

Rechargements d’entretien du cordon dunaire du Bois de Sapins

Dossier d’enquête publique

Pièce C2

Evaluation environnementale

Valant dossier d’incidence au titre de l’autorisation prévue aux articles L.214-1 et suivants du code de l’environnement

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	VERIFIÉ(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
V0	Version provisoire en attente des inventaires faune-flore	CCN/SBC	CDT	PRD	JUIN 2023
V1	Version complétée avec le volet milieu naturel	CCN/SBC/Rainette	CDT	PRD	12/05/2025
V1b	Version complétée suite à échanges avec le MOA	CCN/SBC/Rainette	CDT	PRD	24/06/2025
	ARTELIA : 4 rue Germaine Veyret-Verner 38 130 ECHIROLLES – TEL : 04 76 33 40 00				

AVANT-PROPOS

Le présent document a été réalisé pour le **programme pluriannuel d'entretien du cordon dunaire de Bois de Sapins** en baie d'Authie, sur les communes de Groffliers et de Berck, initialement mis en œuvre par la CA2BM pour respecter les critères de profils du cordon dunaire dans le cadre de la gestion du système d'endiguement Authie Nord.

La présente étude d'impact accompagne une demande de cas par cas adressée à l'autorité environnementale pour un projet de **rechargement ponctuel**. La CA2BM a initié en 2024 la réalisation d'une étude hydrosédimentaire en baie d'Authie qui a pour but d'orienter la stratégie de gestion de la baie sur le long terme.

Le projet de rechargement pluri-annuel, qui relève de la rubrique 13 du tableau annexé à l'article R.122-2 du code de l'environnement qui soumet à examen au cas par cas tous les travaux de rechargement de plage, ainsi que de la rubrique 14 qui soumet à examen au cas par cas tous les travaux, ouvrages et aménagements dans les espaces remarquables du littoral, a fait l'objet d'une demande d'examen au cas par cas déposée le 4 janvier 2022 (formulaire d'examen n°2023-6867). **L'examen à conclut à la soumission à étude d'impact**, objet du présent dossier.

Le projet fait l'objet d'une enquête publique « unique » qui porte à la fois sur la demande d'autorisation environnementale et sur la déclaration d'intérêt général.

PLACE DE LA PIECE DANS LE DOSSIER D'ENQUETE PUBLIQUE

Pièce A	Guide de lecture
Pièce B **Présentation du projet**	B1 – Description du projet
	B2 – Note de présentation non technique du projet
	B3 – Justificatif de maitrise foncière
Pièce C **Évaluation environnementale**	C1 – Décision de l'examen au cas par cas
	C2 – Évaluation environnementale
	C3 – Annexes de l'évaluation environnementale
	C4 – RNT (Résumé non technique) de l'évaluation environnementale
	C5 – Notice d'incidences au titre de Natura 2000
Pièce D **Déclaration d'intérêt général**	D1 – Déclaration d'intérêt général (DIG)
	D2 – Plan de situation des biens et des activités concernés par l'opération (DIG)
Pièce E **Plans**	E1 – Plan de localisation au 1/25000^{e}
	E2 – Autres plans
Pièce F	F – Demande d'autorisation d'occupation temporaire (AOT)

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 3

1 PREAMBULE 9

1.1 OBJET DU DOCUMENT 9
1.2 IDENTIFICATION DU PETITIONNAIRE 9
1.3 AUTEURS DES ETUDES 9
1.4 CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET LEGISLATIF DU PROJET 10

2 DESCRIPTION DU PROJET 11

2.1 LOCALISATION DU PROJET 11
2.2 CONTEXTE ET HISTORIQUE 12
2.2.1 Objectif du projet 12
2.2.2 Travaux d'aménagements précédemment réalisés sur l'anse du Bois de Sapins 12
2.3 DESCRIPTION DES TRAVAUX - CARACTERISTIQUES DU PROJET 12
2.3.1 Principe et critères généraux 12
2.3.2 Zone de rechargement 12
2.3.3 Délimitation et capacité de la zone de prélèvement 12
2.3.4 Réalisation des opérations et transfert des sables 13
2.3.5 Critères de projet des rechargements annuels 14
2.3.6 Estimation des coûts associés 15
2.3.7 Maîtrise foncière 15
2.4 NATURE ET QUANTITES DE MATERIAUX ET RESSOURCES UTILISEES 15
2.4.1 Demande et utilisation d'énergie 15
2.4.2 Quantité de matériaux utilisés 15
2.4.3 Volumes d'eau consommés 15
2.5 ESTIMATION DES TYPES ET QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDUS 15
2.5.1 Emissions de gaz à effet de serre liées aux transports de matériaux 15
2.5.2 Estimation des déchets générés 15

3 JUSTIFICATION DU PROJET ET PRESENTATION DES ALTERNATIVES ENVISAGEES 16

3.1 JUSTIFICATION DU PROJET 16
3.1.1 Le contexte local 16
3.1.2 Le système d'endiguement Authie Nord 17
3.2 ANALYSE DES ALTERNATIVES ET STRATEGIE GLOBALE 17
3.2.1 Stratégie d'intervention du PAPI de 2015 : scénarios globaux 17
3.2.2 La stratégie locale du PAPI retenue sur la baie d'Authie nord 18
3.3 CRITERES DE PROJET RETENUS 18
3.3.1 Analyse du stock disponible 18
3.3.2 Modalités de rechargement 19
3.3.3 Modalités de transit 19

4 DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT 20

4.1 AIRE D'ETUDE 20
4.2 MILIEU PHYSIQUE 20
4.2.1 Climatologie et conditions océano-météorologiques 20
4.2.2 Changement climatique 24
4.2.3 Topo-bathymétrie à l'échelle de la baie d'Authie 24
4.2.4 Evolution du trait de côte et différentiels altimétriques sur la zone de prélèvement - Plage de Berck 25
4.2.5 Evolution du trait de côte et différentiels altimétriques sur la zone de rechargement - Bois de Sapins 29
4.2.6 Dynamique sédimentaire 35
4.2.7 Géologie et Géomorphologie 39
4.2.8 Caractéristiques sédimentaires 40
4.2.9 Hydrogéologie 41
4.2.10 Eaux superficielles 42
4.2.11 Usages de l'eau 44
4.2.12 Qualité des milieux 44
4.3 MILIEU NATUREL 50
4.3.1 Méthodologie et dates de prospections 50
4.3.2 Synthèse bibliographique des zonages existants 51
4.3.3 La flore et les habitats 58
4.3.4 L'avifaune 72
4.3.5 Les amphibiens et reptiles 77
4.3.6 L'entomofaune 77
4.3.7 La mammalofaune (hors chiroptères) 80
4.3.8 Les chiroptères 82
4.3.9 La faune benthique 85
4.4 PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGER 86
4.4.1 Patrimoine paysager 86
4.4.2 Zone de protection du paysage 86
4.4.3 Patrimoine culturel 87
4.5 MILIEU HUMAIN 88
4.5.1 Population et habitat 88
4.5.2 Entreprises et emploi 88
4.5.3 Attractivité et tourisme 89
4.5.4 Occupation du sol 90
4.5.5 Documents de planification territoriale 92
4.5.6 Qualité de l'air 98
4.5.7 Ambiance sonore 100
4.5.9 Risques industriels 102
4.6 RISQUES NATURELS 103
4.6.1 Risque inondation 103
4.6.2 Risque de mouvement de terrain 105
4.7 SYNTHESE DES ENJEUX 106
4.8 EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT AVEC OU SANS MISE EN ŒUVRE DU PROJET 109
4.8.1 Choix des aspects de l'état actuel de l'environnement 109
4.8.2 Evolution probable de l'environnement avec et sans mise en œuvre du projet 109

5 ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES....110

5.1 RAPPELS METHODOLOGIQUES....110
5.2 IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE....112
5.2.1 Climatologie....112
5.2.2 Changement climatique....112
5.2.3 Conditions océano-météorologiques....112
5.2.4 Topo-bathymétrie sur la zone de prélèvement....112
5.2.5 Topo-bathymétrie et évolution du trait de côte sur la zone de rechargement....113
5.2.6 Dynamique hydrosédimentaire....113
5.2.7 Sols et sous-sols....114
5.2.8 Hydrogéologie....115
5.2.9 Eaux superficielles....116
5.2.10 Usages de l'eau....116
5.3 IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU NATUREL....117
5.3.1 Organisation du chapitre et méthodologie....117
5.3.2 Identification des effets prévisibles sur projet....117
5.3.3 Evaluation des impacts bruts par espèces ou groupes d'espèces....118
5.3.4 Evaluation des incidences sur le réseau Natura 2000....122
5.3.5 Mesures d'évitement et de réduction d'impacts....122
5.3.6 Évaluation des impacts résiduels du projet par groupe taxonomique....123
5.3.7 Mesures compensatoires, d'accompagnement et suivis....126
5.4 IMPACTS ET MESURES SUR LE PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGER....128
5.4.1 Paysage....128
5.4.2 Patrimoine culturel....129
5.5 IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU HUMAIN....130
5.5.1 Démographie et économie/ population et cadre de vie....130
5.5.2 Documents d'urbanisme et domaine public maritime....130
5.5.3 Tourisme....131
5.5.4 Activités de loisirs....131
5.5.5 Déplacements et infrastructures de transport....131
5.5.6 Ambiance sonore....132
5.5.7 Qualité de l'air....132
5.6 RISQUES NATURELS....133
5.6.1 Risque inondation....133
5.6.2 Autres risques naturels....133
5.7 INCIDENCES SUR LE CLIMAT ET VULNERABILITE DU PROJET AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES....134
5.7.1 Tendance de l'évolution du climat....134
5.7.2 Incidences du projet sur le climat....134
5.7.3 Vulnérabilité du projet au changement climatique....134
5.8 INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT RESULTAT DE SA VULNERABILITE A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS....135
5.8.1 Préambule et définitions....135
5.8.2 Etat des lieux....135
5.8.3 Analyse de la vulnérabilité du projet vis-à-vis des risques majeurs....135
5.9 ANALYSE DES EFFETS CUMULES....136
5.9.1 Rappel de la réglementation....136
5.9.2 Projets connus identifiés....136
5.9.3 Analyse des effets cumulés du projet avec les projets connus....137
5.10 SYNTHÈSE DES IMPACTS ET MESURES....141
5.10.1 Tableaux de synthèse des impacts et mesures....141
5.10.2 Liste des mesures mises en place et coûts associés....145
5.10.3 Estimation des dépenses liées aux mesures environnementales....145

6 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION ET DE GESTION DU TERRITOIRE....146

6.1 SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE)....146
6.2 SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)....149
6.3 DOCUMENT STRATEGIQUE DE FAÇADE (DSF) ET PLAN D'ACTION....149
6.4 PLAN DE PREVENTION DES RISQUES LITTORAUX (PPRL)....153
6.5 PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION (PGRI)....154
6.6 PROGRAMME D'ACTION DE PREVENTION DES INONDATIONS (PAPI)....154
6.8 CONTRIBUTION A LA REALISATION DES OBJECTIFS MENTIONNES A L'ARTICLE L. 211-1 AINSI QUE DES OBJECTIFS DE QUALITE DES EAUX PREVUS PAR L'ARTICLE D. 211-10....155
6.8.1 Art. L.211-1 – Gestion équilibrée et durable de la ressource en eau : contribution du projet....155
6.8.2 Art. D.211-10 – Qualité des eaux : contribution du projet....155

7 DESCRIPTION DES METHODES ET AUTEURS....156

7.1 AUTEURS....156
7.2 DESCRIPTION DES METHODES UTILISEES....156

8 ANNEXES....160

ANNEXE N°1 - DIAGNOSTIC HYDRO SEDIMENTAIRE DE LA PLAGE DE BERCK-SUR-MER. GEODUNES 2023. 160
ANNEXE N°2 - ACQUISITION DE DONNEES SUR LE LITTORAL ET SUIVI MORPHOSEDIMENTAIRE. RAPPORT SCIENTIFIQUE-CAMPAGNE OCTOBRE 2024. GEODUNES. 160
ANNEXE N°3 - DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE FAUNE, FLORE ET HABITATS. RAPPORT DES INVENTAIRES 4 SAISONS. RAINETTE 2024. 160
ANNEXE N°4 - ETAT DES COMMUNAUTES BENTHIQUES DE LA PLAGE DE BERCK ET DU CORDON DUNAIRE DE BOIS DE SAPINS. RAPPORT D'INTERVENTION DE LA CAMPAGNE D'OCTOBRE 2024. IDRABIO....160
ANNEXE N°5 - VOLET INCIDENCES NATURA 2000 - OPERATIONS DE RECHARGEMENTS D'ENTRETIEN SUR LE SECTEUR BOIS DE SAPINS. RAINETTE 2025....160

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLEAUX

Tableau 1. Décomposition temporelle d'un cycle de transfert par tracteurs 14
Tableau 2. Synthèse des niveaux de marée en cote marine et en IGN69 sur le secteur de Berck sur mer (SHOM, 2020) 22
Tableau 3. Synthèse des analyses granulométriques de 2019 à 2021 sur l'ensemble de la CA2BM 41
Tableau 4. Masses d'eau de surface au sein du secteur Authie Sud 43
Tableau 5. Ouvrage de prélèvement d'eau en proximité du projet (source : BNPE) et volumes prélevés en 2020 (Source – BNPE) 44
Tableau 6. Qualité des eaux de baignade à Berck et Fort-Mahon entre 2018 et 2021 (baignade.sante.gouv.fr, consulté le 22/04/2024) 44
Tableau 7. Seuils réglementaires pour les contaminants dans les denrées alimentaires 46
Tableau 8. Analyse de tendances du niveau de contamination microbiologique sur le site de la zone 005 – Baie d'Authie 47
Tableau 9. Seuils d'alerte définis pour chaque groupe d'espèces phytoplanctoniques toxiques 48
Tableau 10. Zonages de protection et d'inventaires du patrimoine naturel présents sur la zone d'étude 51
Tableau 11. Zonages de protection et d'inventaires du patrimoine naturel présents à proximité de la zone d'étude 51
Tableau 12. Espèces protégées et/ou menacées mentionnées sur les communes de Berck et Groffliers et potentiellement présentes sur la zone d'étude, d'après Digitale 2 (mai 2023) 58
Tableau 13. Espèces protégées et/ou menacées potentiellement présentes sur la zone projet, d'après les zonages situés au droit ou à proximité de la zone d'étude. 59
Tableau 14. Espèces protégées observées sur le site d'étude 69
Tableau 15. Espèces patrimoniales répertoriées sur le site d'étude 70
Tableau 16. Synthèse des habitats observés sur la zone d'étude 71
Tableau 17. Liste des espèces d'oiseaux potentielles sur la zone d'étude 72
Tableau 18 : Avifaune nicheuse des milieux arborés 73
Tableau 19. Avifaune nicheuse des milieux ouverts et semi-ouverts 73
Tableau 20. Avifaune nicheuse des milieux bâtis 73
Tableau 21.: Avifaune nicheuse de proximité 74
Tableau 22. Avifaune de passage en période de nidification 74
Tableau 23. Avifaune observée en période internuptiale sur la zone d'étude 76
Tableau 24. Liste des espèces de rhopalocères potentielles 78
Tableau 25. Liste des espèces de rhopalocères présentes sur la zone d'étude 78
Tableau 26. Liste des espèces d'odonates présentes sur la zone d'étude 78
Tableau 27. Liste des espèces d'orthoptères potentielles sur la zone d'étude 79
Tableau 28. Liste des espèces d'orthoptères observés sur la zone d'étude 79
Tableau 29. Liste des espèces de mammifères potentielles sur la zone d'étude 80
Tableau 30. Liste des espèces de mammifères présents sur la zone d'étude 80
Tableau 31. Liste des chiroptères potentiels sur la zone d'étude 82
Tableau 32. Liste des chiroptères inventoriés sur la zone d'étude 82
Tableau 33. Patrimoine culturel localisé à proximité du secteur d'étude Authie Sud 87
Tableau 34. Principales données statistiques sur la population (2019) 88
Tableau 35. Evolution de la population depuis 1968 88
Tableau 36. Documents d'urbanismes en vigueur et zonages intersectant le projet 92
Tableau 37. Orientations du SDAGE Artois-Picardie 2022-2027 94
Tableau 38. Normes de qualité de l'air retenues au niveau national et applicable en 2021 (article R. 221-1 du Code de l'Environnement). 98
Tableau 39. Classification des infrastructures routières (article 4 de l'arrêté du 30 mai 1996) 100
Tableau 40. Données historiques sur la baie d'Authie 103
Tableau 41. Synthèse des enjeux identifiés 106
Tableau 42. Synthèse des principaux effets du projet et types d'impacts associés 118
Tableau 43. Impacts bruts du projet sur les habitats et les espèces floristiques associées 119
Tableau 44. Impacts bruts du projet sur l'avifaune 120
Tableau 45. Impacts bruts du projet sur l'herpétofaune 121
Tableau 46. Impacts bruts du projet sur l'entomofaune 121
Tableau 47. Impacts bruts du projet sur les mammifères 121
Tableau 48. Périodes de sensibilité des différents groupes étudiés pour les premières phases des travaux 122
Tableau 49. Impacts résiduels du projet (1/2) 124
Tableau 50. Impacts résiduels du projet (2/2) 125
Tableau 51. Période de réalisation des travaux et sensibilités 128
Tableau 52. Niveau sonores émis par les engins de chantier 132
Tableau 53. Liste des projets identifiés sur le département du Pas-de-Calais pour l'analyse des effets cumulés 136
Tableau 54. Effets cumulés des campagnes annuelles de rechargement pendant 10 ans 137
Tableau 55. Effets cumulés du projet avec la digue rétro littorale du Bois de Sapins 139
Tableau 56. Effets cumulés du projet avec la sécurisation des digues de fond de baie Mollière et Enclos 140
Tableau 57. Compatibilité du projet avec les orientations du SDAGE Artois-Picardie 2022-2027 147
Tableau 58. Compatibilité avec le plan d'action du DSF Manche Mer du Nord 150
Tableau 59. Analyse de la compatibilité des travaux avec les grands objectifs du PGRI 2022-2027 154
Tableau 60. Objectifs visés à l'article L.211-1 du Code de l'Environnement et compatibilité du projet 155

FIGURES

Figure 1. Localisation du projet 11
Figure 2. Plan des abords de la zone de prélèvement et de transit 11
Figure 3. Plan des abords de la zone de rechargement 11
Figure 4. Photographie du secteur Bois de Sapins et des déflecteurs mis en place en 2020 (Source : Géodunes) 12
Figure 5. Périmètre de la zone de prélèvement 13
Figure 6. Profils théoriques de rechargement 14
Figure 7. Photographies aériennes de 1955 à gauche et de 2021 à droite (Source : IGN) 16
Figure 8. Zoom sur la partie Nord du système d'endiguement Authie-Nord (Source : Artelia) 17
Figure 9. Aire d'étude 20
Figure 10. Diagramme climatologique de Berck (températures – précipitations) 21
Figure 11. Fréquences des vents au Touquet par classes de direction et de vitesse sur la période 1980-1994 (Météo France). 21
Figure 12. Courbes de pression et rafales maximales observées sur la station du Touquet entre 1981 et 2010 (Source : info climat) 22
Figure 13. Synthèse des courants de surface en Manche/Mer du nord (CEREMA, 2017) 22
Figure 14. Localisation du point HOMERE 86013 au large de la zone d'étude (Source : IFREMER) 23
Figure 15. Roses de houle de Hm0 au point 86013, au large de la baie, et à l'entrée de la baie d'Authie (source : PAPI BSA) 23
Figure 16. Secteur Authie – Large et entrée de la baie – Tp 24
Figure 17. Altimétrie – Zoom en baie de l'Authie (Source : Lidar 2020) 24
Figure 18. Evolution du trait de côte depuis la pointe du Touquet à Berck sur mer de 1947 à 2015 (Zemmour, 2019) 25
Figure 19. Synthèse de l'évolution du trait de côte entre 2020 et Octobre 2024. Source : Geodunes 2024 26
Figure 20. Périmètre du suivi morphosédimentaire. Source : Geodunes 2024 26
Figure 21. Evolution du trait de côte sur le secteur de Berck Nord entre Avril 2020 et Octobre 2024. Source : Geodunes 2024 27
Figure 22. Différentiel altimétrique entre 2011 et novembre 2022 28
Figure 23. Différentiel altimétrique entre septembre 2020 et octobre 2024. Source : Geodunes 2024 28
Figure 24. Evolution historique de la baie d'Authie (Briquet, 1930) dans (Hesp et al., 2016) 29
Figure 25. Evolution du trait de côte sur le secteur Nord de la Baie d'Authie de 1947 à 2015 (Zemmour, 2019) 30
Figure 26. Rythme d'évolution du trait de côte de 2011 à 2021 sur le secteur de la rive Nord de la Baie d'Authie 30
Figure 27. Synthèse de la position du trait de côte sur la rive Nord de la Baie d'Authie entre 1963 et 2022. L'extrémité Sud du Bec du perroquet est soumise à une érosion considérable depuis les années 2000. 31

Figure 28. Evolution du trait de côte au cours de l'année 2020 sur le secteur du bois de Sapin 31
Figure 29. Evaluation du rythme d'évolution du rechargement du Bois de Sapins 32
Figure 30. Evolution saisonnière du trait de côte entre octobre 2021 et Juin 2022 32
Figure 31. Synthèse de l'évolution du trait de côte entre 2020 et Octobre 2024. Source : Geodunes 2024 33
Figure 32. Evolution du trait de côte sur le secteur de Berck Sud entre Avril 2020 et Octobre 2024. Source : Geodunes 2024 33
Figure 33. Différentiel altimétrique sur le secteur de la rive nord de la baie d'Authie entre Septembre 2020 et Octobre 2024 (Après la tempête Pierrick). Source : Geodunes 2024 34
Figure 34. Ouvrages de protection de Berck (PAPI, 2014) 35
Figure 35. Localisation des zones de cubatures (50m de large depuis le TDC). Source : Geodunes 2024 35
Figure 36. Le bec du Perroquet a pratiquement disparu. Présence d'enrochements servant aux travaux sur la digue Barrois (Avril 2020) 36
Figure 37. La situation du rechargement de la baie d'Authie en décembre 2020 36
Figure 38. La situation du rechargement de la baie d'Authie en décembre 2020 (en haut) et octobre 2021 (en bas) 36
Figure 39. Morphodynamique du secteur de la rive Nord de la baie d'Authie sur la période de 2020 à 2022 37
Figure 40. Bilan morphosédimentaire de la baie d'Authie au regard des connaissances et données disponibles en décembre 2022 38
Figure 41. Géologie de la façade maritime de la Manche 39
Figure 42. Géomorphologie de la baie d'Authie 39
Figure 43. Nature de sol en baie d'Authie 40
Figure 44. Synthèse des paramètres granulométriques sur le secteur Berck, les Sternes, et la baie d'Authie (Source : Diagnostic Géodunes Fev.2023) 40
Figure 45. Bassins hydrographiques métropolitains français(Source : SDAGE 2022-2027 du bassin Artois-Picardie) 41
Figure 46. Masses d'eau souterraines (Source : SDAGE 2022-2027 du bassin Artois-Picardie) 42
Figure 47. Hydrographie du bassin Artois Picardie.(Source : SDAGE 2022-2027 du bassin Artois-Picardie) 42
Figure 48. Masses d'eau "cours d'eau" du bassin Artois Picardie (Source : SDAGE 2022-2027 du bassin Artois-Picardie) 43
Figure 49. Masses d'eau côtières et de transition du bassin Artois Picardie (Source : SDAGE 2022-2027 du bassin Artois-Picardie) 43
Figure 50. Captages AEP en proximité du projet 44
Figure 51. Localisation des points de contrôle des eaux de baignade (Source : ARS Hauts-de-France) 44
Figure 52. Localisation de la baignade et des principales sources de contamination à Berck(Source : Profil de baignade de Berck - élaboré en 2011). 45
Figure 53. Localisation de la baignade et des principales sources de contamination à Fort-Mahon (Source : Profil de vulnérabilité – Plage de Fort-Mahon-Plage). 45
Figure 54. Réseaux de surveillance de l'Ifremer dans le secteur de la baie d'Authie 46
Figure 55. Variation de la concentration des contaminants métalliques par poids frais de chair de coquillage (mg/kg p.h.) mesurée depuis 1987 au site de Berck Bellevue (005-P-006). 47
Figure 56. Dénombrement des Escherichia coli dans 100 g de chair de coquillage et de liquide intervalvaire (CLI) pour les sites de la zone 5 – Baie d'Authie : Authie Nord (005-P-002) et Berck-Bellevue (005-P-006). 47
Figure 57. Classement sanitaire des zones professionnelles de production et de reparcage de coquillages vivants – Baie d'Authie 48
Figure 58. Biomasse (µg chlorophylle-a par litre, points bleus) et abondance (cellules/L, points verts) totale pour l'année 2019 ainsi que pour les années 2015 à 2018 (points gris) et abondance des taxons dominant pour l'année 2019 au point « At so » de la Baie de Somme. 48
Figure 59. Abondance de trois taxons du phytoplancton toxique pour l'année 2019 (bleu : Dinophysis, rouge : Alexandrium et vert : Pseudo-nitzschia) et pour les années 2015-2018 (en gris) au point « At so » en baie de Somme. 48
Figure 60. Sites BASIAS autour du projet 49
Figure 61. Délimitation de la zone d'étude pour l'expertise écologique 50
Figure 62. Dates de passage et conditions météorologiques associées 50
Figure 63. Localisation des zonages d'inventaires situés à proximité de la zone d'étude 53
Figure 64. Localisation des zonages de protection situés à proximité de la zone d'étude 54
Figure 65. Sites Natura 2000 à proximité de la zone d'étude 55
Figure 66. Localisation des éléments du SRADDET Hauts-de-France à proximité de la zone d'étude 57
Figure 67. Vues générales de la zone d'étude © Rainette, 2023 58
Figure 68. Estran et plage (gauche) ; Plage (droite) © Rainette, 2023 61
Figure 69. Laisse de mer © Rainette, 2023 61
Figure 70. Patch de pré salé © Rainette, 2023 62
Figure 71. Dune blanche © Rainette, 2023 62
Figure 72. Dune rudéralisée © Rainette, 2023 63
Figure 73. À l'arrière-plan, sur la dune instable : Fourré dunaire à Argousier © Rainette, 2023 63
Figure 74. Boisement dunaire anthropique bien conservé à gauche, apparenté à une plantation à droite © Rainette, 2023 63
Figure 75. Enrochement © Rainette, 2023 64
Figure 76. Digue et enrochement © Rainette, 2023 64
Figure 77. Milieux urbains © Rainette, 2023 65
Figure 78. Cartographie des habitats - Zone de prélèvement 66
Figure 79. Cartographie des habitats - Zone de transit 67
Figure 80. Cartographie des habitats - Zone de rechargement 68
Figure 81. Proportions des degrés de rareté des espèces floristiques 69
Figure 82. Panicaut maritime, Eryngium maritimum (à gauche) ; Salicorne d'Europe, Salicornia europaea (à droite) © Rainette, 2023 69
Figure 83. Oyat, Ammophila arenaria (à gauche) ; Betterave maritime, Beta vulgaris subsp maritima (à droite) © Rainette, 2023 70
Figure 84. Caquillier maritime, Cakile maritima (à gauche) ; Laiche des sables, Carex arenaria (à droite) © Rainette, 2023. 70
Figure 85. Bouscarle de Cetti (Cettia cetti), © Florent Gellée, 2023 75
Figure 86. Mégère (Lasiommata megera), © Rainette, 2011 78
Figure 87. Sympétrum méridional (Sympetrum meridionale), © Rainette, 2004 78
Figure 88. Gomphocère tacheté (Myrmeleotettix maculatus), © Rainette, 2014 79
Figure 89. Phoque gris (Halycoerus grypus), © Florent Gellée 81
Figure 90. Phoque veau-marin (Phoca vitulina), © Florent Gellée 81
Figure 91. Localisation des espèces de chiroptères contactées et des habitats favorables associés 84
Figure 92. Carte de localisation des 9 stations de prélèvements biosédimentaires de la plage de Berck. Source : IDRABIO 85
Figure 93. Carte de localisation des 12 stations de prélèvements biosédimentaires du cordon dunaire de Bois de Sapins. Source : IDRABIO 85
Figure 94. Paysage naturel de la baie d'Authie, depuis le bois de Sapin 86
Figure 95. Sites inscrits et classés en proximité du projet 87
Figure 96. Patrimoine culturel aux abords du projet 87
Figure 97. Vestiges militaires de la Seconde Guerre Mondiale, au sud de la zone de projet 88
Figure 98. Rencontres Internationales de Cerfs-Volants 89
Figure 99. DOCOB 2012-2018 du site Natura 2000 "Dunes de l'Authie" présentant les sentiers de randonnée aux alentours du projet 89
Figure 100. Annexe II à l'arrêté préfectoral n°07/2004 du 16 mars 2004 90
Figure 101. Occupation du sol et zone d'étude (en rouge) – terrains du Conservatoire du littoral (en bleu) 90
Figure 102. Plan des abords de la zone de prélèvement et de transit 91
Figure 103. Plan des abords de la zone de rechargement 91
Figure 104. Périmètre de la CA2BM et communes 92
Figure 105. Zonages d'urbanisme de Berck et Groffliers et emprises du projet 92
Figure 106. Territoire du SAGE de l'Authie (Source : www.sageauthie.fr) 95
Figure 107. Loi littorale et bande des 100m à Berck et Groffliers 96
Figure 108. Les façades maritimes de France métropolitaine (Source : www.dirm.memn.developpement-durable.gouv.fr - Consulte le 03/2023) 96
Figure 109. Carte de l'aléa centennal de référence du PPRL 97
Figure 110. Zoom sur les polluants atmosphérique en 2018 dans les Hauts de France 99
Figure 111. Concentrations en particules PM10 et dioxyde d'azote (NO2) sur le Pas-de-Calais en 2017 99
Figure 112. Evolutions des concentrations en polluants depuis 2008 100
Figure 113. Classement sonore des infrastructures routières de Berck (Source : Pas de-de-calais.gouv.fr) 101
Figure 114. Classement sonore des infrastructures routières de Groffliers (Source : Pas de-de-calais.gouv.fr) 101
Figure 115. ICPE en proximité du projet (Source : Géorisques - consulté en 03/2023) 102
Figure 116. Sites BASIAS autour du projet 102
Figure 117. Carte de l'aléa centennal de référence du PPRL 104
Figure 118. Phénomènes du littoral de la baie d'Authie 104
Figure 119. Ouvrages de protection sur la baie d'Authie Nord 104
Figure 120. Diagnostic des ouvrages de protection (Source : PAPI BSA 2015) 105
Figure 121. Fonctionnement sédimentaire littoral 114
Figure 122. Superposition de la carte des habitats avec les emprises de projet 118
Figure 123. Localisation des points d'écoute pour le suivi des populations d'oiseaux © CA2BM, 2024 127

Figure 124. Carte de localisation des 9 stations de prélèvements biosédimentaires de la plage de Berck. Source : IDRABIO 127
Figure 125. Carte de localisation des 12 stations de prélèvements biosédimentaires du cordon dunaire de Bois de Sapins. Source : IDRABIO 127
Figure 126. Panneaux d'informations types (1 : à Sainte-Marie Du Mont - Source : DDTM 50 ; 2 : Nouvelle Aquitaine – Source : ONF) 129
Figure 127. Zones exposées à l'élévation du niveau de la mer à marée haute (+1m) Source BRGM 134
Figure 128. Résultats de hauteur d'eau maximale issus de la modélisation d'une brèche dans le cordon dunaire – EDD février 2020 135
Figure 129. Schéma de principe des travaux à Camiers. Source : Créocéan 138
Figure 130. Schéma de principe des travaux à Merlimont. Source : Créocéan 138
Figure 131. Localisation du projet de digue rétro littorale de Bois de Sapins 139
Figure 132. Localisation des projets de digues Mollière et Enclos 140
Figure 133. Territoire du SAGE de l'Authie (Source : www.sageauthie.fr) 149
Figure 134. Les façades maritimes de France métropolitaine (Source : www.dirm.memn.developpement-durable.gouv.fr) 150
Figure 135. Carte de l'aléa centennal de référence du PPRL 153
Figure 136. Délimitation de la zone d'étude pour l'expertise écologique 157
Figure 137. Dates de passage et conditions météorologiques associées 157
Figure 138. Localisation de l'enregistreur de type SM4 utilisé pour la prospection des chiroptères 158
Figure 139. Critères d'appréciation du niveau d'enjeu d'une composante du milieu naturel 158

1 PREAMBULE

1.1 OBJET DU DOCUMENT

Dans le cadre de sa compétence « défense contre la mer », la communauté d'agglomération des deux baies en montreuillois (CA2BM) est chargée de la surveillance et de l'entretien du cordon dunaire de Bois de Sapins.

Le cordon dunaire du Bois de Sapins fait partie intégrante du système de protection Authie-Nord et il est inclus dans le système d'endiguement au sens règlementaire. C'est le tronçon 02 du système de protection. Ce cordon dunaire n'est donc plus considéré comme un simple cordon naturel mais est maintenant considéré pour les 10 ans à venir comme un cordon dunaire anthropique qui doit être géré et entretenu par la CA2BM. , en lien avec la nécessité de **maintenir un cordon dunaire suffisamment large pour assurer la fonctionnalité de la digue rétro littorale de Bois de Sapins, et garantir le niveau de protection du système d'endiguement classé**. Les critères de berme à respecter sont indiqués dans l'étude de dangers du système d'endiguement Authie-Nord, encadrée par l'arrêté préfectoral du 13/09/2020 (autorisation initiale du système d'endiguement, avec travaux). L'étude de dangers indique qu'il apparait nécessaire pour se protéger des tempêtes et divagation de disposer a minima d'une des deux conditions suivantes au niveau de la plage du Bois de Sapins :

- Un profil de plage avec une berme de 20 m de large arasée à +7 m IGN69 accompagnée d'un cordon dunaire d'une largeur de 15 m à la cote +8 mIGN69.

OU

- Un cordon dunaire d'une largeur de 35 m à la cote +8 m IGN69.

Afin de répondre à la sécurisation du territoire protégé, le projet prévoit des rechargements annuels sur l'anse du Bois de Sapins, avec du sable prélevé sur la plage de Berck.

1.2 IDENTIFICATION DU PETITIONNAIRE

Cette demande d'autorisation pour les rechargements pluriannuels du Bois de Sapins en baie d'Authie à partir de sables de la plage de Berck est déposée par :

La COMMUNAUTE D'AGGLOMÉRATION DES DEUX BAIES EN MONTREUILLOIS (CA2BM)

11-13 place Gambetta

62 170 MONTREUIL-SUR-MER

Tél : 03.21.06.66.66.

SIRET : 2000602900011

Représentée par : Bruno COUSEIN - Président

1.3 AUTEURS DES ETUDES

La coordination de l'évaluation environnementale a été réalisée par le bureau d'études ARTELIA

ARTELIA

Business Unit EAMO (Eau Environnement Energie - Afrique & Moyen Orient)

4 rue Germaine Veyret-Verner – 38 130 Echirolles – France

Tél : 04 76 33 40 00

www.arteliagroup.com

Les principales personnes d'ARTELIA ayant travaillé sur le projet sont :

- Pierre-Alain RIELLAND, directeur de projet
- Sarah BAULAC, responsable de mission
- Candice CHRISTIN, ingénieure environnement
- Lucie MIRANDA, cartographe

La rédaction de ce dossier d'évaluation environnementale s'est appuyée sur diverses études dont la production, les méthodes et les résultats sont de la responsabilité des experts suivants qui les ont menées à bien.

- **Diagnostic hydrosédimentaire**
  - Adrien CARTIER

- **Inventaires naturalistes & Expertise milieu naturel et habitats et espèces Natura 2000**
  - Maximilien RUYFFELAERE, gérant
  - Laura BLERVAQUE, cheffe de projet
  - Tatjana MANDY, chargée d'étude Flore
  - Florent GELLEE, chargé d'étude Faune
  - Nathan PERRACHON, chargé d'étude chiroptères

Les méthodologies employées pour la réalisation des études sont présentées au chapitre 7 en page 156.

1.4 CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET LEGISLATIF DU PROJET

Conformément aux articles L.214-1 et suivants, le projet relève de la procédure d'autorisation et concerne les rubriques :

- 4.1.2.0 Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu

1° D'un montant supérieur ou égal à 1 900 000 euros (A) ;

2° D'un montant supérieur ou égal à 160 000 euros mais inférieur à 1 900 000 euros (D).

- 4.1.3.0 Dragage et/ ou rejet y afférent en milieu marin

1° Dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence N2 pour l'un au moins des éléments qui y figurent (A) ;

2° Dont la teneur des sédiments extraits est comprise entre les niveaux de référence N1 et N2 pour l'un des éléments qui y figurent :
a) Et, sur la façade métropolitaine Atlantique-Manche-mer du Nord et lorsque le rejet est situé à 1 kilomètre ou plus d'une zone conchylicole ou de cultures marines :
I.- Dont le volume maximal in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 50 000 m3 (A) ;
II.- Dont le volume maximal in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est inférieur à 50 000 m3 (D) ;
b) Et, sur les autres façades ou lorsque le rejet est situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de cultures marines :
I.- Dont le volume maximal in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 5 000 m3 (A) ;
II.- Dont le volume maximal in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est inférieur à 5 000 m3 (D) ;

3° Dont la teneur des sédiments extraits est inférieure ou égale au niveau de référence N1 pour l'ensemble des éléments qui y figurent :

a) Et dont le volume in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 500 000 m3 (A) ;

b) Et dont le volume in situ dragué au cours de douze mois consécutifs est supérieur ou égal à 5 000 m3 sur la façade Atlantique-Manche-mer du Nord et à 500 m3 ailleurs ou lorsque le rejet est situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de cultures marines, mais inférieur à 500 000 m3 (D).

Le projet est donc soumis à autorisation environnementale.

Conformément aux articles L.122-1 et suivants du code de l'Environnement, le projet est soumis à examen au cas par cas, pour les rubriques suivantes :

- Rubrique 13. Travaux de rechargement de plage.
- Rubrique 14. Travaux, ouvrages et aménagements dans les espaces remarquables du littoral

Le projet a fait l'objet d'une décision de soumission à étude d'impact le 24 février 2023.

Le projet est donc soumis à évaluation environnementale.

Le projet est également soumis à évaluation des incidences sur les sites Natura 2000, conformément à l'article L.414-4, puisque les emprises de projet se trouvent dans le périmètre ou à proximité immédiate de 4 sites Natura 2000 :

- ZSC (Habitat) FR3100482 - Estuaire, dunes de l'Authie, Mollières de Berck et prairies humides arrière-littorales ; qui concerne la zone de rechargement de Bois des Sapins
- ZSC (Habitat) FR3102005 - Baie de Canche et couloir des trois estuaires ; qui concerne la zone de prélèvement, et qui concerne le chenal de l'Authie et est donc situé à proximité immédiate de la zone de rechargement également
- ZSC (Habitat) FR2200346 - Estuaires et littoral picards (baies de Somme et d'Authie) ; à 300 m au sud des emprises de projet
- ZPS (Oiseaux) FR2210068 - Estuaires picards : Baie de Somme et d'Authie ; à 1 km au sud des emprises de projet

Le projet est donc soumis à évaluation des incidences au titre de Natura 2000.

2 DESCRIPTION DU PROJET

2.1 LOCALISATION DU PROJET

La zone de projet est située dans l'estuaire de l'Authie, vaste baie ouverte sur la Manche constituant la limite entre les départements du Pas-de-Calais au nord et de la Somme au sud.



Figure 1. Localisation du projet

La zone de prélèvement du sable est située sur le front de mer de la commune de Berck-sur-mer (Pas-de-Calais) qui subit actuellement des problèmes d'ensablement. Elle est située entièrement sur le Domaine Public Maritime.

La zone rechargée en sable est située au lieu-dit du Bois de Sapins en rive nord de la baie, sur la commune de Groffliers (Pas-de-Calais).

La **zone de transit** est localisée le long du domaine public maritime entre la zone de prélèvement et la zone rechargée.

Les deux illustrations ci-après présentent le plan des abords des zones d'emprise de projet.



Figure 2. Plan des abords de la zone de prélèvement et de transit

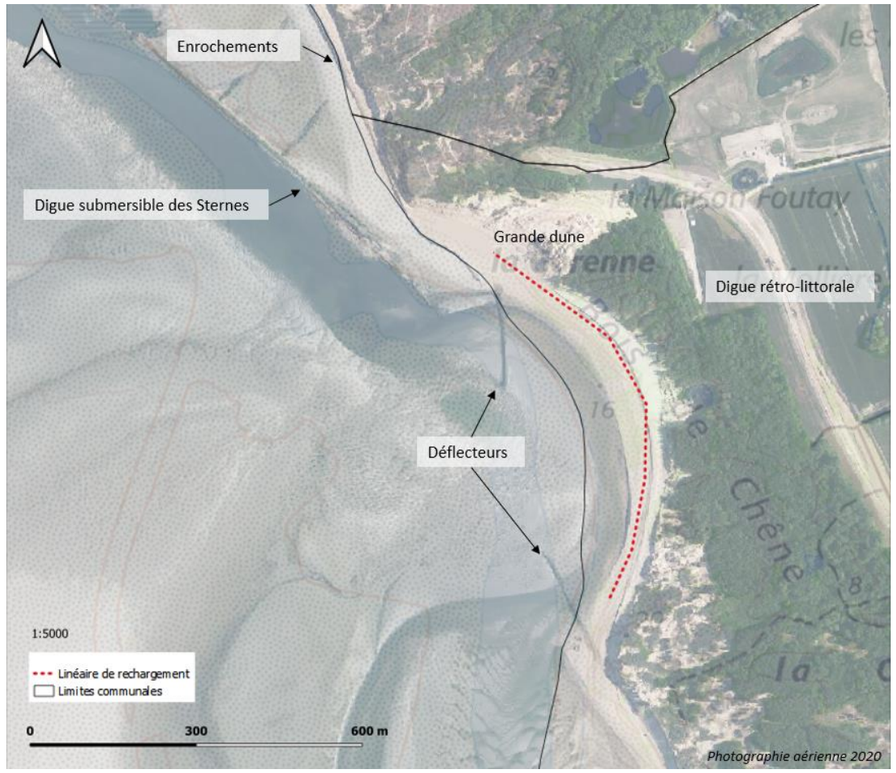


Figure 3. Plan des abords de la zone de rechargement

2.2 CONTEXTE ET HISTORIQUE

2.2.1 Objectif du projet

Afin de répondre à la sécurisation du territoire protégé par le cordon dunaire du Bois de Sapins, la CA2BM souhaite réaliser des rechargements d'entretien sur l'anse de Bois des sapins avec du sable issu de la plage de Berck.

Depuis 2020, le cordon dunaire est considéré comme un tronçon du système d'endiguement Authie-Nord devant être géré et entretenu par la CA2BM, qui doit assurer la protection et la réalimentation du cordon dunaire situé immédiatement en arrière de l'anse de Bois de Sapins. **Les critères à respecter ont été fixés dans l'étude de dangers associée au système d'endiguement Authie-Nord :**

- Une plage avec une berme de 20 m de large arasée à +7 m IGN69 accompagnée d'un cordon dunaire d'une largeur de 15 m à la cote +8 m IGN69.

OU

- Un cordon dunaire d'une largeur de 35 m à la cote +8 m IGN69.

2.2.2 Travaux d'aménagements précédemment réalisés sur l'anse du Bois de Sapins

Plusieurs opérations ont déjà été réalisées sur le secteur l'anse de Bois de Sapins :

- Rechargement d'entretien fin 2018 de +35 000 m 3 ;
- Rechargement d'entretien fin 2019 de +35 000 m 3 ;
- Rechargement massif de 270 000 m 3 et installation de 2 déflecteurs en 2020 (Figure 4) ;
- Rechargement d'entretien en Décembre 2022 – Janvier 2023 de +35 000 m 3.



Figure 4. Photographie du secteur Bois de Sapins et des déflecteurs mis en place en 2020 (Source : Géodunes)

2.3 DESCRIPTION DES TRAVAUX - CARACTERISTIQUES DU PROJET

2.3.1 Principe et critères généraux

Le projet consiste à réaliser un rechargement d'entretien, pour un volume maximum de 35 000 m^3 maximum. La durée de la demande d'autorisation est de 10 ans.

L'objectif du rechargement est d'élargir le haut de la plage afin d'assurer la protection et la réalimentation du cordon dunaire situé immédiatement en arrière. En effet, si les opérations précédentes de rechargement et en particulier les travaux d'aménagement réalisés en 2020 (rechargement massif et installation des épis déflecteurs) ont permis de limiter le recul du trait de côte, le cordon dunaire du Bois de Sapins nécessite le maintien d'un **suivi et entretien sédimentaire régulier** afin de compenser l'érosion résiduelle.

La décision de réalisation d'une opération de rechargement sera évaluée chaque année avant la période hivernale, puis en fin d'hiver, au regard des suivis topographiques réguliers mis en place sur le cordon dunaire et détaillés ci-après dans l'étude d'impact.

2.3.2 Zone de rechargement

La zone de rechargement a été définie à partir des observations et des données topographiques acquises en 2016, qui avaient permis d'identifier les secteurs en érosion et soumis à un recul du trait de côte. Le linéaire de littoral de ré-ensablement est de 900 mètres linéaires. Il s'étend entre la Grande Dune au nord-ouest et le Blockhaus au sud.

La largeur moyenne de ré-ensablement pour la réalisation d'une berme à +7,0 m IGN69 en haut de plage est de 35 m. Cela représente une surface d'apport d'environ 31 500 m².

Avant chaque opération, les secteurs les plus fragiles seront identifiés et ciblés pour définir précisément la zone à recharger. Le linéaire concerné par le rechargement pourra donc varier, mais ne dépassera pas les 900 ml.

Les profils de la plage seront réalisés avant et après rechargement. Ces profils seront fournis à la DDTM62 après chaque opération.

2.3.3 Délimitation et capacité de la zone de prélèvement

Sur la base de données d'évolution de la plage et des problématiques d'ensablement rencontrées localement, la zone de prélèvement a été délimitée en 2016 comme suit (voir Figure 5) :

- Limite nord : intersection entre l'Esplanade et l'Avenue du Docteur Quettier.
- Limite sud : épi n°1 du Haut-Banc.

Cela représente un linéaire d'environ 1440 m entre ces deux extrémités.

Dans le profil, la zone de prélèvement s'étend du front de mer jusqu'à l'isobathe +2,0 m IGN69 sur la plage de Berck et jusqu'à l'isobathe +0,9 m IGN69 correspondant au niveau moyen (NM) sur le secteur du Haut-Blanc. Cela représente en moyenne une largeur de plage de 350 m.

L'estimation du stock disponible a été réalisée via l'analyse des existantes depuis 2008 voire même avant, avec notamment les profils topographiques de la DDTM62, les données issues du suivi réalisé par Géodunes & ULCO depuis 2019 ainsi que des relevés LiDAR du ROL, l'analyse de la position du niveau des Plus Hautes Mers Astronomiques, l'analyse des bilans sédimentaires et de l'évolution du stock sédimentaire de la plage de Berck. Le **diagnostic hydro sédimentaire** de la plage de Berck-sur-Mer a été réalisé par Géodunes en décembre 2022, qui a également produit un **rapport scientifique actualisé en Octobre 2024**. **Ces rapports sont présentés en annexe**.

L'analyse des données disponibles et les connaissances acquises par les différents suivis réalisés depuis 15 ans sur le secteur de Berck sur mer ont pu révéler :

- Une **tendance à la progradation du trait de côte depuis 10 ans** de l'ordre de +0,70 m/an soulignant des apports constants de sédiment ;
- Une évolution de la topographie de la plage relativement stable sur les secteurs caractérisés par un cordon dunaire et soumis principalement à la dynamique intertidale des barres et des bâches ;
- Le secteur sud témoigne en revanche d'une évolution bien distincte avec **une tendance érosive au droit de la partie nord du perré** tandis que **le sud montre un gain croissant de sédiment de 2011 à 2020**. Toutefois, l'érosion semble migrer vers le sud comme en témoigne les différentiels et le rapprochement du PHMA à la côte ;
- Le début de l'année 2022 a été marquée par une **érosion généralisée** attribuée à des opérations de reprofilage. Les relevés de Novembre 2022 ont révélé que **la perte a été complètement compensée** mettant en lumière l'importante capacité du secteur à capter du sédiment sur de courtes périodes ;

- Entre 2020 et 2024, l'évolution est globalement positive avec une progradation générale en 2024. **L'évolution cumulée** montre que le littoral de Berck répond fortement aux variations saisonnières avec une **avancée en été et un recul en hiver**, avec **une résultante qui reste positive** ;
- La **granulométrie des sables de Berck sur mer et de la baie d'Authie sont similaires et compatibles** dans le cadre d'un rechargement de plage **;**
- Le prélèvement est globalement à proscrire en dessous de la cote IGN +7 m IGN69 ;

Au regard des rythmes d'engraissement naturel observés sur la période de 2011 à 2022, le stock prélevable pourrait être de l'ordre de 10 000 m³ à 15 000 m³ en sachant que le site a vraisemblablement une très bonne capacité de reconstruction puisque le gain entre mai et novembre 2022 a été de +50 000 m3. Cette résilience a été confortée par l'installation de ganivelles.

L'analyse de l'évolution du stock de sédiment depuis 2011 montre sur le secteur sud de la plage de Berck une tendance à la perte de sédiment de manière chronique depuis 2020 mais qui se stabilise depuis 2023 avec un bilan qui devient significatif en Octobre 2024 (+0,19 m³/m²).

Le prélèvement serait, dans tous les cas, conditionné à un prélèvement uniforme s'il est réalisé à l'échelle de la surface totale, soit un abaissement moyen du niveau de la plage de moins de 10 cm par campagne.

La faisabilité des prélèvements nécessite un suivi régulier afin d'adapter les volumes potentiellement mobilisables.

La CA2BM demande une autorisation pour un prélèvement de 35 000 m³, mais s'engage à réaliser un bilan morphosédimentaire avant chaque opération et à adapter le volume prélevé au regard des conclusions du bilan effectué.

Sur la base des suivis topographiques qui seront réalisés annuellement, les volumes prélevés seront adaptés afin de ne pas impacter la résilience de la plage, et aucun prélèvement ne sera réalisé au-delà de la cote de 7,5mIGN69.

Afin de tenir compte de la variabilité et de la morphodynamique locale de la plage, le périmètre de la demande d'autorisation s'étend sur une surface d'environ 850 000 m². Le volume à prélever est conditionné par les résultats du suivi morphosédimentaire.

Le périmètre faisant l'objet de la présente demande d'autorisation est donc représenté sur la figure suivante. La surface de la zone de prélèvement est d'environ 850 000 m².

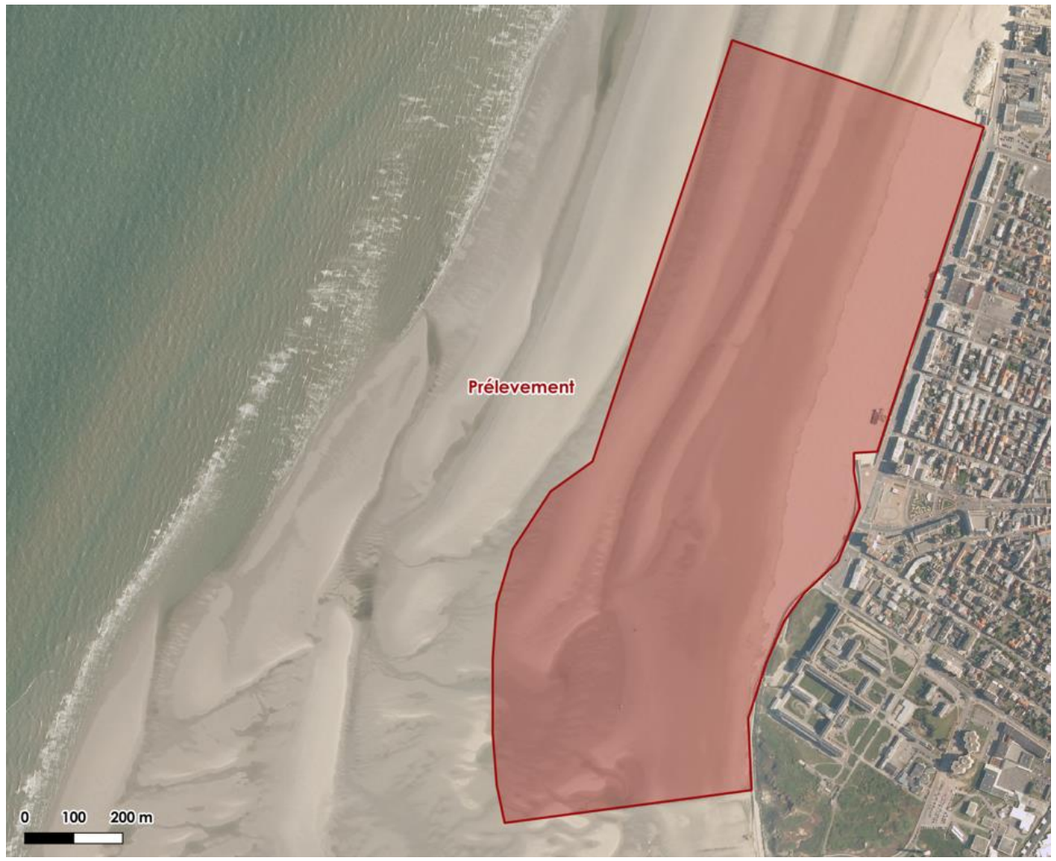


Figure 5. Périmètre de la zone de prélèvement

2.3.4 Réalisation des opérations et transfert des sables

2.3.4.1 Mode opératoire et moyens techniques de prélèvement

Le prélèvement des sables sur la plage de Berck sera réalisé en plusieurs ateliers :

- Remontée des sables du bas de plage vers le haut de plage ;
- Constitution de tas de sables en haut de plage ;
- Chargement des sables en haut de plage avant transport vers le secteur de rechargement.

Des bulldozers sur chenilles assureront la remontée des sables en les poussant depuis le bas de la zone de prélèvement ; la limite basse étant définie à +1/+2 m IGN69, les engins ne pourront accéder aux zones plus basses que sur une demi-marée. Ils travailleront donc à la marée : travail en bas de plage 2 à 3 heures avant et après la basse-mer et travail sur le haut de plage 3 heures avant et après la pleine-mer.

Un bull sera chargé de constituer et maintenir des monticules de sable devant le front de mer.

Des chargeuses et des pelles viendront prélever le sable sur ces tas pour charger les camions.

2.3.4.2 Mode opératoire et moyens techniques de rechargement

Les dumpers ou tracteurs déposeront les matériaux tout le long du secteur de ré-ensablement ; le régalage des matériaux se fera au bulldozer jusqu'aux cotes de projet.

2.3.4.3 Transfert des sables : trajet, moyen, cycle

Le transfert des sables entre la zone de prélèvement (Berck-plage) et la zone d'apport (anse du Bois de Sapins) se décompose de la façon suivante : transport sur le Domaine Public Maritime entre la plage de Berck, longer l'anse des Sternes puis transport jusqu'à la zone de rechargement. (cf. Figure 1).

La distance à parcourir est d'environ 4,0 km. Le DPM sera utilisé pour la circulation des tracteurs sur les zones de prélèvements, de rechargement et dans l'anse des sternes.

La décomposition temporelle du cycle de transfert est fournie ci-après.

Tableau 1. Décomposition temporelle d'un cycle de transfert par tracteurs

Distance	Chargement	Transport A/R	Déchargement
4 km	7 min	24 min	5 min

L'accès au DPM rive nord de l'Authie ne sera possible qu'une partie de la marée ; les tracto-bennes peuvent descendre sur l'estran 1 à 2h après la Pleine Mer et doivent quitter l'estran 3h avant la Pleine Mer suivante.

2.3.4.4 Planning

La durée des opérations est estimée à environ 1 mois en tenant compte des aléas climatiques en période hivernale.

1 opération aura lieu annuellement. **Elle aura lieu en hiver** (entre novembre et février), lorsqu'elle est nécessaire.

2.3.5 Critères de projet des rechargements annuels

2.3.5.1 Cotes à maintenir sur la zone de prélèvement

Le prélèvement sera proscrit en dessous de la cote IGN +7 m IGN69.

Le volume prélevé sera adapté et déterminé avant chaque campagne sur la base des suivis topographiques qui seront réalisés annuellement. Les volumes seront adaptés afin de ne pas impacter la résilience de la plage. Afin de tenir compte de la variabilité et de la morphodynamique locale de la plage, le périmètre de la demande d'autorisation s'étend sur une surface d'environ 850 000 m².

2.3.5.2 Cotes projet sur la zone de rechargement

Les critères à respecter ont été fixés dans l'étude de dangers associée au système d'endiguement Authie Nord :

- Une plage avec une berme de 20 m de large arasée à +7 m IGN69 accompagnée d'un cordon dunaire d'une largeur de 15 m à la cote +8 m IGN69.

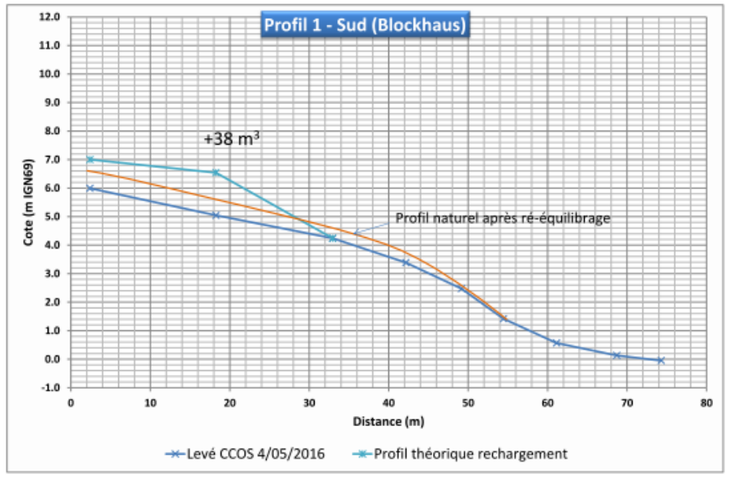
OU

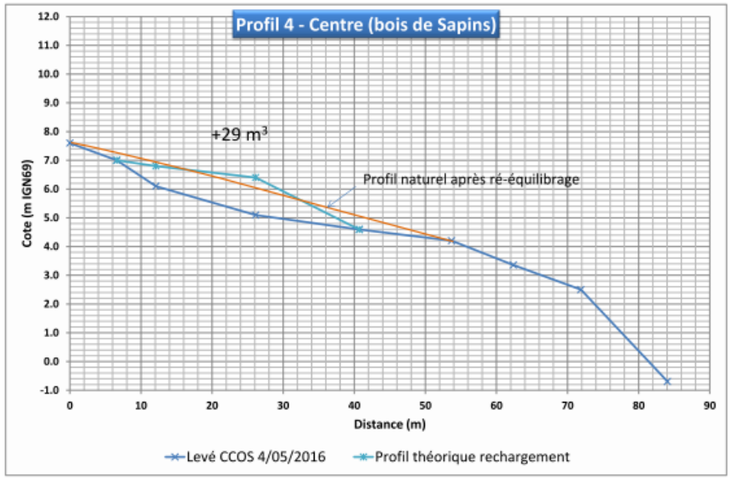
- Un cordon dunaire d'une largeur de 35 m à la cote +8 m IGN69.

Les profils théoriques de rechargement sont présentés ci-contre.

Le profil après rééquilibrage est le profil naturel que devrait prendre la plage progressivement avec une pente d'équilibre d'environ 6%.

Les zones à recharger seront identifiées avant chaque campagne sur la base des suivis topographiques qui seront réalisés annuellement. Le linéaire concerné par le rechargement pourra donc varier, mais ne dépassera pas les 900 ml.





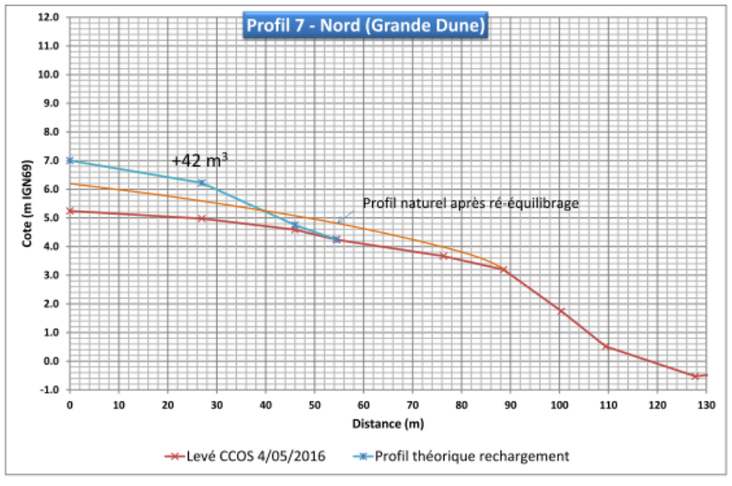


Figure 6. Profils théoriques de rechargement

2.3.6 Estimation des coûts associés

Le coût annuel est estimé à environ 350 000 € HT pour1 rechargement annuel.

Le montant global sur les 10 années est donc d'environ 3,5 millions d'euros.

2.3.7 Maîtrise foncière

Aucune acquisition foncière n'est nécessaire pour la réalisation du projet.

Une demande d'autorisation d'occupation temporaire (AOT) du domaine public maritime est déposée parallèlement à la demande d'autorisation environnementale.

Une convention entre la CA2BM et le Conservatoire du littoral encadre les opérations intervenant sur les sites du conservatoire du littoral (zone de rechargement et zone de transit).

2.4 NATURE ET QUANTITES DE MATERIAUX ET RESSOURCES UTILISEES

2.4.1 Demande et utilisation d'énergie

Il est attendu la consommation de carburant pour les engins de chantier pour le décaissement, l'apport des matériaux (sable), ainsi que pour la décharge des matériaux.

La période de travaux estimée est de 1 mois.

Ces travaux seront répétés durant 10 années. Le même type de matériel sera utilisé à chaque rechargement de sable, les quantités de carburant attendues seront du même ordre chaque année.

2.4.2 Quantité de matériaux utilisés

Le seul matériau utilisé pour le rechargement sera du sable. Les quantités prévues sont de 35 000 m^3/an pendant 10 ans. Le volume sera adapté et revu à la baisse si nécessaire selon le bilan morphosédimentaire de la plage de Berck, réalisé chaque année avant les opérations.

2.4.3 Volumes d'eau consommés

Aucune utilisation d'eau ne sera nécessaire.

2.5 ESTIMATION DES TYPES ET QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDUS

Les types et quantités de résidus et d'émissions attendus sur les thématiques air, sol et sous-sol, eau, bruit, vibrations, lumière et déchets sont décrits dans le chapitre 4.8 et relatif aux incidences du projet et aux mesures associées par thématique.

2.5.1 Emissions de gaz à effet de serre liées aux transports de matériaux

Le projet va générer l'émission de GES par les engins de chantier et les camions benne permettant le transfert de sable depuis la plage de Berck jusqu'à l'Anse de Bois de Sapin et effectuant ainsi le rechargement de la plage.

La période de travaux estimée est de 1 mois, et il y aura au maximum deux campagnes annuelles. Ces travaux seront répétés durant 10 années.

Le nombre de camions par opération de rechargement est estimé à *7* camions. Ce chiffre sera adapté selon les évolutions morphosédimentaires qui auront été analysées suite aux mesures de suivi et aux profils effectués dans le cadre du projet.

Sont ainsi attendu, par campagne de rechargement, 17 Allers et retours par jour soit 238 Tours par semaine.

2.5.2 Estimation des déchets générés

Il n'est pas attendu l'émission de déchets particulier lors du projet. Les déchets produits seront liés au fonctionnement du chantier uniquement étant donné la nature du projet (rechargement de sable). Ces déchets sont ainsi des déchets ménagers banaux.

3 JUSTIFICATION DU PROJET ET PRESENTATION DES ALTERNATIVES ENVISAGEES

3.1 JUSTIFICATION DU PROJET

La justification du projet repose sur la nécessité de **maintenir un cordon dunaire suffisamment large pour assurer la fonctionnalité de la digue rétro littorale** du Bois de Sapins, et garantir le niveau de protection du système d'endiguement classé (classe B).

La largueur actuelle du cordon est par endroit en deçà des seuils fixés par l'étude de danger. **Le volume prélevé sera adapté et déterminé avant chaque campagne sur la base des suivis topographiques qui seront réalisés annuellement**.

La demande d'autorisation cible une durée de 10 ans, toutefois la CA2BM prévoit un bilan à 5 ans permettant d'adapter le projet/les solutions alternatives, notamment en lien avec l'étude hydrosédimentaire globale sur la baie d'Authie en préparation.

Dans ces paragraphes ci-après, les éléments de justification du projet sont précisés, avec en particulier le rappel du contexte local et de la **stratégie du PAPI-BSA** (Programme d'Actions et de Prévention des Inondations Bresle-Somme-Authie), labellisé en 2015.

3.1.1 Le contexte local

3.1.1.1 Contexte géomorphologique de la baie d'Authie

Entaillant la plaine maritime picarde selon une direction WNW-ESE, l'estuaire de l'Authie présente des caractéristiques morphologiques particulières. Soumis à un marnage macrotidal de plus de 8 m, ce fleuve joue le rôle de barrage hydraulique (Dobroniak et Anthony, 2002), captant une partie du transit sédimentaire de la dérive littorale orientée sud-nord le long de la façade Manche du littoral de la Côte d'Opale, et favorisant ainsi la formation d'une accumulation sableuse dénommée poulier sur sa rive sud.

L'accumulation sédimentaire du poulier étant prépondérante par rapport au faible débit de ce fleuve, le chenal est dévié sur la rive nord de l'estuaire, entrainant une érosion et la formation d'un musoir. Le contre-poulier en amont du musoir, dénommé Bec du Perroquet en raison de sa forme, était particulièrement bien développé avant de connaitre également une intense érosion à partir des années 2000.

3.1.1.2 Dynamique sédimentaire et évolution du trait de côte

Dans l'estuaire de l'Authie, la dynamique est contrôlée essentiellement par les courants de marée ; la dissymétrie de ces courants, au profit du flot, est favorable à la pénétration des sédiments vers l'intérieur de la baie. La baie est ainsi soumise au phénomène d'ensablement.

Le transit littoral, engendré principalement par la houle dominante de secteur Ouest à OSO, est orienté du Sud vers le Nord et est estimé à environ 60 000 m3/an de sable. La pointe de Routhiauville a rapidement progressé vers le Nord, alimentée par cette dérive littorale, et elle tend aujourd'hui à barrer l'embouchure. Sous l'effet de la progression de la pointe, le chenal de l'Authie s'est déplacé vers la rive Nord de la baie où l'érosion s'est installée.

A la hauteur de l'estuaire de l'Authie, les courants de marée chargés de sédiments montant vers le Nord sont déviés vers l'Est par le courant de flot. Ils s'appuient contre la digue submersible de l'anse des Sternes et viennent buter sur le pied du cordon dunaire du Bois de Sapins favorisant l'érosion de ce secteur, puis s'étalent en pénétrant dans la baie.

L'érosion du trait de côte est un phénomène récurrent dans l'estuaire depuis au moins le XVIII^{ème} siècle. Ce recul a été estimé à environ 600 m depuis 1878 dans la baie d'Authie, soit une moyenne de 5 m/an (Dobroniak et Anthony, 2002). Les photographies aériennes permettent d'avoir un premier aperçu de l'érosion de la rive nord qui contraste avec la progression de la pointe de Routhiauville.

L'estimation du stock disponible a été réalisée via l'analyse des existantes depuis 2008 voire même avant, avec notamment les profils topographiques de la DDTM62, les données issues du suivi réalisé par Géodunes & ULCO depuis 2019 ainsi que des relevés LiDAR du ROL, l'analyse de la position du niveau des Plus Hautes Mers Astronomiques, l'analyse des bilans sédimentaires et de l'évolution du stock sédimentaire de la plage de Berck. Le **diagnostic hydro sédimentaire** de la plage de Berck-sur-Mer a été réalisé par Géodunes en décembre 2022, qui a également produit un **rapport scientifique actualisé en Octobre 2024**.

Ces rapports sont disponibles en annexe de la présente étude d'impact (pièce C3).



Figure 7. Photographies aériennes de 1955 à gauche et de 2021 à droite (Source : IGN)

3.1.1.3 Le contexte érosif de la rive nord de la baie d'Authie

La rive Nord de la Baie d'Authie présente une morphodynamique érosive extrêmement active. Les aménagements de génie côtier réalisés à partir des années 50 pour protéger l'anse des sternes **ont reporté et accentué l'érosion au sud, au niveau du Bois de Sapins**. Cette intense érosion a provoqué le recul du trait de côte et la formation d'une nouvelle anse.

En 2011, le rapprochement du lit du fleuve a provoqué de nouveau un fort recul du trait de côte, et l'érosion a provoqué la quasi-disparition du cordon dunaire au centre du Bois de Sapins. Entre 1965 et 2018, le trait de côte au droit du Bois de Sapins a reculé de plus de 245 m, soit un recul moyen de 4,6 m/an. Si l'on considère la période temporelle plus récente, **le phénomène d'érosion s'est intensifié** à un rythme de 9,3 m/an, soit un recul du trait de côte de 65 m en seulement 7 années.

Le recul conduit à un **abaissement continu du niveau de protection assuré par le cordon**. En conséquence, les submersions des terrains positionnés en contre-bas, dont Groffliers, Berck et Waben, pourraient avoir lieu lors d'évènements encore plus fréquents du fait de l'effacement du cordon.

L'érosion sur l'anse de Bois de Sapins s'est accélérée depuis 2011. Le bilan sur l'ensemble de l'anse du Bois de Sapins fait état d'une érosion de l'ordre de 100 000 m3/an entre 2011 et 2019. Le recul s'est également considérablement accéléré au niveau du bec du perroquet avec des rythmes atteignant -21 m/an au niveau de l'enracinement du bec.

La rive Nord subit donc une érosion quasi-permanente : au moment de la marée montante, les puissants courants de flots transportent le sédiment vers l'amont ; au moment de la marée descendante, une partie de ces matériaux alimente le flanc interne du poulier et contraint le lit de l'Authie vers l'Est qui vient rogner à nouveau le rivage du Bois de Sapins. Ce phénomène semble être également à l'origine de l'érosion du bec du Perroquet qui disparaît peu à peu. Une partie des matériaux du bec se dépose en amont au droit des mollières sous l'effet des courants de flot.

Entre 2011 et 2019, le rythme de recul au niveau du centre du Bois de Sapins est de l'ordre de 10 m/an.

Au cours de l'année 2020, le **rechargement massif** de l'anse du Bois de Sapins a été réalisé, avec +270 000 m3 remblayés sur le haut de plage. Considérant le pied de de talus comme le trait de côte local, le rechargement a permis d'avancer le trait de côte de +12 m en moyenne avec un maximum de +20 m au centre de l'anse. Dans le même temps, deux épis déflecteurs de courant ont été mis en place pour limiter l'érosion de la plage.

Entre 2020 et 2022, le rythme de recul est de l'ordre de -11 m/an à -27 m/an avec un rythme moyen sur les 2 ans de -19 m/an. En juin 2022, la largeur du cordon dunaire au centre du Bois de Sapins à la cote 8 m IGN69 est de 49 m. Si l'érosion reste significative entre 2020 et 2022, c'est principalement le rechargement qui est impacté et le produit de l'érosion se dépose en partie sur la zone basse rehaussant progressivement la cote du chenal de flot.

Entre 2022 et 2023, la migration vers l'ouest du chenal principal, induite par la présence de la digue Barrois, limite le contexte érosif dans l'anse du Bois de Sapins.

En 2024, l'actualisation du suivi morphosédimentaire montre qu'en termes de bilans sédimentaires, les calculs révèlent une **stabilité du stock sédimentaire** malgré la tempête soulignant le bon état morphologique du secteur de Berck sur mer. Néanmoins, plusieurs secteurs montrent plutôt une perte de sédiment notamment sur le secteur le plus au sud depuis 2020.

Au niveau du front de mer de Berck et la plage, l'évolution est guidée par les opérations de nivellement afin de maintenir la cote altimétrique de la terrasse du Sunset, bien au-dessus du niveau de PHMA.

Entre 2022 et 2024 l'Authie semble toujours se rapprocher du haut de plage de Berck sud où l'on constate l'élargissement du chenal et une perte de sédiment significative.

3.1.2 Le système d'endiguement Authie Nord

L'objectif de la digue rétro-littorale du Bois de Sapins, autorisée par l'arrêté préfectoral du 13/09/2020 (autorisation initiale du système d'endiguement, avec travaux) est de protéger de la submersion marine en cas de brèche dans le cordon dunaire. Or la structure de la digue, qui constitue le **tronçon 01** (linéaire de 1275m) du système de protection Authie Nord, est prévue pour lutter contre la submersion marine en cas d'évènement majeur provoquant un débordement mais elle **ne saurait résister aux assauts permanents de la mer** ni à l'érosion avec le recul moyen observé.

C'est pourquoi **le cordon dunaire du Bois de Sapins fait partie intégrante du système de protection** Authie-Nord, il est inclus dans le système d'endiguement au sens règlementaire. C'est le **tronçon 02** du système de protection (voir Figure 8 en page suivante). Ce cordon dunaire n'est donc plus considéré comme un simple cordon naturel mais est maintenant considéré pour les 10 ans à venir comme un **cordon dunaire anthropique qui doit être géré et entretenu** par la CA2BM.

Les épis déflecteurs ont été mis en place en 2020 lors des travaux d'urgence, ils consistent à repousser le lit de l'Authie pour permettre le réensablement de l'anse et la dune du Bois des Sapins afin de ralentir l'érosion et limiter la divagation de l'Authie. Ces ouvrages sont considérés comme des ouvrages annexes au nouveau système d'endiguement.

Les opérations de rechargement d'entretien du Bois de Sapins ont un objectif de lutte contre l'érosion et le recul du trait de côte à l'inverse de la digue rétro-littorale qui a une vocation de lutte contre la submersion marine.

Il est nécessaire de maintenir un cordon dunaire suffisamment large pour assurer la fonctionnalité de la digue rétro littorale de Bois de Sapins.

L'étude de dangers du système d'endiguement Authie-Nord précise qu'il apparait nécessaire pour se protéger des tempêtes et divagation de disposer a minima d'une des deux conditions suivantes au niveau de la plage du Bois de Sapins :

- Une plage avec une berme de 20 m de large arasée à +7 m IGN69 accompagnée d'un cordon dunaire d'une largeur de 15 m à la cote +8 mIGN69.

OU

- Un cordon dunaire d'une largeur de 35 m à la cote +8 m IGN69.

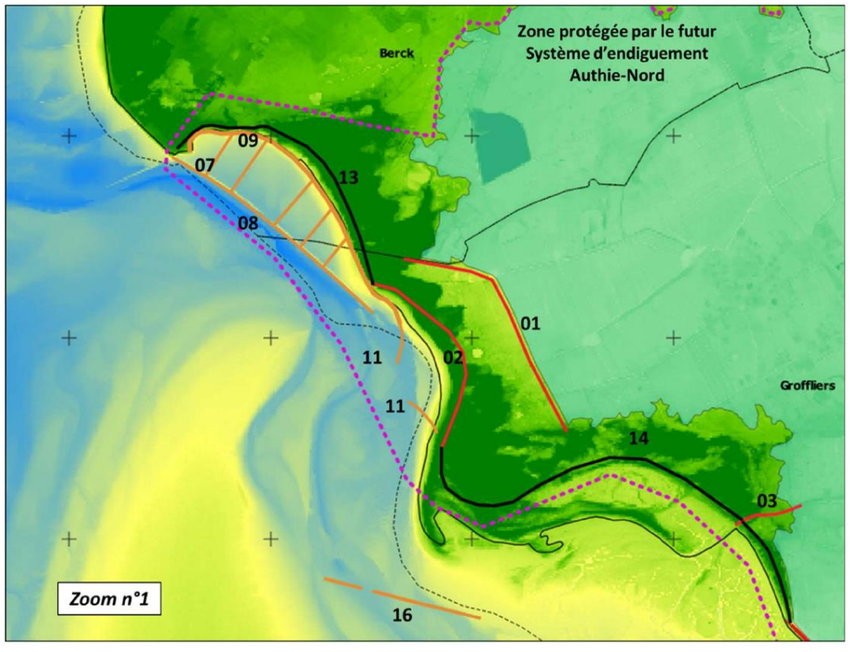


Figure 8. Zoom sur la partie Nord du système d'endiguement Authie-Nord (Source : Artelia)

A noter que lors des études de conception de la digue rétro littorale et de l'étude de dangers réalisée, les effets du changement climatique sur l'élévation du niveau de la mer ont été pris en compte dans les études de dimensionnement et sont basés sur le rapport du GIEC (2007) et les propositions de l'hypothèse dite pessimiste de l'ONERC (2010), sachant que l'élévation du niveau de la mer accélère le processus d'érosion :

- Horizon temporel actuel : pas de surcote liée au changement climatique,
- Horizon temporel +20 ans (2035) : +0,17 m,
- Horizon temporel +50 ans (2065) : +0,35 m,
- Horizon temporel +100 ans (2115) : +0,70 m.

3.2 ANALYSE DES ALTERNATIVES ET STRATEGIE GLOBALE

L'entretien du cordon dunaire ainsi que la construction de la digue rétro-littorale de Bois de Sapins sont des actions inscrites dans le Programme d'Actions et de Prévention des Inondations Bresle-Somme-Authie (PAPI-BSA) labélisé en 2015.

Comme point de départ retenu pour son élaboration, le territoire du PAPI -BSA avait pour ambition de répondre aux injonctions de la stratégie nationale de gestion du trait de côte, et de repenser la façon d'aménager l'un des territoires littoraux les plus vulnérables de France par l'étendue des zones inondables menacées. **Des solutions d'aménagement ont été réfléchies et analysées au travers de critères de faisabilité économique, efficacité vis-à-vis de la maitrise du risque inondation, acceptabilité politique et sociales**.

3.2.1 Stratégie d'intervention du PAPI de 2015 : scénarios globaux

Dans le cadre des études du PAPI, trois scénarios globaux très contrastés ont été testés. Ces scénarios ont été modélisées à l'horizon 2065 (vision long terme) sur un évènement extrême : tempête centennale et crue décennale. Une évaluation globale des coûts et de certains indicateurs a été réalisée dans un but de comparaison et d'ordre de grandeur. Une évaluation qualitative multithématique a de même été réalisée sur la base de ces postures contrastées.

- **Scénario 1 : Stabilisation du trait de côte.**

La posture testée est ici de maintenir le trait de côte « à tout prix » pour maintenir les activités humaines et enjeux existants. Le territoire se protège vis-à-vis des aléas maritimes sur le long terme. Des aménagements lourds sont envisagés.

L'ensemble du territoire est ainsi protégé : enjeux urbains, enjeux ruraux (agricoles, environnementaux, touristiques...). Cette protection est une fermeture du littoral et par conséquent nécessite des niveaux de protection de plus en plus hauts. Le trait de côte est maintenu quelles que soient les dynamiques physiques (érosion / ensablement).

Ce scénario ne génèrera pas une nouvelle dynamique de développement du territoire. Ce scénario va dans le sens de l'acceptabilité sociale qui pousse à la conservation du paysage actuel. La rehausse des protections pourra conduire à des gênes visuelles le long du littoral, au droit des zones urbaines en particulier.

- **Scénario 2 : Trait de côte entre stabilisation et adaptation.**

La protection est assurée au droit des enjeux urbains les plus denses et sont considérées sur les autres secteurs de larges zones d'ouvertures à la mer avec des protections rétro-littorales.

Ce scénario met en scène une application possible de la doctrine nationale de gestion du trait de côte, à savoir l'introduction de zones de transition entre la terre et la mer hors enjeux urbains. Ces zones de transition permettent l'atténuation des surcotes marines au droit des enjeux. Le scénario compose autant que possible avec les phénomènes physiques d'érosion et d'ensablement dans les zones d'aléa le plus fort. L'ouverture de nouvelles portions du territoire à la mer donne l'opportunité de nouveaux développements d'usages sur ces zones (aquaculture, conchyliculture, prés-salés, zones naturelles, potentiel touristique…) dont la submersion reste à concevoir en fonction des usages projetés (fréquence de submersion, hauteur d'eau…). L'acceptabilité sociale de ce scénario est mitigée (opposants à la dépoldérisation).

Ce scénario ne modifie pas fondamentalement l'occupation actuelle du territoire mais constitue une première avancée. Un linéaire d'ouvrages important à construire et à entretenir.

- **Scénario 3 : Recul maîtrisé et décidé du trait de côte**

Le territoire s'engage dans une démarche de redéploiement du territoire des zones les plus basses vers les zones de plateau (recul généralisé des zones les plus touchées) pour soustraire les enjeux au risque de submersion à court et long terme. Les aménagements existants ne sont pas confortés et peu entretenus (sauf exceptions).

Ce scénario envisage la relocalisation des enjeux et activités existantes situées dans les zones les plus fréquemment inondées et adapte les enjeux restant en zone inondable. L'entretien de certaines protections existantes est maintenu (cordon de galets, installations

portuaires, voies de communication). Les nouveaux espaces de redéploiement urbain ou nouveaux espaces marins sont autant de zones qui s'ouvrent vers de multiples développements. Ce scénario conduit à des changements importants sur le long terme : géographie insulaire, relocalisations importantes (32 000 personnes, 13 500 ha de surfaces agricoles...), nouvelles opportunités de développement économique (des surfaces significatives pour une économie aquacole…).

