel (Ni)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	4.37	mg/kg M.S.			
LS882 : **Phosphore (P)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	265	mg/kg M.S.			
LS883 : **Plomb (Pb)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	8.52	mg/kg M.S.			
LS894 : **Zinc (Zn)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	20.5	mg/kg M.S.			

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 915 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **25E071009-002** | Version : AR-25-LK-091463-01 (06/05/2025) | Votre réf. : 25YV04020-009 - B 2 -

Métaux		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSA09 : **Mercure (Hg)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - Méthode interne	*	<0.10	mg/kg M.S.			

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRHU : **Naphtalène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.0053	mg/kg M.S.			
LSRHI : **Fluorène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0021	mg/kg M.S.			
LSRHJ : **Phénanthrène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0024	mg/kg M.S.			
LSRHM : **Pyrène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0021	mg/kg M.S.			
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0021	mg/kg M.S.			
LSRHP : **Chrysène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.038	mg/kg M.S.			
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.0062	mg/kg M.S.			
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.0056	mg/kg M.S.			
LSRHV : **Acénaphthylène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0023	mg/kg M.S.			
LSRHW : **Acénaphtène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0021	mg/kg M.S.			
LSRHK : **Anthracène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.13	mg/kg M.S.			
LSRHL : **Fluoranthène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0021	mg/kg M.S.			
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0021	mg/kg M.S.			
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0024	mg/kg M.S.			
LSRHH : **Benzo(a)pyrène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0021	mg/kg M.S.			
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0021	mg/kg M.S.			

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **25E071009-002** | Version : AR-25-LK-091463-01 (06/05/2025) | Votre réf. : 25YV04020-009 - B 2 -

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSFF9 : **Somme des HAP** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Calcul - Calcul	0.19	mg/kg M.S.			

Polychlorobiphényles (PCBs)		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS3U7 : **PCB 28** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3UB : **PCB 52** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3U8 : **PCB 101** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3U6 : **PCB 118** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3U9 : **PCB 138** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3UA : **PCB 153** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3UC : **PCB 180** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LSFEH : **Somme PCB (7)** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Calcul - Calcul		0.004	mg/kg M.S.			

Organoétains		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS2GK : **Dibutylétain cation-Sn (DBT)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	*	<2.0	µg Sn/kg M.S.			
LS2GL : **Tributylétain cation-Sn (TBT)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	*	<2.0	µg Sn/kg M.S.			
LS2IK : **Monobutylétain cation-Sn (MBT)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	*	<2.0	µg Sn/kg M.S.			

Observations

Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme SOMME PCB (7) pour le(s) paramètre(s) PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180 est LQ labo/2

La conformité relative à la température relevée à réception des échantillons n'est pas remplie.

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins | Environnement

Annexe au rapport d'analyse

Granulométrie laser a pas variable
prestation réalisée sur le site de SAVERNE

NF EN ISO/IEC 17025 COFRAC ESSAIS 1-1488 (portée disponible sur www.cofrac.fr) - Methode interne

Référence de l'échantillon (Matrice) :
25e071009-002 (SED) - Average

Opérateur :
FPEP

Date de l'analyse :
lundi 28 avril 2025 10:25:27

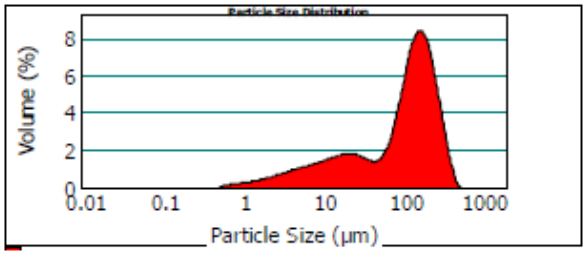
Résultat de la source :
Moyenne de 2 mesures

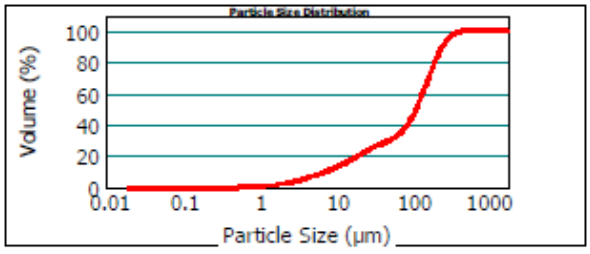
Données statistique

Surface spécifique : 0.331 m²/g
Moyenne : 131.227 µm
Médiane : 122.604 µm
Variance : 10672.389 µm²
Ecart type : 103.307 µm
Rapport moyenne/mediane : 1.07 µm
Mode : 171.203 µm

*** Pourcentages cumulés :**
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.30%
Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 19.65%
Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 31.95%
Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 75.73%
Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Pourcentages relatifs :
Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.30%
Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 17.35%
Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 9.83%
Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 46.24%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 12.29%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 43.78%
Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 24.27%





25e071009-002 (SED) - Average lundi 28 avril 2025 10:25:27

Size (µm)	Volume In %
0.020	0.00
1.000	0.66
2.000	1.65
2.500	0.81
4.000	2.32
6.000	2.67

Size (µm)	Volume In %
6.000	2.25
8.000	1.95
10.000	4.07
15.000	0.71
16.000	2.58
20.000	

Size (µm)	Volume In %
20.000	4.76
30.000	2.99
40.000	2.08
50.000	2.46
63.000	9.99
100.000	

Size (µm)	Volume In %
100.000	18.12
150.000	15.67
200.000	10.72
250.000	6.58
300.000	5.76
400.000	

Size (µm)	Volume In %
400.000	1.20
500.000	0.01
600.000	0.00
800.000	0.00
900.000	0.00
1000.000	

Size (µm)	Volume In %
1000.000	0.00
1500.000	0.00
2000.000	

Size (µm)	Vol Under %
0.020	0.00
1.000	0.66
2.000	2.30
2.500	3.11
4.000	5.43
6.000	8.10
8.000	10.35
10.000	12.30
15.000	16.36
16.000	17.08
20.000	19.65
30.000	24.42
40.000	27.40
50.000	29.49
63.000	31.95
100.000	41.94
150.000	60.06
200.000	75.73
250.000	86.45
300.000	93.03
400.000	98.79
500.000	99.99
600.000	100.00
800.000	100.00
900.000	100.00
1000.000	100.00
1500.000	100.00
2000.000	100.00

Paramètre d'analyse

Type d'instrument : Malvern Mastersizer 2000
Gamme de mesure : Préparateur Hydro MU 0.020 µm à 2000 µm
Logiciel : Malvern Application 5.60
Modèle optique : Fraunhofer
Vitesse de la pompe : 3000 rpm

Durée d'analyse : 2 X 30 secondes
Indice de réfraction : 1.33
Liquide : Water 800 mL
Obscuration : 6.24 %

- L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La Reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Malvern Instruments Ltd.
Malvern, UK
Tel := +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 6.01
Serial Number : MAL1064835

File name: 2804
Record Number: 45
28/04/2025 10:27:10

Digue nord – station 3

eurofins

EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE SAS

Version AR-25-YV-014351-01(13/05/2025) Page 2/5

N° ech **25YV04020-010** | Votre réf. (1) C 3

Préleveur (1)	Client	**Début d'analyse**	16/04/2025 21:27
Date de prélèvement (1)	10/04/2025 14:34	**Température de l'air de l'enceinte**	5°C
Date de réception	11/04/2025 10:00		

MESURES PHYSIQUES	Résultat	Unité
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	19.88	%
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	19.23	%
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	40.73	%
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	17.39	%
LS4WH : Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	2.78	%
LS4P2 : Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	22.65	%
LSQK3 : Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	41.88	%
LS3PB : Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	82.61	%
LS9AT : Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	100.00	%

PARAMETRES PHYSICOCHIMIQUES GENERAUX	Résultat	Unité
LS918 : Masse volumique sur échantillon brut Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Gravimétrie - Méthode interne	1.72	g/cm³
LSA07 : Matière sèche Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Gravimétrie - NF EN 12880	65.4	% P.B.

PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES	Résultat	Unité
LS916 : Azote Kjeldahl (NTK) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Volumétrie [Minéralisation] - Méthode interne (Sols) - NF EN 13342 (autres matrices)	0.7	g/kg M.S.
LS882 : Phosphore (P) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	316	mg/kg M.S.

OXYGENES ET MATIERES ORGANIQUE	Résultat	Unité
ZS0HH : Carbone organique total (COT) par combustion sèche Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Combustion [sèche] - NF EN 15936 - Méthode B		
Carbone Organique Total	0.48	% C
Carbone Organique Total par Combustion	4820	mg C/kg M.S.

Eurofins Hydrologie Normandie
72 rue Aristide Briand
76650 Petit-Couronne

tél. +33 2 32 10 22 44
fax

www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 453 318 € RCS
Caen 841 643 182 TVA FR 61 841
643 182 APE 7120B

eurofins

EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE SAS

N° ech 25YV04020-010 | Votre réf. (1) C 3

COMPOSÉS ORGANO-STANNEUX	Résultat	Unité
LS2GK : Dibutylétain cation-Sn (DBT) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	<2.0	µg Sn/kg M.S.
LS2IK : Monobutylétain cation-Sn (MBT) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	<2.0	µg Sn/kg M.S.
LS2GL : Tributylétain cation-Sn (TBT) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	<2.0	µg Sn/kg M.S.

HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES	Résultat	Unité
LSRHW : Acénaphtène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0022	mg/kg M.S.
LSRHV : Acénaphthylène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.0024	mg/kg M.S.
LSRHK : Anthracène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.006	mg/kg M.S.
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.018	mg/kg M.S.
LSRHH : Benzo(a)pyrène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.023	mg/kg M.S.
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.028	mg/kg M.S.
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.014	mg/kg M.S.
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.012	mg/kg M.S.
LSRHP : Chrysène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.022	mg/kg M.S.
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.0064	mg/kg M.S.
LSRHL : Fluoranthène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.033	mg/kg M.S.
LSRHI : Fluorène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0022	mg/kg M.S.
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF EN 17503 - NF ISO 18287	0.017	mg/kg M.S.
LSRHU : Naphtalène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0025	mg/kg M.S.
LSRHJ : Phénanthrène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.007	mg/kg M.S.
LSRHM : Pyrène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.029	mg/kg M.S.

Eurofins Hydrologie Normandie
72 rue Aristide Briand
76650 Petit-Couronne

tél. +33 2 32 10 22 44
fax

www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 453 318 € RCS
Caen 841 643 182 TVA FR 61 841
643 182 APE 7120B

eurofins

EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE SAS

Version AR-25-YV-014351-01(13/05/2025) Page 4/5

N° ech 25YV04020-010 | Votre réf. (1) C 3

HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES	Résultat	Unité
LSFF9 : Somme des HAP Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Calcul - Calcul	0.22	mg/kg M.S.
POLY CHLORO-BROMO BIPHÉNYLS	**Résultat**	**Unité**
LS3U7 : PCB 28 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3UB : PCB 52 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3U8 : PCB 101 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3U6 : PCB 118 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3U9 : PCB 138 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3UA : PCB 153 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3UC : PCB 180 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LSFEH : Somme PCB (7) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Calcul - Calcul	0.004	mg/kg M.S.
FER ET MANGANESE	**Résultat**	**Unité**
LS876 : Fer (Fe) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	6260	mg/kg M.S.
OLIGO-ELEMENTS - MICROPOLLUANTS MINERAUX	**Résultat**	**Unité**
LS862 : Aluminium (Al) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	3990	mg/kg M.S.
LS865 : Arsenic (As) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	4.50	mg/kg M.S.
LS870 : Cadmium (Cd) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	<0.40	mg/kg M.S.
LS872 : Chrome (Cr) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	8.90	mg/kg M.S.
LS874 : Cuivre (Cu) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	6.42	mg/kg M.S.
LS881 : Nickel (Ni) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	5.73	mg/kg M.S.

Eurofins Hydrologie Normandie
72 rue Aristide Briand
76650 Petit-Couronne

tél. +33 2 32 10 22 44
fax

www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 453 318 € RCS
Caen 841 643 182 TVA FR 61 841
643 182 APE 7120B

eurofins

EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE SAS

Version AR-25-YV-014351-01(13/05/2025) Page 5/5

N° ech **25YV04020-010** | Votre réf. (1) C 3

OLIGO-ÉLÉMENTS - MICROPOLLUANTS MINÉRAUX	Résultat	Unité
LS883 : Plomb (Pb) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	9.84	mg/kg M.S.
LS894 : Zinc (Zn) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	23.7	mg/kg M.S.
LSA09 : Mercure (Hg) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) SFA/ vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF ISO 16772 - NF EN ISO 54321 - NF ISO 16175-2 - NF EN ISO 54321 - Méthode interne	<0.10	mg/kg M.S.

PRÉPARATIONS	Résultat	Unité
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464		
Masse du refus à 2 mm	29.8	g
Refus pondéral à 2 mm	16.1	%

Anais Kecir
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu dans le cas où le laboratoire n'assure pas l'échantillonnage.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.
Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.
Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.
Pour les analyses microbiologiques de l'air, la loi de Feller n'est pas prise en compte dans l'expression des résultats.
Analyses microbiologiques des eaux – méthodes énumératives (en application de la norme NF EN ISO 8199) : Il convient de considérer les résultats <10UFC/boîte comme une simple détection de la présence du microorganisme.
(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée dans les observations.

Eurofins Hydrologie Normandie
72 rue Aristide Briand
76650 Petit-Couronne

tél. +33 2 32 10 22 44
fax

www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 453 318 € RCS
Caen 641 643 182 TVA FR 61 641
643 182 APE 7120B

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **25E071675-001** | Version : AR-25-LK-092873-01 (10/05/2025) | Votre réf. : 25YV04020-010 - C 3 -

Date de réception physique (1) :	16/04/2025
Date de réception technique (2) :	16/04/2025
Date de prélèvement :	10/04/2025 14:34
Début d'analyse :	16/04/2025
Matrice :	Sédiments (NT)
Température de l'air de l'enceinte (°C) :	13.3°C

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Préparation Physico-Chimique		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
XXS06 : **Prétraitement et séchage à 40°C** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	*	Fait				
LSA07 : **Matière sèche** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Gravimétrie - NF EN 12880	*	65.4	% P.B.			
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	*	16.1	%			

Mesures physiques		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS918 : **Masse volumique sur échantillon brut** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Gravimétrie - Méthode interne		1.72	g/cm³			

Granulométrie		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS4WH : **Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	2.78	%			
LS4P2 : **Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	22.65	%			
LSQK3 : **Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	41.88	%			
LS3PB : **Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	82.61	%			
LS9AT : **Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	100.00	%			
LS9AS : **Fraction 2 - 20 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	19.88	%			
LSSKU : **Fraction 20 - 63 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	19.23	%			

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **25E071675-001** | Version : AR-25-LK-092873-01 (10/05/2025) | Votre réf. : 25YV04020-010 - C 3 -

Granulométrie		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS9AV : **Fraction 63 - 200 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	40.73	%			
LS3PC : **Fraction 200 - 2000 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	17.39	%			

Indices de pollution		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
ZS0HH : **Carbone organique total (COT) par combustion sèche** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Combustion [sèche] - NF EN 15936 - Méthode B						
Carbone Organique Total par Combustion	*	4820	mg C/kg M.S.			
Carbone Organique Total	*	0.48	% C			
LS916 : **Azote Kjeldahl (NTK)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Volumétrie [Minéralisation] - Méthode interne (Sols) - NF EN 13342 (autres matrices)	*	0.7	g/kg M.S.			

Métaux		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Digestion acide -	*	Fait				
LS862 : **Aluminium (Al)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	3990	mg/kg M.S.			
LS865 : **Arsenic (As)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	4.50	mg/kg M.S.			
LS870 : **Cadmium (Cd)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	<0.40	mg/kg M.S.			
LS872 : **Chrome (Cr)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	6.90	mg/kg M.S.			
LS874 : **Cuivre (Cu)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	6.42	mg/kg M.S.			
LS876 : **Fer (Fe)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	6260	mg/kg M.S.			
LS881 : **Nickel (Ni)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	5.73	mg/kg M.S.			
LS882 : **Phosphore (P)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	316	mg/kg M.S.			
LS883 : **Plomb (Pb)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	9.84	mg/kg M.S.			
LS894 : **Zinc (Zn)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	23.7	mg/kg M.S.			

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **25E071675-001** | Version : AR-25-LK-092873-01 (10/05/2025) | Votre réf. : 25YV04020-010 - C 3 -

Métaux		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSA09 : **Mercure (Hg)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - Méthode interne	*	<0.10	mg/kg M.S.			
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRHU : **Naphtalène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0025	mg/kg M.S.			
LSRHI : **Fluorène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0022	mg/kg M.S.			
LSRHJ : **Phénanthrène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.007	mg/kg M.S.			
LSRHM : **Pyrène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.029	mg/kg M.S.			
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.018	mg/kg M.S.			
LSRHP : **Chrysène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.022	mg/kg M.S.			
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.017	mg/kg M.S.			
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.0064	mg/kg M.S.			
LSRHV : **Acénaphthylène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.0024	mg/kg M.S.			
LSRHW : **Acénaphtène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0022	mg/kg M.S.			
LSRHK : **Anthracène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.006	mg/kg M.S.			
LSRHL : **Fluoranthène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.033	mg/kg M.S.			
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.028	mg/kg M.S.			
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.012	mg/kg M.S.			
LSRHH : **Benzo(a)pyrène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.023	mg/kg M.S.			
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.014	mg/kg M.S.			

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **25E071675-001** | Version : AR-25-LK-092873-01 (10/05/2025) | Votre réf. : 25YV04020-010 - C 3 -

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSFF9 : **Somme des HAP** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Calcul - Calcul		0.22	mg/kg M.S.			
Polychlorobiphényles (PCBs)		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS3U7 : **PCB 28** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3UB : **PCB 52** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3U8 : **PCB 101** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3U6 : **PCB 118** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3U9 : **PCB 138** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3UA : **PCB 153** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3UC : **PCB 180** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LSFEH : **Somme PCB (7)** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Calcul - Calcul		0.004	mg/kg M.S.			
Organoétains		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS2GK : **Dibutylétain cation-Sn (DBT)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	*	<2.0	µg Sn/kg M.S.			
LS2GL : **Tributylétain cation-Sn (TBT)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	*	<2.0	µg Sn/kg M.S.			
LS2IK : **Monobutylétain cation-Sn (MBT)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	*	<2.0	µg Sn/kg M.S.			

Observations
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des HAP pour le(s) paramètre(s) Naphtalène est LQ labo/2
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme SOMME PCB (7) pour le(s) paramètre(s) PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180 est LQ labo/2
La conformité relative à la température relevée à réception des échantillons n'est pas remplie.

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

Annexe au rapport d'analyse accrédité

Granulométrie laser à pas variable (prestation réalisée sur le site de SAVERNE).

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Méthode interne T-PS-WO22915

Réf. de l'echantillon:	Opérateur	Date	Source	Obscuration
Moyenne des "25e071675-001 (SED)"	FPEP	30/04/2025 09:03:01	Averaged	14.82

Données Statistiques

Moyenne(µm)	Médiane(µm)	Variance(µm²)	Ecart Type (µm)	Ratio: Moyenne/Médiane(µm)	Mode(µm)	Specific surface(m²/g)
106.83	95.8	7652.41	87.48	1.12	178.34	394.76

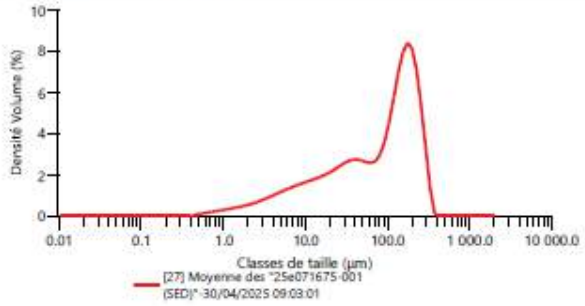
Pourcentages relatifs

0.02-2µm	2-20 µm	20-50 µm	50-200 µm	200-2000 µm	20-63µm	63-200µm
2.78	19.88	15.28	44.68	17.39	19.23	40.73

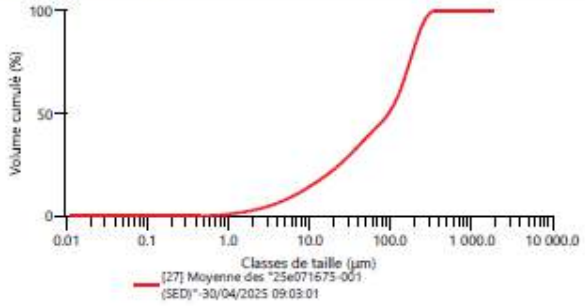
*Pourcentages cumulés en %

0.02-2µm	0.02-20 µm	0.02-63 µm	0.02-200 µm	0.02-2000 µm
2.78	22.65	41.88	82.61	100.00

Distribution de la taille des particules



Taille des particules passantes



Pourcentage relatif

Taille (µm)	% Volume Dans	Taille (µm)	% Volume Dans	Taille (µm)	% Volume Dans
0.010	0.91	20.000	6.23	300.000	1.81
1.000	1.87	30.000	5.06	400.000	0.00
2.000	0.87	40.000	3.98	500.000	0.00
2.500	2.52	50.000	3.95	600.000	0.00
4.000	5.73	63.000	9.24	800.000	0.00
8.000	2.30	100.000	15.95	900.000	0.00
10.000	4.69	150.000	15.54	1000.000	0.00
15.000	0.81	200.000	10.38	1500.000	0.00
16.000	2.96	250.000	5.20	2000.000	

Pourcentage passant

Taille (µm)	% Volume Passant	Taille (µm)	% Volume Passant	Taille (µm)	% Volume Passant
0.010	0.00	20.000	22.65	300.000	98.19
1.000	0.91	30.000	28.89	400.000	100.00
2.000	2.78	40.000	33.94	500.000	100.00
2.500	3.65	50.000	37.93	600.000	100.00
4.000	6.18	63.000	41.88	800.000	100.00
8.000	11.90	100.000	51.12	900.000	100.00
10.000	14.20	150.000	67.07	1000.000	100.00
15.000	18.89	200.000	82.61	1500.000	100.00
16.000	19.69	250.000	92.99	2000.000	100.00

Paramètres d'analyse

Type de l'Instrument Mastersizer3000
Nom du préparateur d'échantillons Hydro EV
Modèle de diffusion Mie
Vitesse d'agitateur atteinte 3500 rpm

Dispersant Eau 900 mL
Durée d'analyse : 2 x 30 secondes
L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *
EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne

Digue nord – station 4

eurofins

EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE SAS

Version AR-25-YV-014352-01(13/05/2025) Page 2/5

N° ech 25YV04020-011 | Votre réf. (1) C 4

Préleveur (1)	Client	**Début d'analyse**	16/04/2025 21:27
Date de prélèvement (1)	10/04/2025 14:34	**Température de l'air de l'enceinte**	5°C
Date de réception	11/04/2025 10:00		

MESURES PHYSIQUES	Résultat	Unité
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	44.99	%
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	37.89	%
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	9.62	%
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	0.00	%
LS4WH : Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	7.50	%
LS4P2 : Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	52.49	%
LSQK3 : Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	90.38	%
LS3PB : Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	100.00	%
LS9AT : Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	100.00	%

PARAMETRES PHYSICOCHIMIQUES GENERAUX	Résultat	Unité
LS918 : Masse volumique sur échantillon brut Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Gravimétrie - Méthode interne	1.53	g/cm³
LSA07 : Matière sèche Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Gravimétrie - NF EN 12880	49.8	% P.B.

PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES	Résultat	Unité
LS916 : Azote Kjeldahl (NTK) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Volumétrie [Minéralisation] - Méthode interne (Sols) - NF EN 13342 (autres matrices)	2.1	g/kg M.S.
LS882 : Phosphore (P) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	491	mg/kg M.S.

OXYGENES ET MATIERES ORGANIQUE	Résultat	Unité
ZS0HH : Carbone organique total (COT) par combustion sèche Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Combustion [sèche] - NF EN 15936 - Méthode B		
Carbone Organique Total	1.27	% C
Carbone Organique Total par Combustion	12700	mg C/kg M.S.

Eurofins Hydrologie Normandie
72 rue Aristide Briand
76650 Petit-Couronne

tél. +33 2 32 10 22 44
fax

www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 453 318 € RCS
Caen 841 643 182 TVA FR 61 841
643 182 APE 7120B

N° ech 25YV04020-011 | Votre réf. (1) C 4

COMPOSÉS ORGANO-STANNEUX	Résultat	Unité
LS2GK : Dibutylétain cation-Sn (DBT) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	<2.0	µg Sn/kg M.S.
LS2IK : Monobutylétain cation-Sn (MBT) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	<2.0	µg Sn/kg M.S.
LS2GL : Tributylétain cation-Sn (TBT) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	<2.0	µg Sn/kg M.S.

HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES	Résultat	Unité
LSRHW : Acénaphtène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.003	mg/kg M.S.
LSRHV : Acénaphthylène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.0031	mg/kg M.S.
LSRHK : Anthracène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.015	mg/kg M.S.
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.039	mg/kg M.S.
LSRHH : Benzo(a)pyrène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.044	mg/kg M.S.
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.054	mg/kg M.S.
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.025	mg/kg M.S.
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.021	mg/kg M.S.
LSRHP : Chrysène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.045	mg/kg M.S.
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.011	mg/kg M.S.
LSRHL : Fluoranthène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.081	mg/kg M.S.
LSRHI : Fluorène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.002	mg/kg M.S.
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.032	mg/kg M.S.
LSRHU : Naphtalène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	<0.0022	mg/kg M.S.
LSRHJ : Phénanthrène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.035	mg/kg M.S.
LSRHM : Pyrène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.066	mg/kg M.S.

Eurofins Hydrologie Normandie
72 rue Aristide Briand
76650 Petit-Couronne

tél. +33 2 32 10 22 44
fax

www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 453 318 € RCS Caen 841 643 182 TVA FR 61 841 643 182 APE 7120B

eurofins

EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE SAS

N° ech **25YV04020-011** | Votre réf. (1) C 4

HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES	Résultat	Unité
LSFF9 : Somme des HAP Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Calcul - Calcul	0.48	mg/kg M.S.
POLY CHLORO-BROMO BIPHÉNYLS	**Résultat**	**Unité**
LS3U7 : PCB 28 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3UB : PCB 52 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3U8 : PCB 101 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3U6 : PCB 118 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3U9 : PCB 138 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3UA : PCB 153 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3UC : PCB 180 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LSFEH : Somme PCB (7) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Calcul - Calcul	0.004	mg/kg M.S.
FER ET MANGANESE	**Résultat**	**Unité**
LS876 : Fer (Fe) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	11500	mg/kg M.S.
OLIGO-ELEMENTS - MICROPOLLUANTS MINERAUX	**Résultat**	**Unité**
LS862 : Aluminium (Al) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	8290	mg/kg M.S.
LS865 : Arsenic (As) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	9.15	mg/kg M.S.
LS870 : Cadmium (Cd) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	<0.40	mg/kg M.S.
LS872 : Chrome (Cr) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	16.3	mg/kg M.S.
LS874 : Cuivre (Cu) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	12.3	mg/kg M.S.
LS881 : Nickel (Ni) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	11.6	mg/kg M.S.

Eurofins Hydrologie Normandie
72 rue Aristide Briand
76650 Petit-Couronne

tél. +33 2 32 10 22 44
fax

www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 453 318 € RCS Caen 841 643 182 TVA FR 61 841 643 182 APE 7120B

eurofins

EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE SAS

N° ech **25YV04020-011** | Votre réf. (1) C 4

OLIGO-ÉLÉMENTS - MICROPOLLUANTS MINÉRAUX	Résultat	Unité
LS883 : Plomb (Pb) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	20.4	mg/kg M.S.
LS894 : Zinc (Zn) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	42.0	mg/kg M.S.
LSA09 : Mercure (Hg) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF ISO 16772 - NF EN ISO 54321 - NF ISO 16175-2 - NF EN ISO 54321 - Méthode interne	<0.10	mg/kg M.S.

PRÉPARATIONS	Résultat	Unité
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464		
Masse du refus à 2 mm	27.2	g
Refus pondéral à 2 mm	11.9	%

Anais Kecir
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu dans le cas où le laboratoire n'assure pas l'échantillonnage.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.
Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponib sur demande.
NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.
Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.
Pour les analyses microbiologiques de l'air, la loi de Feller n'est pas prise en compte dans l'expression des résultats.
Analyses microbiologiques des eaux – méthodes énumératives (en application de la norme NF EN ISO 8199) : Il convient de considérer les résultats <10UFC/boîte comme une simple détection de la présence du microorganisme.
(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée dans les observations.

Eurofins Hydrologie Normandie
72 rue Aristide Briand
76650 Petit-Couronne

tél. +33 2 32 10 22 44
fax

www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 453 318 € RCS Caen 841 643 182 TVA FR 61 841 643 182 APE 7120B

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **25E071675-002** | Version : AR-25-LK-093859-01 (13/05/2025) | Votre réf. : 25YV04020-011 - C 4 -

Date de réception physique (1) : 16/04/2025
Date de réception technique (2) : 16/04/2025
Date de prélèvement : 10/04/2025 14:34
Début d'analyse : 16/04/2025
Matrice : Sédiments (NT)
Température de l'air de l'enceinte (°C) : 13.3°C

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Préparation Physico-Chimique		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
XXS06 : **Prétraitement et séchage à 40°C** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	*	Fait				
LSA07 : **Matière sèche** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Gravimétrie - NF EN 12880	*	49.8	% P.B.			
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	*	11.9	%			

Mesures physiques		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS918 : **Masse volumique sur échantillon brut** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Gravimétrie - Méthode interne		1.53	g/cm³			

Granulométrie		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS4WH : **Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	7.50	%			
LS4P2 : **Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	52.49	%			
LSQK3 : **Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	90.38	%			
LS3PB : **Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	100.00	%			
LS9AT : **Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	100.00	%			
LS9AS : **Fraction 2 - 20 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	44.99	%			
LSSKU : **Fraction 20 - 63 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	37.89	%			

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **25E071675-002** | Version : AR-25-LK-093859-01 (13/05/2025) | Votre réf. : 25YV04020-011 - C 4 -

Granulométrie		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS9AV : **Fraction 63 - 200 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	9.62	%			
LS3PC : **Fraction 200 - 2000 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	0.00	%			

Indices de pollution		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
ZS0HH : **Carbone organique total (COT) par combustion sèche** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Combustion [sèche] - NF EN 15936 - Méthode B						
Carbone Organique Total par Combustion	*	12700	mg C/kg M.S.			
Carbone Organique Total	*	1.27	% C			
LS916 : **Azote Kjeldahl (NTK)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Volumétrie [Minéralisation] - Méthode interne (Sols) - NF EN 13342 (autres matrices)	*	2.1	g/kg M.S.			

Métaux		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Digestion acide -	*	Fait				
LS862 : **Aluminium (Al)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	8290	mg/kg M.S.			
LS865 : **Arsenic (As)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	9.15	mg/kg M.S.			
LS870 : **Cadmium (Cd)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	<0.40	mg/kg M.S.			
LS872 : **Chrome (Cr)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	16.3	mg/kg M.S.			
LS874 : **Cuivre (Cu)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	12.3	mg/kg M.S.			
LS876 : **Fer (Fe)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	11500	mg/kg M.S.			
LS881 : **Nickel (Ni)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	11.6	mg/kg M.S.			
LS882 : **Phosphore (P)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	491	mg/kg M.S.			
LS883 : **Plomb (Pb)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	20.4	mg/kg M.S.			
LS894 : **Zinc (Zn)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	42.0	mg/kg M.S.			

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **25E071675-002** | Version : AR-25-LK-093859-01 (13/05/2025) | Votre réf. : 25YV04020-011 - C 4 -

Métaux		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSA09 : **Mercure (Hg)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - Méthode interne	*	<0.10	mg/kg M.S.			
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRHU : **Naphtalène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.0022	mg/kg M.S.			
LSRHI : **Fluorène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	<0.002	mg/kg M.S.			
LSRHJ : **Phénanthrène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.035	mg/kg M.S.			
LSRHM : **Pyrène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.066	mg/kg M.S.			
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.039	mg/kg M.S.			
LSRHP : **Chrysène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.045	mg/kg M.S.			
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.032	mg/kg M.S.			
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.011	mg/kg M.S.			
LSRHV : **Acénaphthylène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.0031	mg/kg M.S.			
LSRHW : **Acénaphtène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.003	mg/kg M.S.			
LSRHK : **Anthracène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.015	mg/kg M.S.			
LSRHL : **Fluoranthène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.081	mg/kg M.S.			
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.054	mg/kg M.S.			
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.021	mg/kg M.S.			
LSRHH : **Benzo(a)pyrène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.044	mg/kg M.S.			
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.025	mg/kg M.S.			

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **25E071675-002** | Version : AR-25-LK-093859-01 (13/05/2025) | Votre réf. : 25YV04020-011 - C 4 -

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSFF9 : **Somme des HAP** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Calcul - Calcul		0.48	mg/kg M.S.			
Polychlorobiphényles (PCBs)		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS3U7 : **PCB 28** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3U8 : **PCB 52** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3U8 : **PCB 101** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3U6 : **PCB 118** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3U9 : **PCB 138** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3UA : **PCB 153** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3UC : **PCB 180** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LSFEH : **Somme PCB (7)** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Calcul - Calcul		0.004	mg/kg M.S.			
Organoétains		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS2GK : **Dibutylétain cation-Sn (DBT)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	*	<2.0	µg Sn/kg M.S.			
LS2GL : **Tributylétain cation-Sn (TBT)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	*	<2.0	µg Sn/kg M.S.			
LS2IK : **Monobutylétain cation-Sn (MBT)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	*	<2.0	µg Sn/kg M.S.			

Observations
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des HAP pour le(s) paramètre(s) Naphtalène est LQ labo/2
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme SOMME PCB (7) pour le(s) paramètre(s) PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180 est LQ labo/2
La conformité relative à la température relevée à réception des échantillons n'est pas remplie.

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

Annexe au rapport d'analyse accrédité

Granulométrie laser à pas variable (prestation réalisée sur le site de SAVERNE).

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Méthode interne T-PS-WO22915

Réf. de l'echantillon:	Opérateur	Date	Source	Obscuration
Moyenne des "25e071675-002 (SED)"	FPEP	30/04/2025 09:32:11	Averaged	18.49

Données Statistiques

Moyenne(µm)	Médiane(µm)	Variance(µm²)	Ecart Type (µm)	Ratio: Moyenne/Médiane(µm)	Mode(µm)	Specific surface(m²/g)
26.01	18.44	562.69	23.72	1.41	41.95	935.05

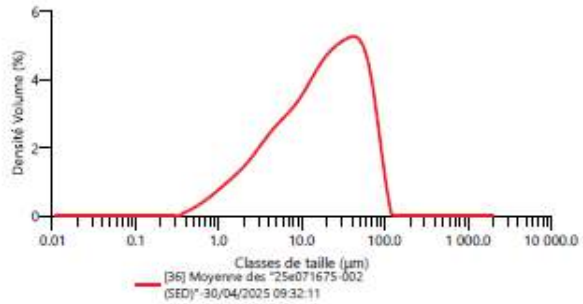
Pourcentages relatifs

0.02-2µm	2-20 µm	20-50 µm	50-200 µm	200-2000 µm	20-63µm	63-200µm
7.50	44.99	30.49	17.02	0.00	37.89	9.62

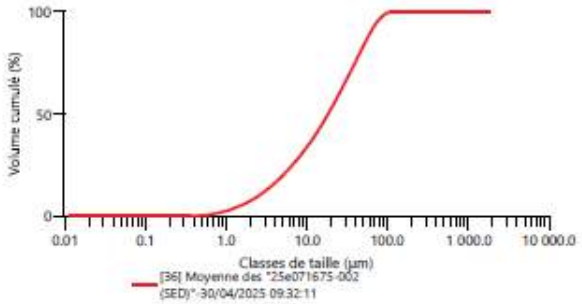
*Pourcentages cumulés en %

0.02-2µm	0.02-20 µm	0.02-63 µm	0.02-200 µm	0.02-2000 µm
7.50	52.49	90.38	100.00	100.00

Distribution de la taille des particules



Taille des particules passantes



Pourcentage relatif

Taille (µm)	% Volume Dans	Taille (µm)	% Volume Dans	Taille (µm)	% Volume Dans
0.010	2.53	20.000	13.06	300.000	0.00
1.000	4.96	30.000	9.77	400.000	0.00
2.000	2.30	40.000	7.66	500.000	0.00
2.500	6.30	50.000	7.40	600.000	0.00
4.000	12.71	63.000	9.03	800.000	0.00
8.000	4.89	100.000	0.59	900.000	0.00
10.000	10.33	150.000	0.00	1000.000	0.00
15.000	1.82	200.000	0.00	1500.000	0.00
16.000	6.65	250.000	0.00	2000.000	

Pourcentage passant

Taille (µm)	% Volume Passant	Taille (µm)	% Volume Passant	Taille (µm)	% Volume Passant
0.010	0.00	20.000	52.49	300.000	100.00
1.000	2.53	30.000	65.56	400.000	100.00
2.000	7.50	40.000	75.32	500.000	100.00
2.500	9.79	50.000	82.98	600.000	100.00
4.000	16.09	63.000	90.38	800.000	100.00
8.000	28.80	100.000	99.41	900.000	100.00
10.000	33.69	150.000	100.00	1000.000	100.00
15.000	44.02	200.000	100.00	1500.000	100.00
16.000	45.84	250.000	100.00	2000.000	100.00

Paramètres d'analyse

Type de l'Instrument Mastersizer3000
Nom du préparateur d'échantillons Hydro EV
Modèle de diffusion Mie
Vitesse d'agitateur atteinte 3500 rpm

Dispersant Eau 900 mL
Durée d'analyse : 2 x 30 secondes
L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *
EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne

Malvern

3004

Malvern Instruments Ltd.
www.malvern.com

Mastersizer - v3.63
Page 1 of 1

Created: 08/03/2023
Printed: 30/04/2025 09:33

Digue nord – station 5

eurofins

EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE SAS

Version AR-25-YV-014353-01(13/05/2025) Page 2/5

N° ech **25YV04020-012** | Votre réf. (1) C 5

Préleveur (1)	Client	**Début d'analyse**	16/04/2025 21:27
Date de prélèvement (1)	10/04/2025 14:34	**Température de l'air de l'enceinte**	5°C
Date de réception	11/04/2025 10:00		

MESURES PHYSIQUES

	Résultat	Unité
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	38.05	%
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	27.77	%
LS9AV : Fraction 63 - 200 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	22.89	%
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	6.86	%
LS4WH : Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	4.44	%
LS4P2 : Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	42.49	%
LSQK3 : Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	70.26	%
LS3PB : Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	93.14	%
LS9AT : Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	100.00	%

PARAMÈTRES PHYSICOCHIMIQUES GÉNÉRAUX

	Résultat	Unité
LS918 : Masse volumique sur échantillon brut Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Gravimétrie - Méthode interne	1.92	g/cm³
LSA07 : Matière sèche Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Gravimétrie - NF EN 12880	68.1	% P.B.

PARAMÈTRES AZOTÉS ET PHOSPHORÉS

	Résultat	Unité
LS916 : Azote Kjeldahl (NTK) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Volumétrie [Minéralisation] - Méthode interne (Sols) - NF EN 13342 (autres matrices)	1.0	g/kg M.S.
LS882 : Phosphore (P) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	470	mg/kg M.S.

OXYGÈNES ET MATIÈRES ORGANIQUE

	Résultat	Unité
ZS0HH : Carbone organique total (COT) par combustion sèche Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Combustion [sèche] - NF EN 15936 - Méthode B		
Carbone Organique Total	1.02	% C
Carbone Organique Total par Combustion	10200	mg C/kg M.S.

Eurofins Hydrologie Normandie
72 rue Aristide Briand
76650 Petit-Couronne

tél. +33 2 32 10 22 44
fax

www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 453 318 € RCS Caen 841 643 182 TVA FR 61 841 643 182 APE 7120B

eurofins

EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE SAS

N° ech **25YV04020-012** | Votre réf. (1) C 5

COMPOSÉS ORGANO-STANNEUX	Résultat	Unité
LS2GK : Dibutylétain cation-Sn (DBT) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	<2.0	µg Sn/kg M.S.
LS2IK : Monobutylétain cation-Sn (MBT) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	2.3	µg Sn/kg M.S.
LS2GL : Tributylétain cation-Sn (TBT) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	<2.0	µg Sn/kg M.S.

HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES	Résultat	Unité
LSRHW : Acénaphtène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.0054	mg/kg M.S.
LSRHV : Acénaphthylène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.0071	mg/kg M.S.
LSRHK : Anthracène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.024	mg/kg M.S.
LSRHN : Benzo-(a)-anthracène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.063	mg/kg M.S.
LSRHH : Benzo(a)pyrène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.068	mg/kg M.S.
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.086	mg/kg M.S.
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.042	mg/kg M.S.
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.037	mg/kg M.S.
LSRHP : Chrysène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.074	mg/kg M.S.
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.014	mg/kg M.S.
LSRHL : Fluoranthène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.095	mg/kg M.S.
LSRHI : Fluorène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.0091	mg/kg M.S.
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.035	mg/kg M.S.
LSRHU : Naphtalène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.026	mg/kg M.S.
LSRHJ : Phénanthrène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.074	mg/kg M.S.
LSRHM : Pyrène Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 - NF EN 17503 - NF EN 17503	0.082	mg/kg M.S.

Eurofins Hydrologie Normandie
72 rue Aristide Briand
76650 Petit-Couronne

tél. +33 2 32 10 22 44
fax

www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 453 318 € RCS Caen 841 643 182 TVA FR 61 841 643 182 APE 7120B

eurofins

EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE SAS

Version AR-25-YV-014353-01(13/05/2025) Page 4/5

N° ech **25YV04020-012** | Votre réf. (1) C 5

HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES	Résultat	Unité
LSFF9 : Somme des HAP Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Calcul - Calcul	0.74	mg/kg M.S.
POLY CHLORO-BROMO BIPHÉNYLS	**Résultat**	**Unité**
LS3U7 : PCB 28 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3U8 : PCB 52 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3U8 : PCB 101 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3U6 : PCB 118 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3U9 : PCB 138 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LS3UA : PCB 153 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.0011	mg/kg M.S.
LS3UC : PCB 180 Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	<0.001	mg/kg M.S.
LSFEH : Somme PCB (7) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Calcul - Calcul	0.004	mg/kg M.S.
FER ET MANGANESE	**Résultat**	**Unité**
LS876 : Fer (Fe) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	11000	mg/kg M.S.
OLIGO-ELEMENTS - MICROPOLLUANTS MINERAUX	**Résultat**	**Unité**
LS862 : Aluminium (Al) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	6360	mg/kg M.S.
LS865 : Arsenic (As) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	5.90	mg/kg M.S.
LS870 : Cadmium (Cd) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	<0.40	mg/kg M.S.
LS872 : Chrome (Cr) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	12.3	mg/kg M.S.
LS874 : Cuivre (Cu) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	10.8	mg/kg M.S.
LS881 : Nickel (Ni) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	9.65	mg/kg M.S.

Eurofins Hydrologie Normandie
72 rue Aristide Briand
76650 Petit-Couronne

tél. +33 2 32 10 22 44
fax

www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 453 318 € RCS Caen 841 643 182 TVA FR 61 841 643 182 APE 7120B

eurofins

EUROFINS HYDROLOGIE NORMANDIE SAS

N° ech. **25YV04020-012** | Votre réf. (1) C 5

OLIGO-ÉLÉMENTS - MICROPOLLUANTS MINÉRAUX	Résultat	Unité
LS883 : Plomb (Pb) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	17.8	mg/kg M.S.
LS894 : Zinc (Zn) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 54321 - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 11885	45.1	mg/kg M.S.
LSA09 : Mercure (Hg) Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) SFA/ vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF ISO 16772 - NF EN ISO 54321 - NF ISO 16175-2 - NF EN ISO 54321 - Méthode interne	<0.10	mg/kg M.S.

PRÉPARATIONS	Résultat	Unité
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm Analyse soustraitée à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464		
Masse du refus à 2 mm	87.0	g
Refus pondéral à 2 mm	44.8	%

Anais Kecir
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu dans le cas où le laboratoire n'assure pas l'échantillonnage.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.
Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.
Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.
Pour les analyses microbiologiques de l'air, la loi de Feller n'est pas prise en compte dans l'expression des résultats.
Analyses microbiologiques des eaux – méthodes énumératives (en application de la norme NF EN ISO 8199) : Il convient de considérer les résultats <10UFC/boite comme une simple détection de la présence du microorganisme.
(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée dans les observations.

Eurofins Hydrologie Normandie
72 rue Aristide Briand
76650 Petit-Couronne

tél. +33 2 32 10 22 44
fax

www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 1 453 318 € RCS
Caen 841 643 182 TVA FR 61 841
643 182 APE 7120B

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **25E071675-003** | Version : AR-25-LK-092385-01 (10/05/2025) | Votre réf. : 25YV04020-012 - C 5 -

Date de réception physique (1) :	16/04/2025
Date de réception technique (2) :	16/04/2025
Date de prélèvement :	10/04/2025 14:34
Début d'analyse :	16/04/2025
Matrice :	Sédiments (NT)
Température de l'air de l'enceinte (°C) :	13.3°C

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Préparation Physico-Chimique		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
XXS06 : **Prétraitement et séchage à 40°C** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	*	Fait				
LSA07 : **Matière sèche** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Gravimétrie - NF EN 12880	*	68.1	% P.B.			
XXS07 : **Refus Pondéral à 2 mm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client] - NF ISO 11464	*	44.6	%			

Mesures physiques		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS918 : **Masse volumique sur échantillon brut** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Gravimétrie - Méthode interne		1.92	g/cm³			

Granulométrie		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS4WH : **Pourcentage cumulé 0.02 à 2 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	4.44	%			
LS4P2 : **Pourcentage cumulé 0.02 à 20 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	42.49	%			
LSQK3 : **Pourcentage cumulé 0.02 à 63 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	70.26	%			
LS3PB : **Pourcentage cumulé 0.02 à 200 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	93.14	%			
LS9AT : **Pourcentage cumulé 0.02 à 2000 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	100.00	%			
LS9AS : **Fraction 2 - 20 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	38.05	%			
LSSKU : **Fraction 20 - 63 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	27.77	%			

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **25E071675-003** | Version : AR-25-LK-092385-01 (10/05/2025) | Votre réf. : 25YV04020-012 - C 5 -

Granulométrie		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS9AV : **Fraction 63 - 200 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	22.89	%			
LS3PC : **Fraction 200 - 2000 µm** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectroscopie (Diffraction laser) - Méthode interne	*	6.86	%			

Indices de pollution		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
ZS0HH : **Carbone organique total (COT) par combustion sèche** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Combustion [sèche] - NF EN 15936 - Méthode B						
Carbone Organique Total par Combustion	*	10200	mg C/kg M.S.			
Carbone Organique Total	*	1.02	% C			
LS916 : **Azote Kjeldahl (NTK)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Volumétrie [Minéralisation] - Méthode interne (Sols) - NF EN 13342 (autres matrices)	*	1.0	g/kg M.S.			

Métaux		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 Digestion acide -	*	Fait				
LS862 : **Aluminium (Al)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	6360	mg/kg M.S.			
LS865 : **Arsenic (As)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	5.90	mg/kg M.S.			
LS870 : **Cadmium (Cd)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	<0.40	mg/kg M.S.			
LS872 : **Chrome (Cr)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	12.3	mg/kg M.S.			
LS874 : **Cuivre (Cu)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	10.8	mg/kg M.S.			
LS876 : **Fer (Fe)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	11000	mg/kg M.S.			
LS881 : **Nickel (Ni)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	9.65	mg/kg M.S.			
LS882 : **Phosphore (P)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	470	mg/kg M.S.			
LS883 : **Plomb (Pb)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	17.8	mg/kg M.S.			
LS894 : **Zinc (Zn)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - Méthode interne	*	45.1	mg/kg M.S.			

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech **25E071675-003** | Version : AR-25-LK-092385-01 (10/05/2025) | Votre réf. : 25YV04020-012 - C 5 -

Métaux		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSA09 : **Mercure (Hg)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - Méthode interne	*	<0.10	mg/kg M.S.			
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSRHU : **Naphtalène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.028	mg/kg M.S.			
LSRHI : **Fluorène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.0091	mg/kg M.S.			
LSRHJ : **Phénanthrène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.074	mg/kg M.S.			
LSRHM : **Pyrène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.082	mg/kg M.S.			
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.063	mg/kg M.S.			
LSRHP : **Chrysène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.074	mg/kg M.S.			
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.035	mg/kg M.S.			
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.014	mg/kg M.S.			
LSRHV : **Acénaphthylène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.0071	mg/kg M.S.			
LSRHW : **Acénaphtène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.0054	mg/kg M.S.			
LSRHK : **Anthracène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.024	mg/kg M.S.			
LSRHL : **Fluoranthène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.095	mg/kg M.S.			
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.086	mg/kg M.S.			
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.037	mg/kg M.S.			
LSRHH : **Benzo(a)pyrène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.068	mg/kg M.S.			
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503	*	0.042	mg/kg M.S.			

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

N° ech 25E0716□5-003 | Version : AR-25-LK-092385-01 (10/05/2025) | Votre réf. : 25YV04020-012 - C 5 -

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LSFF9 : **Somme des HAP** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Calcul - Calcul		0.74	mg/kg M.S.			
Polychlorobiphényles (PCBs)		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS3U7 : **PCB 28** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3U8 : **PCB 52** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3U8 : **PCB 101** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3U6 : **PCB 118** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3U9 : **PCB 138** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LS3UA : **PCB 153** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	0.0011	mg/kg M.S.			
LS3UC : **PCB 180** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	*	<0.001	mg/kg M.S.			
LSFEH : **Somme PCB (7)** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Calcul - Calcul		0.004	mg/kg M.S.			
Organoétains		Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS2GK : **Dibutylétain cation-Sn (DBT)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	*	<2.0	µg Sn/kg M.S.			
LS2GL : **Tributylétain cation-Sn (TBT)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	*	<2.0	µg Sn/kg M.S.			
LS2IK : **Monobutylétain cation-Sn (MBT)** Prestation réalisée sur le site de Saverne COFRAC ESSAIS 1-1488 GC/MS/MS [Dérivation, extraction Solide/Liquide] - XP T 90-250	*	2.3	µg Sn/kg M.S.			

Observations
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme SOMME PCB (7) pour le(s) paramètre(s) PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 180 est LQ labo/2
La conformité relative à la température relevée à réception des échantillons n'est pas remplie.

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cof□c.fr

cofrac ESSAIS

Annexe au rapport d'analyse accrédité

Granulométrie laser à pas variable (prestation réalisée sur le site de SAVERNE).

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 Méthode interne T-PS-WO22915

Réf. de l'echantillon:	Opérateur	Date	Source	Obscuration
Moyenne des "25e071675-003 (SED)"	FPEP	30/04/2025 08:54:40	Averaged	15.5

Données Statistiques

Moyenne(µm)	Médiane(µm)	Variance(µm²)	Ecart Type (µm)	Ratio: Moyenne/Médiane(µm)	Mode(µm)	Specific surface(m²/g)
58.67	26.63	5213.1	72.2	2.2	24.24	652.83

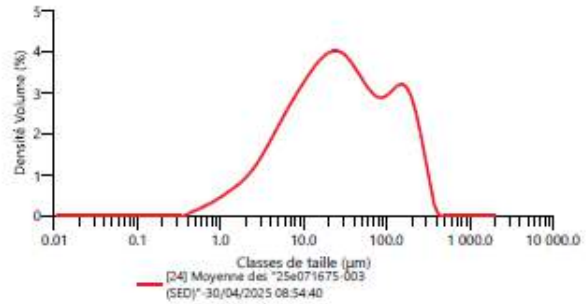
Pourcentages relatifs

0.02-2µm	2-20 µm	20-50 µm	50-200 µm	200-2000 µm	20-63µm	63-200µm
4.44	38.05	22.94	27.71	6.86	27.77	22.89

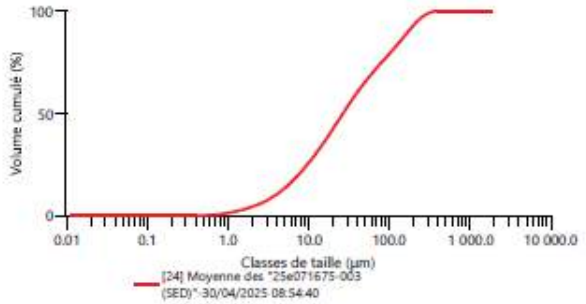
*Pourcentages cumulés en %

0.02-2µm	0.02-20 µm	0.02-63 µm	0.02-200 µm	0.02-2000 µm
4.44	42.49	70.26	93.14	100.00

Distribution de la taille des particules



Taille des particules passantes



Pourcentage relatif

Taille (µm)	% Volume Dans	Taille (µm)	% Volume Dans	Taille (µm)	% Volume Dans
0.010	1.40	20.000	10.62	300.000	1.16
1.000	3.05	30.000	7.21	400.000	0.00
2.000	1.50	40.000	5.11	500.000	0.00
2.500	4.53	50.000	4.83	600.000	0.00
4.000	10.88	63.000	8.82	800.000	0.00
8.000	4.51	100.000	8.21	900.000	0.00
10.000	9.33	150.000	5.86	1000.000	0.00
15.000	1.60	200.000	3.69	1500.000	0.00
16.000	5.70	250.000	2.01	2000.000	

Pourcentage passant

Taille (µm)	% Volume Passant	Taille (µm)	% Volume Passant	Taille (µm)	% Volume Passant
0.010	0.00	20.000	42.49	300.000	98.84
1.000	1.40	30.000	53.11	400.000	100.00
2.000	4.44	40.000	60.32	500.000	100.00
2.500	5.95	50.000	65.43	600.000	100.00
4.000	10.47	63.000	70.26	800.000	100.00
8.000	21.36	100.000	79.07	900.000	100.00
10.000	25.86	150.000	87.28	1000.000	100.00
15.000	35.19	200.000	93.14	1500.000	100.00
16.000	36.79	250.000	96.83	2000.000	100.00

Paramètres d'analyse

Type de l'Instrument Mastersizer3000
Nom du préparateur d'échantillons Hydro EV
Modèle de diffusion Mie
Vitesse d'agitateur atteinte 3500 rpm

Dispersant Eau 900 mL
Durée d'analyse : 2 x 30 secondes
L'alignement du laser est effectué avant chaque mesure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *
EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne

Malvern

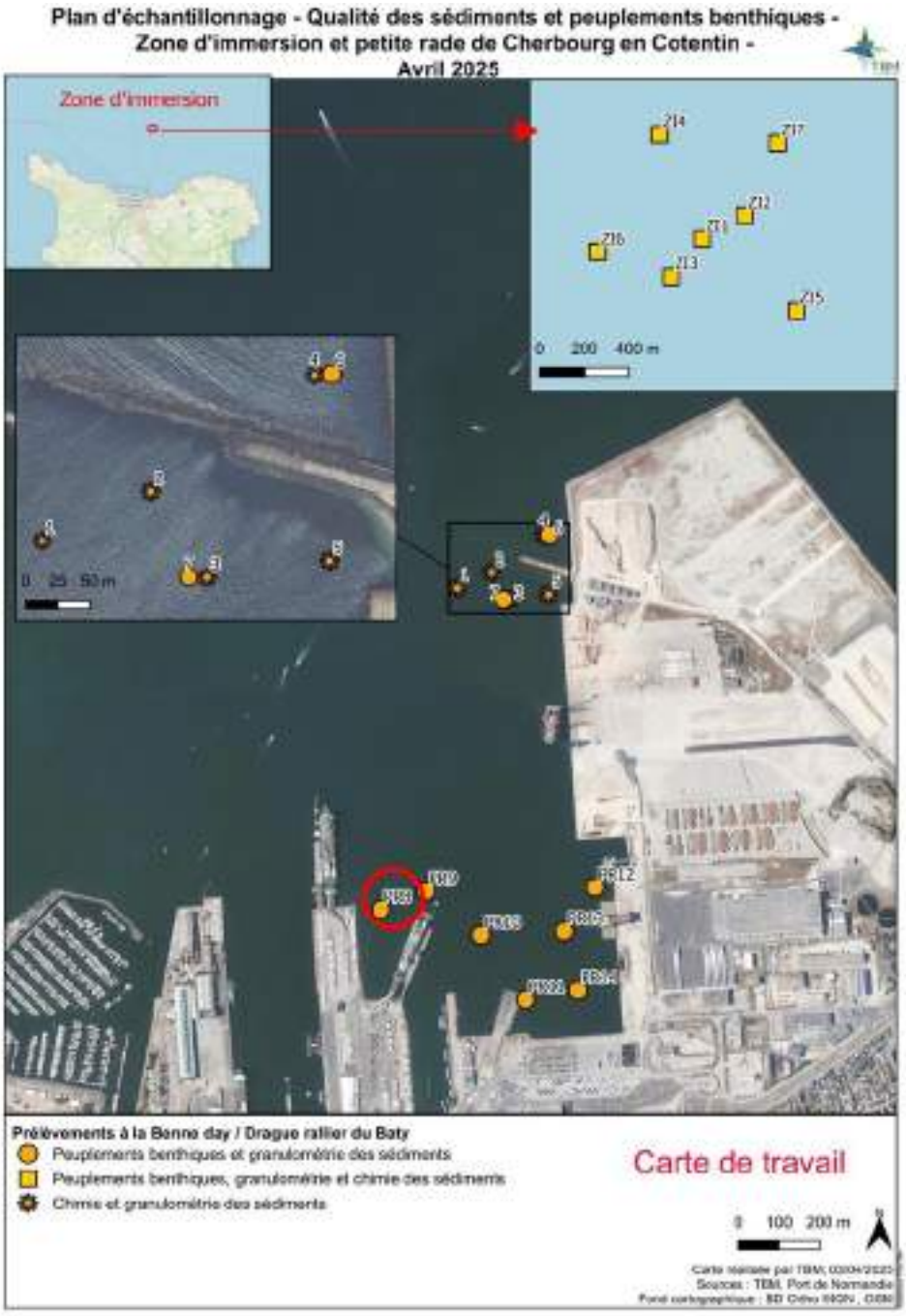
3004

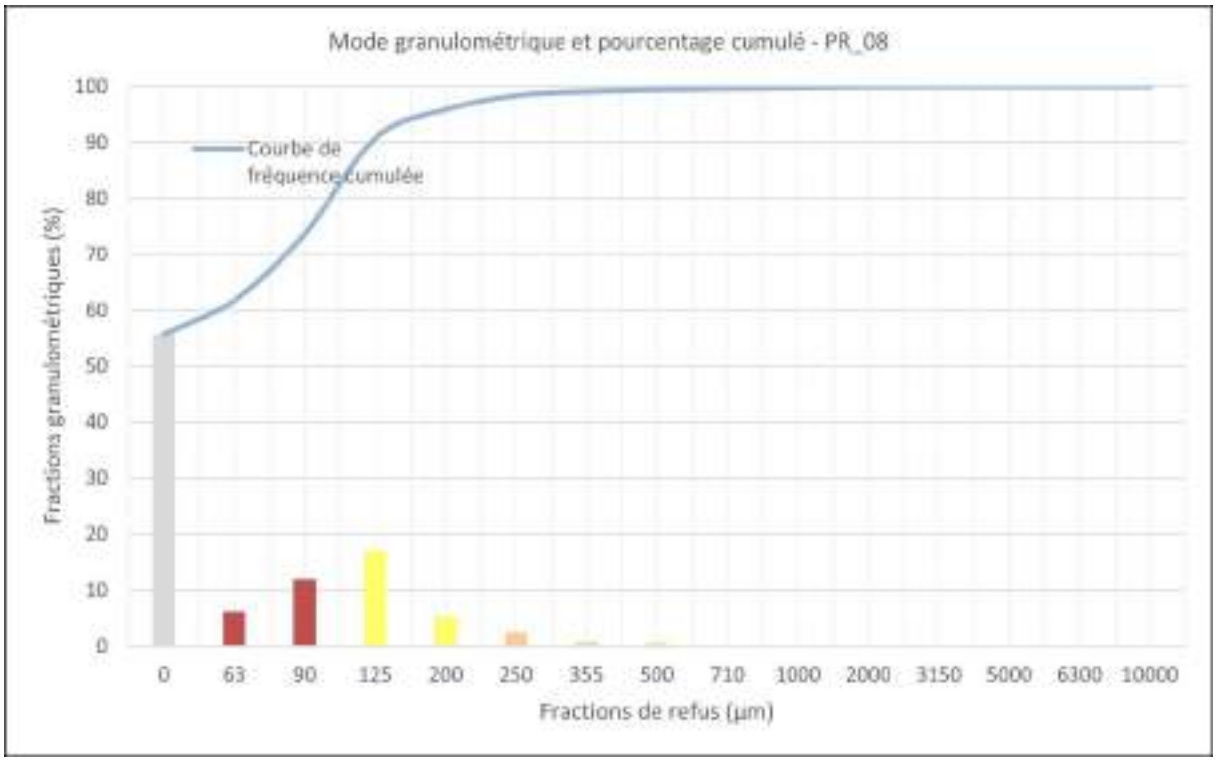
Malvern Instruments Ltd. Mastersizer - v3.63 Created: 08/03/2023

7 ANNEXE 2 : RAPPORTS GRANULOMETRIQUES

Station PR_08

(Classes de taille)	<63µm	63-250µm	250-500µm	500-2000µm	2-64 mm	Habitat sédimentaire
Sédiment	Vase	Sable fin	Sable moyen	Sable grossier	Gravier	
PR_08 (%)	55,71	40,13	3,27	0,71	0,18	Vaso_sableux