Ce scénario ne génère pas de coûts pour le système de protection mais par contre conduit à des coûts exorbitants vis-à-vis des relocalisations et transformations du territoire.

Les enseignements tirés des scénarios globaux sont : Le scénario global 3 ne peut pas être mis en œuvre de manière rapide et génère des coûts de relocalisation démesurés par rapport à la capacité financière du territoire.

Concernant les deux autres scénarios globaux qui envisagent des tracés différents des protections littorales :

- Les protections sur le tracé actuel du trait de côte sont particulièrement onéreuses lorsqu'elles sont soumises à l'érosion (avec un risque de submersion prépondérant pour le territoire) et qu'un entretien régulier est nécessaire.

- Les protections rétro littorales permettent une économie de coût d'entretien par rapport aux protections sur le tracé du trait de côte actuel car la position rétro-littorale permet de réduire la sollicitation des ouvrages (à quelques rares exceptions). Un juste équilibre avec la longueur des tracés retro-littoraux doit cependant être recherché afin de ne pas augmenter les linéaires de protection.

- Spécifiquement sur les baies d'Authie et de Somme, les scénarios locaux se basent sur un système de protection maintenu sur le tracé actuel en secteur Nord (ou adoption d'une position rétro-littoral modérée), et l'aménagement d'ouvertures sur les secteurs en fond ou au Sud des baies.

Il a donc été convenu de considérer dans les scénarios locaux un système de protection maintenu sur le tracé du trait de côte actuel ou bien l'adoption d'une position rétro-littorale modérée sur les secteurs les plus en érosion.

3.2.2 La stratégie locale du PAPI retenue sur la baie d'Authie nord

Source : Fiches actions du PAPI-BSA 2015 :

7-8E Etude de maitrise d'œuvre pour la securisation retro-littoral du Bois de Sapins (7-8E$_1$) ; Travaux pour la securisation retro-littoral du Bois de Sapins (7-8E$_2$)

Fiche 4 Programme Erosion : Stabilisation de l'erosion du cordon dunaire du Bois de Sapins sur le moyen et long terme (en parallele de la prevention de la submersion par la digue retro- littorale)

Note d'intention - Preparation du PAPI n°2 Bresle Somme Authie, INGEROP-COGITE, Avril 2022

Les enjeux urbains (tissu dense ou tissu épars) sur l'arrière littoral (Groffliers, Waben, Verton, Berck, …) de ce secteur nécessitent une sécurisation court-terme du fait du risque imminent auquel ils sont exposés (dès une tempête décennale qui interviendrait dans la situation actuelle).

Sur le secteur du Bois de Sapins, le programme du PAPI prévoyait sur le moyen/long terme :

- **Réalisation de la digue arrière littorale** pour une sécurisation des populations arrière contre les submersions ;
- Travaux de rechargement massif pour **reconstitution du cordon dunaire et gestion sédimentaire** de manière à ralentir l'érosion du secteur de manière pérenne

Le confortement du cordon est strictement nécessaire sur le très court terme pour limiter le risque inondation durant la période d'études techniques et réglementaires de la digue rétro littorale. Ce confortement comprend un comblement initial de la brèche à une cote minimale de 7.5 m NGF en crête du cordon dunaire, la **construction de deux déflecteurs de courant** afin de limiter l'érosion du cordon conforté et le **suivi et entretien sédimentaire régulier** à maintenir afin de compenser l'érosion résiduelle.

La stratégie littorale intègre également un volet érosion, dont fait partie le ré-ensablement de Bois de Sapins et la lutte contre l'érosion au niveau de l'anse des Sternes.

Dans la Baie d'Authie, le plan d'action prévoit en rive sud et en rive nord la sécurisation et le confortement des systèmes d'endiguement.

Sur le **secteur du Bois de Sapins**, il a été acté dans le PAPI de 2015 la construction d'une digue rétro-littorale permettant de contenir une submersion dans les bas-champs de Groffliers en cas de rupture du cordon dunaire du Bois de Sapins. **Cette mesure devait absolument être accompagnée par des mesures de protection du cordon dunaire contre l'érosion**.

Le PAPI 2 en cours d'élaboration prévoit également dans son programme d'action les **travaux de rechargement** du cordon dunaire du Bois de Sapins pour maintenir le niveau de protection du système d'endiguement l'incluant ainsi que **tous les travaux nécessaires sur les ouvrages annexes assurant un rôle dans la protection du cordon**.

La sécurisation du cordon dunaire du Bois de Sapins fait l'objet d'une fiche action dans le PAPI n°2 Bresle-Somme-Authie en cours d'élaboration.

En parallèle, la CA2BM a engagé une étude hydro-sédimentaire globale sur la baie d'Authie, avec pour objectif de mettre en place une **stratégie de gestion durable du trait de côte** sur les rives nord et sud de la baie d'Authie afin d'appréhender au mieux les phénomènes d'érosion et de sur-sédimentation.

Cette étude aboutira à la définition une stratégie de gestion du trait de côte sur les rives nord et sud de la baie d'Authie permettant de **concilier l'évolution naturelle du trait de côte avec l'adaptation de l'aménagement du territoire engagé**.

Dans la note d'intention du PAPI n°2 Bresle-Somme-Authie (juin 2022), il est précisé que considérant la vulnérabilité structurelle du territoire BSA, il est indispensable d'engager une politique visant :

- L'adaptation des enjeux (bâtis, réseaux, agricoles …),
- La relocalisation des enjeux bâtis et socio-économiques.

Néanmoins, ces mesures alternatives s'inscrivent dans le temps long (pour leur préparation, leur acceptation, leur financement). Il est donc indispensable durant ce délai d'assurer la protection des populations et des enjeux économiques par la construction/réparation d'un système de protection transitoire à 50 ans.

Et en effet, d'un point de vue économique, une stratégie de protection s'avère rentable à court et moyen terme, c'est-à-dire bien moins coûteuse pour le territoire que le laisser-faire ou la délocalisation des enjeux (démontré par l'ACB des scénarios globaux).

Pour ce faire, un niveau de protection dimensionnant « raisonnable et réaliste » est défini, de concert entre les acteurs du territoire et les services de l'État. Ce niveau de protection présente un compromis entre :

- Une sécurisation effective des personnes et des biens pour des aléas « probables »,
- Mais limite le coût des protections, leur impact paysager, le sentiment de parfaite sécurité.

En synthèse la stratégie BSA prévoit :

À court et moyen terme (50 ans, horizon 2065) le territoire doit se doter d'un système de protection pour se protéger d'une tempête décennale à 50 ans. Pour ce faire, il convient de créer ou de conforter les dispositifs de protection, retrait du trait de côte actuel, là où c'est possible et financièrement acceptable, afin de limiter la fixation du trait de côte.

Mais l'objectif est bien la réduction effective de la vulnérabilité et la diminution des enjeux en zone inondable. Cela passe par un travail immédiat (étude sur l'aménagement de demain, sensibilisation, modération de la vulnérabilité des enjeux bâtis, adaptation des fronts de mer) et se concrétisera à long terme par des mesures de redéploiement rétro littorales.

3.3 CRITERES DE PROJET RETENUS

3.3.1 Analyse du stock disponible

Sources : Diagnostic hydrosedimentaire, Geodunes 2023 ; Acquisition de donnees sur le littoral et suivi morphosedimentaire, Rapport Scientifique-Campagne Octobre 2024, Geodunes.

L'analyse des données disponibles et les connaissances acquises par les différents suivis réalisés depuis 15 ans sur le secteur de Berck sur mer ont pu révéler :

- Une **tendance à la progradation du trait de côte depuis 10 ans** de l'ordre de +0,70 m/an soulignant des apports constants de sédiment ;
- Une évolution de la topographie de la plage relativement stable sur les secteurs caractérisés par un cordon dunaire et soumis principalement à la dynamique intertidale des barres et des bâches ;
- Le secteur sud témoigne en revanche d'une évolution bien distincte avec **une tendance érosive au droit de la partie nord du perré** tandis que **le sud montre un gain croissant de sédiment de 2011 à 2020**. Toutefois, l'érosion semble migrer vers le sud comme en témoigne les différentiels et le rapprochement du PHMA à la côte ;
- Le début de l'année 2022 a été marquée par une **érosion généralisée** attribuée à des opérations de reprofilage. Les relevés de Novembre 2022 ont révélé que **la perte a été complètement compensée** mettant en lumière l'importante capacité du secteur à capter du sédiment sur de courtes périodes ;
- Entre 2020 et 2024, l'évolution est globalement positive avec une progradation générale en 2024. Seul le secteur de l'exutoire des eaux pluviales montre un recul de -1,5 m/an avec toutefois une évolution stabilisée. L'évolution cumulée montre que le littoral de Berck répond fortement aux variations saisonnières avec une avancée en été et un recul en hiver, avec une résultante qui reste positive.

- La granulométrie des sables de Berck sur mer et de la baie d'Authie sont similaires et compatibles dans le cadre d'un rechargement de plage **;**
- Le prélèvement est globalement à proscrire en dessous de la cote IGN +7 m IGN69 ;

La faisabilité des prélèvements nécessite un suivi régulier afin d'adapter les volumes potentiellement mobilisables.

La CA2BM demande une autorisation pour un prélèvement de 35 000 m^3/an, mais s'engage à réaliser un bilan morphosédimentaire avant chaque opération et à adapter le volume prélevé au regard des conclusions du bilan effectué.

Au regard des rythmes d'engraissement naturel observés sur la période de 2011 à 2022, les prélèvements peuvent être de l'ordre de 10 000 m3 à 15 000 m3 en sachant que le site a vraisemblablement une très bonne capacité de reconstruction puisque le gain entre mai et novembre 2022 a été de +50 000 m3. Cette résilience a été confortée par l'installation de ganivelles.

Le prélèvement serait, dans tous les cas, conditionné à un prélèvement uniforme s'il est réalisé à l'échelle de la surface soit un abaissement moyen du niveau de la plage de 10 cm par campagne

A noter que l'alternative envisagée de réutiliser les volumes de sable issus des manifestations sur la plage de Berck a été écarté car présentant des risques d'impact en lien avec la pollution des matériaux.

3.3.2 Modalités de rechargement

Les zones à recharger seront identifiées avant chaque campagne sur la base des suivis topographiques qui seront réalisés annuellement.

Le linéaire concerné par le rechargement pourra donc varier, mais ne dépassera pas les 900 ml.

3.3.3 Modalités de transit

Les opérations de transit entre la zone de prélèvement et la zone de rechargement seront intégralement réalisées sur le DPM. La circulation des engins sera limitée à une piste d'environ 6 m de large, qui sera balisée, afin de préserver les replats boueux ou sableux, zone d'alimentation pour l'avifaune en période migratoire et d'hivernage.

Le transit par la commune de Berck, envisagé dans un premier temps en 2016, n'a pas été retenu, limitant ainsi les nuisances et les problématiques de circulation dans le centre-bourg.

4 DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

4.1 AIRE D'ETUDE

L'aire d'étude couvre les périmètres des différentes phases des opérations : zone de prélèvement, zone de transit, zone de rechargement.

L'aire d'étude considère une bande variant de 20 m (zone de transit) à 100 m (cordon dunaire) autour du projet, ceci afin de caractériser au mieux les enjeux des milieux naturels et de la biodiversité.

Ces différents périmètres sont illustrés sur la figure ci-dessous.



Figure 9. Aire d'étude

4.2 MILIEU PHYSIQUE

4.2.1 Climatologie et conditions océano-météorologiques

L'étude des conditions océanographiques permet de caractériser la dispersivité des sites au niveau des fonds et de la colonne d'eau. L'hydrodynamisme conditionne directement le caractère dispersif ou conservatif d'un site. La courantologie, du fond à la surface constitue ainsi un paramètre déterminant pour la prévision du devenir de matériaux remis en suspension ou déposés sur le fond. La connaissance de la houle permet quant à elle également d'appréhender les conditions d'agitation en profondeur susceptibles de provoquer des reprises de matériaux plus grossiers.

4.2.1.1 Températures et pluviométrie

Source : fr.climate-data.org[1] – Consulte le 03/2023 ; Diagnostic hydrosedimentaire de la baie d'Authie, Geodunes 2023 ; PAPI BSA 2015 ; http://refmar.shom.fr/ ; https://wwz.ifremer.fr/

A Berck, le mois le plus chaud de l'année est Juillet (moyenne de 17,9°C), et le mois le plus froid Janvier (moyenne de 5,2°C). L'amplitude des températures au cours de l'année est de 12,7°C. La température moyenne annuelle est de 11,3°C.

De manière générale, la hauteur des précipitations annuelles dans la région Nord Pas-de-Calais se situe entre 600 et 1200 millimètres. Malgré une relative homogénéité des précipitations d'un mois à l'autre en raison du climat à forte influence océanique tempérée, la région est marquée par des printemps et des automnes plus pluvieux. Cette tendance de pluviométrie homogène toute l'année ne se retrouve pas à Berck qui bénéficie d'un climat océanique tempéré plus marqué, influencé par l'exposition aux vents d'ouest – sud-ouest et la proximité immédiate de la mer.

Chaque année, les précipitations sont en moyenne de 974 mm à Berck. Avril est le mois le plus sec avec seulement 58 mm. Le mois de Décembre, avec une moyenne de 118 mm, affiche les précipitations les plus importantes

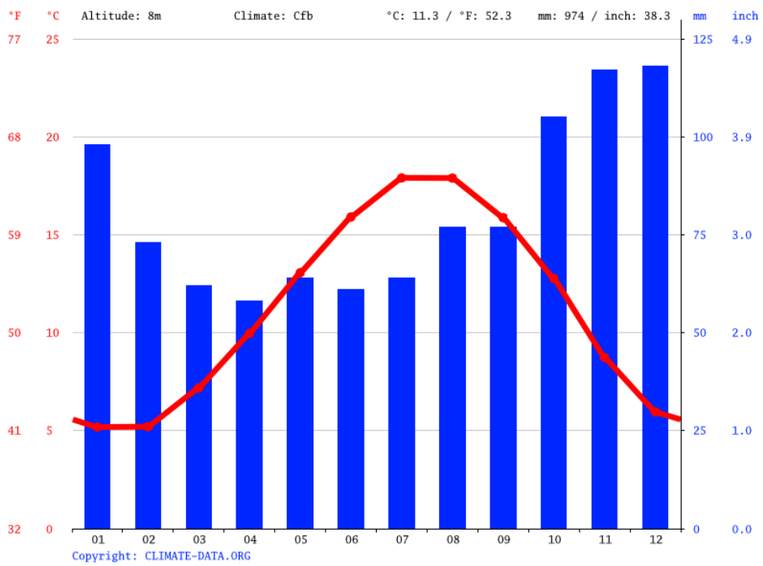


Figure 10. Diagramme climatologique de Berck (températures – précipitations)

Le climat régional est du type océanique tempéré, avec une faible amplitude des températures et un nombre de jours de pluie assez élevé. Les hivers sont doux ; en été les températures évoluent rapidement en fonction des passages des fronts perturbés.

4.2.1.2 Vents

Le vent joue un rôle fondamental dans le régime hydrosédimentaire de la Baie d'Authie : il influe notamment dans la génération des houles et courants marins, les surcotes et décotes, et le transport éolien des sédiments sur l'estran et dans les dunes.

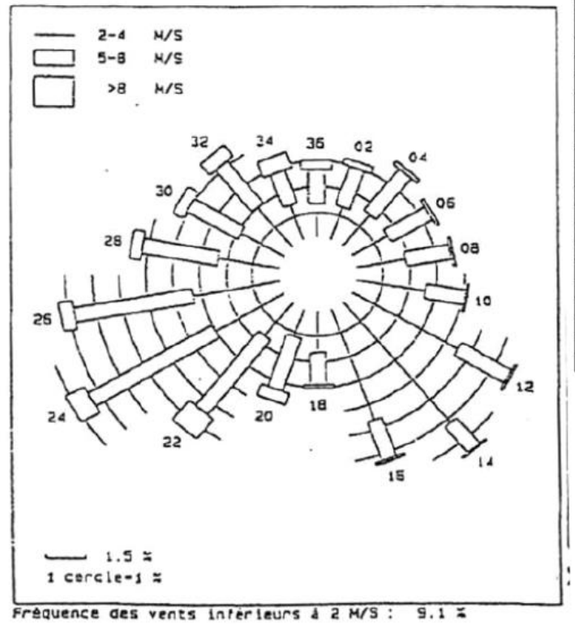
Les données de Météo-France relevées sur la période 1980-1994 à la station météorologique du Touquet, située à environ 15 km au nord de Berck, montrent que les vents dominants proviennent du secteur sud-ouest à ouest et représentent 24% des observations, toutes classes de vitesses confondues.

Les vents soufflant sur le littoral d'étude ont pour la plupart des vitesses comprises entre 2 et 8 m/s (84,6% des observations). Les vents les plus forts (>8 m/s) proviennent bien en majorité du secteur marin avec 5,1% des observations pour le secteur 200 à 360°N, ce qui correspond à 81% de l'ensemble des vents de cette classe de vitesses. Il en est de même pour les vents de vitesses comprises entre 5 et 8 m/s, avec 25,3% des observations pour le secteur marin, soit environ 63% de l'ensemble des vents de cette classe de vitesses. Pour ces deux classes, le secteur sud-ouest à ouest est prédominant.

[1] Ces données proviennent d'un modèle climatique, utilisant les données de milliers de stations climatologiques sur le monde, sur la période comprise entre 1991 et 2021.

En revanche, pour les vents plus faibles, de vitesses comprises entre 2 et 4 m/s, les vents de terre sont majoritaires avec 25,8% des observations pour le secteur terrestre (20 à 180°N), contre 18,5% pour le secteur marin (200 à 360°N), avec une prédominance cette fois-ci pour le secteur sud-est.

Du fait d'un fort marnage et donc d'une grande étendue de plage découverte à marée basse, les vents les plus forts sont responsables de transports éoliens importants dirigés en majorité vers le nord-est.



Direction moyenne (°N)	N° classe	2 à 4 m/s	5 à 8 m/s	> 8 m/s	Total
20	2	1.3	1.6	0.3	**3.2**
40	4	1.6	2.1	0.2	**3.9**
60	6	1.5	1.8	0.1	**3.4**
80	8	1.9	1.7	0.1	**3.7**
100	10	2.6	1.5	0.1	**4.2**
120	12	4.5	2.1	0.1	**6.7**
140	14	6.2	1.3	0.1	**7.6**
160	16	4.6	1.6	0.1	**6.3**
180	18	1.6	1.3	0.1	**3**
200	20	1.2	2.2	0.5	**3.9**
220	22	1.7	3.8	1	**6.5**
240	24	3.1	5.2	0.8	**9.1**
260	26	3.3	4.5	0.5	**8.3**
280	28	2.4	2.7	0.4	**5.5**
300	30	1.9	2.2	0.4	**4.5**
320	32	2.1	2.1	0.5	**4.7**
340	34	1.5	1.3	0.6	**3.4**
360	36	1.3	1.3	0.4	**3**
		44.3	**40.3**	**6.3**	**90.9**

Sur la base de valeurs tri horaires de vitesses de 00 à 21h

Fréquences cumulées annuelles (%) des vents par direction et vitesse au Touquet

Données sur la période 1980-1994

Source : Météo-France

Figure 11. Fréquences des vents au Touquet par classes de direction et de vitesse sur la période 1980-1994 (Météo France).

La Figure 12 synthétise la pression et les vents extrêmes au Touquet sur la période 1981-2010. Des records de rafales ont été mesurés au Touquet (en 1990 de 37 m/s), à Dieppe (43 m/s en 1987) et à Vron (40 m/s en 1990).

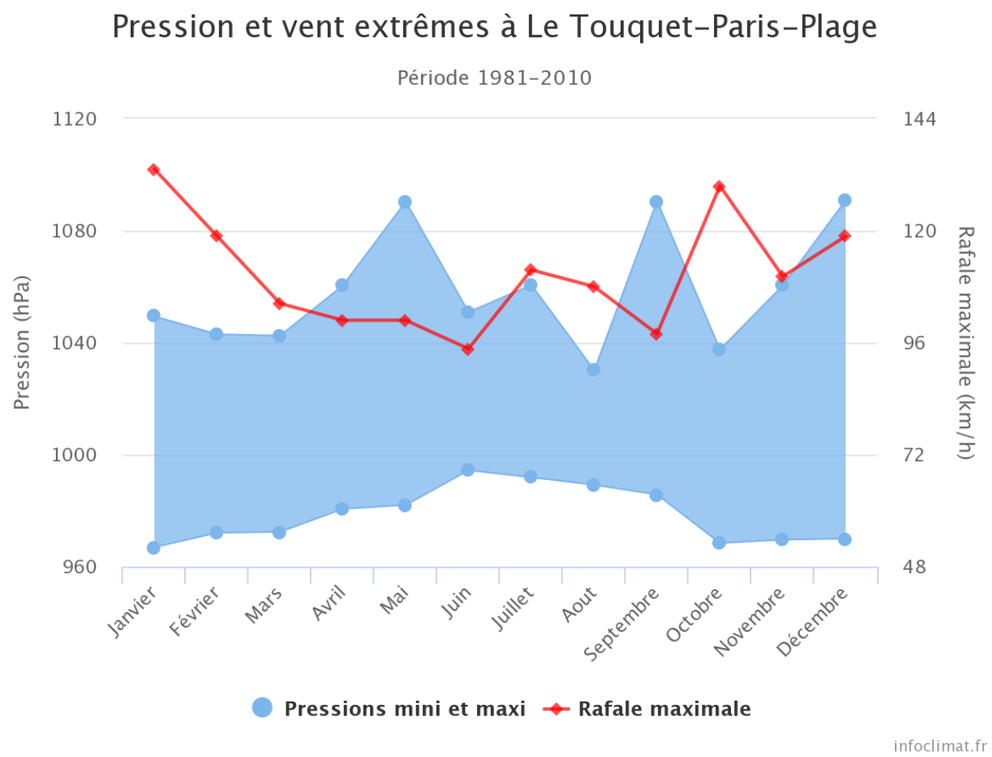


Figure 12. Courbes de pression et rafales maximales observées sur la station du Touquet entre 1981 et 2010 (Source : info climat)

La vitesse moyenne du vent est comprise entre 4 et 5,1 m/s. Les vents les plus violents sont principalement observés en période hivernale, entre octobre et mars. Le vent joue par ailleurs un rôle fondamental dans le régime hydrosédimentaire de la Baie d'Authie : il influe notamment dans la génération des houles et courants marins, les surcotes et décotes, et le transport éolien des sédiments sur l'estran et dans les dunes. Du fait d'un fort marnage et donc d'une grande étendue de plage découverte à marée basse, les vents les plus forts sont responsables de transports éoliens importants dirigés en majorité vers le nord-est.

4.2.1.3 Niveaux d'eaux, marées

La marée sur le littoral de la côte d'Opale est dite de régime macrotidal liée au marnage moyen qui est supérieur à 4 m. Le marnage moyen de vive-eau atteint environ 9 m au niveau de la baie de Somme et 5 m au niveau de la frontière Belge (Tableau 2).

Les niveaux caractéristiques de la marée à Berck sont fournis dans le tableau suivant (données SHOM 2020). Le zéro hydrographique (niveau des plus basses mers) est à la cote -4,445 m IGN69 au Touquet-Etaples (port de référence le plus proche).

Tableau 2. Synthèse des niveaux de marée en cote marine et en IGN69 sur le secteur de Berck sur mer (SHOM, 2020)

Secteurs – Cote Marine	PHMA	PMVE	PMME	NM	BMME	BMVE	PBMA	ZH/IGN69	PMM	Marnage (max, min, moy)		
Touquet en cote marine	10,14	9,45	7,6	5,2	2,8	1,15	0,36	-4,445	8,525	9,78	4,8	7,29
Touquet en IGN69	5,695	5,005	3,155	0,755	-1,645	-3,295	-4,085	-4,445	4,08	9,78	4,8	7,29

L'intensité des changements de la morphologie du littoral est intimement liée à la fréquence des hauts niveaux d'eau. En effet, un haut niveau d'eau implique une plus grande superficie de plage soumise à l'action de la houle et des marées. Ils sont également des marqueurs des évènements de tempête.

4.2.1.4 Les courants

L'origine des courants est multiple : marées, vents, houles, variations de pression atmosphérique et de densité des masses d'eau, rotation de la Terre, etc. Le régime des courants est très affecté par les conditions locales : topographie et frottement de la côte, présence de bancs, de chenaux, de seuils…

Dans le périmètre d'étude, les courants principaux qui gouvernent la dynamique locale sont les courants de marée et les courants induits par la houle. Les courants induits par le vent ne peuvent mettre les sédiments en mouvement dans la mesure où ils ne s'appliquent qu'à la couche d'eau superficielle ; en revanche, ils peuvent, dans certains cas, renforcer les courants de marée et de houle.

A l'échelle régionale, la morphologie particulière de la Manche et de la Mer du Nord, ainsi que la bathymétrie peu profonde de la première, favorisent un régime de forts courants de marée au large du littoral normand-picard et du Nord-Pas-de-Calais, marqué par la puissance des courants de flot.

En Manche orientale, les courants de marée transitent parallèlement à la côte avec 2 courants alternatifs, un régime tidal caractérisé par une double périodicité : une composante lunaire semi diurne de type M_2 (12,4 heures) impliquant deux basses mer et deux pleines mers par jour et une périodicité bimensuelle responsable du cycle de vive eau et de morte eau. La circulation des masses d'eau liées à la marée est caractérisée par l'alternance de deux courants s'écoulant parallèlement au rivage (Figure 13) :

- **Le courant de jusant** : courant lié à la phase descendante de la marée dirigé vers le sud sur la façade Manche et vers l'ouest sur la façade de la mer du Nord.
- **Le courant de flot** : courant lié à la phase montante de la marée dirigé vers le nord sur la façade de la Manche et vers l'est sur la façade de la mer du Nord.

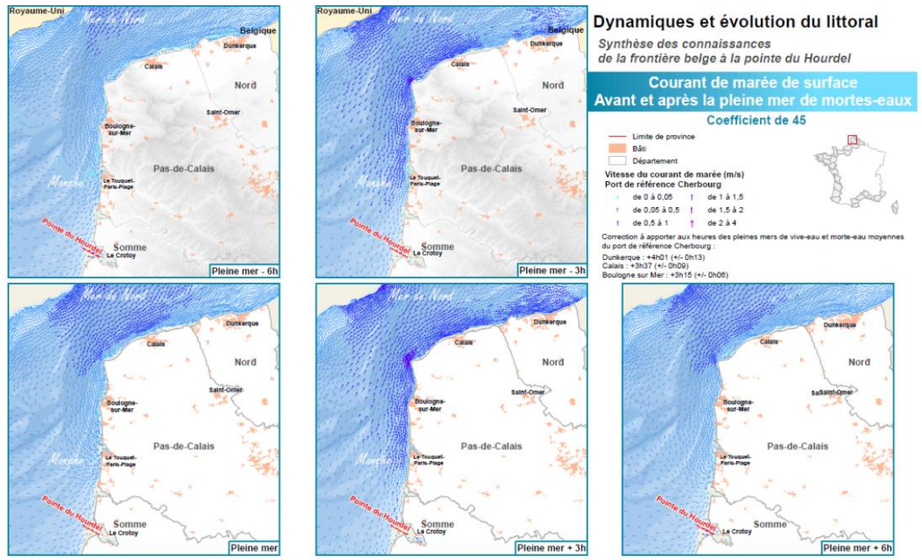


Figure 13. Synthèse des courants de surface en Manche/Mer du nord (CEREMA, 2017)

L'intensité maximale des courants est de l'ordre du m/s entre le cap d'Antifer (Normandie)et le cap d'Ailly (Normandie) ; cette intensité décroît d'une part vers le Sud où elle passe sous les 0,4 m/s au large du Havre, et d'autre part vers le Nord-Est, avec un minimum de 0,6 à 0,7 m/s au large de la baie de Somme ; elle augmente à nouveau en allant vers le Nord-Pas-de-Calais, avec des vitesses comprises entre 0,75 et 1 m/s en vive-eau moyenne au large de la baie d'Authie.

La proximité de la côte tend à rendre les courants alternatifs, ou avec un caractère giratoire, surtout dans les zones à plus faible intensité de courant (Le Havre-Antifer, baie de Somme). A l'approche de la côte, les courants de marée diminuent rapidement ; ces courants ne dépassent guère 0,2 m/s dans la zone intertidale.

Les vitesses maximales atteintes en flot sont supérieures à celles du jusant de 20 à 30%. De cette dissymétrie et des durées respectives d'action, il résulte un transport préférentiel des sédiments, sous l'action des courants, du secteur Sud vers le secteur Nord de la façade de la Manche.

Dans les fonds proches du littoral de Berck-sur-Mer, les courants de marée sont alternatifs, dirigés vers le Nord au flot et vers le Sud au jusant. A l'approche de la plage, ce sont les courants générés par le déferlement de la houle qui deviennent progressivement prépondérants.

4.2.1.5 Les houles

La connaissance de la houle permet également d'appréhender les conditions d'agitation en profondeur susceptibles de provoquer des reprises de matériaux plus grossiers.

Les états de mer au large sont issus de la base de données HOMERE de l'Ifremer. Il s'agit d'une base de données de rejeu d'états de mer historiques, couvrant la zone Manche – Golfe de Gascogne sur une période portant sur 25 années (1994-2018). Un point HOMERE est utilisé au large (Point 86013) de la zone d'étude par des fonds de -32 m MSL. Ce point d'analyse a été choisi pour la présente étude car il est situé à proximité (environ 200 m) du point d'analyse ANEMOC 2671, utilisé lors des modélisations réalisées pour l'élaboration du PAPI Bresle-Somme-Authie en 2015.

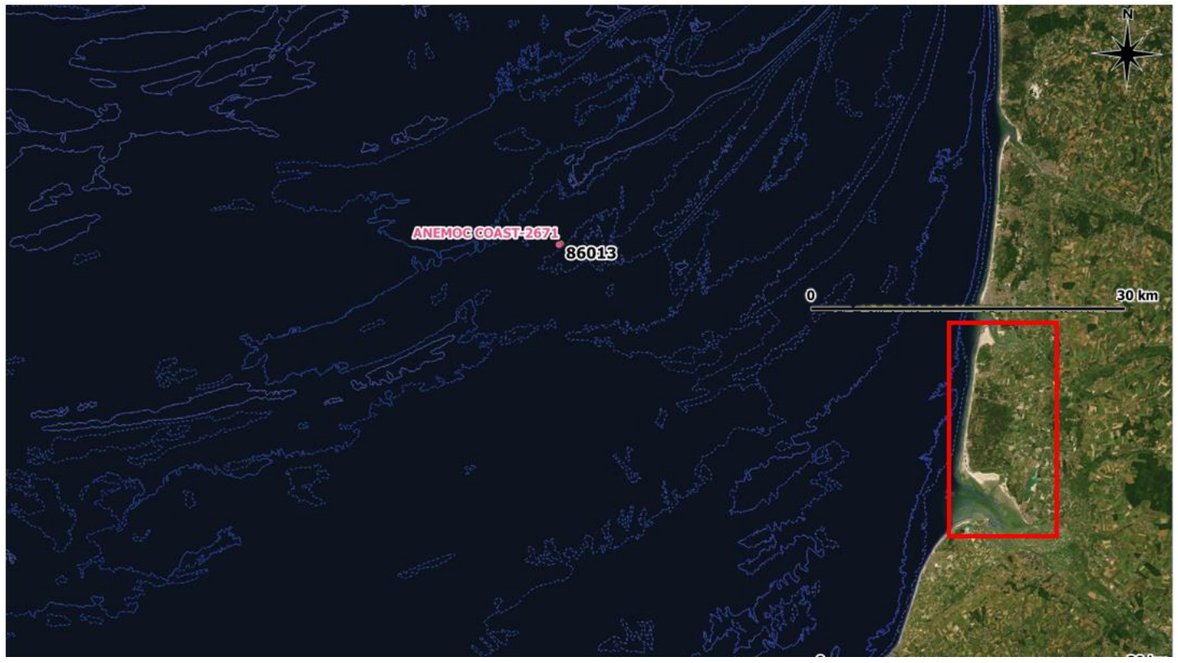


Figure 14. Localisation du point HOMERE 86013 au large de la zone d'étude (Source : IFREMER)

A l'entrée de la baie, la houle est amortie avant d'arriver au niveau de Bois de Sapin du fait de la faible profondeur. La houle maximale mesurée est de l'ordre de 0,5 m. La houle provient des secteurs Ouest à Nord-Ouest (260°N et 340°N). A l'embouchure de l'Authie, les hauteurs de vagues sont plus importantes du fait d'une position plus exposée. Le maximum de hauteur significative est de l'ordre de 1 m. La houle provient majoritairement des secteurs Ouest à Nord-Ouest.

On constate ainsi une différence notable entre l'orientation des houles au large et celles en baie d'Authie, et, par extension, sur le front de mer de Berck : les houles proviennent du secteur Ouest au large, puis prennent une orientation Sud-Ouest à l'approche de la côte.

Ce changement de direction est dû à un phénomène de réfraction des houles sur les fonds, celles-ci tendant naturellement à « attaquer » la côte selon une direction la plus perpendiculaire possible.

Plus on s'éloigne vers le Nord, moins les houles sont affectées par le prisme sédimentaire de la Baie d'Authie et la pointe du Haut-Banc. Elles conservent ainsi leur provenance Ouest, comme au large. Concernant les houles extrêmes, les états de mer extrapolés au point HOMERE montrent que les houles d'Ouest sont les plus préjudiciables au large avec des houles extrêmes variant entre 5,2 et 7,2 m en fonction des périodes de retour. Les houles d'Ouest-Sud-Ouest ont également un rôle important sur le secteur d'étude (des houles extrêmes variant entre 4,75 et 6,3 m).

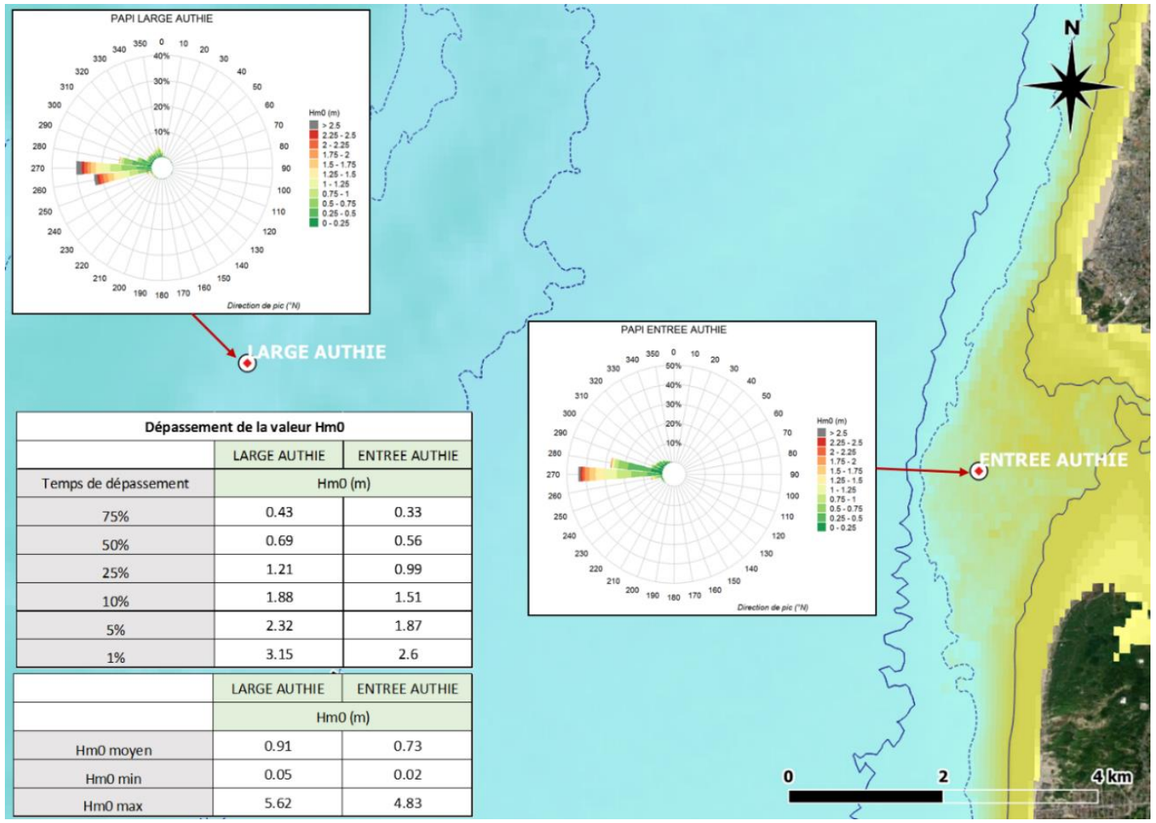
Le secteur prédominant **au large et à l'entrée de la baie d'Authie** est le secteur Ouest. Les valeurs de Hm0 décroissent logiquement entre le large et l'entrée de la baie avec une hauteur moyenne sur les 25 ans de simulation de 0,91 m au large et 0,73 m à l'entrée de la baie. Les périodes sont majoritairement inférieures à 5 s.

Les houles se présentent pour la plupart au 270°N (secteur Ouest) à l'entrée de la baie, qui correspond aux houles de l'Atlantique. La hauteur de houle est inférieure à 1,25 m pendant environ 65% du temps et les périodes de pics évoluent majoritairement entre 3 et 11s.

Les figures suivantes présentent les roses de houle de hauteur significative spectrale des vagues (Hm0) et période de pic (Tp), les valeurs minimales, maximales et moyennes ainsi que les valeurs de dépassement pour différents pourcentages (1%, 5%, 10%, 25%, 50% et 75%) au large et à l'entrée de la baie d'Authie.

L'analyse a été réalisée sur la période temporelle 1994-2018 pour laquelle la base de données HOMERE est disponible.

A noter que dans la baie interne, de par les faibles profondeurs et le système de chenaux, la houle à l'intérieur de la baie s'atténue rapidement et les directions peuvent diverger d'un point à l'autre. Les hauteurs sont très faibles notamment en fond de baie.

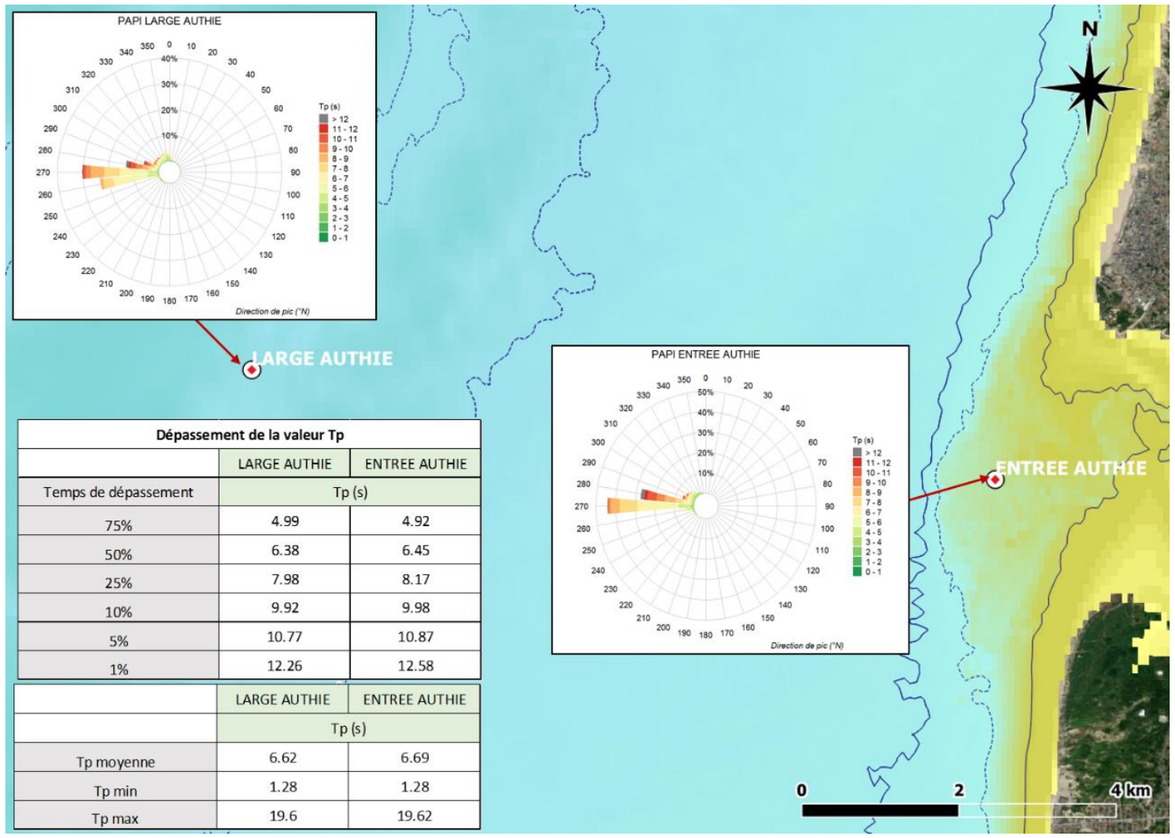


Dépassement de la valeur Hm0		
	LARGE AUTHIE	ENTREE AUTHIE
Temps de dépassement	Hm0 (m)	
75%	0.43	0.33
50%	0.69	0.56
25%	1.21	0.99
10%	1.88	1.51
5%	2.32	1.87
1%	3.15	2.6

	LARGE AUTHIE	ENTREE AUTHIE
	Hm0 (m)	
Hm0 moyen	0.91	0.73
Hm0 min	0.05	0.02
Hm0 max	5.62	4.83

Figure 15. Roses de houle de Hm0 au point 86013, au large de la baie, et à l'entrée de la baie d'Authie (source : PAPI BSA)

HmO (m) hauteur significative spectrale des vagues



Dépassement de la valeur Tp		
	LARGE AUTHIE	ENTREE AUTHIE
Temps de dépassement	Tp (s)	
75%	4.99	4.92
50%	6.38	6.45
25%	7.98	8.17
10%	9.92	9.98
5%	10.77	10.87
1%	12.26	12.58

	LARGE AUTHIE	ENTREE AUTHIE
	Tp (s)	
Tp moyenne	6.62	6.69
Tp min	1.28	1.28
Tp max	19.6	19.62

Figure 16. Secteur Authie – Large et entrée de la baie – Tp

T_p (s) : période de pic, définie comme l'inverse de la fréquence la plus énergétique du spectre de l'état de mer après sommation directionnelle

4.2.2 Changement climatique

La présentation des tendances de l'évolution du climat sont présentées dans le chapitre 5.7 « INCIDENCES SUR LE CLIMAT ET VULNERABILITE DU PROJET AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES » en page 134. Le lecteur est invité à s'y référer.

4.2.3 Topo-bathymétrie à l'échelle de la baie d'Authie

SOURCE : DIAGNOSTIC HYDROSEDIMENTAIRE DE LA PLAGE DE BERCK-SUR-MER, GEODUNES, 2022. LIDAR 2020

Les fonds de la baie sont très peu profonds et assèchent aux plus basses mers sur l'ensemble de l'estuaire (sauf dans le chenal de l'Authie). Ils sont compris entre 0 et +2 m IGN69 derrière la pointe de Routhiauville et ils s'élèvent en allant vers le fond de baie, avec des altitudes de +2 à +3 m IGN69 au niveau de la Madelon. Ils sont protégés par le banc de Routhiauville qui culmine entre +4 et +5 m IGN69 et qui n'est donc submergé qu'à pleine mer de vive-eau.

Sur la rive nord, en aval des zones de mollières, se trouve le champ de dunes embryonnaires du Bec de Perroquet. Il est large d'environ 500 m ; ses crêtes sont en majeure partie comprises entre +10 et +15 m IGN69 (notamment à l'extrémité de la flèche) et peuvent atteindre localement, dans la partie centrale du Bec de Perroquet, +20 m IGN69.

En se dirigeant vers l'ouest, on trouve un cordon dunaire unique qui s'étend sur environ 2 km entre le Bec de Perroquet et la pointe du Haut-Banc. Ce cordon joue le rôle de barrière littorale pour les zones en arrière qui sont situées sous le niveau des plus hautes mers, à une altitude comprise entre +4 et +5 m IGN69. Ce cordon culmine en moyenne entre +15 et +20 m IGN69, excepté au niveau de la Grande Dune où on observe une falaise dunaire située à +30 m IGN69, et au niveau du Bois de Sapins où, au contraire, la dune est plus basse, de l'ordre de +6 m IGN69 au niveau de la brèche.

Ce cordon dunaire présente une largeur comprise généralement entre 200 et 450 m, et entre 150 à 200 m au niveau de la Grande Dune. Sur la zone du Bois de Sapins le cordon dunaire est plus étroit et constitué de points bas.

L'anse des Sternes se présente sous la forme d'un renfoncement à l'est du point dur que constitue la digue promenade du Professeur Debeyre. La largeur maximale de l'anse est de l'ordre de 350 m et sa superficie d'environ 20 ha. Le haut de plage est situé à environ +6 m IGN69. Les fonds dans l'anse sont compris entre 0 et +2 m IGN69.

A l'échelle de la baie d'Authie, les altitudes sont comprises entre 0 et 25 m ING69. Les fonds de la baie sont très peu profonds et s'assèchent aux plus basses mers sur l'ensemble de l'estuaire, sauf dans le chenal de l'Authie.

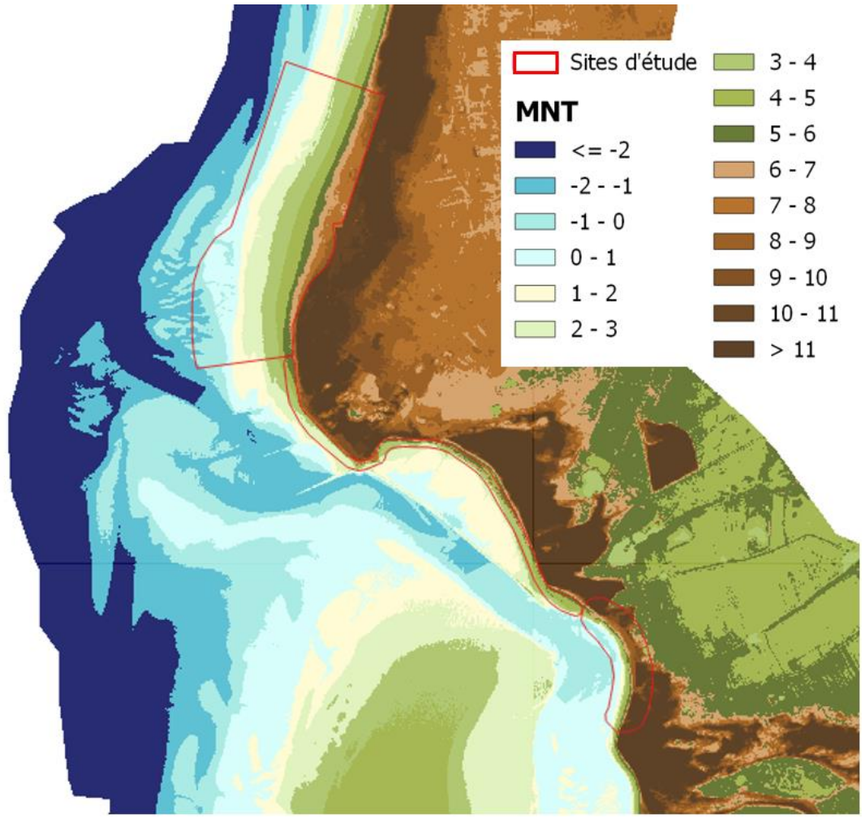


Figure 17. Altimétrie – Zoom en baie de l'Authie (Source : Lidar 2020)

- **Evolution du trait de côte sur le littoral de la CA2BM à long terme (50 ans)**

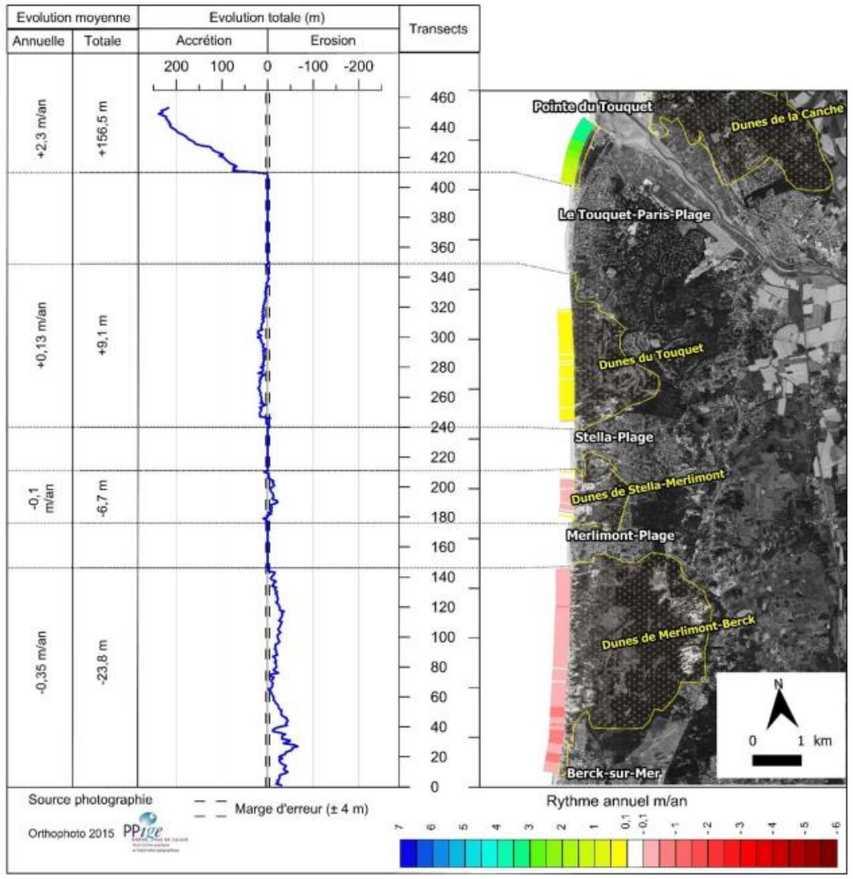
Sur le long terme entre 1947 et 2015, l'évolution du linéaire côtier est contrastée avec une nette progradation du massif dunaire au nord du Touquet de l'ordre de +2,3 m/an. Vers le sud, la tendance positive est de moins en moins significative avec stabilité des dunes du Touquet à un rythme de +0,13 m/an puis une tendance négative à partir des dunes de Stella jusqu'à Berck sur mer avec un rythme de l'ordre de -0,35 m/an (Figure 18).

- **Evolution du trait de côte sur le littoral de la CA2BM à moyen terme (10 ans)**

A moyen terme (2011 – 2020), l'évolution est différente selon les secteurs. La dynamique reste positive au niveau de la pointe du Touquet avec un rythme plus important de +1,70 m/an mais le linéaire sud de la pointe a tendance à reculer. Les dunes Sud du Touquet montrent en revanche un rythme similaire de recul avec -0,50 m/an.

Aux abords de Merlimont, l'évolution du trait de côte n'est pas aussi homogène avec globalement une tendance au recul sur le linéaire à proximité directe du front de mer tandis qu'à partir d'une certaine distance au sud et au-delà du ruisseau à Tabac au nord, le linéaire tend à prograder.

A Berck sur mer, la tendance s'est inversée puisque l'on note une tendance globale à la progradation (+0,70 m/an en moyenne) soulignant des apports de sédiment et une captation efficace sur le haut de plage.



Source	Période étudiée	Rythme annuel par secteur (en m/an)		
		Au nord du Touquet	Entre Merlimont et le Touquet	Entre Merlimont et Berck
CHAVEROT (2006)	1955-1998	/	+0,1	/
BATTIAU-QUENEY *et al.* (2001)	1955-1998	/	+0,1 à -0,1	-0,3 à -1
CRAPOULET (2015)	1963-2009	+1,9	+0,1 à -0,1	-0,3
(CEREMA, 2015)	1934-2009	1,5 à 3	+0,5 à -0,5	-0,5 à -1,5

Figure 18. Evolution du trait de côte depuis la pointe du Touquet à Berck sur mer de 1947 à 2015 (Zemmour, 2019)

4.2.4 Evolution du trait de côte et différentiels altimétriques sur la zone de prélèvement - Plage de Berck

SOURCES : DIAGNOSTIC HYDROSEDIMENTAIRE, GEODUNES 2023 ; ACQUISITION DE DONNEES SUR LE LITTORAL ET SUIVI MORPHOSEDIMENTAIRE, RAPPORT SCIENTIFIQUE-CAMPAGNE OCTOBRE 2024, GEODUNES.

4.2.4.1 Evolution récente du trait de côte

L'évolution récente de la topographie de la plage de Berck est analysée à partir des **données Lidar acquises en 2011** puis des différents suivis des **profils topographiques effectués par la DDTM62, et à** partir des données issues du **suivi réalisé par Géodunes & ULCO** depuis 2019 ainsi que des **relevés LiDAR du ROL**. En effet la CA2BM réalise l'acquisition de données sur le littoral et un suivi morphosédimentaire. Le périmètre d'étude et les secteurs clefs sont présentés sur la Figure 20 ci-contre.

L'analyse des différentiels révèle une tendance plutôt stable de la plage notamment au droit du perré. La zone intertidale est marquée par les mouvements des barres et des bâches mais aucune tendance négative ou positive n'est à signaler. Comme sur le reste de la côte d'Opale, l'estran est soumis à une forte variabilité de la position des barres et des bâches, notamment sur la partie nord.

L'évolution saisonnière de la position du trait de côte au niveau de Berck sur Mer montre en 2022 :

- Un trait de côte stable à l'échelle du site soulignant que l'érosion constatée est localisée essentiellement sur la partie supérieure du profil.
- Une tendance à la progradation de +1 m sur l'ensemble du linéaire depuis 2021. Notons quelques zones sensibles avec des taux de recul importants :
  - Au nord de la batterie de blockhaus ;
  - A la jonction entre la plage et le massif dunaire du club de voile. Ce secteur est soumis à une fréquentation humaine importante.

Ainsi, l'évolution récente du trait de côte sur la plage de Berck montre un trait de côte stable à l'échelle du site soulignant que l'érosion constatée est localisée essentiellement sur la partie supérieure du profil. Néanmoins, une tendance à la progradation de +1 m sur l'ensemble du linéaire depuis 2021 avec quelques zones sensibles est observé.

Entre 2020 et 2024, l'évolution du trait de côte sur le secteur de Berck montre :

- Depuis 2022-2023
  - L'évolution est plus contrastée que sur la période précédente. Sur la partie nord, le TDC montre un recul moyen de -0,10 m. L'extrémité nord semble avoir été plus impacté avec un recul de -2 m en moyenne ;
  - Sur le linéaire de Berck nord, la tendance est à la progradation avec +1,2 m en moyenne ;
  - Au sud, le trait de côte a fortement progradé grâce aux installations de ganivelles. Le pied de dune a avancé de +5 m par endroits.
  - On note un recul marqué entre la dune isolée du club de voile et la fondation Hopale. Ce secteur est en effet soumis à une forte déflation éolienne ainsi qu'à des remaniements de la topographie réguliers.
- Entre 2023 et 2024
  - Un recul d'environ -1 m au nord de la batterie qui redevient positif à l'extrémité nord (+1,6m)
  - Un recul important sur la majorité du linéaire illustrant l'impact de la tempête Pierrick. Le recul est de -4 m entre la Batterie et Berck Nord.
  - Un faible linéaire montre une avancée de +0,7 m illustrant un secteur moins sensible et sans doute mieux fourni en sédiment ;
  - Le reste du linéaire a reculé de -3 m en raison de la tempête.
- Sur l'année 2024
  - Une avancée moyenne du trait de côte au nord de la batterie de +2 m mettant en évidence un impact limité de la tempête Pierrick dans ce secteur ;
  - Une évolution positive sur tout le linéaire sud compris entre +1,5 m et +5 m.
  - Les aménagements réalisés au sud de la fondation Hopale, et sur la dune Eole ont permis de faire avancer le TDC de +5,5 m en moyenne.
- En synthèse entre 2020 et 2024
  - Depuis 2020, l'évolution est globalement positive avec une progradation générale en 2024. Seul le secteur de l'exutoire des eaux pluviales montre un recul de -1,5 m/an avec toutefois une évolution stabilisée ;
  - L'évolution cumulée montre que le littoral de Berck répond fortement aux variations saisonnières avec une avancée en été et un recul en hiver, avec une résultante qui reste positive (cf. tableau suivant).

Sites	Secteurs	Evolution moyenne du TDC (m) 2020-2022	Evolution moyenne du TDC (m) 2022-2023	Evolution moyenne du TDC (m) 2023A-2024P	Evolution moyenne du TDC (m) 2024P-2024A	Rythme d'évolution moyen du TDC (m) 2020-2024A	Evolution Cumulée
Berck sur mer	28 Dunes Nord Batterie	2.02	-0.47	-0.24	2.15	0.78	
	29 Batterie Nord Berck	-0.88	0.79	-1.74	1.72	0.05	
	30 Exutoire et Accès Nord Berck	-1.58	-0.08	-5.33	1.98	-1.51	
	31 Dunes Nord Hopale	2.39	1.45	-2.68	3.14	0.96	
	32 Dunes Héliport	1.10	0.05	-1.04	1.61	0.38	
	33 Dunes Hopale	3.08	1.17	-3.40	2.94	0.85	
	34 Dunes Sud Hopale	0.66	3.35	-4.04	5.45	1.21	
	35 Dune Eole	-6.08	12.20	-1.99	5.53	2.16	

Figure 19. Synthèse de l'évolution du trait de côte entre 2020 et Octobre 2024. Source : Geodunes 2024



Figure 20. Périmètre du suivi morphosédimentaire. Source : Geodunes 2024

La figure suivante présente les illustrations de l'évolution du trait de côte sur le secteur de Berck Nord entre Avril 2020 et Octobre 2024, réalisées dans le cadre du rapport scientifique de la campagne d'octobre 2024 d'acquisition de données sur le littoral et suivi morphosédimentaire, par Geodunes.

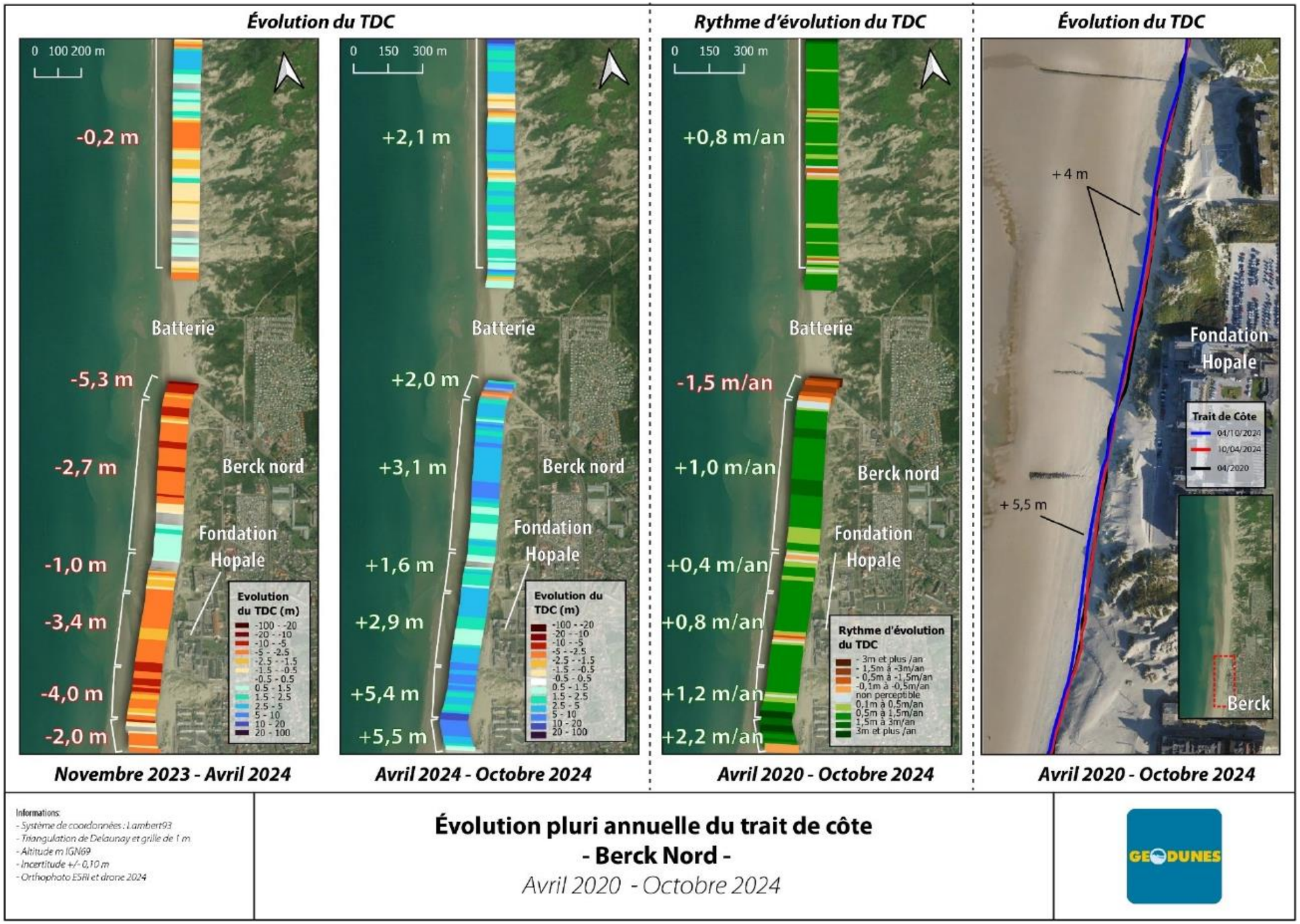


Figure 21. Evolution du trait de côte sur le secteur de Berck Nord entre Avril 2020 et Octobre 2024. Source : Geodunes 2024

4.2.4.2 Différentiels altimétriques

- **Bilan de l'évolution topographique depuis 2011 à novembre 2022**

SOURCES : DIAGNOSTIC HYDROSEDIMENTAIRE, GEODUNES 2023

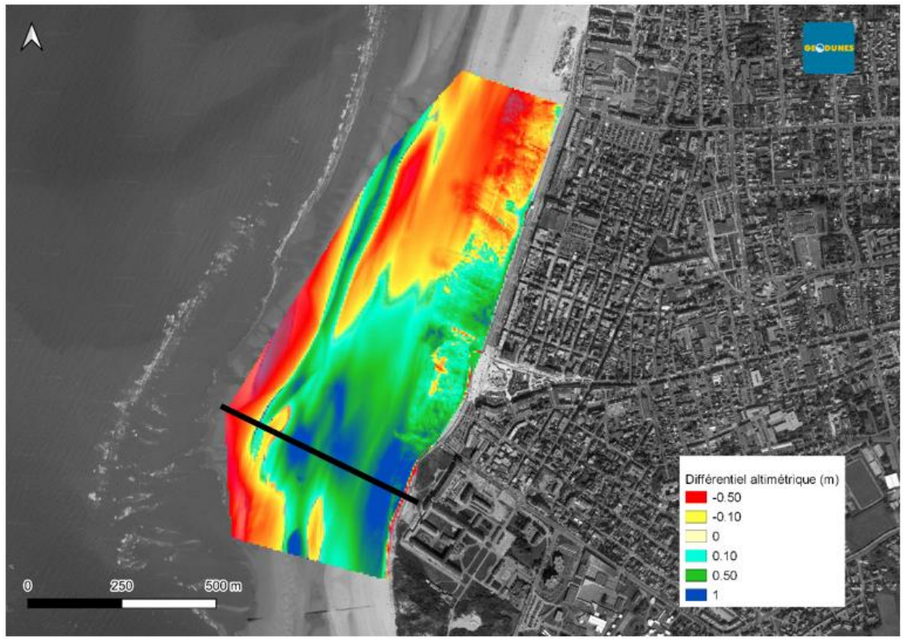


Figure 22. Différentiel altimétrique entre 2011 et novembre 2022

Depuis 2011, on note une tendance à l'accumulation de sédiment sur la partie sud du secteur D, située au droit de l'hôpital maritime. Localement, l'engraissement peut atteindre +1 m. Au droit de Berck, la tendance est plutôt à l'érosion et ce même avant 2022. L'érosion peut se traduire par un abaissement de -0,70m par endroit soit -0,06 m/an.

La répartition des zones d'érosion/accrétion sur la partie sud suggère un apport important provenant de la baie d'Authie avec un stockage au sud de Berck. Cet apport et ce dépôt massif semble mal réparti et peu repris par la dérive littorale ce qui serait à l'origine de cette érosion devant Berck sur mer puisqu'au-delà la morphologie de barres et de bâches est à niveau bien identifiée induisant un stock sédimentaire plus important.

Au niveau de la plage de Berck, une tendance à l'accumulation de sédiment au droit de l'hôpital maritime est visible depuis 2011 et peut atteindre 1m. Au droit de Berck, la tendance est à l'érosion se traduisant par un abaissement de -0,06m/an.

- **Bilan de l'évolution topographique entre Septembre 2020 et Octobre 2024**

SOURCES : ACQUISITION DE DONNEES SUR LE LITTORAL ET SUIVI MORPHOSEDIMENTAIRE, RAPPORT SCIENTIFIQUE-CAMPAGNE OCTOBRE 2024, GEODUNES.

L'analyse du différentiel altimétrique pour le secteur de Berck sur mer entre Septembre 2020 et Octobre 2024 montre (cf. ci-contre) :

- Toujours une érosion significative au niveau de l'exutoire nord où la mer peut s'engouffrer lors des coefficients supérieurs à 90 (-1 à -2 m). L'accès à la plage montre également une érosion importante en raison de l'ensablement régulier du chemin, qui est donc évacué pour maintenir l'accès à la plage ;
- Au sud de cet accès, la dune montre un engraissement qui n'est pas lié à la végétation puisque la couverture est assez limitée. La dune s'accroît de l'ordre de +1,30 m sur la totalité du linéaire jusqu'à l'héliport. Le haut de plage montre une stabilité voire un engraissement illustrant une bonne récupération suite à la tempête Pierrick de 2024
- Devant l'héliport de la fondation Hopale, le cordon dunaire continue de s'engraisser (+1m). La largeur reste étroite avec seulement 15 à 20 m ;
- Le cordon dunaire situé au droit de la fondation Hopale s'engraisse également avec +1 m en moyenne en raison de l'installation de casiers de ganivelles ;
- La dune Eole continue de s'engraisser avec l'impact très positive de casiers de ganivelles ;
- Devant le perré de Berck sur mer, on constate la présence du circuit de Quad de 2024 et un niveau de plage en pied de de perré
- Devant l'hôpital Maritime, le niveau s'est abaissé de -0,50 m lié aux opérations de terrassement et/ou l'impact de la tempête Pierrick ;
- Sur la partie intertidale située devant l'hôpital Maritime, l'Authie semble toujours se rapprocher du haut de plage comme le montre le profil sur la figure. Si l'on digitalise le rebord du chenal, on constate également un léger rapprochement de 15 m environ mais le différentiel altimétrique montre très bien une extension plus importante ;
- L'extrémité sud de Berck montre toujours une érosion avec un abaissement du niveau de la plage de -0,50 m.

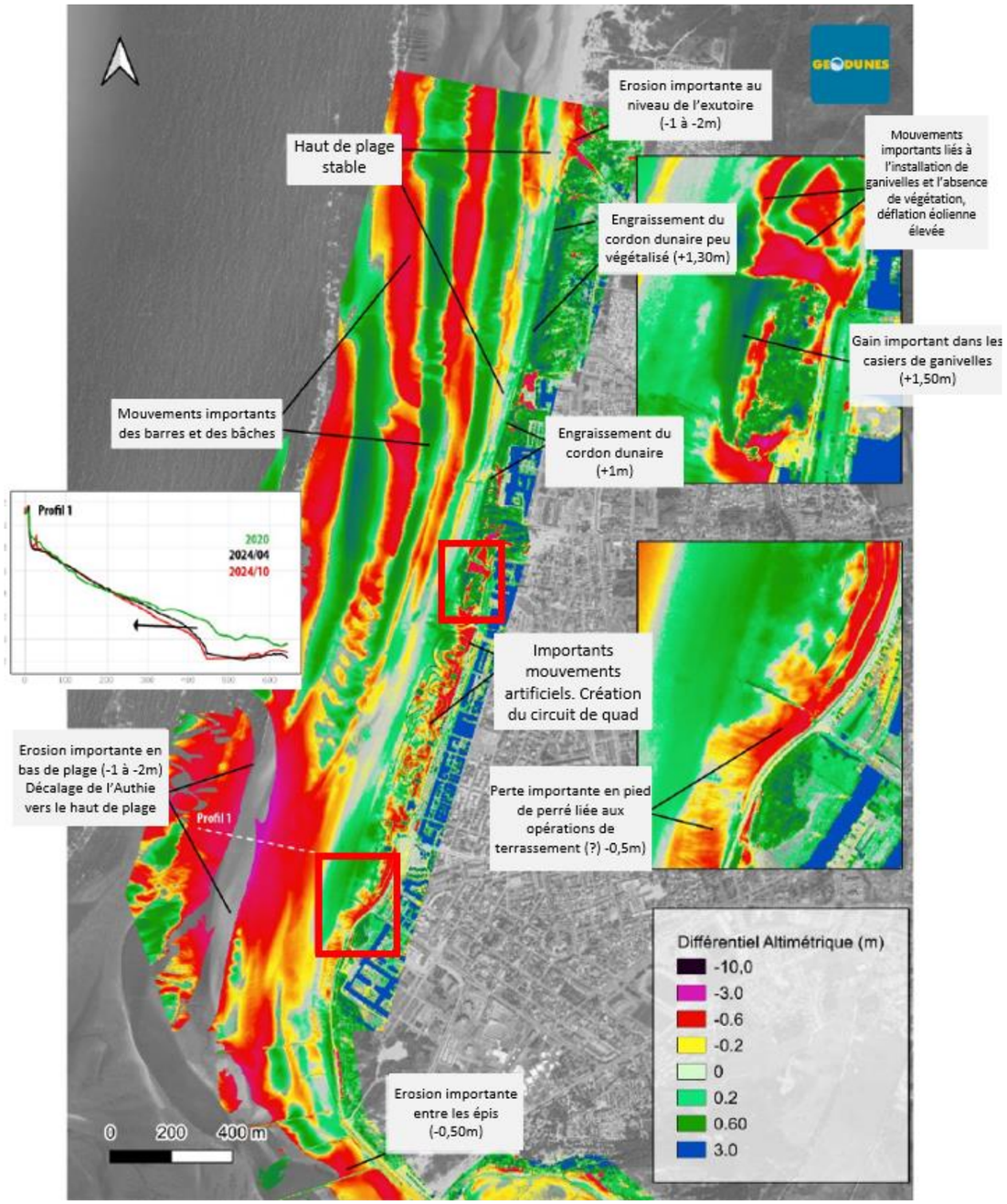


Figure 23. Différentiel altimétrique entre septembre 2020 et octobre 2024. Source : Geodunes 2024

4.2.5 Evolution du trait de côte et différentiels altimétriques sur la zone de rechargement - Bois de Sapins

Sources : Diagnostic hydrosedimentaire, Geodunes 2023 ; Acquisition de donnees sur le littoral et suivi morphosedimentaire, Rapport Scientifique-Campagne Octobre 2024, Geodunes.

4.2.5.1 Evolution historique du trait de cote

La baie d'Authie constitue un environnement très dynamique et qui a été largement étudié dans la littérature scientifique notamment à travers les travaux de Briquet (1930) et actualisé dans l'article de Hesp et al., (2016), qui permet de retracer les grandes évolutions historiques de la baie d'Authie depuis le 13e siècle et d'avoir une très bonne vision des aménagements de protection réalisées depuis plusieurs siècles.

- **Autour de 1200 AD,** la pointe de Routhiauville se trouvait à environ 4 km au Sud et a progressivement progradé vers le Nord tandis que les terres étaient poldérisées ;
- Sur la partie Nord, le trait de côte dessine un arc de 2 km clairement visible sur les cartes de Cassini (1671 AD). Au fur et à mesure que la pointe de Routhiauville prograde, la partie Nord recul avec **un rythme estimé à -10m/an entre 1671 et 1775 ;**
- **Sur la carte d'état-major de 1833 AD,** la pointe de la Rochelle apparaît en lieu et place du futur bec du Perroquet. Large de 1 km à l'époque, cette langue de terre (sable) est érodée rapidement en raison de la divagation du chenal de l'Authie ;
- **La pointe de la Rochelle disparaît complètement fin 19e** en raison de l'accumulation de sédiment sur la pointe Routhiauville qui pousse l'Authie vers le Nord ;
- **En 1868,** la digue Barrois est construite pour réduire la divagation du chenal de l'Authie. Elle est partiellement ensevelie vers la fin des années 1920 en raison de l'accrétion du poulier Sud ;
- **En 1875,** 4 épis sont construits au Sud du Berck sur mer afin de limiter l'érosion créée par l'Authie et la houle sous l'effet du développement de la pointe de Routhiauville ;
- Dans les années 1914 à 1921, le bec du Perroquet a commencé à se former suite à la destruction de la pointe de la Rochelle ;
- **En 1965,** le bec du Perroquet a déjà subi une érosion intense ainsi que la rive correspondant à l'actuelle Anse des Sternes. C'est à ce moment-là que la digue submergée des Sternes est construite ;
- **En 1983,** la digue submergée des Sternes a été prolongée et associée à des confortements de dunes. L'enracinement du bec du Perroquet s'est considérablement érodé et des plantations de pin ont été réalisées afin de contenir la dune formant l'actuel lieudit du « Bois de Sapin » ;
- **La rive Nord a continué de s'éroder dans les années 90** en raison de l'engraissement du poulier qui pousse l'Authie vers le Nord et par une succession de hauts niveau d'eau liés à des évènements de tempête important sur le littoral de la Manche ;
- **De la fin des années 1990 jusqu'aux années 2010,** le bec du perroquet a continué de migrer vers le Sud illustrant un cycle de formation/destruction/reconstruction de 50 ans (Hesp et al., 2016). Depuis 2010, l'ensemble de la zone subit une érosion importante.

L'origine historique de l'érosion massive de la rive Nord de la Baie d'Authie est principalement liée à l'engraissement du poulier (Pointe de Routhiauville) qui contraint l'écoulement de l'Authie et les courants de flots vers le Nord. (Hesp et al., 2016).

La fixation du trait de côte au niveau de Berck sur Mer empêche la migration naturelle de l'ensemble de la baie vers le Nord, telle qu'observée au cours des derniers siècles.

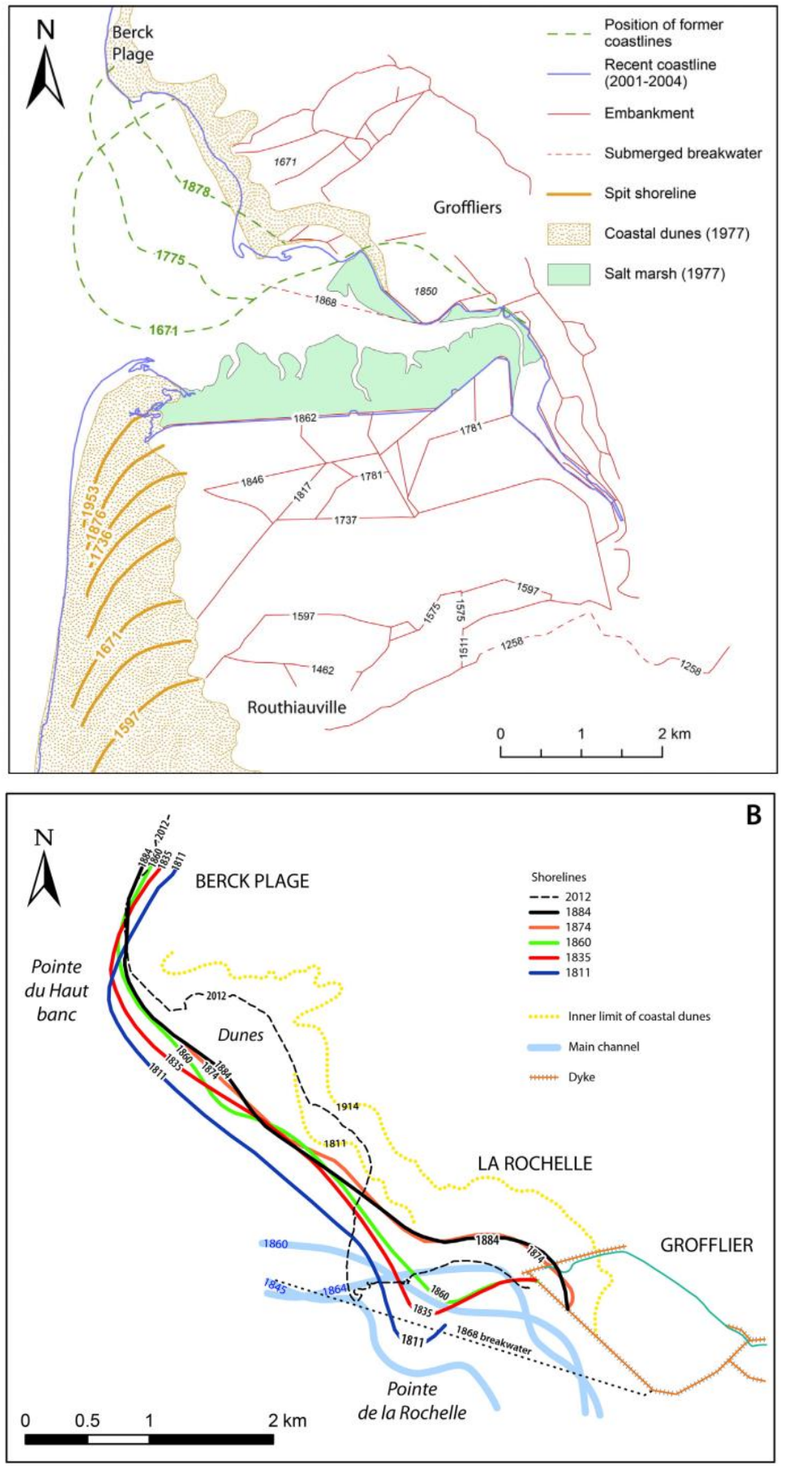
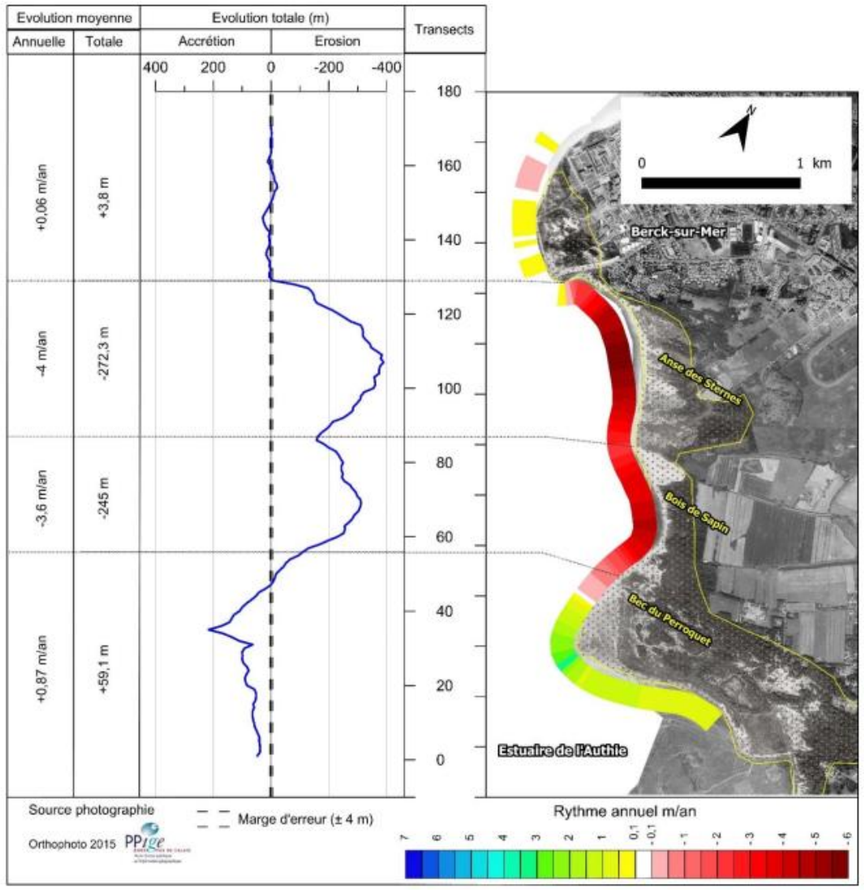


Figure 24. Evolution historique de la baie d'Authie (Briquet, 1930) dans (Hesp et al., 2016)

- **Evolution du trait de côte à long terme depuis 1947**

Sur le long terme, entre 1947 et 2015, l'évolution du linéaire côtier est négative avec des taux de recul plutôt élevés. Au niveau de l'Anse des Sternes, le rythme atteint **-4m/an** et **-3,6 m/an** au niveau du bec du Perroquet. En revanche, la zone interne de la baie témoigne d'une tendance positive avec un rythme de **+0,87 m/an (**Figure 18**).**



Source	Période étudiée	Rythme annuel par secteur (en m/an)		
		Anse des Sternes	Bois de Sapin	Bec du Perroquet
Dobroniak (2000)	1947-1997	-7,3	-3,4	/
Crapoulet (2015)	1965-2009	-3,1	-2,9	+2,5
Hesp *et al.* (2016)	1947-2009	-5,6	-3,5	+1,9
SOGREAH (2009)	1947-2009	-5,6	-3,5	2,1

Figure 25. Evolution du trait de côte sur le secteur Nord de la Baie d'Authie de 1947 à 2015 (Zemmour, 2019)

- **Evolution du trait de côte à moyen terme (10 ans)**

A moyen terme (2011 – 2021), le recul s'est considérablement accéléré avec des rythmes atteignant **-21 m/an au niveau de l'enracinement du bec (Secteur D)**.