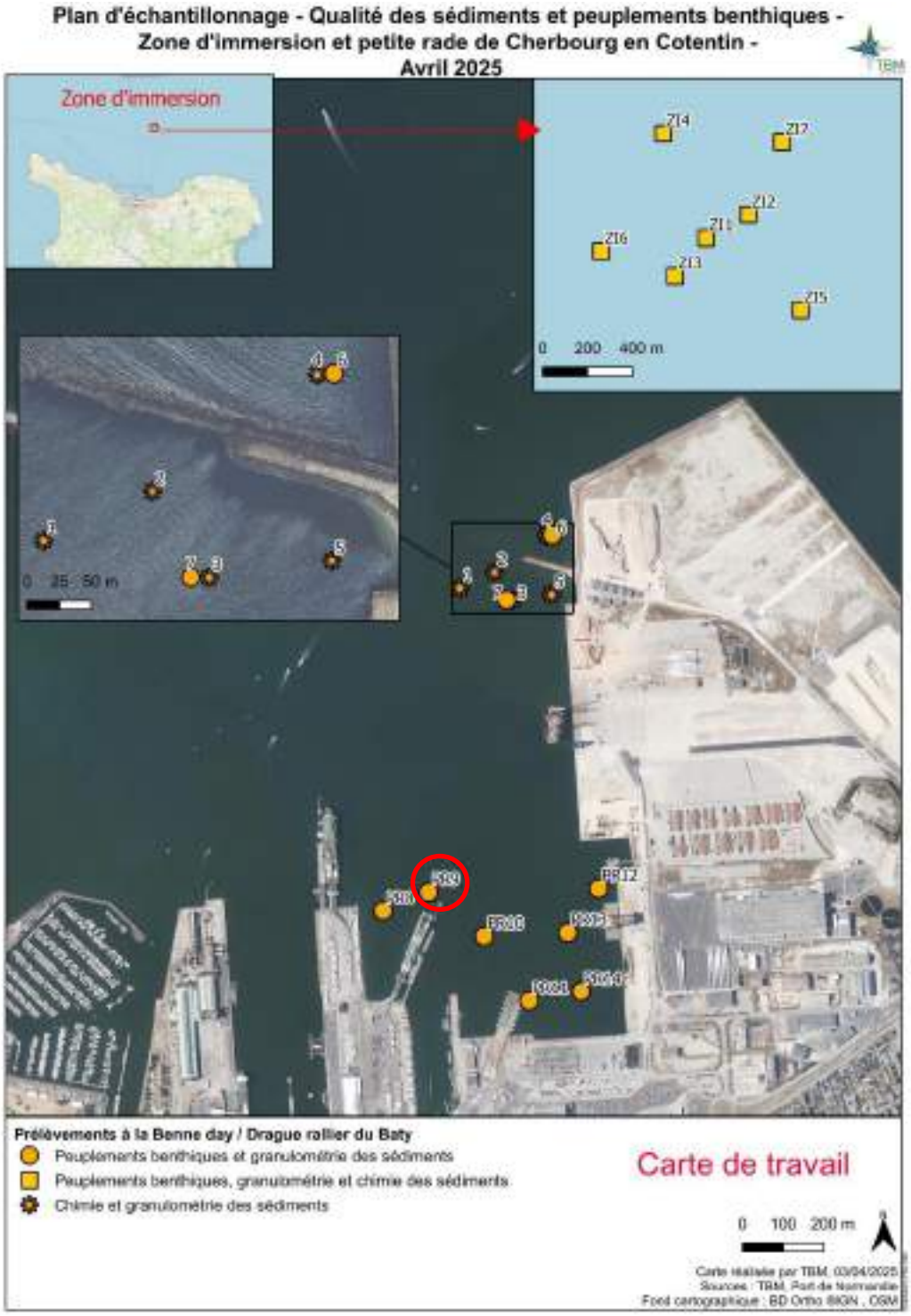


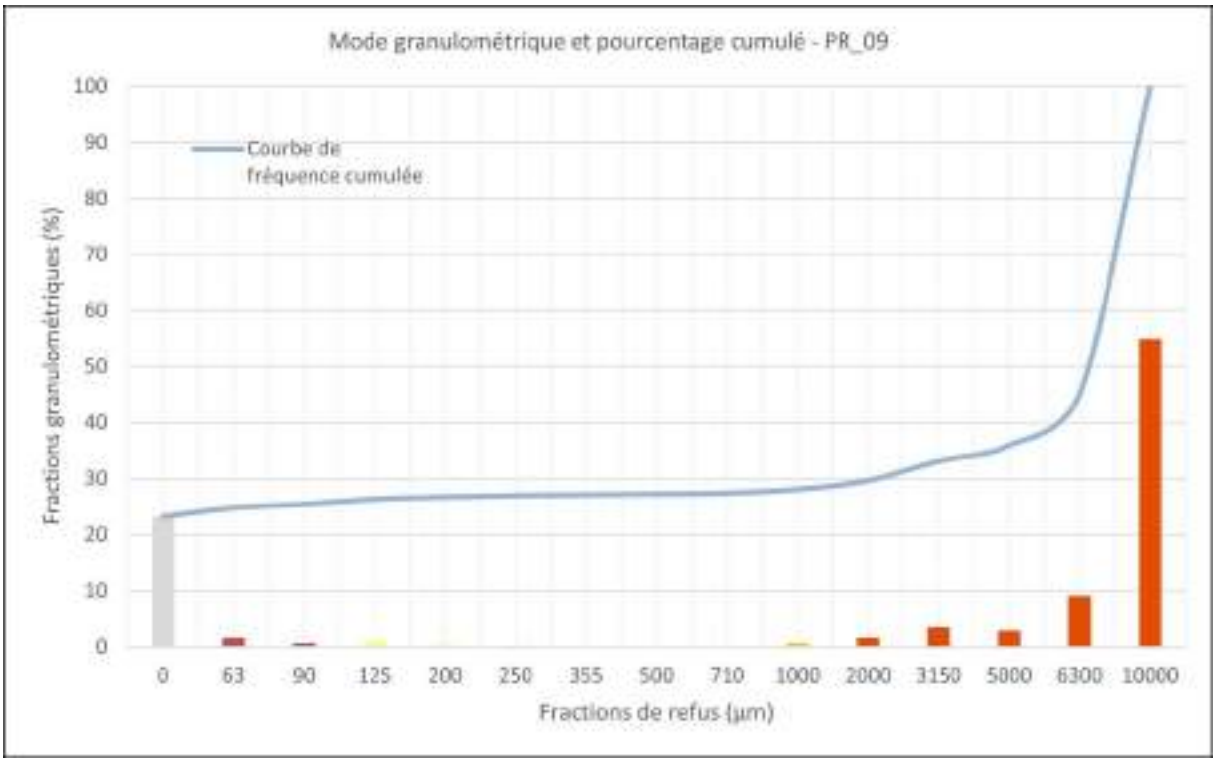

Mode granulométrique et pourcentage cumulé - PR_08
Courbe de fréquence cumulée
Fractions granulométriques (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
63
90
125
200
250
355
500
710
1000
2000
3150
5000
6300
10000
Fractions de refus (µm)



Station PR_09

(Classes de taille)	<63µm	63-250µm	250-500µm	500-2000µm	2-64 mm	Habitat sédimentaire
Sédiment	**Vase**	**Sable fin**	**Sable moyen**	**Sable grossier**	**Gravier**	
PR_09 (%)	23,21	3,51	0,41	0,96	71,91	**Sédiments Hétérogènes envasés**

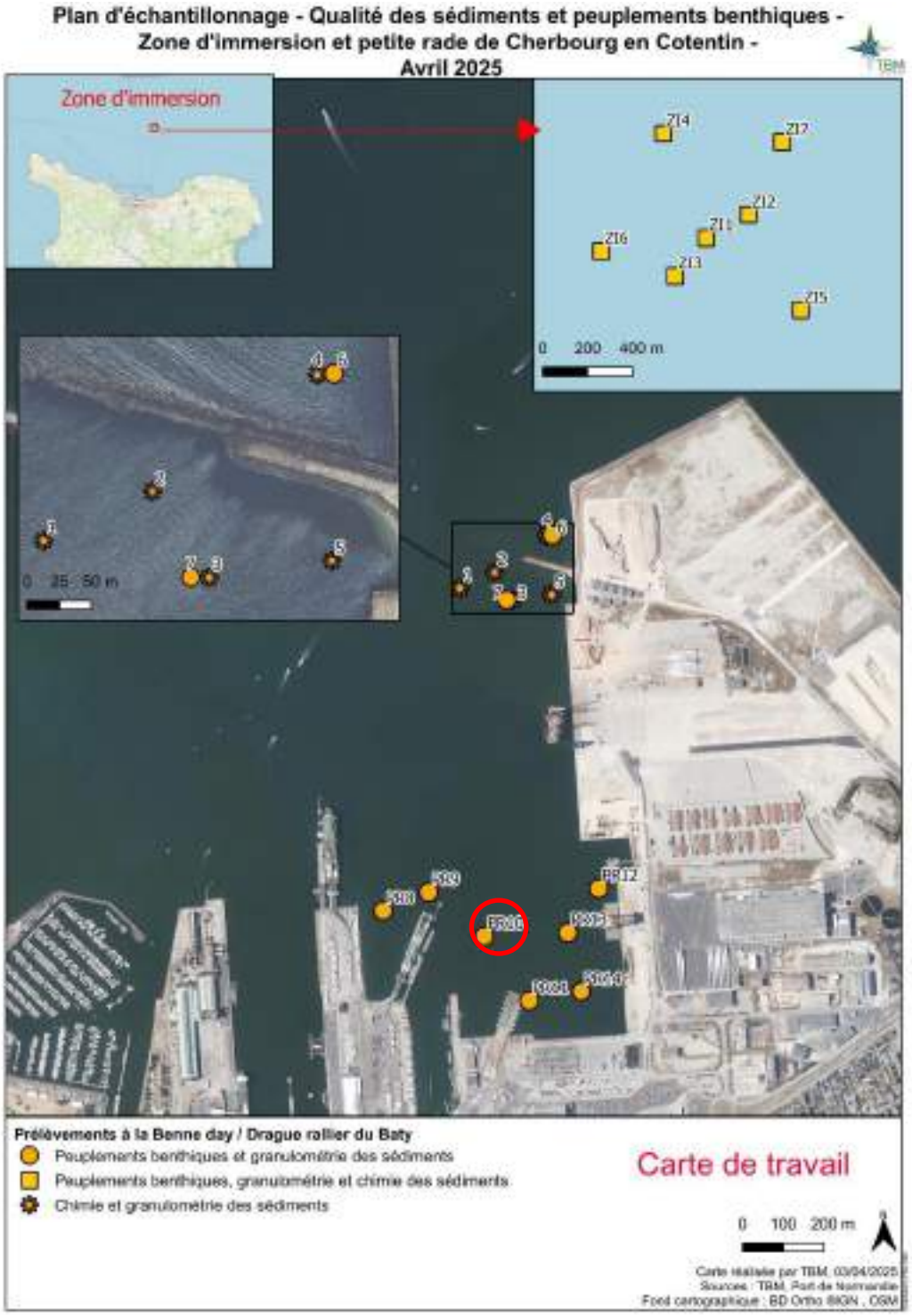


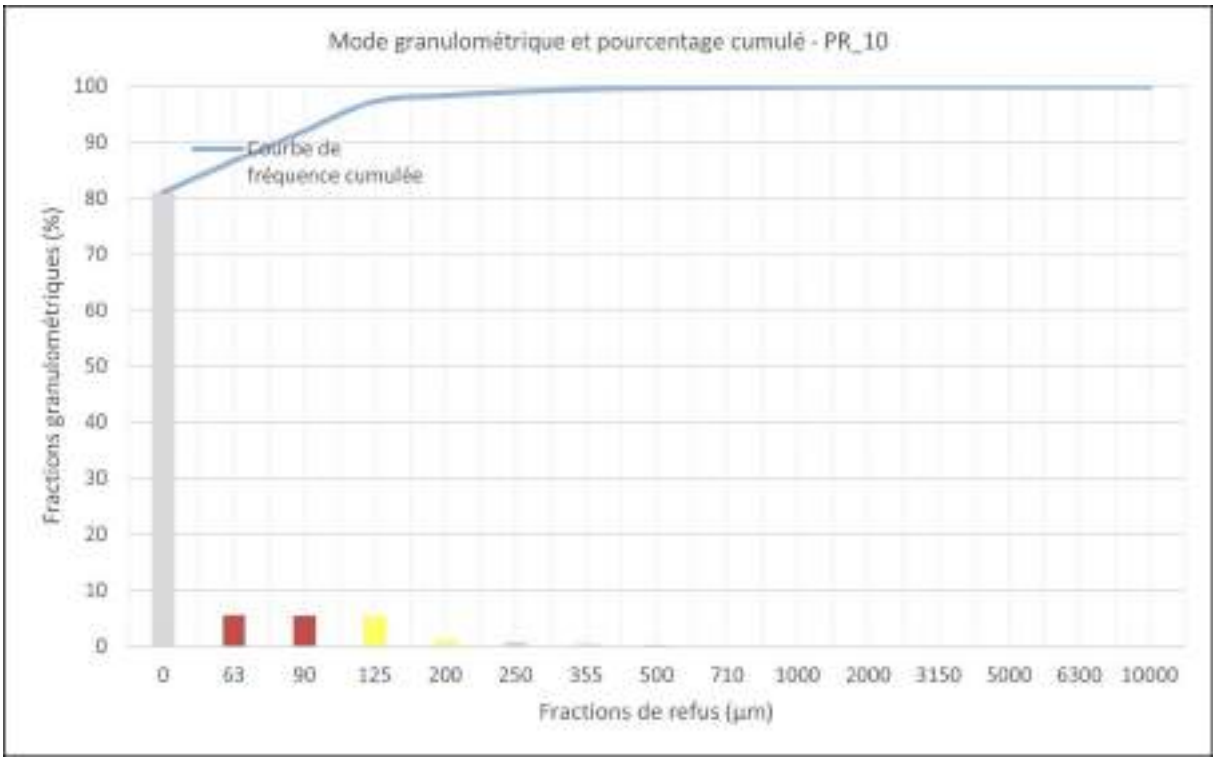

Mode granulométrique et pourcentage cumulé - PR_09
Courbe de fréquence cumulée
Fractions granulométriques (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
63
90
125
200
250
355
500
710
1000
2000
3150
5000
6300
10000
Fractions de refus (µm)



Station PR_10

(Classes de taille)	<63µm	63-250µm	250-500µm	500-2000µm	2-64 mm	Habitat sédimentaire
Sédiment	Vase	Sable fin	Sable moyen	Sable grossier	Gravier	
PR_10 (%)	81,14	17,26	1,14	0,38	0,08	Vase

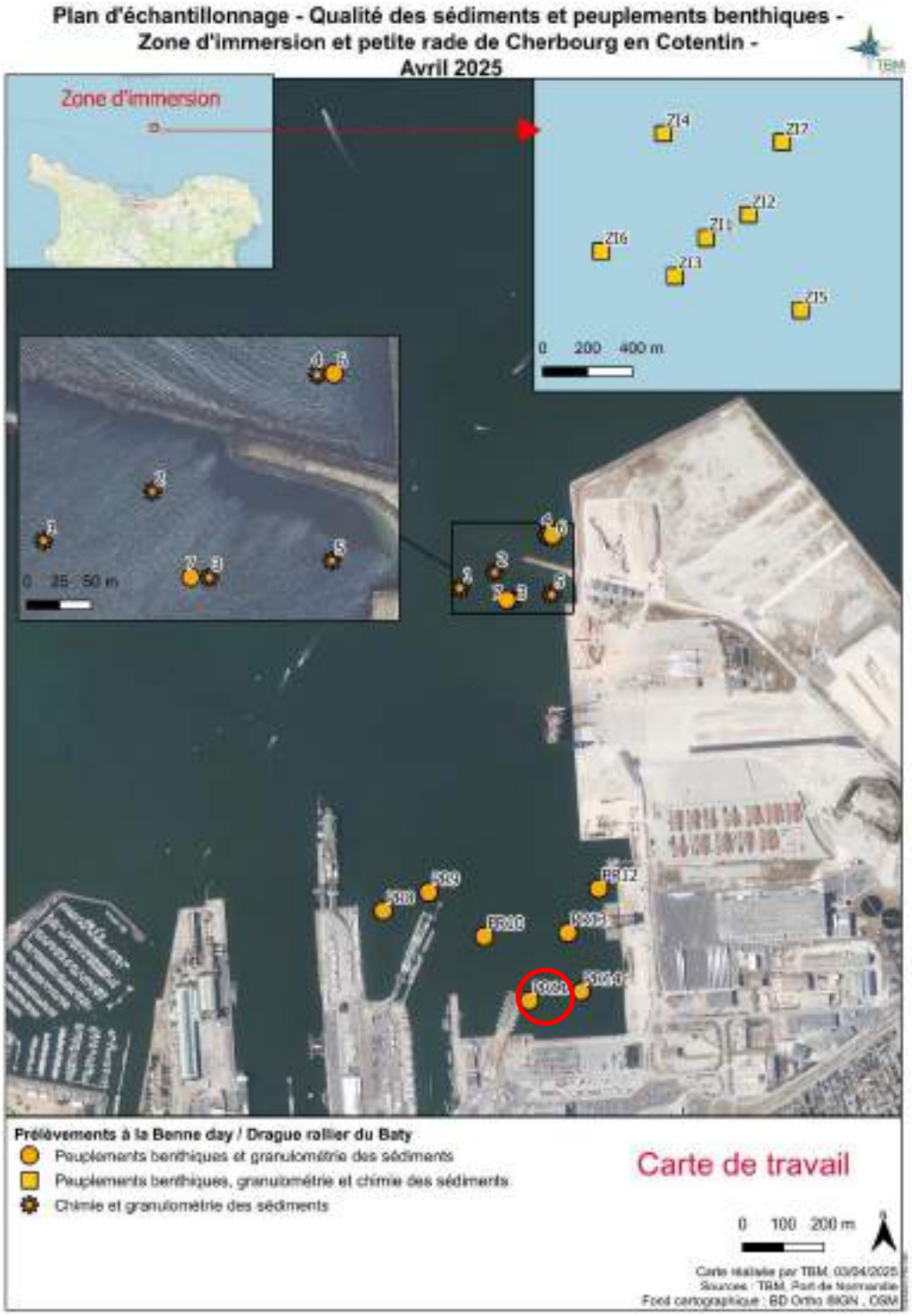


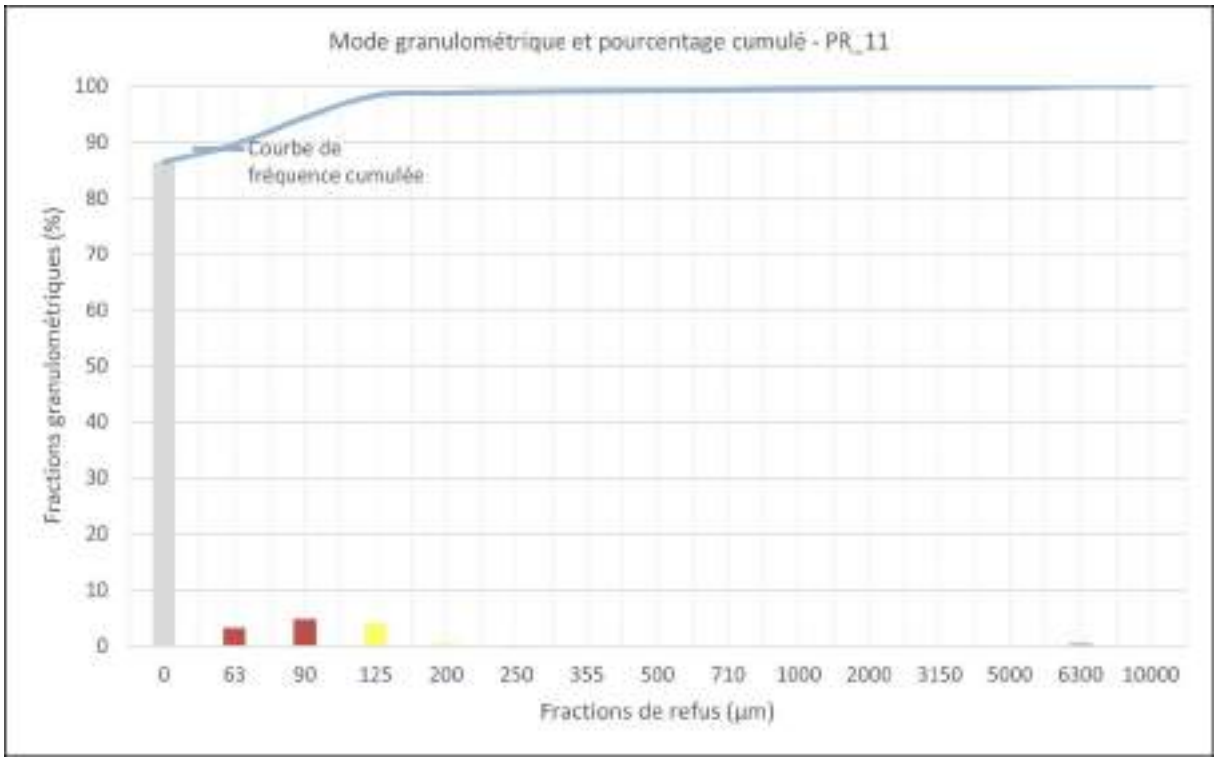

Mode granulométrique et pourcentage cumulé - PR_10
Courbe de fréquence cumulée
Fractions granulométriques (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
63
90
125
200
250
355
500
710
1000
2000
3150
5000
6300
10000
Fractions de refus (µm)



Station PR_11

(Classes de taille)	<63µm	63-250µm	250-500µm	500-2000µm	2-64 mm	Habitat sédimentaire
Sédiment	Vase	Sable fin	Sable moyen	Sable grossier	Gravier	
PR_11 (%)	86,38	12,41	0,37	0,32	0,53	Vase

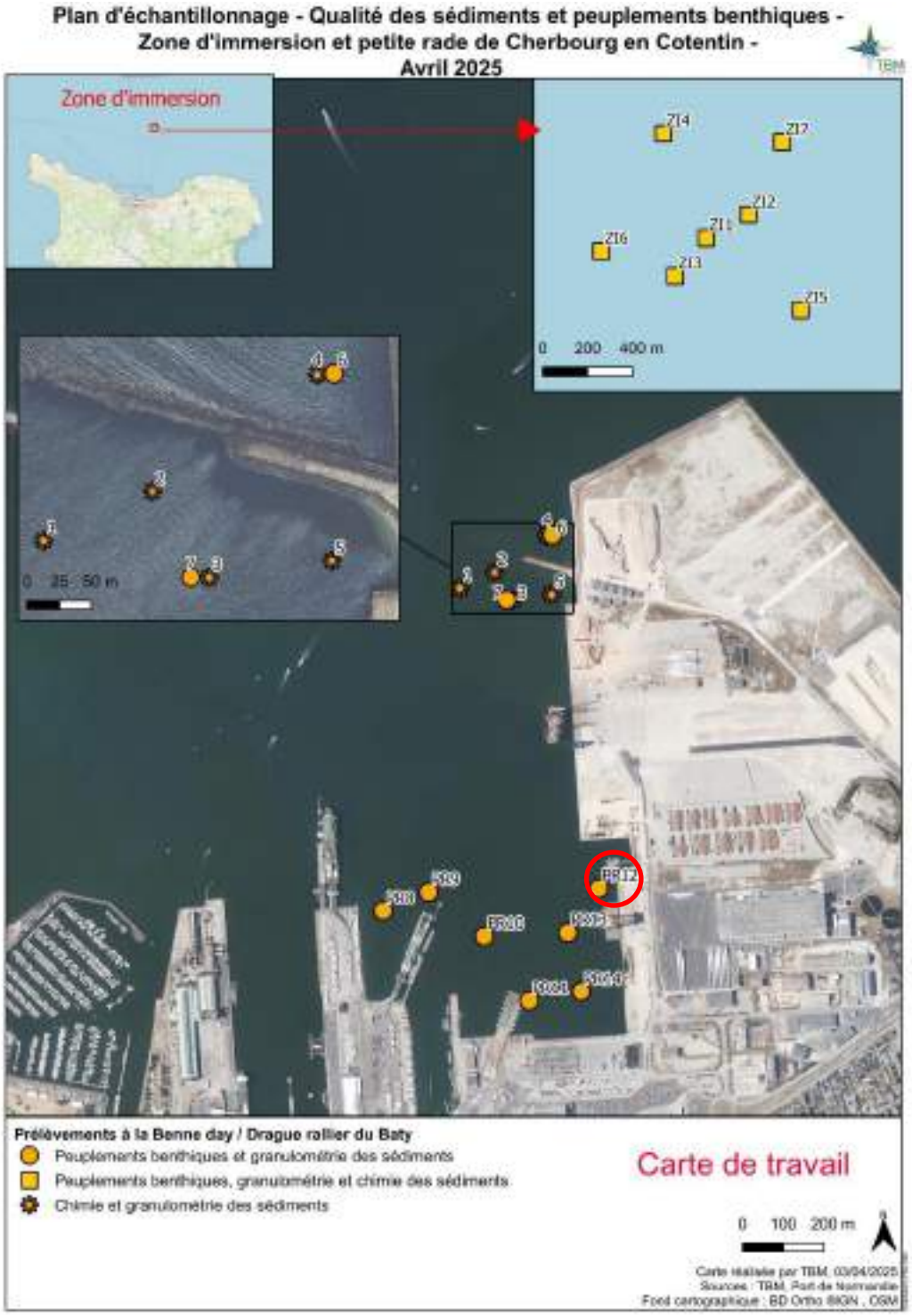


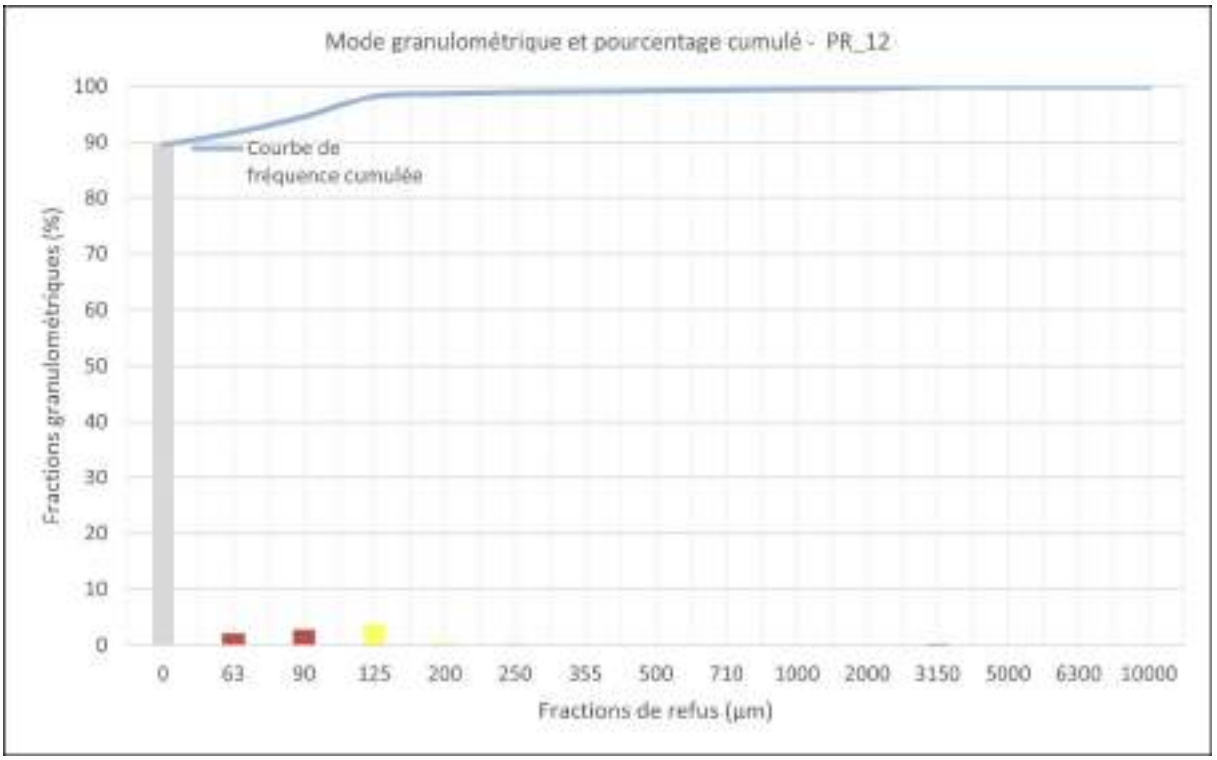

Mode granulométrique et pourcentage cumulé - PR_11
Courbe de fréquence cumulée
Fractions granulométriques (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
63
90
125
200
250
355
500
710
1000
2000
3150
5000
6300
10000
Fractions de refus (µm)



Station PR_12

(Classes de taille)	<63µm	63-250µm	250-500µm	500-2000µm	2-64 mm	Habitat sédimentaire
Sédiment	Vase	Sable fin	Sable moyen	Sable grossier	Gravier	
PR_12 (%)	89,56	9,19	0,39	0,39	0,46	Vase

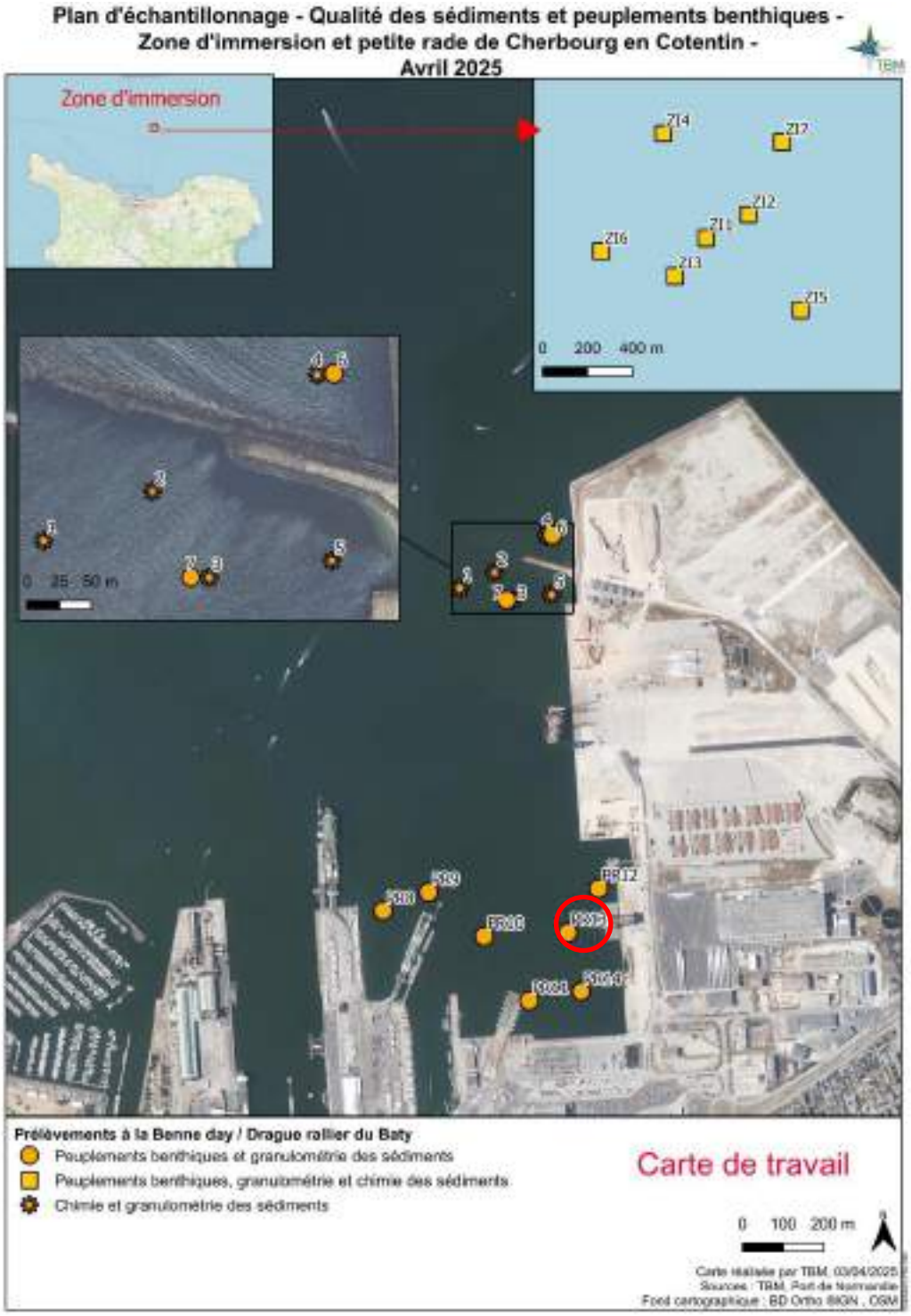


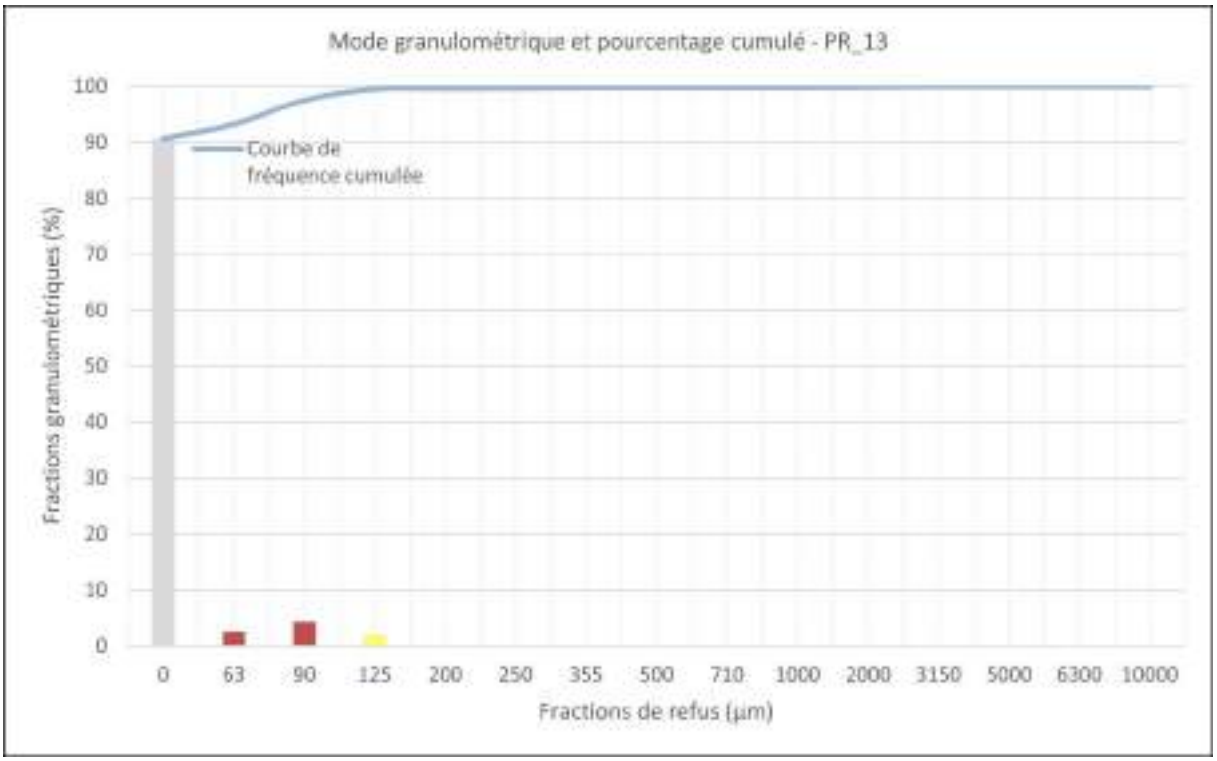

Mode granulométrique et pourcentage cumulé - PR_12
Courbe de fréquence cumulée
Fractions granulométriques (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
63
90
125
200
250
355
500
710
1000
2000
3150
5000
6300
10000
Fractions de refus (µm)



Station PR_13

(Classes de taille)	<63µm	63-250µm	250-500µm	500-2000µm	2-64 mm	Habitat sédimentaire
Sédiment	Vase	Sable fin	Sable moyen	Sable grossier	Gravier	
PR_13 (%)	90,65	9,01	0,17	0,00	0,17	Vase

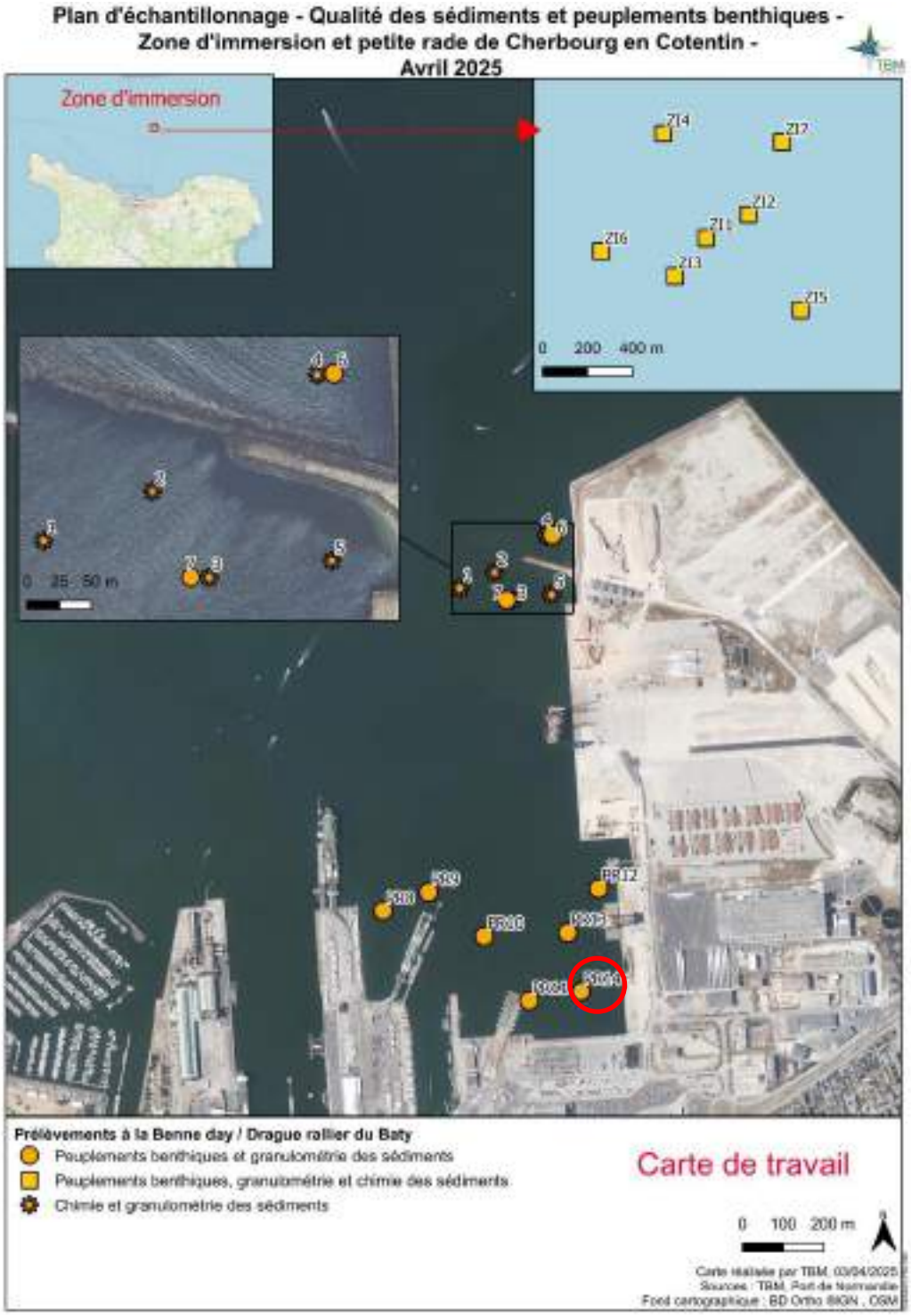


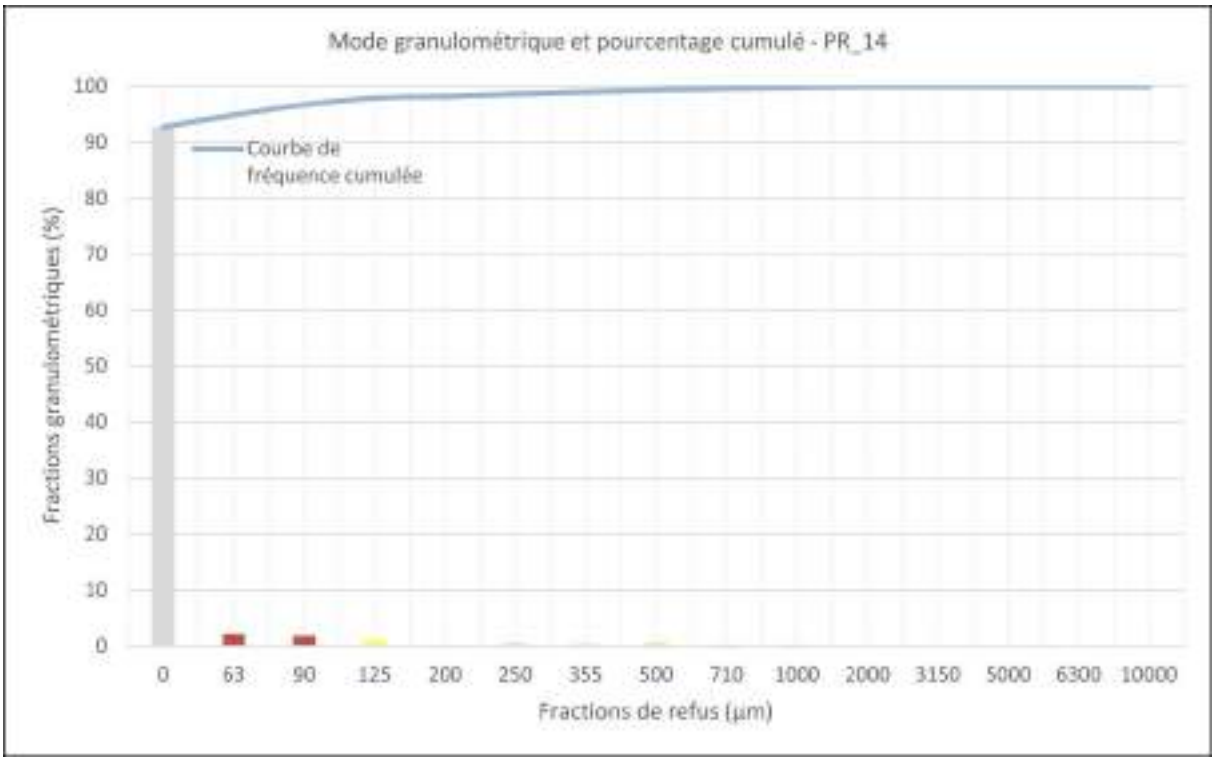

Mode granulométrique et pourcentage cumulé - PR_13
Courbe de fréquence cumulée
Fractions granulométriques (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
63
90
125
200
250
355
500
710
1000
2000
3150
5000
6300
10000
Fractions de refus (µm)



Station PR_14

(Classes de taille)	<63µm	63-250µm	250-500µm	500-2000µm	2-64 mm	Habitat sédimentaire
Sédiment	Vase	Sable fin	Sable moyen	Sable grossier	Gravier	
PR_14 (%)	92,67	5,57	0,81	0,81	0,15	Vase

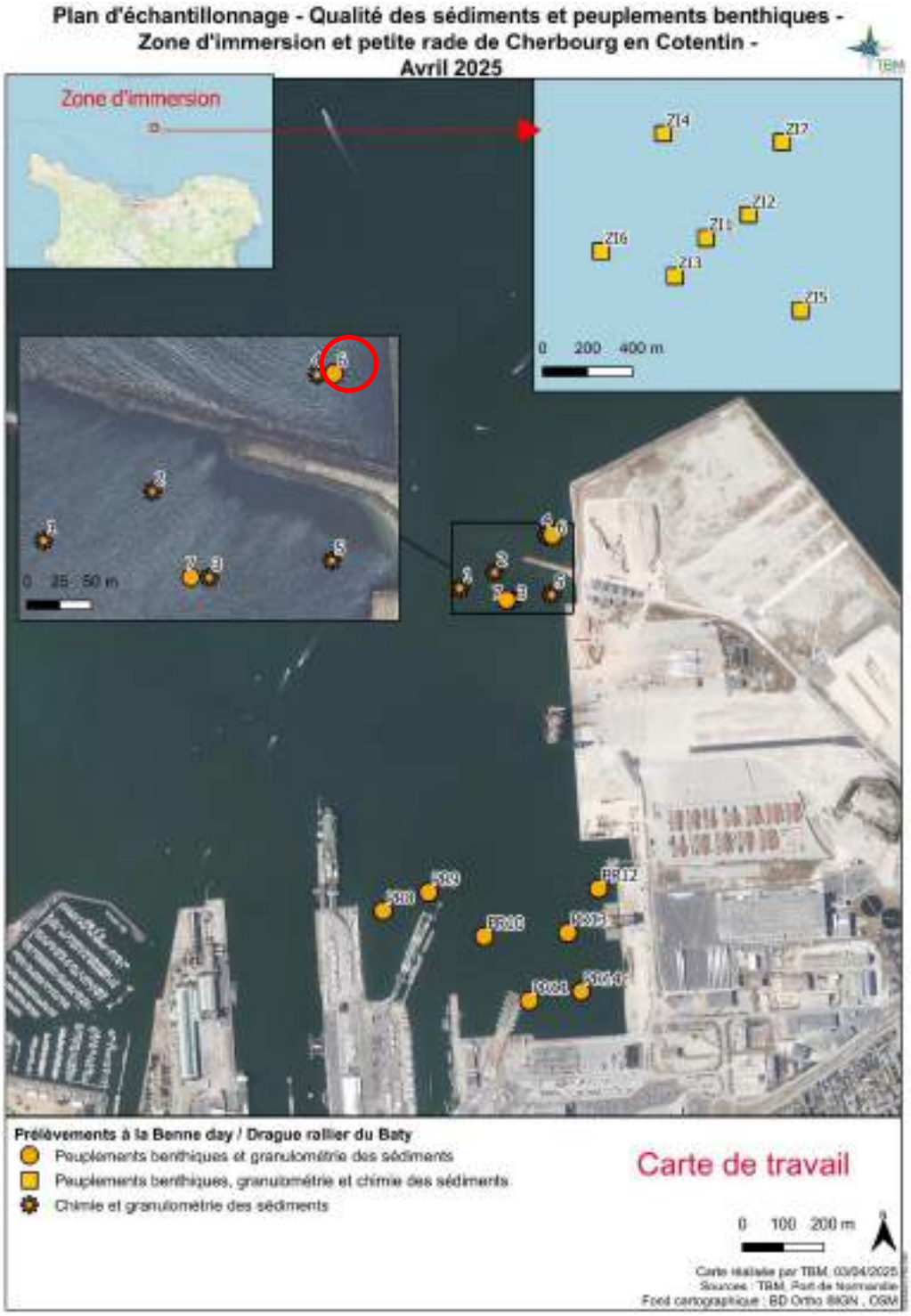


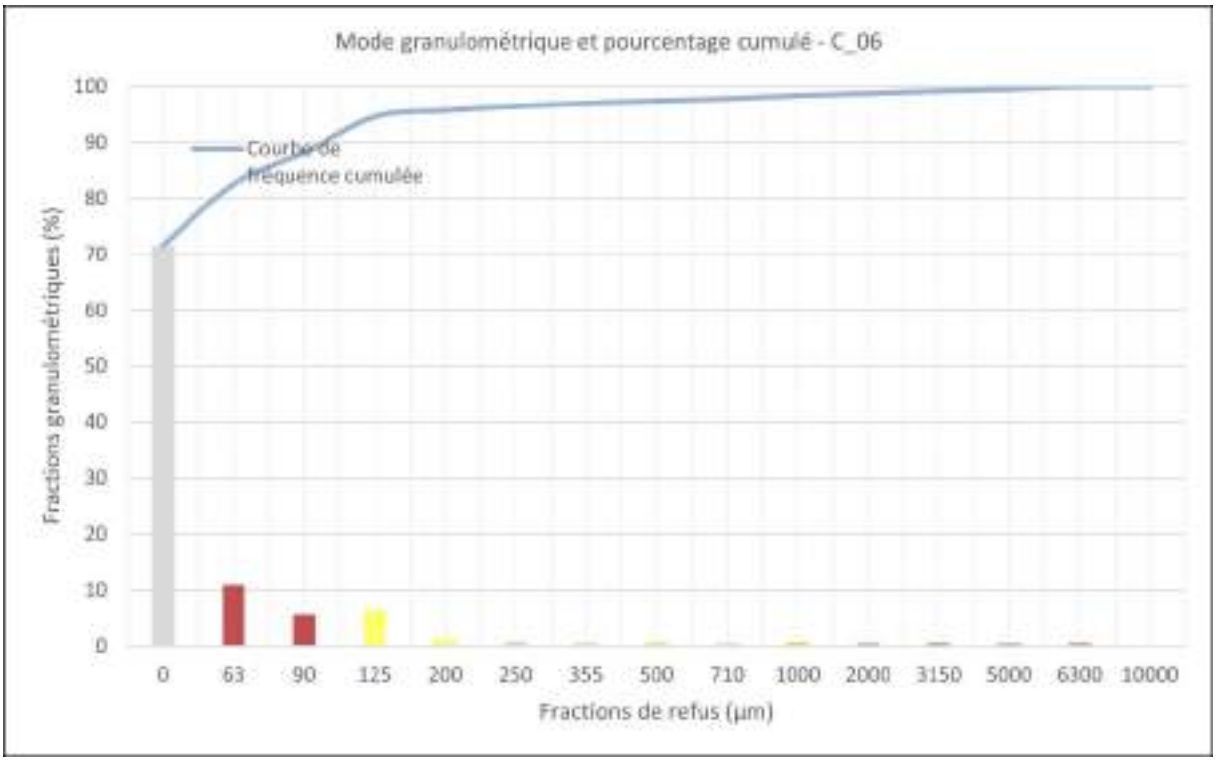

Mode granulométrique et pourcentage cumulé - PR_14
Courbe de fréquence cumulée
Fractions granulométriques (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
63
90
125
200
250
355
500
710
1000
2000
3150
5000
6300
10000
Fractions de refus (µm)



Station C_06

(Classes de taille)	<63µm	63-250µm	250-500µm	500-2000µm	2-64 mm	Habitat sédimentaire
Sédiment	Vase	Sable fin	Sable moyen	Sable grossier	Gravier	
C_06 (%)	71,63	24,06	1,26	1,39	1,65	Vaso_sableux



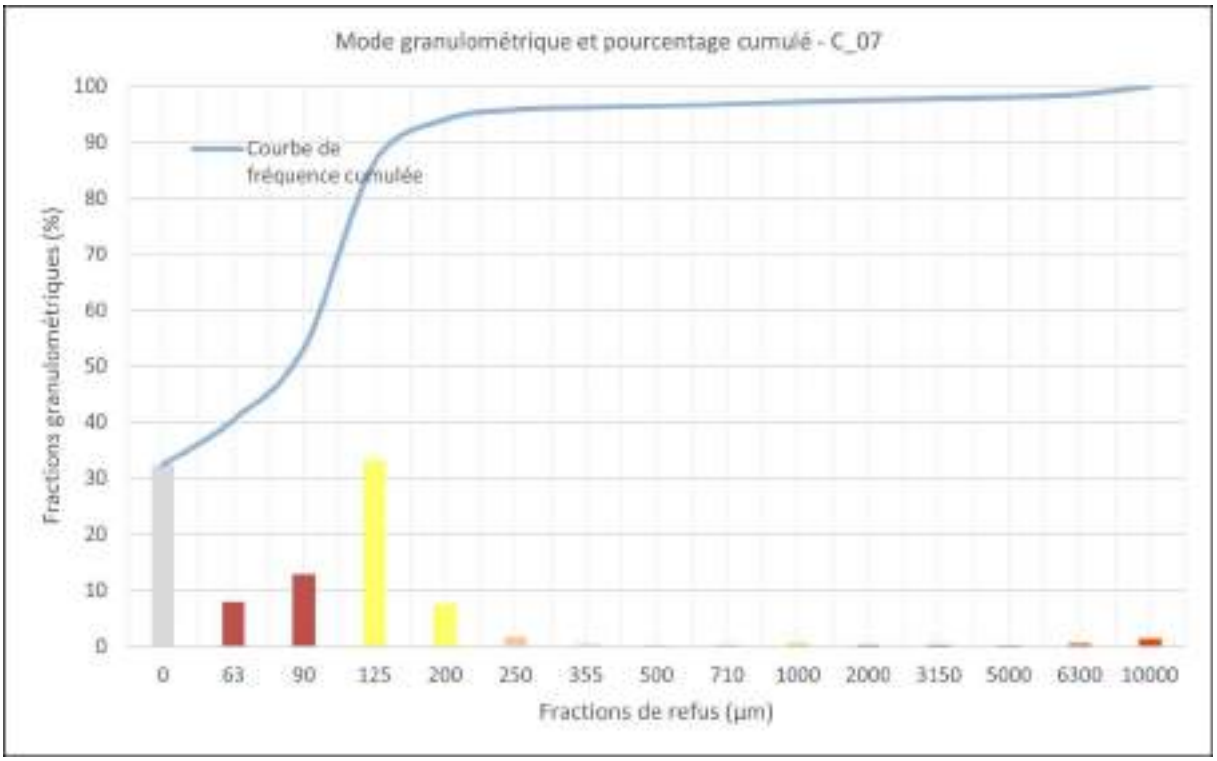

Mode granulométrique et pourcentage cumulé - C_06
Courbe de fréquence cumulée
Fractions granulométriques (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
63
90
125
200
250
355
500
710
1000
2000
3150
5000
6300
10000
Fractions de refus (µm)


C_06

Station C_07

(Classes de taille)	<63µm	63-250µm	250-500µm	500-2000µm	2-64 mm	Habitat sédimentaire
Sédiment	Vase	Sable fin	Sable moyen	Sable grossier	Gravier	
C_07 (%)	32,44	61,60	2,18	1,04	2,74	Sables fins plus ou moins envasés




Mode granulométrique et pourcentage cumulé - C_07
Courbe de fréquence cumulée
Fractions granulométriques (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
63
90
125
200
250
355
500
710
1000
2000
3150
5000
6300
10000
Fractions de refus (µm)



TBM environnement
Siège social :
ZA Kénéah Nord, 5/7 Rue de l'Europe,
56400 Plougoumelen
Tél, : 02,97,56,27,76
contact@tbm-environnement.com
TBM environnement (tbm-environnement.com)

ANNEXE 9 ETUDE DE CIRCULATION LIEE AU PROJET D'ADAPTATION DU PORT DE CHERBOURG AU DEVELOPPEMENT DES EMR

Egis, Juillet 2025

egis

Etude de circulation liée au projet d'adaptation du port de Cherbourg au développement des EMR (50)



Juillet 2025

Sommaire

01 . Introduction

02 . Analyse de l'accessibilité actuelle du site

03 . Prise en compte du projet

04 . Analyse du fonctionnement circulatoire projeté – Phase Travaux

05 . Analyse du fonctionnement circulatoire projeté – Phase Production ou Exploitation

06 . Conclusions

egis



01

Introduction

Le contexte du projet



La présente note concerne l'étude de circulation réalisée dans le cadre du projet **d'adaptation du port de Cherbourg à l'accueil des technologies liées aux Énergies Marines Renouvelables (EMR), ainsi qu'à l'extension du quai des Flamands**, porté par Ports de Normandie.

Dans le prolongement de ces aménagements, Bouygues Travaux Publics prévoit la mise en place d'une unité de construction de fondations gravitaires en béton (GBS) destinées à des éoliennes offshore, dont la période de production s'étendrait de **2026 à 2029.**

Le site du projet est localisé sur le territoire de la commune de Cherbourg, avec un accès principal envisagé via la rue du Fort des Flamands.

L'étude de circulation s'articulera autour de plusieurs volets :

- Une analyse de la situation actuelle (charges de trafic existantes, niveaux de fonctionnement) ;
- Une estimation des trafics induits par le projet ;
- Une évaluation de l'impact de ces flux supplémentaires sur le réseau viaire concerné..

La campagne de comptages



De sorte à caractériser les niveaux de trafic routier observés en situation existante, une campagne de comptages a été menée en juin 2025.

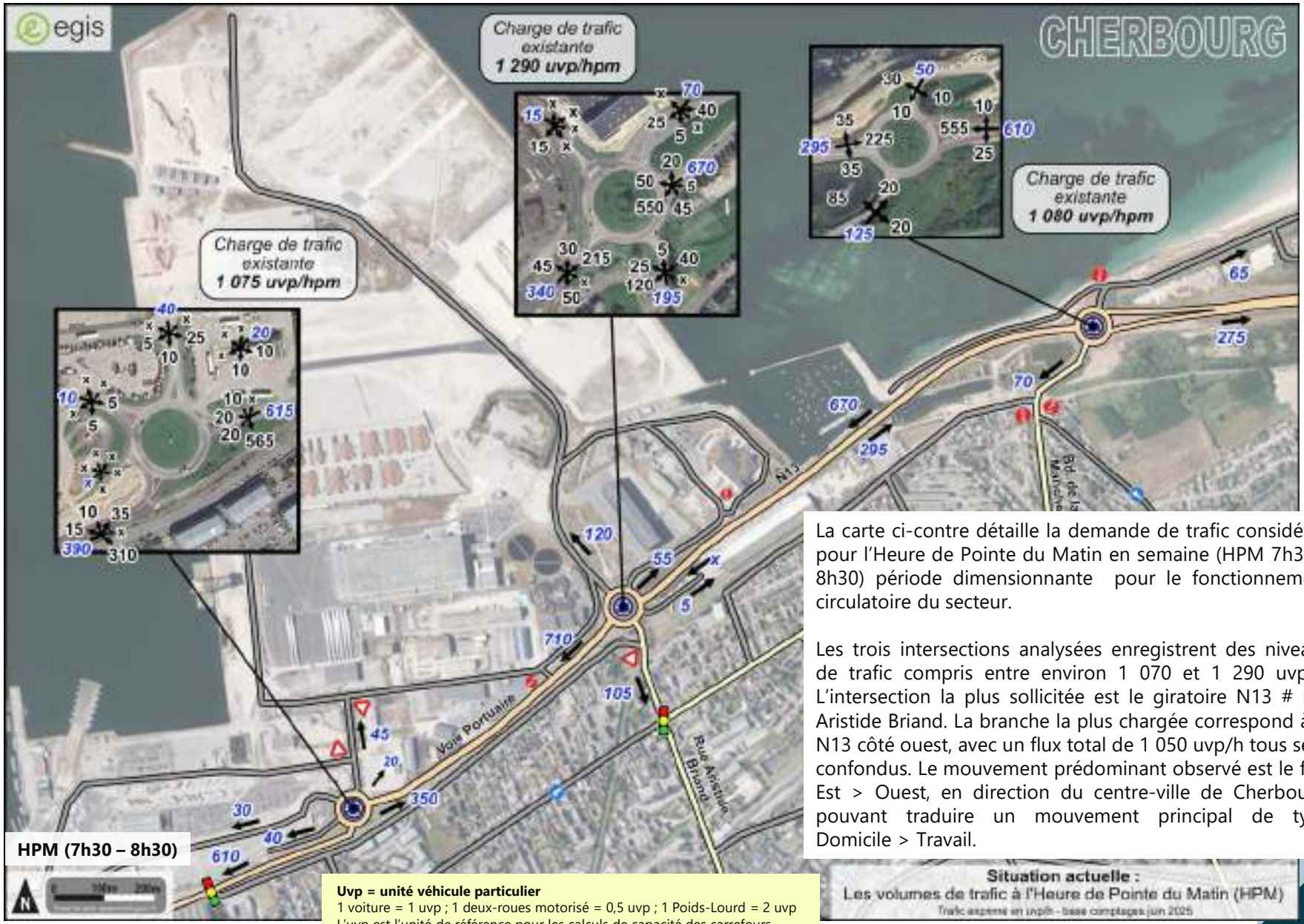
Elle a compris des comptages automatiques en section réalisés sur une semaine complète, ainsi que trois enquêtes directionnelles menées aux heures de pointe du matin et du soir.



02

Analyse de l’accessibilité actuelle du site

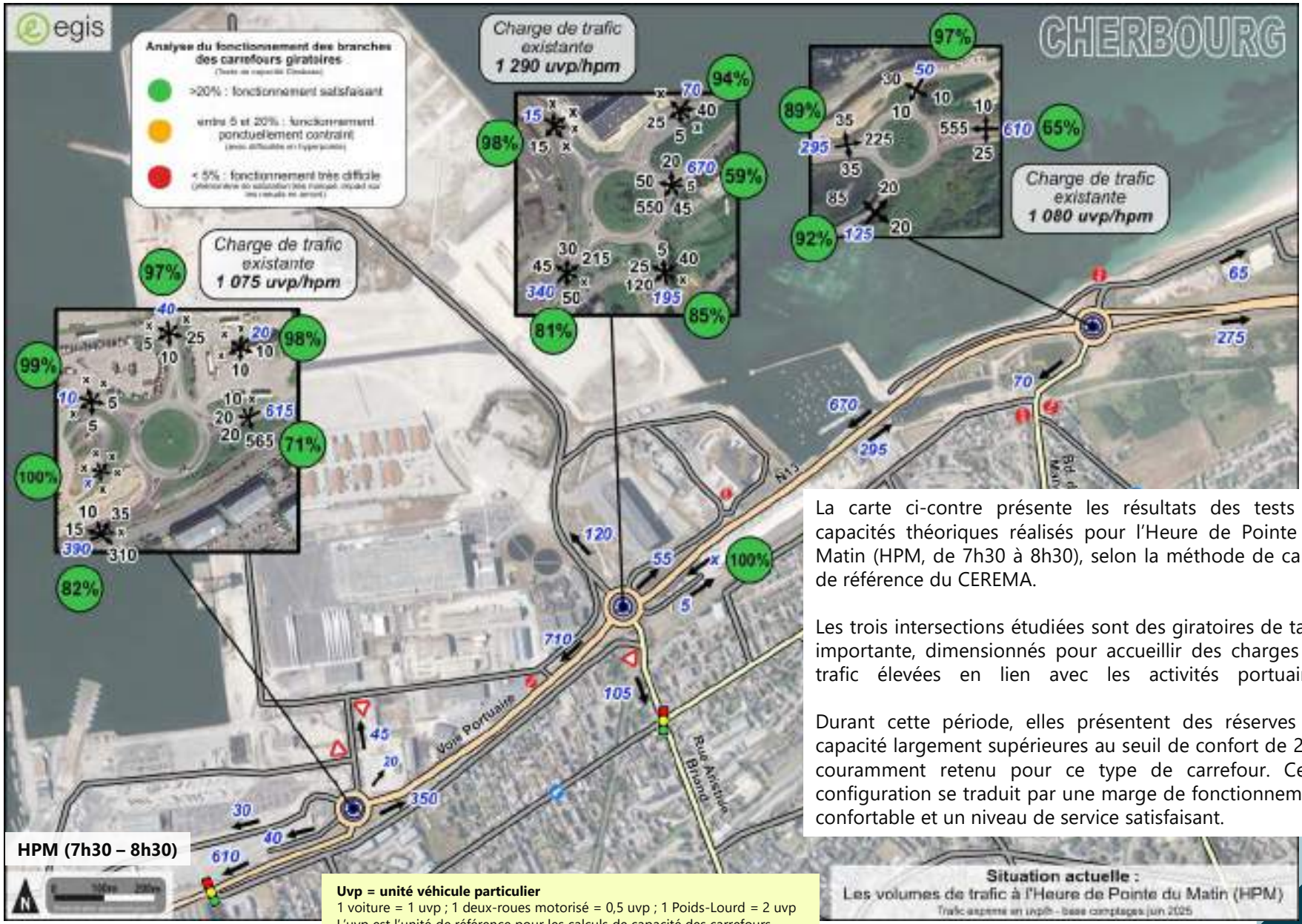
Les volumes de trafic actuels à l'HPM



La carte ci-contre détaille la demande de trafic considérée pour l'Heure de Pointe du Matin en semaine (HPM 7h30 – 8h30) période dimensionnante pour le fonctionnement circulatoire du secteur.