Bien que l'érosion dans la partie Sud se produise par phase, notamment lors des coups de vents et/ou les hauts niveaux d'eau, la tendance est à un recul régulier depuis 10 ans avec des évènements significatifs comme la création d'une brèche dans le cordon dunaire en 2018. Au regard des suivis réalisés, on ne note pas de période de progradation sur la période 2011 – 2021.

La zone interne de la baie montre quant à elle toujours une tendance à la progradation vers le Sud (cf. figures suivantes).

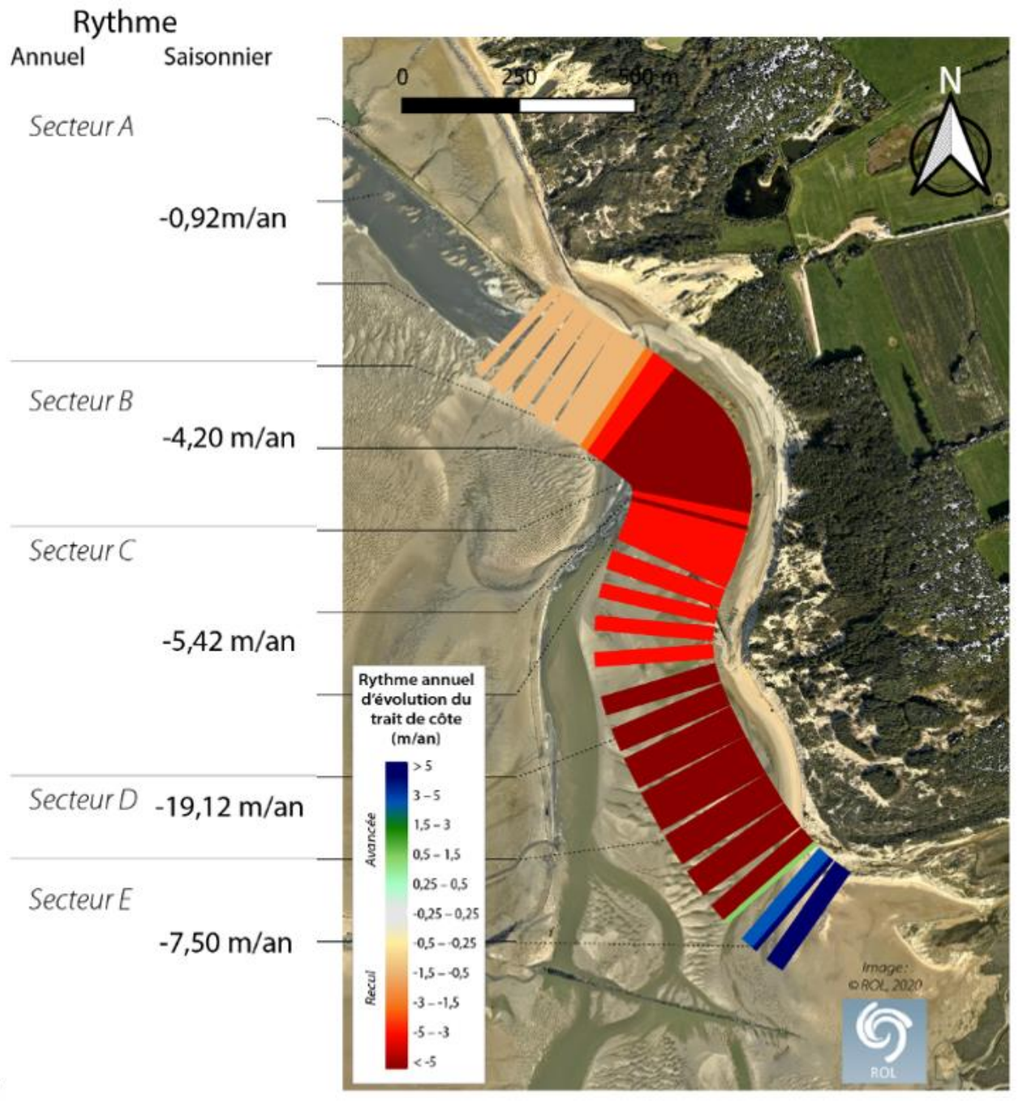


Figure 26. Rythme d'évolution du trait de côte de 2011 à 2021 sur le secteur de la rive Nord de la Baie d'Authie

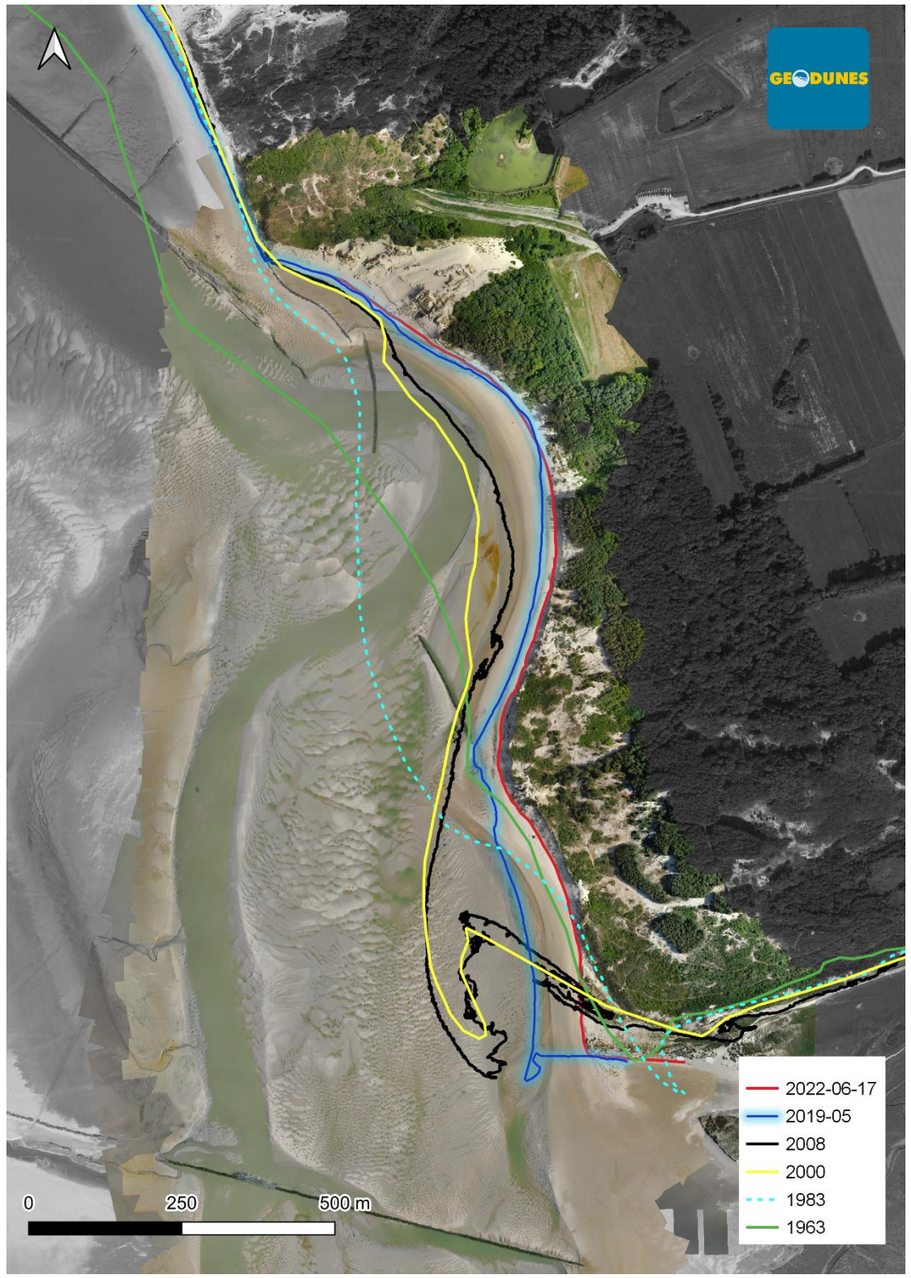


Figure 27. Synthèse de la position du trait de côte sur la rive Nord de la Baie d'Authie entre 1963 et 2022. L'extrémité Sud du Bec du perroquet est soumise à une érosion considérable depuis les années 2000.

- **Evolution du trait de côte depuis le rechargement massif**

Au cours de l'année 2020, un rechargement massif de l'anse du bois de Sapin a été réalisé, où +270 000 m3 ont été refoulés sur le haut de plage.

Considérant le pied de de talus comme le trait de côte local, **le rechargement avait permis d'avancer le trait de côte de +12 m en moyenne** avec un maximum de +20 m au centre de l'anse (Figure 28).

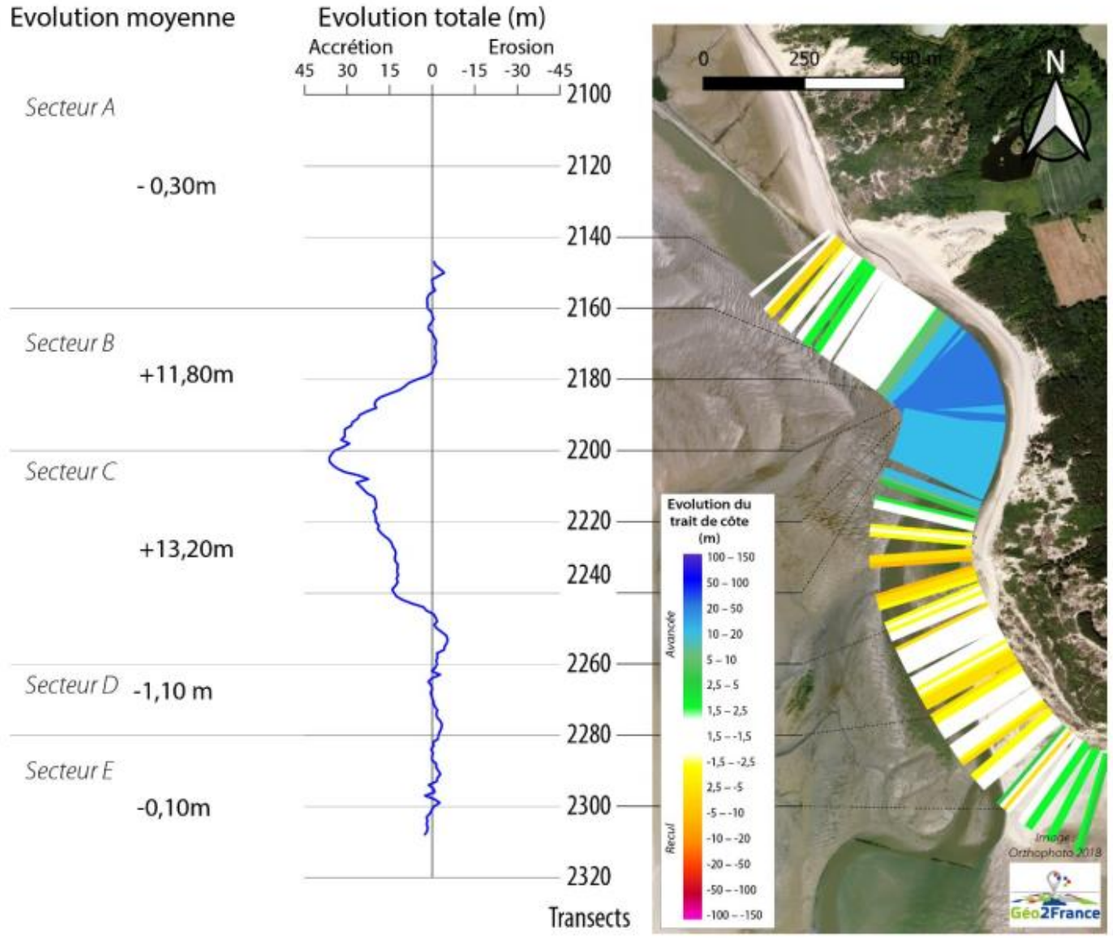


Figure 28. Evolution du trait de côte au cours de l'année 2020 sur le secteur du bois de Sapin

Considérant le talus du rechargement à la cote +10 m CM, l'analyse de son évolution depuis le rechargement permet d'apprécier le rythme d'érosion du secteur (Figure 29).

- Entre 2011 et 2019, le rythme de recul au niveau du centre du bois de Sapin est de l'ordre de -10 m/an soit -89 m, et cela malgré les recharges d'entretiens de 35 000 m3 chacun pratiqués fin 2018 et fin 2019,
- Le rechargement de 2020 permet d'avancer de +27 m.
- Entre 2020 et 2022, après le rechargement massif, le rythme de recul est de l'ordre de -11 m/an à -27 m/an avec un rythme moyen sur les 2 ans de -19 m/an.

En juin 2022, la largeur du cordon dunaire au centre du bois de sapin est de 52 m.

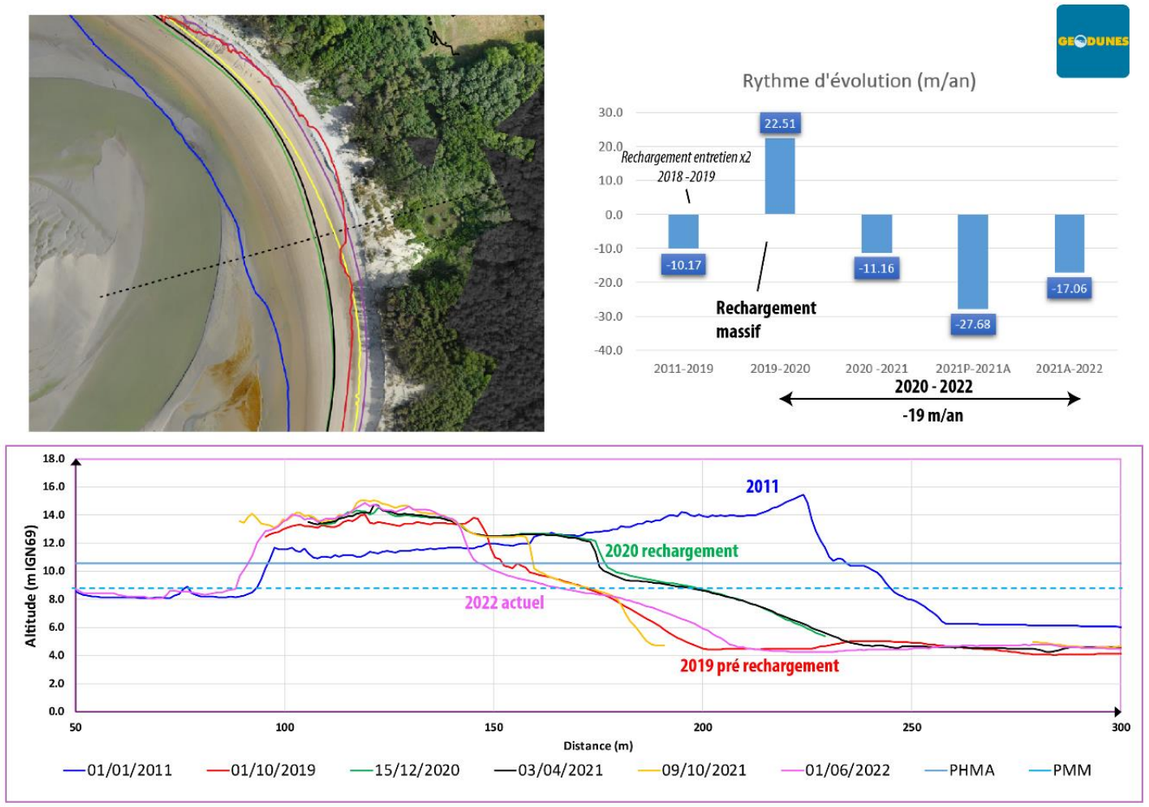


Figure 29. Evaluation du rythme d'évolution du rechargement du Bois de Sapins

4.2.5.2 Evolution récente du trait de côte

- **Bilan de l'évolution du trait de côte (2021-2022)**

Sources : Diagnostic hydrosedimentaire, Geodunes 2023 ; Acquisition de donnees sur le littoral et suivi morphosedimentaire, Rapport Scientifique-Campagne Octobre 2024, Geodunes.

L'évolution saisonnière de la position du trait de côte au niveau de la rive Nord de la Baie d'Authie montre (Figure 30) :

- Un recul significatif du rechargement suite à la période hivernale 2021-2022. Avec une moyenne de -9 m, on note un recul de -20 m au droit de l'accès depuis l'arrière dune (Secteur B, flèche) ;
- Un recul du même ordre de grandeur sur le secteur C avec -9 m et un rythme de -16 m/an depuis 2021. Le réalignement du trait de côte entre la racine du bec du Perroquet et la zone du bois de Sapin suggéré dans les suivis Géodunes & ULCO semble se confirmer ;
- Une stabilité du trait de côte sur une portion de la racine du bec en raison de l'accumulation sur l'Estran (secteur D).

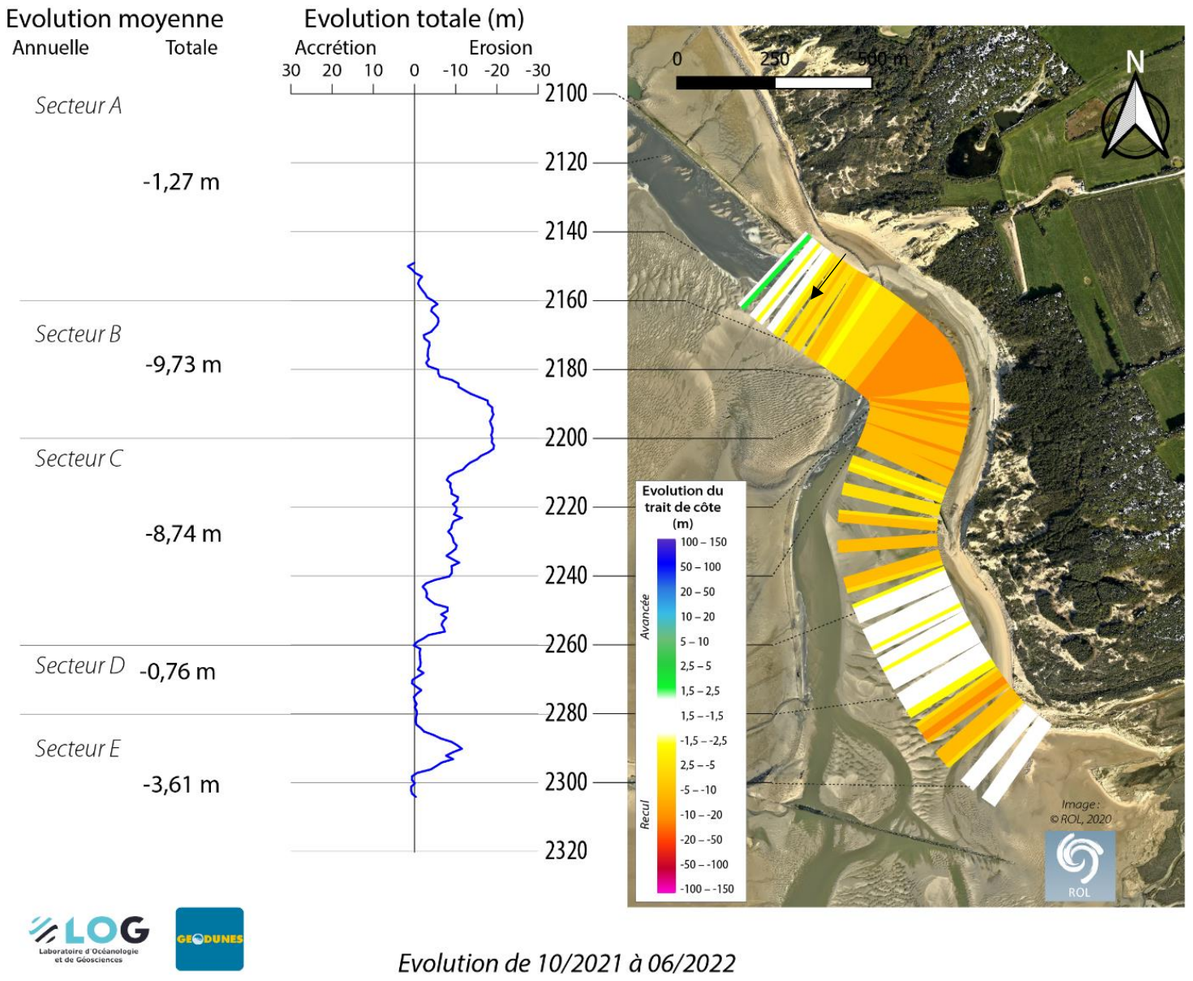


Figure 30. Evolution saisonnière du trait de côte entre octobre 2021 et Juin 2022

- **Bilan de l'évolution du trait de côte (2020-2024)**

Sources : Acquisition de donnees sur le littoral et suivi morphosedimentaire, Rapport Scientifique-Campagne Octobre 2024, Geodunes.

Entre 2020 et 2024, l'évolution du trait de côte sur la rive nord de l'Authie montre :

- Entre 2020 et 2022
  - Une légère avancée du TDC de +0,5 m au pied de la Grande Dune suivi d'un fort recul qui atteint -5 m par endroit ;
  - Au cœur de l'anse du Bois de Sapin, on note une avancée du trait de côte de 5 à 10 m traduisant les opérations de rechargement d'entretien de ce secteur ;
  - Le secteur sud de l'anse recule fortement avec des valeurs comprises entre -5 et -10 m pour atteindre -20m au niveau du saillant dunaire ;
  - La racine du bec du Perroquet montre un recul moyen de -5,5 m tandis que la reformation du bec se traduit par une avancée de +35 m. Cette avancée spectaculaire est liée au fait que le crochon en cours de formation est maintenant bien établie et suffisamment connecté au massif dunaire pour que l'on considère son contour comme le TDC.
- Entre 2022 et 2023
  - L'ensemble du linéaire a reculé de manière significative avec -3 m au niveau de la Grande Dune et -5 m pour le Bois de Sapin. Localement, l'érosion peut atteindre facilement -10 m et traduit l'érosion du rechargement d'entretien de 2022 ;
  - Au sud, le saillant dunaire continue de se réaligner avec le reste du littoral et a reculé de -18 m au maximum ;
  - La racine du bec continue également de reculer avec -8 m en moyenne au moins -10 m vers la partie distale ;
  - Le crochon en cours de reformation a permis localement de faire avancer le TDC de +1 m.
- Entre 2023 et 2024
  - Un recul généralisé du trait de côte accéléré par le récent impact de la tempête Pierrick. Le recul est compris entre -1,5 m à -9 m au niveau du bec du Perroquet ;
  - Au niveau du bois de Sapin, le rechargement a reculé de -5 m réduisant considérablement la largeur du cordon dunaire ;
- Sur l'année 2024
  - Une évolution globalement positivé sur l'ensemble du linéaire en raison d'une accumulation éolienne en pied de talus de rechargement ou de l'effondrement de la partie supérieure de la plateforme ;
  - L'avancée est de l'ordre de +2 m à l'échelle de l'Anse du Bois de Sapin avec parfois des avancée de +2 à 3 m localement ;
  - Le saillant dunaire n'a pas reculé de manière importante au cours de cette période et l'on constate une avancée de +0,9 m en moyenne ;
  - La racine du bec du Perroquet est resté stable (+0,3 m)
  - Le bec en revanche commence à se reconstruire rapidement avec une avancée de +50 m de la partie distale liée à la végétalisation rapide de cette zone. Le crochon s'incline vers l'Est sous l'influence des courants et des vagues.
- En synthèse entre 2020 et 2024
  - Le secteur de la Grand Dune montre un recul qui a légèrement ralenti avec -0,9 m/an au lieu de -1,5 m/an sur la période précédente ;
  - Le Bois de Sapins subit un recul de -1,8 m/an en moyenne.
  - Au niveau du déflecteur sud, le rythme est toujours important malgré l'avancée estivale de 2024 avec -4,7 m/an illustrant une dynamique érosive extrêmement rapide liée au réalignement du trait de côte entre la zone du bois de Sapin et le bec du Perroquet ;
  - La racine du bec recul à un rythme de -2,7 m/an tandis que la terminaison distale continue de prograder rapide à un rythme de +5,1 m/an.

Sites	Secteurs	Evolution moyenne du TDC (m) 2020-2022	Evolution moyenne du TDC (m) 2022-2023	Evolution moyenne du TDC (m) 2023A-2024P	Evolution moyenne du TDC (m) 2024P-2024A	Rythme d'évolution moyen du TDC (m) 2020-2024A	Evolution Cumulée
Rive nord Authie	40 Grande Dune	0.19	-3.23	-3.05	2.05	-0.94	
	41 Bois de Sapin	-0.15	-4.85	-4.48	1.63	-1.76	
	42 Saillant Dunaire	-7.56	-10.85	-3.61	0.90	-4.72	
	43 Racine du bec	-4.21	-4.88	-3.26	0.33	-2.69	
	44 Bec du Perroquet	24.53	-3.62	-5.37	7.37	5.12	

Figure 31. Synthèse de l'évolution du trait de côte entre 2020 et Octobre 2024. Source : Geodunes 2024

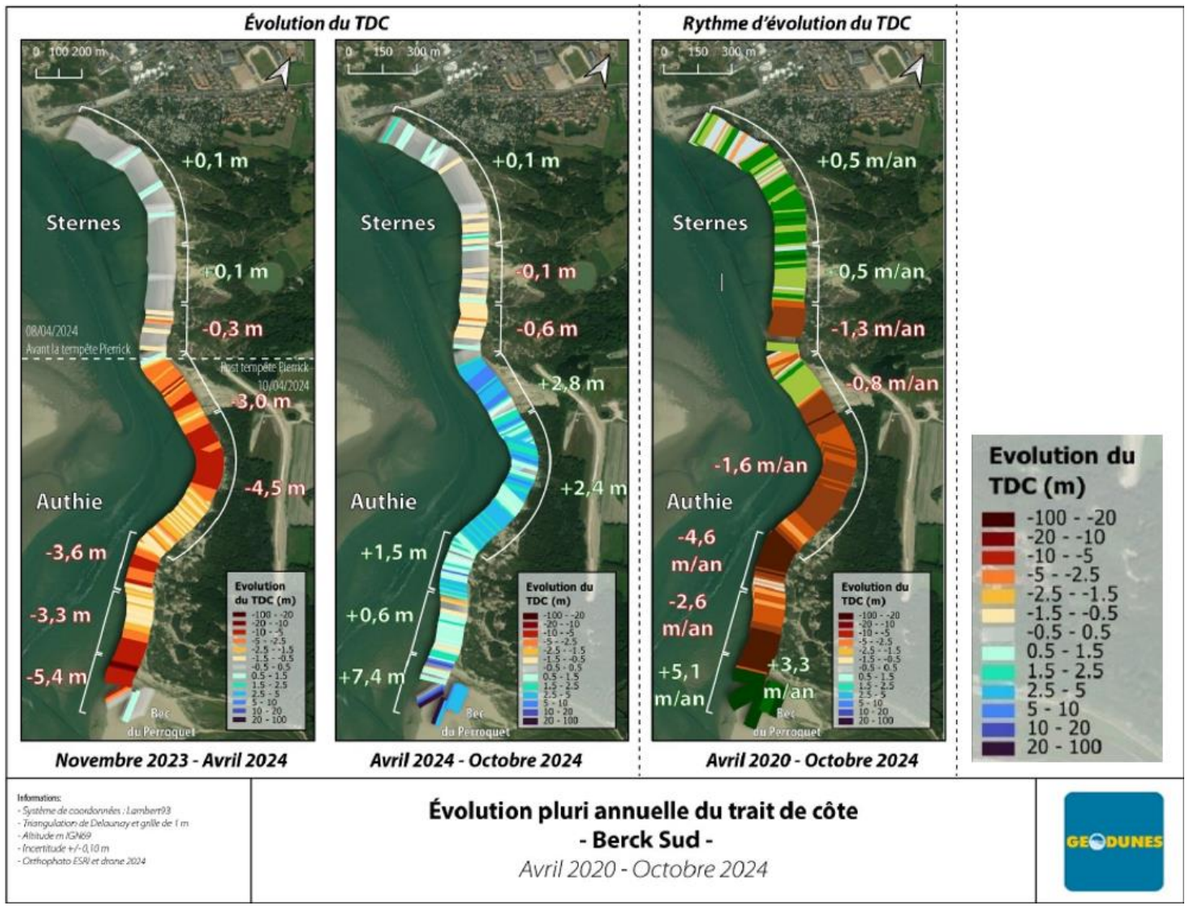


Figure 32. Evolution du trait de côte sur le secteur de Berck Sud entre Avril 2020 et Octobre 2024. Source : Geodunes 2024

4.2.5.3 Différentiels altimétriques

Source : Acquisition de donnees sur le littoral et suivi morphosedimentaire, Rapport Scientifique-Campagne Octobre 2024, Geodunes.

- **Évolution saisonnière entre Avril et Octobre 2024**

L'analysé de l'évolution de la baie d'Authie entre Avril 2024 (après la tempête Pierrick) et Octobre 2024 révèle notamment :

- La plateforme de rechargement du bois de sapin montre un adoucissement de la pente qui se traduit par une érosion de la crête et une accumulation en pied de talus sans recul significatif apparent. Le haut de plage montre une érosion limitée comprise entre -0,20 m et -0,50 m. Vers le sud, on constate même une accumulation mais liée au dépôt du produit de l'érosion (+0,50 m)
- Entre les 2 déflecteurs, l'estran s'est bien engraissé avec notamment une forte accumulation sur le déflecteur nord (+0,50m) ;
- A proximité du déflecteur sud, et au niveau du cap dunaire, l'érosion est encore très importante avec un effondrement de la crête dunaire (-2 m) associé à un creusement de -1 m au niveau de la base du déflecteur ;
- Le long du bec du Perroquet, on passe d'une zoné d'accumulation (+0,50 m) à une érosion du flanc suivi d'un dépôt sous la forme d'un crochon vers l'intérieur de la baie ;
- On constate un engraissement généralisé entre le rivage et l'Authie du fait de la présence de la digué Barrois qui ralentit et bloqué le transit sédimentaire. L'estran est toujours caractérisé par un champ de mégarides très dynamique illustrant un stock sédimentaire en place conséquent ;
- Au niveau de la digue Barrois, la divagation des écoulements est très importante et peu de topographié est visible en Octobre 2024, néanmoins on constate une accumulation à l'Est de +1 m et une érosion de la berge à l'Ouest de -8 m soulignant le sapement progressif du flanc interne du poulier.

- **Bilan entre Septembre 2020 et Octobre 2024**

L'analyse de l'évolution de la baie d'Authie entre Septembre 2020 et Octobre 2024 est similaire à celui depuis 2023 avec une aggravation des secteurs en érosion (cf. Figure 33 ci-contre) :

- **Le bilan depuis 2020 témoigne des importantes évolutions que ce secteur a subi depuis travaux d'aménagement**. On distingue clairement une zone immense d'accumulation entre le rivage et le chenal de l'Authie situé à l'Ouest et qui fait face à la digue submersible de l'anse des Sternes. L'accumulation est d'environ +1,5 m en moyenne et est caractérisé par un champ de mégarides très dynamique ;
- Le secteur de la Grande Dune est très dynamique et depuis 2020. Le pied du revers de la dune est en 2024 entre 30 et 45 m de la digue rétro littorale qui commence à être saupoudré de sable blanc début 2024 mais qui semble prendre une orientation plutôt Est fin 2024 ;
- Une **accumulation significative entre les déflecteurs** qui se poursuit depuis 2020 avec un rythme de l'ordre de +0,40 à +1 m/an ;
- Au niveau du Bois de Sapin, le chenal de flot continue de rogner le rivage et les opérations de rechargement de plage ont permis de maintenir un niveau de protection suffisant malgré les 30 m de recul constatés. Parallèlement, le revers de la dune au centré de l'anse montre une tendance à l'accumulation avec +1,30 m. **Le cordon dunaire est large de 35 m à la cote 6 m IGN69** ;
- **Le cap dunaire au niveau du déflecteur sud** témoigne d'une **dynamique érosive extraordinaire** avec un recul de -35 m soit - 9m/an. Du fait de l'altitude importante des dunes dans ce secteur, l'abaissement du niveau topographique est maximal avec -6 m par endroits. L'accumulation située en aval de l'écoulement de flot résulte sans doute du transfert du produit de l'érosion, on note en effet un exhaussement des fonds de +4 m ;
- La racine du bec du Perroquet continué d'être rongée sur toute sa longueur avec une perte de l'ordre de -2 à -5 m. Néanmoins, une partie du sédiment transportée au cours du flot se dépose sur la partie interne sous la forme d'un crochon qui semble se reconstituer ;
- En amont de la digue Barrois, l'accumulation est de l'ordre de +1 m ;
- **Le lit de l'Authie s'est complètement déporté vers l'ouest et contourne l'extrémité ouest de la digue Barrois**.

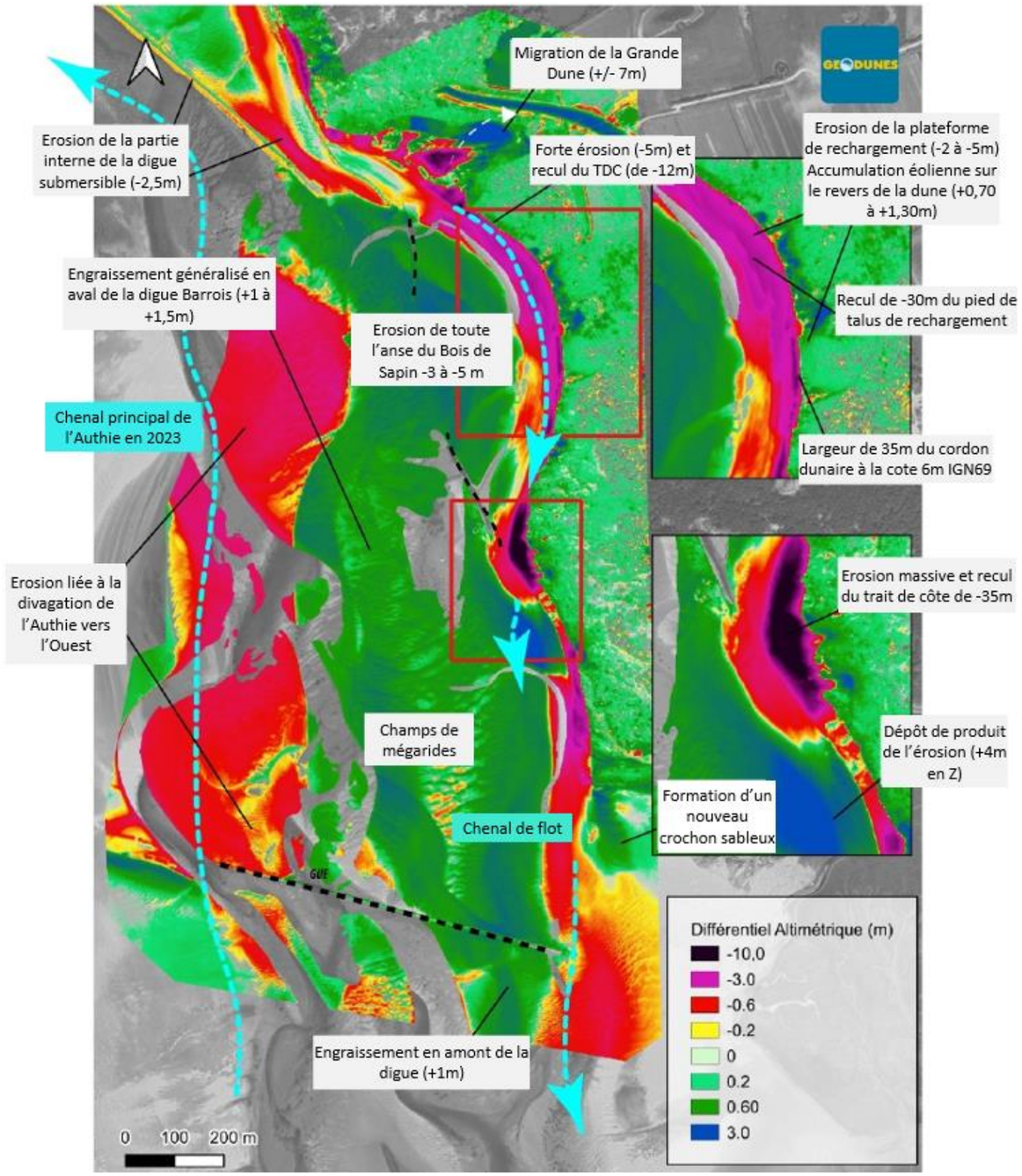


Figure 33. Différentiel altimétrique sur le secteur de la rive nord de la baie d'Authie entre Septembre 2020 et Octobre 2024 (Après la tempête Pierrick). Source : Geodunes 2024

4.2.6 Dynamique sédimentaire

4.2.6.1 Evolution saisonnière et bilan sédimentaire sur le secteur de Berck-sur-Mer

Sources : Diagnostic hydrosedimentaire, Geodunes 2023 ; Acquisition de donnees sur le littoral et suivi morphosedimentaire, Rapport Scientifique-Campagne Octobre 2024, Geodunes.

Le littoral de Berck est un vaste estran sableux composé de barres et de bâches sur les parties basses et centrales de la plage. L'espace intertidal (zone de balancement de la marée) est large de plusieurs centaines de mètres (environ 500 m) et il évolue de manière saisonnière dans le profil (cross-shore).

- Les vents et la marée en périodes calmes alimentent le cordon dunaire ou le haut de plage en sable,
- En conditions hivernales, les tempêtes vont favoriser une reprise du stock sableux de haut de plage pour alimenter les barres sur les parties basses et centrales et ainsi ré-équilibrer le profil de plage.

Plusieurs ouvrages de protection sont présents sur le littoral de Berck-sur-Mer :

- Quatre épis longs et quatre épis courts en enrochements sont localisés au niveau de la pointe du Haut Banc ; la pointe est protégée par un perré maçonné ;
- Au nord de la pointe, le front de mer est protégé par un perré maçonné sur environ 1000 ml ; plus au nord, jusqu'à l'institut Calot, le littoral n'est pas protégé (présence de dunes) ;
- En effet au nord du site, des épis et brises lames protègent l'institut Calot et l'hôpital Hélio Marin.

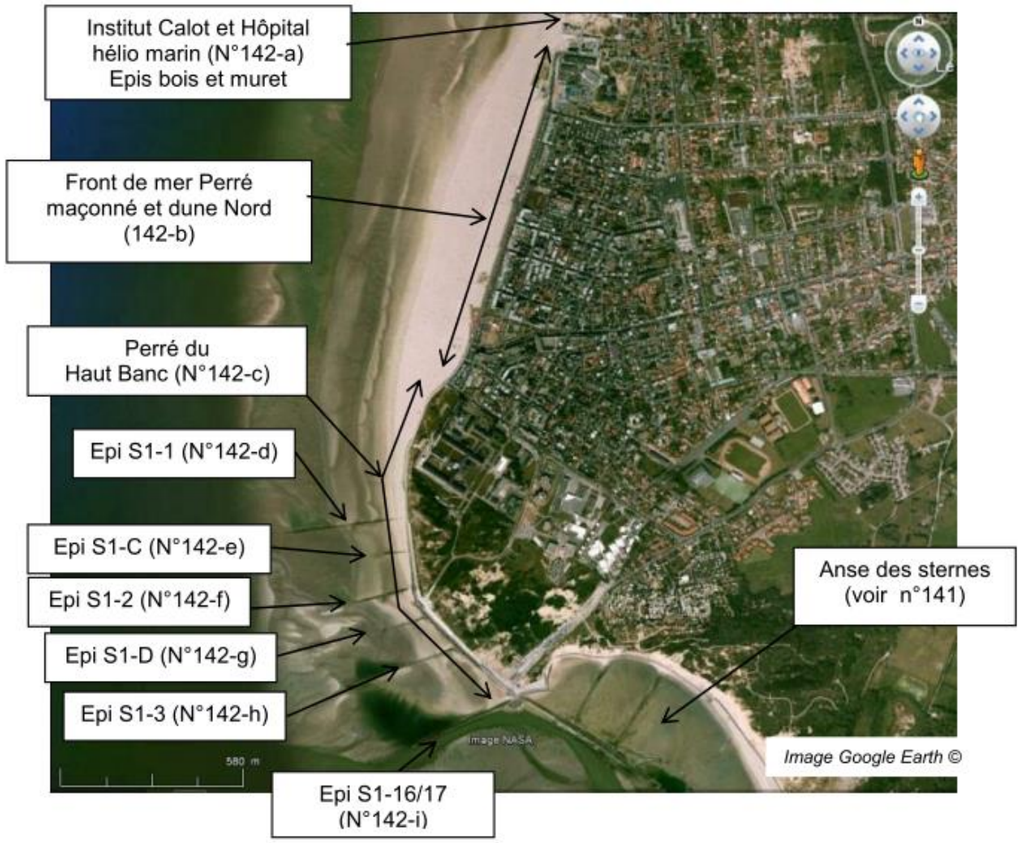


Figure 34. Ouvrages de protection de Berck (PAPI, 2014)

L'analyse des données disponibles et les connaissances acquises par les différents suivis réalisés depuis 15 ans sur le secteur de Berck sur mer ont pu révéler :

- Une **tendance à la progradation du trait de côte depuis 10 ans** de l'ordre de +0,70 m/an soulignant des apports constants de sédiment ;
- Une évolution de la topographie de la plage relativement stable sur les secteurs caractérisés par un cordon dunaire et soumis principalement à la dynamique intertidale des barres et des bâches ;
- Le secteur sud témoigne en revanche d'une évolution bien distincte avec **une tendance érosive au droit de la partie nord du perré** tandis que **le sud montre un gain croissant de sédiment de 2011 à 2020**. Toutefois, l'érosion semble migrer vers le sud comme en témoigne les différentiels et le rapprochement du PHMA à la côte ;
- Le début de l'année 2022 a été marquée par une **érosion généralisée** attribuée à des opérations de reprofilage. Les relevés de Novembre 2022 ont révélé que **la perte a été complètement compensée** mettant en lumière l'importante capacité du secteur à capter du sédiment sur de courtes périodes.

- **Bilan sédimentaire**

A partir des données LiDAR, il est possible d'évaluer les stocks sédimentaires sur des emprises communes et identiques dans le temps

Pour rappel, plusieurs rechargements ont été réalisés sur le secteur de la baie d'Authie, à partir de sables de la plage de Berck :

- Rechargement d'entretien fin 2018 de +35 000 m^3
- Rechargement d'entretien fin 2019 de +35 000 m^3 ;
- Rechargement de plage à hauteur de 270 000 m^3, prélevés sur la pointe de Routhiauville sur la période d'octobre 2019 à novembre 2020 ;
- Rechargement d'entretien en Décembre 2022 – Janvier 2023 du Bois de Sapins de +35 000 m^3.

L'analyse par secteur de l'évolution du stock de sédiment du haut de plage de Berck sur Mer montre depuis 2011 :



Figure 35. Localisation des zones de cubatures (50m de large depuis le TDC). Source : Geodunes 2024

B1 : Malgré un important gain de sédiment sur la période de 2011 à 2019 (+0,57 m^3/m^2), la tendance était plutôt à la perte avec une récente accumulation (2024P) qui se poursuit fin 2024. Le bilan reste positif depuis 2011 (+0,20 m^3/m^2 soit +15 700 m^3) ;

B2 : Une tendance à la perte de sédiment depuis 2020 mais qui semble s'inverser à partir de 2023 où l'on note une tendance à l'engraissement qui est plutôt significative au cours de l'été 2024. Le bilan est de -6 200 m^3 ;

B3 : une nette décroissance du volume de sédiment sur la partie haute de l'estran avec une érosion chronique depuis 2019 qui se poursuit en Avril 2024 mais qui se rengraisse au cours de l'été 2024. Le bilan depuis 2011 est de -27 000 m^3 soit -1,09 m^3/m^2 ;

B4 : une évolution similaire à B3 avec un bilan entre 2011 et 2024 de -14 000 m^3 ;

B5 : une tendance également à la perte de sédiment de manière chronique depuis 2020 mais qui se stabilise depuis 2023 avec un bilan qui devient significatif en Octobre 2024 (+0,19 m^3/m^2)

4.2.6.2 Evolution saisonnière et bilan sédimentaire de la rive Nord de la Baie d'Authie

Sources : Diagnostic hydrosedimentaire, Geodunes 2023 ; Acquisition de donnees sur le littoral et suivi morphosedimentaire, Rapport Scientifique-Campagne Octobre 2024, Geodunes.

A partir des données issues du suivi réalisé par Géodunes & ULCO depuis 2019 nous pouvons analyser finement l'évolution récente de la topographie de la rive Nord de l'Authie et notamment depuis les aménagements réalisés en 2020.

L'analyse des différentiels révèle **une évolution très rapide à l'échelle saisonnière.**

L'hiver 2019 – 2020 est marquée par le passage de la tempête Ciara. L'enracinement du bec du Perroquet est fortement érodé avec une perte de -126 000 m^3 en 6 mois et un recul important du trait de côte. Conjointement, les travaux de confortement ont commencé.



Figure 36. Le bec du Perroquet a pratiquement disparu. Présence d'enrochements servant aux travaux sur la digue Barrois (Avril 2020)

Au cours de l'année 2020, le rechargement de la plage du Bois de Sapins est bien visible avec un engraissement général estimé en octobre 2020 à +180 000 m^3 pour un volume théorique de +270 000 m^3. La différence entre le volume mesuré et théorique est liée ici à l'emprise des relevés qui ne prends pas en compte la partie sous-marine.

Les déflecteurs sont installés de part et d'autre de l'anse afin d'atténuer l'effet des houles, des courants de flots, et limiter l'action de l'Authie sur le rivage. L'ensemble de ces aménagements modifie significativement la morphodynamique de la rive du Nord de la baie d'Authie.



Figure 37. La situation du rechargement de la baie d'Authie en décembre 2020

Au cours de la période hivernale 2020 – 2021, on observe une dynamique moins importante que lors des périodes précédentes. Les mouvements sédimentaires sont d'un ordre de grandeur bien inférieur à ce que l'on a pu observer par le passé. La Grande Dune montre une redistribution des sédiments sur son flanc externe avec la création d'une accumulation sur la partie supérieure (+1,40 m) ;

La plateforme de rechargement montre une légère érosion de -1,1m au niveau du Bois de Sapins, au-delà la tendance est même positive en raison d'un glissement du talus de rechargement sur le haut de plage (+0,40 m) ;

D'Avril 2021 à Juin 2022, le rechargement subit une érosion chronique à un rythme relativement important avec notamment -50 000 m^3 entre avril et octobre 2021. La dune située au droit du déflecteur Sud continue en revanche de reculer de manière significative.

Le centre et la partie Sud sont soumis à une érosion plus importante. Si la partie supratidale du rechargement rétrécit, **la cote de fond s'est élevée en raison de l'engraissement du bas de plage suggérant que le stock rechargé n'est pas complètement évacué** de la zone du bois de sapin et qu'il reste en partie dans la zone délimitée par les déflecteurs.

Le suivi régulier de *SOS Baie d'Authie* témoigne d'une dynamique extrêmement rapide puisque depuis les relevés d'octobre 2021, la morphologie de la zone a été fortement modifiée. Ils ont notamment observé **une tendance à l'éloignement du lit principal de l'Authie au-delà des déflecteurs,** dans l'axe du gué de la digue Barrois. En effet, lorsque l'on compare les photos aériennes de Décembre 2020, le décalage vers l'Ouest en 2022 est significatif (Figure 39, en page suivante).

L'éloignement de l'Authie de la rive Nord peut être lié à plusieurs phénomènes concomitants. **La présence des déflecteurs permet de ralentir les courants** mais n'empêche pas complètement l'érosion du rechargement effectué en 2020. Toutefois, le ralentissement des courants permet un dépôt de sédiment dans la zone entre les déflecteurs et le rivage comme en témoigne les différentiels altimétriques. **Cet exhaussement des fonds contraint alors l'écoulement de l'Authie** vers l'Ouest qui se décale progressivement vers le flanc interne du poulier, au droit du gué de la digue Barrois que l'Authie emprunte d'ores et déjà à marée descendante (Figure 39).

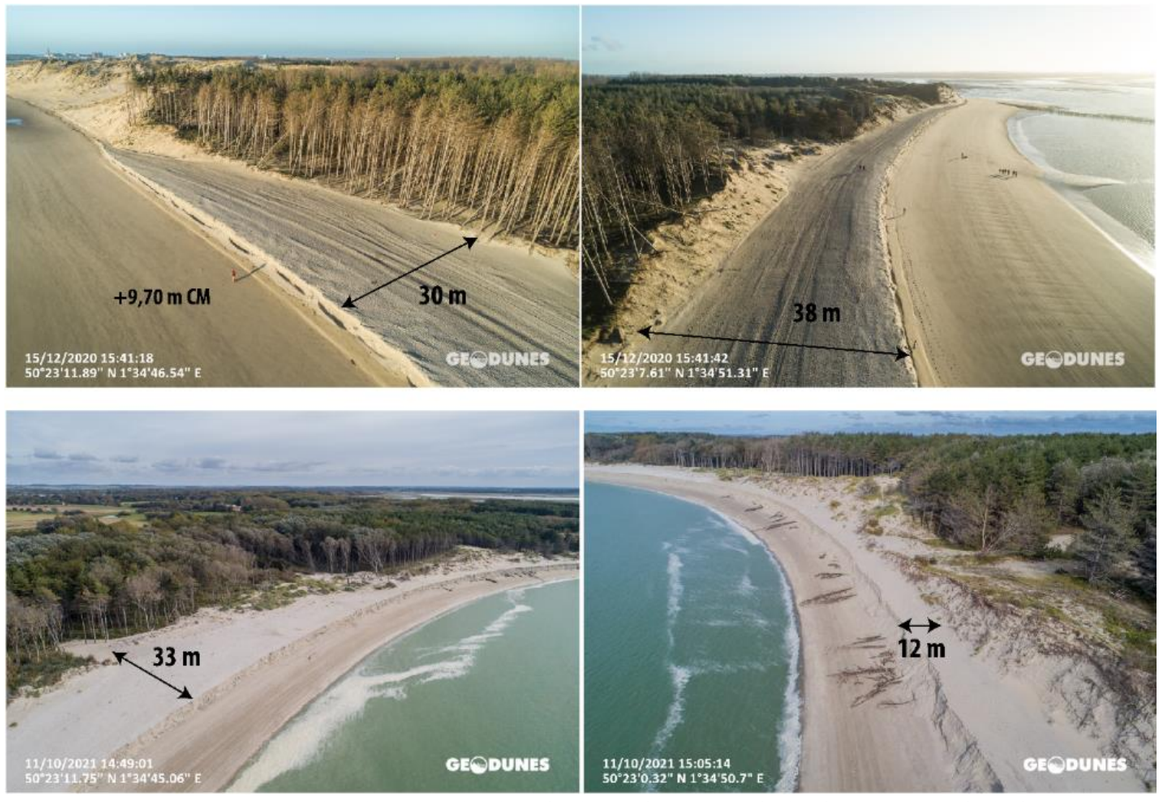


Figure 38. La situation du rechargement de la baie d'Authie en décembre 2020 (en haut) et octobre 2021 (en bas)

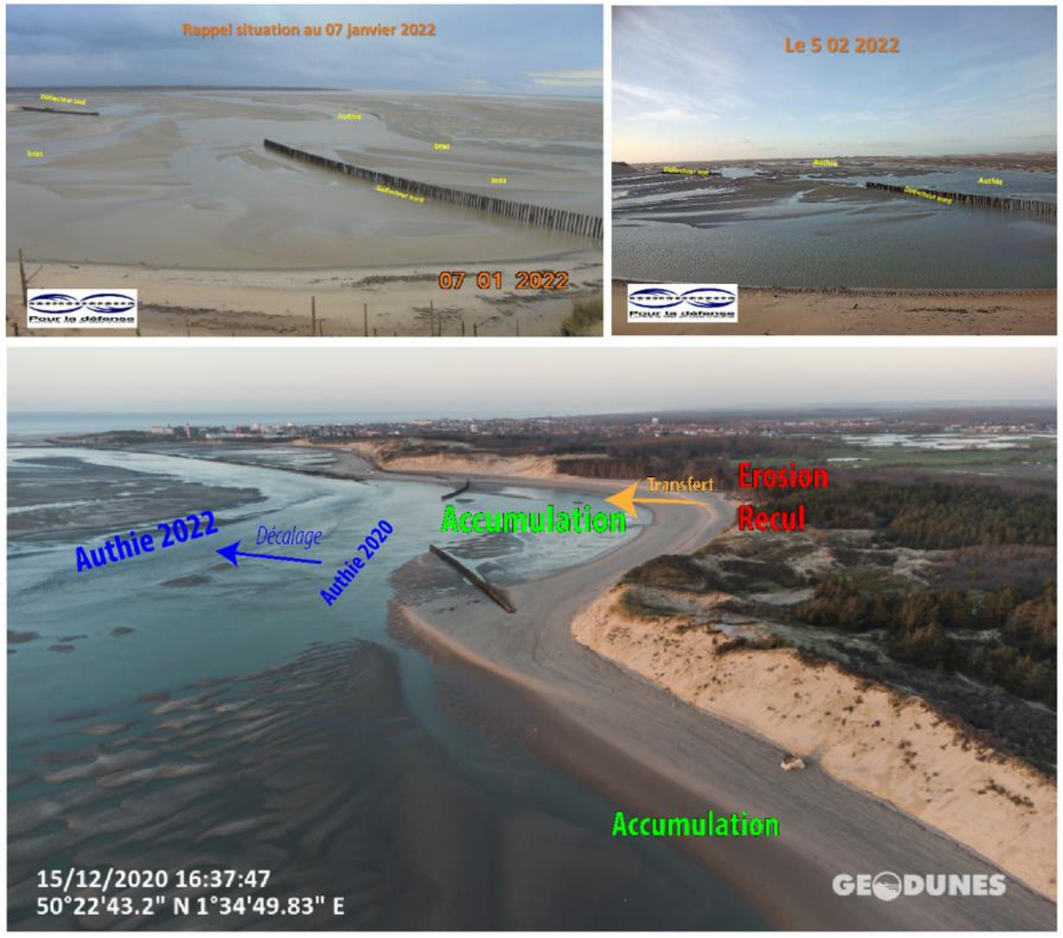


Figure 39. Morphodynamique du secteur de la rive Nord de la baie d'Authie sur la période de 2020 à 2022

- **Bilan sédimentaire sur le secteur de Bois de Sapins**

L'analyse de l'évolution du stock de sédiment du haut de plage sur le secteur de la rive nord de la Baie d'Authie montre depuis 2011 :

Le secteur de la Grande Dune montre une érosion chronique depuis 2011 malgré une phasé d'accumulation importante entre 2011 et 2017. Une partie du sédiment roule vers l'arrière littorale mais sa base subit l'érosion massive de ce secteur. Une tendance à l'accumulation semble s'amorcer.

La rive nord du bois de Sapin a été marquée par une érosion considérable entre 2011 et 2017 avec -440 000 m³ soit – 3 m³/m² qui s'est poursuivie jusqu'en 2019 avec une perte totale de -600 000 m³. Les opérations de rechargement de 2020 ont permis de reconstituer une partie de ce stock mais la dynamique locale est contrôlée par l'Authie qui rogne le rivage de manière permanente. Les rechargements d'entretien permettent de limiter le recul du trait de côte et les bilans peuvent être positifs, en sachant que l'analyse comprend ici une partie de la zone intertidale qui s'engraissé suite à l'érosion de la plateforme de rechargement. Le bilan entre 2011 et 2024 est négatif avec -3.95 m³/m² soit -568 000 m³. Le stock semble toutefois s'engraisser de manière chronique depuis 2022.

L'évolution de la zone intertidale montre l'effet direct des aménagements entrepris en 2020. En effet, entre 2011 et 2019, la zone accuse une perte considérable de -658 000 m³ soit -2,9 m³/m². A partir de 2020, l'Authie se décale vers l'Ouest et le sédiment butte sur la digue barrois en amont permettant un engraissement constant puisqu'entre 2020 et 2024, la zone gagne +190 000 m³. Depuis 2011, le bilan reste négatif avec -468 000 m³ mais l'évolution actuelle est toujours à l'engraissement.

Sur la zone de **saillant dunaire entre l'anse du bois du sapin et la racine du bec du Perroquet**, les taux de recul du trait de côte sont importants et les bilans sédimentaires sont exceptionnellement élevés. La zone est en érosion depuis 2011 avec une accélération sur la période de 2019-2020 où l'on passe de -40 000 m³ entre 2017 et 2019 à -140 0000 m³. A partir de 2020, le bilan sédimentaire reste négatif mais est moins important en raison du dépôt du produit de l'érosion.

L'évolution de la **partie distale du bec du Perroquet** est similaire avec une amorce à l'engraissement que le rythme d'évolution a ralenti depuis les travaux dé 2020. Le bilan en 2024 depuis 2011 est négatif avec -185 000 m³ soit -3,4 m³/m².

4.2.6.3 Synthèse de la dynamique sédimentaire de la baie d'Authie

SOURCES : DIAGNOSTIC HYDROSEDIMENTAIRE, GEODUNES 2023

L'analyse réalisée à partir des données disponibles depuis les années 50 jusqu'à l'année 2022, avec l'appui d'observations et de relevés récurrents, permet d'évaluer le fonctionnement hydrosédimentaire de la baie d'Authie. De manière générale, les modifications de la morphologie de la baie sont intimement liées à la divagation du cours de l'Authie et de ses chenaux adjacents. L'ensemble des écoulements étant également influencé par les évolutions du poulier et du bec du Perroquet qui viennent contraindre l'orientation du lit du fleuve.

Depuis les années 50 jusqu'aux années 2000, le lit de l'Authie a divagué au sein de la baie, bloquée à l'Ouest par le poulier de Routhiauville qui s'est considérablement engraissé et développé vers le Nord. Simultanément, le bec du Perroquet (contre-poulier) a poussé l'Authie vers le Sud, forçant l'écoulement sous la forme de méandres entre la rive interne du poulier et la rive Nord de la baie, subissant alors une érosion régulière voir quasi continue en raison de l'écoulement fluviatile à marée descendante et des courants de flot à marée montante.

Progressivement, l'élargissement du poulier est tel que l'Authie reste la plupart du temps le long de la rive Nord avec la présence d'un ou plusieurs chenaux secondaires (de flot) qui se pérennisent dans le secteur, accélérant alors le processus d'érosion du trait de côte et du bec du Perroquet jusqu'en 2019.

A partir de 2019-2020 et après les travaux d'aménagement, la rehausse de la digue Barrois provoque indéniablement une sédimentation importante en amont et en aval de l'ouvrage. La création de ce banc sableux, surimposée de mégarides, témoignent de la présence d'un stock de sable considérable qui influence directement l'écoulement de l'Authie. En amont de l'ouvrage, elle prend la direction de l'Ouest, canalisée par le gué créé au milieu de la digue, forçant alors son écoulement le long de la rive interne de la partie distale du poulier et s'éloignant donc de la rive Nord du Bois de Sapin. Celui-ci, protégé par le rechargement massif et les apports d'entretien, ne recule plus, seul le sable apporté artificiellement est érodé et se dépose en partie entre les 2 déflecteurs de courants installés de part et d'autre du secteur. Ces pieux bois brisent la vitesse du courant permettant alors une sédimentation et un comblement progressif du chenal de flot initialement localisé au pied du bois de Sapin. Bien qu'il subsiste encore actuellement en mai-juin 2022, la cote de fond semble s'exhausser ce qui à terme, pourrait encore limiter les courants de flots sur la rive Nord.

En conclusion, les aménagements réalisés en 2019 – 2020 associés aux rechargements d'entretien de la rive Nord du Bois de Sapins ont permis de modifier significativement la dynamique de la baie, et de ralentir le recul du trait de côte au niveau du Bois de Sapins, dernier rempart contre la submersion marine de l'arrière-pays.

Il est vraisemblable que le système ne soit pas encore « stabilisé » dans le sens où l'ensemble des rétroactions potentielles ne se sont pas encore achevées, notamment sur la partie externe du poulier, au niveau de la zone de prélèvement qui tend à s'évaser. Des observations récentes de terrain (janvier 2023) ont montré également que l'Authie adoptait une direction Ouest-Est, et contournait l'extrémité Ouest de la digue Barrois.

Le contexte érosif de la rive nord de l'Authie est le pendant de l'engraissement du poulier par le transit littoral. Depuis les années 50, l'élargissement du poulier est tel que l'Authie reste la plupart du temps le long de la rive Nord, accélérant alors le processus d'érosion du trait de côte. Après les travaux de rechargement massif en 2020 - accompagnés de la mise en place des déflecteurs et de la rehausse de la digue Barrois, qui fait migrer le chenal de l'Authie vers l'ouest - l'érosion est encore présente mais les aménagements ont permis de ralentir le recul du trait de côte au niveau du Bois de Sapins et du bec de perroquet.

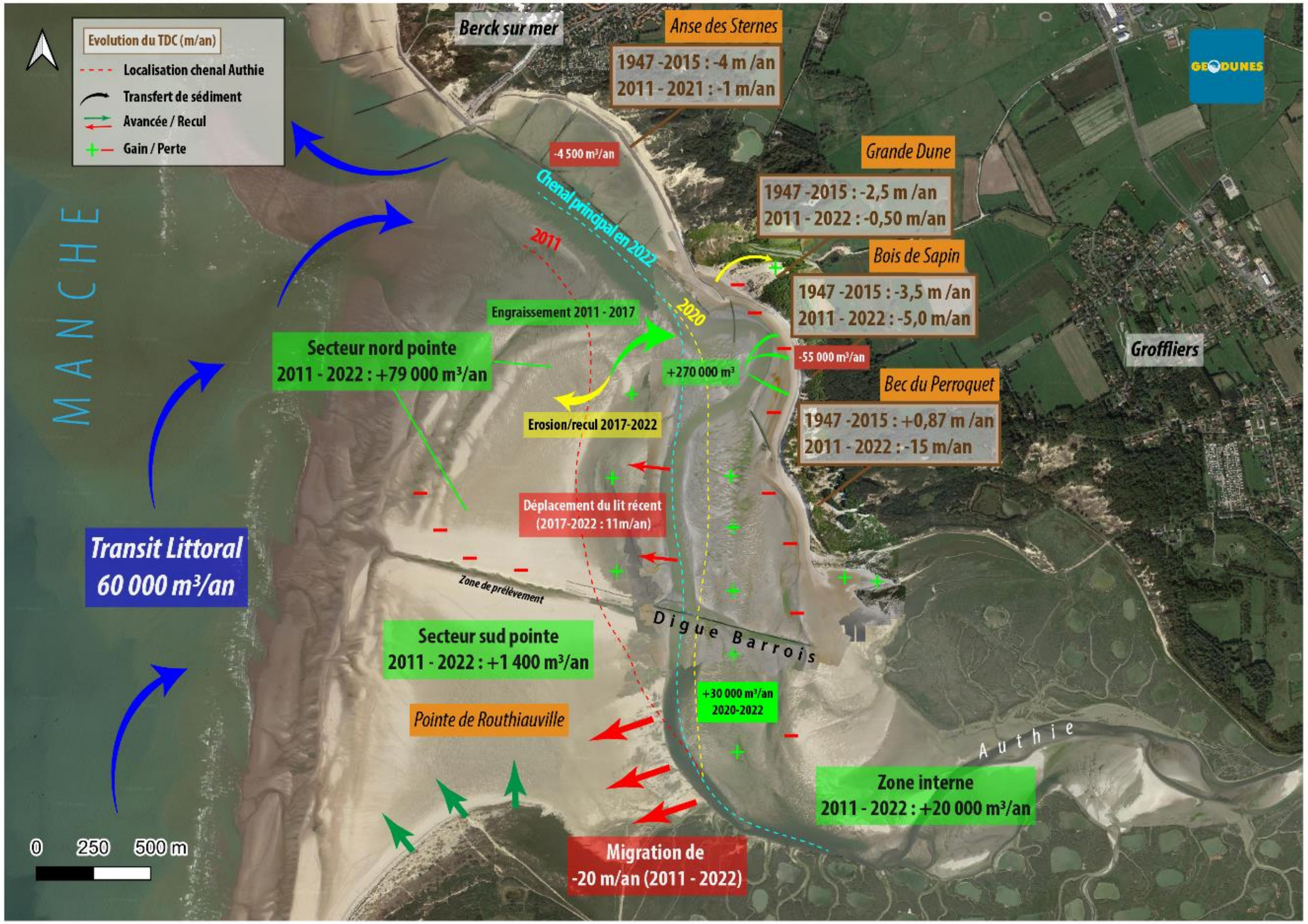


Figure 40. Bilan morphosédimentaire de la baie d'Authie au regard des connaissances et données disponibles en décembre 2022

4.2.7 Géologie et Géomorphologie

4.2.7.1 Géologie

La baie d'Authie est située dans le cadre géologique du bassin parisien, au droit de formations rocheuses de craies datées du Crétacé supérieur qui constituent le principal substratum régional à l'exception du Boulonnais jurassique au Nord.

La structure tectonique régionale est reliée à celle du bassin de la Manche et est caractérisée par la succession du synclinal tertiaire du Weald-Hampshire au sud-ouest et de l'anticlinal Weald-Artois au nord.

Un réseau de failles orientées nord-ouest - sud-est est associé à cette structure et conditionne vraisemblablement le tracé des fleuves côtiers, Somme, Authie et Canche, et ainsi les échancrures du littoral à leur débouché estuarien.

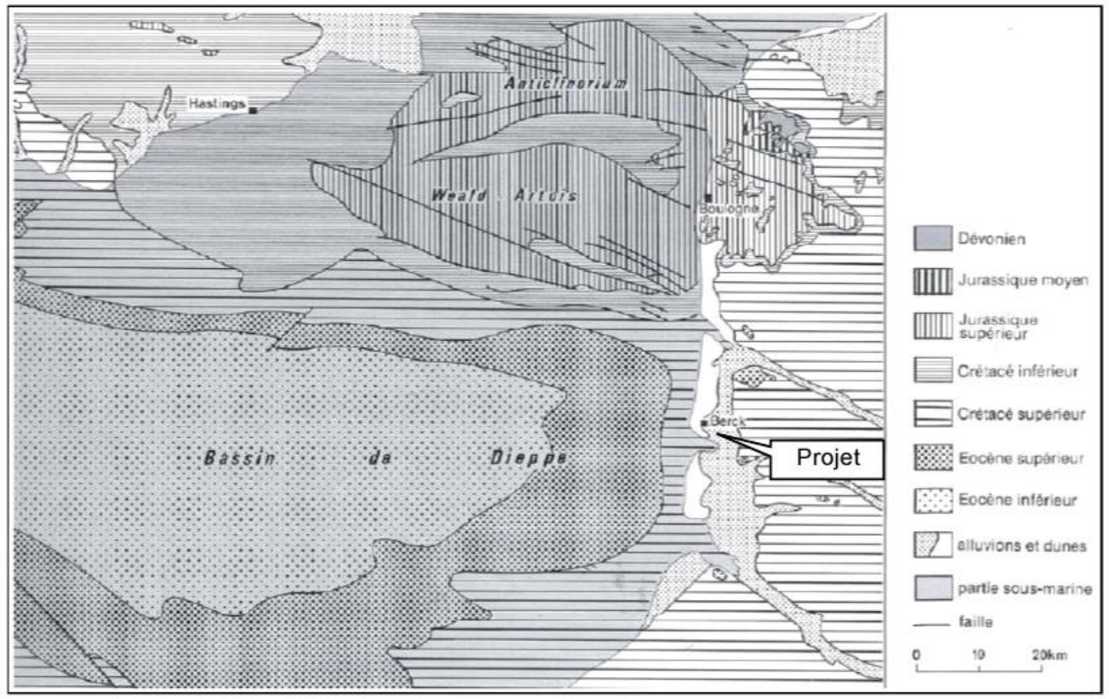


Figure 41. Géologie de la façade maritime de la Manche

4.2.7.2 Géomorphologie de la Baie d'Authie

Le littoral de la Région est un littoral d'accumulation qui montre de vastes plages sableuses, en relation avec les forts marnages locaux, et dont l'arrière-pays est caractérisé par une grande variabilité.

L'Authie est un fleuve côtier mais malgré ces modestes dimensions, son estuaire est relativement large et étendu avec un domaine intertidal d'environ 22 km². Cet estuaire est à un stade de comblement avancé, et se caractérise par le développement d'une diversité d'environnements morpho-sédimentaires divers qui évoluent en étroite interdépendance (d'après C. Dobroniak et SOGREAH), avec :

- La slikke, qui est une zone dépourvue de végétation, inondée par les hautes mers et asséchée à marée basse. Elle se constitue autour du chenal en fond de baie, lorsque la profondeur est faible. Elle est composée en majorité de sablons (0,05-0,2 mm), tandis que la zone soumise aux variations de la position du chenal est occupée par une vase lisse, noire et sulfureuse.

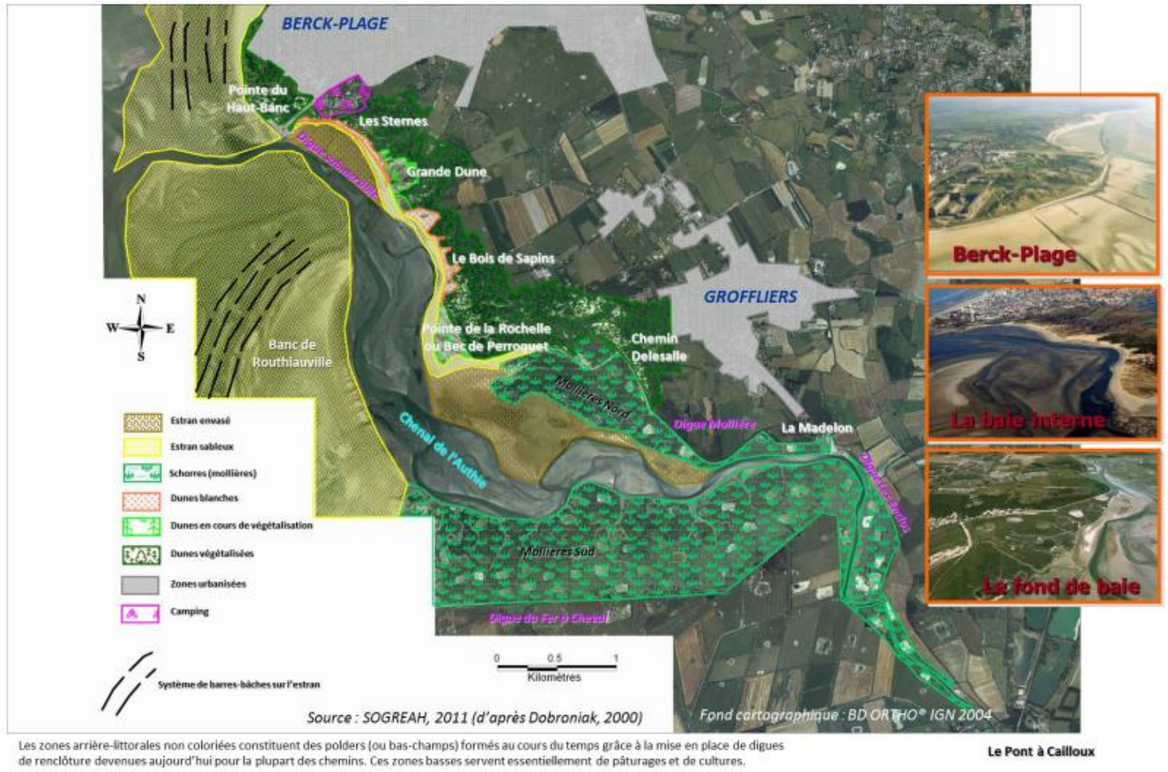
- Le schorre, également appelé mollières ou prés salés, qui s'établit au-delà de la slikke. Il s'imbrique dans le massif dunaire en rive nord de la baie et est adossé à la digue de renclôture en rive sud. Inondé uniquement lors des hautes mers de vive-eau, le schorre est morcelé par de nombreux chenaux et possède une couverture végétale halophile dense, parsemée de mares et de huttes de chasse.

- La plate-forme sableuse, qui occupe la majorité de l'estuaire et est composée de deux éléments morphologiques : une flèche sableuse ou poulier (pointe de Routhiauville) de 3 km de long et dont la largeur varie de 1 km au nord à 2,5 km au sud, et un delta de marée composé de bancs sableux façonnés par les courants de marée, la houle et les tempêtes.

- Les cordons dunaires, qui évoluent sous l'effet des vents dominants de sud-ouest. Leur versant marin est également soumis à l'action des courants de marée et périodiquement à l'attaque des houles lors de tempêtes et par vive-eau, ceci tant en domaine ouvert sur la mer qu'au sein de l'estuaire. La morphologie dunaire n'est pas la même sur les deux rives de la baie : les dunes de la rive sud présentent la forme classique des « dunes picardes » décrite par Briquet (1930) avec deux cordons dunaires et une panne humide intermédiaire, le premier crochon étant constitué sous l'effet du transit littoral sud-nord. La rive nord de la baie présente quant à elle des cordons de dunes embryonnaires en formation, ainsi que des falaises dunaires remaniées par les actions marines (houles, courants de marée) et éoliennes ; la dynamique d'érosion qui prévaut dans cette zone conduit à l'existence d'un cordon dunaire unique et au développement de siffle-vents.

- Les polders (ou bas-champs) constituant la plaine maritime picarde reflètent parfaitement l'anthropisation de l'estuaire au cours des siècles derniers avec des effets importants sur le devenir morphodynamique du système. La construction de digues de renclôture depuis le 12ème siècle sur la rive sud (Marquenterre), et depuis le 17ème sur la rive nord au niveau de Berck et Groffliers, a permis la conquête de terrains à vocation agricole tout en réduisant progressivement les surfaces de la baie.

- La façade maritime de Berck, qui est constituée d'un estran sableux large de 1 à 1,5 km et de faible pente (environ 1%). A marée basse, on peut y observer la formation de rides de courants, de barres et de bâches, de chenaux de vidange,... figures sédimentaires caractéristiques d'un littoral soumis à de fortes contraintes hydrodynamiques.



Les zones arrière-littorales non coloriées constituent des polders (ou bas-champs) formés au cours du temps grâce à la mise en place de digues de renclôture devenues aujourd'hui pour la plupart des chemins. Ces zones basses servent essentiellement de pâturages et de cultures.

Figure 42. Géomorphologie de la baie d'Authie

A l'échelle locale, la carte géologique montre dans la zone de projet un sol de nature géologique nommé « Dunes et cordons littoraux sableux, galets, graviers » datant du quaternaire, puis vers l'arrière des terres, un sol de nature géologique nommé « Dépôts sableux à fins de plaine maritime, pouvant inclure des tourbes interstratifiées » datant de l'holocène.

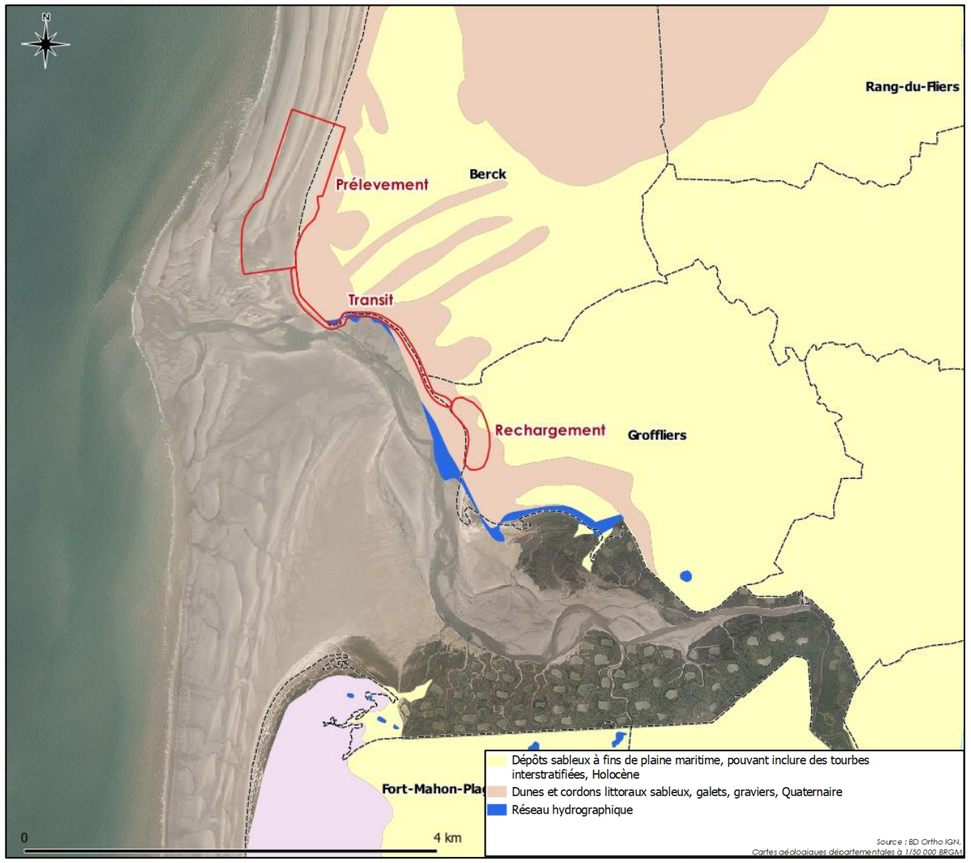


Figure 43. Nature de sol en baie d'Authie

4.2.8 Caractéristiques sédimentaires

SOURCES : DIAGNOSTIC HYDROSEDIMENTAIRE DE LA BAIE D'AUTHIE, GEODUNES 2023

Depuis 2019, un suivi sédimentologique est réalisé une fois par an sur l'ensemble des plages de la CA2BM dont Berck sur mer et la baie d'Authie par Géodunes & ULCO. Le dernier suivi date de 2021.

Les cartes suivantes présentent :

- La taille moyenne du grain en mm ;
- L'indice de tri en unité phi où plus l'indice est proche de 0, meilleur est le classement ;
- L'indice d'asymétrie en unité phi où les valeurs positives indiquent un enrichissement de la fraction fine et à l'inverse un enrichissement de particules grossière quand l'indice est négatif.

Une synthèse a été effectuée sur la comparaison des paramètres granulométriques de 2019 à 2021 (cf. Tableau 3).