Les trois intersections analysées enregistrent des niveaux de trafic compris entre environ 1 070 et 1 290 uvp/h. L'intersection la plus sollicitée est le giratoire N13 # rue Aristide Briand. La branche la plus chargée correspond à la N13 côté ouest, avec un flux total de 1 050 uvp/h tous sens confondus. Le mouvement prédominant observé est le flux Est > Ouest, en direction du centre-ville de Cherbourg, pouvant traduire un mouvement principal de type Domicile > Travail.

Les niveaux de fonctionnement à l'HPM



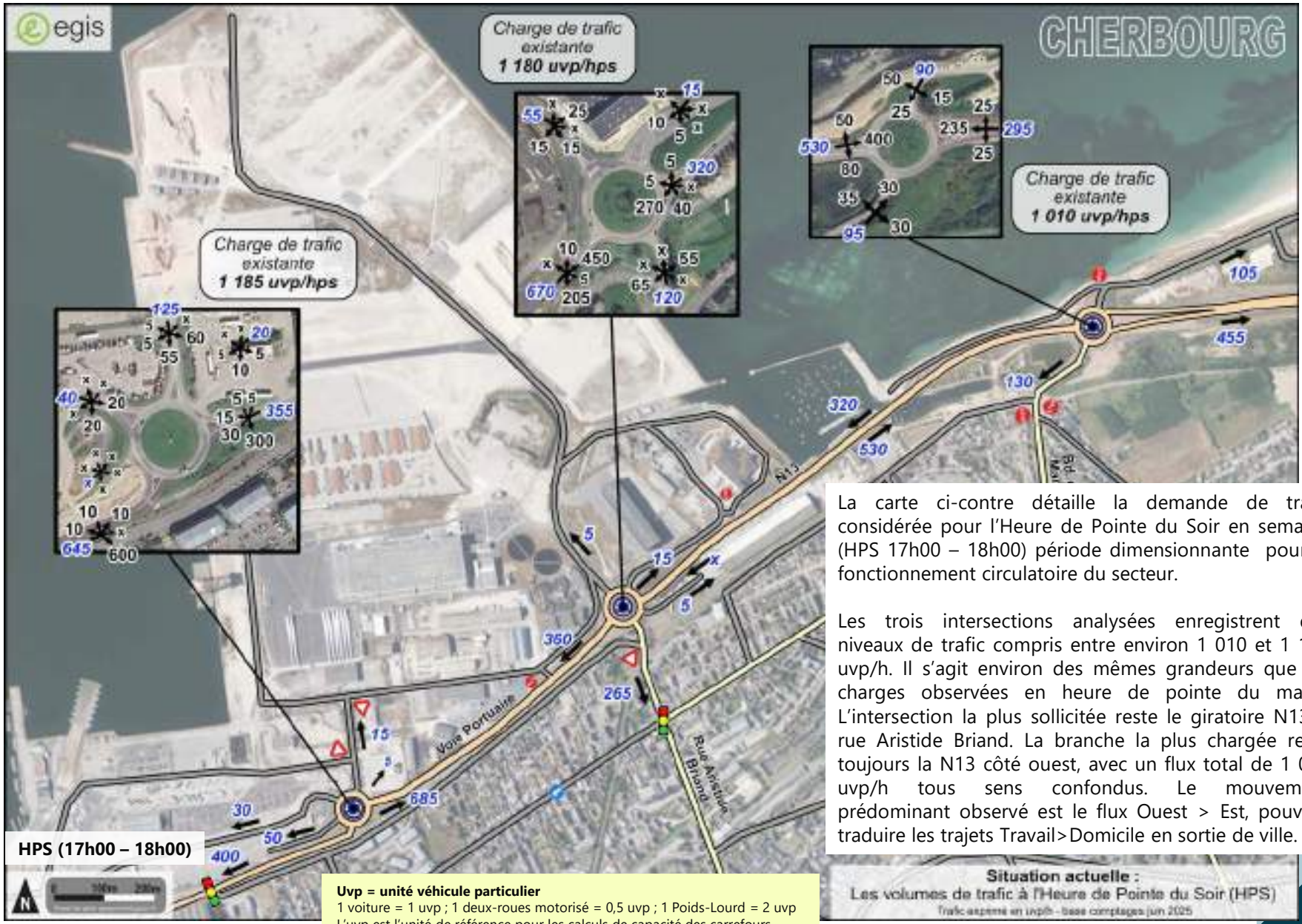
La carte ci-contre présente les résultats des tests de capacités théoriques réalisés pour l'Heure de Pointe du Matin (HPM, de 7h30 à 8h30), selon la méthode de calcul de référence du CEREMA.

Les trois intersections étudiées sont des giratoires de taille importante, dimensionnés pour accueillir des charges de trafic élevées en lien avec les activités portuaires.

Durant cette période, elles présentent des réserves de capacité largement supérieures au seuil de confort de 20% couramment retenu pour ce type de carrefour. Cette configuration se traduit par une marge de fonctionnement confortable et un niveau de service satisfaisant.

Uvp = unité véhicule particulier
1 voiture = 1 uvp ; 1 deux-roues motorisé = 0,5 uvp ; 1 Poids-Lourd = 2 uvp
L'uvp est l'unité de référence pour les calculs de capacité des carrefours.

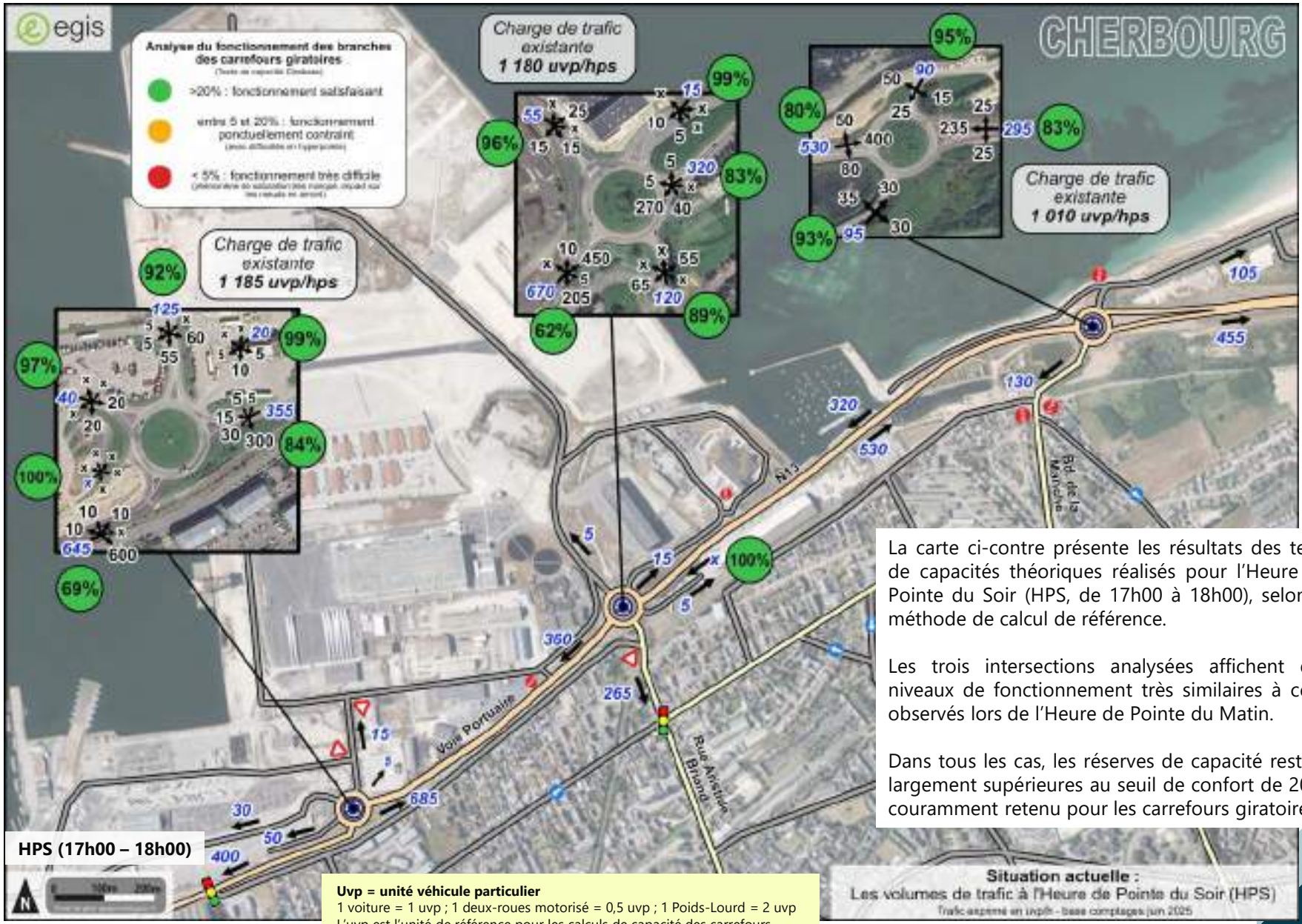
Les volumes de trafic actuels à l'HPS



La carte ci-contre détaille la demande de trafic considérée pour l'Heure de Pointe du Soir en semaine (HPS 17h00 – 18h00) période dimensionnante pour le fonctionnement circulatoire du secteur.

Les trois intersections analysées enregistrent des niveaux de trafic compris entre environ 1 010 et 1 180 uvp/h. Il s'agit environ des mêmes grandeurs que les charges observées en heure de pointe du matin. L'intersection la plus sollicitée reste le giratoire N13 # rue Aristide Briand. La branche la plus chargée reste toujours la N13 côté ouest, avec un flux total de 1 030 uvp/h tous sens confondus. Le mouvement prédominant observé est le flux Ouest > Est, pouvant traduire les trajets Travail>Domicile en sortie de ville.

Les niveaux de fonctionnement à l'HPS



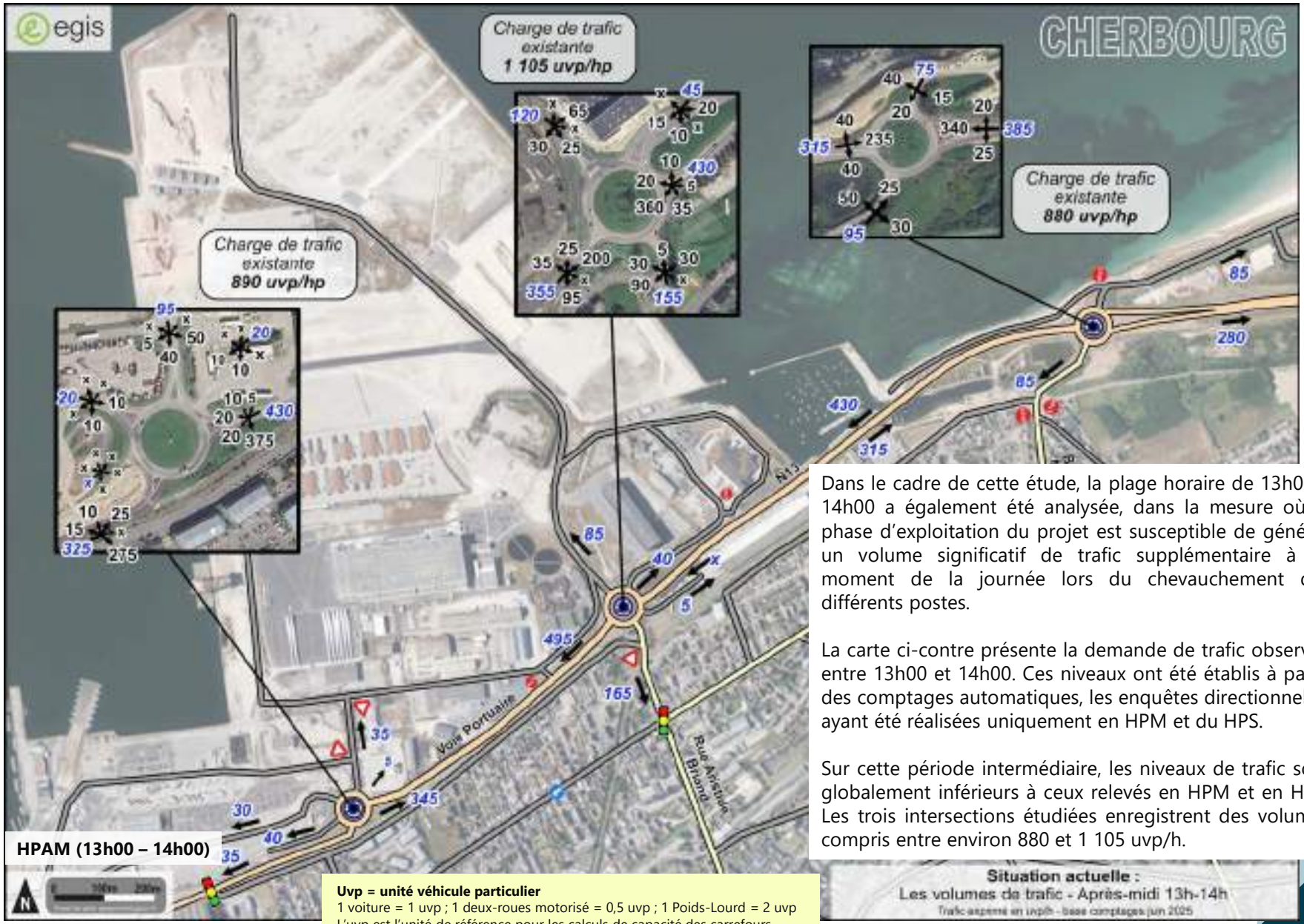
La carte ci-contre présente les résultats des tests de capacités théoriques réalisés pour l'Heure de Pointe du Soir (HPS, de 17h00 à 18h00), selon la méthode de calcul de référence.

Les trois intersections analysées affichent des niveaux de fonctionnement très similaires à ceux observés lors de l'Heure de Pointe du Matin.

Dans tous les cas, les réserves de capacité restent largement supérieures au seuil de confort de 20%, couramment retenu pour les carrefours giratoires.

Uvp = unité véhicule particulier
1 voiture = 1 uvp ; 1 deux-roues motorisé = 0,5 uvp ; 1 Poids-Lourd = 2 uvp
L'uvp est l'unité de référence pour les calculs de capacité des carrefours.

Les volumes de trafic actuels – Après-midi 13h00-14h00



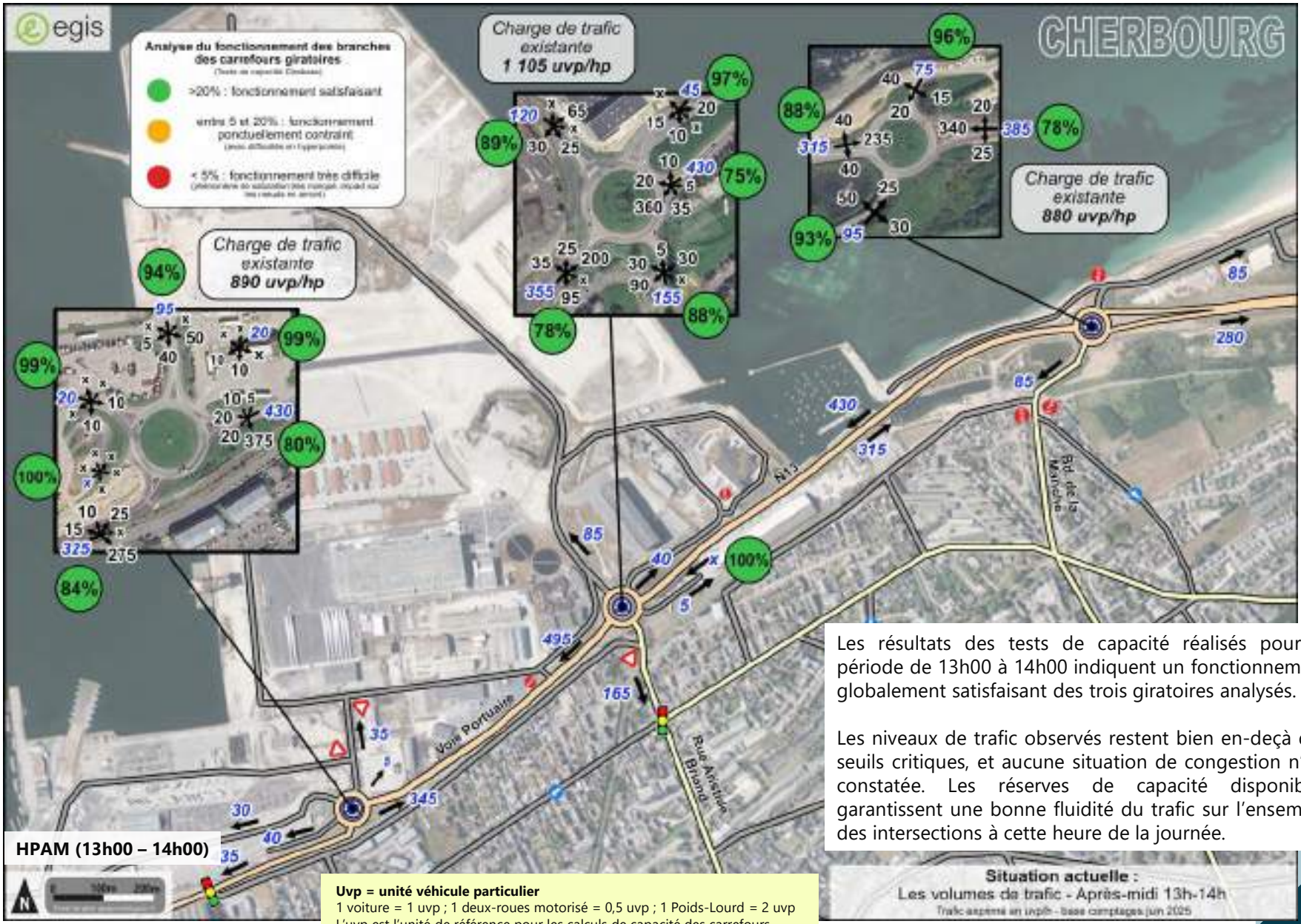
Dans le cadre de cette étude, la plage horaire de 13h00 à 14h00 a également été analysée, dans la mesure où la phase d'exploitation du projet est susceptible de générer un volume significatif de trafic supplémentaire à ce moment de la journée lors du chevauchement des différents postes.

La carte ci-contre présente la demande de trafic observée entre 13h00 et 14h00. Ces niveaux ont été établis à partir des comptages automatiques, les enquêtes directionnelles ayant été réalisées uniquement en HPM et du HPS.

Sur cette période intermédiaire, les niveaux de trafic sont globalement inférieurs à ceux relevés en HPM et en HPS. Les trois intersections étudiées enregistrent des volumes compris entre environ 880 et 1 105 uvp/h.

Uvp = unité véhicule particulier
1 voiture = 1 uvp ; 1 deux-roues motorisé = 0,5 uvp ; 1 Poids-Lourd = 2 uvp
L'uvp est l'unité de référence pour les calculs de capacité des carrefours.

Les volumes de trafic actuels – Après-midi 13h00-14h00

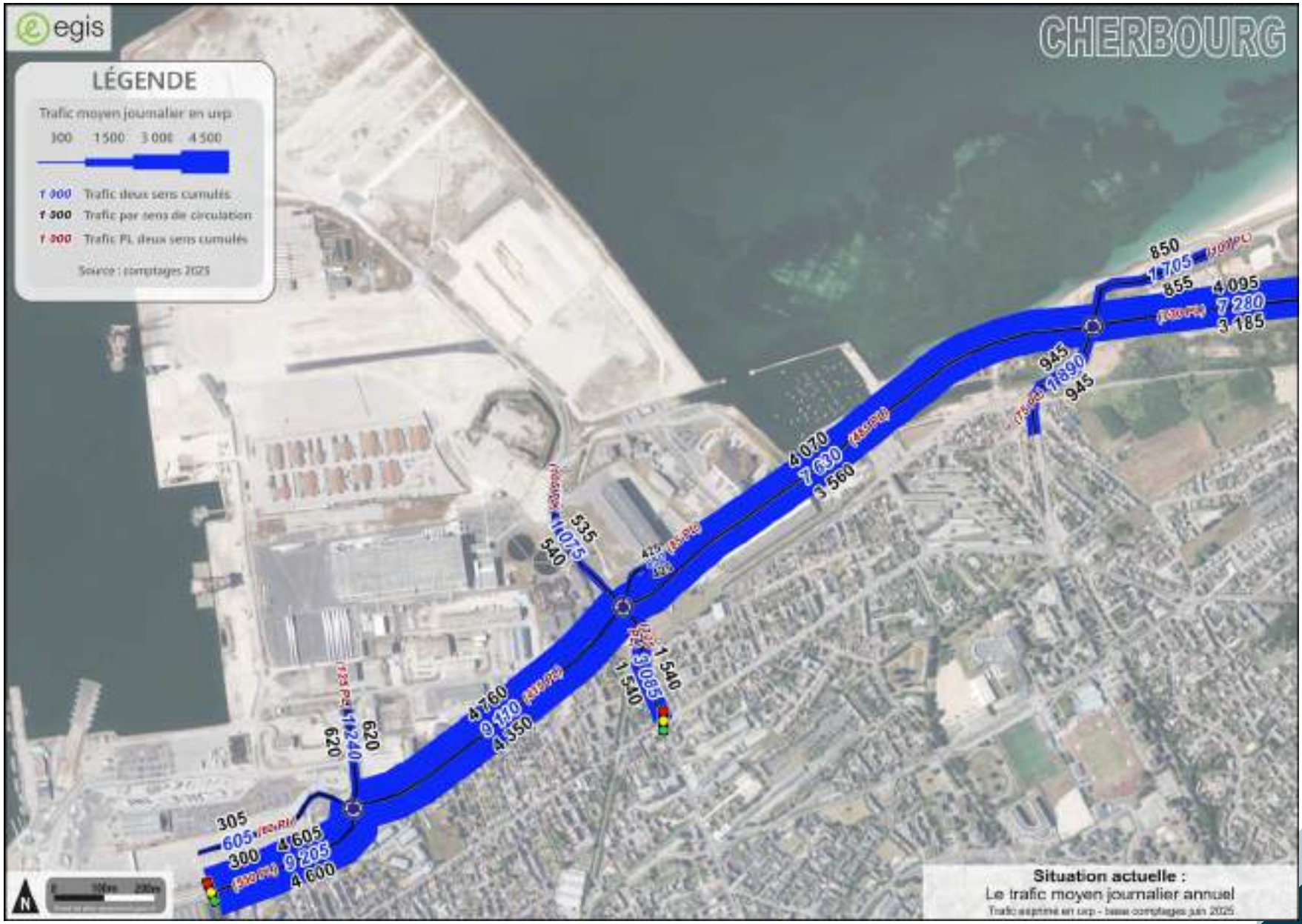


Les résultats des tests de capacité réalisés pour la période de 13h00 à 14h00 indiquent un fonctionnement globalement satisfaisant des trois giratoires analysés.

Les niveaux de trafic observés restent bien en-deçà des seuils critiques, et aucune situation de congestion n'est constatée. Les réserves de capacité disponibles garantissent une bonne fluidité du trafic sur l'ensemble des intersections à cette heure de la journée.

Uvp = unité véhicule particulier
1 voiture = 1 uvp ; 1 deux-roues motorisé = 0,5 uvp ; 1 Poids-Lourd = 2 uvp
L'uvp est l'unité de référence pour les calculs de capacité des carrefours.

Le trafic journalier

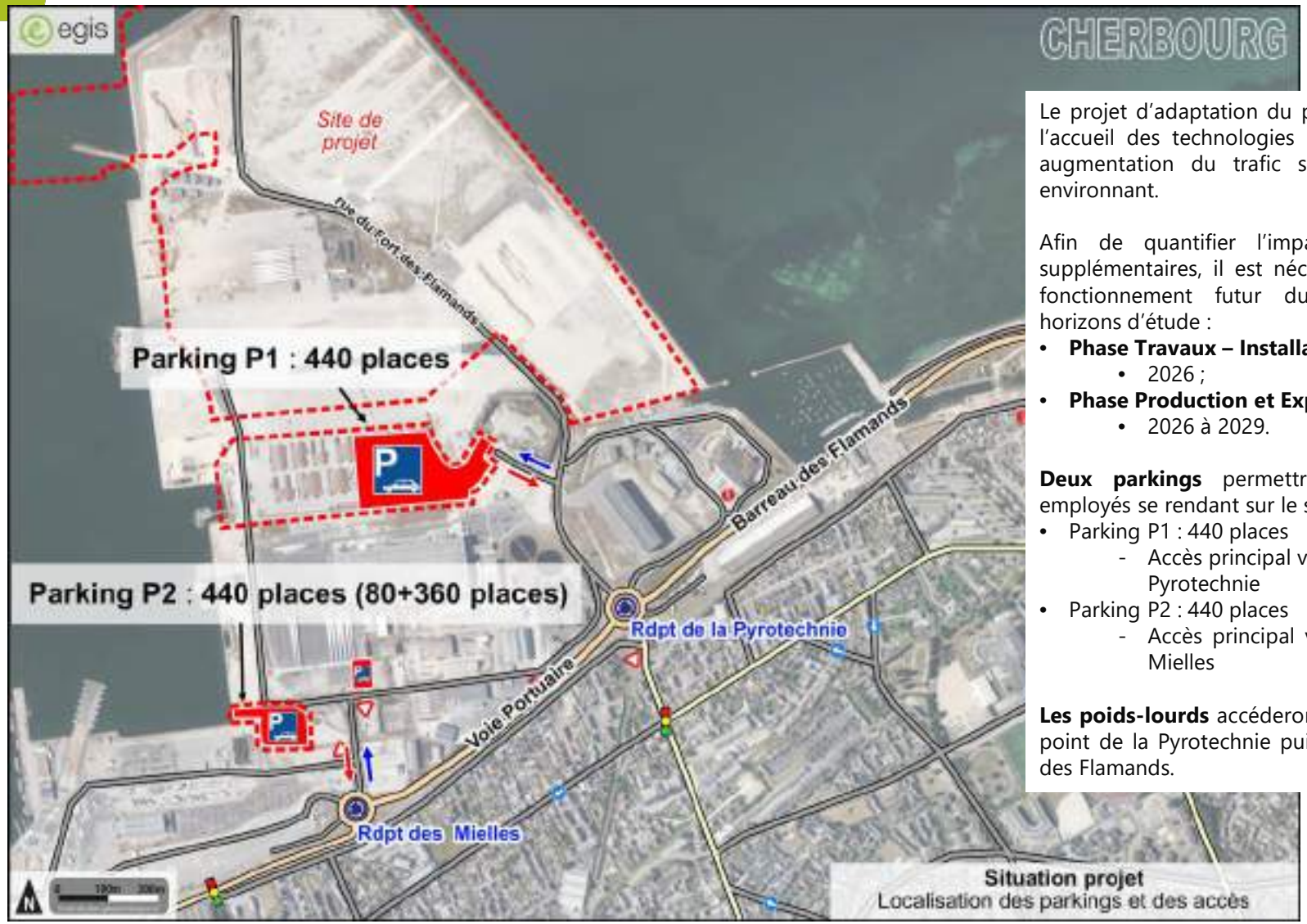




03

Prise en compte du projet

Le projet
Description



Le projet d'adaptation du port de Cherbourg à l'accueil des technologies EMR entraînera une augmentation du trafic sur le réseau viaire environnant.

Afin de quantifier l'impact de ces trafics supplémentaires, il est nécessaire d'analyser le fonctionnement futur du site selon deux horizons d'étude :

- **Phase Travaux – Installation du chantier**
  - 2026 ;
- **Phase Production et Exploitation**
  - 2026 à 2029.

Deux parkings permettront d'accueillir les employés se rendant sur le site en voiture :

- Parking P1 : 440 places
  - Accès principal via le rond point de la Pyrotechnie
- Parking P2 : 440 places
  - Accès principal via le rond point de Mielles

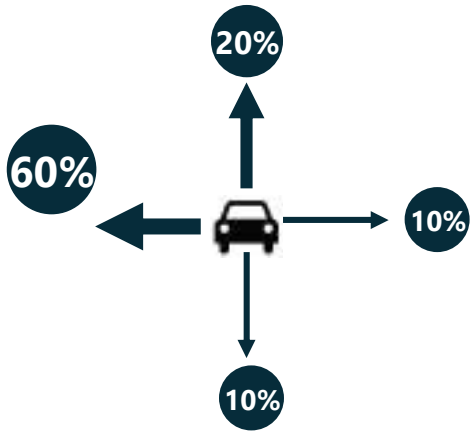
Les poids-lourds accéderont au site via le rond point de la Pyrotechnie puis par la rue du Fort des Flamands.

Le projet
Méthodologie – Estimation de la génération de trafic

1	3	4	5
Projet de développement	**Génération de trafic**	**Distribution**	**Analyse du fonctionnement projeté**
Effectifs sur site et organisation des postes	Nombre de véhicules générés	Distribution des véhicules dans le réseau	Vérification des niveaux de fonctionnement









Le projet
Méthodologie – Estimation de la génération de trafic

Le projet s'organisera en deux phases :

- **Phase Travaux – Installation du chantier**
  - 2026 ;
- **Phase Production et Exploitation**
  - 2026 à 2029.

Lors de ces deux phases, l'activité liée au projet entraînera une génération de trafic, à la fois en véhicules légers (VL) et en poids lourds (PL).
Afin d'estimer ce trafic supplémentaire, la méthodologie suivante a été appliquée :

- **Phase Travaux – Installation du chantier**
  - **PL**
    - Estimation du nombre de PL mensuel pendant la phase travaux ;
    - Identification du mois le plus chargé ;
    - Conversion en trafic journalier puis horaire.
  - **VL**
    - Estimation du nombre de VL mensuel ;
    - Identification du mois le plus chargé ;
    - Déclinaison en volumes journaliers et horaires, en lien avec l'organisation des postes de travail.

Pour la phase production et Exploitation, la même méthodologie est appliquée. Les volumes de trafic générés pour chacune des deux phases sont présentés dans la suite de cette note.



04

Analyse du fonctionnement circulatoire projeté

- Phase Travaux -

Le projet

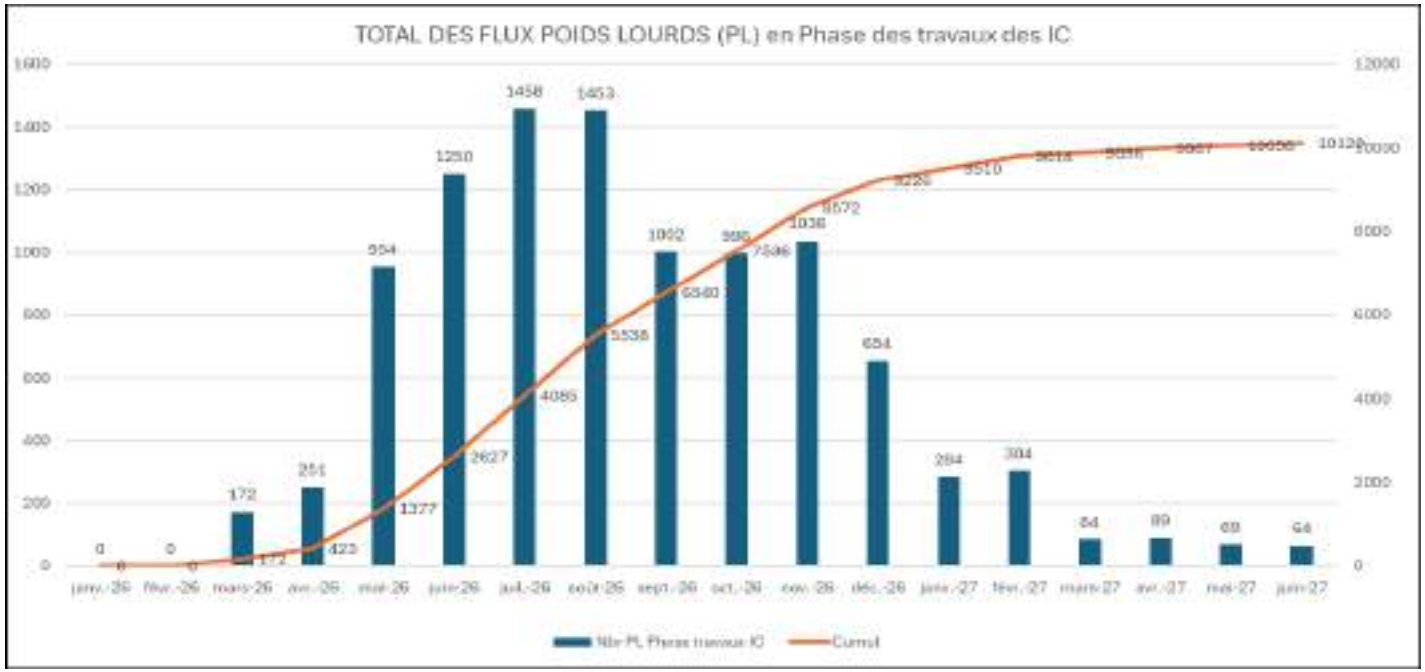
Phase travaux des installations de chantier (2026)

Le tableau ci-contre présente les flux PL générés pendant la phase chantier, estimés à 8 véhicules par heure en entrée et sortie du site.