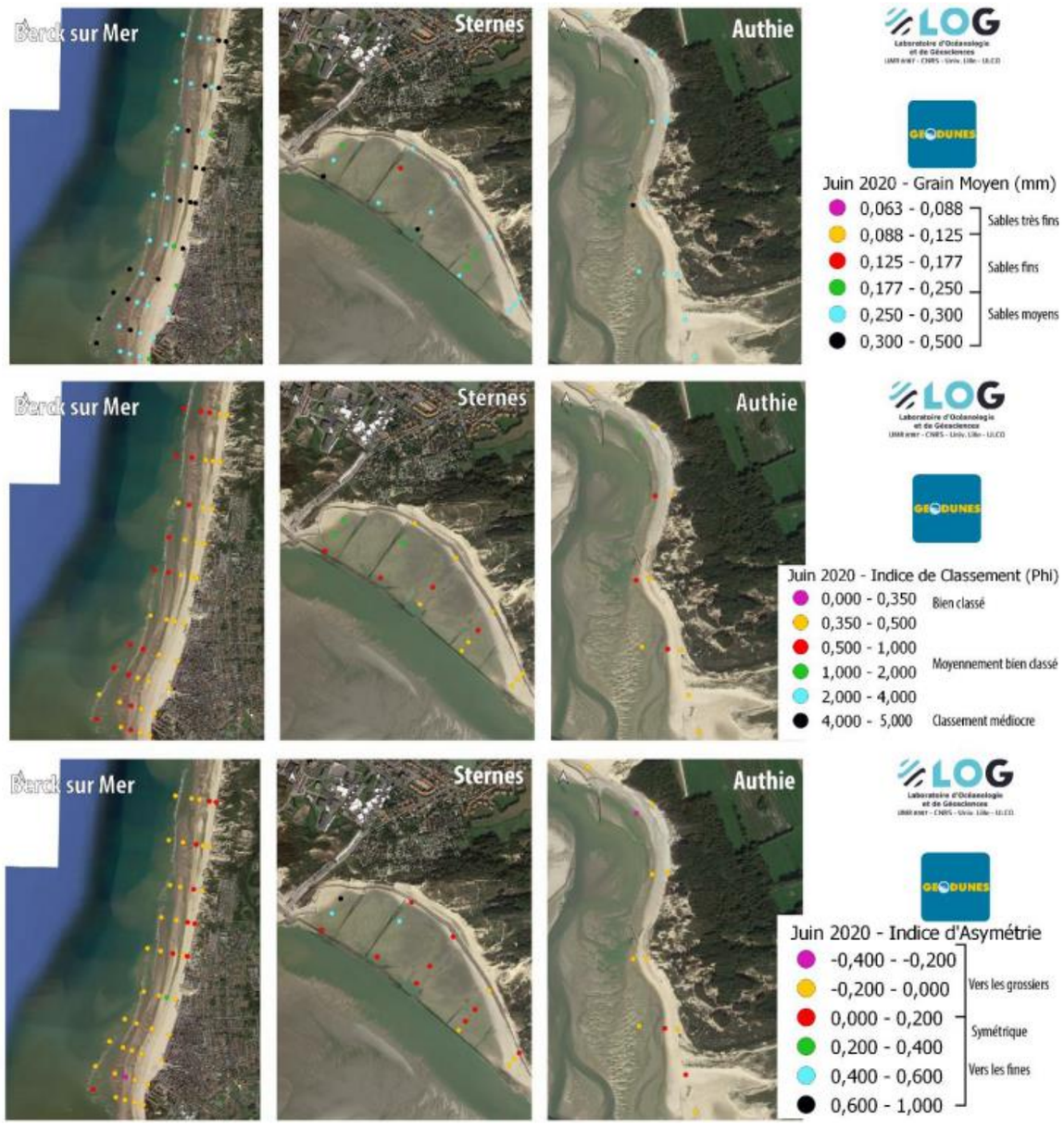


Figure 44. Synthèse des paramètres granulométriques sur le secteur Berck, les Sternes, et la baie d'Authie (Source : Diagnostic Géodunes Fev.2023)

Tableau 3. Synthèse des analyses granulométriques de 2019 à 2021 sur l'ensemble de la CA2BM

Grain Moyen (mm)						
	1.Ste Cécile - St Gabriel	2.Le Touquet	3.Merlimont	4.Berck-sur-mer	5.L'Anse des Sternes	6.Rive Nord de la baie d'Authie
2019	0,28	0,30	0,30	**0,29**	**0,24**	**0,27**
2020	0,25	0,27	0,26	**0,27**	**0,20**	**0,24**
2021	0,27	0,30	0,30	**0,29**	**0,26**	**0,27**
Indice de Classement (So)						
	1.Ste Cécile - St Gabriel	2.Le Touquet	3.Merlimont	4.Berck-sur-mer	5.L'Anse des Sternes	6.Rive Nord de la baie d'Authie
2019	0,48	0,49	0,46	**0,43**	**0,79**	**0,42**
2020	0,44	0,43	0,46	**0,44**	**0,89**	**0,41**
2021	0,46	0,48	0,48	**0,47**	**0,64**	**0,51**
Indice d'Asymétrie (Sk)						
	1.Ste Cécile - St Gabriel	2.Le Touquet	3.Merlimont	4.Berck-sur-mer	5.L'Anse des Sternes	6.Rive Nord de la baie d'Authie
2019	-0,06	-0,07	-0,04	**-0,02**	**0,18**	**0,01**
2020	-0,02	-0,03	-0,04	**-0,02**	**0,21**	**0,01**
2021	-0,05	-0,06	-0,07	**-0,04**	**0,14**	**-0,03**

La granulométrie de surface sur le secteur de la rive Nord de la baie d'Authie montre :

- Une très faible variabilité des différents indices à l'échelle de la plage et en moyenne. Les sédiments sont des sables fins à moyens ;
- La granulométrie de surface reste homogène au niveau de la plage et également dans le temps, répondant ponctuellement aux forçages météo-marins ;
- Le grain moyen est similaire sur Berck sur mer et la rive Nord de la baie d'Authie.

Ainsi :

- Sur la plage de Berck, les sédiments correspondent à des sables fins à moyens (50% fins et 50% moyens) propres (dépourvus de fines) ; leur diamètre médian est de 0,25 mm.
- Sur le secteur du bois de Sapins, le sable correspond à des sables fins à moyens d'un diamètre médian compris entre 0,20 mm et 0,32 mm.

Ces sables appartiennent à la même unité sédimentaire et présentent une granulométrie similaire. C'est pourquoi les sables de Berck sont appropriés pour le ré-ensablement en rive Nord de la baie d'Authie.

Sur la plage de Berck et sur Bois de Sapins, les sédiments sont de granulométrie similaire correspondant à des sables fins à moyens.

La qualité des sédiments est analysée au chapitre 4.2.12.4 page 49.

4.2.9 Hydrogéologie

L'étude de la thématique hydrogéologique permet une évaluation prévisionnelle des perturbations sur la nappe et sur les écoulements souterrains associées ici à des modifications morphologiques estuariennes ou littorales.

L'échelle considérée pour l'étude de cette thématique est l'aire d'étude élargie.

4.2.9.1 Caractéristiques du bassin Artois-Picardie

SOURCE : SDAGE 2022-2027 DU BASSIN ARTOIS-PICARDIE

Le bassin hydrographique Artois-Picardie s'étend sur une superficie de 20 000 km², soit 3,6 % du territoire métropolitain français. C'est le plus petit des six bassins hydrographiques métropolitains français (cf figure ci-contre). Le bassin est entièrement compris dans la région des Hauts-de-France. La principale caractéristique hydrographique du bassin est l'absence de grands fleuves et de relief important. Le relief, pourtant de faible amplitude, joue un rôle capital dans la répartition des précipitations : les secteurs les plus arrosés se trouvent sur les plateaux (Haut Boulonnais, Haut Artois) et les moins arrosés au niveau des vallées (basse vallée de la Somme). C'est de novembre à mars que la pluviométrie devient efficace pour la recharge des nappes. L'écoulement des eaux se fait de part et d'autre de l'axe topographique principal allant du Boulonnais à l'Avesnois, appelé « collines de l'Artois », d'une altitude moyenne de 150 m.

La principale caractéristique hydrographique du bassin est l'absence de grands fleuves, de relief important et la faiblesse des débits des cours d'eau au niveau des sous-sols crayeux en raison de l'infiltration sous-jacente. La relation nappe-rivière y est ainsi particulièrement développée.

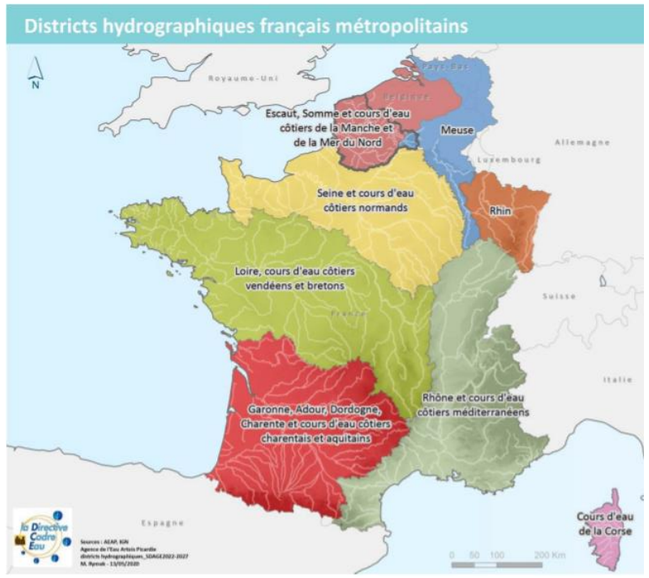


Figure 45. Bassins hydrographiques métropolitains français(Source : SDAGE 2022-2027 du bassin Artois-Picardie)

4.2.9.2 Masses d'eau souterraines

4.2.9.2.1 Généralités

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) définit par masse d'eau souterraine « un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères » ; un aquifère représentant « une ou plusieurs couches souterraines de roches ou d'autres couches géologiques d'une porosité et d'une perméabilité suffisantes pour permettre soit un courant significatif d'eau souterraine, soit le captage de quantités importantes d'eau souterraine ».

Le bassin Artois-Picardie peut être divisé en trois grandes catégories d'aquifères, géologiquement superposés et hydrogéologiquement indépendants comme l'illustre la figure ci-après : les calcaires (Boulonnais, Carbonifère du Nord et Avesnois), la craie et les sables.

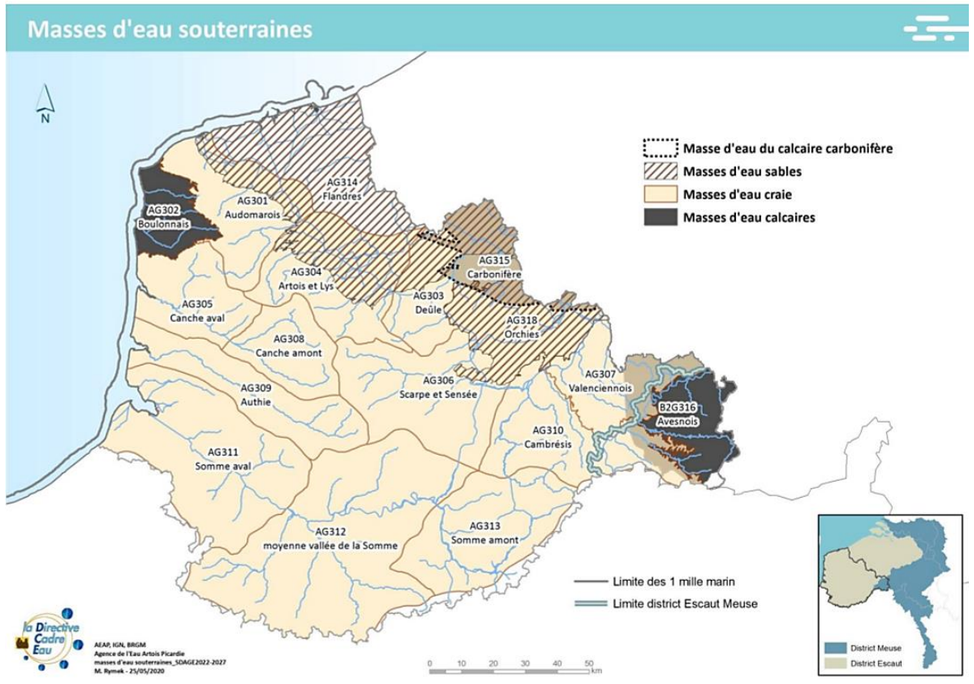


Figure 46. Masses d'eau souterraines (Source : SDAGE 2022-2027 du bassin Artois-Picardie)

4.2.9.2.2 Masses d'eau souterraines du SDAGE Artois Picardie concernées par le projet

Selon le SDAGE Artois-Picardie 2022-2027, le projet se situe sur la masse d'eau **« Craie de la vallée de l'Authie »** (FRAG309). Cette masse d'eau s'étend sous la vallée de la rivière Authie. Elle est limitée au nord par l'interfluve Authie-Canche, à l'est par la crête piézométrique la séparant des bassins versants de la Scarpe et de la Somme, au sud par l'interfluve Authie-Somme et à l'ouest par la côte maritime. Elle comprend l'ensemble du bassin versant de l'Authie.

Elle est de type dominante sédimentaire à écoulement libre. Il s'agit d'une nappe affleurante de 1 066 Km² ne présentant pas de karst et ne regroupant pas d'entités disjointes mais présentant une frange littorale avec risque d'intrusion saline.

L'état chimique de cette masse d'eau est qualifié de médiocre en 2017. Les paramètres déclassants sont les pesticides, nutriments et HAP[2]. Compte de tenu des conditions naturelles de cette masse d'eau (temps de réaction long) et pour raison de faisabilité technique, les objectifs de bon état sont reportés de 2027 à 2039. Les motifs de dérogation retenus pour ce report sont la pollution par des hydrocarbures, des pressions diffuses[3] et des pollutions historiques.

A noter que, d'un point de vue quantitatif, la masse d'eau « Craie de la vallée de l'Authie » est en bon état depuis 2015, l'objectif d'état quantitatif est atteint.

4.2.9.2.3 Entités hydrogéologiques Craie de la vallée de l'Authie

Du point de vue lithologique, et d'après la Base de Donnée des Limites des Systèmes Aquifères (BDLISA), la masse d'eau « **Craie de la vallée de l'Authie** » comprend les aquifères contenus dans la craie du Sénonien et du Turonien supérieur et la craie marneuse du Cénomanien. Leur dénomination est la suivante :

- 121BC01 : Craie du Séno-Turonien du bassin versant de l'Authie et de la Canche (bassin Artois-Picardie) ;
- 121BC30 : Craie marneuse du Turonien des bassins versants de l'Authie et de la Canche (bassin Artois-Picardie).

Ces aquifères, qui sont en communication, forment un seul système hydraulique en équilibre. Le régime est semi-captif en fond de vallée humide sous les alluvions. **Ce sont des entités hydrogéologiques à nappe libre sédimentaires**.

Ces entités locales sont rattachées à l'entité régionale 121BC « Craie du Sénonien au Turonien des bassins versants de l'Authie et de la Canche (bassin Artois-Picardie) », et à l'entité hydrogéologique 121 « Grand système multicouche du Campanien au Turonien (Séno-Turonien) du Bassin Parisien ».

La masse d'eau souterraine « Craie de la vallée de l'Authie » concernée présente une qualité chimique médiocre mais un bon état quantitatif. L'enjeu est modéré.

4.2.10 Eaux superficielles

L'étude des eaux superficielles, permet une évaluation prévisionnelle des perturbations hydrauliques associées ici à des modifications morphologiques estuariennes ou littorales. L'étude de la qualité physico-chimique et biologique des eaux et de la matière vivante permet d'évaluer les risques associés à la remobilisation des matériaux et de leurs contaminants dans la colonne d'eau et des risques associés à leur transfert vers la matière vivante. Elle permet de fournir un état de référence pour les suivis éventuels pendant et après travaux.

4.2.10.1 Caractéristiques du bassin Artois-Picardie

SOURCE : SDAGE 2022-2027 DU BASSIN ARTOIS-PICARDIE

Le bassin Artois-Picardie est entièrement compris dans la région des Hauts-de-France. La principale caractéristique hydrographique du bassin est l'absence de grands fleuves et de relief important (cf figure ci-après). Le bassin compte 8 000 km de rivières dont 1 000 km de voies navigables. Le relief, pourtant de faible amplitude, joue un rôle capital dans la répartition des précipitations : les secteurs les plus arrosés se trouvent sur les plateaux (Haut Boulonnais, Haut Artois) et les moins arrosés au niveau des vallées (basse vallée de la Somme). C'est de novembre à mars que la pluviométrie devient efficace pour la recharge des nappes. L'écoulement des eaux se fait de part et d'autre de l'axe topographique principal allant du Boulonnais à l'Avesnois, appelé « collines de l'Artois », d'une altitude moyenne de 150 m.

La principale caractéristique hydrographique du bassin est l'absence de grands fleuves, de relief important et la faiblesse des débits des cours d'eau au niveau des sous-sols crayeux en raison de l'infiltration sous-jacente. La relation nappe-rivière y est ainsi particulièrement développée.

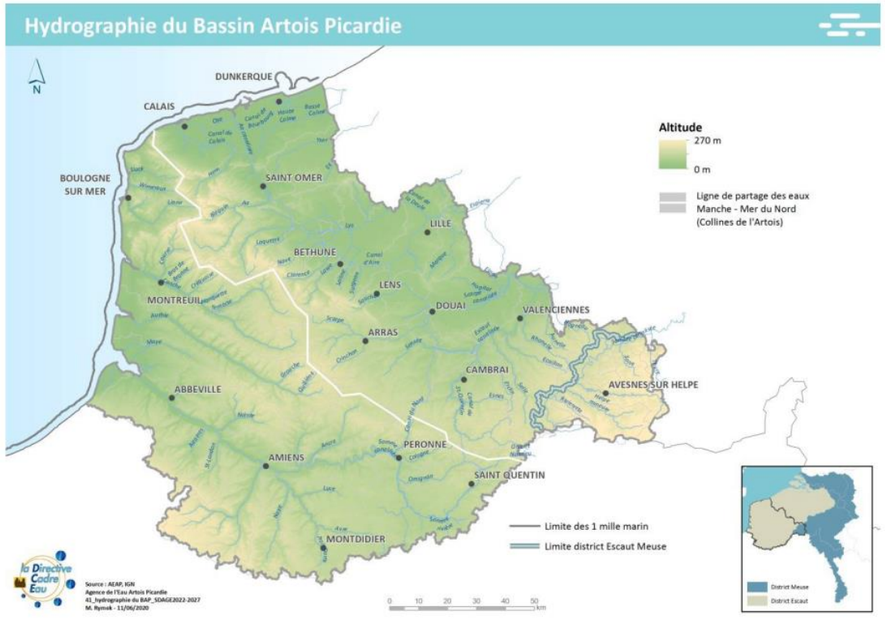


Figure 47. Hydrographie du bassin Artois Picardie.(Source : SDAGE 2022-2027 du bassin Artois-Picardie)

[2] Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques et assimilés

[3] Pressions issues, entre autre, de l'usage de certains pesticides déclassants

Les cours d'eau du bassin Artois-Picardie ont été découpés en 66 masses d'eau. Ces masses d'eau « cours d'eau » sont constituées de linéaires du réseau hydrographique, pour un total de 2 793 km. La DCE définit l'état écologique des eaux comme l'écart à des conditions de référence qui sont propres à chaque type de cours d'eau. Une typologie des cours d'eau a donc été définie pour l'ensemble du territoire français et a permis de définir des conditions de référence biologique pour chaque type. La typologie est un croisement entre une hydroécorégion (HER) et une taille de cours d'eau.

4.2.10.2 Masses d'eau de surface

Selon le SDAGE 2022-2027 du bassin Artois Picardie, le projet se situe sur une masse d'eau superficielle appelée masse d'eau « cours d'eau » comme illustré en figure suivante.

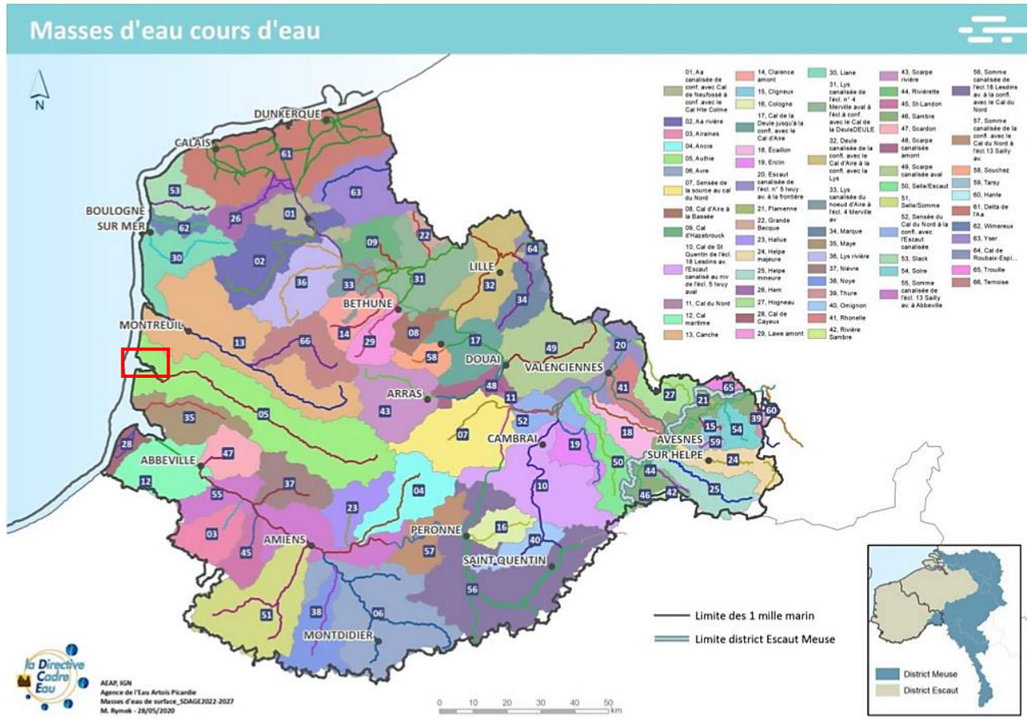


Figure 48. Masses d'eau "cours d'eau" du bassin Artois Picardie (Source : SDAGE 2022-2027 du bassin Artois-Picardie)

Le projet est par ailleurs situé sur la masse d'eau côtière nommée « La Warenne – Ault » (FRAC05). Cette masse d'eau côtière est de type « côte à dominante sableuse macrotidale mélangée ». Elle s'étend sur 234,4 km^2 entre le Tréport et Boulogne. La qualité de cette masse d'eau est fortement influencée par les apports des fleuves côtiers de la Manche, et en particulier de la Seine.

Le projet est également concerné par **la masse d'eau cours d'eau** « 05 – Authie », relatif au fleuve de l'Authie. Cette masse d'eau est comprise au sein de l'hydroécorégion « Tables calcaires (HER9) » où les cours d'eau sont particulièrement sensibles aux remontées de nappes ou aux échanges nappe / rivière. L'Authie est identifiée comme « petits cours d'eau dans tables calcaires (P9) ».

A noter : Ce cours d'eau n'est pas identifié comme une masse d'eau artificielle (MEA) ou une masse d'eau fortement modifiée (MEFM). A titre informatif, celles-ci représentant 29 des 66 masses d'eau du bassin Artois Picardie. En outre, le projet ne se situe sur aucune masse d'eau de surface continentale de type « plan d'eau » selon le SDAGE 2022-2027 du Bassin Artois-Picardie.

comme l'illustre la figure suivante.

Le projet est situé dans l'emprise de la masse d'eau « la Warenne à Ault » en tant que masse d'eau côtière. Il est également concerné par la masse d'eau qu'est le fleuve de l'Authie.

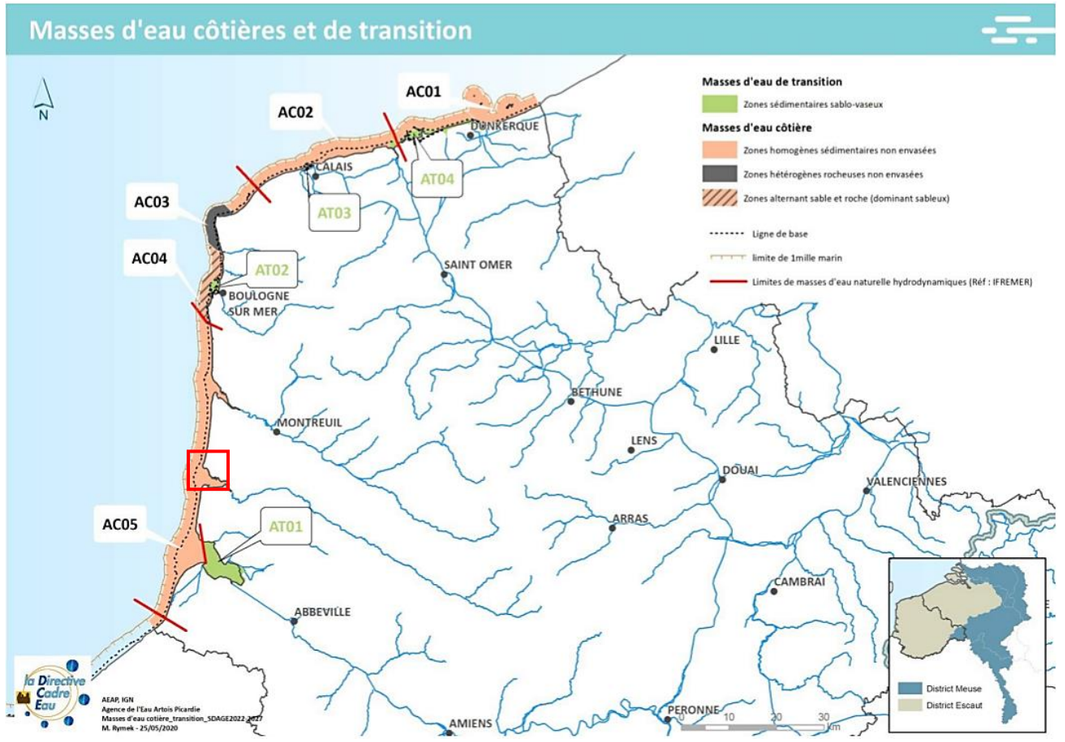


Figure 49. Masses d'eau côtières et de transition du bassin Artois Picardie (Source : SDAGE 2022-2027 du bassin Artois-Picardie)

Les masses d'eau identifiées dans le secteur sont présentées dans le tableau suivant, identifiant également l'état écologique et chimique des masses concernées.

Tableau 4. Masses d'eau de surface au sein du secteur Authie Sud

Code ME	Nom de la masse d'eau (ME)	Type de ME	Etat des eaux et paramètres déclassants		Objectif	
			Etat écologique	Etat chimique	Etat écologique	Etat chimique
FRAR05	Authie	Cours d'eau	Bon en 2017	Mauvais en 2017 (HAP)	Atteinte en 2015	Atteinte en 2027
FRAC05	La Warenne-Ault	Côtière	Moyen en 2017 (Phytoplancton, Poissons, Nutriments)	Bon en 2017	Atteinte en 2027	Atteinte en 2015

A noter : La masse d'eau côtière de la Warenne-Ault est concernée par un risque de non atteinte des objectifs écologiques d'ici 2027 selon le SDAGE du Bassin Artois Picardie 2022-2027. Le présent projet devra donc être compatible avec les objectifs environnementaux fixés par le SDAGE, l'analyse de la compatibilité est présentée au chapitre 6 page 146

Le projet est donc concerné par un cours d'eau dont l'état chimique est mauvais et une masse d'eau côtière dont l'état écologique est moyen. L'objectif d'atteinte du bon état est fixé en 2027 dans le SDAGE Artois-Picardie 2022-2027.

4.2.11 Usages de l'eau

L'étude des usages de l'eau permet d'identifier les pressions sur les nappes et les eaux de surface continentales.

SOURCE : ETAT DES LIEUX DES DISTRICTS HYDROGRAPHIQUES – ESCAUT, SOMME & COURS D'EAU COTIERS DE LA MANCHE ET DE LA MER DU NORD – MEUSE (PARTIE SAMBRE) ; DEC. 2019.

La nappe de la Craie de la vallée de l'Authie est la principale ressource en eau du bassin versant de l'Authie. Cette nappe est exploitée par plusieurs captages pour l'alimentation en eau potable, des captages industriels et des forages d'irrigation ou à usage agricole. Le volume prélevé en 2016 est de l'ordre de 7 millions de mètres cube dont 80% sont destinés à l'usage AEP, 17% au milieu agricole, et 3% aux industries.

La population sédentaire du bassin versant de l'Authie est principalement répartie sur la frange littorale. Cette population s'accroit considérablement en période estivale car la majorité des hébergements touristiques se situent sur ces mêmes communes. Les prélèvements d'eau pour l'usage agricole sont effectués principalement sur le tiers ouest du bassin versant de l'Authie, sur des secteurs qui subissent déjà une pression importante pour l'eau potable. L'usage industriel des eaux souterraines ne représente que 3% des prélèvements.

Aucun captage AEP, ni périmètre de protection, n'est situé dans l'aire d'étude. Le captage le plus proche est celui de Conchil-le-Temple, situé à plus de 6 km au Sud-Est du projet (voir figure suivante).



Figure 50. Captages AEP en proximité du projet

Ce **prélèvement d'eau** recensé est un ouvrage industriel. Il s'agit de l'ouvrage suivant :

Tableau 5. Ouvrage de prélèvement d'eau en proximité du projet (source : BNPE) et volumes prélevés en 2020 (Source – BNPE)

Code Sandre de l'ouvrage	Nom de l'ouvrage	Commune	Volume prélevé (m^3)	Usage déclaré	Type d'eau	Code BSS
OPR0000042354	Mme BOELDIEU BEATRICE	VILLIERS-SUR-AUTHIE	17 135	INDUSTRIE	SOUT	00233XTEMP/5

Le projet n'est localisé dans l'emprise d'aucun captage AEP ni autre captage de prélèvement en eau. Il est situé à distance d'un site de prélèvement en eau. L'enjeu est négligeable.

4.2.12 Qualité des milieux

4.2.12.1 Qualité des eaux

La qualité des masses d'eau souterraines et des masses d'eau superficielles est abordée dans les chapitres respectifs 4.2.9.2.2 et 4.2.10.2 présentés ci-avant.

4.2.12.2 Qualité des eaux de baignade

La directive européenne du 8 décembre 1975 n°76/160/CEE établit des normes de qualité des eaux de baignade. Concernant cette surveillance : l'aspect physico-chimique de l'eau est pris en compte dans le classement de la qualité des eaux de baignade (huiles minérales, mousse, phénol) par rapport aux valeurs guides. De plus, depuis 1999, la teneur en coliformes fécaux est aussi considérée dans le classement.

La nouvelle directive européenne 2006/7/CE reprend, renforce et modernise les obligations de la directive 76/160/CEE. Les évolutions apportées concernent la méthode utilisée pour évaluer la qualité des eaux de baignade (renforcement des normes impératives en E. Coli et en entérocoques) et l'information du public. Cette directive introduit également l'élaboration d'un profil de baignade, qui correspond à l'identification et à l'étude des sources de pollution pouvant affecter la qualité des eaux de baignade et présenter un risque pour la santé des baigneurs.

L'Agence Régionale de Santé (ARS) réalise un suivi de la qualité des eaux de baignade. Le principe de classement des eaux de baignade en France est le suivant : l'une des 4 classes de qualité suivantes est attribuée à l'eau de baignade : « insuffisante », « suffisante », « bonne » ou « excellente », en fonction des résultats des analyses obtenues pendant les 4 dernières saisons et selon une méthode statistique, avec des limites de qualité différentes entre les eaux douces et les eaux de mer. Par ailleurs, un nombre minimum de 16 prélèvements et le respect des règles d'échantillonnage sont requis afin de pouvoir classer un site de baignade.

SOURCE : SITE INTERNET « BAIGNADES.SANTE.GOUV.FR »

L'estuaire de l'Authie est une zone sensible à cause du degré d'enrichissement en nutriments, notamment l'azote et le phosphore. La pollution physico-chimique de la baie d'Authie provient principalement des apports du fleuve et de ses affluents.

Il n'existe pas de point de contrôle de la qualité des eaux de baignade dans la baie d'Authie, dans la mesure où **la baignade n'y est pas autorisée.**

En revanche, il existe **deux points de contrôle** situés de part et d'autre de la baie, sur les plages de Berck au nord et de Fort-Mahon au sud. Chaque année, l'ARS Nord-Pas-de-Calais effectue une vingtaine de prélèvements en chacun de ces points, entre mi-mai et mi-septembre.



Figure 51. Localisation des points de contrôle des eaux de baignade (Source : ARS Hauts-de-France)

Les résultats de ces suivis sont donnés dans le Tableau 6 ci-après, pour la période 2018-2024 et selon la directive européenne 2006/7/CE.

Tableau 6. Qualité des eaux de baignade à Berck et Fort-Mahon entre 2018 et 2021 (baignade.sante.gouv.fr, consulté le 22/04/2024)

Commune	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Berck	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Bon
Fort-Mahon	Bon	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	Bon

La qualité des eaux de baignade est excellente à Berck depuis 2018, et excellente à Fort-Mahon depuis 2019. Elle est bonne sur les deux sites en 2024.

Dans le cadre de la directive 2006/7/CE, les profils de baignade des plages de Berck et de Fort-Mahon ont été réalisés en 2011[4].

- Le profil de la plage de Berck indique un **risque fort** et fréquent de pollution des eaux de baignade lié aux flux en provenance de la baie d'Authie. Les autres rejets ne sont pas pris en compte étant donné leur relative distance au secteur d'étude concerné.

  Les actions proposées pour limiter le risque fort concernent le contrôle et mise en conformité des branchements des particuliers et des campings, la suppression des rejets directs, l'extension de l'assainissement collectif, le contrôle des dispositifs d'assainissement non collectif, la maîtrise des rejets pluviaux et techniques alternatives, et enfin la gestion des surdébits pluviaux à la station d'épuration.

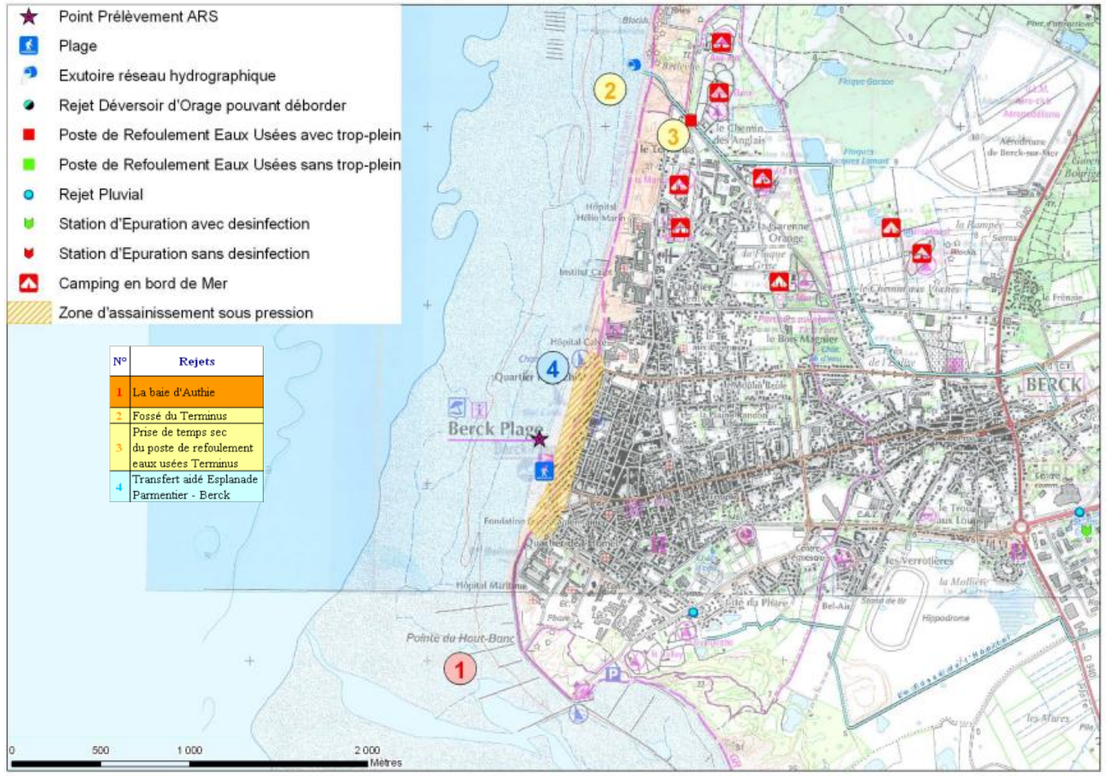


Figure 52. Localisation de la baignade et des principales sources de contamination à Berck(Source : Profil de baignade de Berck - élaboré en 2011).

- Le profil de la plage de Fort-Mahon qualifie un **risque fort** de pollution potentielle des eaux de baignade lié aux pratiques sur la plage.

  Un plan d'action est réalisé sur l'interdiction des animaux sur la plage proposée pour limiter ce risque et le plan d'action proposé consiste en : l'interdiction des chevaux sur la zone de baignade, la tenue d'un tableau de bord de plage, et des prélèvements ciblés lors de fortes affluences.

  Le profil de la plage de Fort-Mahon indique également un **risque modéré** de pollution des eaux de baignade lié à l'entretien des plages, un risque modéré de pollution potentielle des eaux lié au système d'assainissement collectif (débordement d'un poste de refoulement), et plusieurs **risques faibles** de pollution des eaux de baignade lié au système de gestion des eaux pluviales ou au système d'assainissement non-collectif.

Selon le SDAGE 2022-2027, après une nette amélioration, la qualité microbiologique des eaux côtières semble désormais stagner. La directive européenne (2006/7/CE) relative à la gestion des eaux de baignade a renforcé les exigences de qualité et fait évoluer les règles de classement. L'Etat des lieux 2019 montre que 4% des sites de baignade ont des eaux de qualité insuffisante ou impropre à la baignade. Il faut donc poursuivre les actions et les investissements dans le traitement des pollutions littorales.

La qualité des eaux est excellente depuis 2019 aux points de contrôle étudiés en proximité du projet. Deux risques fort de pollution sont identifiés en lien, d'une part, avec le flux en provenance de la Baie d'Authie, d'autre part, avec les pratiques sur la plage de Fort-Mahon. Des actions spécifiques viennent déjà considérer ces risques.

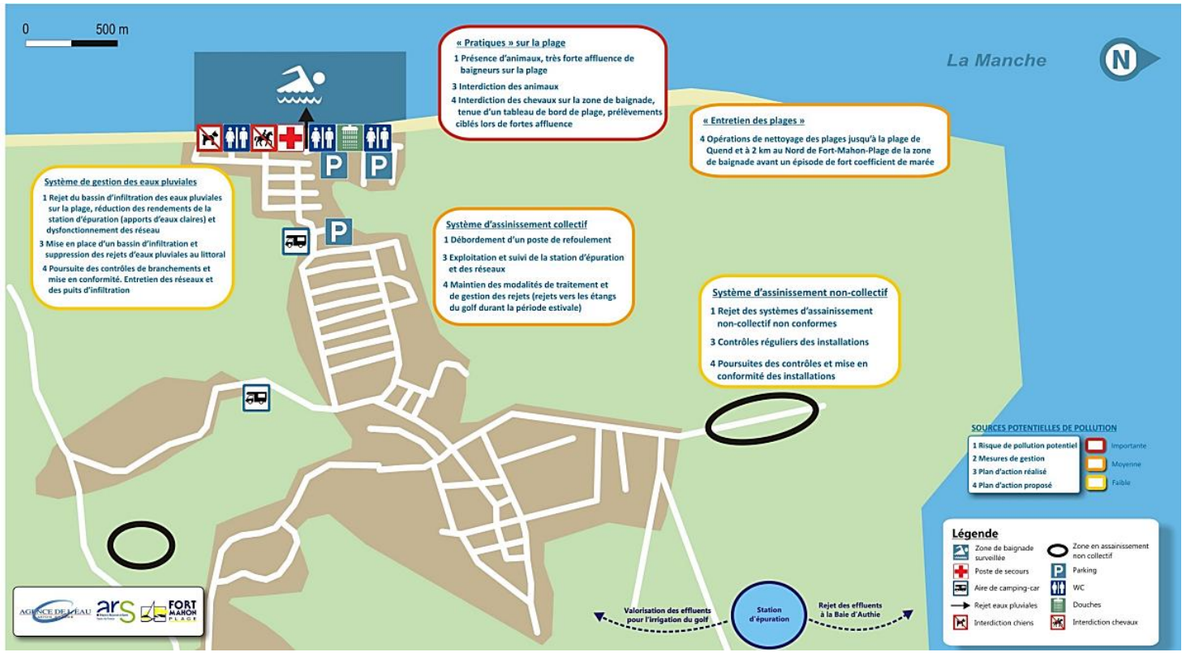


Figure 53. Localisation de la baignade et des principales sources de contamination à Fort-Mahon (Source : Profil de vulnérabilité – Plage de Fort-Mahon-Plage).

4.2.12.3 Qualité des eaux conchylicoles

Source : Bulletin de la Surveillance de la Qualite du Milieu Marin Littoral 2019. Resultats acquis jusqu'en 2019. Ifremer/ODE/LITTORAL/LERBL/20.01/Laboratoire Environnement Ressources Boulogne-sur-Mer, 97 p.

L'Ifremer met en œuvre à l'échelle de l'ensemble du littoral métropolitain une surveillance de la qualité du milieu marin côtier pour répondre aux objectifs environnementaux de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), aux obligations des conventions régionales marines (OSPAR et Barcelone) et aux objectifs sanitaires réglementaires concernant le suivi de la salubrité des coquillages des zones de pêche et de production conchylicole.

*Cette surveillance s'appuie sur plusieurs réseaux : le réseau d'observation de la contamination chimique (**ROCCH**, anciennement RNO), le réseau de contrôle microbiologique (**REMI**), le réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (**REPHY**).*

Dans le secteur de la baie d'Authie, il existe deux points de surveillance :

- Le point 005-P-002 « Authie nord » : suivi REMI des coques (coquillages fouisseurs),
- Le point 005-P-006 « Berck Bellevue » : suivis REMI et ROCCH des moules (coquillages non fouisseurs).

[4] Il est à noter que pour les baignades en qualité excellente, la révision du projet n'intervient uniquement que si le classement se dégrade (passage en qualité bonne, suffisante ou insuffisante).



Point	Nom du point	REMI	REPHY	ROCCH
005-P-002	Authie nord			
005-P-006	Berck Bellevue			

Figure 54. Réseaux de surveillance de l'Ifremer dans le secteur de la baie d'Authie

Le réseau ROCCH / RNO a mis en évidence des concentrations en Cadmium, Mercure et Plomb largement inférieurs au seuil utilisé pour réglementer la consommation des coquillages.

Le réseau REMI indique une qualité microbiologique moyenne aux points étudiés en proximité des secteurs d'étude, les secteurs se trouvent dans une zone de qualité moyenne.

La Baie d'Authie ne dispose pas d'une surveillance REPHY ; le point de ce réseau le plus proche est le point 006-P-001 « Atso » situé au large de la baie de Somme.

Les résultats de ces différents suivis dans le secteur de la baie d'Authie sont présentés ci-après ; ils sont extraits du « Bulletin de la surveillance 2019 des départements du Nord, du Pas-de-Calais et de la Somme », publié en juillet 2020.

4.2.12.3.1 Le réseau ROCCH/RNO

*Le réseau ROCCH/RNO concerne trois métaux réglementés au titre de la surveillance sanitaire : le **Cadmium (Cd), le Mercure (Hg) et le Plomb (Pb).***

Les seuils figurant dans les règlements européens n°466/2001 et n°221/2002, fixant les teneurs maximales en contaminants dans les denrées alimentaires, sont les suivants :

Tableau 7. Seuils réglementaires pour les contaminants dans les denrées alimentaires

	Seuils réglementaires : teneur en mg/kg de poids humide (p.h.)	Equivalent approximatif en mg/kg de poids sec (p.s.)*
Cadmium	1,0 mg/kg, p.h.	5,0 mg/kg, p.s.
Mercure	0,5 mg/kg, p.h.	2,5 mg/kg, p.s.
Plomb	1,5 mg/kg, p.h.	7,5 mg/kg, p.s.

*Si l'on prend un rapport p.h./p.s.=0.2

Les évolutions des concentrations de ces trois métaux, ainsi que du Cuivre, du Zinc, du Nickel et de l'Argent, enregistrées depuis 1991 au point de surveillance ROCCH « Berck Bellevue » (moule) sont présentées en page suivante.

- En 2019, la concentration en plomb augmente par rapport à 2018 avec une valeur de 0,23 mg/Kg, p.h. (0,18 mg/Kg, p.h. en 2018). Les concentrations montrent une diminution de 1992 à 2008 puis restent assez stables jusqu'en 2019. Elles sont **inférieures au seuil** utilisé pour réglementer la consommation des coquillages et varient de 0,15 en 2005, 2007, 2012 et 2014, à 0,58 mg/Kg, p.h. en 1992.

- La concentration en cadmium reste **stable** en 2019 (0,1 mg/Kg, p.h.) par rapport à 2018 (0,09 mg/Kg, p.h.). Les concentrations en cadmium ont tendance à se stabiliser après une légère diminution sur la période de suivi. Les résultats sont **largement inférieurs au seuil** utilisé pour réglementer la consommation des coquillages avec des valeurs qui varient entre 0,23 mg/kg, p.h. en 1993 et 0,05 mg/kg, p.h. en 2015.

- Les concentrations en mercure restent **stables** avec une valeur de 0,02 mg/Kg, p.h. en 2019. Ces valeurs sont **fortement inférieures au seuil** utilisé pour réglementer la consommation des coquillages et évoluent entre 0,006 en 1991 et 0,04 mg/Kg, p.h. en 1995.

Pour les autres métaux, les derniers résultats sont **stables** pour le cuivre et l'argent. Le zinc montre une **tendance à l'augmentation** qui sera à confirmer sur la période de suivi.

Le réseau ROCCH / RNO a mis en évidence des concentrations en Cadmium, Mercure et Plomb largement inférieurs au seuil utilisé pour réglementer la consommation des coquillages.

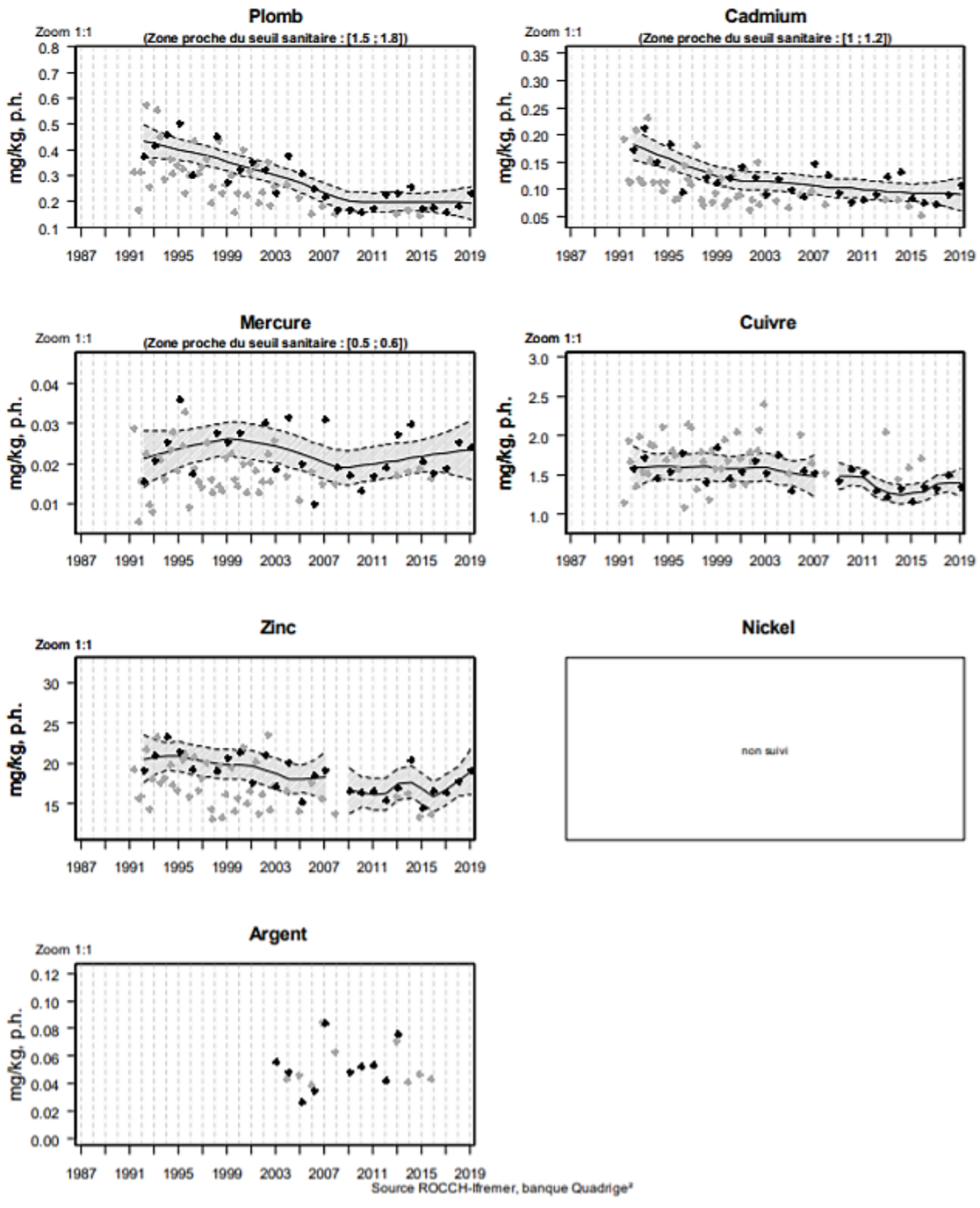


Figure 55. Variation de la concentration des contaminants métalliques par poids frais de chair de coquillage (mg/kg p.h.) mesurée depuis 1987 au site de Berck Bellevue (005-P-006).

4.2.12.3.2 Le réseau REMI

- *Le réseau REMI a pour objectif l'évaluation et le suivi des niveaux de contamination fécale dans les eaux conchylicoles, ainsi que la mise en évidence des épisodes inhabituels et des risques de contamination. Il assure donc la vérification de la classification des bassins conchylicoles comme définie par l'arrêté préfectoral du 21 mai 1999 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage des coquillages vivants.*

- *Les indicateurs de contamination fécale mesurés dans les échantillons de coquillages sont les **Escherichia coli**. Cette bactérie, accompagnatrice de micro-organismes pathogènes difficilement détectables, est spécifique des pollutions fécales. Elle est également présente en permanence et en grande abondance dans les échantillons pollués par des matières fécales.*

Les concentrations en Escherichia coli enregistrées depuis 2004 aux deux points de surveillance REMI « Authie nord » (coque) et « Berck Bellevue » (moule) sont présentées ci-dessous.

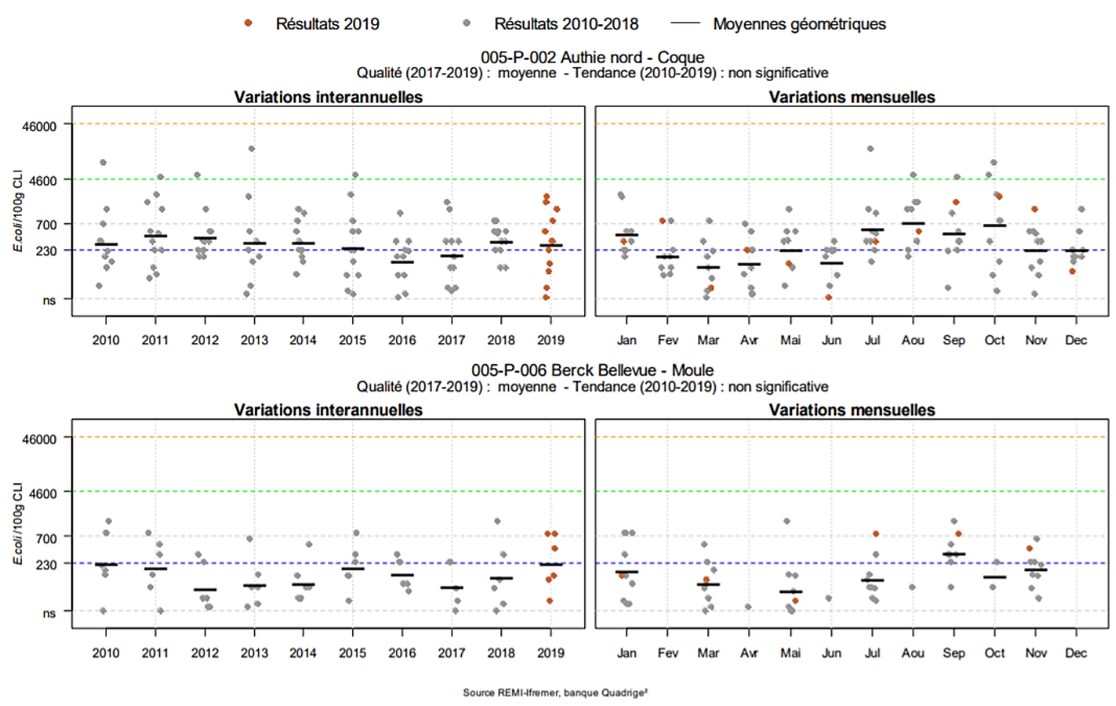


Figure 56. Dénombrement des Escherichia coli dans 100 g de chair de coquillage et de liquide intervalvaire (CLI) pour les sites de la zone 5 – Baie d'Authie : Authie Nord (005-P-002) et Berck-Bellevue (005-P-006).

Point	Nom du point	Support	Tendance générale [a]	Qualité microbiologique [b]
005-P-002	Authie nord		→	moyenne
005-P-006	Berck Bellevue		→	moyenne

↗ dégradation, ↘ amélioration, → pas de tendance significative (seuil 5%).
[a] Calculée sur les 10 dernières années
[b] Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 12 ou 24 données selon la fréquence)
Source REMI-Ifremer, banque Quadrige²

Tableau 8. Analyse de tendances du niveau de contamination microbiologique sur le site de la zone 005 – Baie d'Authie

Ces résultats indiquent une **qualité microbiologique moyenne**. Les deux points ne présentent pas de tendance générale significative de contamination biologique pour la période 2010-2019.

Le classement et la surveillance sanitaire des zones de production de coquillages répondent à des exigences réglementaires. Ce classement (A, B ou C) est réalisé par la DDTM sur la base du suivi de la contamination bactériologique mené par l'Ifremer dans le cadre du REMI.

La zone « Baie d'Authie » (6280.00), ainsi que les zones adjacentes « Berck Merlimont » au nord (62.11) et « Quend-Plage » au sud (80.02), sont **classées en catégorie B équivalente à une qualité moyenne, pour les bivalves fouisseurs**. Les coquillages prélevés sur ces zones nécessitent donc un traitement avant leur mise sur le marché (purification ou reparcage). La zone n'est pas classée pour les bivalves non fouisseurs.

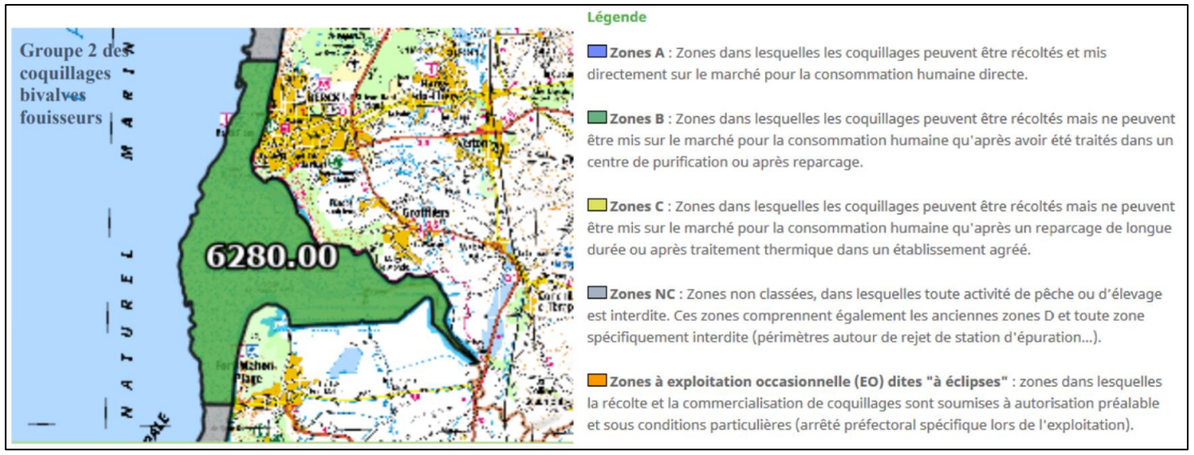


Figure 57. Classement sanitaire des zones professionnelles de production et de reparcage de coquillages vivants – Baie d'Authie

Le réseau REMI indique une qualité microbiologique moyenne aux points étudiés en proximité des secteurs d'étude, les secteurs se trouvent dans une zone de qualité moyenne.

4.2.12.3.3 Le réseau REPHY

*En 1984, l'Ifremer a mis en place le réseau REPHY pour le suivi spatio-temporel des flores phyto-planctoniques et des phénomènes phycotoxiniques associés. En effet, parmi les nombreuses espèces constituant le phytoplancton marin, il en existe quelques-unes qui produisent des toxines appelées **phycotoxines**. Certaines présentes dans le milieu marin sont nocives voire mortelles pour les animaux, tandis que d'autres, s'accumulant dans les animaux marins, peuvent affecter l'homme.*

En France, il existe actuellement 3 genres phytoplanctoniques produisant des toxines dangereuses pour les consommateurs :

- Dinophysis, qui produit des toxines diarrhéiques (DSP : Diarrheic Shellfish Poison),
- Alexandrium, qui produit des toxines paralysantes (PSP : Paralytic Shellfish Poison),
- Pseudo-nitzschia, qui produit des toxines amnésiantes (ASP : Amnésic Shellfish Poison).

Ils se caractérisent par des périodes neutres tourmentées par des blooms printaniers. Les tests de phycotoxines sont effectués dès que la procédure d'alerte est déclenchée. La détection et la quantification des toxines sont assurées par des tests biologiques et chimiques définis par des textes de loi.

Un seuil d'alerte est défini pour chaque groupe d'espèces phytoplanctoniques toxiques actuellement présentes sur les côtes françaises :

Tableau 9. Seuils d'alerte définis pour chaque groupe d'espèces phytoplanctoniques toxiques

Genres cibles	***Dinophysis*** Producteurs de toxines lipophiles (incluant les toxines diarrhéiques DSP)	***Alexandrium*** Producteurs de toxines paralysantes (PSP)	***Pseudo-nitzschia*** Producteurs de toxines amnésiantes (ASP)
Seuils d'alerte	**Dès présence**	• *Alexandrium catenella / tamarense* : **5 000 cellules par litre** • Autres *Alexandrium* : **10 000 cellules par litre**	• Groupe des fines : **300 000 cellules par litre** • Groupe des larges : **100 000 cellules par litre**

Les éléments sur la biomasse, l'abondance et la composition du phytoplancton sont présentés par lieu de surveillance.

Le point de surveillance le plus proche du projet et de la baie d'Authie est localisé au niveau de la Baie de Somme, les résultats présentés ci-après sont donc relatif à ce secteur.

Le schéma d'évolution saisonnière classique des populations phytoplanctoniques a été observé sur la Baie de Somme avec des abondances maximales au printemps, puis une diminution des populations en période hivernale.

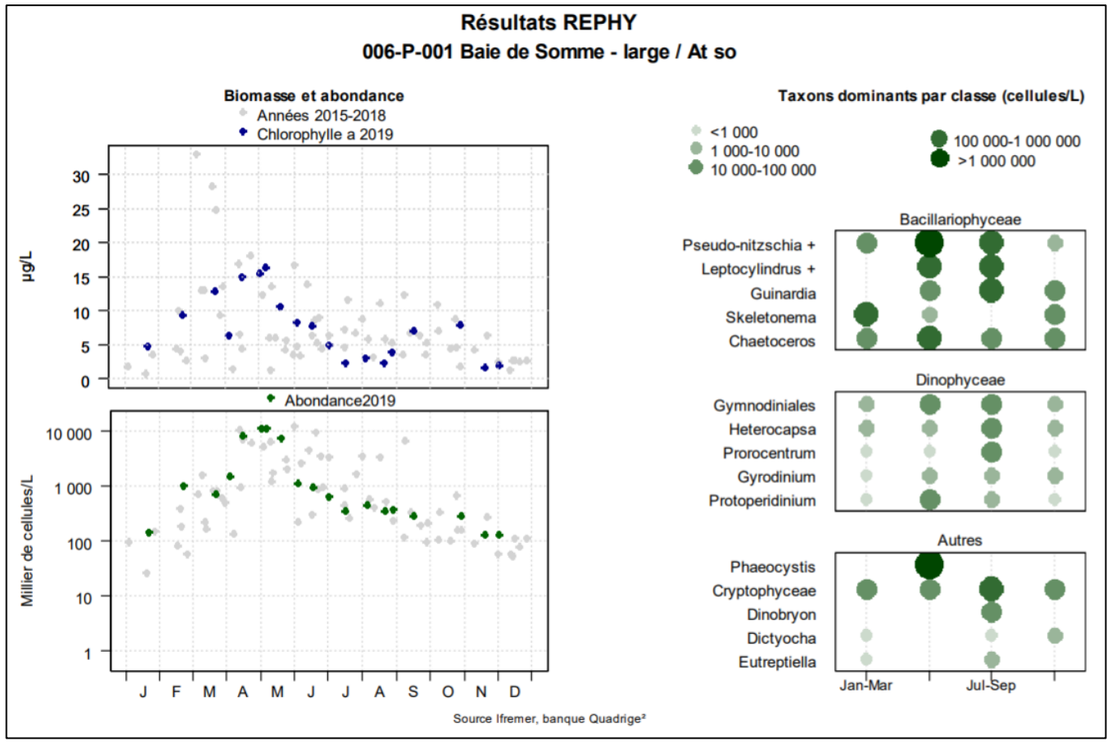


Figure 58. Biomasse (µg chlorophylle-a par litre, points bleus) et abondance (cellules/L, points verts) totale pour l'année 2019 ainsi que pour les années 2015 à 2018 (points gris) et abondance des taxons dominant pour l'année 2019 au point « At so » de la Baie de Somme.

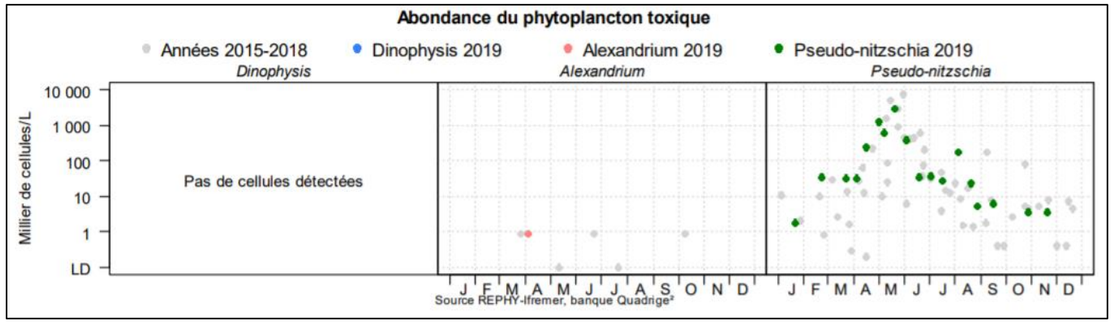


Figure 59. Abondance de trois taxons du phytoplancton toxique pour l'année 2019 (bleu : Dinophysis, rouge : Alexandrium et vert : Pseudo-nitzschia) et pour les années 2015-2018 (en gris) au point « At so » en baie de Somme.

Le point « At so » SRN/REPHY/DCE (006-P-001), Baie de Somme, présente une abondance maximale au printemps pour l'ensemble des années et des abondances minimales en hiver.

Le réseau REPHY identifie deux genres d'espèces phytoplanctoniques toxiques dont l'une dépasse le seuil d'alerte quant à son abondance entre mai et juin sur le seul site étudié en baie de Somme en proximité du projet de rechargement de sable en baie d'Authie.

4.2.12.4 Qualité des sols

L'analyse de la qualité des sols permet de déterminer les risques d'impact liés à la pollution en cas de remaniement des sols lors des travaux.

Afin de connaître les éventuelles pollutions des sols, plusieurs sources de données ont été utilisées :

- La base de donnée BASIAS : elle recense les anciens sites industriels et activités de service, en activité ou non. A noter qu'elle ne préjuge pas d'une éventuelle pollution à son endroit,
- La base de donnée BASOL : elle recense les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif. A noter que cette base de données n'est pas exhaustive et qu'elle ne couvre pas tous les types de pollution.

Plusieurs sites BASIAS sont recensés en proximité immédiate de la zone de prélèvement sur la plage de Berck comme illustré en figure suivante, notamment une ancienne station-service référencée « NPC6203099 » et entourée en jaune dans la figure ci-après. Celui-ci n'est pas localisé dans l'emprise même du projet.

Aucun site BASOL n'est localisé au niveau du périmètre d'intervention ni aux alentours.



Figure 60. Sites BASIAS autour du projet

Aucun site BASOL n'est présent en proximité du projet. Un site BASIAS est localisé en proximité immédiate du projet sur la plage de Berck mais n'entre pas dans le périmètre d'intervention. L'enjeu est faible.

4.2.12.5 Qualité des sédiments

De manière générale les sables, dépourvus en matériaux fins (les particules fines présentent une affinité pour les contaminants organiques) sont de bonne qualité et ne représentent pas de risques au cours des opérations de prélèvement et de rechargement.

Deux prélèvements de sable ont été effectués sur la plage de Berck en octobre 2022. Les paramètres analysés ont ensuite été comparés aux niveaux de référence N1 et N2 à prendre en compte pour évaluer la qualité de sédiments marins ou estuariens (seuils de la rubrique 4.1.3.0 fixés par l'arrêté du 09 août 2006, modifié par arrêté du 8 février 2013), à savoir :

- En-dessous de N1, la teneur mesurée ne présente pas d'indice sérieux de pollution.
- Entre N1 et N2, des investigations supplémentaires peuvent être nécessaires, en fonction du nombre de dépassements, du degré de dépassement de N1 et du projet lui-même.
- Au-dessus de N2, les teneurs sont susceptibles d'avoir un impact fort sur l'opération et des investigations complémentaires sont généralement nécessaires.

Les sédiments de la plage de Berck sont des sables, dépourvus en matériaux fins, et ne représentent pas de risques particuliers concernant les contaminants organiques.

4.3 MILIEU NATUREL

SOURCES :

DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE FAUNE, FLORE ET HABITATS. RAPPORT DES INVENTAIRES 4 SAISONS. RAINETTE 2024.

ETAT DES COMMUNAUTES BENTHIQUES DE LA PLAGE DE BERCK ET DU CORDON DUNAIRE DE BOIS DE SAPINS. RAPPORT D'INTERVENTION DE LA CAMPAGNE D'OCTOBRE 2024. IDRABIO

L'état initial du milieu naturel a été réalisé par le bureau d'étude Rainette, qui a réalisé un inventaire dit « quatre saisons » entre mai 2023 et janvier 2024. Les communautés benthiques ont fait l'objet d'une campagne de prélèvement à Berck et Bois de sapins en octobre 2024, par le bureau d'étude Idrabio.

NB : Les différentes cartographies sont proposées **en bonne qualité et à des niveaux de zoom plus précis** dans un **atlas cartographique** annexé au **diagnostic écologique** (annexe n°3). Seules quelques cartographies de synthèse sont présentées dans le présent document, dans le but d'alléger ce rapport.

4.3.1 Méthodologie et dates de prospections

Le diagnostic écologique s'est appuyé sur une phase de consultation et bibliographie, puis sur une phase d'inventaire de terrain de la zone concernée par les opérations de rechargement.

La zone d'étude pour l'expertise écologique est présentée sur la figure suivante.



Figure 61. Délimitation de la zone d'étude pour l'expertise écologique

Les différentes dates d'intervention et les conditions météorologiques associées sont présentées dans le tableau ci-après.

- **Prospections pour la flore et les habitats**

Deux phases de prospection ont été réalisées pour l'étude de la flore vasculaire et des habitats naturels en mai et juillet 2023. La zone d'étude a été parcourue à pied sur l'ensemble de sa superficie.

Les protocoles d'inventaires sont présentés en annexe n°3 « Diagnostic écologique Faune, Flore et Habitats ». Le lecteur est invité à s'y référer.

Dates de passage	Flore/habitats	Avifaune	Amphibiens	Reptiles	Entomofaune	Mammifères (hors chiroptères)	Chiroptères	Pédologie	Météorologie
11/05/2023	X	X	X	X	X	X			15°C Ensoleillé, vent faible. Marée montante
12/05/2023		X	X	X	X	X			11-24°C Ensoleillé, vent faible, Marée basse
03/07/2023	X								20°C, Ensoleillé, vent fort (rafales). Marée haute
23/08/2023		X	X	X	X	X	X		17-24°C, Ensoleillé, vent faible. Marée haute
24/08/2023		X	X	X	X	X	X		15-23°C, Ensoleillé, vent faible. Marée basse
25/10/2023		X				X			7-13°C, Pluvieux, vent moyen à fort. Marée basse
09/01/2024		X				X			-7 à -2°C, Ensoleillé, vent faible. Marée descendante

Figure 62. Dates de passage et conditions météorologiques associées

NB : La campagne d'échantillonnage pour les communautés benthiques s'est déroulée sur 3 jours du 15 au 17 octobre 2024 (cf. § 4.3.9)

- **Prospections pour la faune**

Pour l'étude de **l'avifaune nicheuse**, deux sessions d'inventaire ont été effectuées les 11 et 12 mai 2023. Les espèces nicheuses potentielles seront précisées à partir d'un travail de recherches bibliographiques. Afin d'évaluer la population d'oiseaux nicheurs, la méthode des Indices Ponctuels d'Abondance qui a été élaborée et décrite par Blondel, Ferry et Frochot en 1970 a été utilisée.

L'inventaire des **amphibiens** a été réalisé lors de deux passages diurnes de prospection effectués les 11 et 12 mai 2023. De plus, les observations inopinées réalisées lors des autres passages ont également été prises en compte. L'ensemble des habitats nécessaires à leur cycle de vie a été prospecté (zones de reproduction, quartiers d'été et quartiers d'hiver).

En ce qui concerne les **reptiles**, les sessions de prospections sont réalisées par beau temps et par températures moyennes (environ 20°C) dans la mesure du possible. Quatre passages ont été effectués les 11 et 12 mai 2023, ainsi que les 23 et 24 août 2023.

L'inventaire **entomologique** est axé sur trois ordres d'insectes : les rhopalocères (papillons de jour) les odonates (libellules) et les orthoptères (criquets, sauterelles et grillons). Ces groupes ont l'avantage d'être bien connus et sont représentatifs du type et de l'état du milieu qu'ils occupent, ce qui permet alors d'évaluer la valeur patrimoniale du site. La zone d'étude est parcourue à pied sur l'ensemble de la superficie. Les sessions de prospections sont réalisées par beau temps et par températures moyennes (environ 20°C) dans la mesure du possible. Quatre passages ont été effectués les 11 et 12 mai 2023, ainsi que les 23 et 24 août 2023.

Les **mammifères** ont fait l'objet d'une prospection d'inventaire lors de chaque visite sur le site, soit un total de six passages. Pour les mammifères, du fait de leur grande discrétion, plusieurs méthodes « indirectes » sont utilisées : la recherche d'indices de présence, l'identification d'éventuels cadavres en particulier sur les routes, la pose de pièges non-vulnérants, l'installation de pièges-photographiques et les observations inopinées.

Pour la prospection des **chiroptères**, une pose d'un enregistreur de type SM4 a été effectuée pour ce groupe du 22 août au 25 août 2023 (1 SM4, trois nuits complètes). La cartographie ci-après localise les enregistreurs. La balise a été placée au sein d'une zone

considérée comme favorable pour les chiroptères (zones arborées, bâtiments...). Elle a l'avantage d'inventorier l'ensemble des contacts de chiroptères sur la totalité des nuits consécutives d'enregistrements. L'inventaire se révèle donc qualitatif, quantitatif sur un rayon d'environ 40 m. En complément, les gîtes potentiels (arbres creux, loges de pics, écorces décollées, bâtis, etc.) ont été recherchés en hiver, lors du passage de janvier 2024.

Les protocoles d'inventaires sont présentés en annexe n°3 « Diagnostic écologique Faune, Flore et Habitats ». Le lecteur est invité à s'y référer.

4.3.2 Synthèse bibliographique des zonages existants

Les différents zonages relatifs au patrimoine naturel ont été recensés dans un périmètre élargi de 5 km autour du projet.

De manière générale sont distingués :

- Les zonages d'inventaires, qui n'ont pas de portée réglementaire directe mais apportent une indication quant à la richesse et à la qualité des milieux qui la constituent, et peuvent alors constituer un instrument d'appréciation et de sensibilisation face aux décisions publiques ou privées suivant les dispositions législatives.
- Les zonages de protection, qui entraînent une contrainte réglementaire et peuvent être de plusieurs natures : protections réglementaires, protections contractuelles, protection par la maîtrise foncière, etc.

Seuls les sites Natura 2000 sont étudiés plus largement pour prendre en considération le réseau Natura 2000 dans un rayon de 20 km.

NB : L'évaluation des incidences sur le réseau Natura 2000 fait l'objet d'un rapport indépendant et autoportant intitulé « Etude d'impact - Volet Incidences Natura 2000 - Opérations de rechargements d'entretien sur le secteur Bois de Sapins » produit et émis en simultané de ce présent rapport.

Dans le cas présent, la zone du projet est directement concernée par des zonages de protection et d'inventaires du patrimoine naturel. La zone du projet est notamment située au sein d'un site Natura 2000. De plus, d'autres zonages de protection et d'inventaires du patrimoine naturel se situent à proximité du site. L'ensemble des zonages situés dans la zone du projet et à proximité sont présentés ci-après puis localisés sur les cartes en fin de chapitre.

- **Rappel sur les zonages concernés**

LES ZONAGES D'INVENTAIRES

En rappel, une ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) est un secteur du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional. On distingue deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I, d'une superficie généralement limitée, définies par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional ;
- Les ZNIEFF de type II qui sont de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Ces zones peuvent inclure une ou plusieurs ZNIEFF de type I.

Nous noterons que cette appellation ne confère aucune protection réglementaire à la zone concernée, mais peut tout de même constituer un instrument d'appréciation et de sensibilisation face aux décisions publiques ou privées suivant les dispositions législatives.

LES PROTECTIONS REGLEMENTAIRES

- APPB (Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope)
- RNN et RNR (Réserves naturelles nationales et régionales)
- les sites inscrits ou classés, etc.

LES PROTECTIONS CONTRACTUELLES

- Le réseau NATURA 2000 : réseau écologique européen cohérent formé par les Zones de Protection Spéciale (ZPS) et les Zones Spéciale de Conservation (ZSC (ou SIC avant désignation finale)) classées respectivement au titre de la Directive « Oiseaux » et de la Directive « Habitats-Faune-Flore ». L'objectif est de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union Européenne. Dans ce réseau, les Etats membres s'engagent à maintenir dans un état de conservation favorable les habitats naturels et les espèces d'intérêt communautaire.
- Les PNR (Parcs Naturels Régionaux), etc.

LES PROTECTIONS PAR LA MAITRISE FONCIERE

- ENS (Espaces Naturels Sensibles)
- Les terrains acquis par un Conservatoire d'Espaces Naturels, etc.

4.3.2.1 Protections réglementaires et inventaires du patrimoine naturel

ZONAGES AU DROIT DU SITE

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des zonages de protection et d'inventaire du patrimoine naturel situés directement au droit la zone d'étude.

Tableau 10. Zonages de protection et d'inventaires du patrimoine naturel présents sur la zone d'étude

Type de zonage		Numéro	Nom	Surface totale (ha)	Distance de la zone au projet (km)	N° sur la carte
Zonages d'inventaires						
ZNIEFF	Type I	310007240	Rive Nord de la Baie d'Authie	808	Au droit du site	1
Zonages de protection						
Zonages Natura 2000	Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	FR3102005	Baie de Canche et couloir des trois estuaires	33306	Au droit du site	6
		FR3100482	Estuaire, dunes de l'Authie, Mollières de Berck et prairies humides arrière-littorales	193	Au droit du site	7
Parc Naturel Maritime		FR9100005	Estuaires picards et mer d'Opale	234 718,55	Au droit du site	/
Sites du Conservatoire du Littoral		FR1100147	Baie d'Authie rive Nord	270,37	Au droit du site	1

ZONAGES DE PROXIMITE

Plusieurs zonages d'inventaires du patrimoine naturel et de protection sont situés à moins de 5 km de la zone d'étude.

Le tableau ci-dessous présente une synthèse de ces zonages situés à proximité.

Tableau 11. Zonages de protection et d'inventaires du patrimoine naturel présents à proximité de la zone d'étude

Type de zonage		Numéro	Nom	Surface totale (ha)	Distance de la zone au projet (km)	N° sur la carte
Zonages d'inventaires						
ZNIEFF	Type I	310007240	Rive Nord de la Baie d'Authie	808	Au droit du site	1
		220004972	Baie de L'Authie	1651	0,07	2
		310013737	Mollières de Berck	153	0,37	3
		310007234	Dunes de Merlimont	1435	1,46	4
		310013318	Bocages et prairies humides de Verton	690	1,84	5
		220013894	Massif dunaire du Marquenterre entre la baie d'Authie et la baie de Somme	2660	2,12	6
		220013889	Polders du Sud de la baie d'Authie	562	2,77	7
		310013734	Complexe humide arrière littoral de Waben et Conchil-le-temple	345	3,31	8
		220013966	Cours de l'Authie, Marais et Coteaux associés	1285	4,1	9
	Type II	220320035	Plaine maritime Picarde	37858	0,07	10
Zonages de protection						
Zonages Natura 2000	Zone de Protection	FR2210068	Estuaires picards : Baie de Somme et d'Authie	15214	1,18	1
		FR3112004	Dunes de Merlimont	1033	1,65	2

Type de zonage		Numéro	Nom	Surface totale (ha)	Distance de la zone au projet (km)	N° sur la carte
	Spéciale (ZPS)	FR3110083	Marais de Balançon	1007	4,66	3
		FR2212003	Marais arrière littoraux picards	1815	8,82	4
		FR3110038	Estuaire de la Canche	5032	11,46	5
	Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	FR3102005	Baie de Canche et couloir des trois estuaires	33306	Au droit du site	6
		FR3100482	Estuaire, dunes de l'Authie, Mollières de Berck et prairies humides arrière-littorales	193	Au droit du site	7
		FR2200346	Estuaires et littoral picards (baies de Somme et d'Authie)	15646	0,26	8
		FR3100481	Dunes et marais arrière-littoraux de la Plaine Maritime Picarde	1021	1,97	9
		FR2200348	Vallée de l'Authie	742	5,38	10
		FR3100492	Prairies et marais tourbeux de la basse vallée de l'Authie	307	6,19	11
		FR2200347	Marais arrière-littoraux picards	1687	8,71	12
		FR3102007	Le Marais de Villiers	20,28	9,05	13
		FR3100491	Landes, mares et bois acides du plateau de Sorrus/St Josse, prairies alluviales et bois tourbeux en aval de Montreuil (62)	60	9,93	14
		FR3100480	Estuaire de la Canche, dunes picardes plaquées sur l'ancienne falaise, forêt d'Hardelot et falaise d'Equihen	1661	13,67	15
		FR3100483	Coteau de Dannes et de Camiers	97	17,3	16
Parc Naturel Maritime		FR9100005	Estuaires picards et mer d'Opale	234 718,55	Au droit du site	/
Sites RAMSAR		FR7200018	Baie De Somme	19109	0,24	/
Parc Naturel Régional		FR8000057	Baie de Somme Picardie Maritime	136 426,97	2,17	/
Réserve Biologique		FR2300153	Réserve biologique de la Côte d'Opale	450.84	3,13	/
Sites du Conservatoire du Littoral		FR1100147	Baie d'Authie rive Nord	270,37	Au droit du site	1
		FR1100146	Dunes de Berck	314,31	1,54	2
		FR1100002	Dunes de l'Authie	242,21	2,01	3
		FR1100650	Baie d'Authie rive Sud	29,82	2,56	4

Les cartes en pages suivantes présentent la localisation des zonages d'inventaire, de protection, et les sites Natura 2000 à proximité de la zone d'étude.

Localisation des zonages d'inventaires situés à proximité de la zone d'étude

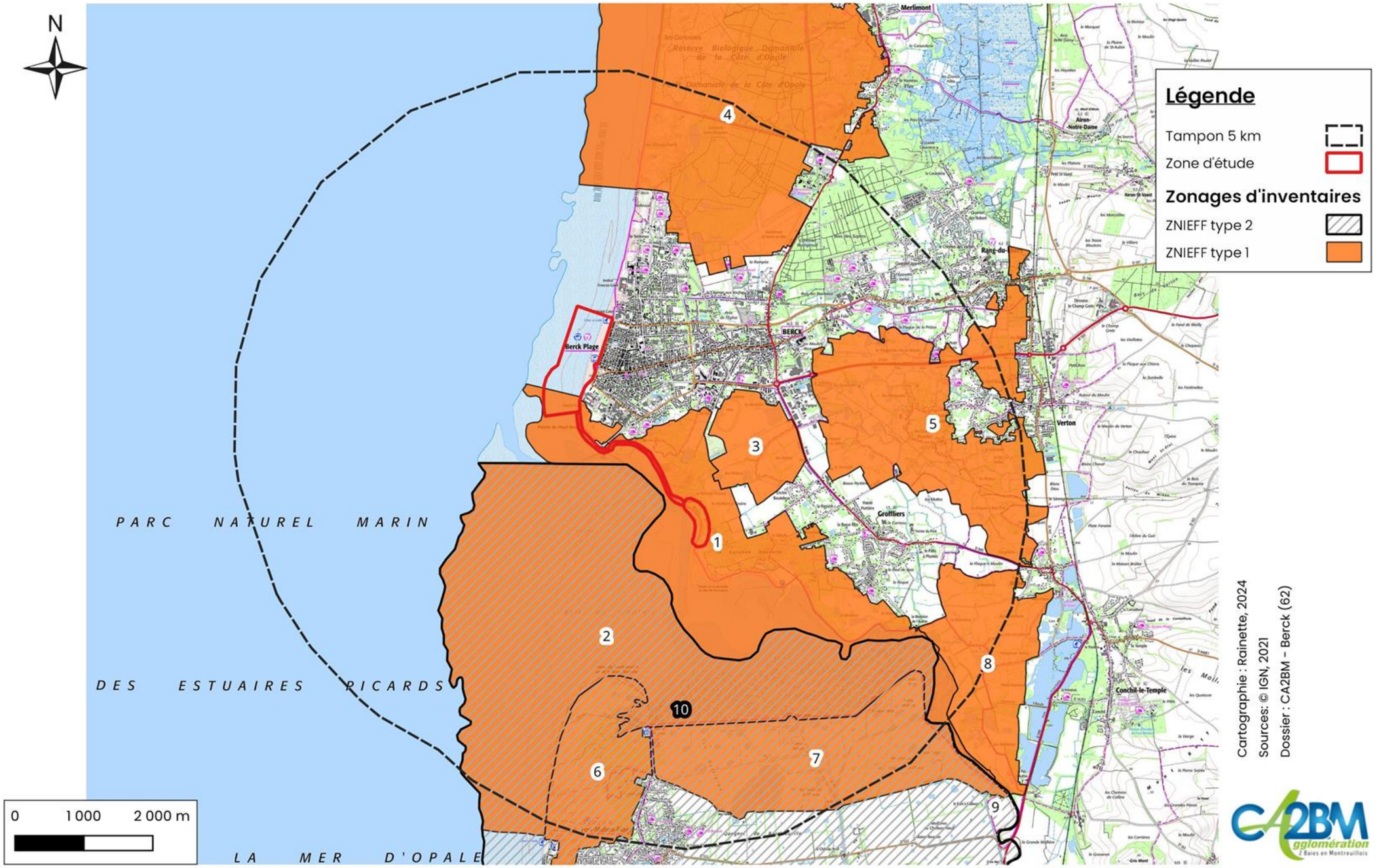


Figure 63. Localisation des zonages d'inventaires situés à proximité de la zone d'étude

Localisation des zonages de protection situés à proximité de la zone d'étude

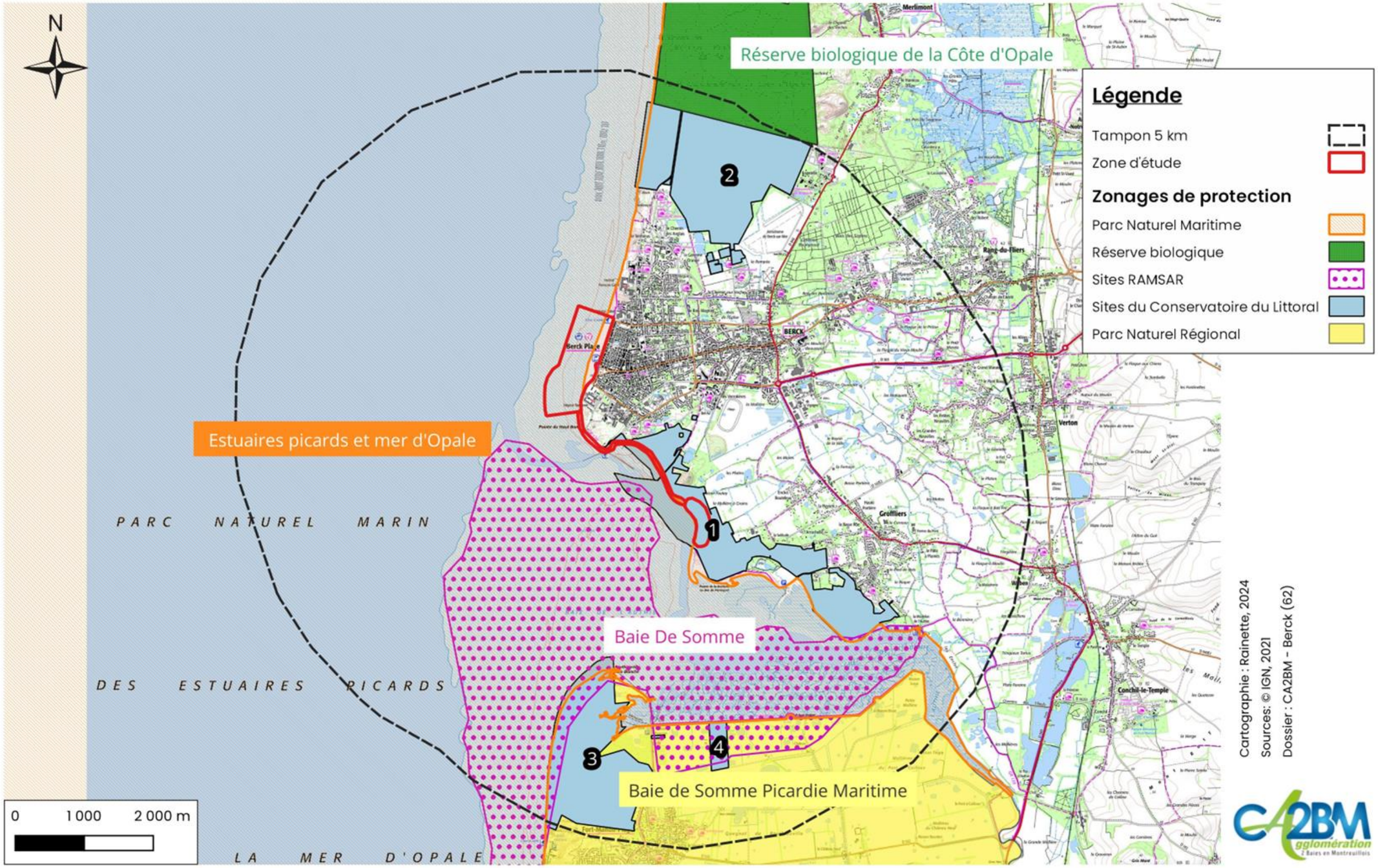


Figure 64. Localisation des zonages de protection situés à proximité de la zone d'étude

Sites Natura 2000 à proximité de la zone d'étude

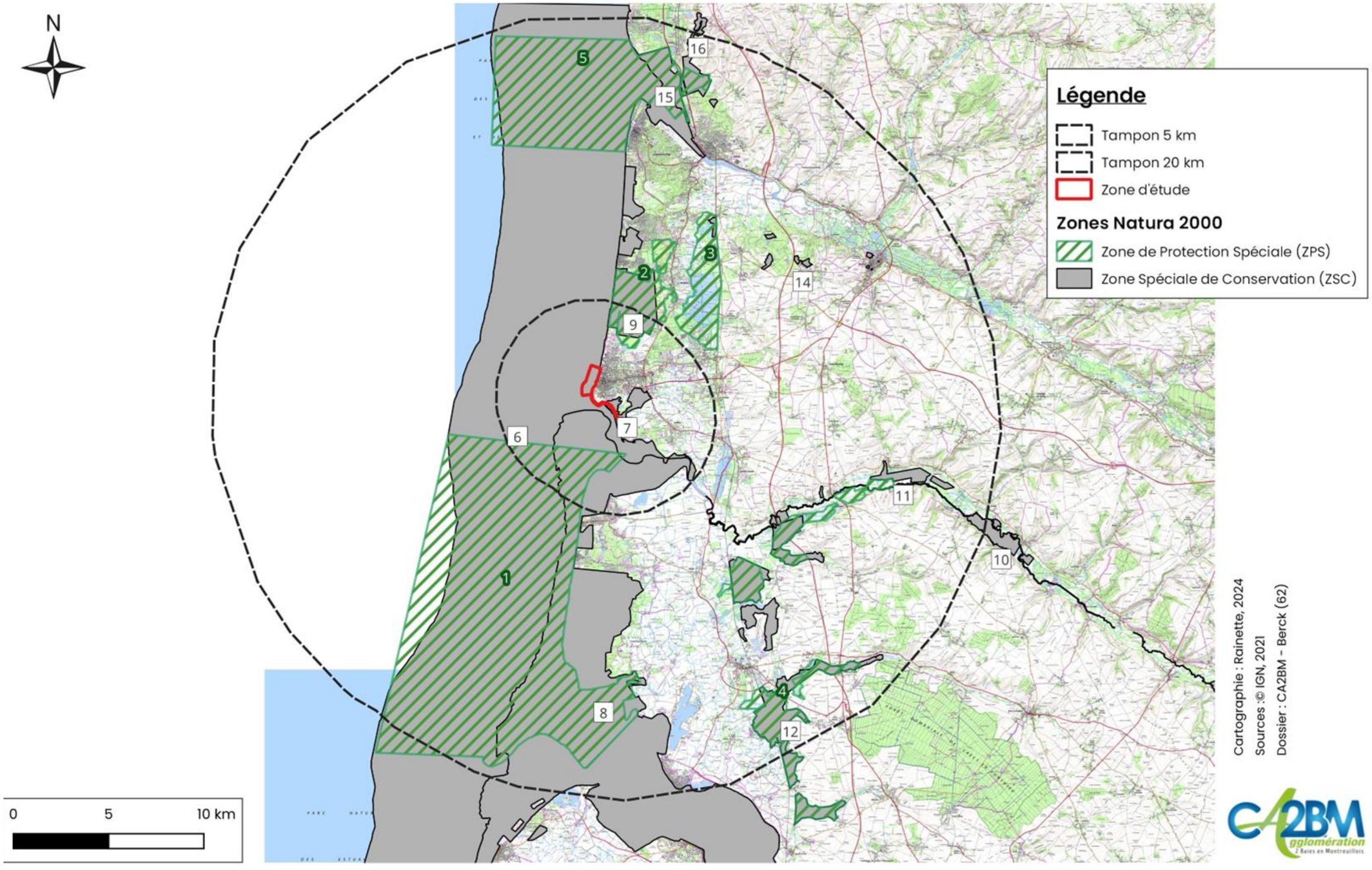


Figure 65. Sites Natura 2000 à proximité de la zone d'étude

4.3.2.2 Présentation du réseau Natura 2000

Deux sites Natura 2000 sont situés au droit du site d'étude :

- La ZSC n° FR3102005 « Baie de Canche et couloir des trois estuaires » ;
- La ZSC n° FR3100482 « Dunes de l'Authie et Mollières de Berck ».

En plus de ces deux sites, quatorze autres sites sont localisés dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude :

- La ZPS n° FR2210068 « Estuaires picards : Baie de Somme et d'Authie » ;
- La ZPS n° FR3112004 « Dunes de Merlimont » ;
- La ZPS n° FR3110083 « Marais de Balançon » ;
- La ZPS n° FR2212003 « Marais arrière littoraux picards » ;
- La ZPS n° FR3110038 « Estuaire de la Canche » ;
- La ZSC n° FR2200346 « Estuaires et littoral picards (baies de Somme et d'Authie) » ;
- La ZSC n° FR3100481 « Dunes et marais arrière-littoraux de la Plaine Maritime Picarde » ;
- La ZSC n° FR2200348 « Vallée de l'Authie » ;
- La ZSC n° FR3100492 « Prairies et marais tourbeux de la basse vallée de l'Authie » ;
- La ZSC n° FR2200347 « Marais arrière-littoraux picards » ;
- La ZSC n° FR3102007 « Le Marais de Villiers » ;
- La ZSC n° FR3100491 « Landes, mares et bois acides du plateau de Sorrus/St Josse, prairies alluviales et bois tourbeux en aval de Montreuil (62)» ;
- La ZSC n° FR3100480 « Estuaire de la Canche, dunes picardes plaquées sur l'ancienne falaise, forêt d'Hardelot et falaise d'Equihen » ;
- La ZSC n° FR3100483 « Coteau de Dannes et de Camiers».

Les descriptions de ces sites sont présentées dans l'annexe n°3 « Diagnostic écologique Faune, Flore et Habitats ». Le lecteur est invité à s'y référer.

Les descriptions sont issues de la version officielle du FSD (Formulaire Standard de Données) transmise par la France à la commission européenne et consultée sur le site de l'INPN/MNHN, elles reprennent les chapitres « Autres caractéristiques du site », « Qualité et importance »).

A noter que les DOCOBS disponibles ont été consultés dans le cadre de l'étude et seront une base de travail pour l'analyse des incidences du projet sur le réseau Natura 2000.

4.3.2.3 A l'échelle régionale : Trame verte et bleue du SRADDET

L'article 10 de la loi Nouvelle organisation territoriale de la République (NOTRe) modifie les dispositions du Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT) et introduit l'élaboration d'un Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) parmi les attributions de la région en matière d'aménagement du territoire. Il se substitue aux schémas régionaux, SRCE, SRCAE, SRI, SRIT, PRPGD. Dans la région des Hauts-de-France, le SRADDET a été approuvé par arrêté préfectoral le 4 août 2020.

La cartographie des continuités écologiques régionales est représentée dans l'annexe 3 de l'atlas cartographiques du SRADDET.

La carte en page suivante localise la zone d'étude par rapport aux différentes entités du SRADDET.

A la lecture de cette carte, il apparaît que la zone du projet se situe au sein d'une réserve de biodiversité de la trame verte ainsi qu'au sein d'un corridor littoral. Elle est également concernée, à proximité, par des entités du SRADDET comme une réserve de biodiversité de la trame bleue (au sud-est de la zone) et un obstacle à la continuité écologique (obstacle à l'écoulement, au sud-est de la zone) ainsi que par différents corridors :

- Un corridor de la trame bleue (à l'est de la zone)
- Un couloir de migration de l'avifaune (à l'est de la zone)

Localisation des éléments du SRADDET Hauts-de-France à proximité de la zone d'étude

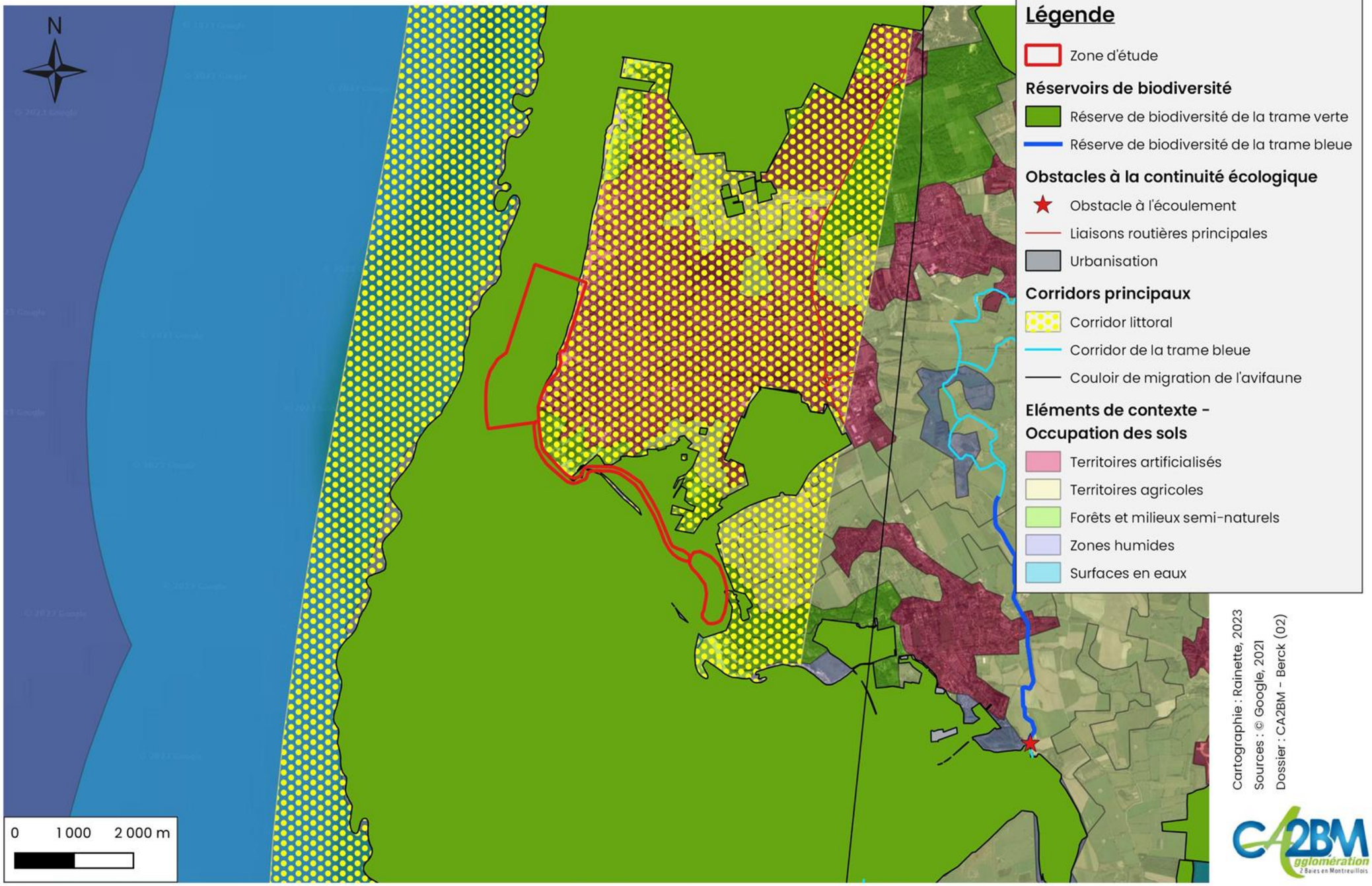


Figure 66. Localisation des éléments du SRADDET Hauts-de-France à proximité de la zone d'étude

4.3.3 La flore et les habitats

Les relevés de végétation ont pour objectifs de caractériser les grands types d'habitats rencontrés et de détecter les espèces floristiques à enjeux afin d'évaluer l'intérêt écologique de la zone d'étude.

Nous présentons dans ce chapitre :

- Une description globale de la zone d'étude,
- Une consultation et une analyse des données bibliographiques,
- Une description des habitats et des espèces associées,
- Une évaluation patrimoniale des habitats et des espèces observées,
- Une liste exhaustive des taxons observés sur la zone d'étude lors de la phase d'inventaire.

NB : Les différentes cartographies de la zone d'étude sont proposées **en bonne qualité et à des niveaux de zoom plus précis** dans un **atlas cartographique** annexé au **diagnostic écologique** (annexe n°3). Seules quelques cartographies de synthèse sont présentées dans le présent document, dans le but d'alléger ce rapport.

4.3.3.1 Description globale du site d'étude

La zone d'étude est localisée sur le front de mer des communes de Berck et Groffliers (62). Elle est principalement occupée par l'estran et la plage à l'ouest. Les digues et enrochements sont nombreux sur l'aire d'étude. À l'est, principalement au sud, la zone correspond à une succession dunaire : laisses de mer, prés salés, dunes mobiles et milieux boisés dunaires. Les espèces d'intérêt sont nombreuses sur le site.



Figure 67. Vues générales de la zone d'étude © Rainette, 2023

4.3.3.2 Consultation et analyse des données bibliographiques

Du fait du grand nombre de données bibliographiques disponibles et par souci de clarté, seules les espèces protégées et/ou menacées sont ici prises en compte.

- **Consultation des données communales**

Afin de cibler les prospections de terrain, une consultation de données a été effectuée auprès du CBNBl, en mai 2023 pour les communes de Berck et Groffliers (62). Parmi les données récentes (postérieures à 2000), il apparait que de nombreux taxons observés sur ces communes sont considérés comme protégés au niveau national ou en Nord-Pas-de-Calais et/ou menacés dans les Hauts-de-France.

Au vu des habitats présents sur la zone d'étude par photo-interprétation, 8 de ces espèces, principalement inféodées aux milieux dunaires, semble potentiellement observables sur la zone d'étude. Ces taxons sont associés à leurs statuts dans le tableau suivant.

Les autres espèces citées sur la commune ne sont pas considérées comme potentielles, car elles sont inféodées à des milieux arrière-dunaires, non dunaires ou aquatiques non présents sur le site d'étude.

Tableau 12. Espèces protégées et/ou menacées mentionnées sur les communes de Berck et Groffliers et potentiellement présentes sur la zone d'étude, d'après Digitale 2 (mai 2023)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat HDF	Rareté HDF	Menace HDF	Menace France	Législation	Intérêt patrimonial HDF	Déterminant ZNIEFF HDF	Communes concernées par le projet	
									Berck	Groffliers
Atriplex laciniata L., 1753	Arroche laciniée	I	RR	VU	LC	Non	Oui	Oui	2002	2009
Atriplex littoralis L., 1753	Arroche littorale	I	RR	VU	LC	Non	Oui	Oui	/	2009
Eryngium maritimum L., 1753	Panicaut maritime ; Chardon des dunes	I	R	LC	LC	NPC	Oui	Oui	2021	2020
Leymus arenarius (L.) Hochst., 1848	Élyme des sables ; Grand Oyat ; Seigle de mer	I	R	LC	LC	N1	Oui	Oui	2017	2021
Radiola linoides Roth, 1788	Radiole faux-lin	I	RR	VU	LC	Non	Oui	Oui	2012	/
Salicornia europaea L., 1753	Salicorne d'Europe (s.l.)	I	RR	LC	LC	NPC	Oui	Oui	/	2007
Salicornia europaea subsp. disarticulata (Moss) Lambinon & Vanderp., 2012	Salicorne à une fleur	I	E	DD	LC	NPC	Oui*	Oui*	/	2010
Viola tricolor subsp. curtisii (E.Forst.) Syme, 1864	Pensée de Curtis ; Pensée des dunes	I	R	LC	LC	N1	Oui	Oui	2019	/

Légende : HDF = Hauts-de-France, I = Indigène, R = Rare, RR = Très rare, E = Exceptionnel, LC = Préoccupation mineure, DD = Insuffisamment documenté, VU = Vulnérable, NPC = Protégé en Nord-Pas-de-Calais, N1 = Protection nationale – annexe 1, Oui = Taxon d'intérêt patrimonial ou déterminant de ZNIEFF par redescente taxonomique.*

- **Zonages**

Plusieurs zonages d'inventaires (9 ZNIEFF de type I et 1 ZNIEFF de type II) et de protection (16 sites Natura 2000) sont localisées au droit du site ou dans un périmètre de moins de 5 km du site d'étude. Il apparaît alors intéressant d'étudier les taxons remarquables ainsi que les habitats observés au niveau de ces sites, afin d'établir les potentialités de présence d'espèces végétales à enjeu sur la zone d'étude.

Parmi l'ensemble des espèces mentionnées dans ces zonages, 28 taxons inféodés aux milieux dunaires semblent potentiellement observables sur la zone d'étude. Ces taxons sont inscrits dans le tableau en page suivante, associés à leurs statuts. Les autres taxons ne sont pas potentiels, car inféodés à différents milieux non présents sur l'aire d'étude. Signalons, que de nombreux zonages n'accueillent aucunes espèces potentielles sur le site (les ZNIEFF de type I : Prairies humides arrières-littorales bocagères et boisement tourbeux de Verton ; Mollières de Berck ; Complexe humide arrière littoral de Waben et Conchil-le-Temple ; Cours de l'Authie, marais et coteaux associés ; les sites Natura 2000 : Baie de Canche et couloir des trois estuaires ; Marais de Balançon ; Dunes de Merlimont).

Le tableau en page suivante présente la liste des espèces protégées et/ou menacées potentiellement présentes sur la zone projet, d'après les zonages situés au droit ou à proximité de la zone d'étude.

Tableau 13. Espèces protégées et/ou menacées potentiellement présentes sur la zone projet, d'après les zonages situés au droit ou à proximité de la zone d'étude.

Noms scientifiques	Noms vernaculaires	Indigénat HDF	Rareté HDF	Menace HDF	Menace France	Législation	Intérêt patrimonial HDF	Déterminant ZNIEFF HDF	Zonages au droit		Zonages à proximité									
									ZNIEFF de type I "Rive nord de la Baie d'Authie"	ZSC "Dunes de l'Authie et Mollières de Berck"	ZNIEFF de type I "Baie de l'Authie"	ZNIEFF de type I "Massif dunaire du Marquenterre entre la Baie d'Authie et la Baie de Somme"	ZNIEFF de type I "Anciennes ballastières de Conchil-le-Temple"	ZNIEFF de type I "Polders du sud de la Baie d'Authie"	ZNIEFF de type I "Dunes de Merlimont"	ZNIEFF de type II "Plaine maritime picarde"	ZSC "Estuaires et littoral picards (baies de Somme et d'Authie)"	ZSC "Marais de Balançon"	ZSC "Dunes et marais arrière-littoraux de la plaine maritime picarde"	ZPS "Estuaires picards : Baie de Somme et d'Authie"
Apium graveolens L., 1753	Céleri	I	RR	NT	LC	NPC	Oui	Oui				x		x		x	x			
Atriplex glabriuscula Edmondston, 1845	Arroche de Babington	I	RR	NT	LC	PIC	Oui	Oui								x	x			
Atriplex laciniata L., 1753	Arroche laciniée	I	RR	VU	LC	Non	Oui	Oui	x		x					x	x			
Atriplex littoralis L., 1753	Arroche littorale	I	RR	VU	LC	Non	Oui	Oui	x		x					x	x			
Berberis vulgaris L., 1753	Épine-vinette	I	RR	EN	LC	Non	Oui	Oui							x					
Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch, 1888	Céphalanthère à longues feuilles	I	E	EN	LC	PIC	Oui	Oui								x				
Crambe maritima L., 1753	Crambe maritime ; Chou marin	I	R	LC	LC	N1	Oui	Oui							x	x	x			
Eryngium maritimum L., 1753	Panicaut maritime ; Chardon des dunes	I	R	LC	LC	NPC	Oui	Oui	x	x		x			x	x	x		x	
Galium saxatile L., 1753	Gaillet des rochers	I	R	NT	LC	PIC	Oui	Oui								x				
Honckenya peploides (L) Ehrh., 1788	Pourpier de mer (s.l.) ; Honckénie faux-pourpier	I	RR	NT	LC	Non	Oui	Oui	x		x	x				x	x			
Isolepis cernua (Vahl) Roem. & Schult., 1817	Scirpe penché	I	E	NT	LC	Non	Oui	Oui								x	x			
Jasione montana L., 1753	Jasione des montagnes	I	RR	NT	LC	NPC	Oui	Oui									x			
Lathyrus japonicus Willd., 1802	Gesse maritime (s.l.)	I	D	RE	DD	(N1)	(Oui)	(Oui)									x			
Leymus arenarius (L.) Hochst., 1848	Élyme des sables ; Grand Oyat ; Seigle de mer	I	R	LC	LC	N1	Oui	Oui	x	x		x			x	x	x		x	x
Limonium vulgare Mill., 1768	Statice commun ; Lilas de mer	I	RR	NT	LC	Non	Oui	Oui	x		x	x		x		x	x			
Lysimachia minima (L.) U.Manns & Anderb., 2009	Mouron nain ; Centenille naine	I	RR	NT	LC	Non	Oui	Oui					x		x				x	

Noms scientifiques	Noms vernaculaires	Indigénat HDF	Rareté HDF	Menace HDF	Menace France	Législation	Intérêt patrimonial HDF	Déterminant ZNIEFF HDF	Zonages au droit		Zonages à proximité									
									ZNIEFF de type I "Rive nord de la Baie d'Authie"	ZSC "Dunes de l'Authie et Mollières de Berck"	ZNIEFF de type I "Baie de l'Authie"	ZNIEFF de type I "Massif dunaire du Marquenterre entre la Baie d'Authie et la Baie de Somme"	ZNIEFF de type I "Anciennes ballastières de Conchil-le-Temple"	ZNIEFF de type I "Polders du sud de la Baie d'Authie"	ZNIEFF de type I "Dunes de Merlimont"	ZNIEFF de type II "Plaine maritime picarde"	ZSC "Estuaires et littoral picards (baies de Somme et d'Authie)"	ZSC "Marais de Balançon"	ZSC "Dunes et marais arrière-littoraux de la plaine maritime picarde"	ZPS "Estuaires picards : Baie de Somme et d'Authie"
Oenanthe crocata L., 1753	Oenanthe safranée ; Pensacre	I	E	NT	LC	NPC	Oui	Oui							x	x	x			
Ophioglossum vulgatum L., 1753	Ophioglosse commun ; Ophioglosse Langue-de-serpent	I	AR	LC	LC	PIC	Oui	Oui	x	x		x		x	x	x	x	x	x	
Radiola linoides Roth, 1788	Radiole faux-lin	I	RR	VU	LC	Non	Oui	Oui							x					
Rosa spinosissima L., 1753	Rosier pimprenelle (s.l.)	I	RR	VU	LC	NPC	Oui	Oui							x				x	
Ruppia maritima L., 1753	Ruppie maritime ; Rupelle maritime	I	E	VU	LC	Non	Oui	Oui			x	x				x	x			
Salicornia europaea L., 1753	Salicorne d'Europe (s.l.)	I	RR	LC	LC	NPC	Oui	Oui	x		x	x				x	x			
Salicornia europaea subsp. disarticulata (Moss) Lambinon & Vanderp., 2012	Salicorne à une fleur	I	E	DD	LC	NPC	Oui*	Oui*	x								x			
Scutellaria minor Huds., 1762	Scutellaire naine	I	RR	NT	LC	NPC	Oui	Oui								x				
Serratula tinctoria L., 1753	Serratule des teinturiers (s.l)	I	E	EN	LC	Non	Oui	Oui									x			
Silene uniflora subsp. uniflora Roth, 1794	Silène maritime	I	RR	LC	LC	NPC	Oui	Oui								x	x			
Viola canina L, 1753	Violette des chiens (s.l.)	I	R	NT	LC	NPC/PIC	Oui	Oui				x				x				
Viola canina subsp. canina L., 1753	Violette des chiens	I	R	NT	LC	NPC/PIC	Oui	Oui							x		x		x	

Légende : HDF = Hauts-de-France, I = Indigène, AR = Assez rare, R = Très rare, RR = Très rare, E = Exceptionnel, D = Disparu, LC = Préoccupation mineure, NT = Quasi menacé, DD = Insuffisamment documenté, VU = Vulnérable, EN = En danger, RE =Éteint régionalement, N1 = Protection nationale – Annexe, 1, NPC = Protégé en Nord-Pas-de-Calais, PIC = Protégé en Picardie, (N1) = Protection nationale d'un taxon éteint régionalement, (Oui) = Taxon éteint régionalement, mais considéré comme patrimonial ou déterminant de ZNIEFF, Oui = Taxon d'intérêt patrimonial ou déterminant de ZNIEFF par redescente taxonomique.*

4.3.3.3 Description détaillée des habitats et de la flore associée

4.3.3.3.1 Milieux dunaires soumis à la marée

- **Estran et Plage**

Description :

La zone d'étude est majoritairement occupée par l'estran et les plages de Berck et Groffliers. Ces zones balayées par les marées et fréquentées par les locaux et touristes ne sont pas favorables à l'établissement de la flore. Aucune espèce n'y a été observée.

Correspondance typologique :

EUNIS : *A2.2 (Sable et sable vaseux intertidaux)*

CORINE biotopes : *16.1 (Plages de sable)*

UE (Cahiers d'habitats) :

- 1140 (Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ou *Plages et vasières supra- et médiolittorales)*

- /

Intérêt floristique / Évaluation patrimoniale :

L'estran est un habitat considéré comme d'intérêt communautaire en Europe (1140). Globalement, ce milieu est menacé par la sur-fréquentation, la surexploitation piscicole et par l'eutrophisation. Il s'agit pourtant d'un milieu de forte valeur écologique, du fait de la diversité marine l'occupant (crustacés, polychètes, bivalve, ichtyofaune, avifaune).

La plage correspond à une partie de l'estran dégradée par les nombreuses activités humaines (tourisme, loisirs sportifs, déchets). Ce milieu n'est donc pas considéré comme un habitat à intérêt communautaire (HIC). Ainsi, bien que l'estran soit un milieu d'intérêt communautaire, celui-ci n'est pas favorable à l'accueil de la flore. C'est pourquoi, la plage et l'estran ne présentent que des enjeux floristiques négligeables.



Figure 68. Estran et plage (gauche) ; Plage (droite) © Rainette, 2023

4.3.3.3.2 Milieux dunaires

- **Laisses de mer**

Description :

En succession de la plage ou à l'arrière de certains enrochements, des laisses de mer sont implantées sur le site d'étude. Les laisses de mer, en l'absence d'enrochements, accueillent les débris maritimes naturels (algues, os de seiche, méduses, …), ainsi que les déchets charriés par les eaux. Sur le site étudié, ces milieux accueillent les premières végétations annuelles de la succession dunaire. Les végétations de laisses de mer sont clairsemées et principalement constituées par la Soude kali (*Kali soda*), accompagné par le Caquillier maritime (*Cakile maritima*), espèces d'intérêt patrimonial en HDF. À proximité des enrochements, d'autres espèces remarquables sont visibles, notamment le Chiendent nord-atlantique (*Elytrigia juncea subsp boreoatlantica*), la Betterave maritime (*Beta vulgaris subsp. marina*) ou encore l'Obione faux-pourpier (*Halimione portulacoides*).

Correspondance typologique :

Ces végétations annuelles peuvent être rapprochées de l'alliance de l'*Atriplici laciniatae - Salsolion kali Géhu 1975* (Végétations annuelles des laisses de mer sur sables et graviers).

EUNIS : *B1.12 (Communautés annuelles des plages sableuses médio-européennes)*

CORINE biotopes : *16.12 (Groupements annuels des plages de sable)*

UE (Cahiers d'habitats) : *1210-1 (Laisses de mer sur substrat sableux à vaseux des côtes Manche-Atlantique et mer du Nord)*

Intérêt floristique / Évaluation patrimoniale :

Les laisses de mer sont des végétations annuelles dites « migratoires » : elles se déplacent au gré des grandes marées et des saisons. Ces milieux sont essentiels à la préservation des dunes et à l'équilibre du littoral. En effet, ils fixent le sable de manière non négligeable, ce qui permet l'expression de végétations dunaires vivaces dans leur succession. Les végétations de laisses de mer sont considérées comme un HIC (1210-1), globalement menacé par la sur-fréquentation touristique, par l'artificialisation et par la réalisation de mesures luttant contre l'érosion (enrochements, épis, recharge sédimentaire des plages). Sur le site, les laisses de mer sont réduites, les enrochements limitant l'apport des débris maritimes et la dynamique sédimentaire naturelle. Les végétations observées sur le site peuvent s'apparenter à l'*Atriplici laciniatae - Salsolion kali*, alliance considérée comme rare et en régression en HDF. Son niveau de menace varie de « quasiment menacé » à « en danger » dans les Hauts-de-France. L'ensemble des espèces composant les laisses de mers sur le site sont considérées comme d'intérêt patrimonial en région (*Cakile maritima, Kali soda, Beta vulgaris subsp maritima, Elytrigia juncea subsp boreoatlantica, Halimione portulacoides*). Les enjeux floristiques de ces premiers milieux dunaires sont jugés moyens.



Figure 69. Laisse de mer © Rainette, 2023

- **Prés salés**

Description :

À l'arrière d'enrochements implantés dans le contre poulier de la baie d'Authie, des dépressions dunaires accueillent des reliquats de végétations de prés salés. Globalement, ces végétations sont clairsemées, avec un faible recouvrement. L'Obione faux-pourpier (*Halimione portulacoides*), espèce patrimoniale caractéristique de ces milieux, peut toutefois former quelques patchs de quelques mètres carrés. La Salicorne d'Europe (*Salicornia europaea*), espèce protégée en NPdC a également été observée dans ces milieux. Quelques espèces des laisses de mer ou de dunes ont également pu être identifiées dans ces milieux perturbés par les ouvrages de protection contre l'érosion (*Cakile maritima, Kali soda, Elytrigia juncea subsp boreoatlantica*).

Correspondance typologique :

Les patchs végétalisés pourraient se rapprocher de l'alliance de l'*Halimionion portulacoidis Géhu 1976* (Végétations crassulescentes des sols salés atlantiques). Dans le nord de la France, une seule association est présente : le *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis (Corill. 1953) Tüxen 1963* (Végétation à Bostrychia scorpioides et Obione faux-pourpier).

EUNIS : *A2.52 (Partie supérieure des marais salés)*

CORINE biotopes : *15.6 (Fourrés des prés salés (hygro-halophiles))*

UE (Cahiers d'habitats) : *1330-2 (Prés salés du schorre moyen)*

Intérêt floristique / Évaluation patrimoniale :

Les prés salés sont des végétations fragmentées sur l'aire d'étude. Ainsi, leur recouvrement est souvent très inférieur à la norme pour ce type de milieu (90-100%). Seuls quelques patchs d'Obione faux-pourpier présentent un recouvrement typique. Ces patchs correspondent à une association très rare et en danger d'extinction dans les HDF : *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*. De plus, ces patchs correspondent à un milieu d'intérêt communautaire en Europe (1330-2). Ces milieux sont vulnérables vis-à-vis des changements sédimentaires entrainés par les activités anthropiques (digues, enrochements, passages d'engins de chantier, …). Plusieurs espèces d'intérêt patrimonial et/ou protégées y ont été relevées (*Salicornia europaea, Cakile maritima, Kali soda, Elytrigia juncea subsp boreoatlantica, Halimione portulacoides*). Les enjeux floristiques sont jugés moyens pour ces habitats dégradés.



Figure 70. Patch de pré salé © Rainette, 2023

- **Dunes blanches**

Description :

Quelques dunes blanches sont visibles sur l'aire d'étude, notamment à proximité du chemin aux raisins. D'autres sont implantées en proximité immédiate du site. Celles-ci sont souvent assez dégradées, principalement par l'érosion. Les dunes blanches à Oyat et Euphorbe des dunes sont les premières végétations vivaces de la succession dunaire. Elles se développent préférentiellement en contexte bien ensoleillé. Elles proposent des cortèges typiques des dunes blanches à Oyat. L'Oyat domine le cortège par ses nombreuses touffes. Il est accompagné par le Panicaut maritime (*Eryngium maritimum*), protégé en NPdC, l'Euphorbe des dunes (*Euphorbia paralias*) et le Liseron des sables (*Convolvulus soldanella*). La végétation possède un faible recouvrement (50 à 70%) et une hauteur moyenne d'environ 50 à 60 cm, portée par l'Oyat et le Panicaut maritime. Certains faciès plus jeunes ou en contexte de perturbations importantes accueillent le Chiendent nord-atlantique (*Elytrigia juncea subsp. boreoatlantica*), qui peut remplacer l'Oyat.

Correspondance typologique :

Les dunes blanches peuvent être rapprochées de l'*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae Tüxen in Braun-Blanq. & Tüxen 1952* (Végétation à Euphorbe des dunes et Oyat des sables).

EUNIS : *B1.321 (Dunes blanches atlantiques)*

CORINE biotopes : *16.2121 (Dunes blanches de l'Atlantique)*

UE (Cahiers d'habitats) : *2120-1 (Dunes mobiles à Ammophila arenaria subsp. arenaria des côtes atlantiques)*

Intérêt floristique / Évaluation patrimoniale :

Les dunes blanches sont des végétations vivaces à faible diversité spécifique, dominées par des espèces graminéennes. Elles correspondent à des habitats d'intérêt communautaire à l'échelle européenne (2120-1) abritant de nombreuses espèces d'intérêt en région HdF (*Ammophila arenaria, Euphorbia paralias, Convolvulus soldanella* et *Elytrigia juncea subsp. boreoatlantica*), dont une espèce protégée en NPdC (*Eryngium maritimum*). Ces milieux dunaires sont menacés par l'artificialisation, les modifications de la dynamique sédimentaire, par la sur-fréquentation et par diverses pollutions. Les dunes correspondent à l'*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae*, une association patrimoniale, considérée comme rare et non menacée en région HdF. Ces végétations sont des communautés végétales indispensables à la stabilisation des dunes blanches, elles constituent ainsi une barrière naturelle aux intrusions marines dans les terres. Sur le site, les dunes sont menacées par le tourisme et par la forte érosion du littoral. Les dunes possèdent des enjeux floristiques moyens.



Figure 71. Dune blanche © Rainette, 2023

- **Dunes rudéralisées**

Description :

Plusieurs dunes sont fortement érodées, notamment au sud du site. Le cortège floristique est appauvrit avec l'abondance de l'Oyat (*Ammophila arenaria*), accompagné par l'Euphorbe des dunes (*Euphorbia paralias*) et la Laiche des sables (*Carex arenaria*). Les espèces rudérales complètent le cortège. Il est possible de citer la Roquette jaune (*Diplotaxis tenuifolia*), la Queue de Lièvre (*Lagurus ovatus*) ou encore le Séneçon commun (*Senecio vulgaris*). En lisière de boisement, des ligneux s'implantent peu à peu dans les dunes, notamment du Peuplier tremble (*Populus tremula*), ce qui dégrade ces milieux. De l'Argousier faux-nerprun (*Hippophae rhamnoides subsp. rhamnoides*) ponctue ces dunes dégradées.

Correspondance typologique :

EUNIS *: B1.32 (Dunes blanches) x I1.53 (Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces)*

CORINE biotopes : *16.212 (Dunes blanches) x 87.1 (Terrains en friche)*

UE (Cahiers d'habitats) : /

Intérêt floristique / Évaluation patrimoniale :

Les dunes perturbées par l'érosion proposent un cortège dunaire appauvrit comparé à des dunes blanches bien conservées. De plus, le cortège est dégradé par la présence d'un cortège rudéral. Quelques espèces patrimoniales y restent présentes (*Ammophila arenaria, Euphorbia paralias, Carex arenaria, Hippophae rhamnoides subsp. rhamnoides*). Les enjeux floristiques, principalement portés par les espèces d'intérêt, sont jugés moyens.



Figure 72. Dune rudéralisée © Rainette, 2023

4.3.3.3.3 Milieux pré-forestiers à forestiers

- **Fourrés dunaires À Argousier**

Description :

Plusieurs fourrés dunaires à Argousier sont implantés sur l'aire d'étude, principalement au sud du site, non prospecté dans sa totalité. Ces fourrés sont dominés par une strate arbustive buissonnante composée majoritairement par l'Argousier faux-nerprun (*Hippophae rhamnoides subsp rhamnoides*), espèce patrimoniale en région.

Ces fourrés étant très denses, la strate herbacée y est très limitée. Cependant, ces fourrés sont en mosaïque avec des végétations à Oyat et Euphorbe des dunes. Leurs lisières accueillent donc les espèces composant les dunes blanches décrites précédemment.

Correspondance typologique :

Le cortège des fourrés à Argousier du site peut s'apparenter à celui du *Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis Boerboom 1960 nom. invers.*, Fourré à Sureau noir et Argousier faux-nerprun.

EUNIS *: B1.611 (Fourrés dunaires à Hippophae rhamnoides)*

CORINE biotopes : *16.251 (Fourrés dunaires à Argousier)*

UE (Cahiers d'habitats) : *2160-1 (Dunes à Argousier)*

Intérêt floristique / Évaluation patrimoniale :

Les fourrés dunaires à Argousier sont des formations plutôt paucispécifiques sur le site d'étude. Ils sont toutefois composés par une espèce d'intérêt patrimoniale en région (*Hippophae rhamnoides subsp rhamnoides*) et d'autres espèces d'intérêt peuvent s'y développer en lisière (*Ammophila arenaria*). Ces végétations peuvent s'apparenter au *Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis*, communauté végétale du premier cordon dunaire. Cette association est considéré comme rare et quasiment menacée de disparition en HDF. Elle est également considérée comme en probable régression. Ces végétations ont un fort intérêt patrimonial car elles constituent un élément typique de la xérosère nord-atlantique, très rare et en danger de disparition en France. Ces fourrés sont également considérés comme des habitats d'intérêt communautaires en Europe (2160-1). Les enjeux floristiques des fourrés à Argousier sont moyens.



Figure 73. À l'arrière-plan, sur la dune instable : Fourré dunaire à Argousier © Rainette, 2023

- **Boisement dunaire anthropique**

Description :

Sur la dune au sud du site est implanté un boisement anthropique : le Bois de Sapin. Il s'agit majoritairement d'une plantation de Pin (*Pinus sp.*), accompagné par diverses essences de Peuplier (*Populus tremula, Populus x canescens*). À l'intérieur des terres, le boisement prend un aspect plus naturel avec un remplacement du Pin par des individus de Sycomore (*Acer pseudoplatanus*) semblant spontanés.

La strate arbustive du bois de Sapin est composée d'essences communes en région, seule varie sa densité selon les secteurs : en front de mer sous les pins, elle est très peu développée ; tandis que dans des trouées ou en contexte plus naturel, elle est plus dense. De jeunes recrues de Peuplier grisard et de Tremble domine régulièrement cette strate intermédiaire. Le Troène commun (*Ligustrum vulgare*) et le Sycomore complètent le cortège arbustif. Dans les trouées, la strate arbustive peut être monospécifique, avec le Peuplier grisard comme unique espèce.

La strate herbacée de ce boisement varie elle aussi, selon les secteurs : inexistantes par endroit sous les pins ; dominées par la Ronce (*Rubus sp.*) en arrière-dune ; ou encore bien diversifiée dans des secteurs lumineux. Dans ces zones, l'Iris fétide (*Iris foetidissima*), espèce d'intérêt patrimonial en HdF est très abondant. Il est accompagné par le Brome des toits (*Anisantha tectorum*), la Petite pervenche (*Vinca minor*), la Crépide capillaire (*Crepis capillaris*) ou encore le Lierre grimpant (*Hedera helix*). En arrière-dune, la strate basse est plus développée, les espèces forestières y sont également plus abondantes (*Glechoma hederacea, Geranium robertianum, Mercurialis perennis*). Cependant, dans ces secteurs, l'Iris fétide est plus rare.



Figure 74. Boisement dunaire anthropique bien conservé à gauche, apparenté à une plantation à droite © Rainette, 2023

Correspondance typologique :

Le cortège du boisement dunaire anthropique pourrait s'apparenter à celui du *Groupement dunaire à Brachypodium sylvaticum et Fraxinus excelsior Duhamel & Dermaux in Farvacques et al. 2012 nom. ined.* (Forêt à Brachypode des bois et Frêne commun).

EUNIS *: B1.7 (Dunes côtières boisées)*

CORINE biotopes : *16.29 (Dunes boisées)*

UE (Cahiers d'habitats): /

Intérêt floristique / Évaluation patrimoniale :

Le bois de Sapin est un boisement présentant différents faciès : très anthropique avec les plantations de pins et peupliers et plus naturel en arrière-dune. L'érosion du littoral affecte ce boisement, avec une forte mortalité des pins et peupliers, ainsi que le recul de la dune le grignotant peu à peu. Le cortège floristique pourrait s'apparenter à une version basale du *Groupement dunaire à Brachypodium sylvaticum et Fraxinus excelsior*. Il s'agit d'une communauté végétale très rare et quasiment menacée d'extinction en région HDF. Une espèce patrimoniale y est également très abondante (*Iris foetidissima*). Les enjeux floristiques de ce boisement sont moyens.

4.3.3.3.4 Milieux artificiels

- **Enrochements**

Description :

Les enrochements sont nombreux, notamment dans la partie sud du site étudié. Ces dispositifs ont été installés pour lutter contre l'érosion du littoral. Globalement, les enrochements ne sont que peu favorables à l'installation de la flore, bien que quelques espèces inféodées aux falaises puissent y trouver un habitat de substitution. Ainsi, très peu d'espèces y ont été observées. Seul leur ensablement permet le développement de quelques taxons dunaires, là aussi dans des habitats de substitution. Des espèces de falaises (*Crithmum maritimum*), de laisses de mer (*Cakile maritima, Kali soda, Beta vulgaris subsp. maritima*), de prés salés (*Halimione portulacoides*) ou encore de dunes embryonnaires (*Elytrigia juncea boreoatlantica, Euphorbio paralias*) ont ainsi été observées.

Dans des zones où le sable est fixé, à proximité des milieux anthropiques, des espèces de pelouses dunaires et des ligneux (*Hippophae rhamnoides subsp. rhamnoides*) peuvent également être observés. La Roquette jaune (*Diplotaxis tenuifolia*), la Queue de lièvre (*Lagurus ovatus*) ou encore le Silène conique (*Silene conica*), espèce patrimoniale, ont été recensées dans ces milieux.

Correspondance typologique :

EUNIS *: B3.3 (Falaises, corniches et rivages rocheux à Angiospermes) x J2.53 (Digues en milieu marin)*

CORINE biotopes : *18.2 (Côtes rocheuses et falaises avec végétation) x 86.1 (Villes)*

UE (Cahiers d'habitats) : /

Intérêt floristique / Évaluation patrimoniale :

Les enrochements sont des milieux artificiels de protection des milieux urbains contre l'érosion. En front de mer et soumis aux embruns, ces milieux représentent des habitats de substitution pour de nombreuses espèces, normalement inféodées aux plages de galets ou aux falaises maritime. L'ensablement des enrochements permet également la présence d'espèces dunaires. La plupart des espèces rencontrées sont d'intérêt patrimonial en Hauts-de-France (*Crithmum maritimum, Cakile maritima, Kali soda, Beta vulgaris subsp. maritima, Halimione portulacoides, Elytrigia juncea boreoatlantica, Euphorbio paralias, Hippophae rhamnoides subsp. rhamnoides, Silene conica*). Les enjeux floristiques sont évalués comme allant de nuls, pour ceux n'accueillant aucune végétation, à faibles, pour ceux accueillant des espèces d'intérêt en région.



Figure 75. Enrochement © Rainette, 2023

- **Digues**

Description :

Dans la partie nord de la zone d'étude, en protection de la zone urbaine, des digues parfois enrochées sont visibles. Ces milieux artificiels sont assez peu favorables à l'installation de la flore, cependant, l'accumulation de sable au sein d'interstices ont permis l'installation de taxons dunaires, notamment le Panicaut maritime (*Eryngium maritimum*), protégé en NPdC, ou typiques des milieux rocheux, comme la Criste marine (*Crithmum maritimum*), patrimoniale en HDF. Quelques espèces rudérales y ont également été observées. Il est possible de citer le Plantain corne de cerf (*Plantago coronopus*).

Correspondance typologique :

EUNIS *: J2.53 (Digues en milieu marin)*

CORINE biotopes : *86.1 (Villes)*

UE (Cahiers d'habitats) : /

Intérêt floristique / Évaluation patrimoniale :

Globalement, les digues sont des milieux assez peu favorables à l'installation de la flore. Quelques espèces adaptées à ces contraintes écologiques importantes parviennent à s'y installer, certaines étant protégées en NPdC et/ou d'intérêt patrimonial en région (*Eryngium maritimum, Crithmum maritimum, Ammophila arenaria*). Par conséquent, les enjeux floristiques sont évalués comme allant de nuls, pour les milieux n'accueillant aucune espèce d'intérêt, à négligeables pour les autres milieux.



Figure 76. Digue et enrochement © Rainette, 2023

- **Bâti et surfaces artificialisées**

Description :

La zone d'étude comprend des bâtiments touristiques et différents axes de communication. Ces milieux artificiels ne sont pas favorables à l'installation de la flore indigène. Cependant, les dépôts de sable sur les surfaces artificialisées permettent l'installation de taxons dunaires, notamment en cas de stabilisation du sable. Des espèces patrimoniales et/ou protégées ont ainsi pu être observées dans ces milieux artificiels. Il est possible de citer, la Laiche des sables (*Carex arenaria*), l'Oyat (*Ammophila arenaria*) ou encore le Panicaut maritime (*Eryngium maritimum*). Des espèces rudérales, telles que la Roquette jaune (*Diplotaxis tenuifolia*), s'implantent également dans ces milieux.

Correspondance typologique :

EUNIS *: J1.1 (Bâtiments résidentiels des villes et des centres-villes) et J4.2 (Réseaux routiers)*

CORINE biotopes : *86.1 (Villes)*

UE (Cahiers d'habitats) : /

Intérêt floristique / Évaluation patrimoniale :

Les milieux urbains ne sont pas des milieux propices à la présence d'une végétation indigène d'intérêt. Ici, seule la présence du sable permet l'installation de taxons dans ces milieux, dont des taxons remarquables en région (*Carex arenaria, Eryngium maritimum, Ammophila arenaria*). Les enjeux floristiques de ces milieux sont évalués comme allant de nuls à négligeables.



Figure 77. Milieux urbains © Rainette, 2023

4.3.3.3.5 Zones humides

Aucune zone humide n'a été recensée sur l'aire d'étude.

4.3.3.4 Cartographie des habitats

Les cartes des habitats sont présentées en pages suivantes sur les trois zones de projet : prélèvement, transit, rechargement..

NB : Les différentes cartographies de la zone d'étude sont proposées **en bonne qualité et à des niveaux de zoom plus précis** dans un **atlas cartographique** annexé au **diagnostic écologique** (annexe n°3). Seules quelques cartographies de synthèse sont présentées dans le présent document, dans le but d'alléger ce rapport.



Figure 78. Cartographie des habitats - Zone de prélèvement

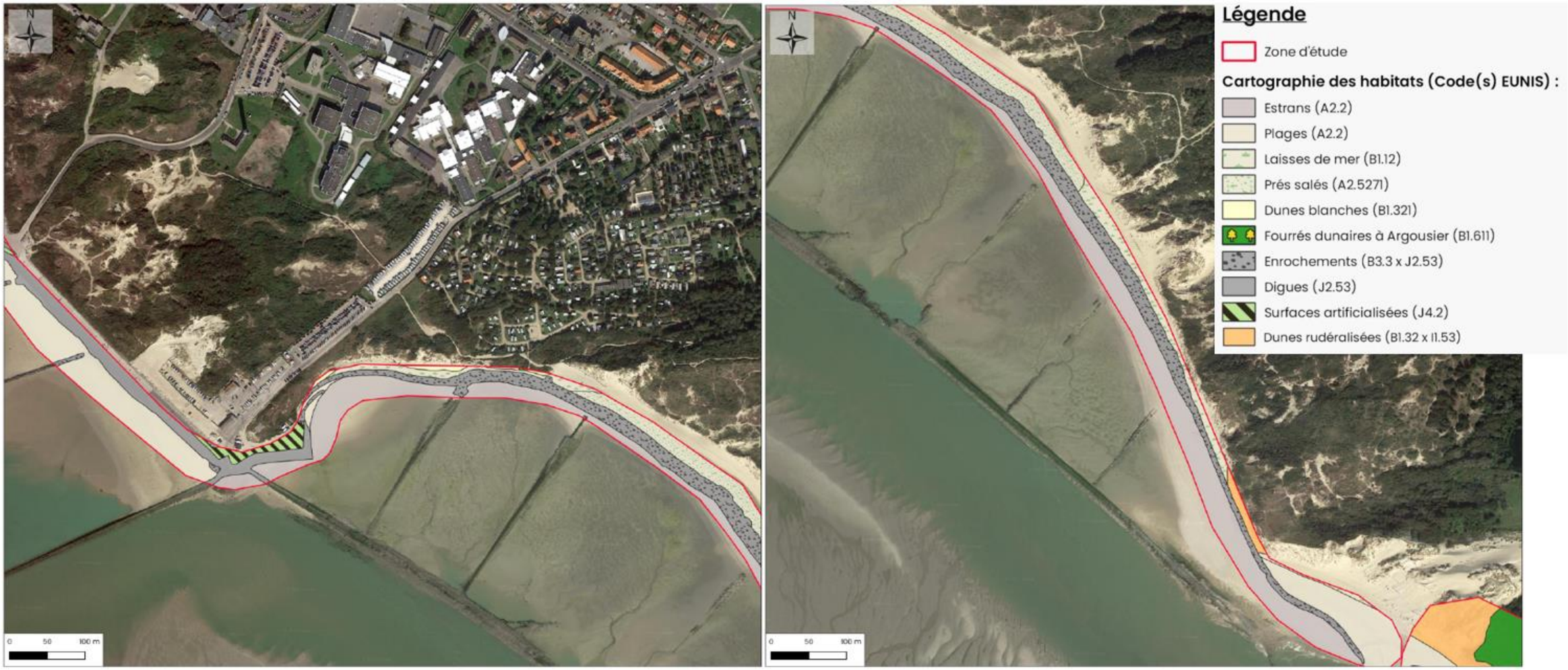


Figure 79. Cartographie des habitats - Zone de transit

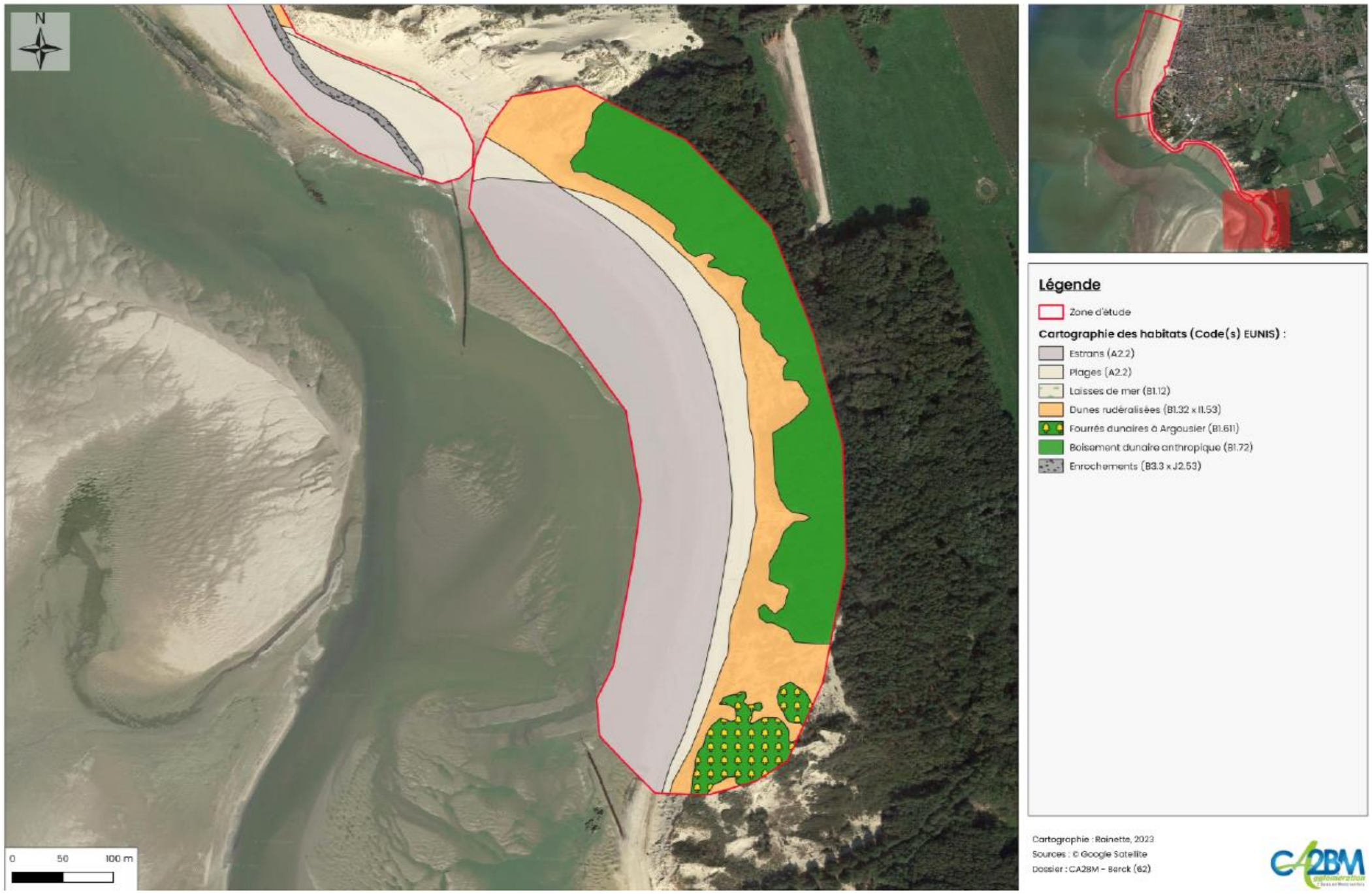


Figure 80. Cartographie des habitats - Zone de rechargement

4.3.3.5 Evaluation patrimoniale

4.3.3.5.1 La flore

Tous les taxons relevés dans les différents milieux décrits précédemment sont listés dans un tableau disponible dans le diagnostic écologique (cf. annexe n°3). Pour chaque taxon, différents indices sont précisés (statut, rareté, menace, protection au niveau régional…), d'après la Liste des plantes vasculaires (Ptéridophytes et Spermatophytes) citées dans les Hauts-de-France (02, 59, 60, 62, 80) et en Normandie orientale (27, 76). Référentiel taxonomique et référentiel des statuts des plantes vasculaires de DIGITALE. Version 3.3. Centre Régional de Phytosociologie agrée Conservatoire Botanique National de Bailleul (Date d'extraction : 30/06/2023). Ces indices permettent, entre autres, d'établir la valeur patrimoniale du site.

Le site présente une **richesse floristique très faible** puisque lors des prospections, 48 taxons ont été observés sur l'ensemble de la zone d'étude, dont 3 pour lequel la cotation UICN n'est pas applicable (cas des espèces adventices, subspontanées, sténonaturalisées, eurynaturalisées et des taxons indigènes hybrides).

La figure ci-après illustre la proportion des indices de rareté des espèces floristiques observées. Les espèces pour lesquelles l'évaluation UICN n'est pas applicable (cas des espèces adventices, subspontanées, sténonaturalisées, eurynaturalisées et des taxons indigènes hybrides…) ne sont pas intégrées au graphique suivant (3 espèces exclues).

Les degrés de rareté varient de « très commun » à « très rare ».

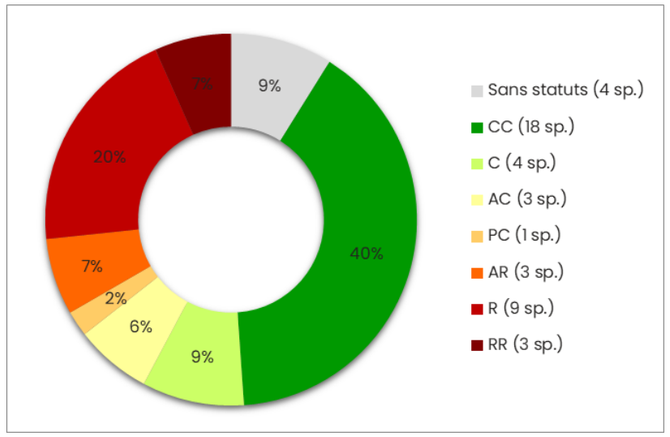


Figure 81. Proportions des degrés de rareté des espèces floristiques

Légende : CC = Très commun, C = Commun, AC = Assez commun, PC = Peu commun, AR = Assez rare, R = Rare, RR = Très rare.

Deux espèces protégées et d'intérêt patrimonial mentionnées précédemment dans la bibliographie ont été observées sur la zone d'étude : le Panicaut maritime (*Eryngium maritimum*) et la Salicorne d'Europe (*Salicornia europaea*).

Les autres espèces citées dans la bibliographie n'ont pas été observées sur l'aire d'étude. Cela peut s'expliquer par la forte fréquentation touristique des milieux inventoriés : dunes, laisses de mer et plage. La fréquentation du site entraine une dégradation des milieux, ainsi qu'un possible appauvrissement des cortèges en place. Leur absence peut aussi s'expliquer par l'absence de milieux favorables, notamment les pelouses dunaires. Enfin, la forte érosion du littoral peut également expliquer l'absence de certaines espèces, les milieux disparaissant peu à peu et/ou se dégradant fortement.

- **Espèces protégées**

Deux espèces protégées en région Nord-Pas-de-Calais ont été observées sur la zone d'étude. Le tableau ci-après les associe à leurs statuts.

Tableau 14. Espèces protégées observées sur le site d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat HDF	Rareté HDF	Menace HDF	Menace France	Protection HDF	Intérêt patrimonial HDF	Déterminant de ZNIEFF HDF
Eryngium maritimum L., 1753	Panicaut maritime ; Chardon des dunes	I	R	LC	LC	NPC	Oui	Oui
Salicornia europaea L., 1753	Salicorne d'Europe (s.l.)	I	RR	LC	LC	NPC	Oui	Oui

Légende : HDF = Hauts-de-France, I = Indigénat, R = Rare, RR = Très rare, LC = Préoccupation mineure, NPC = Taxon protégé en Nord-Pas-de-Calais.

Le **Panicaut maritime** est principalement localisé en dehors de l'aire d'étude, au sein des dunes blanches. Il est ponctuellement visible au niveau d'interstices dans les digues, ainsi que dans certaines surfaces artificialisées ensablées.

Plusieurs individus de Salicornia sp. ont été observés dans un pré salé au centre du site. Les dates de prospections ne coïncidant pas avec les périodes d'identification de l'espèce, nous avons étudié la répartition locale des différentes espèces de Salicorne présentent sur le territoire des Hauts-de-France. Ainsi, il s'agit très probablement de la **Salicorne d'Europe**, puisque l'espèce est citée sur la commune de Groffliers, commune où est localisé le pré salé. La seconde espèce de Salicorne n'est pas pressentie, car cette dernière n'a pas été mentionnée récemment sur les communes de Berck et Groffliers.



Figure 82. Panicaut maritime, Eryngium maritimum (à gauche) ; Salicorne d'Europe, Salicornia europaea (à droite) © Rainette, 2023

Rappelons que les arrêtés de protection des espèces végétales, aussi bien au niveau national que régional, stipulent : *« Afin de prévenir la disparition d'espèces végétales menacées et de permettre la conservation des biotopes correspondants, sont interdits, en tout temps […], la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces citées à l'annexe I du présent arrêté. Toutefois, les interdictions de destruction, de coupe, de mutilation et d'arrachage, ne sont pas applicables aux opérations d'exploitation courante des fonds ruraux sur les parcelles habituellement cultivées. ».*

- **Espèces patrimoniales**

Treize espèces d'intérêt patrimonial en Hauts-de-France ont été observées sur le site d'étude. Le tableau ci-dessous indique leurs statuts.

Tableau 15. Espèces patrimoniales répertoriées sur le site d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat HDF	Rareté HDF	Menace HDF	Menace France	Protection HDF	Intérêt patrimonial HDF	Déterminant de ZNIEFF HDF
Ammophila arenaria (L.) Link, 1827	Oyat (s.l.)	I	R	LC	LC	Non	Oui	Oui
Beta vulgaris subsp. maritima (L.) Arcang., 1882	Betterave maritime	I	R	LC	LC	Non	Oui	Oui
Cakile maritima Scop., 1772	Caquillier maritime (s.l.)	I	R	LC	LC	Non	Oui	Oui
Carex arenaria L., 1753	Laîche des sables	I	AR	LC	LC	Non	Oui	Oui
Convolvulus soldanella L., 1753	Liseron des dunes ; Liseron des sables	I	R	LC	LC	Non	Oui	Oui
Crithmum maritimum L., 1753	Criste marine ; Fenouil marin ; Perce-pierre	I	R	LC	LC	Non	Oui	Oui
Elytrigia juncea subsp. boreoatlantica (Simonet & Guin.) Hyl., 1953	Chiendent nord-atlantique ; Chiendent à feuilles de jonc	I	R	LC	LC	Non	Oui	Oui
Euphorbia paralias L., 1753	Euphorbe des dunes ; Euphorbe maritime	I	R	LC	LC	Non	Oui	Oui
Halimione portulacoides (L.) Aellen, 1938	Obione faux-pourpier	I	RR	LC	LC	Non	Oui	Oui
Hippophae rhamnoides subsp. rhamnoides L., 1753	Argousier faux-nerprun	I	AR	LC	LC	Non	Oui	Oui
Iris foetidissima L., 1753	Iris fétide ; Glaïeul puant	I	AR	LC	LC	Non	Oui	Oui
Kali soda Moench, 1794	Soude kali ; Soude brulée	I	RR	LC	LC	Non	Oui	Oui
Silene conica L., 1753	Silène conique	I	R	LC	LC	Non	Oui	Oui

Légende : HDF = Hauts-de-France, I = Indigénat, AR = Assez rare, R = Rare, RR = Très rare, LC = Préoccupation mineure.

L'Oyat est présent dans des milieux dunaires, ainsi que dans les milieux artificiels ensablés.

La Betterave maritime est principalement visible au niveau des enrochements, ainsi que dans les laisses de mers.

Le Caquillier maritime est abondant sur l'aire d'étude. Il est principalement implanté dans les laisses de mer.

La Laiche des sables a été observée dans les milieux sableux anthropiques, ainsi que dans certaines dunes rudéralisées.

Le Liseron des dunes se développe au sein des dunes blanches, principalement en limite d'aire d'étude.

La Criste marine a été observée au niveau des enrochements. Plusieurs individus ont été identifiés.

Le Chiendent nord-atlantique est présent ponctuellement dans les dunes blanches, il est plus abondant, au niveau des enrochements ensablés.

L'Euphorbe des dunes est implantée dans les différentes dunes blanches et rudéralisées. Elle a aussi été observée dans les enrochements ensablés.

L'Obione faux-pourpier est abondante dans le pré salé, ainsi qu'en limite d'enrochement sableux.

L'Argousier faux-nerprun compose les fourrés dunaires, il est également présent de manière ponctuelle dans des dunes ou au niveau de milieux anthropiques.

L'Iris fétide est très abondante dans certains secteurs du bois de Sapin.

La Soude kali est l'espèce dominant les laisses de mer du site d'étude.

Le Silène conique a été observé au niveau d'un enrochement ensablé, à proximité des milieux artificialisés.



Figure 83. Oyat, Ammophila arenaria (à gauche) ; Betterave maritime, Beta vulgaris subsp maritima (à droite) © Rainette, 2023



Figure 84. Caquillier maritime, Cakile maritima (à gauche) ; Laiche des sables, Carex arenaria (à droite) © Rainette, 2023.

- **Espèces exotiques envahissantes**

Aucune espèce exotique envahissante en Hauts-de-France n'a été recensée sur le site d'étude.

- **Autres espèces**

Plusieurs taxons ne possèdent pas de statuts et d'indices de rareté car seul le genre a pu être déterminé (*Taraxacum sp.*, *Pinus sp.*, …). Cette détermination partielle est expliquée par une complexité dans la détermination taxonomique et/ou par des visites de terrain en inadéquation avec la phénologie des espèces. Toutefois, au vu de certains critères de détermination, ces taxons ne semblent pas correspondre aux espèces protégées et/ou considérées d'intérêt patrimonial à l'échelle régionale pour les genres concernés.

4.3.3.5.2 Les habitats

Globalement la zone d'étude est peu végétalisée, avec plus de 88% de l'aire d'étude occupée par l'estran et la plage, des milieux non favorables à la présence de la végétation. **L'estran est considéré comme un habitat d'intérêt communautaire** en Europe (1140 - Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ou Plages et vasières supra- et médiolittorales). Les enjeux floristiques de ces milieux non végétalisés restent, néanmoins, négligeables.

Les milieux artificiels (enrochements, digues, surfaces artificielles) sont soumis aux embruns et reçoivent une quantité de sable non négligeable. Cela permet à diverses espèces côtières de s'y installer ponctuellement. Leurs enjeux floristiques sont évalués comme allant de nuls à faibles.

Les laisses de mer sont un habitat de transition primordial entre l'estran et les dunes blanches. Elles permettent la fixation du sable et donc la pérennité des dunes. Sur le site, elles sont assez faiblement végétalisées, du fait de la fréquentation touristique. De plus, la présence d'enrochements perturbe fortement ces milieux sensibles. Le cortège floristique s'apparente à l'*Atriplici laciniatae - Salsolion kali Géhu 1975* (Végétations annuelles des laisses de mer sur sables et graviers), une association rare, considérée en régression et au niveau de menace allant de « quasiment menacé » à « en danger de disparition » en région Hauts-de-France. Ces milieux linéaires temporaires et mobiles sont également considérés comme des habitats d'intérêt communautaire en Europe (1210-1 - Laisses de mer sur substrat sableux à vaseux des côtes Manche-Atlantique et mer du Nord). Les laisses de mer possèdent donc des enjeux floristiques moyens.

L**e pré salé de l'aire d'étude propose une végétation très clairsemée** par rapport à la normal pour ce type de milieu. Seuls quelques patchs, au recouvrement approchant les 100%, sont visibles çà et là dans l'habitat. Le cortège, incrémenté d'espèces de laisses de mers ou de dunes embryonnaires, s'apparente au *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis (Corill. 1953) Tüxen 1963* (Végétation à *Bostrychia scorpioides* et Obione faux-pourpier). Il s'agit d'une végétation très rare et en danger d'extinction en région. De plus, cette végétation est un habitat d'intérêt communautaire en Europe (1330-2 - Prés salés du schorre moyen). Le pré salé possède ainsi un enjeu floristique moyen.

Les dunes blanches à Oyat et Euphorbe des dunes proposent des cortèges floristiques typiques de l'*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae Tüxen in Braun-Blanq. & Tüxen 1952* (Végétation à Euphorbe des dunes et Oyat des sables), communauté végétale rare, mais non menacée en région. Il s'agit de communautés végétales peu diversifiées et clairsemées, dominées par les espèces graminéennes. Elles permettent la fixation de dunes et limitent donc les entrées marines dans les terres. Elles correspondent également à un habitat d'intérêt communautaire à l'échelle Européenne (2120-1 - Dunes mobiles à *Ammophila arenaria subsp. arenaria* des côtes atlantiques). Les enjeux floristiques des dunes blanches sont jugés moyens. Certaines dunes rudéralisées, notamment par l'érosion du littoral, possèdent un cortège appauvri associé à un cortège rudéral bien exprimé. **Ces dunes blanches rudéralisées présentent également des enjeux floristiques moyens**, enjeux principalement portés par les espèces composant le milieu.

Les fourrés dunaires à Argousier, implantés au sud-est de l'aire d'étude, sont des milieux pré-forestiers pionniers assez faiblement diversifiés sur le site. Ils sont associés à des végétations de dunes blanches diversifiées, qu'ils colonisent et simplifient. Ces végétations correspondent toutefois à des **habitats d'intérêt communautaire** en Europe (2160-1 - Dunes à Argousier). Le cortège floristique peut s'apparenter au *Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis Boerboom 1960 nom. invers.,* (Fourré à Sureau noir et Argousier faux-nerprun), végétation patrimoniale rare, présumée en régression et quasiment menacée en HdF. En France, **ces végétations sont très rares et en danger de disparition**. Les fourrés possèdent donc des enjeux floristiques moyens.

Le boisement dunaire anthropogène correspond à une ancienne plantation de Pin, fortement érodée. En arrière-dune, le boisement prend une physionomie plus spontanée. Le cortège herbacé pourrait être rapproché du Groupement dunaire à *Brachypodium sylvaticum et Fraxinus excelsior Duhamel & Dermaux in Farvacques et al. 2012 nom. ined*. (Forêt à Brachypode des bois et Frêne commun), une **végétation très rare et considérée comme quasiment menacée d'extinction en région**. Les enjeux floristiques du boisement sont évalués comme étant moyens.

Ainsi, les habitats présentent des enjeux floristiques allant de « nuls » à « moyens ».

Le tableau suivant présente une synthèse des habitats présents, associés à leur code CORINE, code EUNIS et Natura2000, et à la surface qu'ils occupent sur la zone d'étude.

Tableau 16. Synthèse des habitats observés sur la zone d'étude

Habitats	Typologie			Surface (ha)	Enjeux floristiques
	EUNIS	CORINE Biotopes	N2000		
Estrans	A2.2	16.1	1140	67,78	**Négligeables**
Plages	A2.2	16.1	/	32,245	**Négligeables**
Laisses de mer	B1.12	16.12	1210-1	0,762	**Moyens**
Prés salés	A2.52	15.6	1330-2	0,681	**Moyens**
Dunes blanches	B1.321	16.2121	2120-1	0,086	**Moyens**
Dunes rudéralisées	B1.32 x I1.53	16.212 x 87.1	/	3,062	**Moyens**
Fourrés dunaires à Argousier	B1.611	16.251	2160-1	0,68	**Moyens**
Boisement dunaire anthropique	B1.7	16.29	/	3,565	**Moyens**
Enrochements	B3.3 x J2.53	18.2 x 86.1	/	2,087	**Nuls à faibles**
Digues	J2.53	86.1	/	1,05	**Nuls à négligeables**
Bâtis	J1.1	86.1	/	0,06	**Nuls**
Surfaces artificialisées	J4.2	86.1	/	0,516	**Nuls à négligeables**

4.3.3.6 Conclusion

La zone d'étude abrite une très faible diversité floristique au vu de sa superficie, avec 48 taxons observés lors des prospections. Parmi ces espèces, deux sont protégées en Nord pas de Calais : le Panicaut maritime (*Eryngium maritimum*) et la Salicorne d'Europe (*Salicornia europaea*). De plus, treize espèces sont considérées comme d'intérêt patrimonial dans les Hauts-de-France : *Ammophila arenaria, Beta vulgaris subsp. maritima, Cakile maritima, Carex arenaria, Convolvulus soldanella, Crithmum maritimum, Elytrigia juncea subsp boreoatlantica, Euphorbia paralias, Halimione portulacoides, Hippophae rhamnoides subsp. rhamnoides, Iris foetidissima, Kali soda* et *Silene conica*.

Les milieux anthropogènes et urbains ne possèdent que peu d'enjeux floristiques, principalement portés par les espèces d'intérêt installées en leur sein. Les milieux côtiers non végétalisés possèdent des enjeux floristiques négligeables. L'un d'eux (l'estran) est néanmoins considéré comme HIC (1140).

Les enjeux floristiques du site sont portés par les différents milieux côtiers, où des végétations spontanées s'expriment. Ces milieux correspondent à des végétations considérées comme rare ou très rare en région HdF, elles peuvent également être menacées de disparition à différents niveaux (quasiment menacé et en danger, notamment). Il s'agit des communautés végétales suivantes : *Atriplici laciniatae - Salsolion kali ; Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis ; Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae ; Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis* et Groupement dunaire à *Brachypodium sylvaticum et Fraxinus excelsior*. Ces végétations sont pour certaines considérées comme des HIC en Europe (Laisses de mer : 1210-1 ; Prés salés : 1330-2 ; Dunes blanches : 2120-1 ; Fourrés à Argousier : 2160-1). Elles accueillent également de très nombreuses espèces d'intérêt patrimonial ou protégées en région. Cependant, sur le site, ces végétations sont menacées par l'érosion du littoral et par les aménagements installés pour lutter contre l'érosion (enrochements). Ainsi, leurs enjeux floristiques sont limités à un niveau moyen.

Les enjeux floristiques vont de « nuls » à « moyens ».

4.3.4 L'avifaune

4.3.4.1 L'avifaune en période de nidification

- **Analyse bibliographique**

Comme précisé dans la méthodologie, une consultation des données communales sur 10 ans a été effectuée sur le portail SIRF mis à disposition par le GON dans le cadre du RAIN, en portant une attention particulière aux espèces d'intérêt patrimonial. Les données issues des zonages présents dans un rayon de 5 km ont également été étudiées. Notons que seuls les zonages ayant des ressemblances au niveau des habitats seront étudiés.

Une ZNIEFF de type I est localisée au droit du site : « la Rive Nord de la Baie d'Authie ».

Quatre zonages de protection sont localisés au droit du site :

- « Baie de Canche et couloir des trois estuaires »,
- « Estuaire, dunes de l'Authie, Mollières de Berck et prairies humides arrière-littorales »,
- « Estuaires picards et mer d'Opale »,
- « Baie d'Authie rive Nord ».

Huit ZNIEFF de type I sont localisées à moins de 5 km de la zone d'étude :

- « Baie de l'Authie »,
- « Mollières de Berck »,
- « Dunes de Merlimont »,
- « Bocages et prairies humides de Verton »,
- « Massif dunaire du Marquenterre entre la baie d'Authie et la baie de Somme »,
- « Polders du Sud de la baie d'Authie »,
- « Complexe humide arrière littoral de Waben et Conchil-le-temple»,
- « Cours de l'Authie, Marais et Coteaux associés ».

Une ZNIEFF de type II est localisée à moins de 5 km de la zone d'étude :

- « Plaine maritime Picarde ».

Un regard a également été porté aux espèces des zones Natura 2000 à moins de 20 km :

- « Estuaires picards : Baie de Somme et d'Authie »,
- « Dunes de Merlimont »,
- « Marais de Balançon »,
- « Marais arrière littoraux picards »,
- « Estuaire de la Canche »,
- « Estuaires et littoral picards (baies de Somme et d'Authie) »,
- « Dunes et marais arrière-littoraux de la Plaine Maritime Picarde »,
- « Vallée de l'Authie »,
- « Prairies et marais tourbeux de la basse vallée de l'Authie »
- « Marais arrière-littoraux picards »,
- « Le Marais de Villiers »,
- « Landes, mares et bois acides du plateau de Sorrus/St Josse, prairies alluviales et bois tourbeux en aval de Montreuil (62) »,
- « Estuaire de la Canche, dunes picardes plaquées sur l'ancienne falaise, forêt d'Hardelot et falaise d'Equihen »,
- « Coteau de Dannes et de Camiers ».

Il apparaît alors intéressant d'étudier les taxons remarquables observés au niveau de ces zonages afin d'établir les potentialités de présence d'espèces à enjeux sur la zone d'étude.
Cette recherche bibliographique préalable a pour objectif d'orienter les investigations de terrain et d'adapter les protocoles de recensement si nécessaire.

A l'issue de cette analyse bibliographique, nous avons mis en évidence la **présence potentielle de 26 espèces d'intérêt patrimonial** sur la zone d'étude pendant la période de nidification. Il s'agit d'espèces susceptibles de trouver sur le site des conditions et des habitats favorables à leur reproduction. Ces espèces sont listées dans le tableau ci-après.

Tableau 17. Liste des espèces d'oiseaux potentielles sur la zone d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire
Alauda arvensis	Alouette des champs
Anthus petrosus	Pipit maritime
Anthus pratensis	Pipit farlouse
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant
Charadrius alexandrinus	Gravelot à collier interrompu
Charadrius hiaticula	Grand Gravelot
Columba oenas	Pigeon colombin
Cuculus canorus	Coucou gris
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle
Galerida cristata	Cochevis huppé
Larus argentatus	Goéland argenté
Larus canus	Goéland cendré
Larus fuscus	Goéland brun
Larus marinus	Goéland marin
Linaria cannabina	Linotte mélodieuse
Locustella naevia	Locustelle tachetée
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle
Motacilla alba	Bergeronnette grise
Passer domesticus	Moineau domestique
Phylloscopus trochilus	Pouillot fitis
Pyrrhula pyrrhula	Bouvreuil pivoine
Regulus regulus	Roitelet huppé
Saxicola rubicola	Tarier pâtre
Streptopelia turtur	Tourterelle des bois
Sturnus vulgaris	Étourneau sansonnet
Sylvia borin	Fauvette des jardins

Ces espèces des milieux arborés, des milieux bâtis ou encore des milieux ouverts et semi-ouverts présentent un enjeu de conservation lors de la période de nidification.