Cette estimation repose sur le mois de juillet 2026, au cours duquel les flux de poids lourds atteignent leur maximum.

C'est donc ce mois qui sera retenu pour tester le fonctionnement du réseau.

Phase travaux Flux Poids-Lourds	
Nombre PL/mois	1458
Nombre de jour	21
Nombre PL/jour	69
Amplitude horaire de 7h -16h	9
PL/h (mouvement entrée/sortie)	8



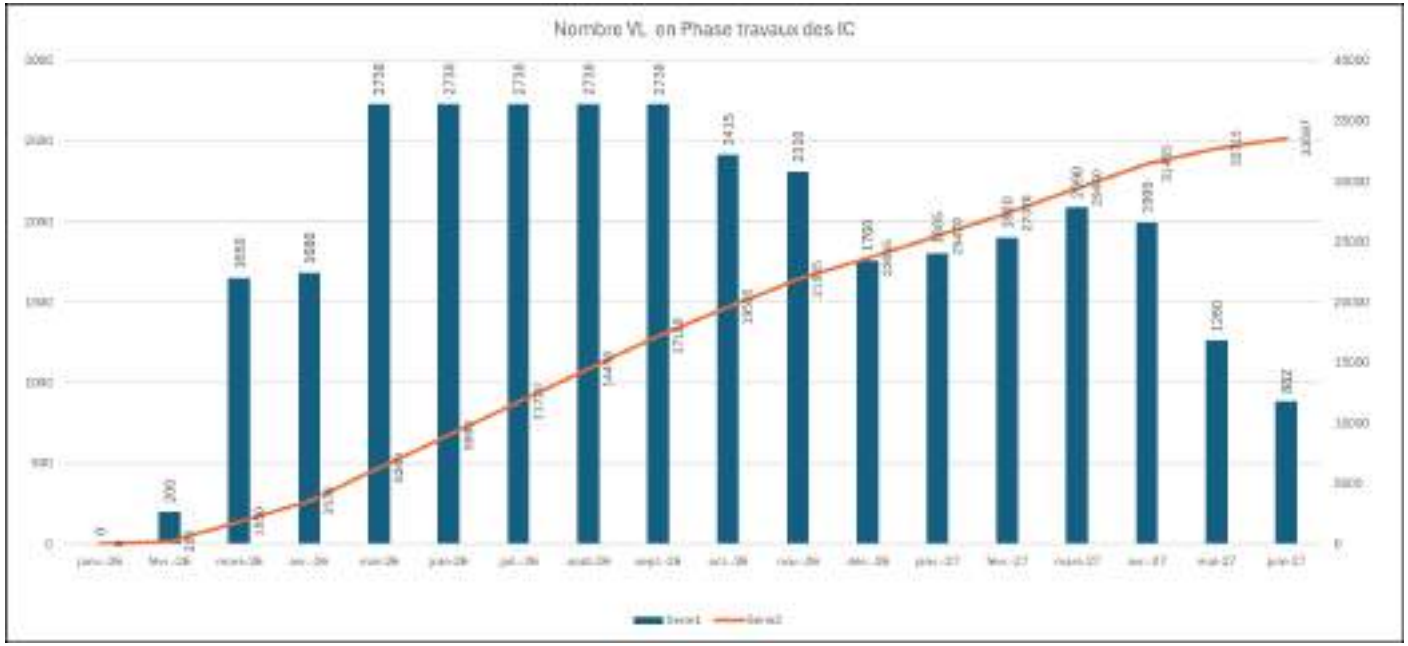
Le projet
Phase travaux des installations de chantier (2026)

Le tableau ci-contre présente les flux VL générés pendant la phase chantier, estimé 130 VL jour.

Les horaires d'arrivée et de départ des véhicules s'organisent autour du poste 8h00 – 16h30.

Cette estimation repose sur les moi de mai 2026 à septembre 2026, au cours desquels les flux VL atteignent leur maximum.

Phase travaux Flux Véhicules-Légers	
Nombre VL/mois	2730
Nombre de jour	21
Nombre VL/jour	130
Entrée 7h30 - 8h00	130
Sortie 16h30 - 17h30	130



Le projet
Accès en phase chantier



Lors de la phase chantier, compte tenu des flux de véhicules légers (VL) générés par le projet pendant cette période, l'ensemble des véhicules sera dirigé vers le parking P2 via le rond-point des Mielles

Les hypothèses de distribution des trafic induits en HPM

Une fois la génération de trafic définie pour chacune des deux phases du projet, les flux peuvent être répartis sur le réseau viaire de référence.

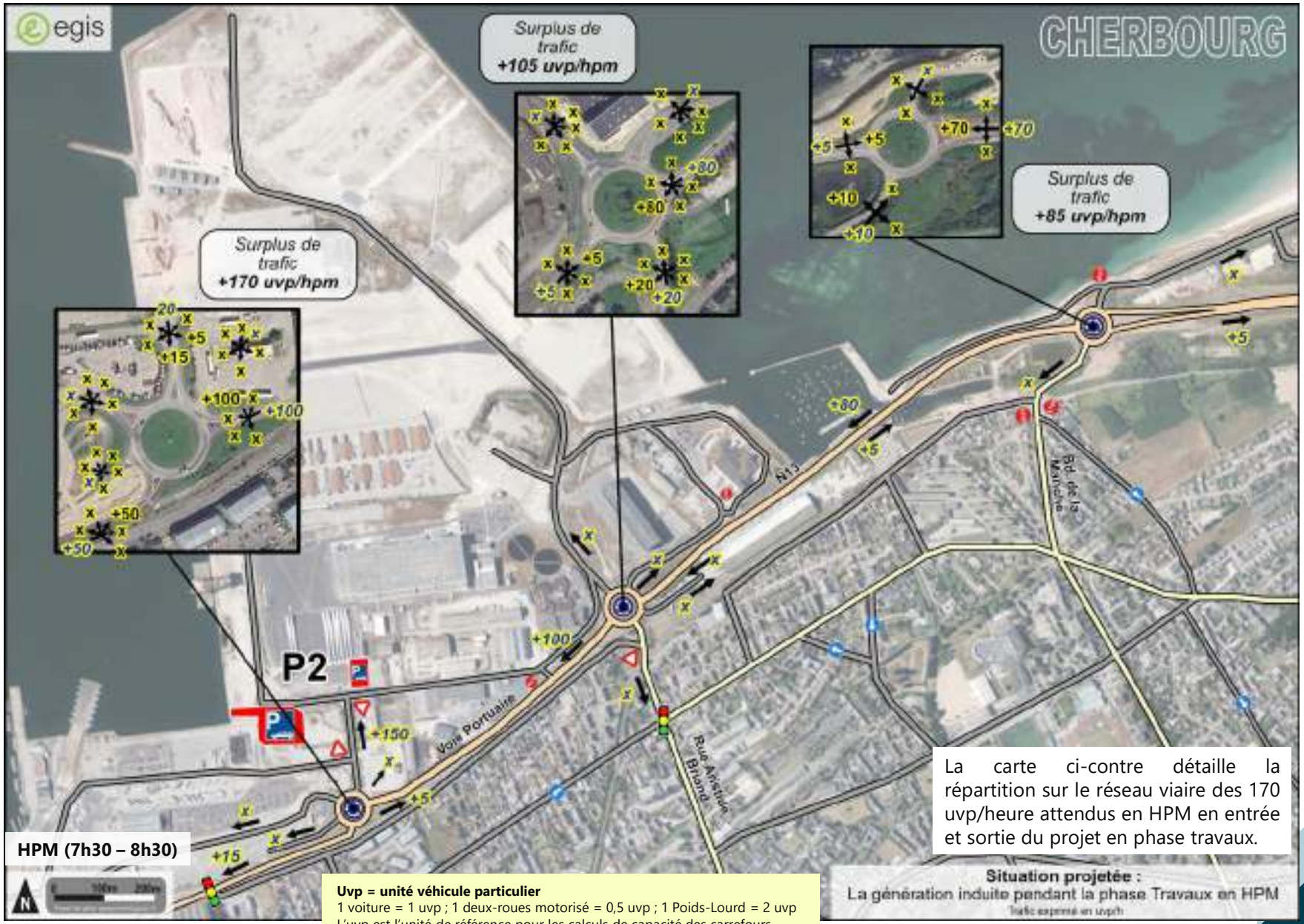
La distribution géographique des flux induits par le projet a été établie sur base de la répartition actuelle des flux routiers en heure de pointe du matin.

Les cartes ci-contre précisent la pondération des flux en entrée et en sortie du site (VL et PL) en fonction de la voirie en **heure de pointe du matin pendant la phase travaux.**



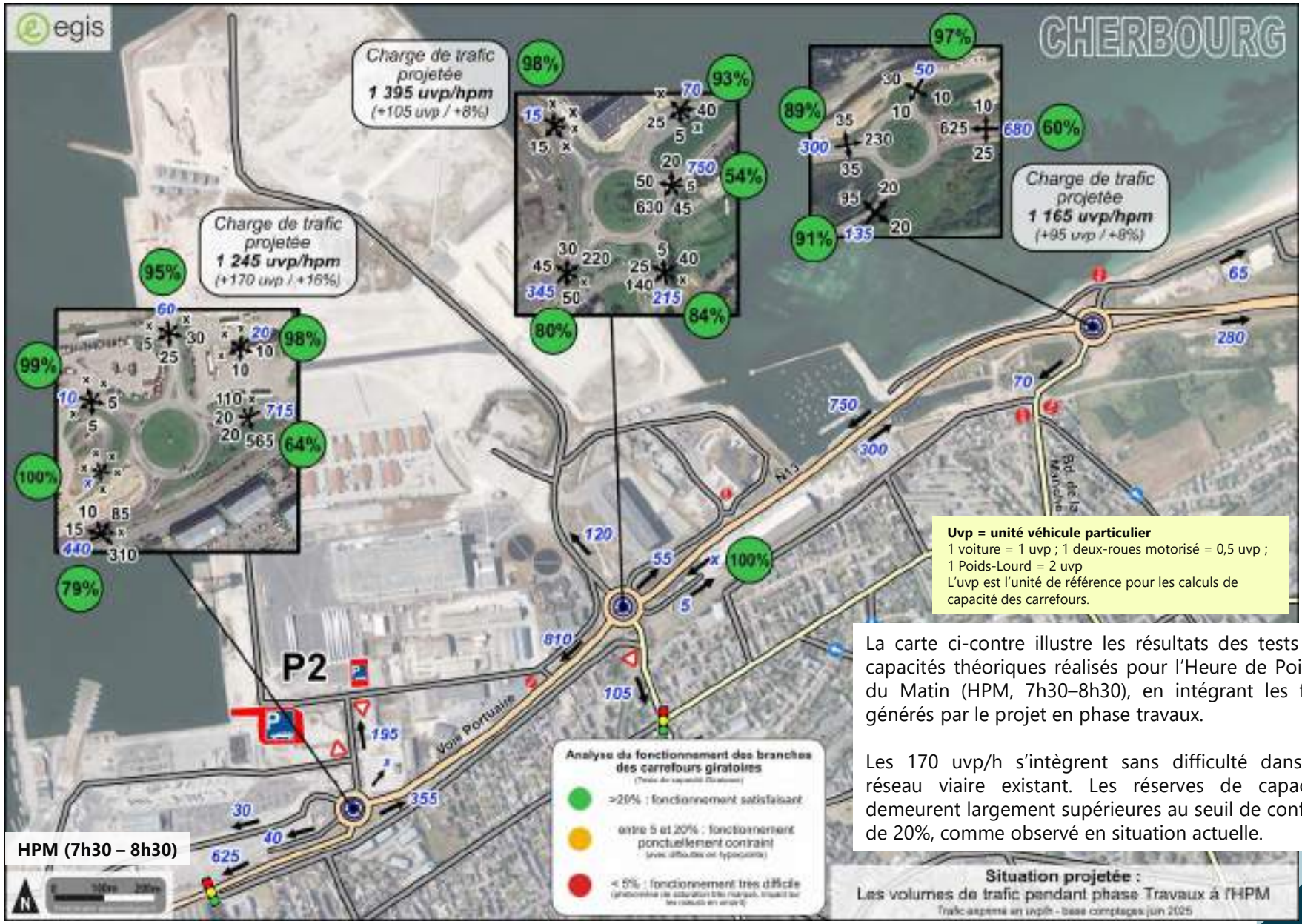


La génération de trafic induite par le projet en l'HPM



La carte ci-contre détaille la répartition sur le réseau viaire des 170 uvp/heure attendus en HPM en entrée et sortie du projet en phase travaux.

Les niveaux de fonctionnement projetés à l'HPM



La carte ci-contre illustre les résultats des tests de capacités théoriques réalisés pour l'Heure de Pointe du Matin (HPM, 7h30–8h30), en intégrant les flux générés par le projet en phase travaux.

Les 170 uvp/h s'intègrent sans difficulté dans le réseau viaire existant. Les réserves de capacité demeurent largement supérieures au seuil de confort de 20%, comme observé en situation actuelle.

Les hypothèses de distribution des trafic induits en HPS

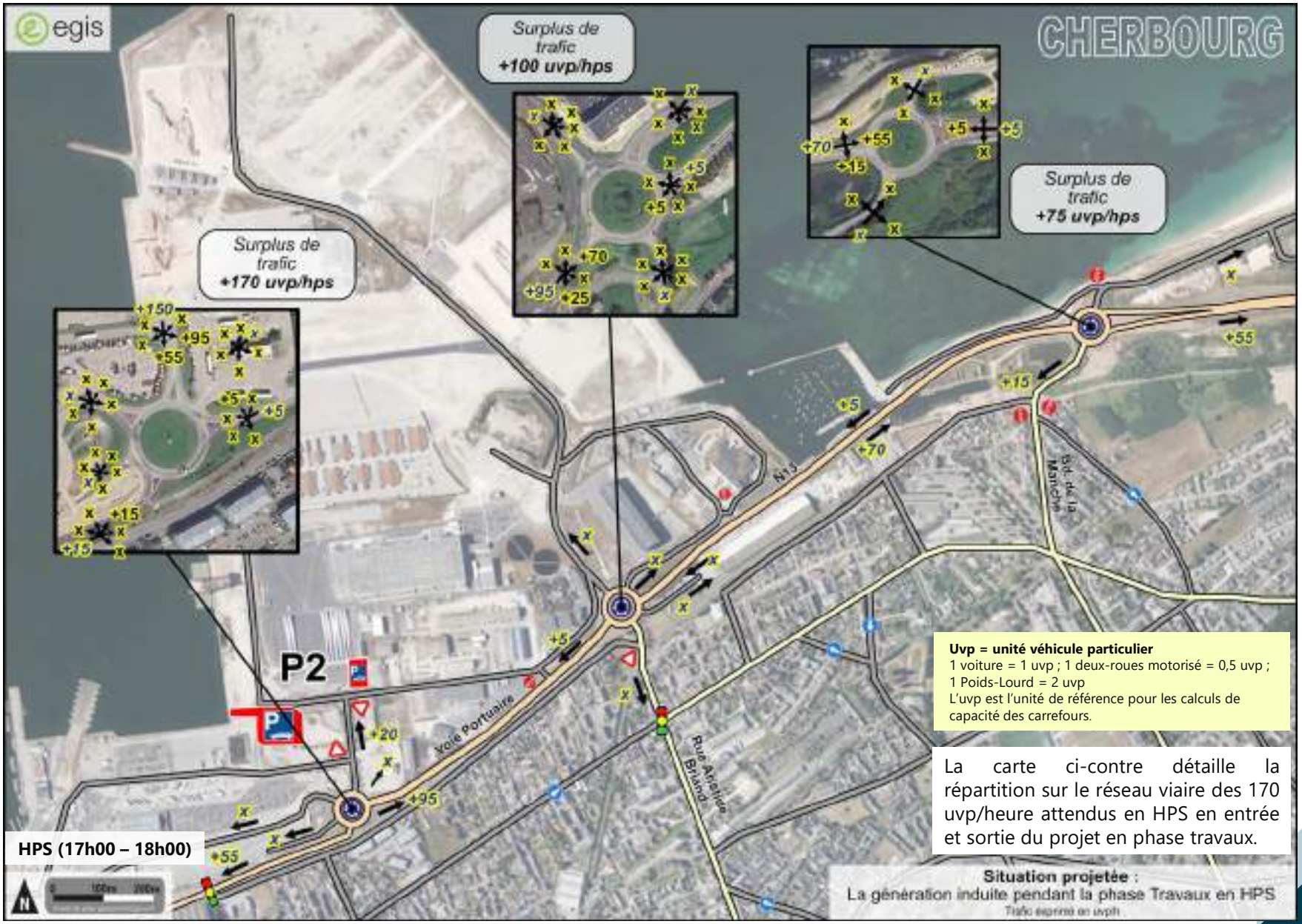
La distribution géographique des flux induits par le projet a été établie sur base de la répartition actuelle des flux routiers en heure de pointe du matin.

Les cartes ci-contre précisent la pondération des flux en entrée et en sortie du site (VL et PL) en fonction de la voirie en **heure de pointe du soir**.

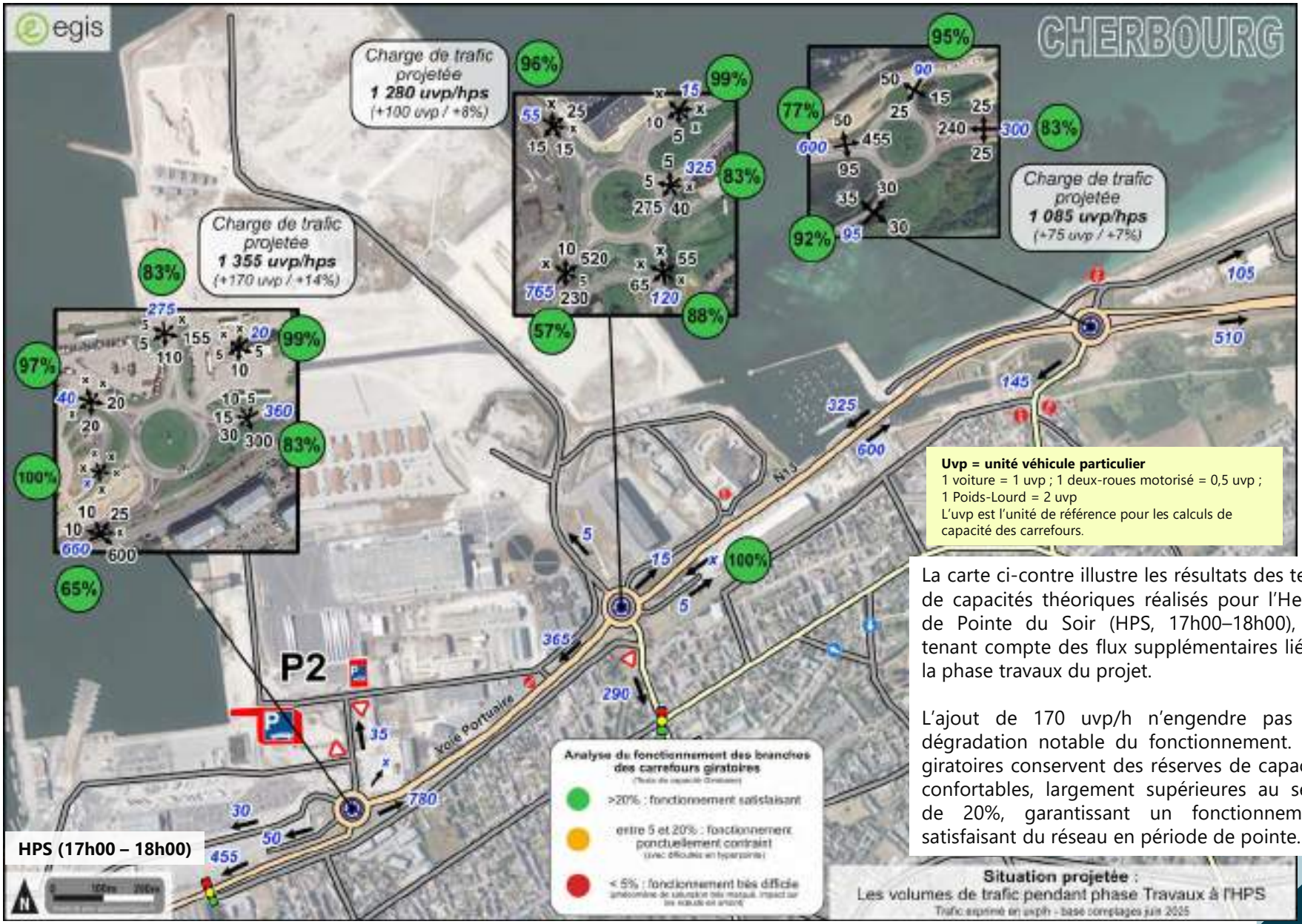




La génération de trafic induite par le projet en l'HPS



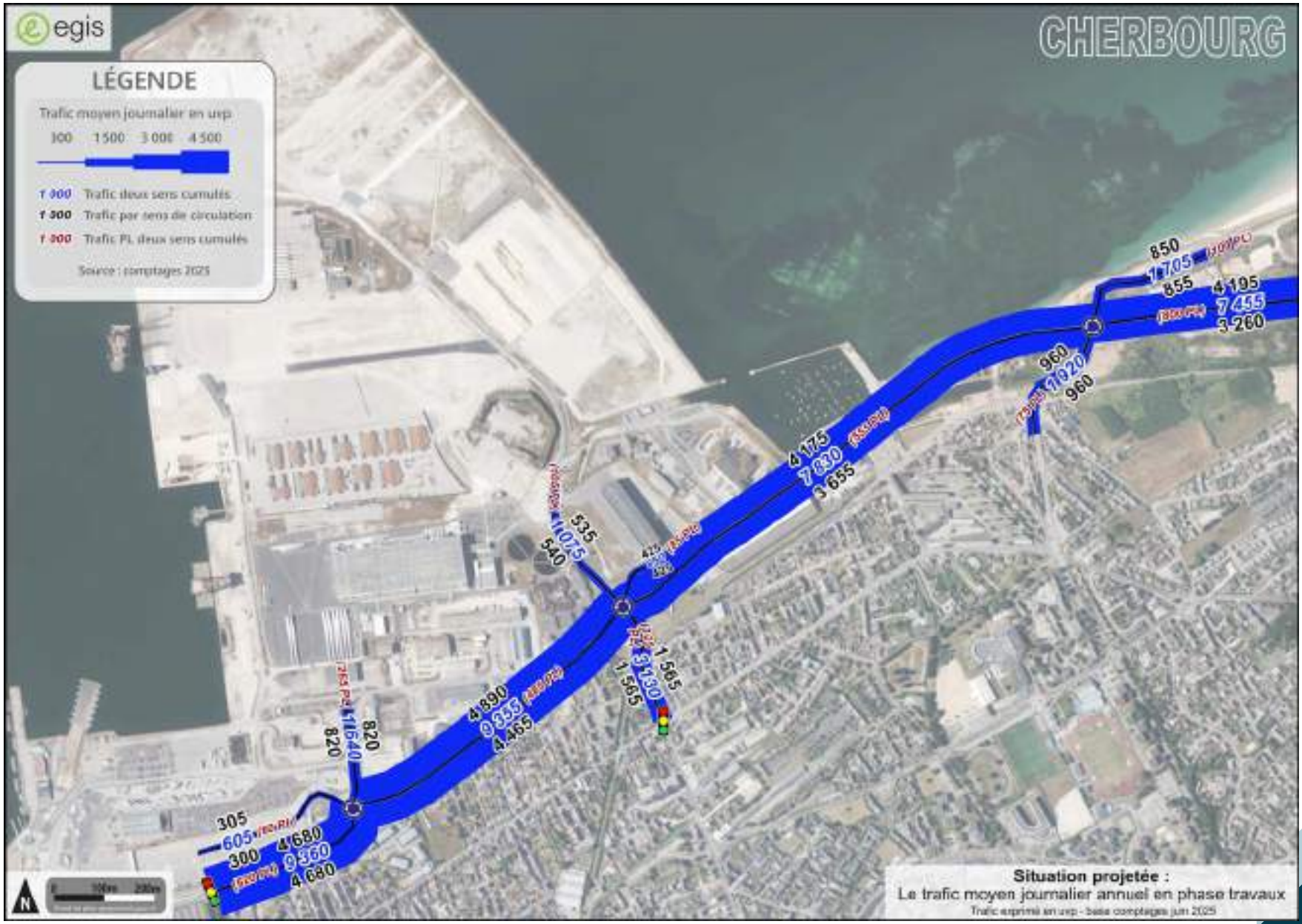
Les niveaux de fonctionnement projetés à l'HPS



La carte ci-contre illustre les résultats des tests de capacités théoriques réalisés pour l'Heure de Pointe du Soir (HPS, 17h00–18h00), en tenant compte des flux supplémentaires liés à la phase travaux du projet.

L'ajout de 170 uvp/h n'engendre pas de dégradation notable du fonctionnement. Les giratoires conservent des réserves de capacité confortables, largement supérieures au seuil de 20%, garantissant un fonctionnement satisfaisant du réseau en période de pointe.

Le trafic journalier





05

Analyse du fonctionnement circulatoire projeté

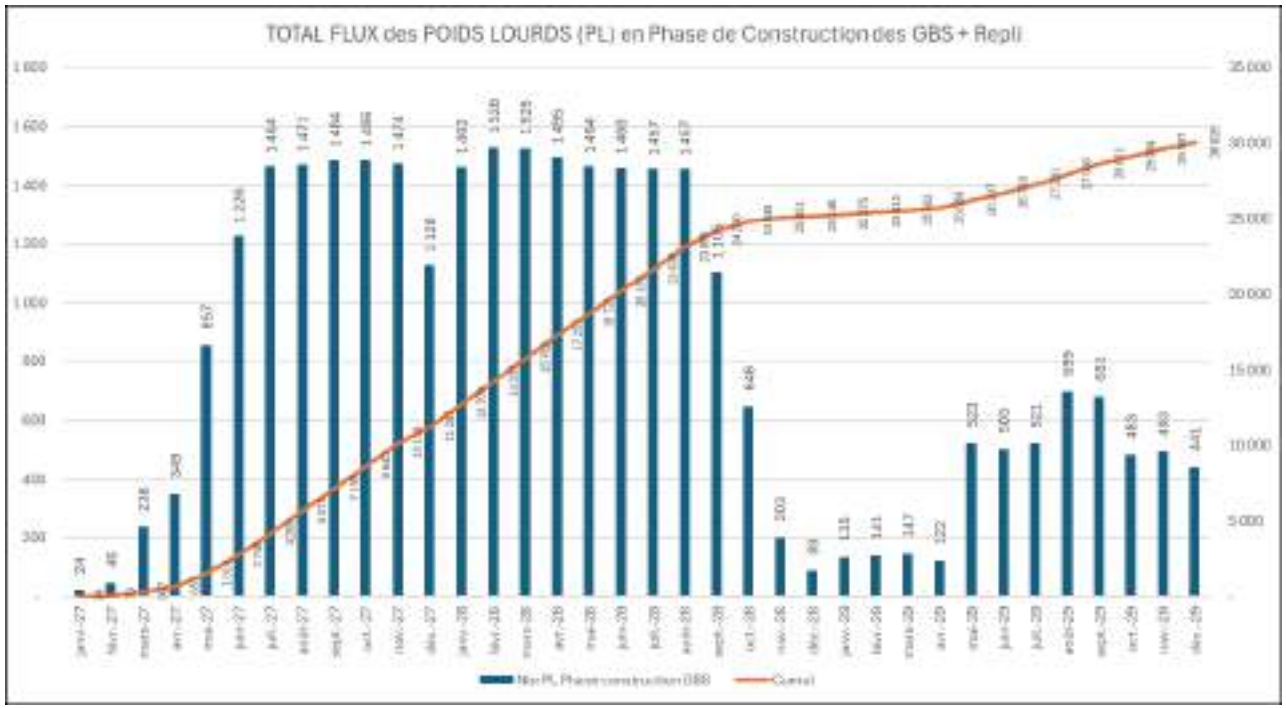
- Phase Production ou Exploitation -

Le projet
Phase Production ou Exploitation (2027-2028)

Le tableau ci-contre présente les flux PL générés pendant la phase production ou exploitation, estimés à 7 PL par heure en entrée et sortie du site.

Cette estimation repose sur les mois de février et mars 2028, au cours desquels les flux de poids lourds atteignent leur maximum.

Phase Production ou Exploitation Flux Poids-Lourds	
Nombre PL/mois	1528
Nombre de jour	21
Nombre PL/jour	73
Amplitude horaire de 7h -19h	12
PL/h (mouvement entrée/sortie)	7



Le projet
Phase Production ou Exploitation (2027-2028)

Le tableau ci-contre présente les flux VL générés pendant la phase production ou exploitation.

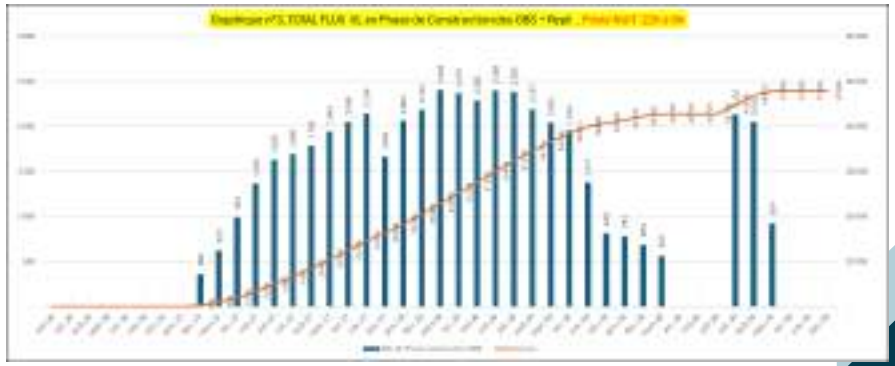
Pendant cette phase, la gestion des équipes présentes sur site s'articulera autour de 4 postes de travail (matin, journée, après-midi, nuit).

Cette estimation repose sur les mois de mars 2028 au cours duquel les flux VL atteignent leur maximum.