- **Espèces recensées**

Au total, **46 espèces** ont été recensées sur la zone d'étude, ou à proximité immédiate. Afin de simplifier la présentation de ces espèces, ces dernières ont été regroupées au sein de cortèges correspondant à des biotopes particuliers. Dans le cas présent, différents cortèges ont pu être distingués :

- L'avifaune nicheuse des milieux arborés,
- L'avifaune nicheuse des milieux ouverts et semi-ouverts,
- L'avifaune nicheuse des milieux bâtis,
- L'avifaune nicheuse de proximité,
- L'avifaune de passage en période de nidification.

Ces espèces, associées à leurs cortèges respectifs, sont listées ci-après. **NB : la présentation et photographies des espèces sont présentées dans le diagnostic écologique disponible en annexe n°3 de l'étude d'impact. Le lecteur est invité à s'y référer.**

AVIFAUNE DE MILIEUX ARBORES

Ce cortège regroupe 14 espèces qui nichent de façon « possible » à « certaine » au sein des milieux arborés. Ces espèces sont listées dans le tableau ci-après, associées à leur statut de reproduction sur la zone d'étude.

Tableau 18 : Avifaune nicheuse des milieux arborés

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de reproduction sur la zone d'étude
Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue	Possible
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	Possible
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	Possible
Columba oenas	Pigeon colombin	Possible
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	Possible
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	Probable
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	Possible
Parus major	Mésange charbonnière	Possible
Regulus ignicapilla	Roitelet à triple bandeau	Possible
Regulus regulus	Roitelet huppé	Possible
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	Probable
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	Probable
Turdus merula	Merle noir	Certain
Turdus philomelos	Grive musicienne	Possible

Ces espèces peuvent utiliser les habitats suivants pour nicher :

- Boisement dunaire anthropique,
- Fourrés dunaires à argousier.

Lors de l'inventaire réalisé en période de nidification, diverses espèces communes des milieux arborés ont été observées sur la zone d'étude : Merle noir, Fauvette à tête noire, Pinson des arbres, Troglodyte mignon, Grive musicienne, Grimpereau des jardins…

Parmi les espèces nicheuses des milieux arborés, trois espèces patrimoniales ont été observées. Il s'agit du Pigeon colombin, du Chardonneret élégant et du Roitelet huppé.

AVIFAUNE NICHEUSE DES MILIEUX OUVERTS ET SEMI-OUVERTS

Ce cortège regroupe **neuf espèces** qui nichent de façon « possible » à « certaine » au sein des milieux ouverts et semi-ouverts. Ces espèces sont listées dans le tableau ci-après, associées à leur statut de reproduction sur la zone d'étude.

Tableau 19. Avifaune nicheuse des milieux ouverts et semi-ouverts

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de reproduction sur la zone d'étude
Anthus pratensis	Pipit farlouse	Probable
Cuculus canorus	Coucou gris	Possible
Galerida cristata	Cochevis huppé	Probable
Linaria cannabina	Linotte mélodieuse	Certain
Locustella naevia	Locustelle tachetée	Possible
Luscinia megarhynchos	Rossignol philomèle	Possible
Phylloscopus trochilus	Pouillot fitis	Possible
Saxicola rubicola	Tarier pâtre	Probable
Sylvia communis	Fauvette grisette	Probable

Ces espèces peuvent utiliser les habitats suivants pour nicher :

- Sous-étage et clairières du boisement dunaire anthropique ;
- Dunes blanches ;
- Dunes rudéralisées ;
- Enrochements ;
- Fourrés dunaires à argousiers.

Trois individus de Fauvette grisette ont été entendus pendant le passage d'août avec des chants répétés, la reproduction de l'espèce est donc considérée probable.

Parmi les espèces nicheuses des milieux ouverts et semi-ouverts, neuf espèces patrimoniales ont été observées : le Pipit farlouse, le Coucou gris, la Linotte mélodieuse, le Cochevis huppé, la Locustelle tacheté, le Rossignol philomèle, le Pouillot fitis, le Tarier pâtre et la Fauvette des jardins.

AVIFAUNE NICHEUSE DES MILIEUX BATIS

Ce cortège regroupe les espèces qui nichent de façon « possible » au sein des milieux bâtis.

Quatre espèces nicheuses au sein de la zone d'étude peuvent être rattachées à ce cortège. Ces espèces sont listées dans le tableau ci-après, associées à leur statut de reproduction sur la zone d'étude.

Tableau 20. Avifaune nicheuse des milieux bâtis

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de reproduction sur la zone d'étude
Columba livia (forme urbaine)	Pigeon biset domestique	Possible
Motacilla alba	Bergeronnette grise	Possible
Passer domesticus	Moineau domestique	Possible
Sturnus vulgaris	Étourneau sansonnet	Possible

Ces espèces peuvent utiliser les habitats suivants pour nicher :

- Bâtiments ;
- Surfaces artificialisées.

Trois espèces observées sur la zone présentent un intérêt patrimonial : le Moineau domestique, la Bergeronnette grise et l'Étourneau sansonnet.

AVIFAUNE NICHEUSE DE PROXIMITE

Ce cortège regroupe **14 espèces** qui nichent de façon possible à proximité de la zone. Ces dernières utilisent la zone pour se déplacer et/ou rechercher de la nourriture, mais elles n'y nichent pas cette année. Ces espèces sont listées dans le tableau ci-après et associées à leur statut de reproduction à proximité de la zone d'étude.

Tableau 21.: Avifaune nicheuse de proximité

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de reproduction sur la zone d'étude
Chroicocephalus ridibundus	Mouette rieuse	Prise alimentaire
Corvus corone	Corneille noire	Possible
Egretta garzetta	Aigrette garzette	Prise alimentaire
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	Possible
Hirundo rustica	Hirondelle rustique	Prise alimentaire
Larus argentatus	Goéland argenté	Prise alimentaire
Larus canus	Goéland cendré	Prise alimentaire
Larus fuscus	Goéland brun	Prise alimentaire
Larus marinus	Goéland marin	Prise alimentaire
Phalacrocorax carbo	Grand Cormoran	Prise alimentaire
Streptopelia decaocto	Tourterelle turque	Possible

Pendant l'inventaire de mai, huit individus de Corneille noire ont été contactés sur le site. La reproduction de l'espèce est jugée possible à proximité de la zone. De plus, neuf individus de Grand cormoran et un couple de Tourterelle turque ont été contactés sur zone. Ces espèces utilisent principalement le site pour s'alimenter ou survolent la zone pour aller d'un endroit à l'autre.

▶ **AVIFAUNE DE PASSAGE EN PERIODE DE NIDIFICATION**

Ce cortège regroupe cinq espèces déterminées. Notons que les espèces non nicheuses sur le site sont regroupées en tant qu'oiseaux de passage. Il peut s'agir d'espèces utilisant la zone d'étude pour passer d'un milieu à un autre lors de leurs déplacements ou qui utilisent la zone d'étude uniquement pour la chasse.

Les prés salés et laisses de mer attirent de nombreuses espèces des milieux marins et peuvent servir de zones de repos ou de recherche de nourriture. Des espèces ont aussi été observées en vol au-dessus de la zone d'étude.

Ainsi, deux individus de Pipit maritime, un individu de Courlis corlieu et un individu de Chevalier gambette ont été vus en prise alimentaire sur la zone d'étude pendant le passage de mai uniquement. Six individus d'Huîtrier pie et deux individus de Spatule blanche ont été notés sur l'estran à la recherche de nourriture en période nuptiale. En effet, les milieux marins sont les zones de prédilections pour ces espèces puisqu'elles se nourrissent préférentiellement de toutes sortes de petits vertébrés (petits poissons, petits crustacés), de mollusques bivalves (moules, coques), des gastéropodes (littorines) et bien d'autres encore.

Tableau 22. Avifaune de passage en période de nidification

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de reproduction sur la zone d'étude
Anthus petrosus	Pipit maritime	Passage
Haematopus ostralegus	Huîtrier pie	Prise alimentaire
Numenius phaeopus	Courlis corlieu	Passage
Platalea leucorodia	Spatule blanche	Prise alimentaire
Tringa totanus	Chevalier gambette	Passage

- **Espèces potentielles**

D'après la précédente analyse bibliographique, 26 espèces d'intérêt patrimonial étaient considérées comme potentielles sur la zone d'étude en période de nidification. 20 espèces citées dans la bibliographie ont été inventoriées sur la zone d'étude en période de reproduction. Les autres espèces de la bibliographie ne sont pas intégrées à l'évaluation patrimoniale car les passages ont été réalisés en nombre suffisant et dans de bonnes conditions météorologiques.

- **Evaluation patrimoniale**

Les relevés des différentes espèces décrites précédemment sont présentées globalement sous la forme d'un tableau exposant la liste des espèces observées accompagnée de leur degré de rareté en région Nord-Pas-de-Calais et en France.

Parmi les 46 espèces recensées lors des inventaires, en période de nidification, 22 espèces nicheuses (possibles à certaines) sont des oiseaux protégés au niveau national, ce qui signifie que leurs aires de reproduction ainsi que leurs zones de repos sont protégées par la réglementation nationale. Dix espèces nicheuses de proximité sont aussi protégées au niveau national. Parmi les espèces considérées de passage en période de nidification, sept espèces sont protégées au niveau national.

L'Aigrette garzette, espèce nicheuse de proximité, et la Spatule blanche, espèce de passage en période de nidification, sont inscrites à l'annexe I de directive « Oiseaux ».

Par ailleurs, parmi les espèces nicheuses recensées sur la zone d'étude en période de reproduction, 14 sont protégées par l'annexe II de la convention de Berne. L'Hirondelle rustique et l'Aigrette garzette, espèces nicheuses de proximité, sont citées dans l'annexe II de la convention. Quatre espèces de passage y figure également : le Pipit maritime, le Chevalier gambette, le Courlis corlieu et la Spatule blanche.

A l'échelle nationale, la **Liste rouge des espèces menacées en France** (chapitre « Oiseaux de France métropolitaine ») évalue les statuts de menace des différentes espèces nicheuses sur le territoire national (LRN).

Le Goéland cendré est « En danger » ; le Pipit farlouse, le Chardonneret élégant et la Linotte mélodieuse sont « vulnérables » au niveau national. L'Alouette des champs (espèce nicheuse de proximité), la Mouette rieuse (espèce nicheuse de proximité), l'Hirondelle rustique (espèce nicheuse de proximité), le Goéland argenté (espèce nicheuse de proximité), la Locustelle tachetée, le Pouillot fitis, le Roitelet huppé, le Tarier pâtre et le Faucon crécerelle (espèce nicheuse de proximité) sont « quasi-menacés ». La Spatule blanche et le Pipit maritime, espèces de passage, sont également « quasi-menacées ». Les autres espèces nicheuses sont classées en « préoccupation mineure ».

Au niveau régional, les **Listes rouges des espèces nicheuses menacées de la région Nord-Pas-de-Calais** fixent un statut de menace au niveau régional pour les espèces se reproduisant en région (LRR). Par ailleurs, un indice de rareté régionale est également attribué à chaque espèce.

Enfin, la liste des espèces déterminantes de ZNIEFF en région Nord-Pas-de-Calais a également été consultée.

Parmi les espèces nicheuses observées sur le site d'étude, le Cochevis huppé est « en danger critique ». Le Chevalier gambette et l'Huitrier pie, espèce de passage, sont aussi « en danger critique ». Le Goéland marin, espèce nicheuse de proximité, et la Spatule blanche, espèce de passage, sont « en danger ». L'Alouette des champs (espèce nicheuse de proximité), le Pipit farlouse, le Coucou gris, le Linotte mélodieuse, le Pouillot fitis et l'Étourneau sansonnet sont des espèces nicheuses observées classées comme « vulnérables ». L'Aigrette garzette, le Faucon crécerelle, l'Hirondelle rustique, le Goéland argenté et le Goéland cendré, espèces nicheuses de proximité, sont aussi « vulnérables ». Parmi les espèces nicheuses observées, le Chardonneret élégant, le Pigeon colombin, la Locustelle tachetée, le Rossignol philomèle, la Bergeronnette grise, le Moineau domestique et le Tarier pâtre sont « quasi-menacées ». Le Goéland brun, espèce nicheuse de proximité, est également « quasi-menacé ».

Parmi les espèces observées sur la zone d'étude, vingt sont déterminantes de ZNIEFF.

Les espèces observées sont « peu communes » à « communes » dans la région, sauf le Cochevis huppé, le Courlis courlieu et la Spatule blanche qui sont « assez rares » ; et le Pigeon biset domestique et le Pipit maritime qui n'ont pas de niveau de rareté dans la région.

En conclusion concernant l'avifaune nicheuse, la majorité des espèces observées sont associées aux milieux arborés ou aux milieux ouverts et semi-ouverts. 27 espèces observées sont nicheuses « possibles » à « probables » sur la zone d'étude, quatre espèces sont nicheuses certaines et 11 espèces sont nicheuses de proximité.

34 espèces observées sont protégées au niveau national. Parmi ces espèces protégées, 15 sont nicheuses possibles sur la zone d'étude, sept espèces sont nicheuses probables, une espèce est nicheuse certaine (Linotte mélodieuse), dix espèces sont des nicheurs possibles à proximité, une espèce est de passage sur la zone d'étude.

Quatorze espèces nicheuses observées sur le site sont menacées au niveau national et / ou au niveau régional : l'Alouette des champs, le Cochevis huppé, le Pipit farlouse, le Coucou gris, la Linotte mélodieuse, la Locustelle tachetée, le Rossignol philomèle, le Pouillot fitis, le Tarier pâtre, le Chardonneret élégant, le Pigeon colombin, le Roitelet huppé, la Bergeronnette grise, le Moineau domestique et l'Étourneau sansonnet. Huit espèces nicheuses de proximité sont également menacées au niveau national et / ou au niveau régional.

Les espèces observées et potentielles sont « assez rares » à « très communes » dans la région.

L'enjeu global relatif à l'avifaune en période de nidification est considéré comme très fort.

NB : Les tableaux de bioévaluation ainsi que les cartographies de localisation des espèces à enjeux de l'avifaune nicheuse du site d'étude sont disponibles en annexe n°3 « Diagnostic écologique » de la présente étude d'impact. Le lecteur est invité à s'y référer.

4.3.4.2 Avifaune en période internuptiale

- **Espèces recensées**

▶ **MIGRATION**

Un passage pour l'avifaune migratrice a été réalisé le 25 octobre 2023. Au total, **41 espèces** ont été observées lors de cet inventaire. Les espèces utilisent principalement le site comme zone d'alimentation et/ou de repos.

La zone d'étude est fréquemment survolée par des groupes d'oiseaux en migration, on peut notamment citer de nombreux groupes de plusieurs dizaines à une centaine d'Étourneau sansonnet, de Pinson des arbres et de Pigeon ramier. On peut également citer le passage de plusieurs groupes mixtes de plusieurs dizaines d'individus de Mouettes et Goélands. Trois groupes de respectivement cinq, huit et treize individus de Chardonneret élégant ont également pu être observés. On peut également citer le survol de la zone d'étude par un groupe de quatre individus de Héron cendré. L'espèce est connue pour être une migratrice partielle, les individus nicheurs d'Europe du Nord peuvent parfois hiverner jusqu'en Afrique orientale.

Dans des milieux arborés se trouvent des espèces comme la Mésange huppée (*Lophophanes cristatus*), la Mésange à longue queue (*Aegithalos caudatus*), le Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*), le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), le Pic épeiche (*Dendrocopos major*) ou encore la Grive musicienne (*Turdus philomelos*).

Les milieux ouverts, estrans, dunes rudéralisées ou laisses de mer sont utilisés par les espèces principalement pour la recherche alimentaire. Certaines espèces typiques des milieux côtiers ont été contactées comme le Goéland argenté (*Larus argentatus*), le Goéland brun (*Larus fuscus*), le Goéland marin (*Larus marinus*), la Mouette mélanocéphale (*Ichthyaetus melanocephalus*), le Grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*) ou la Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*). Bien qu'elles puissent être retrouvées dans les terres, ces espèces fréquentent préférentiellement les milieux marins. Ainsi, l'estran et la plage sont fortement utilisés comme lieu de chasse ou repos. Ces habitats secs du bord de côte sont aussi utilisés par des espèces des milieux ouverts tels que le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*) ou encore le Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*). D'autres espèces plus opportunistes et qui s'adaptent à différents types de milieux ouverts et semi-ouverts sont aussi présents comme l'Accenteur mouchet (*Prunella modularis*) et le Faisan de Colchide (*Phasianus colchicus*). Dans les zones ouvertes à proximité du boisement et des fourrés, un Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) et un Épervier d'Europe (*Accipiter nisus*) ont été observés en chasse.

Le Traquet motteux est très souvent rencontré à de basses altitudes, dans les champs sablonneux et pierreux, les friches et jachères ensoleillées, les sablières et briqueteries, les talus de chemin de fer ou de chaussée et sur toute surface envahie d'herbes folles. On retrouve son nid dans des endroits très variés : tas de cailloux, crevasse de muret bordant les routes, trou dans la terre ou encore en d'autres endroits aussi peu habituels. Il se nourrit surtout d'invertébrés : petits escargots, mille-pattes, chenilles, coléoptères, mouches, sauterelles, grillons et araignées mais aussi de mûres, de myrtilles, et autres baies. Il court et sautille dans l'herbe rase, s'arrêtant régulièrement pour picorer ou regarder autour de lui. Le Traquet motteux n'a été rencontré qu'en période de migration post-nuptiale pour un total de trois individus. Le site d'étude lui a probablement servi de halte migratoire sur sa route pour regagner ses lieux d'hivernage.

Une espèce des milieux humides a été observée sur la zone, il s'agit de la Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*). Elle fréquente de préférence les phragmitaies, mégaphorbiaies et vieilles roselières, mais occupe tous les milieux humides à strate inférieure dense, riches en buissons (saules, ronciers, pruneliers) avec un couvert arboré peu dense et la présence d'eau libre. Désormais sédentaire dans le nord du pays, elle souffre très fortement des hivers rigoureux, qui peuvent faire disparaitre localement l'espèce. L'espèce est insectivore au sens large et se nourrit d'insectes, de larves, d'arachnides, de mollusques… L'espèce est très discrète, elle est d'ailleurs décrite comme « se déplaçant discrètement et agilement dans la végétation telle une souris ». Elle est d'ailleurs bien plus souvent identifiée par son chant que visuellement, ne sortant que très rarement de la végétation dense. Les fourrés dunaires à argousiers au sud de la zone d'étude sont donc des habitats favorables et justifiant sa présence sur le site.



Figure 85. Bouscarle de Cetti (Cettia cetti), © Florent Gellée, 2023

L'estran et les laisses de mer sont utilisés par de nombreuses espèces comme site de halte migratoire pour du repos mais surtout de la prise alimentaire. La zone d'étude est régulièrement survolée par des groupes d'individus en déplacement d'apparence migratoire. La zone d'étude présente donc un intérêt pour l'avifaune migratoire.

▶ **HIVERNAGE**

Un passage pour l'inventaire des espèces hivernantes a été effectué le 09 janvier 2023. Au total, **35 espèces** ont pu être inventoriées durant la période hivernale. Les espèces utilisent principalement le site comme zone d'alimentation et/ou de repos lors de cette période.

Dans les habitats arborés, on retrouve des espèces déjà présentes en période migratoire comme la Mésange à longue queue (*Aegithalos caudatus*), le Pic épeiche (*Dendrocopos major*), le Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*), ou le Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*) mais aussi d'autres espèces non contactées dans le boisement en octobre tels que le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), le Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapilla*) et la Grive mauvis (*Turdus iliacus*). Un groupe d'une dizaine d'individus de Grive mauvis était d'ailleurs présent en comportement de repos/prise alimentaire dans les résineux du boisement.

Le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*) et l'Accenteur mouchet (*Prunella modularis*), espèces de milieux ouverts, ont également été aperçus. Des espèces typiques des milieux marins et hivernant sur nos côtes étaient présentes sur l'estran et les laisses de mer : le Tournepierre à collier (*Arenaria interpres*), le Bécasseau sanderling (*Calidris alba*), le Bécasseau variable (*Calidris alpina*), le Bécasseau minute (*Calidris minuta*) et le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*).

La Grande Aigrette fréquente essentiellement les zones humides côtières et intérieures, plus rarement les habitats marins. Les marais doux, les prairies humides, les bords des cours d'eau, des lacs, des étangs et les lagunes constituent les sites d'alimentation préférentiels. Tous les milieux inondés ouverts sont susceptibles d'être occupés. Son aire de répartition est beaucoup plus étendue l'hiver et en période de migration, comprenant les principales zones humides françaises. Un individu a été observé sur le site d'étude.

La plage, l'estran et les laisses de mers sont utilisées par de nombreuses espèces principalement pour la prise alimentaire lors de cette période. Le boisement semble lui aussi utilisé pour de la prise alimentaire mais offre également une zone de repos et de refuge face aux intempéries pour l'avifaune en période hivernale. La zone d'étude présente donc un intérêt global moyen pour l'avifaune en période hivernale.

- **Evaluation patrimoniale**

Parmi les 48 espèces recensées sur l'aire d'étude en période internuptiale, 38 sont des oiseaux protégés au niveau national.

Trois espèces sont inscrites à l'Annexe I de la directive « Oiseaux » : la Mouette mélanocéphale, la Grande aigrette et l'Aigrette garzette.

A l'échelle nationale, la **Liste rouge des espèces menacées en France** (chapitre « Oiseaux de France métropolitaine ») évalue les statuts de menace des différentes espèces nicheuses, hivernantes et migratrices sur le territoire national (LRN).

Dans le cas présent, aucune espèce n'est menacée sur la Liste rouge des oiseaux non nicheurs de France métropolitaine, divisée en deux sous listes : la liste rouge de l'avifaune migratrice et la liste rouge de l'avifaune hivernante.

Au niveau régional, aucune espèce n'est menacée sur la Liste rouge des oiseaux non nicheurs de France métropolitaine, divisée en deux sous listes : la liste rouge de l'avifaune migratrice et la liste rouge de l'avifaune hivernante.

Deux espèces sont déterminantes de ZNIEFF en région en hiver : le Bécasseau sanderling et le Bécasseau variable.

En conclusion concernant l'avifaune en période de migration et d'hivernage, 48 espèces ont été recensées, dont 38 protégées. Notons la présence de trois espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, la Mouette mélanocéphale, la Grande aigrette et l'Aigrette garzette. La plage, l'estran et les laisses de mers sont des zones de prise alimentaire importante pour l'avifaune en période internuptiale. La zone d'étude est également située sur un couloir migratoire significatif. Le boisement fait également office de site de halte, repos, refuge et de prise alimentaire pour l'avifaune en migration et en hivernage.

L'enjeu relatif à l'avifaune internuptiale est actuellement considéré comme moyen.

Ce tableau présente la liste de l'avifaune observée en période internuptiale sur la zone d'étude (NB : le tableau est disponible en meilleure qualité en annexe n°3).

Tableau 23. Avifaune observée en période internuptiale sur la zone d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Espèce Exotique Envahissante (EEE)	Liste rouge				Rareté régionale	Déterm. ZNIEFF	Directive Oiseaux	Convention de Berne	Statut sur la zone d'étude		
				Europe	Nationale		Rég.					Migrateur	Hivernant	Sédentaire
					Hivernant	de passage								
Avifaune en période migratoire ou hivernale														
Accipiter nisus	Épervier d'Europe	Nat.	-	LC	NA	NA	LC	C	-	-	Ann. III	x		
Aegithalos caudatus	Mésange à longue queue	Nat.	-	LC	-	NA	LC	AC	-	-	Ann. III	x	x	
Anthus pratensis	Pipit farlouse	Nat.	-	LC	DD	NA	VU	AC	Oui	-	Ann. II	x	x	x
Ardea alba	Grande Aigrette	Nat.	-	LC	LC	-	-	C	Oui	Ann. I	Ann. II		x	
Ardea cinerea	Héron cendré	Nat.	-	LC	NA	NA	LC	C	Oui	-	Ann. III	x		
Arenaria interpres	Tournepierre à collier	Nat.	-	LC	LC	NA	-	AR	-	-	Ann. II		x	
Bubulcus ibis	Héron garde-boeufs	Nat.	-	LC	NA	-	-	AR	-	-	Ann. III	x		
Calidris alba	Bécasseau sanderling	Nat.	-	LC	LC	NA	-	AR	Oui	-	Ann. II		x	
Calidris alpina	Bécasseau variable	Nat.	-	LC	LC	NA	-	PC	Oui	-	Ann. II		x	
Calidris minuta	Bécasseau minute	Nat.	-	LC	NA	LC	-	AR	-	-	Ann. II		x	
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	Nat.	-	LC	NA	NA	NT	AC	-	-	Ann. II	x	x	x
Certhia brachydactyla	Grimpereau des jardins	Nat.	-	LC	-	-	LC	AC	-	-	Ann. III	x	x	x
Cettia cetti	Bouscarle de Cetti	Nat.	-	LC	-	-	LC	AC	Oui	-	Ann. III	x		
Chroicocephalus ridibundus	Mouette rieuse	Nat.	-	LC	LC	NA	LC	C	Oui	-	Ann. III	x	x	
Columba livia (forme urbaine)	Pigeon biset domestique	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x
Columba palumbus	Pigeon ramier	-	-	LC	LC	NA	LC	C	-	-	-	x	x	x
Corvus corone	Corneille noire	-	-	LC	NA	-	LC	AC	-	-	Ann. III	x	x	
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	Nat.	-	LC	-	NA	LC	AC	-	-	Ann. II	x	x	x
Dendrocopos major	Pic épeiche	Nat.	-	LC	NA	-	LC	AC	Oui	-	Ann. II	x	x	x
Egretta garzetta	Aigrette garzette	Nat.	-	LC	NA	-	VU	AC	Oui	Ann. I	Ann. II	x	x	
Erithacus rubecula	Rougegorge familier	Nat.	-	LC	NA	NA	LC	AC	-	-	Ann. II	x	x	x
Falco tinnunculus	Faucon crécerelle	Nat.	-	LC	NA	NA	VU	C	-	-	Ann. II	x	x	
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	Nat.	-	LC	NA	NA	LC	C	-	-	Ann. III	x	x	x
Ichthyaetus melanocephalus	Mouette mélanocéphale	Nat.	-	LC	NA	NA	LC	PC	Oui	Ann. I	Ann. II	x	x	
Larus argentatus	Goéland argenté	Nat.	-	LC	NA	-	VU	AC	Oui	-	-	x	x	
Larus canus	Goéland cendré	Nat.	-	LC	LC	-	VU	AC	Oui	-	Ann. III	x		
Larus fuscus	Goéland brun	Nat.	-	LC	LC	NA	NT	AC	Oui	-	-	x	x	
Larus marinus	Goéland marin	Nat.	-	LC	NA	NA	EN	PC	Oui	-	-	x	x	
Linaria cannabina	Linotte mélodieuse	Nat.	-	LC	NA	NA	VU	AC	Oui	-	Ann. II	x	x	
Lophophanes cristatus	Mésange huppée	Nat.	-	LC	-	-	LC	AR	Oui	-	Ann. II	x		
Motacilla alba	Bergeronnette grise	Nat.	-	LC	NA	-	NT	C	-	-	Ann. II	x		
Oenanthe oenanthe	Traquet motteux	Nat.	-	LC	-	DD	CR	AC	Oui	-	Ann. II	x		
Parus major	Mésange charbonnière	Nat.	-	LC	NA	NA	LC	AC	-	-	Ann. II	x	x	x
Passer domesticus	Moineau domestique	Nat.	-	LC	-	NA	NT	AC	-	-	-	x	x	
Phalacrocorax carbo	Grand Cormoran	Nat.	-	LC	LC	NA	LC	AC	Oui	-	Ann. III	x	x	
Phasianus colchicus	Faisan de Colchide	-	EEE	LC	-	-	LC	AC	-	-	Ann. III	x		
Pica pica	Pie bavarde	-	-	LC	-	-	LC	C	-	-	-	x	x	
Prunella modularis	Accenteur mouchet	Nat.	-	LC	NA	-	LC	AC	-	-	Ann. II	x	x	
Pyrrhula pyrrhula	Bouvreuil pivoine	Nat.	-	LC	NA	-	NT	C	Oui	-	Ann. III	x		
Regulus ignicapilla	Roitelet à triple bandeau	Nat.	-	LC	NA	NA	LC	AC	Oui	-	Ann. II		x	
Saxicola rubicola	Tarier pâtre	Nat.	-	LC	NA	NA	NT	AC	Oui	-	Ann. II	x		
Sturnus vulgaris	Étourneau sansonnet	-	-	LC	LC	NA	VU	AC	-	-	-	x		
Sylvia atricapilla	Fauvette à tête noire	Nat.	-	LC	NA	NA	LC	C	-	-	Ann. II	x		
Troglodytes troglodytes	Troglodyte mignon	Nat.	-	LC	NA	-	LC	AC	-	-	Ann. II	x	x	x
Turdus iliacus	Grive mauvis	-	-	LC	LC	NA	-	AC	-	-	Ann. III	x	x	
Turdus merula	Merle noir	-	-	LC	NA	NA	LC	C	-	-	Ann. III	x	x	x
Turdus philomelos	Grive musicienne	-	-	LC	NA	NA	LC	AC	-	-	Ann. III	x	x	x
Vanellus vanellus	Vanneau huppé	-	-	VU	LC	NA	LC	C	Oui	-	Ann. III		x	

Légende :

Listes rouges : CR = en danger critique, EN = en danger, VU = vulnérable, NT = quasi-menacé, LC = préoccupation mineure, NA = non-applicable, DD = données insuffisantes

Rareté régionale : AR = assez rare, PC = peu commun, AC = assez commun, C = commun

4.3.5 Les amphibiens et reptiles

4.3.5.1 Analyse bibliographique

Comme précisé dans la méthodologie, une consultation des données communales sur 10 ans a été effectuée sur le portail SIRF mis à disposition par le GON dans le cadre du RAIN, en portant une attention particulière aux espèces d'intérêt patrimonial. Les données issues des zonages présents dans un rayon de 5 km ont également été étudiées. Notons que seuls les zonages ayant des ressemblances au niveau des habitats seront étudiés.

Une ZNIEFF de type I est localisée au droit du site : « la Rive Nord de la Baie d'Authie ».

Quatre zonages de protection sont localisés au droit du site :

- « Baie de Canche et couloir des trois estuaires »,
- « Estuaire, dunes de l'Authie, Mollières de Berck et prairies humides arrière-littorales »,
- « Estuaires picards et mer d'Opale »,
- « Baie d'Authie rive Nord ».

Six ZNIEFF de type I sont localisées à moins de 3 km de la zone d'étude :

- « Baie de l'Authie »,
- « Mollières de Berck »,
- « Dunes de Merlimont »,
- « Bocages et prairies humides de Verton »,
- « Massif dunaire du Marquenterre entre la baie d'Authie et la baie de Somme »,
- « Polders du Sud de la baie d'Authie »,

Une ZNIEFF de type II est localisée à moins de 3 km de la zone d'étude :

- « Plaine maritime Picarde ».

Un regard a également été porté aux espèces des zones Natura 2000 à faible distance du site :

- « Estuaires picards : Baie de Somme et d'Authie »,
- « Dunes de Merlimont »,
- « Estuaires et littoral picards (baies de Somme et d'Authie) »,
- « Dunes et marais arrière-littoraux de la Plaine Maritime Picarde ».

Il apparaît alors intéressant d'étudier les taxons remarquables observés au niveau de ces zonages afin d'établir les potentialités de présence d'espèces à enjeux sur la zone d'étude.
Cette recherche bibliographique préalable a pour objectif d'orienter les investigations de terrain et d'adapter les protocoles de recensement si nécessaire.

Aucun habitat favorable à la reproduction des amphibiens n'est présent sur la zone d'étude ou à proximité immédiate, il est donc peu envisageable que des amphibiens soient présents sur la zone d'étude considérée.

Les habitats du site sont **assez peu favorables à la présence des reptiles** par leur situation face à la mer et leur exposition conséquente à des vents importants et aux intempéries. De telles conditions climatiques sont généralement évitées par les reptiles qui préfèrent se réfugier en des habitats plus protégés et donc un peu plus reculés dans les terres.

Dès lors, aucune espèce ne sera considérée comme potentielle à l'issue de l'analyse bibliographique.

4.3.5.2 Espèces recensées

Aucune espèce n'a été observée sur la zone d'étude au cours des inventaires réalisés en mai et août.

4.3.5.3 Espèces potentielles

D'après la précédente analyse bibliographique, aucune espèce n'était mentionnée et aucune n'a été contactée.

En conclusion, aucune espèce d'amphibiens n'a été inventoriée sur le site d'étude. La zone présente peu d'habitats favorables à la présence d'amphibiens : aucun habitat de reproduction ne se trouve sur le site même ou à proximité et dès lors la présence d'amphibiens en estivage ou en hivernage dans le boisement semble peu envisageable.

L'enjeu relatif aux amphibiens est donc considéré comme faible.

Aucune espèce de reptiles n'a été inventoriée sur le site d'étude. La zone présente peu d'habitats favorables à la présence de ces derniers en lien avec les conditions climatiques conséquente à une situation en bord de mer.

L'enjeu relatif aux reptiles est donc considéré comme faible.

4.3.6 L'entomofaune

L'inventaire entomologique a été axé sur trois groupes d'insectes : les **odonates** (libellules), les **rhopalocères** (papillons de jour), les **orthoptères** (criquets, sauterelles et grillons). Ces groupes présentent l'avantage d'être bien connus et « facilement » identifiables. De plus, les espèces sont généralement représentatives de la qualité du milieu dans lequel elles évoluent.

Comme précisé dans la méthodologie, une consultation des données communales sur 10 ans a été effectuée sur le portail **SIRF** mis à disposition par le GON dans le cadre du **RAIN**, en portant une attention particulière aux espèces d'intérêt patrimonial. Les données issues des zonages présents dans un rayon de 5 km ont également été étudiées. Notons que seuls les zonages ayant des ressemblances au niveau des habitats seront étudiés.

Une ZNIEFF de type I est localisée au droit du site : « la Rive Nord de la Baie d'Authie ».

Quatre zonages de protection sont localisés au droit du site :

- « Baie de Canche et couloir des trois estuaires »,
- « Estuaire, dunes de l'Authie, Mollières de Berck et prairies humides arrière-littorales »,
- « Estuaires picards et mer d'Opale »,
- « Baie d'Authie rive Nord ».

Huit ZNIEFF de type I sont localisées à moins de 5 km de la zone d'étude :

- « Baie de l'Authie »,
- « Mollières de Berck »,
- « Dunes de Merlimont »,
- « Bocages et prairies humides de Verton »,
- « Massif dunaire du Marquenterre entre la baie d'Authie et la baie de Somme »,
- « Polders du Sud de la baie d'Authie »,
- « Complexe humide arrière littoral de Waben et Conchil-le-temple»,
- « Cours de l'Authie, Marais et Coteaux associés ».

Une ZNIEFF de type II est localisée à moins de 5 km de la zone d'étude :

- « Plaine maritime Picarde ».

Un regard a également été porté aux espèces des zones Natura 2000 à moins de 5 km :

- « Estuaires picards : Baie de Somme et d'Authie »,
- « Dunes de Merlimont »,
- « Marais de Balançon »,
- « Estuaires et littoral picards (baies de Somme et d'Authie) »,
- « Dunes et marais arrière-littoraux de la Plaine Maritime Picarde ».

Il apparaît alors intéressant d'étudier les taxons remarquables observés au niveau de ces zonages afin d'établir les potentialités de présence d'espèces à enjeux sur la zone d'étude.

Cette recherche bibliographique préalable a pour objectif d'orienter les investigations de terrain et d'adapter les protocoles de recensement si nécessaire.

4.3.6.1 Les rhopalocères

- **Analyse bibliographique**

A l'issue de cette analyse, cinq espèces déterminantes de ZNIEFF et/ou d'intérêt patrimonial sont considérées comme potentielles au sein de la zone d'étude. Il s'agit d'espèces susceptibles de trouver sur le site des conditions et des habitats favorables à la réalisation de leur cycle biologique. Ces espèces sont listées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 24. Liste des espèces de rhopalocères potentielles

Nom scientifique	Nom vernaculaire
Aricia agestis	Collier-de-corail
Celastrina argiolus	Azuré des Nerpruns
Hipparchia semele	Agreste
Lasiommata megera	Mégère
Melanargia galathea	Demi-Deuil

- **Espèces observées**

Trois espèces ont été observées sur la zone d'étude. Ces espèces sont listées dans le tableau ci-après, associées à leur statut de reproduction sur la zone d'étude.

Tableau 25. Liste des espèces de rhopalocères présentes sur la zone d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de reproduction sur la zone d'étude
Lasiommata megera	Mégère	Probable
Pieris napi	Piéride du Navet	Prise alimentaire
Pieris rapae	Piéride de la Rave	Prise alimentaire

Les observations ont été faites lors des passages de mai et d'août. La Piéride du Navet et la Piéride de la Rave sont les espèces les plus communes et abondantes avec, au total, trois individus notés. Aucune plante hôte de l'espèce n'est cependant présente sur le site, il est donc probable que ces individus soient présents sur la zone d'étude uniquement en prise alimentaire ou de passage. Ces deux espèces observées lors des inventaires ne sont pas menacées. Elles sont « très communes » dans la région.

Une espèce d'intérêt patrimonial a été relevée : la Mégère.

La Mégère est une espèce relativement abondante en France. Chez cette espèce, le mâle est communément appelé le Satyre. L'espèce recherche les milieux ouverts tels que les lisières, les talus, les éboulis ou autres substrats rocailleux. Elle pond ses œufs séparément sur différentes les tiges et les feuilles de différentes essences végétales appartenant à la Familles de Poacées. Elle a été observée dans les dunes rudéralisées de la zone d'étude. En effet, c'est une espèce qui affectionne les milieux chauds, ensoleillés et plutôt secs.



Figure 86. Mégère (Lasiommata megera), © Rainette, 2011

- **Espèces potentielles**

D'après la précédente analyse bibliographique, cinq espèces d'intérêt étaient considérées comme potentielles sur la zone d'étude. Une d'entre elles a été contactée. La zone d'étude présente peu d'habitats réellement favorables aux lépidoptères. Ces derniers étant par ailleurs relativement peu étendus au regard du temps dédié à l'étude9, ils ont pu être prospectés de façon convenable lors des passages de mai et août.

La zone d'étude étant globalement peu favorable aux lépidoptères et les conditions de prospection recontrées étant favorables, aucune des espèces mises en avant lors de l'analyse bibliographique ne sera conservée au titre d'espèces potentielles dans le cadre de ce diagnostic.

4.3.6.2 Les odonates

- **Analyse bibliographique**

À l'issue de l'analyse et au regard des habitats présents, aucune espèce déterminantes de ZNIEFF et/ou d'intérêt patrimonial n'est considérée comme potentielle en période de reproduction au sein de la zone d'étude. En effet, aucun habitat favorable à la reproduction des odonates n'est présent sur site, aucune espèce n'est donc susceptible d'y réaliser son cycle biologique complet. Quelques individus sont cependant susceptibles d'être observées lors des inventaires en comportement de prise alimentaire, transit ou maturation.

- **Espèces observées**

Cinq espèces ont été observées sur la zone d'étude. Ces espèces sont listées dans le tableau ci-après, associées à leur statut de reproduction sur la zone d'étude.

Tableau 26. Liste des espèces d'odonates présentes sur la zone d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de reproduction sur la zone d'étude
Libellula fulva	Libellule fauve	Prise alimentaire
Orthetrum cancellatum	Orthétrum réticulé	Prise alimentaire
Sympetrum meridionale	Sympétrum méridional	Prise alimentaire
Sympetrum sanguineum	Sympétrum sanguin	Prise alimentaire
Sympetrum striolatum	Sympétrum fascié	Prise alimentaire

La totalité des observations a été faite lors du passage d'août 2023, dans la partie sud de la zone d'étude en lisière du boisement. Lors de ce passage de nombreux individus du genre Sympetrum (méridional, sanguin et fascié) ont été vus sur la zone d'étude toujours en lisière du boisement au sud du site. Aucun habitat inondé favorable à la reproduction des odonates n'étant présent sur site, ces espèces ne sont présentes qu'en maturation sur la zone d'étude.

Les espèces observées lors des inventaires ne sont pas menacées. Elles sont « très communes » à « peu communes » dans la région. Une espèce est déterminante de ZNIEFF : le Sympétrum méridional.

Le Sympétrum méridional présente des caractéristiques morphologiques similaires aux espèces de Sympétrum plus communes, un examen attentif est donc nécessaire pour son identification rigoureuse. Cette espèce se reproduit sur les mares d'eau stagnantes, temporaires ou saumâtres, telles que dans les fossés, les marais, les lacs, les étangs, les gravières ou encore les bras morts. La durée de la phase larvaire semble corrélée à la température, ce qui constitue une adaptation aux conditions météorologiques et un meilleur taux de succès des pontes. Les lieux de pontes privilégiés sont les rives exondées. Les larves s'abritent dans les plantes aquatiques et s'observent également à la surface des sédiments. Leur émergence a lieu de nuit. L'espèce est migratrice en région méditerranéenne, ce qui l'aide à coloniser les régions nordiques qui lui deviennent favorables en raison des dérèglements climatiques. Dans ces régions où elles s'installent, elle semble davantage sédentaire.



Figure 87. Sympétrum méridional (Sympetrum meridionale), © Rainette, 2004

Un total de trois individus a été aperçu en prise alimentaire au sud du site dans les dunes rudéralisées en lisière de boisement.

- **Espèces potentielles**

D'après la précédente analyse bibliographique, aucune espèce d'intérêt n'est considérée comme potentielle sur la zone d'étude, faute d'habitat favorable à leur reproduction.

4.3.6.3 Les orthoptères

- **Analyse bibliographique**

A l'issue de cette analyse, cinq espèces déterminantes de ZNIEFF étaient considérées comme potentielles au sein de la zone d'étude lors e l'analyse bibliographique. Il s'agit d'espèces susceptibles de trouver sur le site des conditions et des habitats favorables à la réalisation de leur cycle biologique. Ces espèces sont listées dans le tableau ci-après.

Tableau 27. Liste des espèces d'orthoptères potentielles sur la zone d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire
Gryllus campestris	Grillon champêtre
Myrmeleotettix maculatus	Gomphocère tacheté
Platycleis albopunctata	Decticelle grisâtre
Sphingonotus caerulans	Oedipode aigue-marine
Tetrix ceperoi	Tétrix des vasières

- **Espèces observées**

Six espèces ont été observées, lors des passages de mai et d'août 2023. Ces espèces sont listées dans le tableau ci-après, associées à leur statut de reproduction sur la zone d'étude.

Tableau 28. Liste des espèces d'orthoptères observés sur la zone d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de reproduction sur la zone d'étude
Chorthippus brunneus	Criquet duettiste	Probable
Gomphoceripppus rufus	Gomphocère roux	Probable
Myrmeleotettix maculatus	Gomphocère tacheté	Probable
Oedipoda caerulescens	OEdipode turquoise	Probable
Pseudochorthippus parallelus	Criquet des pâtures	Probable
Roeseliana roeselii	Decticelle bariolée	Probable

Les espèces de ce groupe ont été observées pendant l'inventaire d'août 2023 et la reproduction de chacune de ces espèces est identifiée comme probable. Les habitats sont favorables à la reproduction de ces espèces mais les individus se situent en bordure de zone d'étude, dans des habitats situés uniquement en partie sur le site, il est donc envisageable que les espèces se reproduisent à proximité. Les fourrés, lisières de boisements et les dunes rudéralisées sont des habitats de la zone d'étude favorables à la reproduction des orthoptères. Des espèces fréquentant un large spectre d'habitats ont été contactées, c'est le cas pour le Criquet duettiste, le Criquet des pâtures et la Decticelle bariolée. Des espèces plutôt thermophiles ont aussi été observées : le Gomphocère roux, au moins cinq individus d'Œdipode turquoise et de Gomphocère tacheté ont également été notés sur le site.

Les espèces observées lors des inventaires ne sont pas menacées, à l'exception du Gomphocère tacheté. Les espèces sont « très communes » à « peu communes » dans la région. Une espèce est déterminante de ZNIEFF : le Gomphocère tacheté.

Le Gomphocère tacheté, ou Gomphocère double-signe, est un criquet chanteur dont le stade adulte apparaît à partir de mi-juin et est observable jusqu'en octobre. L'espèce est reconnaissable notamment grâce aux bouts de ses antiennes élargis en massue et coudés. Il est un habitué des milieux secs et peu colonisés par la végétation. Le Gomphocère tacheté apprécie les milieux thermophiles et géophiles tel que les pelouses acides et sableuses, les prairies maigres et sèches et les abords de carrières. Il se retrouve typiquement dans les zones sablonneuses comme les dunes (littorales et intérieures), les landes ou sur les terrains plats gréseux aux pieds de reliefs. S'il n'apprécie pas les prairies calcaricoles, sa présence est néanmoins notée sur les roches calcaires où il abonde. La reproduction de l'espèce est considérée comme probable sur le site et la totalité des individus a été retrouvée au sud du site, en bord de dunes rudéralisées.



Figure 88. Gomphocère tacheté (Myrmeleotettix maculatus), © Rainette, 2014

- **Espèces potentielles**

D'après la précédente analyse bibliographique, cinq espèces d'intérêt étaient considérées comme potentielles sur la zone d'étude. Le Gomphocère tacheté, une de ces espèces mises en évidence lors de l'analyse bibliographique, a été contacté lors des inventaires. Les conditions météorologiques rencontrées étant propices à l'observation de l'entomofaune et les zones favorables ayant pu être prospectées dans leur intégralité de façon convenable, les autres espèces ne seront pas conservées dans le cadre de ce diagnostic.

4.3.6.4 Evaluation patrimoniale

Les relevés des différents groupes décrits précédemment sont présentés globalement sous la forme d'un tableau, disponible en annexe n°3 « Diagnostic écologique » exposant la liste des espèces observées accompagnée de leur degré de rareté en région Nord–Pas-de-Calais et en France.

Aucune espèce inventoriée sur la zone d'étude n'est protégée au niveau national.

Aucune espèce inventoriée sur la zone d'étude ne figure sur une annexe de la directive « Habitats-Faune-Flore ».

Aucune espèce inventoriée sur la zone d'étude ne figure sur la Convention de Berne.

Parmi les espèces inventoriées, aucune espèce n'est menacée au niveau national à l'exception du Gomphocère tacheté qui est considéré « à surveiller ».

Au niveau régional, toutes les espèces observées sont classées comme « préoccupation mineure » au niveau régional, sauf la Mégère qui est « quasi-menacée ». Les orthoptères n'ont pas de statut de menace au niveau régional.

Les espèces observées sont majoritairement « peu communes » à « très communes » dans le Nord-Pas-de-Calais, à l'exception du Sympétrum méridional qui est « rare.

Parmi les espèces observées, la Mégère, le Sympétrum méridional et le Gomphocère tacheté sont déterminants de ZNIEFF.

En conclusion concernant l'entomofaune, au total, 14 espèces ont été inventoriées sur la zone d'étude : trois espèces de rhopalocères, cinq espèces d'odonates et six espèces d'orthoptères. Les dunes rudéralisées, les fourrés et les lisières des boisements sont favorables aux orthoptères d'affinités généralistes ou thermophile par la présence de milieux chauds, ensoleillés et secs. La zone d'étude est favorable aux odonates en ce qui concerne l'alimentation et la maturation, mais pas la reproduction. La grande majorité des espèces observées ne sont pas menacées au niveau national ou régional. Le Gomphocère tacheté est considéré « à surveiller » sur le plan national et la Mégère est « quasi-menacée » en région Nord-Pas-de-Calais.

Parmi les espèces observées, la Mégère, le Sympétrum méridional et le Gomphocère tacheté sont déterminants de ZNIEFF.

L'intérêt global de la zone d'étude pour les insectes est jugé comme moyen.

4.3.7 La mammalofaune (hors chiroptères)

4.3.7.1 Analyse bibliographie

Comme précisé dans la méthodologie, une consultation des données communales sur 10 ans a été effectuée sur le portail **SIRF** mis à disposition par le GON dans le cadre du **RAIN**, en portant une attention particulière aux espèces d'intérêt patrimonial. Les données issues des zonages présents dans un rayon de 5 km ont également été étudiées. Notons que seuls les zonages ayant des ressemblances au niveau des habitats seront étudiés.

Une ZNIEFF de type I est localisée au droit du site : « la Rive Nord de la Baie d'Authie ».

Quatre zonages de protection sont localisés au droit du site :

- « Baie de Canche et couloir des trois estuaires »,
- « Estuaire, dunes de l'Authie, Mollières de Berck et prairies humides arrière-littorales »,
- « Estuaires picards et mer d'Opale »,
- « Baie d'Authie rive Nord ».

Huit ZNIEFF de type I sont localisées à moins de 5 km de la zone d'étude :

- « Baie de l'Authie »,
- « Mollières de Berck »,
- « Dunes de Merlimont »,
- « Bocages et prairies humides de Verton »,
- « Massif dunaire du Marquenterre entre la baie d'Authie et la baie de Somme »,
- « Polders du Sud de la baie d'Authie »,
- « Complexe humide arrière littoral de Waben et Conchil-le-temple»,
- « Cours de l'Authie, Marais et Coteaux associés ».

Une ZNIEFF de type II est localisée à moins de 5 km de la zone d'étude :

- « Plaine maritime Picarde ».

Un regard a également été porté aux espèces des zones Natura 2000 à moins de 20 km :

- « Estuaires picards : Baie de Somme et d'Authie »,
- « Dunes de Merlimont »,
- «Marais de Balançon »,
- « Marais arrière littoraux picards »,
- « Estuaire de la Canche »,
- « Estuaires et littoral picards (baies de Somme et d'Authie) »,
- « Dunes et marais arrière-littoraux de la Plaine Maritime Picarde »,
- « Vallée de l'Authie »,
- « Prairies et marais tourbeux de la basse vallée de l'Authie »
- « Marais arrière-littoraux picards »,
- « Le Marais de Villiers »,
- « Landes, mares et bois acides du plateau de Sorrus/St Josse, prairies alluviales et bois tourbeux en aval de Montreuil (62) »,
- « Estuaire de la Canche, dunes picardes plaquées sur l'ancienne falaise, forêt d'Hardelot et falaise d'Equihen »,
- « Coteau de Dannes et de Camiers »,
-

Il apparaît alors intéressant d'étudier les taxons remarquables observés au niveau de ces zonages afin d'établir les potentialités de présence d'espèces à enjeux sur la zone d'étude.

Cette recherche bibliographique préalable a pour objectif d'orienter les investigations de terrain et d'adapter les protocoles de recensement si nécessaire.

A l'issue de cette analyse bibliographique, nous avons mis en évidence la **présence potentielle de cinq espèces d'intérêt patrimonial et/ou protégées sur la zone d'étude**. Il s'agit d'espèces susceptibles de trouver sur le site des conditions et des habitats favorables à leur reproduction. Ces espèces sont listées dans le tableau ci-après.

Tableau 29. Liste des espèces de mammifères potentielles sur la zone d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire
Erinaceus europaeus	Hérisson d'Europe
Halichoerus grypus	Phoque gris
Mustela putorius	Putois d'Europe
Oryctolagus cuniculus	Lapin de garenne
Phoca vitulina	Phoque veau-marin

4.3.7.2 Espèces recensées

Sept espèces ont été observées sur la zone d'étude lors des inventaires. Ces espèces sont classées dans le tableau ci-après, associées à leur statut de reproduction sur la zone d'étude.

Tableau 30. Liste des espèces de mammifères présents sur la zone d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de reproduction sur la zone d'étude
Capreolus capreolus	Chevreuil européen	Possible
Halichoerus grypus	Phoque gris	Prise alimentaire
Lepus europaeus	Lièvre d'Europe	Possible
Oryctolagus cuniculus	Lapin de garenne	Possible
Phoca vitulina	Phoque veau-marin	Prise alimentaire
Sus scrofa	Sanglier	Possible
Vulpes vulpes	Renard roux	Possible

Certaines espèces se reproduisent de façon « possible » sur le site. Ces espèces sont « communes » à « très communes » en région. Des fèces et des empreintes de Renard roux ont été vus. L'espèce peut se reproduire dans les fourrés arbustifs à argousier et le boisement eutrophe. La présence de nombreux Lapins de garenne ainsi que de Lièvres d'Europe fait de la zone d'étude une zone de chasse idéale pour le Renard roux.

Des empreintes de Chevreuil européen et de Sanglier ont également pu être observés sur la plage, dans les dunes rudéralisés aux abords du boisement. Ce dernier peut être utilisé pour du refuge, de la prise alimentaire ou encore pour la reproduction par les deux espèces.

D'autres espèces fréquentent le site uniquement pour la prise alimentaire comme c'est le cas pour le Phoque gris et le Phoque veau-marin. Opportunistes, ces espèces se nourrissent d'une grande variété de poissons mais aussi de pieuvres et calamars. Ils partent en mer pour se nourrir et reviennent sur terre pour se reposer, se reproduire et muer. Ils affectionnent les bancs de sable qui se découvrent à marée basse, leurs offrant la tranquillité et leurs permettant de se jeter à l'eau très rapidement en cas de danger. Des groupes importants des deux espèces se reposent ainsi régulièrement à proximité de la zone d'étude sur des bancs de sable découverts à marée basse. Quelques individus des deux espèces peuvent toutefois être observés sur la zone d'étude à marée haute en comportement de recherche alimentaire et de transit uniquement.

Trois des espèces observées sont protégées et/ou d'intérêt patrimonial : le phoque gris, le phoque veau-marin et le lapin de Garenne.

Sur la zone d'étude, des traces et crottiers de Lapin de garenne ont pu être observés dans les dunes rudéralisées, notamment à proximité des fourrés à argousier et du boisement. Aucun terrier n'a cependant pu être observé, la reproduction de l'espèce sur la zone d'étude demeurera donc seulement possible.

Le Phoque gris est un mammifère marin au corps puissant et allongé. La couleur du pelage diffère selon le sexe. Le pelage du mâle est gris foncé avec des taches pâles et plus clair chez les femelles avec des taches sombres. Il peut se confondre avec le Phoque veau-marin, ce dernier a un museau plus arrondi, avec un net décrochement entre le front et le museau tandis que le Phoque gris a un museau allongé. Tout comme le Phoque veau-marin, il part en mer pour se nourrir et revient sur terre pour se reposer, se reproduire et muer. Il fréquente les côtes rocheuses bordées de falaises avec quelques petites plages. Mais il se reproduit préférentiellement sur des îles et îlots situées à une certaine distance de la côte. Pour ses sites de repos, il affectionne particulièrement des îlots baignés par des forts courants ou des bancs de sables. Opportuniste également, le Phoque gris se nourrit d'une grande variété de poissons (saumon, morue, hareng, raies, ...) mais aussi de pieuvres et calamars.



Figure 89. Phoque gris (Halycoerus grypus), © Florent Gellée

Sur la zone d'étude, au moins un individu a pu être observé, probablement en comportement de transit ou de prise alimentaire au niveau de l'estran à marée haute. Il est toutefois plus probable que de plus nombreux individus soient présents sur la zone d'étude à marée haute. Le site est principalement favorable au transit et à la prise alimentaire de l'espèce à marée haute. Il est toutefois à noter la présence d'une importante aire de repos de l'espèce à proximité de la zone d'étude sur un banc de sable émergé mais inaccessible à marée basse.



Figure 90. Phoque veau-marin (Phoca vitulina), © Florent Gellée

Phoque relativement petit avec une silhouette trapue, le Phoque veau-marin possède une tête arrondie qui se finit par un museau large et obtus. Ses membres sont en forme de nageoire et son pelage varie du gris clair au brun foncé voire noir. Plutôt grégaires et sédentaires, les Phoques veaux-marins ne présentent pas d'organisation sociale précise. Vivant au rythme des marées, ils partent en mer pour se nourrir et reviennent sur terre pour se reposer, se reproduire et muer. Ils se dispersent dans l'eau quand la marée monte et se regroupent (parfois par centaine) à marée basse sur les plages rocheuses et les bancs de sable, appelés « reposoirs ». Il fréquente les côtes sableuses et rocheuses et affectionne particulièrement les plages et les baies abritées offrant de nombreux bancs de sable qui lui offre la tranquillité et lui permet de se jeter à l'eau très rapidement en cas de danger. Opportuniste, le Phoque veau-marin se nourrit de poissons pélagiques (flets, limandes, carrelets, mulets, merlans, saumons, loches, harengs, ...) mais aussi de pieuvres et calamars.

Sur la zone d'étude, au moins deux individu ont pu être observés, probablement en comportement de transit ou de prise alimentaire au niveau de l'estran à marée haute. Il est toutefois plus probable que de plus nombreux individus soient présents sur la zone d'étude à marée haute. Le site est principalement favorable au transit et à la prise alimentaire de l'espèce à marée haute. Il est toutefois à noter la présence d'une importante aire de repos de l'espèce à proximité de la zone d'étude sur un banc de sable émergé mais inaccessible à marée basse.

4.3.7.3 Espèces potentielles

D'après la bibliographie, **cinq espèces** d'intérêt et/ou protégées étaient potentiellement présentes sur la zone d'étude. Trois de ces espèces ont été observées : le Phoque gris, le Phoque veau-marin et le Lapin de Garenne. Le Hérisson d'Europe et le Putois d'Europe n'ont pas été observés et aucun indice de présence n'a pu être relevé lors des différents passages. Ces espèces sont toutefois principalement nocturnes et de surcroît très discrètes. Elles peuvent donc facilement passer inaperçues lors des inventaires, elles seront donc conservées au titre d'espèces potentielles dans le cadre du présent diagnostic. Ces espèces peuvent notamment être présentes dans le boisement en comportement de transit, de prise alimentaire, voire de reproduction.

4.3.7.4 Evaluation patrimoniale

Deux espèces observées (Phoque gris et Phoque veau-marin) et une espèce potentielle (le Hérisson d'Europe) sont protégées au niveau national.

Le Putois d'Europe, espèce potentielle, est inscrite sur l'annexe V de la Directive Habitats-Faune-Flore. Le Phoque gris et le Phoque veau-marin sont inscrits sur celle-ci également ainsi que sur l'annexe II.

Trois espèces observées : le Phoque gris, le Phoque veau-marin et le Chevreuil européen ; ainsi que le Hérisson et le Putois d'Europe, espèces potentielles, sont mentionnées dans l'annexe III de la Convention de Berne.

Au niveau national, la Liste rouge des mammifères menacés en France métropolitaine (UICN), indique le degré de menace qui pèse sur chaque espèce en métropole.

Le Lapin de garenne, le Phoque gris et le Phoque veau-marin sont « quasi-menacés » en France. Le Putois d'Europe, espèce potentielle, est également « quasi-menacée ». Les autres espèces, observées sont en « préoccupation mineure.

Au niveau régional, il a été établi une **Liste Rouge des Mammifères menacés en Nord Pas-de-Calais**. Elle détermine pour chaque espèce un niveau de menace et de rareté. Par ailleurs, la **Liste des espèces déterminantes de ZNIEFF du Nord-Pas-de-Calais**, permet d'identifier les espèces qui ont un intérêt de niveau au minimum régional.

Toutes les espèces observées et potentielles n'ont pas de statut de menace au niveau régional.

Toutes les espèces sont « très communes » ou « communes » dans le Nord-Pas-de-Calais, à part le Phoque gris, le Phoque veau-marin, le Chevreuil européen qui n'ont pas de statut de rareté.

Le Phoque gris et le Phoque veau-marin sont déterminants de ZNIEFF.

En conclusion concernant les mammifères (hors chiroptères), sept espèces ont été observées sur la zone d'étude lors des différents passages de 2023. Toutes se reproduisent de façon « possible » sur le site sauf le Phoque gris et le Phoque veau-marin qui l'utilisent pour la prise alimentaire et le transit. Il est à noter la présence de deux importantes colonies de l'espèce en repos à proximité de la zone d'étude.

Deux espèces à enjeux sont potentiellement présentes sur la zone d'étude : le Hérisson et le Putois d'Europe.

La zone d'étude est favorable au Lapin de garenne, au Phoque gris (prise alimentaire uniquement) et au Phoque veau-marin (prise alimentaire uniquement) qui sont « quasi-menacés » en France. Le Putois d'Europe, espèce potentielle, est également « quasi-menacée » au niveau national. Le Hérisson d'Europe, potentiel sur le site, est protégé.

La majorité des espèces observées ou potentielles sont « communes » et « très communes » dans la région.

Les enjeux globaux liés à la mammalofaune sont jugés comme moyens.

4.3.8 Les chiroptères

4.3.8.1 Analyse bibliographique

Comme précisé dans la méthodologie, une consultation des données communales sur 10 ans a été effectuée sur le portail **SIRF** mis à disposition par le GON dans le cadre du **RAIN**, en portant une attention particulière aux espèces d'intérêt patrimonial. Les données issues des zonages présents dans un rayon de 5 km ont également été étudiées. Notons que seuls les zonages ayant des ressemblances au niveau des habitats seront étudiés.

Une ZNIEFF de type I est localisée au droit du site : « la Rive Nord de la Baie d'Authie ».

Quatre zonages de protection sont localisés au droit du site :

- « Baie de Canche et couloir des trois estuaires »,
- « Estuaire, dunes de l'Authie, Mollières de Berck et prairies humides arrière-littorales »,
- « Estuaires picards et mer d'Opale »,
- « Baie d'Authie rive Nord ».

Huit ZNIEFF de type I sont localisées à moins de 5 km de la zone d'étude :

- « Baie de l'Authie »,
- « Mollières de Berck »,
- « Dunes de Merlimont »,
- « Bocages et prairies humides de Verton »,
- « Massif dunaire du Marquenterre entre la baie d'Authie et la baie de Somme »,
- « Polders du Sud de la baie d'Authie »,
- « Complexe humide arrière littoral de Waben et Conchil-le-temple»,
- « Cours de l'Authie, Marais et Coteaux associés ».

Une ZNIEFF de type II est localisée à moins de 5 km de la zone d'étude :

- « Plaine maritime Picarde ».

Un regard a également été porté aux espèces des zones Natura 2000 à moins de 20 km :

- « Estuaires picards : Baie de Somme et d'Authie »,
- « Dunes de Merlimont »,
- « Marais de Balançon »,
- « Marais arrière littoraux picards »,
- « Estuaire de la Canche »,
- « Estuaires et littoral picards (baies de Somme et d'Authie) »,
- « Dunes et marais arrière-littoraux de la Plaine Maritime Picarde »,
- « Vallée de l'Authie »,
- « Prairies et marais tourbeux de la basse vallée de l'Authie »
- « Marais arrière-littoraux picards »,
- « Le Marais de Villiers »,
- « Landes, mares et bois acides du plateau de Sorrus/St Josse, prairies alluviales et bois tourbeux en aval de Montreuil (62) »,
- « Estuaire de la Canche, dunes picardes plaquées sur l'ancienne falaise, forêt d'Hardelot et falaise d'Equihen »,
- « Coteau de Dannes et de Camiers »,

Il apparaît alors intéressant d'étudier les taxons remarquables observés au niveau de ces zonages afin d'établir les potentialités de présence d'espèces à enjeux sur la zone d'étude.

Cette recherche bibliographique préalable a pour objectif d'orienter les investigations de terrain et d'adapter les protocoles de recensement si nécessaire.

A l'issue de cette analyse bibliographique, nous avons mis en évidence la **présence potentielle de dix espèces d'intérêt patrimonial** sur la zone d'étude. Il s'agit d'espèces susceptibles de trouver sur le site des conditions et des habitats pouvant servir de zone de chasse ou de transit, voire de gîte dans certains cas.

Tableau 31. Liste des chiroptères potentiels sur la zone d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire
Eptesicus serotinus	Sérotine commune
Myotis daubentonii	Murin de Daubenton
Myotis emarginatus	Murin à oreilles échancrées
Myotis mystacinus	Murin à moustaches
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler
Nyctalus noctula	Noctule commune
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl
Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune
Plecotus auritus	Oreillard roux

4.3.8.2 Espèces recensées

Cinq espèces ont été identifiées sur la zone d'étude, lors des inventaires réalisés du 22 au 25 août 2023 et sont listées dans le tableau ci-après.

Tableau 32. Liste des chiroptères inventoriés sur la zone d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire
Eptesicus serotinus	Sérotine commune
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl
Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune

D'après l'analyse des données enregistrées, toutes les espèces ont pu être identifiées avec certitude.

L'analyse de l'activité des chiroptères pour chaque espèce identifiée indique qu'elles ont une activité faible à moyenne sur la zone d'étude. L'activité de chaque espèce ainsi que la présentation des espèces est disponible dans le diagnostic écologique présenté en annexe n°3. Le lecteur est invité à s'y référer.

Ces activités montrent l'intérêt du site pour la chasse, le transit, ainsi que potentiellement le gîte des chiroptères grâce aux arbres à cavités pouvant être présents sur la zone d'étude. La recherche de ces cavités a été réalisée en janvier, lorsque l'absence de végétation permet une meilleure visibilité.

Pour la **Sérotine commune**, selon l'analyse des données enregistrées, l'espèce a été contactée en moyenne 14 fois par nuit d'enregistrement, ce qui représente une **activité moyenne** en France sur biotope de chasse, d'après le référentiel « France Passif ». Les cavités arboricoles potentiellement présentes sur la zone d'étude sont des habitats favorables au gîte occasionnel d'individus isolés de l'espèce.

Pour la **Noctule de Leisler**, selon l'analyse des données enregistrées, l'espèce a été contactée en moyenne 21 fois par nuit d'enregistrement, ce qui représente une **activité moyenne** en France sur biotope de chasse, d'après le référentiel « France Passif ». Les cavités arboricoles potentiellement présentes sur la zone d'étude sont des habitats favorables au gîte occasionnel d'individus isolés de l'espèce.

Pour la **Pipistrelle de Kuhl**, selon l'analyse des données enregistrées, l'espèce a été contactée en moyenne 6 fois par nuit d'enregistrement, ce qui représente une **activité faible** en France sur biotope de chasse, d'après le référentiel « France Passif ».

Pour la **Pipistrelle de Nathusisus**, selon l'analyse des données enregistrées, l'espèce a été contactée en moyenne 9 fois par nuit d'enregistrement, ce qui représente une **activité moyenne** en France sur biotope de chasse, d'après le référentiel « France Passif ». Les cavités arboricoles potentiellement présentes sur la zone d'étude sont des habitats favorables au gîte de l'espèce.

Pour la **Pipistrelle commune**, selon l'analyse des données enregistrées, l'espèce a été contactée en moyenne 21 fois par nuit d'enregistrement, ce qui représente une **activité moyenne** en France sur biotope de chasse, d'après le référentiel « France Passif ». Les cavités arboricoles potentiellement présentes sur la zone d'étude sont des habitats favorables au gîte d'individus isolés de l'espèce.

La carte en page suivante présente la localisation des espèces de chiroptères contactées lors des inventaires.

4.3.8.3 Espèces potentielles

Dix espèces étaient citées dans la bibliographie.

Cinq des espèces relevées lors l'analyse bibliographique ont été identifiées sur la zone d'étude. D'après l'analyse des données réalisée, tous les enregistrements obtenus ont pu être identifiés et reliés avec certitude à une unique espèce. Aucune espèce ne sera donc conservée en potentiel.

4.3.8.4 Recherche de gîtes

Dans le cadre de cet inventaire et dans l'objectif de connaître la capacité d'accueil des chiroptères, une recherche des gîtes (bâtis, arbres à cavités, etc.) et des micro-habitats potentiels a été réalisée le 09 janvier 2024.

- **Gîtes d'hibernation**

Toutes les espèces de chiroptères n'ont pas les mêmes besoins écologiques pour hiberner, mais toutes requièrent des conditions stables de températures, une humidité importante et une absence de dérangement. Ainsi les milieux les plus favorables lors de cette période sont les grottes, les caves, les tunnels, les puits, les fissures, etc. Pour chaque espèce, le succès de l'hibernation dépendra du choix du site.

Sur la zone d'étude, **aucun bâtiment ni aucune cavité souterraine** favorables au gîte ne sont présents sur la zone d'étude. Les espèces anthropophiles contactées sur la zone d'étude peuvent gîter dans les bâtiments et les maisons aux alentours de la zone d'étude.

D'autres espèces passent l'hiver dans des arbres creux : la Pipistrelle de Nathusius, l'Oreillard roux, etc. Aucun arbre à cavité de volume suffisant pour accueillir des chiroptères en hibernation n'a toutefois pu être relevé sur la zone d'étude.

- **Gites estivaux**

En France, les milieux arborés et boisés hébergent un grand nombre de chauve-souris. La présence importante de gîtes et de micro-habitats constitue l'un des principaux facteurs de l'attrait des chiroptères pour ces espaces. Ces éléments sont utilisés par les espèces arboricoles (Pipistrelle de Nathusius...) et même par des espèces plus généralistes. D'autres espaces comme le bâti sont également appréciés par des espèces comme la Pipistrelle commune, la Sérotine commune, etc.

Comme décrit dans la biologie des espèces au paragraphe précédent, certaines espèces gîtent dans les cavités arboricoles. Aucune cavité arboricole notable n'a pu être relevée dans le boisement, les arbres étant globalement jeune et d'assez faible circonférence. Il est toutefois possible que des cavités plus importantes soient présentes, dans les résineux par exemple, mais qu'elles n'aient pu être aperçues pour diverses raisons (couvert végétal des résineux, difficulté de prospection exhaustive de tous les arbres etc). Quelques cavités arboricoles mineures telles que des écorces décollées sont toutefois présentes et peuvent suffire au gîte occasionnel d'individus isolés en journée.

Certaines espèces gîtent dans les bâtiments comme la Pipistrelle commune. Certaines de ces espèces anthropophiles gitent occasionnellement dans des cavités arboricoles. Toutefois il est probable que les espèces anthropophiles gîtent dans les bâtiments qui se trouvent à proximité de la zone d'étude.

4.3.8.5 Evaluation patrimoniale

L'ensemble des espèces de chauves-souris sont protégées au niveau national par l'arrêté du 23 avril 2007, ainsi que les habitats nécessaires à l'accomplissement de leur cycle biologique.

Ainsi, toutes les espèces de chauves-souris identifiées sur la zone d'étude sont protégées au niveau national, ainsi que leurs habitats.

Les espèces de chiroptères identifiées sur la zone d'étude relèvent de l'annexe IV de la Directive européenne.

Au niveau national, la Liste rouge des mammifères menacés en France métropolitaine (UICN), indique le degré de menace qui pèse sur chaque espèce en métropole. Toutes les espèces observées sont « quasi-menacées » au niveau national, hormis la Pipistrelle commune qui est considérée « de préoccupation mineure ».

Parmi les espèces identifiées, la Pipistrelle de Nathusius est « vulnérable » dans la région. Les autres espèces identifiées présentent un niveau de menace indéfini.

En termes de rareté, les espèces identifiées sont « communes » ou « assez communes », sauf la Noctule de Leisler qui est « rare ». La Pipistrelle de Kuhl, espèce potentielle, n'a pas de niveau de rareté dans la région.

La Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius sont déterminantes de ZNIEFF.

En conclusion concernant les chiroptères, au total d'après l'analyse des données enregistrées, cinq espèces ont été identifiées lors des inventaires d'août 2023. Toutes les espèces ont été déterminées avec certitude, d'après l'analyse réalisée.

Quatre espèces identifiées sont menacées au niveau national et / ou régional. La Noctule de Leisler est une espèce « rare » en région.

Trois espèces contactées présentent une activité moyenne sur la zone d'étude : la Sérotine commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius. Les autres espèces identifiées ont une activité faible sur le site.

La zone d'étude est favorable au transit et à la chasse des chiroptères. Aucun habitat n'est favorable à la reproduction des chiroptères sur le site même. Les espèces sont susceptibles de se reproduire à proximité de la zone d'étude, notamment dans les bâtiments. Le boisement présent sur le site n'est favorable qu'au gîte occasionnel de quelques individus isolés.

L'enjeu global relatif aux chiroptères est actuellement jugé comme assez fort.

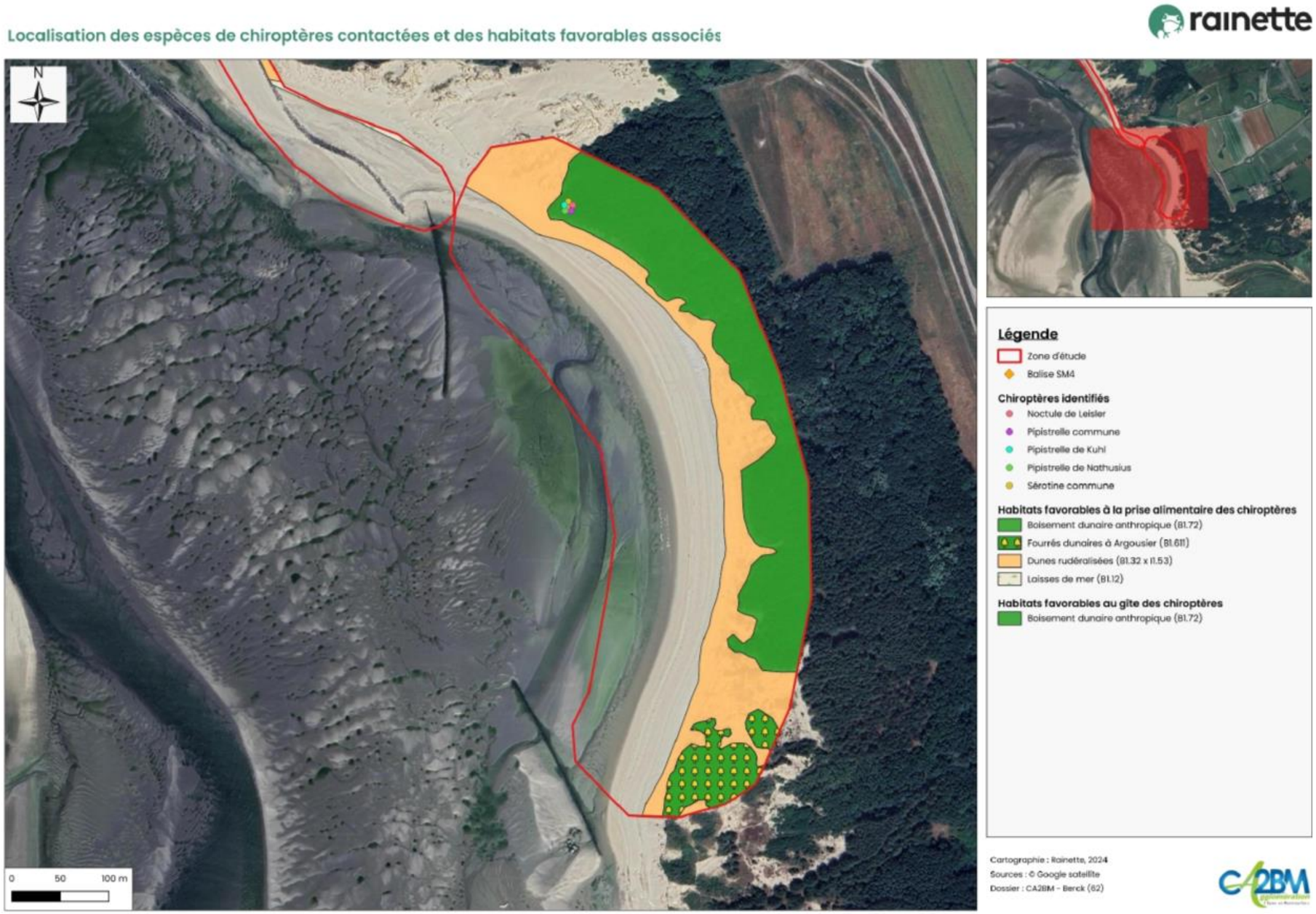


Figure 91. Localisation des espèces de chiroptères contactées et des habitats favorables associés

4.3.9 La faune benthique

Une campagne de prélèvements a été réalisée en octobre 2024 pour faire un état des communautés benthiques en présence sur la plage de Berck et le long du cordon dunaire de Bois de sapins.

L'échantillonnage comprend 21 stations : 9 stations disposées en 3 radiales de 3 stations, perpendiculaires à la côte, sur la plage de Berck ainsi que 12 stations disposées en 6 radiales de 3 stations le long du cordon dunaire du bois de sapins. Elles sont situées sur l'estran (cf. figures suivantes). Les prélèvements effectués ont respecté les coordonnées prévues initialement.



Figure 92. Carte de localisation des 9 stations de prélèvements biosédimentaires de la plage de Berck. Source : IDRABIO

La campagne d'échantillonnage s'est déroulée sur 3 jours du 15 au 17 octobre 2024.

L'intervention s'est déroulée dans de bonnes conditions météorologiques. Les prélèvements ont été effectués par coefficient de marée allant de 78 à 101 le dernier jour. Les 21 stations ont été échantillonnées à l'aide d'un GPS à main, ayant une précision au mètres près. La mission de prélèvement s'est déroulée à pied en suivant le jusant et le flot afin d'être, dans la mesure du possible, sur la station la plus basse sur l'estran lors de l'heure de basse mer.

Pour chaque station, la présence d'espèces structurantes tels que *Lanice conchilega* ou *Arenicola marina* ainsi que la présence d'eau, de ripples marks et de débris coquilliers sont relevées et quantifiés selon le barème suivant (X : absent, 1 : peu, 2 : beaucoup). Les résultats sont présentés sur les fiches station.

La présence d'espèces structurantes (un peu de *Arenicola marina*) n'a été observée que sur une station de la plage de Berck : B03, la plus au nord-ouest et sur 2 stations de l'anse de Bois de Sapins : B12 et B14 (entourées en jaune sur la figure ci-avant).

A noter que les stations B01 et B04 situées en haut de l'estran étaient impactées par le Beach cross lors de cette campagne, puisque l'évènement a eu lieu le week-end précédent. Les plages avaient été remaniées afin de créer des circuits de moto-cross. L'échantillonnage de ces deux stations a tout de même eu lieu mais les résultats devront être interprétés avec parcimonie.

NB : Les détails méthodologiques, les cartographies en bonne qualité ainsi que les résultats des fiches stations sont disponibles dans l'annexe n°4 « Etat des communautés benthiques de la plage de Berck et du cordon dunaire de Bois de Sapins. Rapport d'intervention de la campagne d'octobre 2024. Idrabio ». Le lecteur est invité à s'y référer.

L'enjeu relatif aux communautés benthiques est actuellement considéré comme faible.



Figure 93. Carte de localisation des 12 stations de prélèvements biosédimentaires du cordon dunaire de Bois de Sapins. Source : IDRABIO

4.4 PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGER

4.4.1 Patrimoine paysager

Du fait de la faible urbanisation de ses rivages et des milieux naturels relativement étendus, en comparaison avec d'autres estuaires plus détériorés, l'estuaire de l'Authie comporte une qualité paysagère remarquable.

La baie présente une mosaïque de paysages variés, façonnés à la fois par la dynamique naturelle du site (slikke, schorre, dunes, chenaux...), mais aussi par l'occupation du territoire par l'homme (renclôtures, pâturages, cultures, urbanisation, ouvrages de protection contre l'érosion...).

Le projet s'intègre dans le paysage urbain de Berck et des dunes et estuaires d'Opale.

La plage du Bois de Sapins, bordée par des milieux dunaires diversifiés, offre un point de vue « naturel » de la baie (figure suivante), où l'action de l'homme n'est pas marquée par des ouvrages visibles, ou qui s'intègrent naturellement dans le paysage (pieux de bois), contrairement à l'anse des Sternes voisine (épis en enrochement).



Figure 94. Paysage naturel de la baie d'Authie, depuis le bois de Sapin

Ce secteur au paysage préservé s'inscrit entre la digue submersible et ses épis transversaux au Nord surmontés par l'urbanisation de la ville de Berck, les zones de cultures et pâturages situées à l'Est en arrière des dunes, et la zone de chasse à la hutte au Sud visible quand on passe le Bec de Perroquet.

Au large s'étend le paysage maritime uniforme de la Manche à marée haute, ou alors le panorama changeant de la divagation des chenaux de l'Authie lorsque la mer se retire.

La vue naturelle offerte par cette plage de Bois de Sapin depuis le pied de la digue submersible vers le Sud présente une linéarité continue qui s'étend jusqu'à la ligne d'horizon où apparait, parfois, la végétation de la rive opposée (sud) de la baie.

Cependant le paysage de ce secteur est constamment en mouvement, remanié par la dynamique naturelle du site. Les érosions marines et éoliennes auxquelles il est soumis laissent des traces sur le site : microfalaises dunaires, dunes remaniées, siffle-vents, chutes d'arbres sur la plage, etc.

En termes de desserte, le paysage se découpe entre deux espaces différents, séparés par la Pointe du Haut Banc :

- La plage de Berck
  - Entièrement accessible car juxtaposée au tissu urbain ;
- La Pointe du Haut Banc
  - Entourée par la promenade du professeur Jean Debeyre ;
  - Protégée de l'urbanisation par la Cité du Phare, monument historique d'intérêt ;
- Un littoral, peu accessible constitué de la Anse des Sternes puis de Bois de Sapin, desservi par quelques routes reliées à la D940
  - D'où un rivage préservé de l'urbanisation (préservation également liée aux acquisitions foncières du Conservatoire du Littoral à partir de 1986) ;
  - Peu voire pas d'accès directs au rivage ;
  - Un cheminement littoral continu qui ne s'effectue quasi-uniquement sur l'estran ;
  - Absence d'un cheminement arrière-littoral continu ;

Au-delà de la pointe du Haut Banc en entrant dans l'estuaire de l'Authie, du fait de la faible urbanisation de ses rivages et des milieux naturels relativement étendus, en comparaison avec d'autres estuaires plus détériorés, l'estuaire comporte une qualité paysagère remarquable. Ainsi les plages sont bordées par des milieux dunaires diversifiés et présente des points de vue sur le secteur de la baie d'Authie qui semble encore « naturel », où l'action de l'homme n'est pas marquée par des ouvrages visibles. La gestion des dunes et notamment les aménagements réalisés pour en limiter l'érosion, sont rendus « invisibles » par l'utilisation de matériaux naturels et leur intégration au paysage.

Cependant le paysage de ce secteur est constamment en mouvement, remanié par la dynamique naturelle du site. Les érosions marines et éoliennes ainsi que les divagations de l'Authie auxquelles il est soumis laissent des traces sur le site : microfalaises dunaires, dunes « chamboulées », remaniées, éboulement, recul du trait de côté visible à moyen terme…

Le projet s'intègre au croisement entre le paysage urbain de Berck et le paysage des dunes et estuaires d'Opale. Du fait de la faible urbanisation de ses rivages et des milieux naturels relativement étendus, en comparaison avec d'autres estuaires plus détériorés, l'estuaire de l'Authie, au-delà de la Pointe du Haut Banc, comporte une qualité paysagère remarquable. La baie présente une mosaïque de paysages variés, façonnés à la fois par la dynamique naturelle du site, mais aussi par l'occupation du territoire par l'homme (urbanisation, ouvrages de protection contre l'érosion...).

4.4.2 Zone de protection du paysage

SOURCES : DREAL PICARDIE / MNHN-SPN / BAIEDESOMME.ORG.

- *Les articles L. 341-1 et suivants du Code de l'Environnement reprennent la définition des sites inscrits et classés (ex - loi du 2 mai 1930 sur la protection des monuments naturels et des sites à caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque).*
- *Les sites classés sont des lieux dont le caractère exceptionnel justifie une protection de niveau national. L'article L. 341-10 du Code de l'Environnement énonce que « les monuments naturels ou les sites classés ne peuvent ni être détruits ni être modifiés dans leur état ou leur aspect sauf autorisation spéciale », qui doit être délivrée par le préfet après avis de l'Architecte des Bâtiments de France et, chaque fois qu'il le juge utile, de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites (article R. 341-11).*
- *En site inscrit, les mesures de protection sont plus légères : l'inscription est une reconnaissance de la qualité d'un site justifiant une surveillance de son évolution, sous forme d'une consultation de l'Architecte des Bâtiments de France sur les travaux qui y sont entrepris.*

Le projet n'est localisé au sein d'aucun site inscrit ou classé (cf. figure suivante). Le site classé en proximité du projet (> 700 m) est le site du Marquenterre, classé par décret du 18 septembre 1998 et présentant une diversité paysagère et écologique relative au contact des milieux terrestres et marins.

Le site inscrit en proximité du projet (>1 km) est le site du Littoral Picard, inscrit par arrêté du 20 janvier 1975 et protégeant la façade maritime du département de la Somme. Il se caractérise par sa diversité paysagère (Bas-Champs, Baie de Somme, massif dunaire) et par la richesse du patrimoine naturel (flore, avifaune, …) qui s'y développe.

Le projet n'est localisé au sein d'aucun site inscrit ou classé. Le site inscrit en proximité du projet (>1 km) est le site du Littoral Picard. Le site classé en proximité du projet (> 700 m) est le site du Marquenterre.



Figure 95. Sites inscrits et classés en proximité du projet

4.4.3 Patrimoine culturel

- *Un monument historique est un édifice ou un objet recevant par arrêté un statut juridique destiné à le protéger, du fait de son intérêt historique, artistique et/ou architectural. Deux niveaux de protection existent : le classement comme monument historique (le plus haut niveau de protection), et l'inscription au titre des monuments historiques.*

- *La protection au titre des monuments historiques n'est donc pas un label mais bien un dispositif législatif d'utilité publique (Loi du 31 Décembre 1913 modifiée par Loi 62-824 du 21 Juillet 1962). Le rayon de protection légal autour d'un monument historique est de 500 mètres. Cette protection naît automatiquement dès lors que l'édifice est classé ou inscrit. L'intérieur de ce périmètre ne peut faire l'objet d'aucune construction nouvelle, réhabilitation, démolition, déboisement, transformation ou modification de nature à en affecter l'aspect, sans une autorisation préalable de l'Architecte des Bâtiments de France (art. L. 621-31 du code de l'Urbanisme).*

- *Cette restriction est fondée sur la nécessité de préserver les abords du monument ("champs de visibilité") pour ne pas nuire à sa mise en valeur (Loi de 1943, modifiée par l'article 40 de la loi SRU de décembre 2000).*

Le tableau suivant ainsi que la figure ci-après présentent les édifices faisant partie du patrimoine culturel à proximité du projet.

Tableau 33. Patrimoine culturel localisé à proximité du secteur d'étude Authie Sud

Nom de l'édifice	Nature de la protection de l'édifice	Commune	Date et nature de l'acte de protection de l'édifice	Distance de l'édifice au projet
Chapelle Cazin	Inscrit Monument Historique partiellement	Berck	Partiellement Inscrit par arrêté du 13 octobre 2010	175 m au Nord Est de la zone de prélèvement
Eglise Notre-Dame des Sables	Inscrit Monument Historique	Berck	inscription par arrêté du 28 avril 1993	450 m à l'Est de la zone de prélèvement
Eglise Saint-Jean-Baptiste	Classé Monument historique	Berck	Classé par liste de 1862	2 km à l'Est de la zone de prélèvement
Phare de Berck	Inscrit Monument Historique	Berck	inscription par arrêté du 30 décembre 2010	300 m à l'Est de la zone de transit
Eglise Saint-Martin	Inscrit Monument Historique	Groffliers	Inscription par arrêté du 9 août 2005 (église en totalité)	2,8 km de la zone de rechargement

Le projet rentre dans le périmètre de protection de 500m de trois immeubles protégés au titre des monuments historiques.

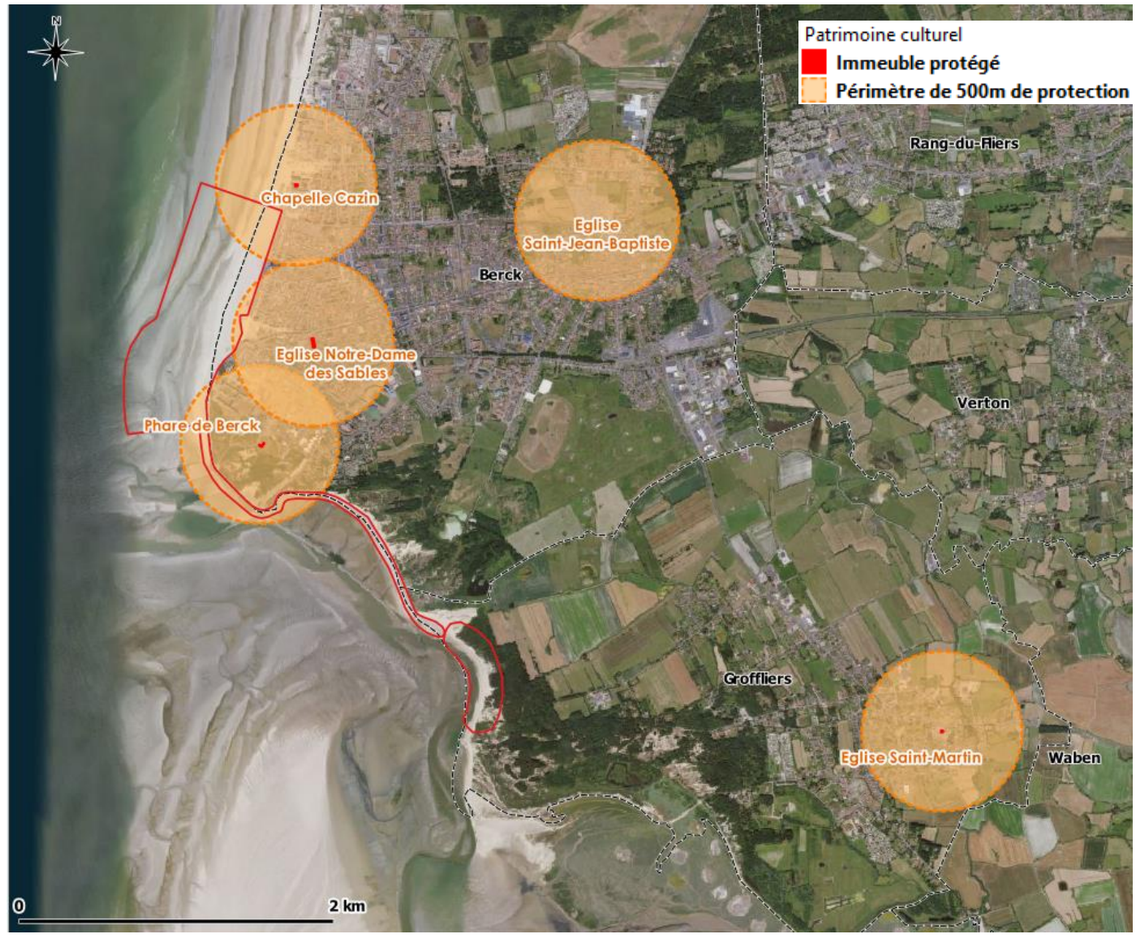


Figure 96. Patrimoine culturel aux abords du projet

4.4.3.1 Vestiges d'anciens ouvrages

Les vestiges militaires (blockhaus, pieux Rommel…), observés le long du littoral de la Manche et de la Mer du Nord, témoignent de la construction du Mur de l'Atlantique lors de la Seconde Guerre Mondiale. Ils sont visibles sur les plages et dans les dunes localisées de part et d'autre de la baie d'Authie (dunes de Fort-Mahon au sud, dunes de Berck au nord), mais également au sud immédiat de la zone de projet, au niveau du blockhaus.



Figure 97. Vestiges militaires de la Seconde Guerre Mondiale, au sud de la zone de projet

Des vestiges militaires sont localisés au sud immédiat de la zone de projet.

4.5 MILIEU HUMAIN

4.5.1 Population et habitat

SOURCE : INSEE – CONSULTE LE 27/03/2023

Le projet est situé dans l'emprise de deux communes : Berck, et Groffliers.

Elles font parties de la Communauté d'agglomération des Deux Baies en Montreuillois (CA2BM) situé en Pas-de-Calais (62). 80% des communes de la CA2BM sont des communes rurales (moins de 1 500 habitants). Elle présente une dynamique démographique avec le tourisme : plus de 110 000 touristes/an (50 % du parc des résidences secondaires régionales)

L'étude de la population est basée sur les données statistiques des communes implantées sur l'aire d'étude.

Tableau 34. Principales données statistiques sur la population (2019)

	Communes					
	Groffliers	Berck	CA2BM	Départe-ment	Région Hauts de France	France
Population	1 531	13 482	65 940	1 465 278	6 004 947	67 257 982
Densité de population (nombre d'habitants au km²)	189,2	906,0	161,2	219,6	188,8	105,9

Tableau 35. Evolution de la population depuis 1968

	1968	1975	1982	1990	1999	2008	2013	2019
Berck	13 690	14 420	14 060	14 167	14 378	15 124	14 835	13 482
Groffliers	477	673	980	1 324	1 422	1 476	1 463	1 531

Les typologies de l'habitat sont très disparates sur le territoire. Le parc social est principalement concentré dans les communes de Berck-sur-Mer, Etaples (qui possède un quartier Politique de la Ville), Montreuil et Camiers.

La population de Groffliers a connu une évolution importante entre 1968 et 2008, elle s'est stabilisée depuis. Elle est d'environ 1500 habitants en 2019.

Berck voit sa population stable depuis 1968, elle est d'environ 13 500 habitants en 2019.

4.5.2 Entreprises et emploi

SOURCE : CA2BM – BILAN DIAGNOSTIC DE LA PHASE DIAGNOSTIC POUR L'ELABORATION DU PLUI-H DE LA CA2BM

La CA2BM compte quatre grands secteurs d'activité qui sont les premiers employeurs du territoire : **la santé, le tourisme, le social et le commerce.**

Résidentiel d'un point de vue économique, le territoire attire les actifs venant de l'extérieur, notamment de la Communauté d'agglomération du Boulonnais. Il peut aussi compter sur un acteur industriel majeur avec Valéo, qui pèse à lui seul plus de 1000 emplois, et sur un réseau étoffé de PME et PMI. L'activité artisanale est quant à elle perçue comme un secteur à développer.

Le taux d'emploi représente 58,7% dans la CA2BM en 2016, soit une moyenne équivalente à celle de la Région (58,8%). La part des emplois salariés précaires est plutôt faible avec une moyenne de 16,3% contre 16,0% à l'échelle régionale.

Le taux de chômage est de 15,7% dans l'Agglomération, soit un peu moins que la moyenne régionale (16,0%).

D'un point de vue géographique, l'activité se concentre sur 2 grands bassins économiques, Berck (28,3% des emplois sur le territoire) et Etaples (18% des emplois sur le territoire) / Le Touquet (14% des emplois sur le territoire), qui sont, paradoxalement, aussi les zones à plus fort taux de chômage.

Enfin, les formations sur le territoire sont majoritairement en adéquation avec les spécificités locales (Tourisme, Santé, Secteur social).

4.5.3 Attractivité et tourisme

L'ouverture des accès à Berck, en particulier l'autoroute A16 et les liaisons ferroviaires (TGV, TER, Intercités) par la gare de Rang-du-Fliers, a largement contribué au développement touristique du secteur du projet, en le rapprochant des métropoles lilloise et parisienne, de la Belgique et la Grande-Bretagne.

La Baie d'Authie est un **point d'attraction touristique**, en effet il s'agit d'une des dernières Baies à l'état naturel d'Europe, où vivent des **colonies de phoques gris et veaux marins**. De nombreux circuits aménagés permettent de découvrir la baie depuis la vallée jusque l'embouchure.

Berck accueille annuellement (début octobre en général) le **Beach-Cross** de Berck : course de moto-cross qui se déroule chaque année, depuis 2004, sur la plage de Berck et qui fait partie du championnat de France des sables.

Le secteur accueille également les **Rencontres Internationales de Cerfs-Volants**, un événement de renommée internationale a lieu tous les ans en avril : les cerfs-volistes professionnels, viennent du monde entier pour offrir aux spectateurs des démonstrations de performances et des chorégraphies synchronisées (Mégateams) ou des combats pacifiques de Rokkakus (cerfs-volants hexagonaux inspirés de la culture japonaise). Ce rassemblement est le théâtre, tous les 2 ans chaque année paire), des championnats du monde de cerfs-volants en ligne par équipe (cervoling), qui attirent les meilleures équipes du monde. De plus, de nombreuses animations sont proposées.



Figure 98. Rencontres Internationales de Cerfs-Volants

SOURCE : CA2BM – BILAN DIAGNOSTIC DE LA PHASE DIAGNOSTIC POUR L'ELABORATION DU PLUI-H DE LA CA2BM

Le tourisme est un levier majeur du développement économique de la CA2BM. Dans l'ensemble, 377 hectares du territoire sont dédiés aux activités touristiques. C'est notamment le littoral qui est très attractif pour les activités touristiques.

Les villes du littoral sont marquées par un ratio important entre la population hivernale et celle estivale. Outre les résidents estivaux, le tourisme se manifeste également par un attrait pour les activités "vertes" et de nature qui se développent et cela au profit des communes plus rurales. En effet, les paysages de la Baie de Canche, de la Baie de l'Authie ou encore de la Vallées de la Course attirent les randonneurs, cyclistes, cavaliers, ainsi que les amateurs de promenade sur l'eau ou dans les airs.

Les activités en baie varient de la promenade sur les sentiers du Conservatoire du Littoral à la visite guidée de la baie, en passant par la pratique de la randonnée sur le GR du littoral et la promenade à cheval. Il existe ainsi plusieurs sentiers de randonnée en rive Nord de la baie :

- Le GR120 : GR littoral qui longe la côte d'Opale de la baie d'Authie à la frontière belge,
- Le sentier pédestre des Garennes, d'environ 1,6 km, au départ du parking des Sternes,
- Le sentier pédestre de la Baie d'Authie, d'une longueur de 10,5 km,
- Le sentier équestre du Tour de Groffliers, long d'environ 10 km, au départ du parking de la Madelon. Ce sentier est en liaison avec le centre équestre de Berck (signalons que le site Natura 2000 « Dunes de l'Authie » traversé par ce sentier est officiellement interdit aux randonnées équestres pour limiter les problèmes d'érosion liés au passage des cavaliers ; le document d'objectifs du site Natura 2000, pour la période de 2012 à 2018, relève ainsi une incompatibilité entre l'usage et la réglementation ; une réflexion a donc été engagée par le Conservatoire du Littoral sur le schéma d'accueil à l'échelle de cet Espace Naturel Sensible).

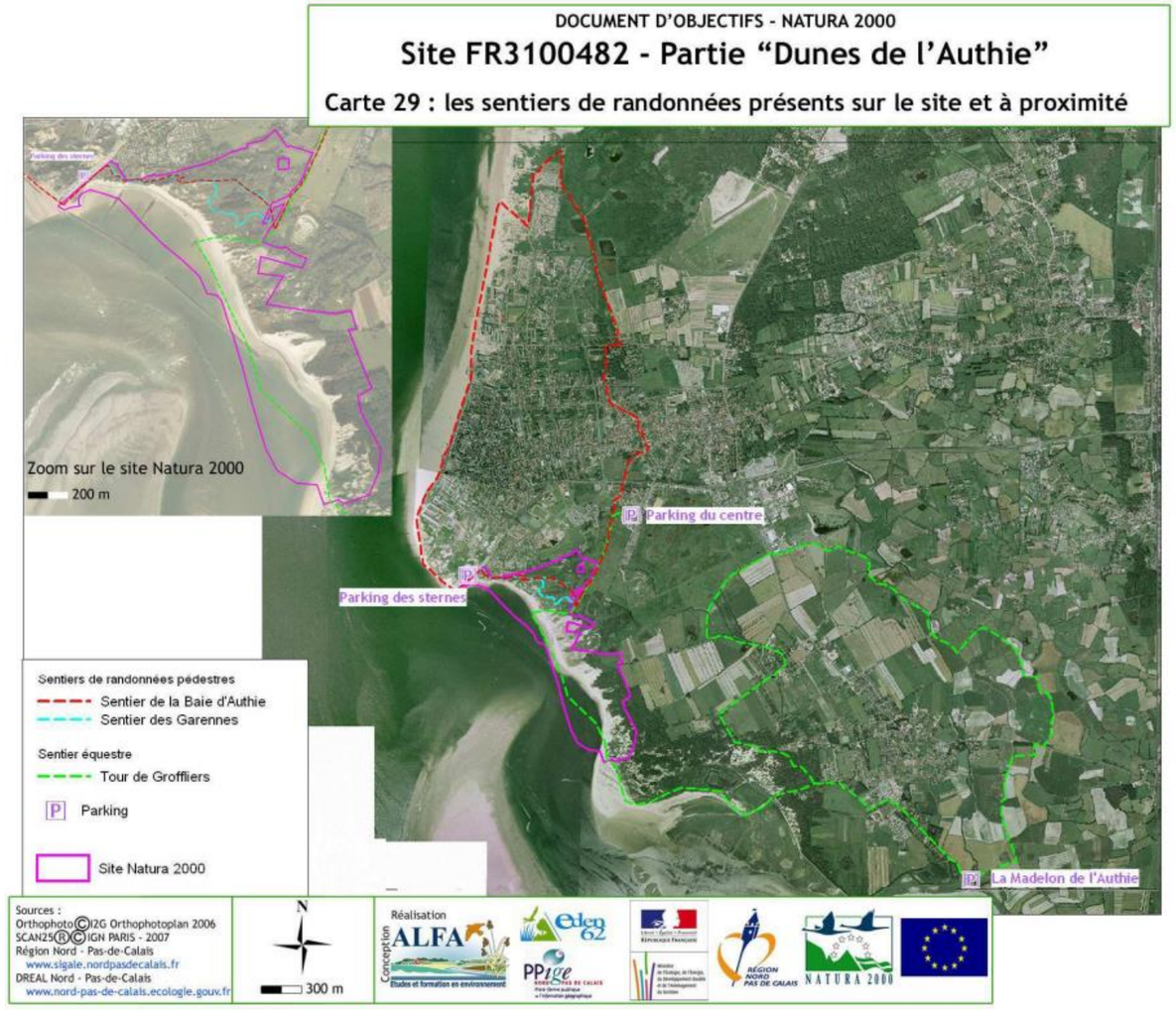


Figure 99. DOCOB 2012-2018 du site Natura 2000 "Dunes de l'Authie" présentant les sentiers de randonnée aux alentours du projet

L'introduction d'activités pour le public sur des espaces naturels contribue à leur dégradation par deux voies : d'une part, la fréquentation induite par ces activités qui peut être importante et d'autre part, les dégradations directes causés par certaines activités. On peut ainsi mentionner les dégâts provoqués par les cavaliers empruntant les layons dunaires, ainsi que la pratique de la « luge des sables » et le piétinement excessif qui fragilisent les zones déjà dégradées, entretenant des siffle-vent ou un profil dunaire souvent raide, dénudé de végétation.

La cueillette de la Salicorne d'Europe et du Lilas de mer à des fins personnelles et marchandes existe en baie d'Authie. Cette cueillette est parfois abusive et contribue à perturber l'équilibre de l'écosystème estuarien. Elle est toutefois peu pratiquée au niveau des communes concernées par le projet. La pêche à pied est pratiquée au droit du poulier du Bec de Perroquet, ou il existe un gisement de coques donnant lieu au regroupement de pêcheurs.

La baie d'Authie est devenue un véritable lieu de loisir avec l'apparition et le développement de la plaisance notamment par la création du centre nautique de Berck (club des Sternes). De même un club de jet-ski, scooters de mer et ski nautique a été créé en baie d'Authie. Celui-ci peut être une source de gêne sonore pour les piétons mais aussi de perturbation pour la faune. Depuis 2004, un arrêté préfectoral interdit la navigation des engins à moteur à l'intérieur de l'estuaire de l'Authie. Cette décision a permis de lever notamment la menace existante sur le stationnement de l'avifaune et des phoques en baie d'Authie.

Ainsi, la navigation des engins à moteur est interdite dans l'estuaire de l'Authie. En effet, considérant :

- La richesse écologique des estuaires du littoral picard et la nécessité d'en assurer une juste conservation,

- Les dérangements causés par le développement de la pratique des véhicules nautiques à moteur à la faune et à l'avifaune, et notamment aux espèces protégées,

L'arrêté préfectoral n°07/2004 interdit la pratique des véhicules nautiques à moteur dans les estuaires de la Somme et de l'Authie, afin de préserver l'intégrité de l'écosystème estuarien de la Somme et de l'Authie.

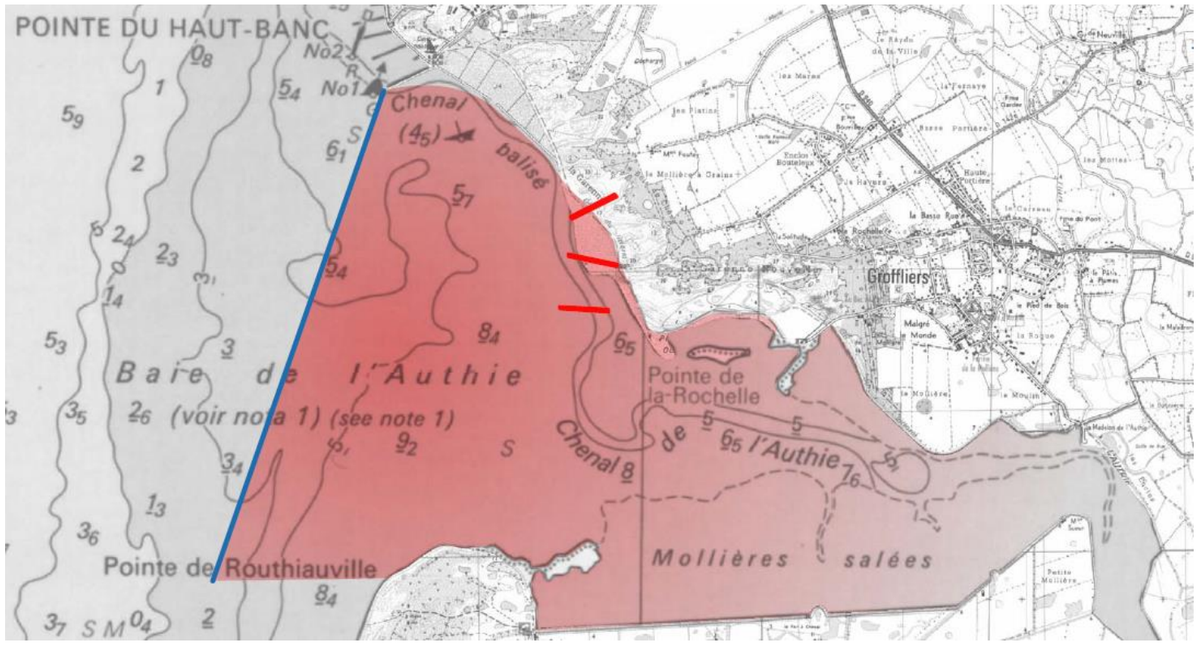


Figure 100. Annexe II à l'arrêté préfectoral n°07/2004 du 16 mars 2004

La plage de Berck-sur-Mer sera d'avantage fréquentée les fins de semaine et en saison. Des évènements culturels et sportifs ont lieu annuellement. Le secteur nord de la baie d'Authie est principalement tourné vers un tourisme de nature, avec en particulier l'observation des phoques depuis les épis au sud.

4.5.4 Occupation du sol

Le projet est situé sur le domaine public naturel (pour les zones de prélèvement et de transit) et sur l'anse de Bois de Sapins (zone de rechargement), qui est un terrain du conservatoire du littoral.

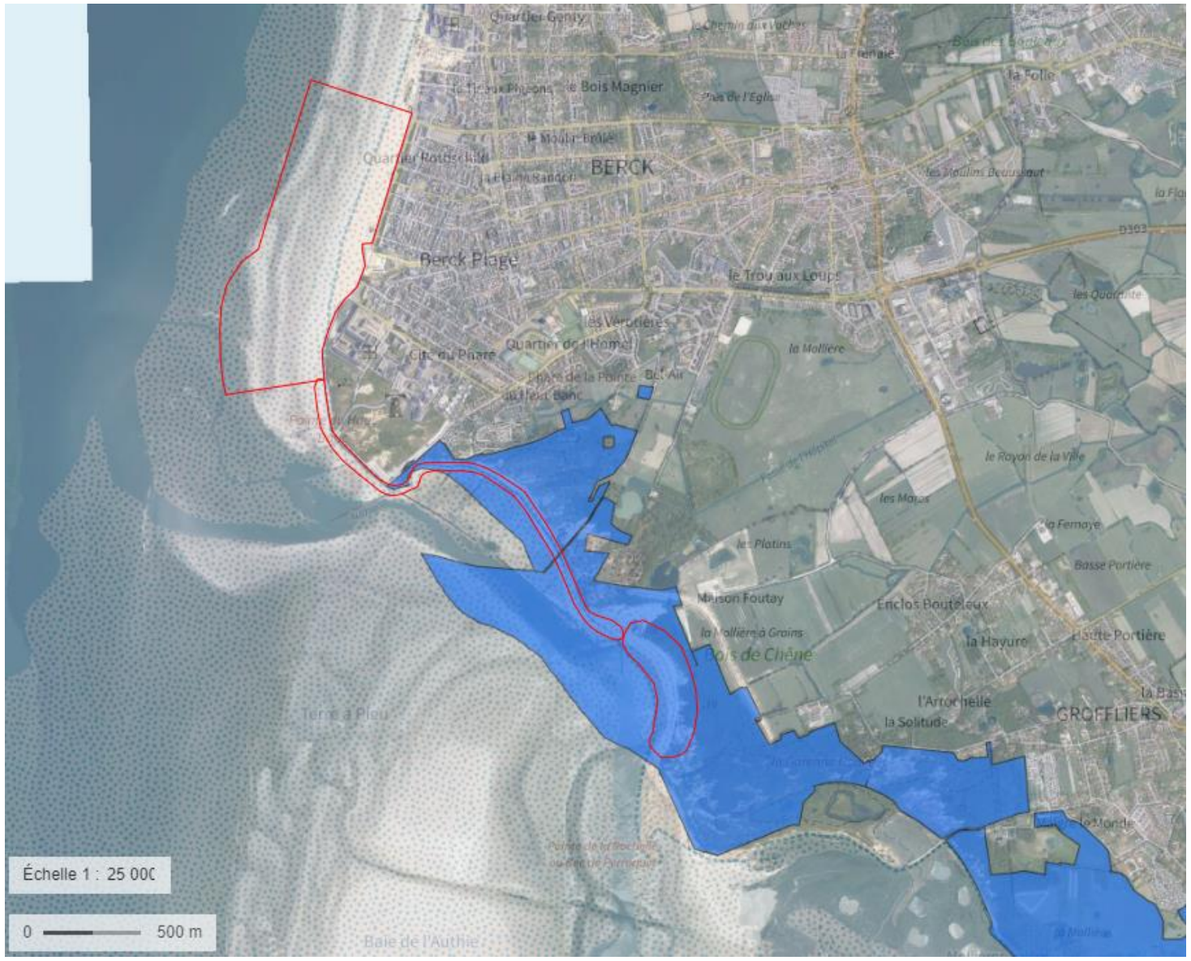


Figure 101. Occupation du sol et zone d'étude (en rouge) – terrains du Conservatoire du littoral (en bleu)

Les deux illustrations ci-après présentent le plan des abords des zones d'emprise de projet.



Figure 102. Plan des abords de la zone de prélèvement et de transit

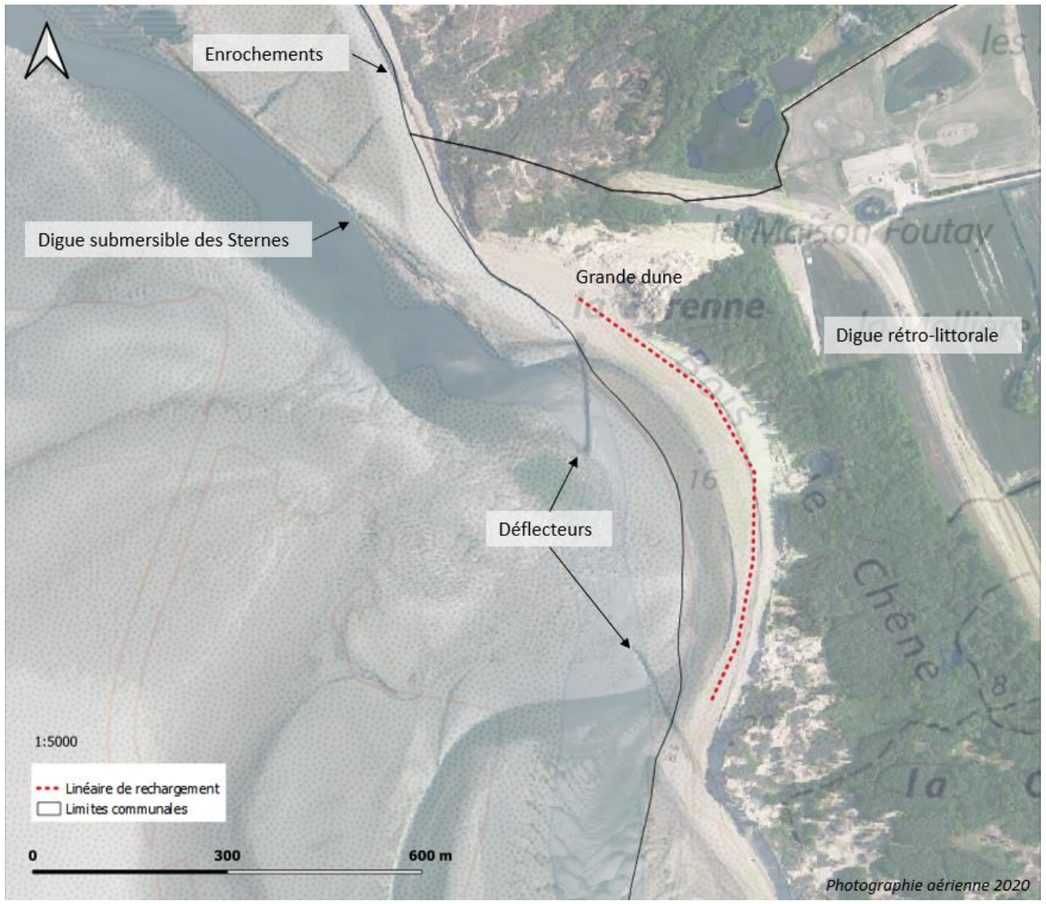


Figure 103. Plan des abords de la zone de rechargement

4.5.5 Documents de planification territoriale

Le projet est localisé sur les communes de Berck et Groffliers, elles-mêmes faisant partie de la Communauté d'Agglomération des deux baies en Montreuillois (CA2BM). La CA2BM est née de la fusion des trois communautés de communes, celles du Montreuillois, d'Opale sud et de mer et terres d'Opale. Sa date de création est le 1er janvier 2017, elle regroupe 46 communes.

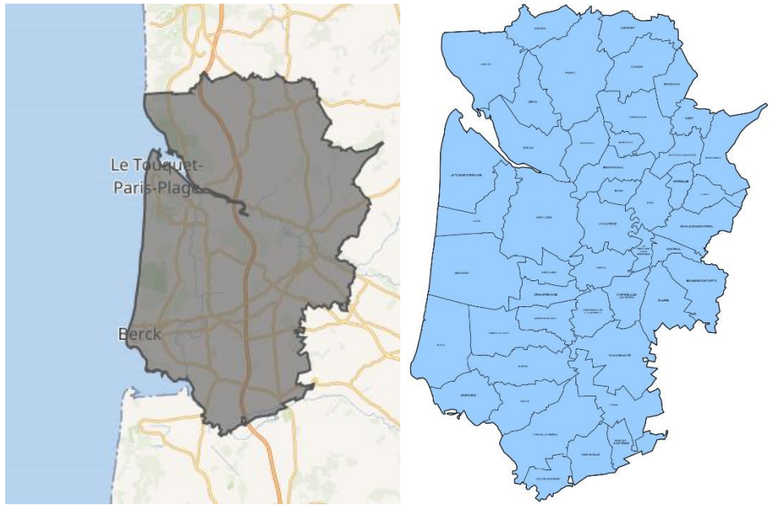


Figure 104. Périmètre de la CA2BM et communes

4.5.5.1 Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)

Le **Schéma de Cohérence Territoriale du Pays maritime et Rural du Montreuillois** a été approuvé par délibération du 30 janvier 2014.

Un bilan à 6 ans a été mené afin d'évaluer l'atteinte ou non des objectifs du SCoT. Le comité syndical s'est réuni le 6 janvier 2020 pour tirer se bilan. A l'issue, du bilan, il a été décidé de prescrire la révision complète du SCoT.

La révision complète du Schéma de Cohérence Territoriale du Pays maritime et Rural du Montreuillois a été prescrite en 2020.

4.5.5.2 Documents d'urbanisme en vigueur

La commune de Berck et Groffliers concernées par les travaux disposent des documents d'urbanisme suivants :

Tableau 36. Documents d'urbanismes en vigueur et zonages intersectant le projet

Commune	Document d'urbanisme en vigueur	Intercommunalité	Zonage intersecté par le projet
Berck	PLUi approuvé le 11/04/2019	CA2BM	Zone de prélèvement : Zone NL Zone de transit : Zone N - Nen, Zone NL
Groffliers			Zone de transit : Zone NL Zone de rechargement : Zone NL

Le PLUi des communes en question est le PLUi de la Communauté de Commune Opale Sud. Celle-ci est une ancienne communauté de communes, depuis janvier 2017, c'est la communauté d'agglomération des Deux Baies en Montreuillois (CA2BM) qui recouvre ce territoire (fusion de trois communautés de communes).

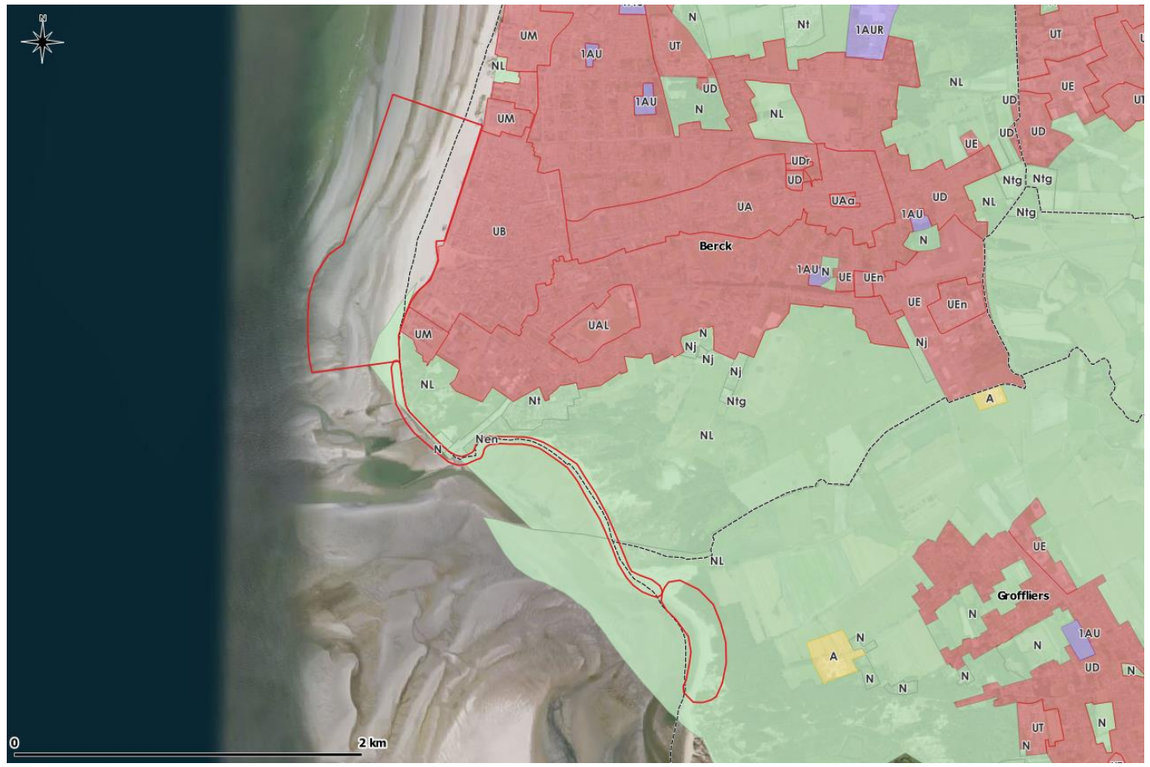


Figure 105. Zonages d'urbanisme de Berck et Groffliers et emprises du projet

Une grande partie de l'emprise du projet en sa zone de prélèvement n'est situé sur aucun zonage d'urbanisme puisque l'on considère ici l'emprise sur la plage de Berck, qui est en limite de zone du PLUi. Le reste du projet est localisé sur deux zonages d'urbanisme différents décrits ci-après.

La zone NL correspond aux espaces naturels littoraux, à protéger en raison de la qualité des milieux et paysages. Les dispositions de la loi Littoral s'appliquent ici. Le règlement associé au zonage indique que « La zone NL est affectée par le périmètre du Plan de Prévention des Risques Littoraux submersion marine approuvé le 24/07/2018, valant servitude d'utilité publique. Il y a lieu de se reporter au règlement écrit et graphique du PPRL du Montreuillois selon le secteur dans lequel se situe le projet de construction ou de travaux, et les aléas en présence. »

Le règlement de la zone NL mentionne que « *par exception, en vertu des articles L121-23 et suivants du Code de l'urbanisme, seuls sont admis les aménagements légers suivants, à condition que leur localisation et leur aspect ne dénature pas le caractère des sites, ne compromettent pas leur qualité architecturale et paysagère et ne portent pas atteinte à la préservation des milieux :*

- Lorsqu'ils sont nécessaires à la gestion ou à l'ouverture du public :
  - Cheminements piétonniers et cyclables et les sentiers équestres ni cimentés, ni bitumés ;
  - Les objets mobiliers destinés à l'accueil ou à l'information du public, les postes d'observation de la faune ;
  - Les équipements démontables liés à l'hygiène et à la sécurité tels que sanitaires et les postes de secours lorsque leur localisation dans ces espaces est rendue indispensable par l'importance de la fréquentation du public uniquement lorsqu'ils sont nécessaires à la gestion ou à l'ouverture au public de ces espaces ou milieux.

Les aménagements mentionnés doivent être conçus de manière à permettre un retour de suite à l'état naturel ».

- Sont en sus autorisés les ouvrages de défense contre la mer, conformément à l'article L241-4 du code de l'urbanisme notamment dans la mesure où ces aménagements sont nécessaires à la sécurité civile et que leur localisation réponde à une nécessité technique impérative ».

Les aménagements doivent, de plus, être intégrés à l'ambiance paysagère de la zone (article NL4).

La zone N correspond aux espaces naturels de protection des sites et des paysages, des bois et des forêts. Cette zone intègre le **zonage Nen**, identifiant l'Anse des Sternes sur la ville de Berck sur Mer. En sous-secteur Nen, sont seuls autorisés :

- Les Equipements d'intérêt collectif et services publics : Locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés nécessaires au fonctionnement des services publics et assurant la sécurité du public (tour vigie, poste de secours, …)
- La réfection des bâtiments existants,
- La démolition reconstruction des bâtiments existants à la date d'approbation du PLUi dans un gabarit équivalent à l'emprise totale des constructions avant démolition.
- Le mobilier et équipements démontables destinés à l'accueil du public.

Les constructions autorisées sont admises à la date d'approbation du PLUi.

L'urbanisme sur les communes du projet est régi en majorité par un PLU Intercommunal. Le projet est situé en zonage naturel NL, le l étant relatif à la loi Littoral. L'enjeu est faible

4.5.5.3 Plan Climat Air Energie Territorial

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) du 17 août 2015 consacre son titre 8 à « La transition énergétique dans les territoires ». Le lieu de l'action est défini : le territoire, là où sont réunis tous les acteurs, élus, citoyens, entreprises, associations... Autant de forces vives qui ont entre leurs mains « les cartes » pour limiter, à moins de 2°C, le réchauffement maximal de notre planète, fixé lors de la COP21.

Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) est la pierre angulaire de la sobriété énergétique, de la lutte contre le changement climatique et de l'amélioration de la qualité de l'air dans les territoires.

Les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre (Communauté Urbaine, Communauté d'Agglomération, Communauté de Communes) de plus de 20 000 habitants ont obligation de mettre en place ce PCAET.

La CA2BM a initié sa démarche avec la déclaration d'intention validée en 2019.

L'objectif sera de définir la stratégie territoriale en matière de :

- Réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
- Renforcement du stockage de carbone sur le territoire, notamment dans la végétation, les sols et les bâtiments ;
- Maîtrise de la consommation d'énergie finale ;
- Production et consommation des énergies renouvelables, valorisation des potentiels d'énergies de récupération et de stockage ;
- Livraison d'énergie renouvelable et de récupération par les réseaux de chaleur ;
- Productions biosourcées à usages autres qu'alimentaires ;
- Réduction des émissions de polluants atmosphériques et de leur concentration ;
- Evolution coordonnée des réseaux énergétiques ;
- Adaptation au changement climatique.

La CA2BM a initié sa démarche avec la déclaration d'intention validée en 2019 pour l'élaboration d'un Plan Climat Air Energie Territorial.

4.5.5.4 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Le SDAGE est un document de planification décentralisé, bénéficiant d'une légitimité publique et d'une portée juridique, qui définit, pour une période de six ans, les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre dans les bassins de France, et ici le bassin Artois-Picardie. Il constitue le "plan de gestion" exigé par la directive cadre européenne sur l'eau (DCE) du 23 octobre 2000.

Il a pour vocation d'encadrer les choix de tous les acteurs du bassin dont les activités ou les aménagements ont un impact sur la ressource en eau. Ainsi, les programmes et décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent être "compatibles, ou rendus compatibles" avec les dispositions du SDAGE (art. L. 212-1, point XI, du code de l'environnement).

Le Comité de Bassin, rassemblant des représentants des collectivités, des administrations, des activités économiques et des associations, a en charge l'élaboration et l'animation de la mise en œuvre du SDAGE.

Le projet est situé sur le territoire du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Artois-Picardie.

Le SDAGE 2022-2027 du bassin Artois-Picardie a été approuvé par le comité de bassin du 15 mars 2022 et arrêté par le préfet coordinateur de bassin le 21 mars 2022.

Les 5 enjeux du bassin Artois-Picardie sont les suivants, désignés par des lettres :

- Enjeu A : Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique des milieux aquatiques et des zones humides
- Enjeu B : Garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisante
- Enjeu C : S'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations
- Enjeu D : Protéger le milieu marin
- Enjeu E : Mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes avec le domaine de l'eau

Les orientations par enjeu du SDAGE 2022-2027 sont présentées dans le Tableau 37 en page suivante. L'analyse de la compatibilité du projet avec le SDAGE sera présentée dans le chapitre 6 page 146.

Le projet est concerné par le SDAGE 2022-2027 du bassin Artois-Picardie. Les masses d'eau concernées par le SDAGE sont décrites en partie 4.2.9 pour les masses souterraines et 4.2.10 pour les masses superficielles.

Tableau 37. Orientations du SDAGE Artois-Picardie 2022-2027

Enjeux	Orientations
1. Préserver et restaurer les fonctionnalités écologiques des milieux aquatiques et des zones humides	Orientation A-1 : Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux
	Orientation A-2 : Maîtriser les rejets par temps de pluie des surfaces imperméabilisées par des voies alternatives (maîtrise de la collecte et des rejets) et préventives (règles d'urbanisme notamment pour les constructions nouvelles)
	Orientation A-3 : Diminuer la pression polluante par les nitrates d'origine agricole sur tout le territoire
	Orientation A-4 : Adopter une gestion des sols et de l'espace agricole permettant de limiter les risques de ruissellement, d'érosion, et de transfert des polluants vers les cours d'eau, les eaux souterraines et la mer
	Orientation A-5 : Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques dans le cadre d'une gestion concertée
	Orientation A-6 : Assurer la continuité écologique et sédimentaire
	Orientation A-7 : Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique et la biodiversité
	Orientation A-8 : Réduire l'incidence de l'extraction des matériaux de carrière
	Orientation A-9 : Stopper la disparition, la dégradation des zones humides à l'échelle du bassin Artois-Picardie et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité
	Orientation A-10 : Poursuivre l'identification, la connaissance et le suivi des pollutions par les micropolluants nécessaires à la mise en œuvre d'actions opérationnelles
	Orientation A-11 : Promouvoir les actions, à la source de réduction ou de suppression des rejets de micropolluants
	Orientation A-12 : Améliorer les connaissances sur l'impact des sites pollués
2. Garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisante	Orientation B-1 : Poursuivre la reconquête de la qualité des captages et préserver la ressource en eau dans les zones à enjeu eau potable définies dans le SDAGE
	Orientation B-2 : Anticiper et prévenir les situations de crise par la gestion équilibrée des ressources en eau
	Orientation B-3 : Inciter aux économies d'eau et à l'utilisation des ressources alternatives
	Orientation B-4 : Anticiper et assurer une gestion de crise efficace, en prévision, ou lors des étiages sévères
	Orientation B-5 : Rechercher et réparer les fuites dans les réseaux d'eau potable
	Orientation B-6 : Rechercher au niveau international, une gestion équilibrée des aquifères
3. S'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations	Orientation C-1 : Limiter les dommages liés aux inondations
	Orientation C-2 : Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation et les risques d'érosion des sols et coulées de boues
	Orientation C-3 : Privilégier le fonctionnement naturel des bassins versants
	Orientation C-4 : Préserver et restaurer la dynamique naturelle des cours d'eau
4. Protéger le milieu marin	Orientation D-1 : Réaliser ou réviser les profils pour définir la vulnérabilité des milieux dans les zones protégées baignade et conchyliculture mentionnées dans le registre des zones protégées
	Orientation D-2 : Limiter les risques microbiologiques en zone littorale ou en zone d'influence des bassins versants définie dans le cadre des profils de vulnérabilité pour la baignade et la conchyliculture
	Orientation D-3 : Intensifier la lutte contre la pollution issue des installations portuaires et des navires
	Orientation D-4 : Prendre des mesures pour lutter contre l'eutrophisation et la présence de déchets sur terre et en mer
	Orientation D-5 : Assurer une gestion durable des sédiments dans le cadre des opérations de dragage et de clapage
	Orientation D-6 : Respecter le fonctionnement dynamique du littoral dans la gestion du trait de côte
	Orientation D-7 : Préserver les milieux littoraux particuliers indispensables à l'équilibre des écosystèmes avec une forte ambition de protection au regard des pressions d'aménagement et d'activités
5. Mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes avec le domaine de l'eau	Orientation E-1 : Renforcer le rôle des Commissions Locales de l'Eau (CLE) des SAGE
	Orientation E-2 : Permettre une meilleure organisation des moyens et des acteurs en vue d'atteindre les objectifs environnementaux
	Orientation E-3 : Former, informer et sensibiliser
	Orientation E-4 : Adapter, développer et rationaliser la connaissance
	Orientation E-5 : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau dans l'atteinte des objectifs environnementaux
	Orientation E-6 : S'adapter au changement climatique
	Orientation E-7 : Préserver la biodiversité

4.5.5.5 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Le **schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE)** est un outil de planification, institué par la loi sur l'eau de 1992, visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Déclinaison du Schéma Directeur de l'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) à une échelle plus locale, il vise à **concilier** la satisfaction et le développement des différents usages (eau potable, industrie, agriculture, …) et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire. Délimité selon des critères naturels, il concerne un bassin versant hydrographique ou une nappe. Il repose sur une démarche volontaire de **concertation** avec les acteurs locaux.

Le SAGE fixe, coordonne et hiérarchise des objectifs généraux d'utilisation, de valorisation et de protection quantitative et qualitative des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques, ainsi que de préservation des zones humides. Il identifie les conditions de réalisation et les moyens pour atteindre ces objectifs : il précise les objectifs de qualité et quantité du SDAGE, en tenant compte des spécificités du territoire, il énonce des priorités d'actions, il édicte des règles particulières d'usage.

Le projet est situé sur le territoire du SAGE de l'Authie en cours d'élaboration à date de la présente étude (1er trimestre 2023).

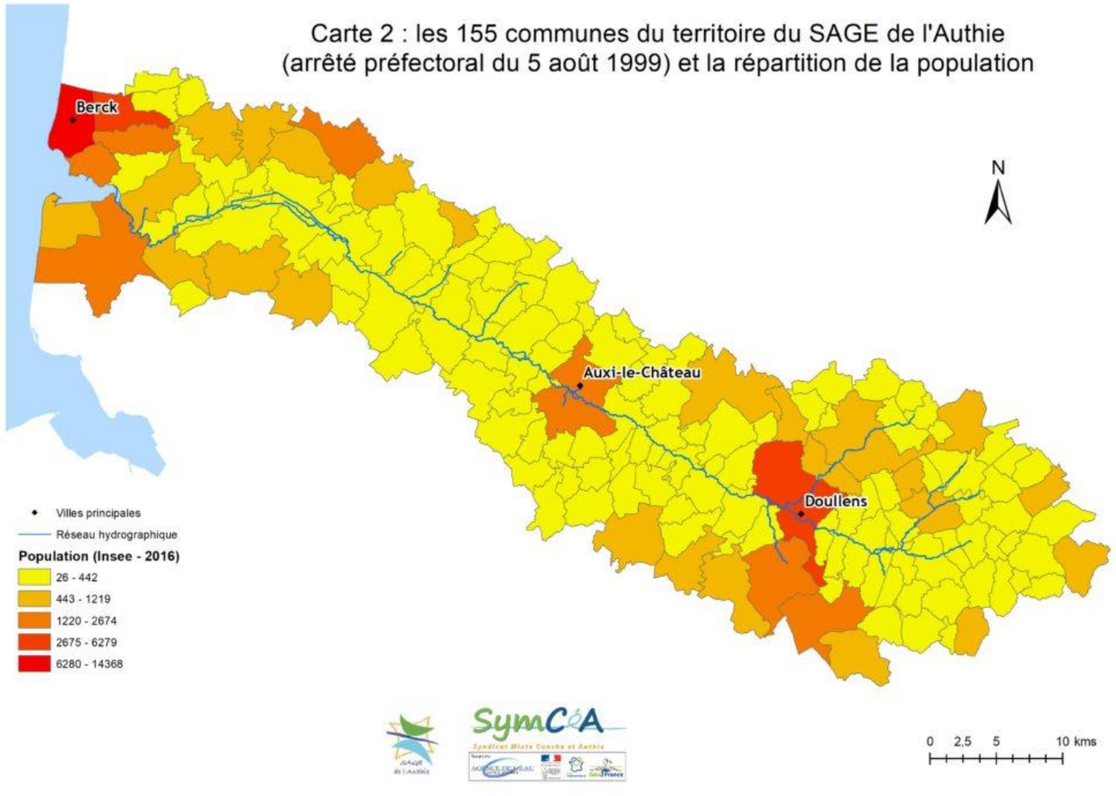


Figure 106. Territoire du SAGE de l'Authie (Source : www.sageauthie.fr)

Le territoire du SAGE de l'Authie a été fixé par arrêté inter-préfectoral le 5 août 1999. Il présente une surface de 1253 km² répartie sur 155 communes (82 dans le Pas de Calais et 73 dans la Somme). La population a une densité d'environ 79000 habitants et est concentrée dans les quatre principales agglomérations : Auxi-le-Château, Berck-sur-mer, Rang-du-Fliers et Doullens.

Les enjeux et objectifs pré-identifiés du territoire du SAGE de l'Authie sont les suivants :

- Enjeu 1 : Assurer la bonne fonctionnalité des milieux aquatiques sur le territoire
  - Objectif 1.1: Améliorer la qualité des habitats
  - Objectif 1.2: Restaurer la continuité écologique sur l'Authie et sur ses affluents
  - Objectif 1.3: Préserver et valoriser les zones humides
  - Objectif 1.4: Préserver et valoriser les espaces naturels
- Enjeu 2 : Prévenir et Maîtriser les risques sur le bassin versant de l'Authie
  - Objectif 2.1: Développer la connaissance du risque d'inondation sur le territoire
  - Objectif 2.2: Lutter contre les inondations par les eaux pluviales en milieu urbain
  - Objectif 2.3: Lutter contre l'érosion et le ruissellement sur les terres agricoles
- Enjeu 3 : Préserver et gérer la ressource en eau sur le territoire
  - Objectif 3.1: Améliorer la qualité des eaux superficielles
  - Objectif 3.2: Améliorer la qualité des eaux souterraines
  - Objectif 3.3: Garantir tous les usages et les fonctions de la ressource en préservant l'équilibre quantitatif
- Enjeu 4 : Faire vivre le SAGE de l'Authie sur le territoire
  - Objectif 4.1: Développer la connaissance du SAGE et de la CLE sur le territoire
  - Objectif 4.2: Intégrer le SAGE dans le développement du territoire

Le projet est localisé au sein d'un territoire concerné par le SAGE de l'Authie en cours d'élaboration.

4.5.5.6 Loi Littoral et espaces remarquables du littoral (ERL)

Le code de l'urbanisme fixe les règles de préservation des espaces remarquables ou caractéristiques et des milieux nécessaires au maintien des équilibres biologiques (Articles L121-23 à L121-26). Ainsi, un décret fixe la liste des espaces et milieux à préserver, comportant notamment, en fonction de l'intérêt écologique qu'ils présentent, les dunes et les landes côtières, les plages et lidos, les forêts et zones boisées côtières, les îlots inhabités, les parties naturelles des estuaires, des rias ou abers et des caps, les marais, les vasières, les zones humides et milieux temporairement immergés ainsi que les zones de repos, de nidification et de gagnage de l'avifaune désignée par la directive 79/409 CEE du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages.

Les espaces protégés au titre de l'article L. 121-23 du code de l'urbanisme, ainsi que la bande de 100 m (loi littoral) **sont soumis à une inconstructibilité de principe.**

Toutefois deux catégories d'exception à ce principe d'inconstructibilité sont à noter :

- L'article L. 121-4 précise que « Les installations, constructions, aménagements de nouvelles routes et ouvrages **nécessaires à la sécurité maritime et aérienne, à la défense nationale, à la sécurité civile** et ceux nécessaires au fonctionnement des aérodromes et des services publics portuaires autres que les ports de plaisance ne sont pas soumis aux dispositions du présent chapitre lorsque leur localisation répond à une **nécessité technique impérative**. ».
- Par ailleurs, l'article L121-24 du code de l'urbanisme indique que « des aménagements légers […] peuvent être implantés dans ces espaces et milieux lorsqu'ils sont nécessaires à leur gestion, à leur mise en valeur notamment économique ou, le cas échéant, à leur ouverture au public, et qu'ils ne portent pas atteinte au caractère remarquable du site ».

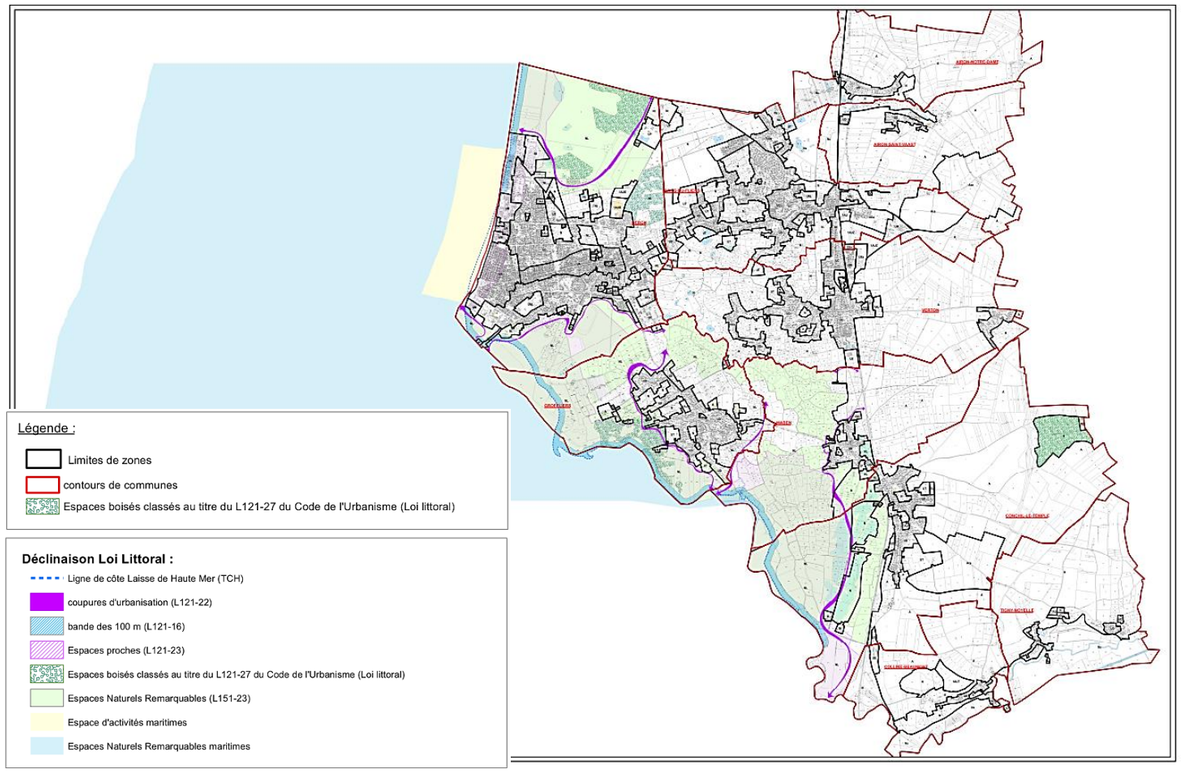


Figure 107. Loi littorale et bande des 100m à Berck et Groffliers

4.5.5.7 Document stratégique de façade

Document stratégique de façade prévu par l'article L. 219-3 du code de l'environnement et document stratégique de bassin maritime prévu à l'article L. 219-6 du même code.

Pour fixer son ambition maritime sur le long terme, la France s'est dotée, en février 2017, d'une Stratégie Nationale pour la Mer et le Littoral (SNML). Le document stratégique de façade (DSF) est un document de planification qui décline les orientations de cette stratégie nationale pour la mer et le littoral. Elaboré à l'échelle de chaque façade maritime de métropole, ce DSF comporte deux volets (stratégique et opérationnel). Les différents volets font l'objet d'une élaboration en plusieurs étapes et de décisions d'adoption successives.

La stratégie nationale pour la mer et le littoral traite, dans une perspective de gestion intégrée, des six thèmes suivants :

- La protection des milieux, des ressources, des équilibres biologiques et écologiques ainsi que la préservation des sites, des paysages et du patrimoine ;
- La prévention des risques et la gestion du trait de côte ;
- La connaissance, la recherche et l'innovation ainsi que l'éducation et la formation aux métiers de la mer ;
- Le développement durable des activités économiques, maritimes et littorales et la valorisation des ressources naturelles minérales, biologiques et énergétiques ;
- La participation de la France à l'élaboration et à la mise en œuvre de politiques internationales et européennes intégrées pour la protection et la valorisation des espaces et activités maritimes ;
- La gouvernance associée à cette stratégie, les moyens de sa mise en œuvre et les modalités de son suivi et de son évaluation.

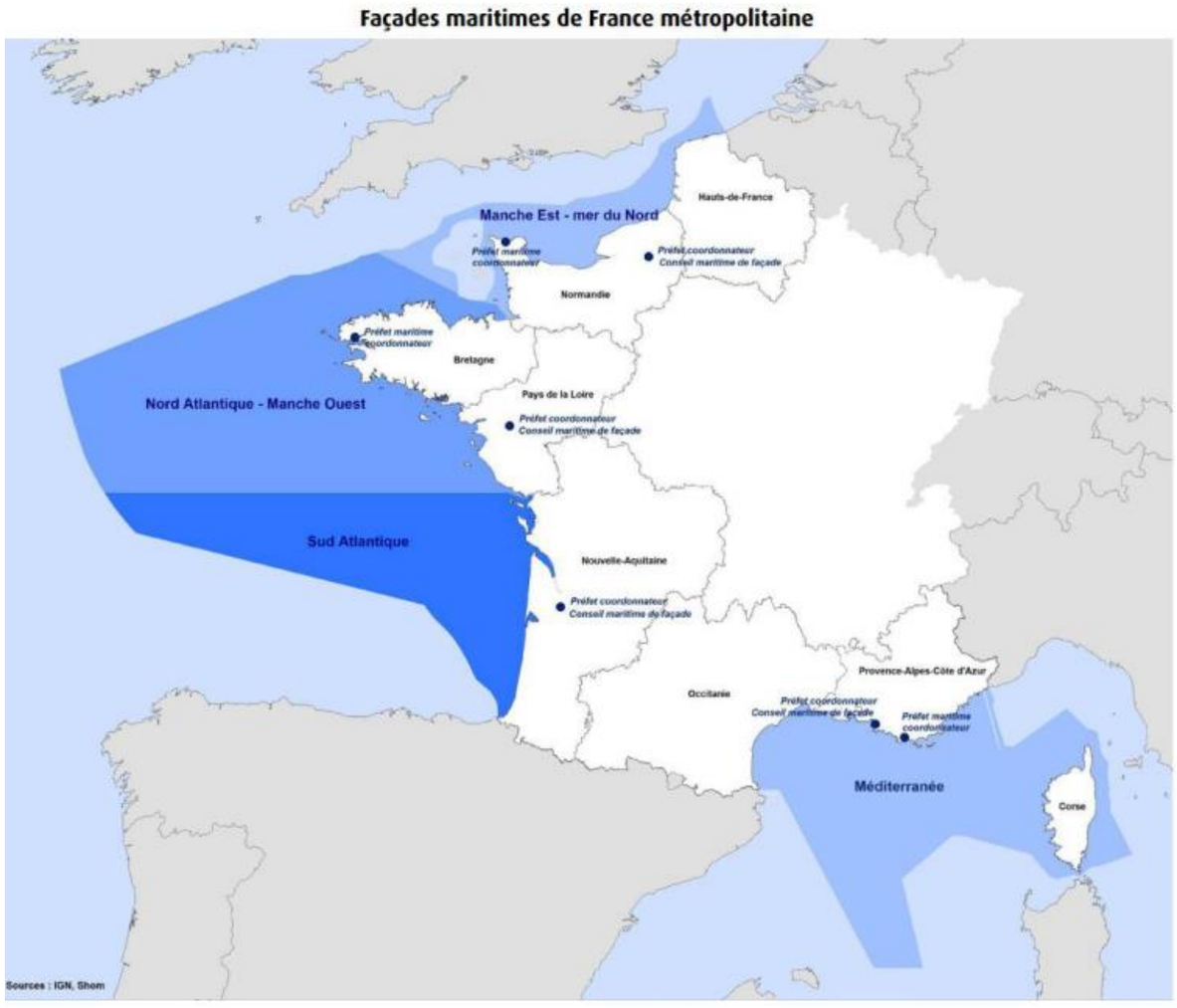


Figure 108. Les façades maritimes de France métropolitaine (Source : www.dirm.memn.developpement-durable.gouv.fr - Consulte le 03/2023)

Le projet est localisé en mer sur la façade maritime de la Manche Est - Mer du Nord qui s'étend sur 1022 km, de la frontière belge au golfe anglo-normand, en limite de la Bretagne comme illustré en figure précédente. Elle compte 7 des 26 départements métropolitains de bord de mer et 2 des 8 régions littorales : Hauts-de-France et Normandie. À la suite des consultations, le préfet maritime de la Manche et de la mer du Nord et le préfet de la région Normandie, préfets coordonnateurs, ont adopté la stratégie de façade maritime le 25 septembre 2019.

Les 15 objectifs stratégiques généraux du document stratégique de façade Manche Est – mer du Nord se déclinent en 52 objectifs environnementaux et 49 objectifs socio-économiques qui concilient l'atteinte du bon état écologique des milieux marins par la régulation des pressions qui les affectent, avec la planification et le développement durable des activités dans un contexte de densification des usages maritimes et littoraux.

Le projet est localisé sur un territoire concerné par le document stratégique de la façade Manche Est – Mer du Nord.

4.5.5.8 Plan de prévention des Risques Littoraux (PPRL)

Le PPRL du secteur du Montreuillois a été prescrit le 10 mai 2016 et a été approuvé le 24 juillet 2018 sur les communes de Berck-sur-Mer, Conchil-le-Temple, Cucq, Etaples-sur-Mer, Groffliers, Rang-du-Fliers, Saint-Josse, Le Touquet-Paris-Plage, Verton et Waben.

Ce PPRL a été mis en place car ces communes sont concernées par un risque de submersion marine qui résulte de la conjonction entre une marée importante et des conditions climatiques défavorables de type tempête qui engendrent une surcote. La carte ci-dessous figure les niveaux d'aléa sur Groffliers.

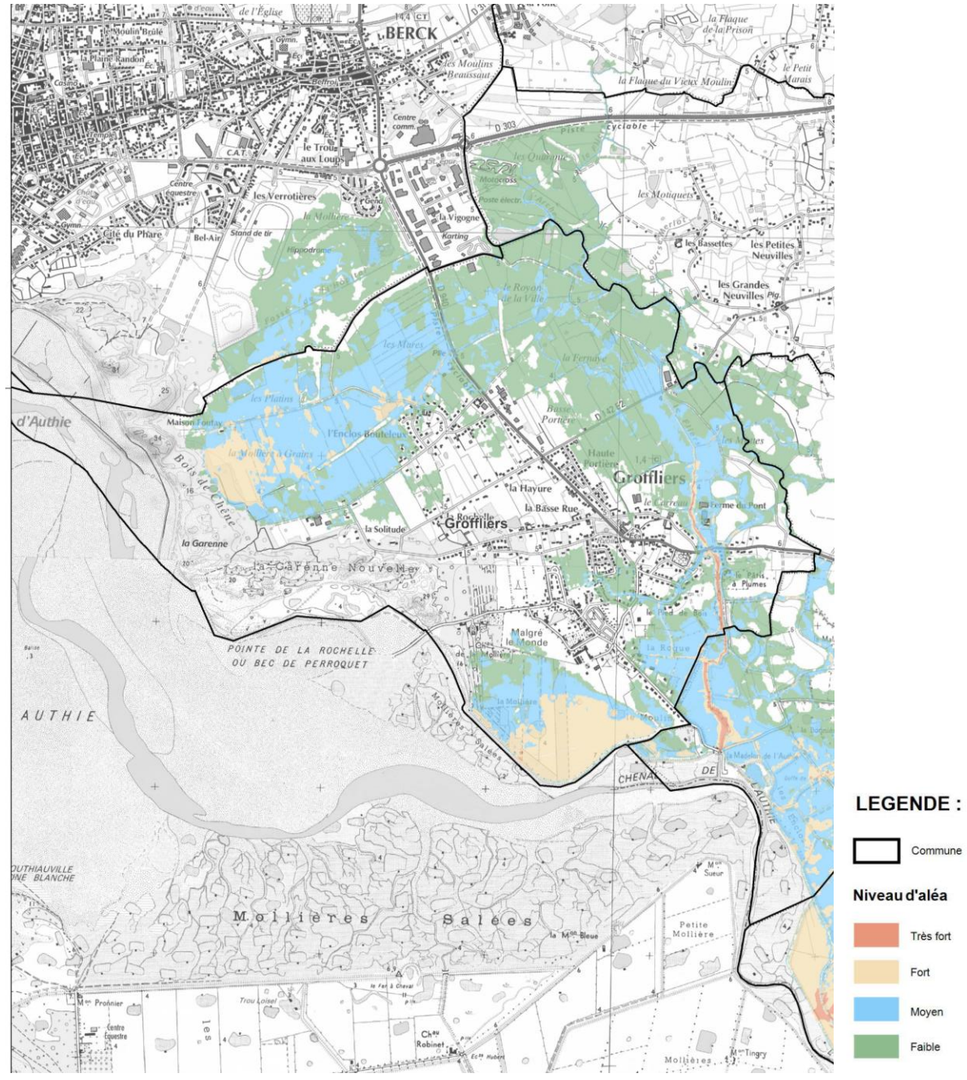


Figure 109. Carte de l'aléa centennal de référence du PPRL

4.5.5.9 Mise en place d'un programme d'actions et de prévention des inondations (PAPI) sur le littoral picard de la Bresle à l'Authie

Dans le cadre de la mise en œuvre d'un projet commun de réflexion et de gestion du trait de côte, la CA2BM (ex CCOS) et le Syndicat Mixte baie de Somme Grand Littoral Picard (SMBSGLP) se sont rapprochés afin de partager leurs savoir-faire autour de la mise en place d'une stratégie de prévention des risques d'inondation et de submersion.

Ce rapprochement s'est concrétisé par la signature d'une convention-cadre de partenariat pour la gestion du trait de côte en Baie d'Authie et pour la défense contre la mer le 9 septembre 2011 et d'une convention de groupement de commandes pour l'élaboration du Programme d'Actions et de Prévention des Inondations (PAPI) sur le littoral picard de la Bresle à l'Authie le 29 août 2012.

Le PAPI Bresle-Somme-Authie a été labellisé par la Commission Mixte Inondation le 5 novembre 2015, pour une durée de 6 ans. Il définit une stratégie à court, moyen et long terme de gestion intégrée du trait de côte, à l'échelle du bassin de risque s'étendant de Berck-sur-Mer jusqu'au Tréport.

La convention-cadre opérationnelle de mise en œuvre du PAPI Bresle Somme Authie a été signée le 7 septembre 2016 par l'ensemble des partenaires financeurs du programme.

Le PAPI encadre la stratégie déclinée pour lutter contre la submersion marine, l'érosion des cordons dunaires et les éboulements par bloc de falaises, de réduire les dommages sur les personnes, les biens, les activités économiques et l'environnement. La stratégie arrêtée s'accompagne d'un premier programme d'actions concret défini pour les six années suivant la labellisation du PAPI (2016-2021), reprenant les 7 axes du cahier des charges nationales :

- Axe 1 : l'amélioration de la connaissance et de la conscience du risque ;
- Axe 2 : la surveillance, la prévision des crues et des inondations ;
- Axe 3 : l'alerte et la gestion de crise ;
- Axe 4 : la prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme ;
- Axe 5 : les actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens ;
- Axe 6 : le ralentissement des écoulements ;
- Axe 7 : la gestion des ouvrages de protection hydrauliques.

Le projet est intégré dans le Programme d'Actions et de Prévention des Inondations sur le littoral Picard de la Bresle à l'Authie (PAPI-BSA).

Le PAPI-BSA n°2 est actuellement en cours d'élaboration.

4.5.6 Qualité de l'air

Au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement, est considérée comme pollution atmosphérique « l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, ou la présence, dans l'atmosphère et les espaces clos, d'agents chimiques, biologiques ou physiques ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques, et aux écosystèmes, à influer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives. »

La réglementation française vis-à-vis de la qualité de l'air s'appuie principalement sur des directives européennes, conçues en tenant compte des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) qui déterminent des seuils à ne pas dépasser pour une vingtaine de polluants en fonction de leur impact sur la santé. Elle est transcrite dans le code de l'Environnement aux articles L. 220-1 et suivant pour la partie législative et R. 221-2 et suivants pour la partie réglementaire.

Les normes de qualité retenues au niveau national par polluants sont précisées dans l'article R. 221-1 du Code de l'Environnement. Ces normes fixent des objectifs de qualité, des valeurs limites, des valeurs cibles et des seuils de recommandation et d'information et des seuils d'alerte :

- L'objectif de qualité correspond au « niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement sur son ensemble ».
- La valeur cible correspond au « niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble ».
- La valeur limite correspond « au niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble ».
- Le seuil d'information et de recommandation correspond au « niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaire l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions ».
- Le seuil d'alerte correspond « au niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence. »

Le seuil d'information et de recommandation et le seuil d'alerte sont définis pour l'ozone, le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote et les particules PM10. Le dépassement des seuils précités implique la mise en œuvre d'une série d'actions et de mesures d'urgence, fonction des caractéristiques de pollution atmosphérique locale et applicable à des zones de taille adaptées à l'étendue de la pollution constatée ou attendue. La procédure d'information et d'alerte du publique ainsi que les mesures à mettre en œuvre sont définies par arrêté préfectoral.

Le tableau ci-après précise les normes de qualité de l'air retenues au niveau national (article R. 221-1 du Code de l'Environnement).

Tableau 38. Normes de qualité de l'air retenues au niveau national et applicable en 2021 (article R. 221-1 du Code de l'Environnement).

Polluant	Normes en 2017				
	Valeur limite	Valeur cible	Objectif de qualité / Objectif à long terme	Seuil d'information et de recommandation	Seuil d'alerte
Dioxyde de soufre (SO_2)	**125 µg/m³** en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours/an **350 µg/m³** en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures/an		**50 µg/m³** en moyenne annuelle	**300 µg/m³** en moyenne horaire	**500 µg/m³** en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
Dioxyde d'azote (NO_2)	**40 µg/m³** en moyenne annuelle **200 µg/m³** en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures/an			**200 µg/m³** en moyenne horaire	**400 µg/m³** en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives ou **200 µg/m³** en moyenne horaire ***
Ozone (O_3)		Protection de la santé **120 µg/m³** en moyenne sur 8 heures glissantes à ne pas dépasser plus de 25 jours/an (moyenne calculée sur 3 ans) Protection de la végétation **18 000 µg/m³.h** pour l'AOT40** (moyenne calculée sur 5 ans)	Protection de la santé **120 µg/m³** en moyenne sur 8 heures glissantes Protection de la végétation **6 000 µg/m³.h** pour l'AOT40**	**180 µg/m³** en moyenne horaire	Seuil 1 : **240 µg/m³** en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives Seuil 2 : **300 µg/m³** en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives Seuil 3 : **360 µg/m³** en moyenne horaire
Particules en suspension (PM10)*	**40 µg/m³** en moyenne anuelle **50 µg/m³** en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours/an		**30 µg/m³** en moyenne annuelle	**50 µg/m³** en moyenne journalière sur 24 heures ****	**80 µg/m³** en moyenne journalière sur 24 heures
Particules en suspension (PM2,5)*	**25 µg/m³** en moyenne annuelle	**20 µg/m³** en moyenne annuelle	**10 µg/m³** en moyenne annuelle		
Monoxyde de carbone (CO)	**10 mg/m³** en moyenne sur 8 heures glissantes				
Benzène (C_6H_6)	**5 µg/m³** en moyenne annuelle		**2 µg/m³** en moyenne annuelle		
Plomb (Pb)	**0,5 µg/m³** en moyenne annuelle		**0,25 µg/m³** en moyenne annuelle		
Arsenic (As)		**6 ng/m³** en moyenne annuelle			
Cadmium (Cd)		**5 ng/m³** en moyenne annuelle			
Nickel (Ni)		**20 ng/m³** en moyenne annuelle			
Benzo(a)pyrène ($C_{20}H_{12}$)		**1 ng/m³** en moyenne annuelle			

Source : Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air et Arrêté du 26 mars 2014 relatif au déclenchement des procédures préfectorales en cas d'épisodes de pollution de l'air ambiant

* Les PM10 sont des particules en suspension dans l'air de taille inférieure ou égale à 10 micromètres.
Les PM2,5, celles de taille inférieure ou égale à 2,5 micromètres.

**AOT40 (exprimé en µg/m³ par heure) signifie la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ (= 40 parties par milliard) et 80 µg/m³ durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur une heure, mesurées quotidiennement entre 8h00 et 20h00.

*** 200 µg/m³ en moyenne horaire si la procédure d'information et de recommandation pour le dioxyde d'azote a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain.

**** Pour les épisodes de pollution aux particules PM10, la procédure d'information et recommandation évolue en procédure d'alerte en cas de persistance de l'épisode. La persistance d'un épisode de pollution aux particules PM10 est caractérisé par constat de dépassement du seuil d'information et de recommandation (modélisation intégrant les données des stations de fond) durant deux jours consécutifs et prévision de dépassement du seuil d'information et de recommandation pour le jour même et le lendemain.

4.5.6.1 Inventaire des émissions sur la région des Hauts-de-France

SOURCE : ATMO HAUTS-DE-FRANCE

- *Atmo Hauts-de-France est l'Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) sur la région. Les AASQA sont des organismes français mesurant et étudiant la pollution atmosphérique au niveau de l'air ambiant. Elles sont agréées par le ministère de l'Ecologie pour communiquer officiellement leurs résultats.*

- *Atmo Hauts-de-France réalise chaque année un inventaire des émissions polluantes. Les émissions sont calculées pour plusieurs polluants ainsi que les principaux gaz à effet de serre pour différentes sources regroupées en 4 grands types d'activités : le secteur des transports, le résidentiel tertiaire (chauffage, etc…), les industries, déchets, énergie et construction (IDEC) et l'agriculture et autres sources d'origines naturelles, etc…*

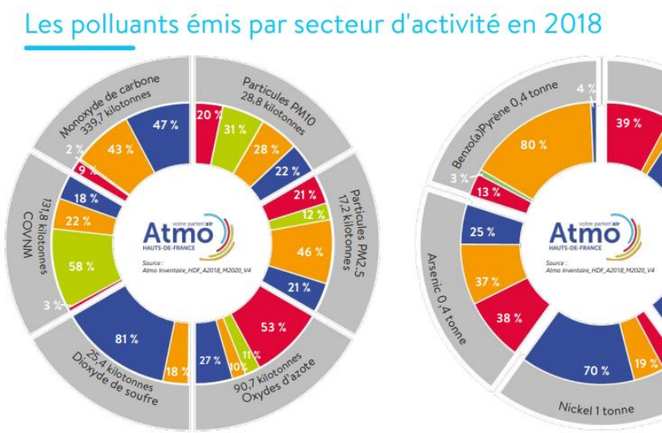


Figure 110. Zoom sur les polluants atmosphérique en 2018 dans les Hauts de France

En 2018, dans les Hauts-de-France :

- le secteur résidentiel-tertiaire est le principal émetteur de particules PM2.5 et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (Benzo(a)Pyrène) ;
- le secteur des transports est le principal émetteur d'oxydes d'azote (NOx) et d'Arsenic (As) ;
- le secteur de l'IDEC est le principal émetteur de dioxyde de soufre (SO2), de métaux lourds (Pb, Ni et Cd) et de monoxyde de carbone (CO) ;
- le secteur autres (agricole et sources naturelles) est le principal émetteur de composés organiques volatils non-méthaniques (COVNM) et de particules PM10.