Phase Production ou Exploitation Flux Véhicules-Légers	
VL poste matin 6h-14h	
Entrée 05h30-06h00	327
Sortie 14h00 - 14h30	327
VL poste journée 7h-18h	
Entrée 06h30-07h00	200
Sortie 18h00 - 18h30	200
VL poste après-midi 14h-22h	
Entrée 13h30-14h00	337
Sortie 22h00 - 22h30	337
VL poste nuit 22h - 6h	
Entrée 21h30-22h00	114
Sortie 06h00 - 06h30	114







Le projet

Accès en phase Production ou Exploitation (2027-2028)

Occupation des parkings	00H00-00h30	00h30-01h00	01H00-01h30	01h30-02h00	02h00-02h30	02h30-03h00	03h00-03h30	03h30-04h00	04h00-04h30	04h30-05h00	05H00-05h30	05h30-06h00	06h00-06h30	06h30-07h00	07h00-07h30	07h30-08h00	08h00-08h30	08h30-09h00	09h00-09h30	09h30-10h00	10h00-10h30	10h30-11h00	11h00-11h30	11h30-12h00	12h00-12h30	12h30-13h00	13h00-13h30	13h30-14h00	14h00-14h30	14h30-15h00	15h00-15h30	15h30-16h00	16h00-16h30	16h30-17h00	17h00-17h30	17h30-18h00	18h00-18h30	18h30-19h00	19h30-20h00	20h00-20h30	20h30-21h00	21h00-21h30	21h30-22h00	22h00-22h30	22h30-23h00	23h30-00h00
VL poste matin 6h-14h - Groupe 1												164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164																	
VL poste matin 6h-14h - Groupe 2												164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164																	
VL poste journée 7h-18h - Groupe 1														100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100									
VL poste journée 7h-18h - Groupe 2														100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100									
VL poste après-midi 14h-22h - Groupe 1																											169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169				
VL poste après-midi 14h-22h - Groupe 2																											169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169				
VL poste nuit 22h - 06h00	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114																														114	114	114	114
VL poste nuit 22h - 06h00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																														0	0	0	0

Repartition	00H00-00h30	00h30-01h00	01H00-01h30	01h30-02h00	02h00-02h30	02h30-03h00	03h00-03h30	03h30-04h00	04h00-04h30	04h30-05h00	05H00-05h30	05h30-06h00	06h00-06h30	06h30-07h00	07h00-07h30	07h30-08h00	08h00-08h30	08h30-09h00	09h00-09h30	09h30-10h00	10h00-10h30	10h30-11h00	11h00-11h30	11h30-12h00	12h00-12h30	12h30-13h00	13h00-13h30	13h30-14h00	14h00-14h30	14h30-15h00	15h00-15h30	15h30-16h00	16h00-16h30	16h30-17h00	17h00-17h30	17h30-18h00	18h00-18h30	18h30-19h00	19h30-20h00	20h00-20h30	20h30-21h00	21h00-21h30	21h30-22h00	22h00-22h30	22h30-23h00	23h30-00h00
P1 (430 places) - Matin + Journée + AM GR1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	164	164	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	432	432	269	269	269	269	269	269	269	269	169	169	169	169	169	169	169	0	0
P2 (400 places) - (Matin + journée + AM) GR2 + Nuit	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	278	278	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	432	432	269	269	269	269	269	269	269	269	169	169	169	169	169	283	283	114	114

Phase Production ou Exploitation Flux Véhicules-Légers	
VL poste matin 6h-14h	
Entrée 05h30-06h00	327
Sortie 14h00 - 14h30	327
VL poste journée 7h-18h	
Entrée 06h30-07h00	200
Sortie 18h00 - 18h30	200
VL poste après-midi 14h-22h	
Entrée 13h30-14h00	337
Sortie 22h00 - 22h30	337
VL poste nuit 22h - 6h	
Entrée 21h30-22h00	114
Sortie 06h00 - 06h30	114

P1	VL poste matin 6h-14h - Groupe 1	
	Arrivée 05h30 - 06h00	164
	Départ 14h00 -14h30	164
	VL poste journée 7h-18h - Groupe 1	
	Arrivée 06h30 - 07h00	100
	Départ 18h00 -18h30	100
	VL poste après-midi 14h-22h - Groupe 1	
	Arrivée 13h30 - 14h00	169
	Départ 22h00 - 22h30	169
P2	VL poste matin 6h-14h - Groupe 1	
	Arrivée 05h30 - 06h00	164
	Départ 14h00 -14h30	164
	VL poste journée 7h-18h - Groupe 1	
	Arrivée 06h30 - 07h00	100
	Départ 18h00 -18h30	100
	VL poste après-midi 14h-22h - Groupe 1	
	Arrivée 13h30 - 14h00	169
	Départ 22h00 - 22h30	169
	VL poste nuit 22h - 06h00	
	Arrivée 21h30 - 22h00	114
	Départ 06h00 - 06h30	114

Afin de garantir une utilisation équilibrée des deux parkings, chaque poste de travail (matin, après-midi, journée et nuit) devra être divisé en deux sous-groupes équivalents.

Ces sous-groupes seront affectés à des parkings distincts.
Ainsi, le chevauchement entre deux postes (notamment entre 13h30 et 14h30) sera réparti entre les deux parkings.

Cette organisation permet de lisser la demande horaire sur les deux poches de stationnement, de réduire les pics de charge et d'assurer un fonctionnement fluide du site.

egis

Les hypothèses de distribution des trafic induits en HPM



La distribution géographique des flux induits par le projet a été établie sur base de la répartition actuelle des flux routiers en heure de pointe du matin.

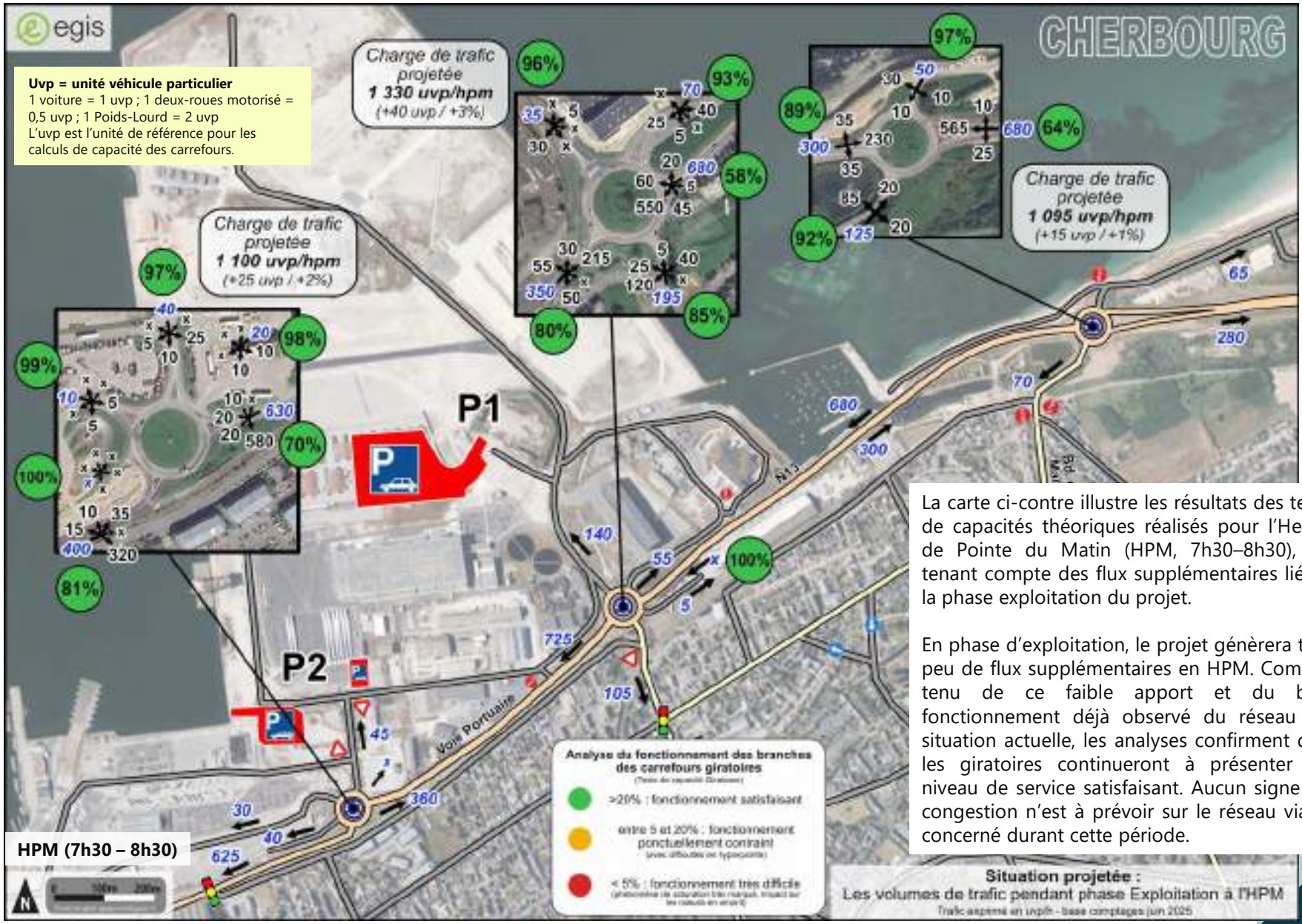
La carte ci-dessus précise la pondération des flux en entrée et en sortie du site PL en fonction de la voirie en **heure de pointe du matin**.

La génération de trafic induite par le projet en l'HPM



La carte ci-contre détaille la répartition sur le réseau viaire des 40 uvp/heure attendus en HPM en entrée et sortie du projet en phase exploitation.

Les niveaux de fonctionnement projetés à l'HPM



La carte ci-contre illustre les résultats des tests de capacités théoriques réalisés pour l'Heure de Pointe du Matin (HPM, 7h30–8h30), en tenant compte des flux supplémentaires liés à la phase exploitation du projet.

En phase d'exploitation, le projet génèrera très peu de flux supplémentaires en HPM. Compte tenu de ce faible apport et du bon fonctionnement déjà observé du réseau en situation actuelle, les analyses confirment que les giratoires continueront à présenter un niveau de service satisfaisant. Aucun signe de congestion n'est à prévoir sur le réseau viaire concerné durant cette période.

Les hypothèses de distribution des trafic induits en HPS

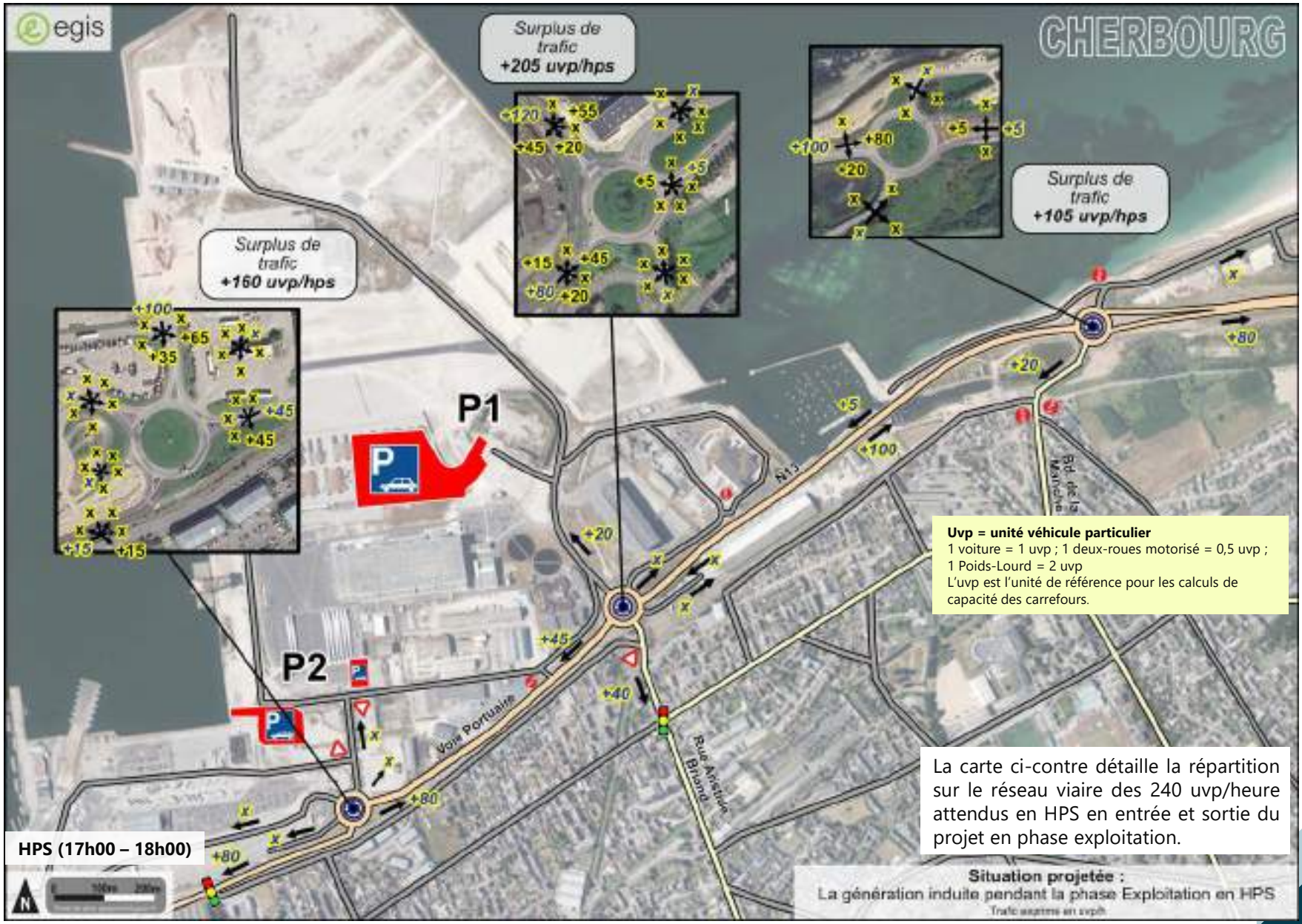
La distribution géographique des flux induits par le projet a été établie sur base de la répartition actuelle des flux routiers en heure de pointe du matin.

Les cartes ci-contre précisent la pondération des flux en entrée et en sortie du site (VL et PL) en fonction de la voirie en **heure de pointe du soir**.

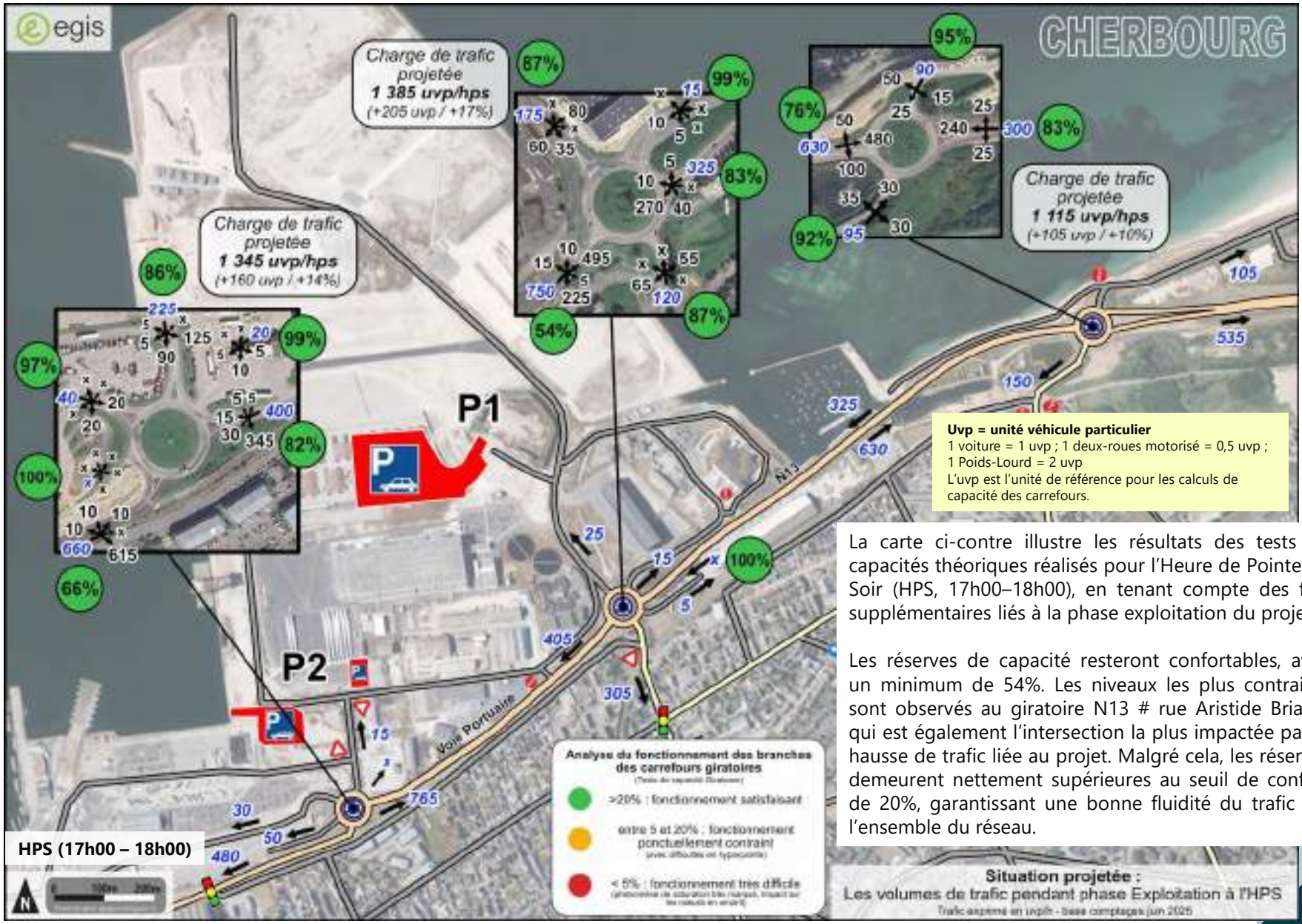




La génération de trafic induite par le projet en l'HPS



Les niveaux de fonctionnement projetés à l'HPS



La carte ci-contre illustre les résultats des tests de capacités théoriques réalisés pour l'Heure de Pointe du Soir (HPS, 17h00–18h00), en tenant compte des flux supplémentaires liés à la phase exploitation du projet.

Les réserves de capacité resteront confortables, avec un minimum de 54%. Les niveaux les plus contraints sont observés au giratoire N13 # rue Aristide Briand, qui est également l'intersection la plus impactée par la hausse de trafic liée au projet. Malgré cela, les réserves demeurent nettement supérieures au seuil de confort de 20%, garantissant une bonne fluidité du trafic sur l'ensemble du réseau.

Les hypothèses de distribution des trafic induits – Après-midi

La distribution géographique des flux induits par le projet a été établie sur base de la répartition actuelle des flux routiers en heure de pointe du matin.

Les cartes ci-contre précisent la pondération des flux en entrée et en sortie du site (VL et PL) en fonction de la voirie entre 13h00 et 14h00.



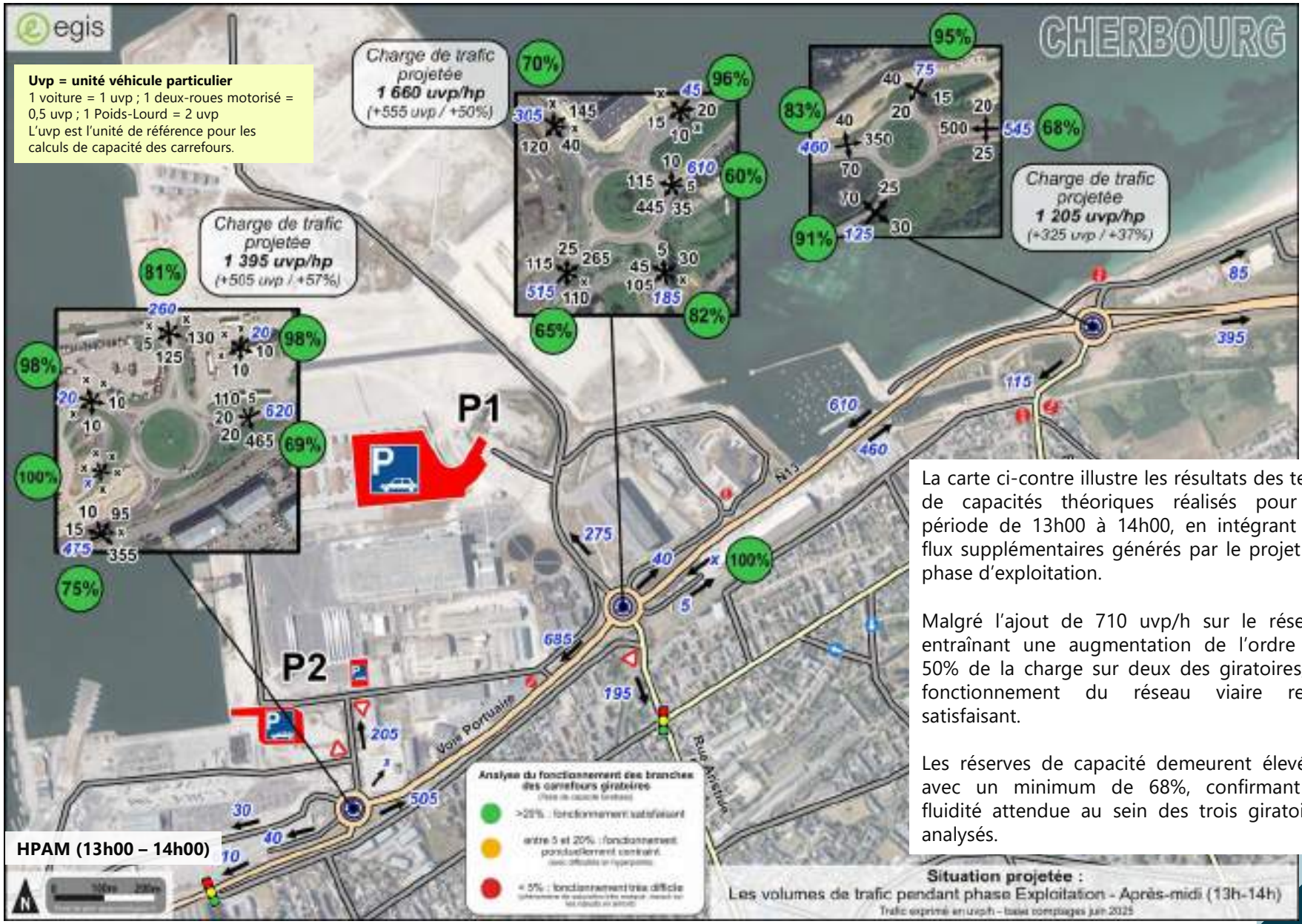


La génération de trafic induite par le projet – Après-midi



La carte ci-contre détaille la répartition sur le réseau viaire des 710 uvp/heure attendus entre 13h00 et 14h00 en entrée et sortie du projet en phase exploitation.

Les niveaux de fonctionnement projetés – Après-midi

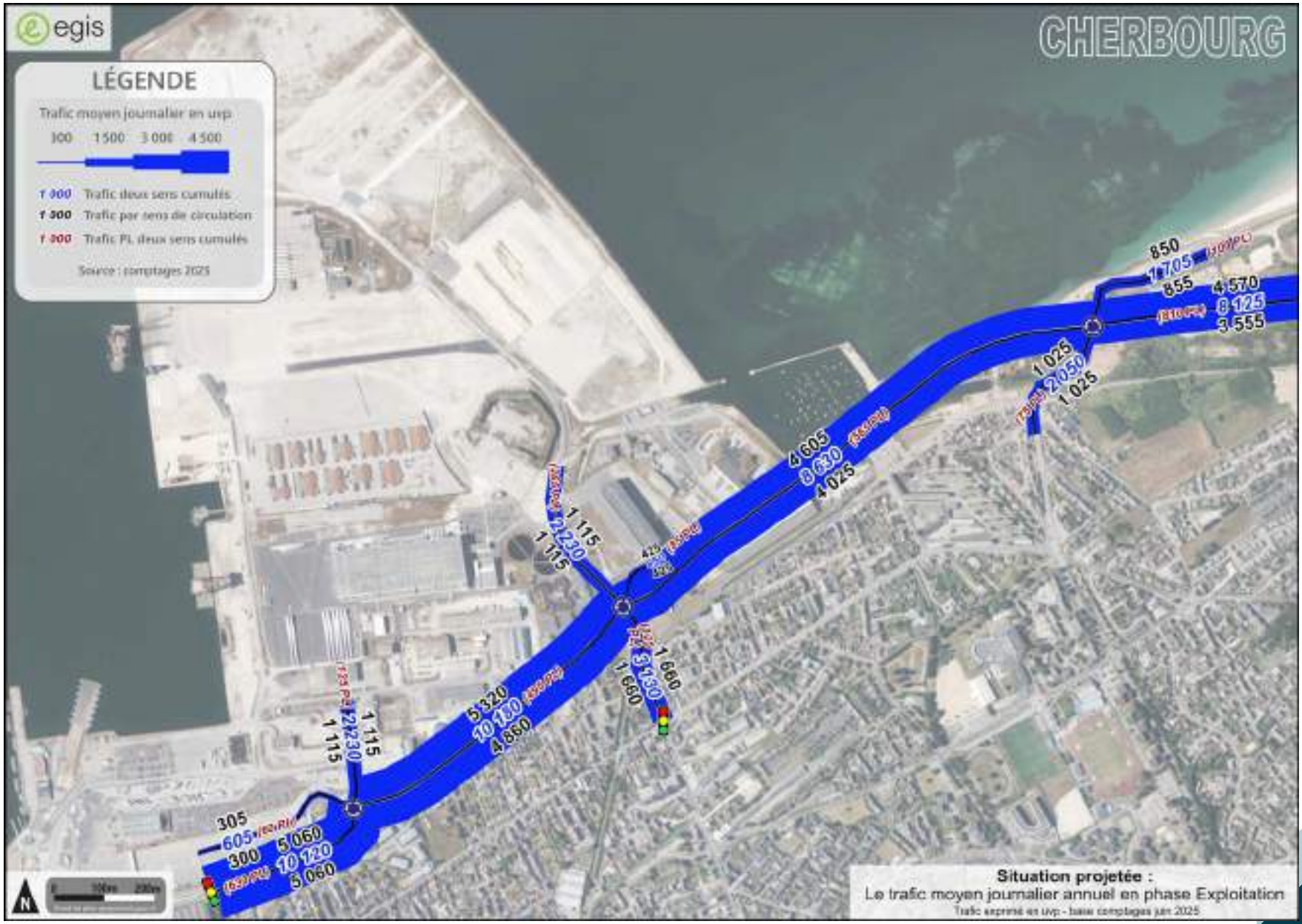


La carte ci-contre illustre les résultats des tests de capacités théoriques réalisés pour la période de 13h00 à 14h00, en intégrant les flux supplémentaires générés par le projet en phase d'exploitation.

Malgré l'ajout de 710 uvp/h sur le réseau, entraînant une augmentation de l'ordre de 50% de la charge sur deux des giratoires, le fonctionnement du réseau viaire reste satisfaisant.

Les réserves de capacité demeurent élevées, avec un minimum de 68%, confirmant la fluidité attendue au sein des trois giratoires analysés.

Le trafic journalier





06

Conclusions

Conclusions

En **situation actuelle**, le réseau viaire desservant le site du projet présente un fonctionnement satisfaisant. Les trois giratoires étudiés affichent des niveaux de trafic modérés et des réserves de capacité largement supérieures au seuil de confort de 20%, témoignant d'une bonne fluidité en heures de pointe.

En **phase travaux**, l'arrivée de 170 uvp/h supplémentaires aux heures de pointe (HPM et HPS) n'engendre aucune situation de saturation. Les giratoires conservent un fonctionnement fluide, avec des réserves de capacité toujours largement suffisantes pour absorber la charge induite par le chantier.

En **phase d'exploitation**, les flux générés par l'unité de production s'élèvent à environ 710 uvp/h sur la période de 13h00 à 14h00, conduisant à une augmentation du trafic sur certains carrefours. Néanmoins, même cette évolution sur les deux giratoires, les niveaux de fonctionnement restent satisfaisants, avec des réserves de capacité minimales de 68%.
En HPM, les apports liés à l'exploitation sont faibles, et les simulations confirment que le réseau viaire continuera à fonctionner dans de bonnes conditions. En HPS les réserves de capacité y restent confortables, avec un minimum de 54%.

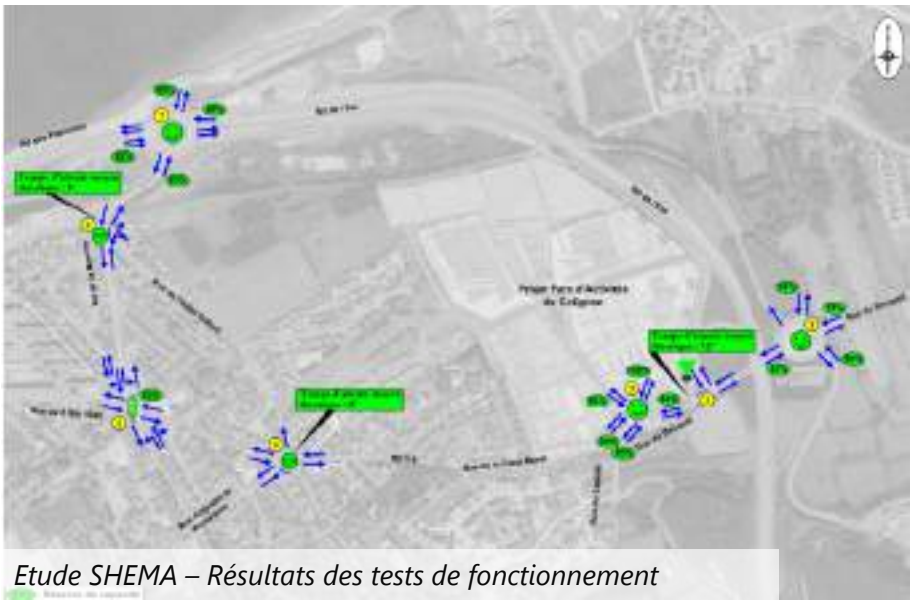
En conclusion**, l'étude confirme que le projet**, tant en phase travaux qu'en phase d'exploitation, **est pleinement compatible avec les capacités du réseau existant**.
Les tests de fonctionnement circulatoire réalisés mettent en évidence des **réserves de capacité toutes supérieures à 50 %,** seuil au-delà duquel le fonctionnement en heure de pointe est considéré comme très satisfaisant.

Ces conclusions ne prennent pas en considération le développement du terminal de ferroutage. D'après l'exploitant Brittany Ferries, cette installation permettra d'acheminer environ 25 000 PL par an, contribuant ainsi à délester le réseau viaire d'accès au port de Cherbourg.

Conclusions – Projet connexe du Parc d'Activités de Collignon



Etude SHEMA - Contextualisation



Etude SHEMA – Résultats des tests de fonctionnement

	Heure de pointe matin	Heure de pointe soir
Entrées	300 uvp / heure dont 20 PL	80 uvp / heure dont 20 PL
Sorties	80 uvp / heure dont 20 PL	240 uvp / heure dont 20 PL

Etude SHEMA – Génération des trafics

Dans le cadre du développement du Parc d'Activités de Collignon à Tourlaville, porté par la SHEMA le long du boulevard de l'Est et de la RD116, une étude de trafic a été réalisée afin d'évaluer son impact sur le réseau à l'horizon 2025.

Les analyses ont montré que les trafics induits par le projet pouvaient être correctement pris en charge par le réseau existant, sans engendrer de saturation ni de dysfonctionnement, selon les tests de capacité réalisés lors des études.

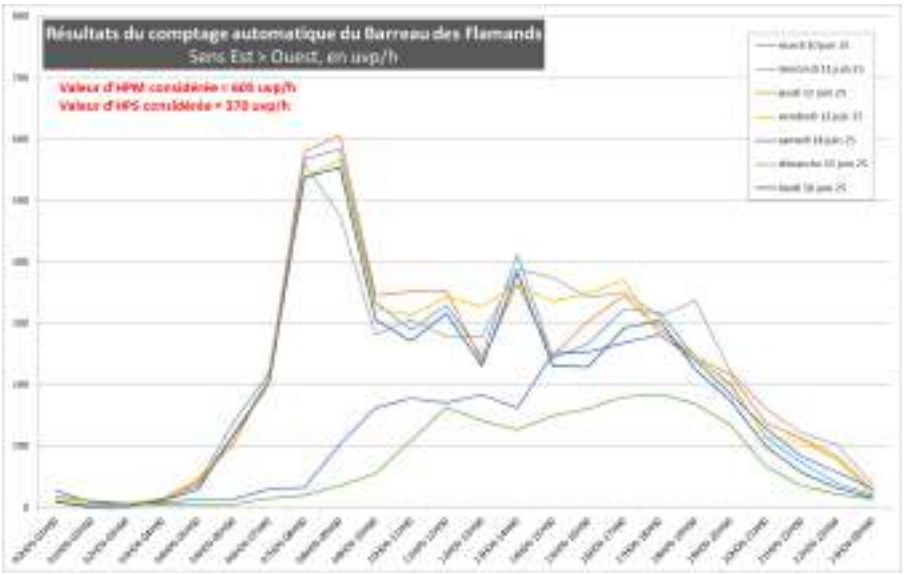
Parallèlement, les études menées pour le projet d'adaptation du port de Cherbourg à l'accueil des Énergies Marines Renouvelables (EMR) confirment également un bon niveau de service à terme. Les flux générés se répartissent majoritairement sur des plages horaires décalées des pointes usuelles (HPM et HPS).

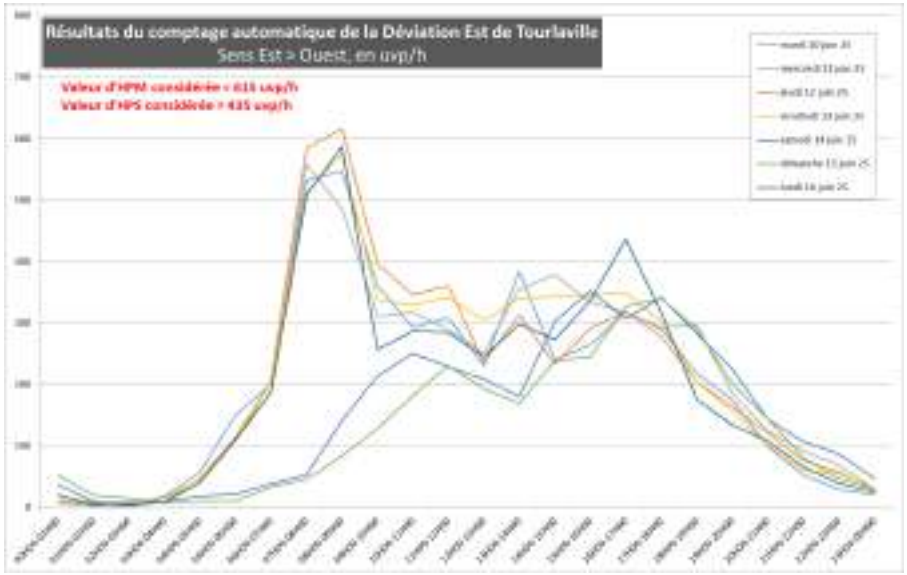
En conséquence, aucune pertubation du fonctionnement du réseau n'est à prévoir, même en cas de réalisation simultanée des deux projets.

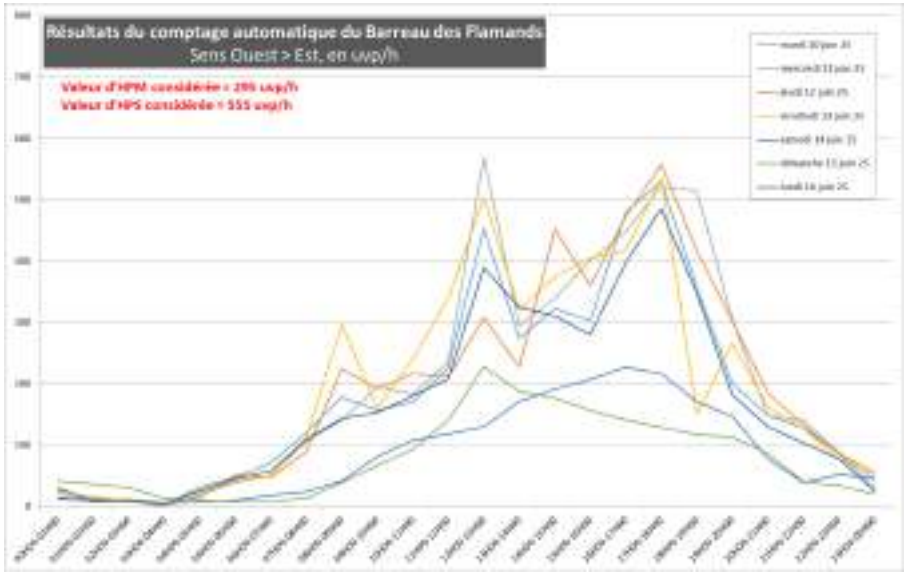


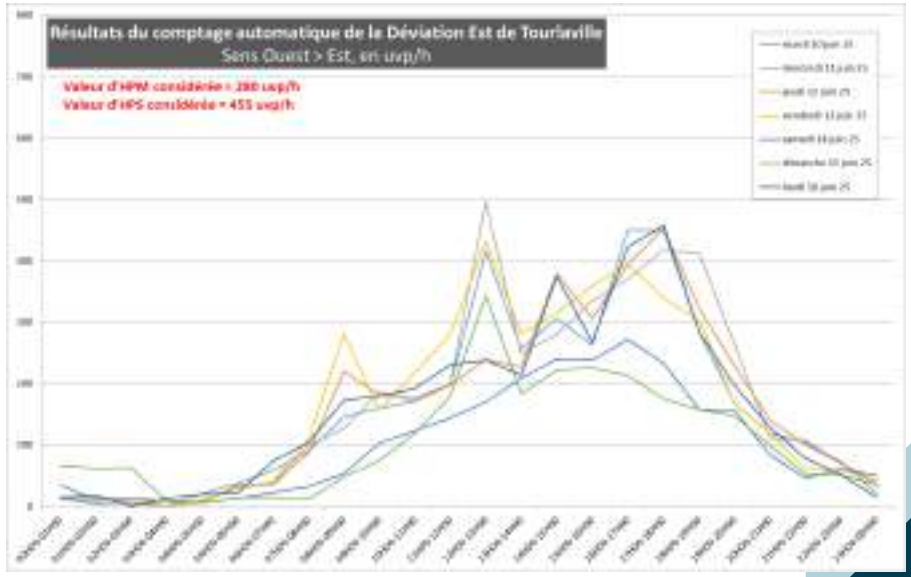
Annexes

Détails des résultats des comptages automatiques

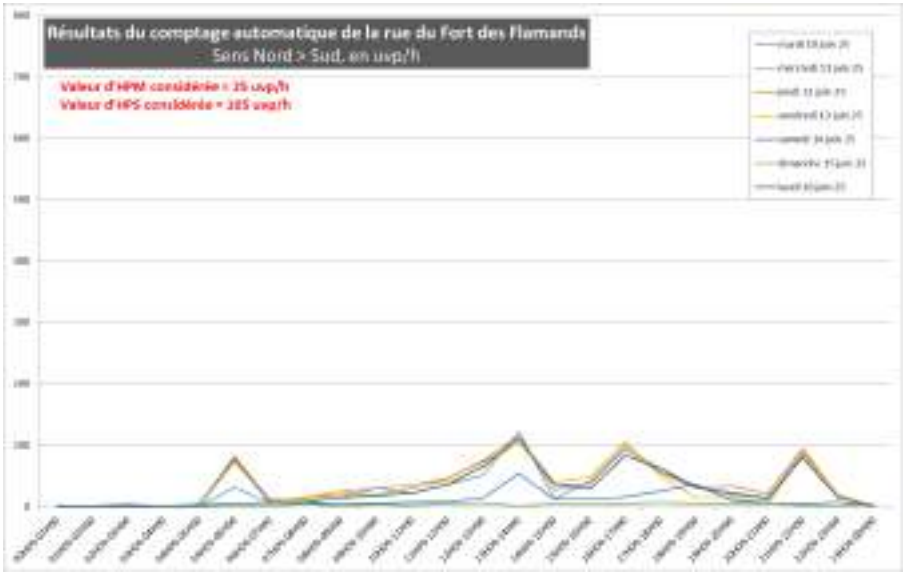


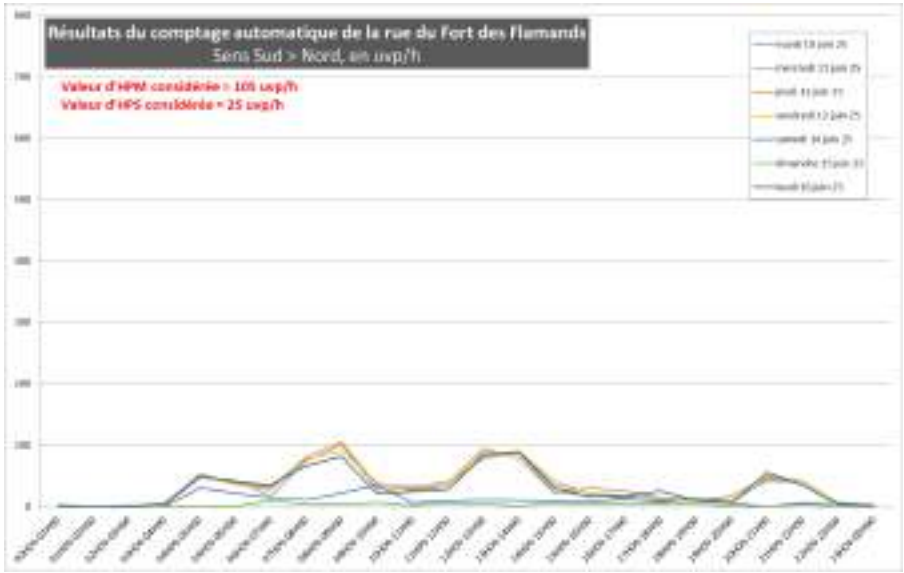




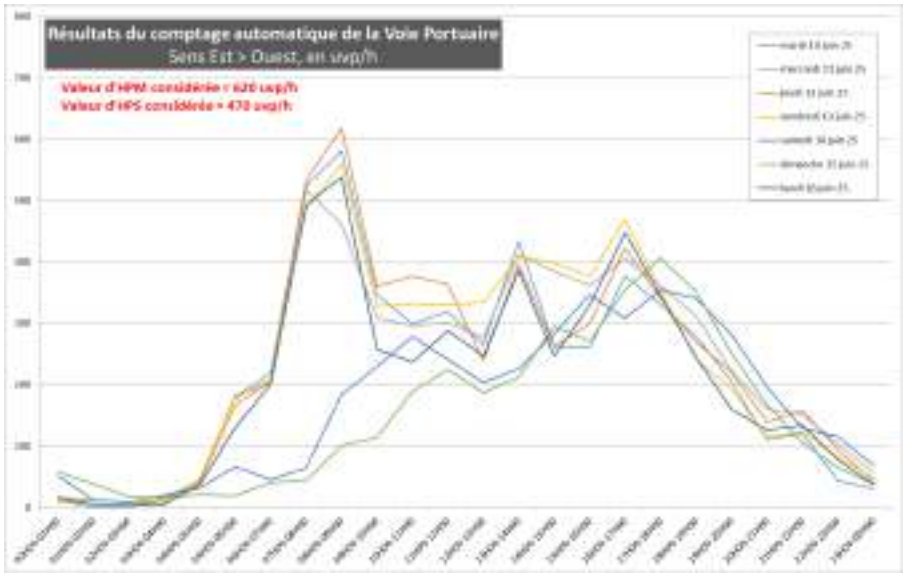


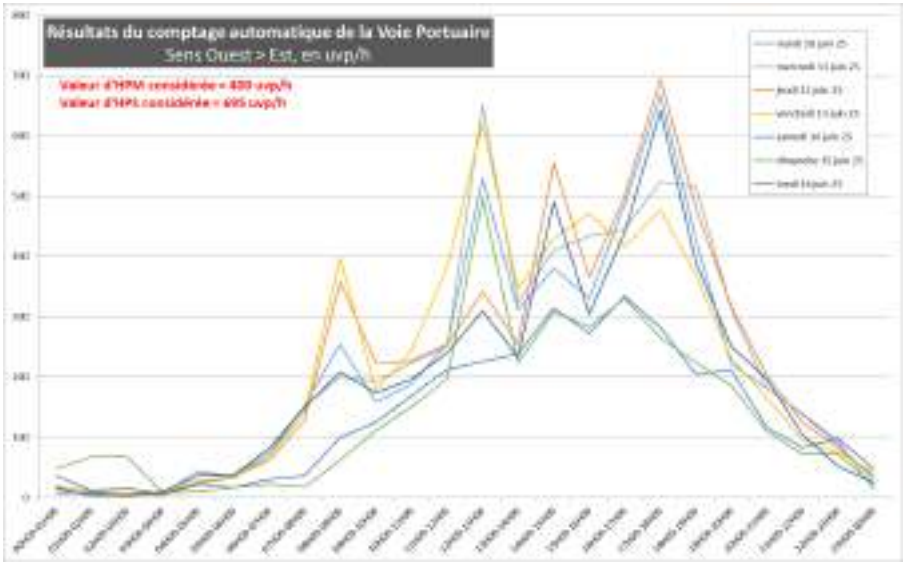
Détails des résultats des comptages automatiques





Détails des résultats des comptages automatiques





Egis

165 avenue de la Marne
59700 Marcq-en-Barœul
France

Kevin DEBAETS
kevin.debaets@egis-group.com

Marta CORTES DELGADO
marta.cortes-delgado@egis-group.com

www.egis-group.com

ANNEXE 10 ANNEXES DE L'ETUDE DES RISQUES SANITAIRES

Egis, Juillet 2025

Annexe 10.1 Données d'entrée pour les équations du calcul des expositions

Dans le cadre de la présente étude, les équations présentées dans le guide GEODE-CEREMA de 2014 et dans le TGD ont été utilisées.

Certaines données sont directement issues du volet B du guide précités. D'autres ont été actualisées.

Les équations et l'ensemble des données (paramètres physico-chimiques des substances) ainsi utilisées sont présentées à suivre.

Annexe 10.2 Calcul des concentrations dans l'eau interstitielle

10.2.1 Substances organiques

L'équation suivante permet de calculer la concentration en une substance dans l'eau interstitielle pour des substances organiques

$$C_{eau\text{-}i} = C_{sed} / ((K_{mes\text{-}eau} / RHO_{mes}) \times 1000 \times 10^{*})$$

Avec :

C_{sed} : concentration dans les sédiments en mg/kg p.h. ;

$K_{mes\text{-}eau}$: coefficient de partage MES-eau ;

RHO_{mes} : masse volumique de MES en kg/m^3 = 1150 kg/m^3

** Conformément aux prescriptions du TGD, pour les substances dont le log Kow est supérieur à 5, un facteur de 10 est ajouté à l'équation de façon à prendre en compte la forte adsorption des substances concernées sur les particules sédimentaires.*

Plusieurs équations sont disponibles pour le calcul du coefficient de partage MES-eau :

$$K_{mes\text{-}eau} = Feau_{mes} + Fsolide_{mes} * (KpMES / 1000) * RHO_{solide}$$

Avec :

$Feau_{mes}$: fraction volumique d'eau dans les MES = **0,9 ;**

$Fsolide_{mes}$: fraction volumique de solide dans les MES **= 0,1 ;**

RHO_{solide} : masse volumique de la phase solide = **2500 kg/m^3** ;

Kp_{MES} : le coefficient de partage entre MES et eau en l/kg.

Le coefficient de partage MES – eau peut être estimé à partir du coefficient de partage carbone organique-eau, Koc (en l/kg) :

$$Kp_{MES} = Foc_{MES} * Koc$$

Avec :

Foc_{MES} : fraction de carbone organique dans les MES = 0,1

Il est également possible de calculer le Koc via le coefficient de partage octanol-eau, Kow (Marchand et Tissier, 2005) :

Log Koc = 0,81 log Kow + 0,1

10.2.2 Substances métalliques

Ceau-i = (Csed x10*)/ KpMES

Avec:

C_{sed} : concentration dans les sédiments en mg/kg p.h.

Kp_{mes} : coefficient de partage MES-eau

**La Commission européenne (2005) recommande d'ajouter un facteur de 10 pour les substances dont le Kp est supérieur à 200 l/kg, de façon à prendre en compte la voie d'exposition par ingestion directe du sédiment et pas seulement via l'eau interstitielle.*

10.2.3 Paramètres retenus pour les calculs des concentrations dans l'eau interstitielle

Les paramètres déduits des équations précédentes ont été regroupés dans le tableau suivant.

TABLEAU 1 : COEFFICIENTS DE PARTAGES SELECTIONNES

Substance	Kmes-eau		Kp_mes (L/kg)		Koc (L/kg)		Kow		log Kow	
	Kmes-eau	*Source*	Kp_mes	*Source*	Koc	*Source*	Kow	*Source*	log Kow	*Source*
HAP (12)										
Anthracène	7,39E+2	*Calcul*	2,95E+3	*Calcul*	2,95E+4	*UE (2011)*				
Benzo(a) anthracène	1,21E+3	*Calcul*	4,84E+4	*Calcul*	4,84E +5	*UE (2005)*			5,66	*INERIS (2011)*
Benzo(a) pyrène	1,27E+5	*Calcul*	5,07E+5	*Calcul*	5,07E+6	*INERIS (2010)*			6,07	*UE (2011) (PSC)*
Benzo(ghi) pérylène	6,00E+5	*Calcul*	2,40E+6	*Calcul*	2,40E+7	*UE (2005)*				
Benzo(b) fluoranthène	2,46E+3	*Calcul*	9,83E+3	*Calcul*	9,83E+4		1,10 E+6	*UE (2005)*	>5	
Benzo(k) fluoranthène	1,61E+5	*Calcul*	6,46E+5	*Calcul*	6,46E+6	*UE (2005)*			>5	
Chrysène	9,95E+3	*Calcul*	3,98E+4	*Calcul*	3,98E+5	*INERIS (2005)*			>5	
Dibenzo(a,h) anthracène	3,50E+4	*Calcul*	1,40E+5	*Calcul*	1,40E+6	*INERIS (2006)*			>5	
Fluoranthène	3,61E+3	*Calcul*	1,45E+4	*Calcul*	1,45E+5	*UE (2005)*			>5	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	8,28E+5	*Calcul*	3,31E+6	*Calcul*	3,31E+7	*UE (2005)*			>5	

Substance	Kmes-eau		Kp_mes (L/kg)		Koc (L/kg)		Kow		log Kow	
	Kmes-eau	*Source*	Kp_mes	*Source*	Koc	*Source*	Kow	*Source*	log Kow	*Source*
Phénanthrène	3,79E+2	*Calcul*	1,51E+3	*Calcul*	1,51E+4	*INERIS (2010) (PSC)*			4,57	
Pyrène	1,70E+3	*Calcul*	6,80E+3	*Calcul*	6,80E+4	*INERIS (2005)*			>5	
Eléments traces métalliques										
Arsenic	Aucune valeur validée disponible									
Cadmium			1,30E+5	*INERIS (2010) / UE (2005)*						
Mercure (organique)			1,00E+5	*INERIS (2010)*						
Nickel			7,49E+3	*UE (2005)*						
Plomb			6,46E+5	*UE (2005)*						
Organopersistant										
Tributylétain	2,79E+1		1,08E+2	*UE (2005)*						
PCB (6)										
PCB28	1,01E+4	*Calcul*	4,06E+4	*Calcul*	4,06E+5	*INERIS (2005)*			6,80	
PCB52	1,01E+4	*Calcul*	4,06E+4	*Calcul*	4,06E+5	*INERIS (2005)*			6,80	
PCB101	1,01E+4	*Calcul*	4,06E+4	*Calcul*	4,06E+5	*INERIS (2005)*			6,80	
PCB138	1,01E+4	*Calcul*	4,06E+4	*Calcul*	4,06E+5	*INERIS (2005)*			6,80	
PCB153	1,01E+4	*Calcul*	4,06E+4	*Calcul*	4,06E+5	*INERIS (2005)*			6,80	
PCB180	1,01E+4	*Calcul*	4,06E+4	*Calcul*	4,06E+5	*INERIS (2005)*			6,80	

Annexe 10.3 Concentration au droit du point de rejet

La concentration dans l'eau interstitielle calculée précédemment se rapporte à une concentration à l'équilibre entre le sédiment, le biote et l'eau.

De façon à évaluer la concentration dans l'eau dans le champ proche d'un rejet en milieu marin, la formule suivante peut être appliquée (Marchand, Tissier, 2005)

$$C_{eau\text{-}local} = [C_{eau\text{-}i} / (1 + K_{pMES} * [MES] * 10^{-6} * DILUTION)] + [bruit\ de\ fond]$$

Avec :

[MES] : charge particulaire dans l'eau

[bruit de fond] : bruit de fond de la substance au niveau local.

Le TGD définit, pour le scénario local, une concentration en MES de 15 mg/l.

Pour évaluer le risque sanitaire, la concentration en MES plus élevée mais représentative de l'étude sera considérée.

Dans le cadre de cette étude, une concentration de 80 mg/l a été retenue (correspondant aux matières en suspension 15 minutes après le clapage dans l'eau).

Pour les données du bruit de fond, les concentrations mesurées dans les prélèvements d'eau effectués au droit du site de clapage ont été utilisées lorsque les substances sélectionnées ont été analysées.

Annexe 10.4 Concentration dans le biote

Selon la problématique locale, les concentrations dans le biote pourront être évaluées dans les poissons, dans les crustacés et/ou dans les mollusques bivalves selon la formule suivante :

$$C_{poisson/crustacés/mollusques} = C_{eau\text{-}local} * BCF_{poissons/crustacés/mollusques} * BMF$$

Avec :

$C_{poisson}$: concentration dans le poisson en mg/kg p.h.

$C_{eau\text{-}local}$: concentration dans l'eau de mer en mg/l

$BCF_{poisson}$: facteur de bioconcentration eau-poisson

BMF : facteur de biomagnification.

Remarque : Les mollusques, qui sont des organismes occupant un niveau trophique peu élevé, ne sont pas concernés par le processus de biomagnification.

Les facteurs de bioconcentration et bioamplification appliqués aux différentes substances, mis-à-jour lorsque les données sont disponibles par rapport aux données du guide GEODE-CEREMA de 2014, sont présentées ci-dessous.

TABLEAU 2 : FACTEURS DE BIOCONCENTRATION ET DE BIOAMPLIFICATION PAR SUBSTANCE CHIMIQUE

Substance	Facteur de bioconcentration (BCF)						Facteur de bioamplification (BMF)	
	Poisson	*Source*	Mollusque	*Source*	Crustacé	*Source*	BMF	*Source*
Anthracène	3,04E+03	*UE (2011)*	1,90E+04	*EC (2011)*	2,54E+03	*EC (2011)*	2	*TGD*
Benzo(a) anthracène	-	*Pas de valeurs*	-	*Pas de valeurs*	-	*Pas de valeurs*	1	*Par défaut sans valeur*
Benzo(a)pyrène	2,70E+03	*UE (2011)*	5,80E+04	*EC (2011)*	1,28E+04	*UE (2011)*	2	*TGD*
Benzo(ghi) pérylène	6,40E+04	*INERIS (2011)*	6,40E+04	*INERIS (2011)*	2,82E+04	*UE (2011)*	10	*TGD*
Benzo(b) fluoranthène	3,18E+04	*AESN (2008)*	-	*Pas de valeurs*	-	*Pas de valeurs*	10	*TGD*
Benzo(k) fluoranthène	8,75E+03	*UE (2005)*	1,30E+04	*AESN (2008)*	-	*Pas de valeurs*	10	*TGD*
Chrysène	1,30E+01	*RIVM (2011)*	6,94E+02	*Bivalves INERIS (2011)*	2,00E+03	*Daphnies INERIS (2011)*	1	*Par défaut sans valeur*
Dibenzo(a,h) anthracène	1,00E+01	*INERIS (2006)*	-	*Pas de valeurs*	7,73E+02	*INERIS (2006)*	1	*Par défaut sans valeur*

Substance	Facteur de bioconcentration (BCF)						Facteur de bioamplification (BMF)	
	Poisson	*Source*	Mollusque	*Source*	Crustacé	*Source*	BMF	*Source*
Fluoranthène	1,70E+03	*UE (2011)*	1,00E+04	*UE (2011)*	1,74E+03	*UE (2011)*	1	*Par défaut sans valeur*
Indéno(1,2,3-cd) pyrène	4,50E+04	*INERIS (2005)*	4,50E+04	*INERIS (2005)*	4,50E+04	*INERIS (2005)*	10	*TGD*
Phénanthrène	2,23E+03	*INERIS (2010)*	1,28E+03	*INERIS (PSC)*	2,10E+02	*INERIS (PSC)*	2	*TGD*
Pyrène	4,81E+03	*INERIS (2005)*	7,70E+04	Valeur la plus forte INERIS	2,70E+03	*INERIS (2005)*	2	*TGD*
Arsenic	4,00E+00	*INERIS (2010)*	4,78E+02	*INERIS (2010)*	4,00E+02	*INERIS (2010)*	1	*Par défaut sans valeur*
Cadmium	2,94E+01	*UE (2005)*	-	*Pas de valeurs*	-	*Pas de valeurs*	1	*Par défaut sans valeur*
Mercure (organique)	2,17E+04	*INERIS (2006) méthylmercure*	1,33E+04	*INERIS (2006) méthylmercure*	-	*Pas de valeurs*	10	*TGD*
Nickel	-	*Pas de valeurs*	3,40E+02	*UE (2005)*	-	*Pas de valeurs*	1	*Par défaut sans valeur*
Plomb	4,05E+02	*UE (2011)*	2,28E+03	*UE (2011)*	1,15E+03	*UE (2011)*	1	*Par défaut sans valeur*
TBT	6,00E+03	*INERIS (2010)*	4,78E+02	*UE (2005)*	4,40E+03	*UE (2005)*	1	*Par défaut sans valeur*
PCB28	5,00E+05	*GEODE / Moyenne BCF calculé par AESN (2008)*	2,55E+05	*GEODE / Moyenne BCF calculé par AESN (2008)*	5,00E+04	*GEODE / Moyenne BCF calculé par AESN (2008)*	10	*TGD*
PCB52	5,00E+05		2,55E+05		5,00E+04		10	
PCB101	5,00E+05		2,55E+05		5,00E+04		10	
PCB138	5,00E+05		2,55E+05		5,00E+04		10	
PCB153	5,00E+05		2,55E+05		5,00E+04		10	
PCB180	5,00E+05		2,55E+05		5,00E+04		10	

Annexe 10.5 Doses journalières d'exposition

Pour évaluer les doses d'exposition, la méthode des équilibres de partage « eau-sédiment-biote », décrite pour le milieu marin dans l'ouvrage « Analyse du risque chimique » (IFREMER, INERIS 2005) a été utilisée.

Des données humaines d'exposition sont nécessaires pour calculer les doses journalières d'exposition. Ces dernières sont présentées dans le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, pour chaque cible r etenue.

La méthodologie de sélection de ces données a été la suivante :

- Poids corporel : Le poids des adultes est fixé par le TGD. Le poids des adolescents et des enfants est fixé selon la moyenne de l'étude Tanguy F et al. 2007.
- Durée d'exposition : ce facteur n'est pris en compte que dans les calculs pour les contaminants à effets sans seuils : une durée d'exposition (Texp) de 30 ans est considérée pour les adultes selon le TGD. Pour les enfants, la durée d'exposition correspond à la totalité de l'enfance. Pour les adolescents, la valeur considérée est celle donnée par le TGD pour les mineurs (3 à 17 ans).

Cette durée d'exposition est moyennée sur une vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans).

- Données de consommation des produits de la mer : le TGD préconise une consommation de produits de la mer de 115 g/j. Toutefois, cette valeur est fortement protectrice (assimilé aux très forts consommateurs). Les résultats de l'étude nationale des consommations alimentaires (INCA 3 de 2017) fournissant des données de consommation a l'échelle nationale ont donc été considérés.

La formule suivante permet de calculer les doses journalières d'exposition :

$$DJE = [(C_{poissons/crustacés/mollusques} * consommation) / poids] * T / Tm*$$

Avec :

DJE : Dose Journalière d'Exposition en mg/kg/j

$C_{poissons/crustacés/mollusques}$: concentration estimée dans les produits de la mer en mg/kg p.h.

consommation : ration alimentaire pour le produit de la mer considéré en kg/j

poids : poids moyen des individus de la population considérée en kg

T : nombre d'années d'exposition

Tm : période sur laquelle l'exposition est moyennée = 70 ans.

**** Ce ratio n'apparait que dans les calculs pour les polluants à effets sans seuil***

Sur la base des hypothèses présentées précédemment, les concentrations retenues dans les différents milieux sont synthétisés dans les tableaux suivants en fonction des cibles retenues. **Remarque : pour le calcul des DJE** (cf. § **Erreur ! Source du renvoi introuvable.Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), **le bruit de fond des PCB est considéré comme étant nul comme expliqué dans le rapport.**

Annexe 10.6 Evaluation des risques sanitaires

10.6.1 Mode de calcul

La quantification des risques sanitaires s'effectue par le calcul d'indice en distinguant les effets à seuil d'exposition et les effets sans seuil d'exposition.

Pour les effets à seuil, le risque sanitaire est caractérisé par le **quotient de danger** (QD) qui est défini, pour la voie d'exposition par ingestion, par le rapport de la dose journalière d'exposition (DJE) sur la dose journalière tolérable (DJT correspondant à la VTR par ingestion).

$$QD = DJE\ (mg/kg/j) / DJT\ (mg/kg/j)$$

Le **quotient de danger** est ensuite comparé au **seuil considéré comme acceptable de 1** (défini par la note du Ministère en charge de l'Environnement du 19 avril 2017).

Pour les effets sans seuil, le risque sanitaire est caractérisé par l'**excès de risque individuel** (ERI) qui est calculé, pour la voie d'exposition par ingestion, en multipliant la concentration d'exposition (DJE) par l'excès de risque unitaire (ERU) moyenné sur la vie entière (considérée de manière conventionnelle égale à 70 ans).

ERI = DJE x ERU x T/Tvie

T : nombre d'années d'exposition T_{vie} : durée de la vie (70 ans)

L'excès de risque individuel est ensuite comparé au **seuil considéré comme acceptable de 10^{-5}** (défini par la note du Ministère en charge de l'Environnement du 19 avril 2017).

10.6.2 La quantification des risques sanitaires

Les risques pour les effets à seuil et pour les effets sans seuil ont été calculés pour les futurs consommateurs (adultes, enfants et adolescents) des produits de la mer. Ils sont présentés dans les tableaux, pour chacune des cibles retenues.

10.6.3 L'additivité des risques sanitaires pour les effets sans seuils

Selon le guide GEODE-CEREMA de 2014, l'additivité des risques liés aux différents polluants et aux différentes voies d'exposition a été réalisée pour les effets sans seuil de dose par l'addition de tous les excès de risque individuels, en considérant la suppression du bruit de fond chimique.