4.5.6.2 Caractérisation de la qualité de l'air sur le département du Pas-de-Calais

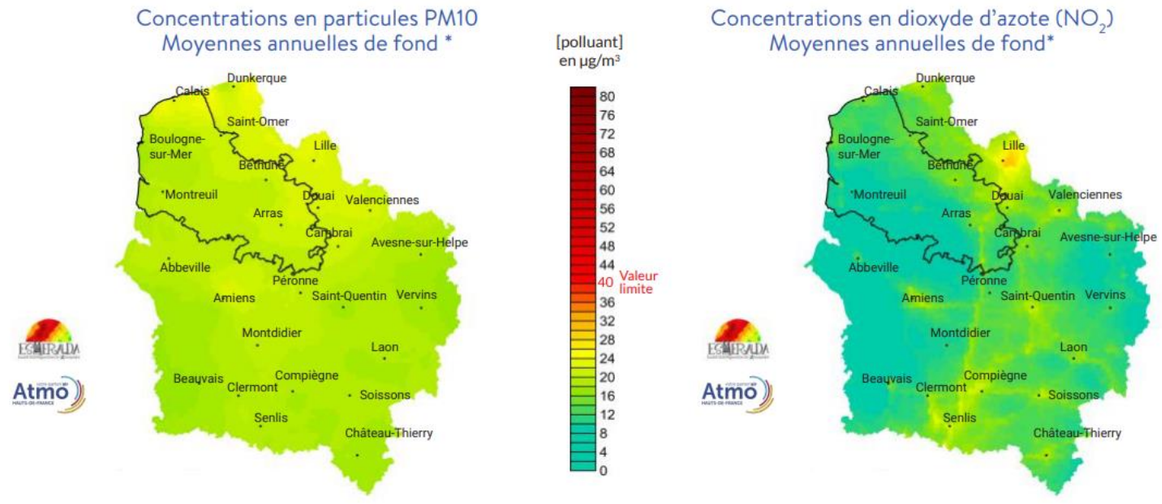
SOURCE : BILAN TERRITORIAL 2018 CONSEIL DÉPARTEMENTAL DU PAS-DE-CALAIS[5]

Dans le Pas-de-Calais, le secteur des transports est le premier émetteur d'oxydes d'azote (NOx) avec une part de 45%. Pour les particules fines PM2.5, le résidentiel-tertiaire (en particulier le chauffage) constitue le principal émetteur (43%), devant les trois autres secteurs. Le secteur de l'IDEC est à l'origine de 77% des émissions de dioxyde de soufre (SO2) et de 32% des émissions de NOx. Enfin, le secteur agricole est responsable de près d'un tiers des émissions de particules PM10 (32%).

Les émissions de gaz à effet de serre du département du Pas-de-Calais sont issues en majorité du secteur IDEC (57%). Le résidentiel-tertiaire constitue le second émetteur avec une part de 19%, devant les transports (16%) et l'agriculture (8%). Pour l'année 2012, les émissions totales de GES du territoire sont de 17 mégatonnes eqCO2, soit 19,3% du total des émissions régionales.

4.5.6.3 Bilan de la qualité de l'air en 2017

Pour 2018, les cartes de concentrations ci-dessous ont été réalisées à l'aide d'un outil numérique de modélisation interrégional Esmeralda (résolution 3km x 3km), ajustés avec les mesures des stations fixes.



** de fond : non influencées par une proximité automobile ou industrielle par exemple.*
µg/m3 : microgrammes par mètre cube d'air

Figure 111. Concentrations en particules PM10 et dioxyde d'azote (NO2) sur le Pas-de-Calais en 2017

Pour les particules PM10, les concentrations moyennes annuelles sont comprises entre 17 et 23 µg/m3. Les valeurs maximales sont modélisées au niveau du Calaisis. Les minimas se situent à l'ouest, le long de la côte sur le Pays Boulonnais. En comparaison avec 2017, les niveaux de fond sont en légère hausse (entre 17 et 21 µg/m3).

Les concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote sont comprises entre 7 et 21 µg/m3 sans atteindre le maximum régional (38 µg/m3). Les valeurs maximales sont modélisées à proximité des axes routiers, telle que l'autoroute A1 à l'est d'Arras.

Comparé à 2017, le niveau de fond moyen a augmenté (situé entre 11 et 19 µg/m3 en 2017), avec cependant des valeurs minimales plus faibles.

[5] Note : Le dernier bilan disponible à l'échelle départementale de la qualité de l'air, à date de la présente analyse – Mars 2023 - est le bilan de 2018.

Les concentrations de fond en NO2 et en particules PM10 restent inférieures aux valeurs limites en moyennes annuelles (40 µg/m3 pour les deux polluants).

4.5.6.4 Respect des valeurs réglementaires

En 2018, les seuils réglementaires annuels sont respectés dans le Pas-de-Calais pour le dioxyde d'azote, le benzène, les particules PM10 et le benzo(a)pyrène, avec ce constat également en région, à l'exception du **nickel** pour lequel un dépassement est constaté à Isbergues.

L'objectif de qualité est dépassé pour les **particules PM2.5** et **l'ozone** comme sur une très large majorité de la région, sauf à Calais pour les PM2.5. Des mesures de dioxyde de soufre ont été effectuées sur une période trop courte pour qu'elles soient représentatives de l'année. Néanmoins, les concentrations, mesurées étaient inférieures aux seuils réglementaires annuels.

4.5.6.5 Evolution depuis 2008

Les teneurs en particules en suspension PM10 et en dioxyde d'azote (NO2) ont diminué respectivement de 26% et de 36% par rapport à 2008. Alors que la baisse des concentrations en NO2 est régulière sur la période, les PM10 se stabilisent depuis 2014. Les concentrations en ozone (O3) se caractérisent par un maximum à 52 µg/m3 en moyenne annuelle en 2018, soit une augmentation de 18% par rapport à 2008. L'année 2018 a été exceptionnelle pour l'ozone sur l'ensemble de la région Hauts-de-France.

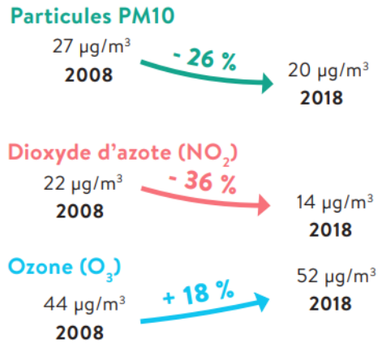


Figure 112. Evolutions des concentrations en polluants depuis 2008

4.5.6.6 Les épisodes de pollution en 2018

En 2018, les Hauts-de-France enregistrent 36 jours d'épisodes de pollution, soit 11 de plus qu'en 2017, mais le seuil d'alerte n'a cependant pas été franchi (contre 4 jours en 2017). Ces épisodes sont principalement liés aux particules PM10 avec 29 jours. 6 jours d'épisodes sont dus à l'ozone, dont 2 associés aux particules PM10. Trois jours d'épisodes de pollution, localisés sur le dunkerquois, sont liés au dioxyde de soufre. De nouveau cette année, aucun épisode n'est lié au dioxyde d'azote dans la région.

Seuls les mois de janvier et de septembre ont été épargnés. Aucun épisode ne s'est prolongé plus de trois jours, contrairement à ceux de 2017, mais l'année 2018 enregistre 23 épisodes d'une durée de 1 à 3 jours chacun

En 2018, le Pas-de-Calais est fortement impacté par les épisodes de pollution avec 22 jours supérieurs au seuil d'information et recommandation, dont 8 jours liés à la persistance d'épisodes (orange). Ces épisodes sont principalement liés aux particules PM10. L'ozone est responsable de 6 jours de dépassement, dont 2 concomitants avec un épisode en particules PM10.

A l'échelle du département dans lequel le projet s'insère, la qualité de l'air reste relativement bonne du fait de sa localisation en zone rurale. Toutefois, le secteur est concerné par la pollution à l'ozone comme l'ensemble du département et de la région. L'enjeu est modéré.

4.5.7 Ambiance sonore

4.5.7.1 Généralités

Dans chaque département, le préfet est chargé de recenser et de classer les infrastructures de transports terrestres en cinq catégories en fonction de leurs caractéristiques sonores et du trafic, selon les modalités définies dans l'arrêté ministériel du 30 mai 1996. L'Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit est également considéré comme texte de référence sur ce sujet.

Doivent être classées :

- Toutes les routes dont le trafic est supérieur à 5 000 véhicules par jour qu'il s'agisse de routes nationales, départementales ou communales,
- Les lignes ferroviaires interurbaines assurant un trafic journalier moyen de plus de 50 trains par jour,
- Toutes les voies de bus en site propre ou lignes ferroviaires urbaines comptant un trafic moyen de plus de 100 bus/trains par jour.

De part et d'autre des infrastructures classées, sont déterminés des secteurs dont la distance à la voie de circulation varie entre 10 et 300 mètres, selon leur catégorie sonore. Ces secteurs représentent les zones où les niveaux sonores dans l'environnement dépassent ou risquent de dépasser à terme, du seul fait des infrastructures de transports terrestres, un niveau sonore de 60 dB(A) en période jour.

Niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence LAeq (22h-6h) en dB(A)	Catégorie de l'infrastructure	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit
L > 81	L > 76	1	300 m
76 < L < 81	71 < L < 76	2	250 m
70 < L < 76	65 < L < 71	3	100 m
65 < L < 70	60 < L < 65	4	30 m
60 < L < 65	55 < L < 60	5	10 m

Tableau 39. Classification des infrastructures routières (article 4 de l'arrêté du 30 mai 1996)

Au-delà des obligations réglementaires applicables aux futurs bâtiments, le classement sonore des voies bruyantes peut servir de base aux collectivités compétentes pour mener des actions locales cohérentes dans le domaine de l'urbanisme et des déplacements, en vue de prévenir ou réduire l'exposition au bruit dans les secteurs les plus affectés.

4.5.7.2 Infrastructures routières classées

Dans le département du Pas de Calais, l'arrêté suivant fixe le classement sonore des infrastructures de transport terrestres : arrêté préfectoral du 23 août 1999 pour les autoroutes et voies ferries, arrêté préfectoral du 14 novembre 2001 pour les routes nationales, arrêté préfectoral du 23 août 2002 pour les routes départementales et arrêté préfectoral du 14 juin 2005 pour les routes communales.

Les voies classées les plus proches sont la voie communale 0230 de catégorie 4 en toute proximité de la zone de prélèvement de sable, longeant la plage de Berck (également nommée esplanade maritime / esplanade Parmentier). Les figures présentées en page suivante indiquent les infrastructures routières selon leur classement sonore sur les deux communes concernées par le projet.

4.5.7.3 Sources d'émission du secteur

A proximité de la plage de Berck les principales sources d'émission sonores sont les infrastructures de transports (voies routières). Néanmoins les émissions sonores sont limitées. Au droit du secteur de Bois de Sapin, aucune source de bruit n'est identifiée.

Le projet ne rentre dans l'emprise d'aucune voie classée puisqu'il longe la façade maritime. Les principales sources d'émissions sonores sont les infrastructures de transport, notamment la voie communale 0230 longeant la plage de Berck. L'enjeu est faible.

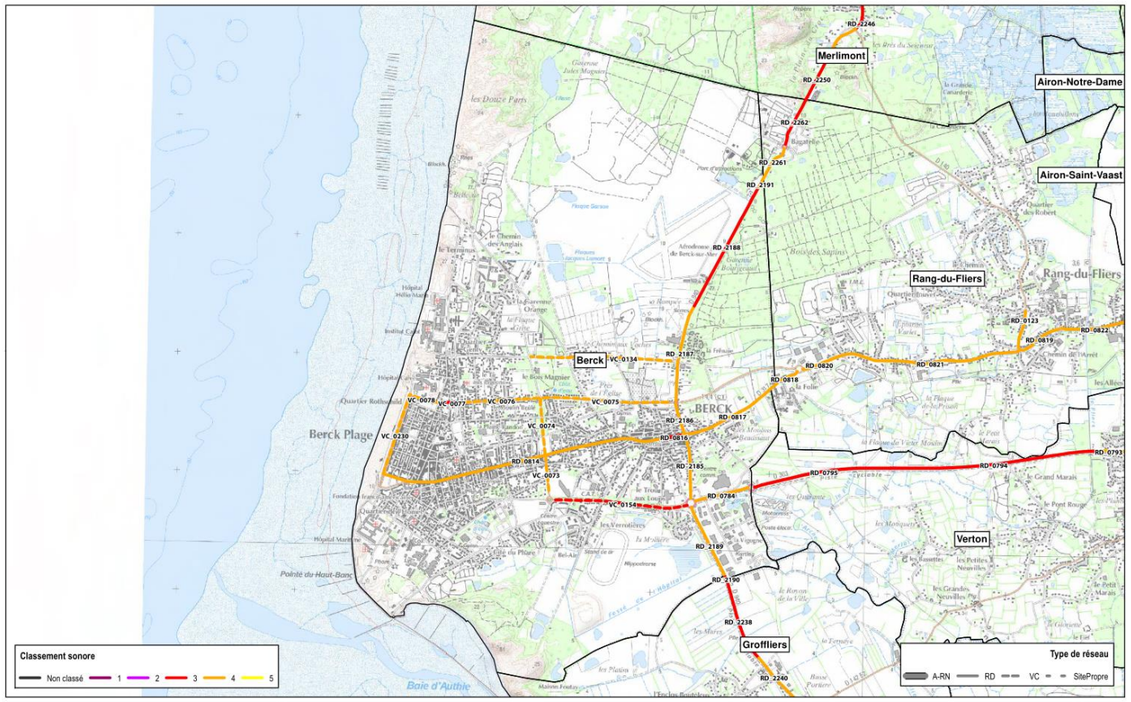


Figure 113. Classement sonore des infrastructures routières de Berck (Source : Pas de-de-calais.gouv.fr)

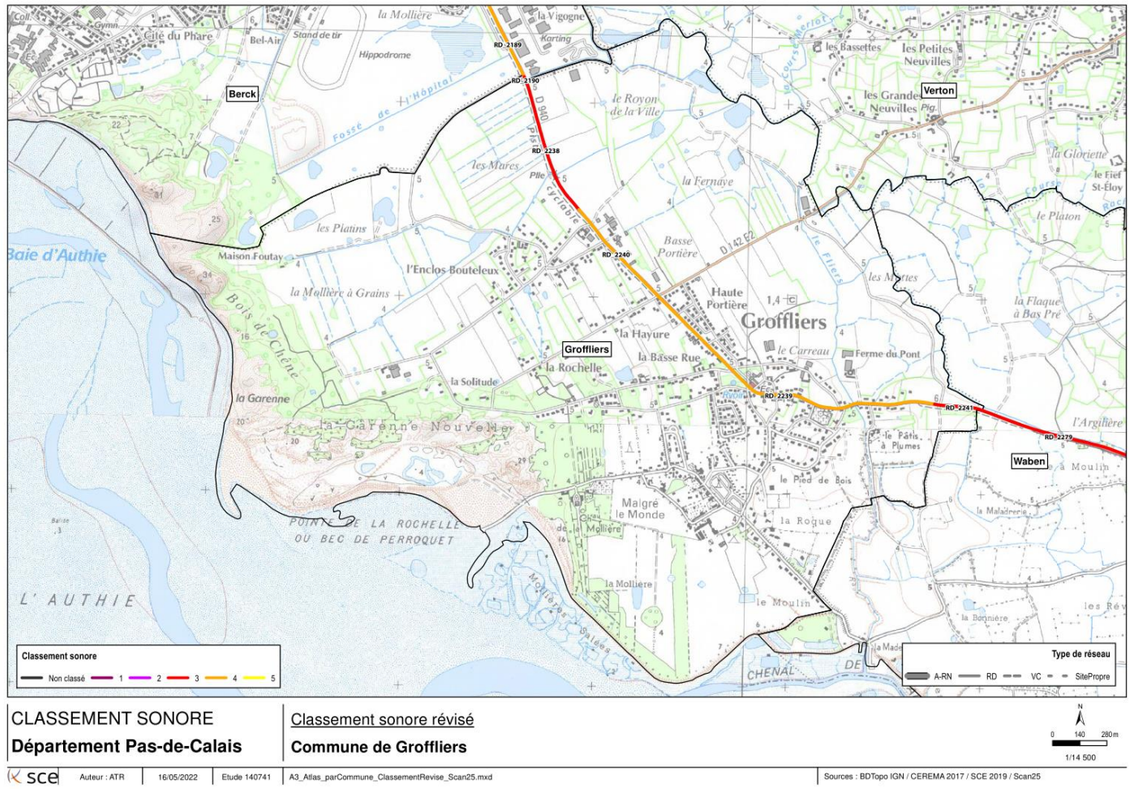


Figure 114. Classement sonore des infrastructures routières de Groffliers (Source : Pas de-de-calais.gouv.fr)

4.5.9 Risques industriels

Les risques technologiques sont liés à l'action humaine et plus précisément à la manipulation, au transport ou au stockage de substances dangereuses pour la santé et l'environnement (ex : risques industriels, nucléaires, biologiques…).

4.5.9.1 Installations classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) définit le risque industriel comme un évènement accidentel se produisant sur un site industriel mettant en jeu des produits et/ou des procédés dangereux et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les riverains, les biens et l'environnement.

Les générateurs de risque sont principalement les ICPE, Installations classées pour la Protection de l'Environnement. Ce sont des établissements qui produisent, utilisent ou stockent des substances ou préparations répertoriées dans la nomenclature des ICPE.

Dans l'emprise du projet et à ses abords, aucune ICPE n'est répertoriée. Néanmoins, les villes de Berck et Groffliers sont concernées par la présence de plusieurs ICPE localisées sur la carte ci-après. Ces établissements sont des usines non Seveso, et des carrières.



Figure 115. ICPE en proximité du projet (Source : Géorisques - consulté en 03/2023)

Le projet est localisé sur deux communes comprenant des ICPE. Celles-ci sont situées à distance du projet (~2km au plus près).

4.5.9.2 Anciens sites industriels et qualité des sols

L'analyse de la qualité des sols permet de déterminer les risques d'impact liés à la pollution en cas de remaniement des sols lors des travaux.

Afin de connaître les éventuelles pollutions des sols, plusieurs sources de données ont été utilisées :

- La base de donnée BASIAS : elle recense les anciens sites industriels et activités de service, en activité ou non. A noter qu'elle ne préjuge pas d'une éventuelle pollution à son endroit,
- La base de donnée BASOL : elle recense les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif. A noter que cette base de données n'est pas exhaustive et qu'elle ne couvre pas tous les types de pollution.

Plusieurs sites BASIAS sont recensés en proximité immédiate de la zone de prélèvement sur la plage de Berck comme illustré en figure suivante, notamment une ancienne station-service référencée « NPC6203099 » et entourée en jaune dans la figure ci-après. Celui-ci n'est pas localisé dans l'emprise même du projet.

Aucun site BASOL n'est localisé au niveau du périmètre d'intervention ni aux alentours.



Figure 116. Sites BASIAS autour du projet

Aucun site BASOL n'est présent en proximité du projet. Un site BASIAS est localisé en proximité immédiate du projet sur la plage de Berck mais n'entre pas dans le périmètre d'intervention. L'enjeu est faible.

4.6 RISQUES NATURELS

4.6.1 Risque inondation

Les principaux risques naturels identifiés sur le secteur de la baie d'Authie sont :

- Le recul du trait de côte, correspondant à la disparition des zones érodées par la mer,
- La submersion marine, soit par franchissement des digues naturelles ou artificielles, soit par la formation de brèches dans celles-ci.

Ces phénomènes constituent une menace réelle pour les zones arrières-littorales qui sont situées sous le niveau des plus hautes mers, à une altitude comprise entre +4 et +5 m IGN69.

L'objectif du projet est de réduire ces risques pour les zones habitées, dans le cadre de l'entretien du système d'endiguement.

4.6.1.1 Evénements historiques

Les données générales historiques sont résumées ci-après sur le secteur de l'Authie et sa baie, pour chaque type d'aléas.

Tableau 40. Données historiques sur la baie d'Authie

Aléa	Données historiques
Inondation par submersion marine	Sur la rive nord de la baie d'Authie, des phénomènes de submersion par débordement, par paquets de vagues et par formation de brèches dans les cordons dunaires sont répertoriés depuis la fin du 19ème siècle sur la rive Nord de l'Authie au droit de Berck et Groffliers. Sur la rive sud de la baie d'Authie, pas de traces de submersions marines remarquables au cours du 20ème siècle jusqu'en novembre 1984 et mars 1985 avec notamment la formation de brèches. A Fort Mahon et Quend Plage, en cas de tempêtes, des franchissements possibles par-dessus les fronts de mer.
Inondation par débordement de cours d'eau et remontée de nappe	Une basse vallée « endiguée » soumise au risque inondation par remontées de nappe plus que par débordement de l'Authie et cela particulièrement sur la basse vallée de l'Authie. Des crues qui durent des semaines avec notamment les crues d'avril 2001 et de mars 1995. Peu de traces d'inondations « fluviales », très probablement lié au faible impact de celles-ci sur les activités économiques. Des ouvrages hydrauliques sur le cours de l'Authie dont la gestion peut impacter l'écoulement des crues vers l'aval. L'influence de la condition limite maritime sur les débordements de l'Authie est peu mise en avant dans l'historique. A priori, pas de concomitances crue/marée exceptionnelles au sein des évènements historiques.
Inondation par ruissellement	Des phénomènes de ruissellement sur l'aval du bassin versant entre Nampont et Colline Beaumont.

4.6.1.2 Exemples de tempêtes passées

4.6.1.2.1 Tempête Eleanor de 2018

Les 2 et 3 Janvier 2018, la tempête Eleanor a entrainé des niveaux d'eau particulièrement élevés dans la baie d'Authie.

La hauteur maximale atteinte par cette tempête au marégraphe de Boulogne est de +5,42 m IGN (sans surcote liée à la houle). Au droit du système d'endiguement, les observations des laisses de mers ont permis d'estimer la hauteur maximale atteinte par la tempête à environ +6,35 m IGN.

Aucune submersion marine sur le système d'endiguement n'a été observée suite à cette tempête dont le niveau d'eau est monté jusqu'à environ +6,35 m IGN.

4.6.1.2.2 Tempête de 1990

L'évènement de submersion marine survenu du 26 février au 1er mars 1990 est reconnu pour être la submersion la plus grave du 20ème siècle. La tempête est survenue autour de 4 cycles de marée de vives eaux, avec une houle d'une hauteur significative de 3 m (jusqu'à 4,5 m) à la côte et un vent d'ouest établi durant 3 jours à plus de 100 km/h.

Les dégâts les plus importants sont intervenus sur les secteurs des Bas-Champs du Vimeu où une brèche s'est formée (abaissement de 2 à 4 m dans le cordon de galets sur 800 mètres linéaires). La submersion qui a résulté de cet évènement a eu les conséquences suivantes :

- 150 maisons inondées à Cayeux,
- Environ 3 000 ha de prairies et de champs inondés,
- 283 habitations évacuées.

En Baie d'Authie, l'eau est passée au-dessus de la route au niveau de la Madelon : 10 ha de champs ont été inondés et sont restés sous l'eau durant 3 à 4 jours. Des ouvrages de protection et les cordons dunaires ont été impactés en rive Nord de la Baie.

4.6.1.2.3 Autres tempêtes en baie d'Authie

En baie d'Authie, les principales submersions récentes connues sont intervenues en 1984 et 1985. Tempêtes et grandes marées ont alors générées deux brèches en rive Sud de la baie, inondant 400 à 500 ha de terre agricoles.

4.6.1.3 Plan de prévention des Risques Littoraux (PPRL)

Le PPRL du secteur du Montreuillois a été prescrit le 10 mai 2016 et a été approuvé le 24 juillet 2018 sur les communes de Berck-sur-Mer, Conchil-le-Temple, Cucq, Etaples-sur-Mer, Groffliers, Rang-du-Fliers, Saint-Josse, Le Touquet-Paris-Plage, Verton et Waben.

Ce PPRL a été mis en place car ces communes sont concernées par un risque de submersion marine qui résulte de la conjonction entre une marée importante et des conditions climatiques défavorables de type tempête qui engendrent une surcote. La carte ci-après figure les niveaux d'aléa sur le secteur.

Le projet est localisé sur un territoire concerné par le PPRL du Montreuillois. Les zones d'étude du projet ne sont pas localisées au sein de secteur à aléa particulier mais à proximité d'aléas forts, en arrière de Bois de Sapins.

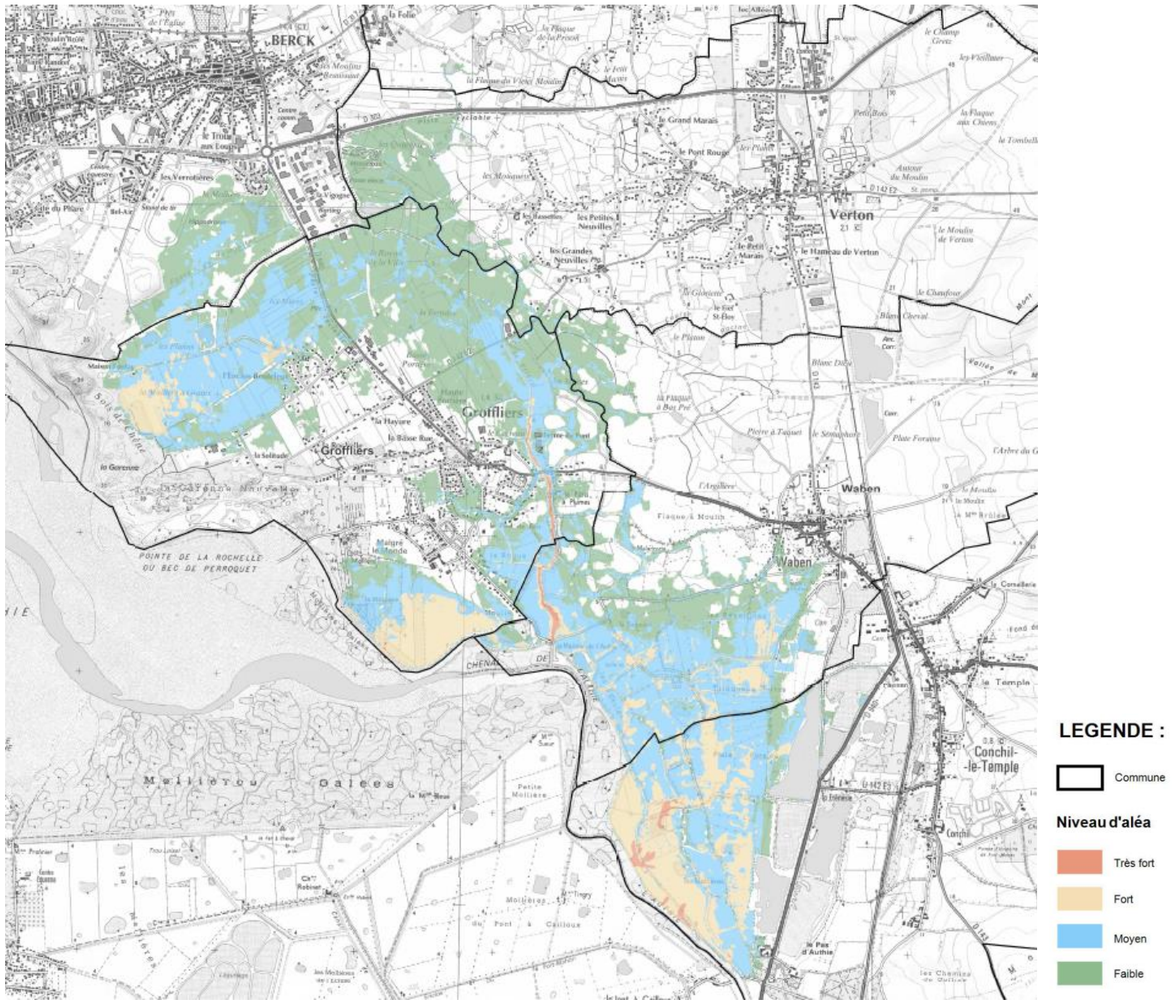


Figure 117. Carte de l'aléa centennal de référence du PPRL

4.6.1.4 Le littoral de la baie d'Authie

La baie d'Authie est un estuaire historiquement très mobile et en constante évolution. Au Sud de la Baie, la dérive vers le Nord alimente la pointe de Routhiauville. De même, au Nord de la Baie d'Authie, le transit sédimentaire est Sud-Nord, depuis Berck vers la Canche. Tout comme les autres estuaires « picards », la baie d'Authie connait un processus de migration vers le Nord. Le corolaire de ce phénomène est le déplacement et le resserrement vers le Nord du chenal de l'Authie et des chenaux de marées qui soumettent la rive Nord à une forte érosion. Depuis la moitié du 19ème siècle, la rive Nord a été équipée de nombreux aménagements pour tenter d'enrayer ce phénomène tandis que le Sud de la baie était marqué par des renclôtures successives gagnant du terrain sur la baie.

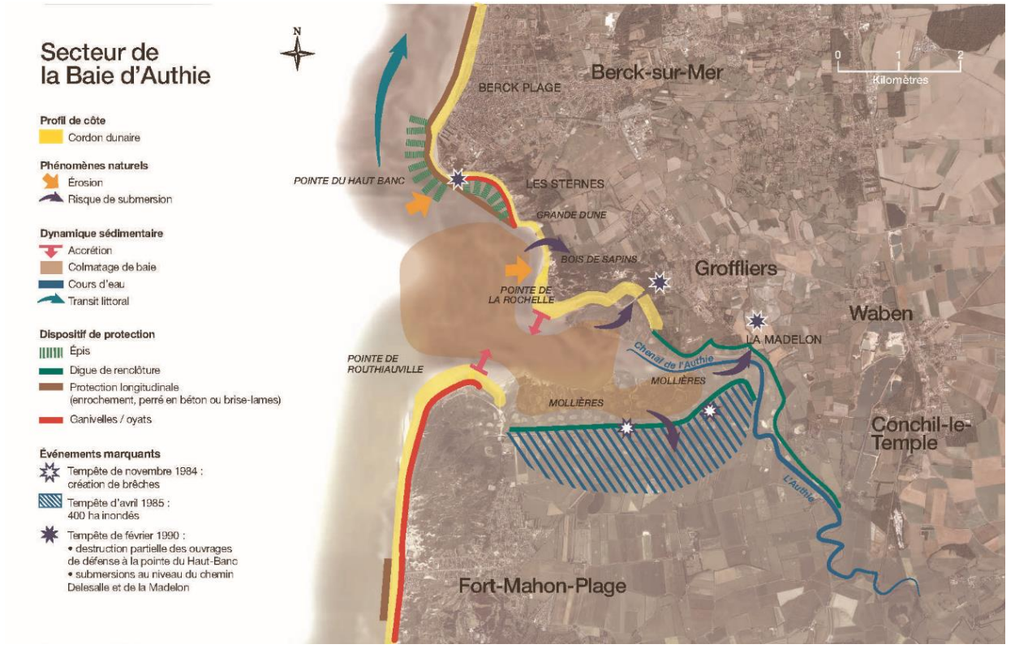


Figure 118. Phénomènes du littoral de la baie d'Authie

La figure ci-dessous illustre les ouvrages de protection existants sur la baie d'Authie Nord :

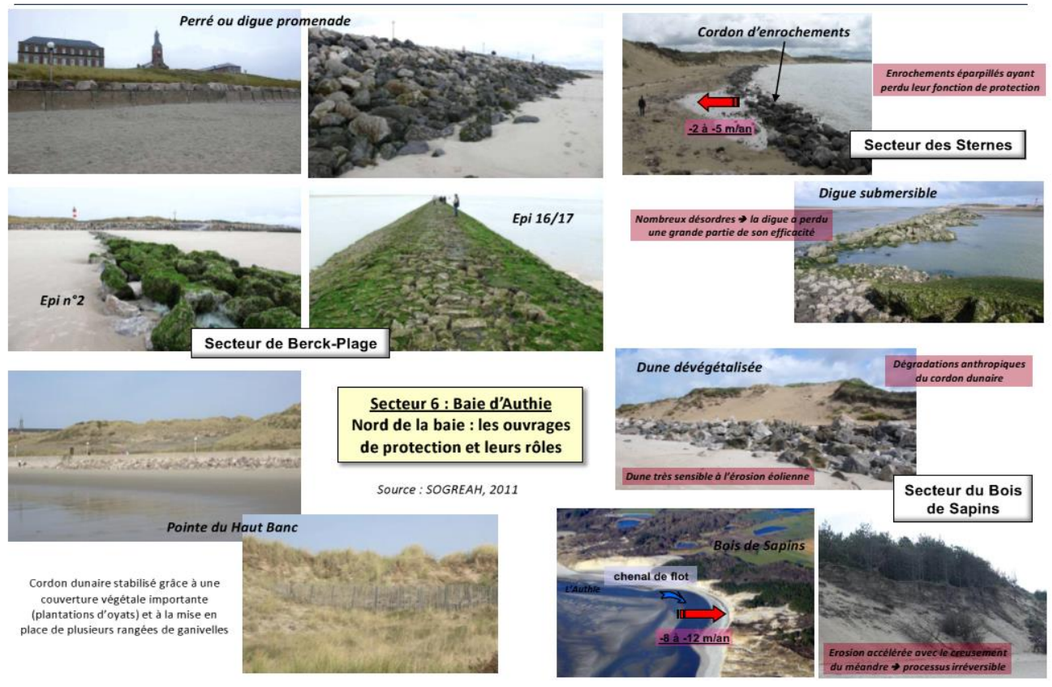


Figure 119. Ouvrages de protection sur la baie d'Authie Nord

4.6.1.5 Le diagnostic des ouvrages de protection existants

Des investigations ont été réalisées dans le cadre de l'étude PAPI, vis-à-vis de l'état des ouvrages de protection, aménagements littoraux ou éléments naturels du paysage participant à la réduction des risques de submersion. Les notations d'état des ouvrages sont basées sur une inspection visuelle qui octroie à chaque ouvrage (ou au niveau de chaque sous-ouvrage) une note d'évaluation de l'état structurel et mécanique de l'ouvrage. Ces notes, appelées IEM (Indice d'Etat Mécanique) sont comprises entre 1 et 4 et correspondent aux états suivants.

4	3	2	1
Pas de désordre observé	Désordre observé ne présageant pas forcément d'un problème à court terme	Désordre augmentant le risque de rupture/ruine/sub.	Désordre engageant directement la sureté de l'ouvrage en cas de crue/surcote/sub.

La cartographie résultante globale telle que présentée ci-après met en évidence l'hétérogénéité du système actuel ainsi que son état de dégradation (peu de portions considérées en bon état : IEM = 4).

En plus des désordres qui ont pu être observés, les niveaux de protection assurés actuellement ne sont pas suffisants ou trop hétérogènes pour assurer une protection minimale du territoire.

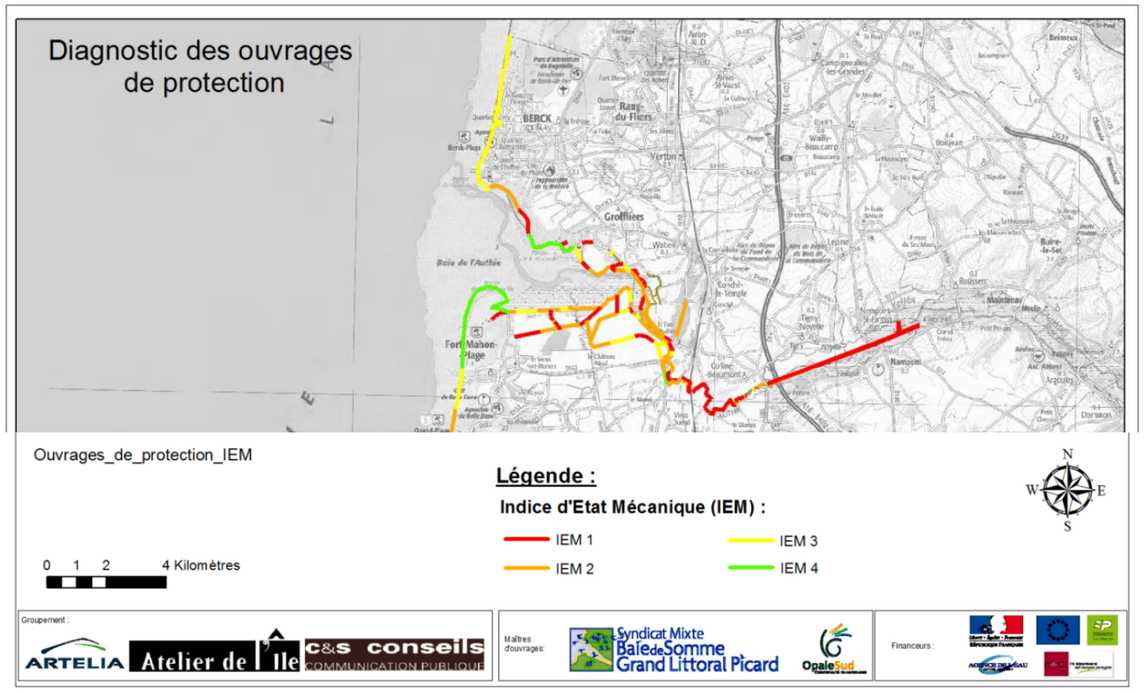


Figure 120. Diagnostic des ouvrages de protection (Source : PAPI BSA 2015)

- La plage de Berck : IEM 3.
- L'Anse des Sternes : IEM 2 (état moyen) ouvrage encore fonctionnel, mais nécessite des travaux d'entretien/maintenance.
- Bois de Sapins : IEM 1 (mauvais état) : ouvrage insuffisant pour assurer une protection minimale du territoire.

4.6.1.6 Les aléas auxquels ce secteur est soumis

L'aléa inondation et les conséquences de cet aléa ont été étudiés dans le PAPI sur la base d'un scénario, état de référence, dit « fil de l'eau ». L'état de référence fil de l'eau correspond à une situation en l'absence de mise en œuvre du projet de renforcement de digues ; seules les actions déjà programmées et financées sont prises en compte. Hormis les structures de protection linéaires routières et ferroviaires qui sont entretenues, l'ensemble des protections existantes est dégradé et ne joue plus son rôle. Ce scénario prospectif envisage donc la prolongation tendancielle des actions déjà menées et programmées sur le territoire sans prendre en compte les opérations et actions de gestion du risque non encore validées par une programmation officielle. Le scénario tendanciel fil de l'eau est établi aux échéances 2015 (actuel), 2035 (dans vingt ans) et 2065 (dans cinquante ans), il prend en compte les évolutions morphologiques attendues dans les baies, le changement climatique et est modélisé sur l'ensemble des scénarios hydro-climatiques de référence définis.

4.6.1.7 Conclusions sur le contexte en baie d'Authie

Les premiers débordements modélisés sur le secteur Nord de la baie d'Authie surviennent pour une tempête d'occurrence décennale en l'état actuel. Des inondations par surverse et rupture s'étendent dès lors sur tout le territoire arrière littoral jusqu'à Rang du Fliers et les abords de Berck, impactant de très nombreux enjeux.

Sur le secteur Nord-Ouest de la Baie : le cordon dunaire non protégé (Bois de Sapins) et le secteur protégé (Anse des Sternes) sont directement soumis au flot et subissent une érosion très marquée. Le secteur Bois de Sapins en particulier est très affaibli par une brèche en constante évolution. Ce secteur immédiatement au sud de Berck connait une dynamique d'érosion continue depuis de nombreuses années du fait des évolutions morphologiques de la baie. Cette brèche peut donner lieu à des entrées marines très importantes lors d'une tempête ou d'une surcote marine exceptionnelle et peut ainsi inonder les quartiers les plus à l'Est de Berck.

Le champ d'inondation suite à une tempête décennale est très vaste (environ 2 700 ha), il impacte à la fois les faubourgs de Berck jusqu'à Rang du Fliers, Verton, Waben et Conchil-le-Temple. Il résulte à la fois d'une entrée maritime par la brèche du Bois de sapins et par la défaillance des digues Est (Linéaire de la digue de l'Enclos, secteur de la Madelon, secteur du débouché de l'Authie, …). Les dommages sont de l'ordre de 40 millions d'euros sur l'état 2015.

Le projet est localisé au sein d'un territoire concerné par plusieurs tempêtes passées ayant provoqué d'importantes inondations. Il est compris dans le PPRL du secteur du montreuillois avec des aléas moyens à forts en arrière de la zone de projet au niveau de Bois de Sapins. Les ouvrages situés dans la zone d'étude sont dégradés avec des IEM de 1 à 3. Le secteur de projet est soumis à des inondations massives et généralisées et également sur les zones arrières pour la crue de référence actuelle.

Le cordon dunaire de Bois de Sapins fait partie du système d'endiguement Authie Nord en tant que cordon anthropique.

4.6.2 Risque de mouvement de terrain

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux, du sol ou du sous-sol. Les volumes en jeu peuvent aller de quelques mètres cubes à plusieurs millions de mètres cubes. Les déplacements peuvent être lents (quelques millimètres par an) à très rapides (quelques centaines de mètres par jour).

Généralement, les mouvements de terrain mobilisant un volume important sont peu rapides. Ces phénomènes sont souvent très destructeurs, car les aménagements humains y sont très sensibles et les dommages aux biens sont considérables et souvent irréversibles.

Le projet n'est pas concerné un risque existant de mouvements de terrain.

4.7 SYNTHESE DES ENJEUX

L'analyse de l'état initial a abouti à la connaissance des milieux concernés, nécessaire pour dégager dans un premier temps les enjeux. Par enjeu, on entend une thématique attachée à une portion de territoire qui, compte tenu de son état actuel ou prévisible, présente une valeur au regard des préoccupations environnementales, patrimoniales, culturelles, esthétiques, monétaires ou techniques.

Légende enjeux :

Cotation de l'enjeu	Correspondance
Nul	Enjeu nul
Négligeable (ou très faible)	Enjeu négligeable
Faible	Enjeu faible
Modéré (ou assez fort)	Enjeu modéré
Fort (ou très fort)	Enjeu fort

Tableau 41. Synthèse des enjeux identifiés

Thématique	Description de l'enjeu	Cotation de l'enjeu
Milieu physique		
Climat	Le climat régional est du type océanique tempéré, avec une faible amplitude des températures et un nombre de jours de pluie assez élevé. Les hivers sont doux ; en été les températures évoluent rapidement en fonction des passages des fronts perturbés. La vitesse moyenne du vent est comprise entre 4 et 5,1 m/s. Les vents les plus violents sont principalement observés en période hivernale, entre octobre et mars. Le vent joue par ailleurs un rôle fondamental dans le régime hydrosédimentaire de la Baie d'Authie : il influe notamment dans la génération des houles et courants marins, les surcotes et décotes, et le transport éolien des sédiments sur l'estran et dans les dunes. Du fait d'un fort marnage et donc d'une grande étendue de plage découverte à marée basse, les vents les plus forts sont responsables de transports éoliens importants dirigés en majorité vers le nord-est.	**Modéré**
Conditions océano-météorologiques	La marée sur le littoral de la côte d'Opale est dite de régime macrotidal liée au marnage moyen qui est supérieur à 4 m. Le marnage moyen de vive-eau atteint environ 9 m au niveau de la baie de Somme et 5 m au niveau de la frontière Belge . Dans les fonds proches du littoral de Berck-sur-Mer, les courants de marée sont alternatifs, dirigés vers le Nord au flot et vers le Sud au jusant. A l'approche de la plage, ce sont les courants générés par le déferlement de la houle qui deviennent progressivement prépondérants. Les houles se présentent pour la plupart au 270°N (secteur Ouest) à l'entrée de la baie, qui correspond aux houles de l'Atlantique. La hauteur de houle est inférieure à 1,25 m pendant environ 65% du temps et les périodes de pics évoluent majoritairement entre 3 et 11s.	**Modéré**
Topographie et évolution du trait de côte	A l'échelle de la baie d'Authie, les altitudes sont comprises entre 0 et 25 m ING69. Les fonds de la baie sont très peu profonds et s'assèchent aux plus basses mers sur l'ensemble de l'estuaire, sauf dans le chenal de l'Authie. **Sur le secteur de Berck**, l'analyse des différentiels altimétriques depuis 2011 révèle une tendance plutôt stable de la plage. Comme sur le reste de la côte d'Opale, l'estran est soumis à une forte variabilité de la position des barres et des bâches, notamment sur la partie nord. Depuis 2020, l'évolution est globalement positive avec une progradation générale en 2024. Seul le secteur de l'exutoire des eaux pluviales (tout au nord) montre un recul de -1,5 m/an avec toutefois une évolution stabilisée. Globalement l'évolution cumulée montre que le littoral de Berck répond fortement aux variations saisonnières avec une avancée en été et un recul en hiver, avec une résultante qui reste positive. **Sur le secteur de Bois de Sapins**, l'origine historique de l'érosion massive de la rive Nord de la Baie d'Authie est liée à l'engraissement du poulier qui contraint l'écoulement de l'Authie et les courants de flots vers le Nord. Au cours de l'année 2020, un rechargement massif de l'anse du Bois de Sapins a été réalisé, où +270 000 m3 ont été refoulés sur le haut de plage. Considérant le pied de de talus comme le trait de côte local, le rechargement avait permis d'avancer le trait de côte de +12 m en moyenne. Toutefois entre 2020 et 2024, le Bois de Sapins subit un recul de -1,8 m/an en moyenne. En 2024, le lit de l'Authie s'est complètement déporté vers l'ouest et contourne l'extrémité ouest de la digue Barrois.	**Fort**
Dynamique sédimentaire	Le contexte érosif de la rive nord de l'Authie est le pendant de l'engraissement du poulier par le transit littoral. Depuis les années 50, l'élargissement du poulier est tel que l'Authie reste la plupart du temps le long de la rive Nord, accélérant alors le processus d'érosion du trait de côte. Après les travaux de rechargement massif en 2020 - accompagnés de la mise en place des déflecteurs et de la rehausse de la digue Barrois, qui fait migrer le chenal de l'Authie vers l'ouest - l'érosion est encore présente mais les aménagements ont permis de ralentir le recul du trait de côte au niveau du Bois de Sapins et du bec de perroquet.	**Fort**
Géologie et occupation des sols	A l'échelle locale, la carte géologique montre dans la zone de projet un sol de nature géologique nommé « Dunes et cordons littoraux sableux, galets, graviers » datant du quaternaire, puis vers l'arrière des terres, un sol de nature géologique nommé « Dépôts sableux à fins de plaine maritime, pouvant inclure des tourbes interstratifiées » datant de l'holocène.	**Faible**
Caractéristiques sédimentaire	Sur la plage de Berck et sur Bois de Sapins, les sédiments sont de granulométrie similaire correspondant à des sables fins à moyens.	**Faible**
Hydrogéologie	La masse d'eau souterraine « Craie de la vallée de l'Authie » concernée présente une qualité chimique médiocre mais un bon état quantitatif. L'enjeu est modéré.	**Modéré**
Eaux superficielles	Le projet est situé dans l'emprise de la masse d'eau « la Warenne à Ault » en tant que masse d'eau côtière. Il est également concerné par la masse d'eau qu'est le fleuve de l'Authie. Le projet est donc concerné par un cours d'eau dont l'état chimique est mauvais et une masse d'eau côtière dont l'état écologique est moyen. L'objectif d'atteinte du bon état est fixé en 2027 dans le SDAGE Artois-Picardie 2022-2027.	**Fort**
Usages	Le projet n'est localisé dans l'emprise d'aucun captage AEP ni autre captage de prélèvement en eau. Il est situé à distance d'un site de prélèvement en eau. L'enjeu est négligeable.	**Négligeable**
Qualité des milieux	**Eaux de baignade :** La qualité des eaux de baignade est excellente à Berck depuis 2018, et excellente à Fort-Mahon depuis 2019. Elle est bonne sur les deux sites en 2024. La qualité des eaux est excellente depuis 2019 aux points de contrôle étudiés en proximité du projet. Deux risques fort de pollution sont identifiés en lien, d'une part, avec le flux en	**Faible**

Thématique	Description de l'enjeu	Cotation de l'enjeu
	provenance de la Baie d'Authie, d'autre part, avec les pratiques sur la plage de Fort-Mahon. Des actions spécifiques viennent déjà considérer ces risques. **Eaux conchylicoles :** Le réseau ROCCH / RNO a mis en évidence des concentrations en Cadmium, Mercure et Plomb largement inférieurs au seuil utilisé pour réglementer la consommation des coquillages. Le réseau REMI indique une qualité microbiologique moyenne aux points étudiés en proximité des secteurs d'étude, les secteurs se trouvent dans une zone de qualité moyenne. Le réseau REPHY identifie deux genres d'espèces phytoplanctoniques toxiques dont l'une dépasse le seuil d'alerte quant à son abondance entre mai et juin sur le seul site étudié en baie de Somme en proximité du projet de rechargement de sable en baie d'Authie. **Sol :** Aucun site BASOL n'est présent en proximité du projet. Un site BASIAS est localisé en proximité immédiate du projet sur la plage de Berck mais n'entre pas dans le périmètre d'intervention. L'enjeu est faible. **Sédiments :** Les sédiments de la plage de Berck sont des sables, dépourvus en matériaux fins, et ne représentent pas de risques particuliers concernant les contaminants organiques.	
Milieu naturel		
Zonages et continuité écologique	Le projet est directement concerné par plusieurs zonages : Znieff de type I, Parc naturel marin, Site du conservatoire du littoral, deux sites Natura 2000 de la Directive européenne « Habitats-Faune-Flore ». Par ailleurs, 14 autres sites Natura 2000 (« Habitats » et « Oiseaux ») sont situés dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude. Le site d'étude constitue un corridor de la trame bleue identifiée au SRADDET, et un **couloir de migration pour l'avifaune**.	Fort
Habitats et flore	La zone d'étude abrite une très **faible diversité floristique**. Deux espèces protégées en Nord pas de Calais ont été recensées : le Panicaut maritime et la Salicorne d'Europe. Globalement la zone d'étude est peu végétalisée, avec plus de 88% de l'aire d'étude occupée par l'estran et la plage, des milieux non favorables à la présence de la végétation. **L'estran est considéré comme un habitat d'intérêt communautaire** en Europe (1140 - Replats boueux ou sableux exondés à marée basse ou Plages et vasières supra- et médiolittorales). Les **laisses de mer** sont un habitat de transition primordial entre l'estran et les dunes blanches. Elles permettent la fixation du sable et donc la pérennité des dunes. Sur le site, elles sont assez faiblement végétalisées, du fait de la fréquentation touristique. Les habitats à enjeux les plus forts sont : **Dunes rudéralisées**, **Fourrés dunaires à argousier** et **Boisement dunaire anthropique**, du fait de l'enjeu faunistique fort associé (avifaune et chiroptères pour le boisement). Aucune zone humide n'a été recensée sur la zone d'étude. Le boisement dunaire anthropogène correspond à une ancienne plantation de Pin, fortement érodée. En arrière-dune, le boisement prend une physionomie plus spontanée. Le cortège herbacé constitue une végétation très rare et considérée comme quasiment menacée d'extinction en région.	Faible à Fort
Avifaune	**La majorité des espèces d'avifaune nicheuse observées sont associées aux milieux arborés ou aux milieux ouverts et semi-ouverts**. 27 espèces observées sont nicheuses « possibles » à « probables » sur la zone d'étude, quatre espèces sont nicheuses certaines et 11 espèces sont nicheuses de proximité. Les espèces observées et potentielles sont « assez rares » à « très communes » dans la région. **L'enjeu global relatif à l'avifaune en période de nidification est considéré comme très fort**. En période de migration et d'hivernage, 48 espèces ont été recensées, dont 38 protégées. La plage, **l'estran et les laisses de mers sont des zones de repos mais surtout de prise alimentaire importante pour l'avifaune en période internuptiale**. La zone d'étude constitue un couloir migratoire significatif. Le boisement fait également office de site de halte, repos, refuge et de prise alimentaire pour l'avifaune en migration et en hivernage. L'enjeu relatif à l'avifaune internuptiale est actuellement considéré comme moyen.	**Modéré à Très Fort**
Amphibiens et reptiles	Aucune espèce d'amphibiens n'a été inventoriée sur le site d'étude. La zone présente peu d'habitats favorables à la présence d'amphibiens : aucun habitat de reproduction ne se trouve sur le site même ou à proximité et dès lors la présence d'amphibiens en estivage ou en hivernage dans le boisement semble peu envisageable. Aucune espèce de reptiles n'a été inventoriée sur le site d'étude. La zone présente peu d'habitats favorables à la présence de ces derniers en lien avec les conditions climatiques conséquente à une situation en bord de mer. L'enjeu relatif aux amphibiens et reptiles est donc considéré comme faible.	**Faible**
Entomofaune	Au total, 14 espèces ont été inventoriées sur la zone d'étude : trois espèces de rhopalocères, cinq espèces d'odonates et six espèces d'orthoptères. La grande majorité des espèces observées ne sont pas menacées au niveau national ou régional. Le Gomphocère tacheté est considéré « à surveiller » sur le plan national et la Mégère est « quasi-menacée » en région Nord-Pas-de-Calais. L'intérêt global de la zone d'étude pour les insectes est jugé comme moyen.	**Modéré**
Mammalofaune (hors chiroptères)	Les enjeux sont principalement liés aux mammifères marins : le Phoque gris et le Phoque veau-marin utilisent la zone d'étude pour la prise alimentaire et le transit. Il est à noter la **présence de deux importantes colonies** de l'espèce en repos à proximité de la zone d'étude. Deux espèces de mammifères terrestres à enjeux sont potentiellement présentes sur la zone d'étude : le Hérisson et le Putois d'Europe.	**Modéré**
Chiroptères	Cinq espèces ont été identifiées, dont quatre sont menacées au niveau national et / ou régional. La Noctule de Leisler est une espèce « rare » en région. Trois espèces contactées présentent une activité moyenne sur la zone d'étude : la Sérotine commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius. Les autres espèces identifiées ont une activité faible sur le site. La zone d'étude est favorable au transit et à la chasse des chiroptères. **Aucun habitat n'est favorable à la reproduction des chiroptères sur le site même**. Les espèces sont susceptibles de se reproduire à proximité de la zone d'étude, notamment dans les bâtiments. **Le boisement présent sur le site n'est favorable qu'au gîte occasionnel de quelques individus isolés.** L'enjeu global relatif aux chiroptères est actuellement jugé comme assez fort.	**Modéré**
Faune benthique	La présence d'espèces structurantes (un peu de *Arenicola marina*) n'a été observée que sur une station de la plage de Berck et sur 2 stations de l'anse de Bois de Sapins. A noter que les stations B01 et B04 situées en haut de l'estran étaient impactées par le Beach Cross ayant eu lieu le week-end précédent.	**Faible**
Patrimoine paysager et culturel		
Patrimoine paysager	Le projet s'intègre au croisement entre le paysage urbain de Berck et le paysage des dunes et estuaires d'Opale. Du fait de la faible urbanisation de ses rivages et des milieux naturels relativement étendus, en comparaison avec d'autres estuaires plus détériorés, l'estuaire de l'Authie, au-delà de la Pointe du Haut Banc, comporte une qualité paysagère remarquable. La baie présente une mosaïque de paysages variés, façonnés à la fois par la dynamique naturelle	**Modéré**

Thématique	Description de l'enjeu	Cotation de l'enjeu
	du site, mais aussi par l'occupation du territoire par l'homme (urbanisation, ouvrages de protection contre l'érosion...). Le projet n'est localisé au sein d'aucun site inscrit ou classé. Le site inscrit en proximité du projet (>1 km) est le site du Littoral Picard. Le site classé en proximité du projet (> 700 m) est le site du Marquenterre.	
Patrimoine culturel	Le projet rentre dans le périmètre de protection de 500m de trois immeubles protégés au titre des monuments historiques. Des vestiges militaires sont localisés au sud immédiat de la zone de projet.	**Fort**
Milieu humain		
Population et habitat	La population de Groffliers a connu une évolution importante entre 1968 et 2008, elle s'est stabilisée depuis. Elle est d'environ 1500 habitants en 2019. Berck voit sa population stable depuis 1968, elle est d'environ 13 500 habitants en 2019.	**Modéré**
Entreprises et emploi	La CA2BM compte quatre grands secteurs d'activité qui sont les premiers employeurs du territoire : **la santé, le tourisme, le social et le commerce.**	**Modéré**
Attractivité et tourisme	Le tourisme est un levier majeur du développement économique de la CA2BM. Dans l'ensemble, 377 hectares du territoire sont dédiés aux activités touristiques. C'est notamment le littoral qui est très attractif pour les activités touristiques. La plage de Berck-sur-Mer sera d'avantage fréquentée les fins de semaine et en saison. Des évènements culturels et sportifs ont lieu annuellement. Le secteur nord de la baie d'Authie est principalement tourné vers un tourisme de nature, avec en particulier l'observation des phoques depuis les épis au sud.	**Fort**
Occupation du sol	Le projet est situé sur le domaine public naturel (pour les zones de prélèvement et de transit) et sur l'anse de Bois de Sapins (zone de rechargement), qui est un terrain du conservatoire du littoral.	**Faible**
Documents de planification territoriale	Le projet est localisé sur les communes de Berck et Groffliers, elles-mêmes faisant partie de la Communauté d'Agglomération des deux baies en Montreuillois (CA2BM) L'urbanisme sur les communes du projet est régi en majorité par un PLU Intercommunal. Le projet est situé en zonage naturel NL, le l étant relatif à la loi Littoral. L'enjeu est faible La révision complète du Schéma de Cohérence Territoriale du Pays maritime et Rural du Montreuillois a été prescrite en 2020. La CA2BM a initié sa démarche avec la déclaration d'intention validée en 2019 pour l'élaboration d'un Plan Climat Air Energie Territorial.	**Fort**

Thématique	Description de l'enjeu	Cotation de l'enjeu
	Le projet est concerné par le SDAGE 2022-2027 du bassin Artois-Picardie. Les masses d'eau concernées par le SDAGE sont décrites en partie 4.2.9 pour les masses souterraines et 4.2.10 pour les masses superficielles. Le projet est localisé au sein d'un territoire concerné par le SAGE de l'Authie en cours d'élaboration. Le projet est localisé sur un territoire concerné par le document stratégique de la façade Manche Est – Mer du Nord. Le projet est intégré dans le Programme d'Actions et de Prévention des Inondations sur le littoral Picard de la Bresle à l'Authie (PAPI-BSA).	
Qualité de l'air	A l'échelle du département dans lequel le projet s'insère, la qualité de l'air reste relativement bonne du fait de sa localisation en zone rurale. Toutefois, le secteur est concerné par la pollution à l'ozone comme l'ensemble du département et de la région. L'enjeu est modéré.	**Modéré**
Ambiance sonore	Le projet ne rentre dans l'emprise d'aucune voie classée puisqu'il longe la façade maritime. Les principales sources d'émissions sonores sont les infrastructures de transport, notamment la voie communale 0230 longeant la plage de Berck. L'enjeu est faible.	**Faible**
Risques naturels et industriels		
ICPE	Le projet est localisé sur deux communes comprenant des ICPE. Celles-ci sont situées à distance du projet (~2km au plus près).	**Faible**
Anciens sites industriels (BASOLS / BASIAS)	Aucun site BASOL n'est présent en proximité du projet. Un site BASIAS est localisé en proximité immédiate du projet sur la plage de Berck mais n'entre pas dans le périmètre d'intervention. L'enjeu est faible.	**Faible**
Risque inondation	Le projet est localisé au sein d'un territoire concerné par plusieurs tempêtes passées ayant provoqué d'importantes inondations. Il est compris dans le PPRL du secteur du montreuillois avec des aléas moyens à forts en arrière de la zone de projet au niveau de Bois de Sapins. Les ouvrages situés dans la zone d'étude sont dégradés avec des IEM de 1 à 3. Le secteur de projet est soumis à des inondations massives et généralisées et également sur les zones arrières pour la crue de référence actuelle. Le cordon dunaire de Bois de Sapins fait partie du système d'endiguement Authie Nord en tant que cordon anthropique.	**Fort**

4.8 EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT AVEC OU SANS MISE EN ŒUVRE DU PROJET

L'article R122-5 3° du Code de l'Environnement indique qu'une étude d'impact doit contenir : *« Une description des aspects pertinents de l'état initial 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 ».*

4.8.1 Choix des aspects de l'état actuel de l'environnement

Compte tenu de la nature du projet, les aspects pertinents de l'état actuel susceptibles d'évoluer avec ou sans mise en œuvre du projet sont :

- La dynamique hydrosédimentaire ;
- Le milieu naturel ;
- La qualité des eaux de surface et souterraines ;
- Le paysage ;
- Les usages ;
- La gestion du risque inondation et submersion.

4.8.2 Evolution probable de l'environnement avec et sans mise en œuvre du projet

Les causes de l'évolution de l'environnement sont le plus souvent multifactorielles, c'est-à-dire résultant de ces plusieurs facteurs combinés, avec des échéances différentes et des degrés de responsabilité plus ou moins importants selon les territoires. L'évolution de l'environnement consécutive à la combinaison de ces facteurs est très complexe à déterminer et à évaluer.

La particularité dans le cas présent est liée au **contexte d'un estuaire qui constitue un environnement très dynamique et mouvant**.

Le tableau suivant indique qualitativement l'évolution possible des différents aspects retenus de l'environnement, qui ont décrits aux chapitres précédents.

Thématique	SANS PROJET	AVEC PROJET
La dynamique hydrosédimentaire	L'estuaire est mouvant et soumis aux tempêtes. La tendance naturelle est à l'ensablement. De manière générale, les modifications de la morphologie de la baie sont intimement liées à la divagation du cours de l'Authie et de ses chenaux adjacents. L'origine historique de l'érosion massive de la rive Nord de la Baie d'Authie est principalement liée à l'engraissement du poulier (Pointe de Routhiauville), lui-même lié à la dérive littorale, qui contraint l'écoulement de l'Authie et les courants de flots vers le Nord. (Hesp et al., 2016). L'érosion sur la rive nord est continue depuis plus de cent ans et devrait se poursuivre. L'hypothèse du scénario de changement climatique RCP 8,5 du GIEC (poursuite des émissions) prévoit, à l'horizon 2100, une élévation du niveau de la mer de 50 centimètres à 1 mètre, accélérant ce processus d'érosion.	Dans le cadre de la demande de rechargement pluriannuels, la CA2BM s'engage à adapter le volume prélevé pour chaque campagne en s'appuyant sur les suivis topographiques annuels, de manière à ce que le prélèvement de sables sur le front de mer de Berck-sur-Mer n'ait pas d'effet sur le transit sédimentaire global de la zone. Les opérations de rechargement sur l'anse de Bois de Sapins (35 000 m3/an au maximum) ne pourront pas à elles-seules modifier le fonctionnement hydrosédimentaire de la baie. Le contexte estuarien avec les phases de tempêtes et la tendance naturelle à l'ensablement n'est pas modifié par le projet. Par ailleurs, le maitre d'ouvrage a lancé une étude hydrosédimentaire à l'échelle de toute la baie d'Authie, et prévoit un bilan à 5 ans pour tenir compte des éléments d'analyse et adapter le volume des rechargements pluriannuels à venir.
Le milieu naturel	Les changements climatiques pourront être à l'origine de modifications des habitats et de la biodiversité : changements de distribution des habitats, migrations différentes, augmentation des espèces invasives, assèchement des zones humides. L'évolution du milieu naturel dépend également des usages humains et des actions de protection de la biodiversité. Un recul du trait de côte pourra être observé du fait de l'érosion. En cas de submersion marine, sur le plan écologique, cela entraine le risque de disparition de certains milieux naturels, associé à la possibilité de créer de nouveaux milieux pionniers.	Le projet n'est pas de nature à aggraver ou limiter directement les effets des changements climatiques sur les habitats et la biodiversité. Le projet, par le confortement massif du cordon dunaire et la réduction de l'érosion de la rive nord, permettra notamment le maintien de milieux dunaires présents. Les opérations de transit seront réalisées en haut d'estran, permettant d'une part de limiter les impacts sur les habitats de replats boueux et sableux, et d'autre part d'éviter tout impact sur la végétation dunaire.
La ressource : eaux de surface et eaux souterraines	D'un point de vue quantitatif, une évolution est possible en lien avec le changement climatique : risque d'eutrophisation des eaux de surface continentales, période d'étiage plus importantes, recharge limitée des aquifères... D'un point de vue qualitatif, le SDAGE Artois-Picardie 2022-2027 vise l'atteinte du bon état chimique en 2027 pour la masse d'eau côtière La Warenne-Ault (FRAC05).	Le projet ne vient pas modifier l'aspect qualitatif et quantitatif des masses d'eau.
Le paysage	Le paysage de la baie pourra évoluer significativement avec la tendance à l'ensablement et le recul du trait de côte.	Avec le projet, les paysages de milieux dunaires seront protégés. Du fait de la durée des opérations (1 mois), elles ne viendront pas modifier significativement le contexte paysager.
La gestion du risque inondation et submersion	La continuation de l'érosion sur le secteur du Bois de Sapins augmentera le risque de brèche et donc de submersion des zones arrières. La digue en position rétro-littorale permet de contenir une submersion en cas de rupture du cordon dunaire, mais elle n'est pas conçue pour résister aux assauts permanents de la mer. Sans le projet, la protection des biens et personnes n'est pas garantie selon l'étude de dangers associée au système d'endiguement Authie-Nord, et ce malgré la présence de la digue en position rétro-littorale.	Le projet permet de conforter le cordon dunaire du Bois de Sapins, qui est interdépendant avec la digue rétro-littorale, et donc d'améliorer la protection des biens et personnes face aux risques de submersion marine. Le maintien du niveau de protection défini dans l'étude de dangers du système d'endiguement Authie Nord et l'AP du 13/03/2020 est l'objectif même du projet.

5 ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

Les effets potentiels du projet s'expriment à l'échelle des interactions physiques ou biologiques du projet avec le milieu et les activités existantes sur des zones allant de quelques mètres à plusieurs kilomètres en fonction des interactions considérées.

Dans le cas du projet, il n'y aura pas, à proprement dit, de phase d'exploitation ni de phase post-exploitation. Le projet comporte uniquement des opérations (travaux) renouvelés chaque année sur une période de 10 ans.

Les travaux conduisant à la réalisation du projet seront à l'origine d'impacts très variés touchant en particulier le cadre de vie des riverains, le milieu naturel, mais pouvant également s'exercer sur le paysage, la ressource en eau…

Les travaux provoqueront des perturbations plus ou moins importantes dans le fonctionnement des quartiers concernés et cela vis-à-vis des riverains (habitants et activités) et des usagers de l'espace public. Les nuisances temporaires liées à la réalisation des travaux se traduiront notamment par :

- Des perturbations temporaires des accès aux plages et au domaine public maritime de façon générale ;
- Des nuisances acoustiques liées aux engins de travaux ;
- Des dégradations momentanées de la qualité de l'air.

Toutes les mesures destinées à limiter ces gênes et à en réduire la durée font partie intégrante de la réflexion initiale et seront prises en compte dans l'organisation des chantiers.

5.1 RAPPELS METHODOLOGIQUES

L'Article R.122-5 du Code de l'Environnement, modifié par le **Décret n°2021-837 du 29 juin 2021**, prévoit une évaluation des effets occasionnés par le projet. Plus concrètement, cette évaluation 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 ».

L'analyse de ce chapitre porte sur ces effets du projet sur les thématiques décrites en état initial ainsi que sur la santé publique. Ces effets, appelés aussi impacts, sont évalués pour chaque phase du projet (travaux, exploitation et démantèlement) en prenant en compte les caractères sensibles de l'environnement tels que la biodiversité, la qualité de l'air et de l'eau, les éléments socio-économiques, etc. identifiés précédemment. L'analyse des impacts est accompagnée de mesures à mettre en place pour éviter, réduire ou compenser, lorsque cela est possible, ces impacts sur l'environnement. Les impacts résiduels du projet sur l'environnement et la santé humaine sont présentés le cas échéant.

Ainsi, l'impact brut est l'impact potentiel pouvant résulter de la mise en œuvre d'une activité du projet en l'absence de mesures de protection appropriées (impact avant mesure).

L'impact résiduel, lui, résulte de la mise en œuvre d'une activité du projet en présence de mesures de protection appropriées (impact après mesure).

L'évaluation des impacts potentiels du projet sur l'environnement suit trois étapes :

- **La première étape** consiste, d'une part, à établir les facteurs d'impact à partir de la description du projet et d'autre part, à établir une estimation de l'enjeu de la thématique par rapport au projet à partir de la description de l'état initial. Ces deux aspects sont respectivement les conclusions du Chapitre 2 DESCRIPTION DU PROJET et du Chapitre 4 DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT à partir desquels l'analyse des impacts est conduite.

  Les facteurs d'impact sont identifiés pour la seule phase de travaux étant donné que le projet vise la répétition des opérations de rechargement de sable sur 10 années. Les risques d'accidents sont également considérés comme des facteurs d'impact.

  L'enjeu sur le projet de chaque thématique abordée est notée qualitativement sur 4 niveaux de négligeable à fort.

- **La deuxième étape** consiste à établir une analyse des risques environnementaux en estimant l'impact potentiel de chaque facteur d'impact sur chaque composante sensible de l'environnement. La caractérisation de l'impact est effectuée sur cinq critères : **direct/indirect**, **positif/négatif**, **à court/moyen/long terme, temporaire/permanent** et le **niveau de l'impact (négligeable, faible, modéré et fort).**

  Cette approche est avant tout **qualitative et basée sur avis d'expert.** Les résultats sont présentés dans un premier temps sous forme de texte décrivant l'origine et les conséquences de l'impact potentiel / brut avant mesure. Dans un second temps, un tableau de synthèse récapitule tous ces impacts potentiels de manière à visualiser les enjeux de façon globale et rapide.

- **La troisième étape** consiste à établir les mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de compensation de l'impact potentiel, puis d'estimer l'impact résiduel de l'ensemble des facteurs d'impact sur chaque composante sensible de l'environnement. Le même système de cotation que pour les impacts potentiels est utilisé.

Il convient de rester modeste quant à la capacité d'analyser précisément les impacts d'un projet sur l'environnement naturel. Nous estimons qu'une classification finale de l'impact en 5 catégories (**i) nul, (ii) négligeable, (iii) faible, (iv) modéré, et (v) fort,** représente le maximum réaliste. Notre expérience nous a également montré qu'une classification pour une même étude d'impact mise en place par différents experts aboutit à des classements d'impact sensiblement différents, en particulier pour les impacts potentiels qui impliquent la mise en œuvre du projet sans précaution particulière. La sensibilité et l'expérience des experts influencent la cotation même si les principaux enjeux et mesures ressortent au final.

Si l'étude des impacts d'un projet vise en premier lieu à maîtriser les conséquences négatives sur l'environnement, les conséquences positives doivent également être prises en compte.

- Les **effets négatifs** sont l'ensemble des effets conduisant à une dégradation de l'état de l'environnement et des activités socioéconomiques. On peut par exemple citer la destruction des communautés benthiques par remaniement du substrat.
- Les **effets positifs** sont l'ensemble des effets conduisant au contraire à une amélioration de l'état de l'environnement et des activités socioéconomiques. On peut par exemple citer la pérennisation des activités maritimes par entretien des voies de navigation.

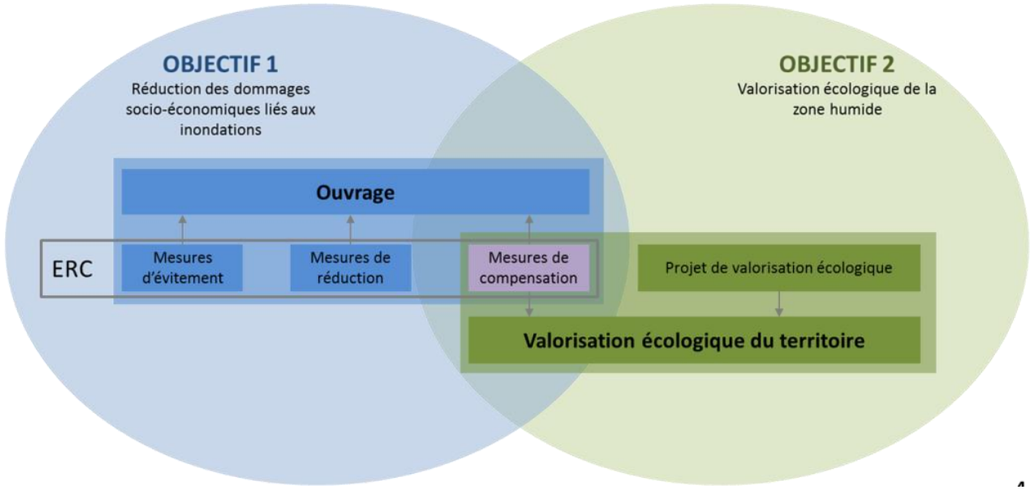
La cotation finale de l'impact, d'abord brut puis résiduel, est finalement déclinée en 6 niveaux en ayant ajouté les effets positifs :

Nul	Très faible/ Négligeable	Faible	Modéré	Fort	Positif

Principe de la doctrine ERC :

La prise en compte de l'environnement doit être intégrée le plus tôt possible dans d'un projet au même titre que les éléments techniques, financiers, etc.

L'environnement doit être pris en compte que ce soit dans le choix du projet, de sa localisation, voire dans la réflexion sur son opportunité, afin que le projet soit le moins impactant possible. Cette intégration de l'environnement, dès l'amont est essentielle pour prioriser : les étapes d'évitement des impacts tout d'abord, de réduction ensuite, et en dernier lieu, la compensation des impacts résiduels du projet, du plan ou du programme si les deux étapes précédentes n'ont pas permis de les supprimer.



Le ministère de la Transition écologique et solidaire définit la politique nationale en matière d'évitement, de réduction et de compensation des impacts environnementaux des projets au travers des outils législatifs, tels que la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, et par la diffusion d'éléments méthodologiques comme les lignes directrices nationales sur la séquence **éviter, réduire et compenser les impacts** sur les milieux naturels qu'il porte à la connaissance de l'ensemble des acteurs de l'aménagement du territoire et du développement économique.

La conception d'un projet doit tout d'abord s'attacher à éviter les impacts sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation, voire opportunité). Cette phase est essentielle et préalable à toutes les autres actions consistant à minimiser les impacts environnementaux des projets, c'est-à-dire à réduire au maximum ces impacts et en dernier lieu, si besoin, à compenser les impacts résiduels après évitement et réduction. C'est en ce sens et compte-tenu de cet ordre que l'on parle de « séquence éviter, réduire, compenser (ERC) ».

La séquence « éviter, réduire, compenser » les impacts sur l'environnement concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement, et notamment les milieux naturels. Elle s'applique, de manière proportionnée aux enjeux, à tous types de projets dans le cadre des procédures administratives de leur autorisation (étude d'impact ou étude d'incidences, Natura 2000, espèces protégées ...).

Les atteintes aux enjeux majeurs doivent être, en premier lieu, évitées. L'évitement est la seule solution qui permet de s'assurer de la non-dégradation du milieu par le projet. Dans le processus d'élaboration du projet, il est donc indispensable que le maître d'ouvrage intègre l'environnement, et notamment les milieux naturels, dès les phases amont de choix des solutions (type de projet, localisation, choix techniques, ...), au même titre que les enjeux économiques ou sociaux.

De façon générale, les mesures d'évitement, et à défaut les mesures de réduction, ont été privilégiées chaque fois que cela était possible. Cette démarche permet de prendre en compte l'environnement le plus en amont possible lors de la conception même du projet. Les mesures compensatoires ne sont mises en œuvre qu'en dernier ressort pour compenser les éventuels impacts résiduels non évitables ou insuffisamment réduits (niveaux d'impact résiduel jugés significatifs).

NB : la présentation des mesures de suivi est proposée avant la présentation de l'impact résiduel, bien que ces mesures n'interviennent pas dans la cotation de l'impact résiduel.

- *Caractérisation des mesures ERC :*

Mesure d'évitement (ME)

L'évitement d'un impact implique parfois une modification du projet initial tel qu'un changement de tracé ou de site d'implantation. Après le choix de la variante de projet retenu, certaines mesures peuvent supprimer un impact, comme le choix d'une saison de travaux. Ainsi, l'évitement peut être géographique, technique ou temporel.

Mesures de réduction (MR)

Pendant la phase chantier, qui est souvent la cause d'impacts mal maîtrisés sur l'environnement, ces mesures de réduction peuvent consister en la planification optimisée des travaux ou réévaluation de l'emprise du chantier.

Mesures compensatoires (MC)

Après évitement et réduction, la compensation vise à contrebalancer les effets négatifs résiduels important pour l'environnement d'un projet, d'un plan ou d'un programme par une action positive. Elle doit donc théoriquement rétablir une situation d'une qualité globale proche de la situation antérieure à un état jugé fonctionnellement normal ou idéal. Sa spécificité est d'intervenir lorsque l'impact n'a pu être évité par la conception d'un projet alternatif (variantes de projet) ou suffisamment atténué par la mise en œuvre des mesures de réduction. S'il subsiste des « effets résiduels notables », alors et seulement la compensation est envisagée.

En complément de ces trois types de mesures qui sont définies dans l'article R.122-5 du Code de l'environnement, des mesures d'accompagnement peuvent être mises en place.

Mesures d'accompagnement et de suivi (MA – MS)

Ces mesures se distinguent des mesures dites « compensatoires » par le fait qu'elles se veulent plus transversales et globales. Elles ont des objectifs multiples, comme une amélioration de la connaissance. Les mesures d'accompagnement intègrent également les mesures qui seront mises en place après les opérations, afin de suivre l'évolution de l'environnement après la phase de travaux (suivi écologique périodique pour suivre la recolonisation du milieu, etc.).

5.2 IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

5.2.1 Climatologie

▶ **IMPACTS**

Les impacts se définissent par rapport aux grandeurs mesurées par les stations météorologiques :

- Hauteur de précipitation en mm ;
- Température en °C ;
- Orientation et vitesse des vents.

Dans le cas présent, l'impact consisterait en une variation, à la hausse ou à la baisse de ces valeurs. Or, il est très difficile de relier un impact, quel qu'il soit, avec le projet sur ces grandeurs.

Absence d'impact

Les opérations prévues ne génèrent aucun impact sur l'évolution des températures, des précipitations ni des vents. En effet, elles ne contribuent pas de manière directe et perceptible à la production de vapeur d'eau atmosphérique et ne produisent pas de chaleur ou de froid en quantité permettant de faire varier de façon perceptible les températures extérieures.

L'impact brut du projet sur les températures, la pluviométrie et les vents est nul.

▶ **MESURES**

Aucune mesure n'est nécessaire

L'impact résiduel du projet en phase travaux sur les températures, la pluviométrie et les vents est nul.

5.2.2 Changement climatique

▶ **IMPACTS**

Emission de gaz à effet de serre

Des rejets importants de gaz à effet de serre pourraient avoir une incidence sur le climat par cumul des différentes activités à l'échelle nationale ou mondiale.

Les gaz à effet de serre émis lors de la phase de chantier proviendront des gaz d'échappements des engins de travaux et des véhicules de transport lors de leur fonctionnement sur le site. Les émissions de GES engendrées par le projet sont issues des émissions directes, produites par les sources mobiles à moteur thermique (engins de chantier et véhicules).

Les émissions de dioxyde de carbone par les engins de chantier ne sont pas de nature à modifier significativement l'impact global sur le climat au regard de la durée du projet et d'une échelle régionale, néanmoins, l'impact à l'échelle locale du convoi de camions est important.

NB : la présentation des tendances de l'évolution du climat et des incidences du projet ainsi que sa vulnérabilité aux effets du changement climatique sont présentés dans le chapitre 5.7 « INCIDENCES SUR LE CLIMAT ET VULNERABILITE DU PROJET AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES » en page 134. Le lecteur est invité à s'y référer.

L'impact brut du projet sur le changement climatique est ainsi faible à l'échelle régionale.

▶ **MESURES**

MR 1. Limiter les émissions de polluants atmosphériques et optimisation des distances de transport

- Les camions et les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur concernant les émissions de gaz d'échappement : le carburant utilisé sera préférentiellement le carburant le moins polluant.
- Le nombre de déplacements des camions pour le transport des matériaux, les itinéraires et les conditions de leurs parcours seront optimisés au maximum.
- Le maître d'œuvre informera ses ouvriers sur la nécessité d'éviter toute consommation superflue de carburant (couper le contact des engins dès que possible), ainsi que de respecter les règles établies sur le chantier, tels que l'arrosage réguliers des sites par temps sec afin de limiter les émissions de poussières, etc.
- La vitesse sur le chantier sera limitée à 30 km/h et les déplacements et temps d'attente des engins seront optimisés.

L'impact résiduel du projet sur l'émission de gaz à effet de serre est négligeable et temporaire.

5.2.3 Conditions océano-météorologiques

Les impacts se définissent par rapport à différentes composantes :

- Les niveaux d'eau (marées, surcôtes) ;
- Les courants ;
- La houle.

Dans le cas présent, l'impact consisterait en une évolution de ces différentes composantes notamment par la modification du trait de côte ou encore l'évolution des conditions de propagation et de déferlement des eaux.

▶ **IMPACTS**

Evolution des conditions océano-météorologiques

Les opérations de prélèvement seront réalisées au-dessus du niveau moyen (prélèvement proscrit en dessous de la cote IGN +7 m IGN69) et les opérations de rechargement seront limitées au haut de plage.

Il n'y aura donc pas de modification des petits fonds (zone de déferlement de la houle). Les effets sur la houle seront négligeables. Les effets sur la courantologie seront faibles et limités à la zone d'estran. Les effets seront temporaires car la morphologie s'adapte aux forçages hydrodynamiques : les profils de plage évoluent de manière saisonnière sous l'influence des houles et des courants.

Les opérations de rechargement ne sont pas de nature à modifier les niveaux d'eau, ceux-ci dépendant de facteurs astronomiques (marée) et météorologiques (vent, pression atmosphérique).

L'impact brut du projet sur les conditions océano-météorologiques est faible.

▶ **MESURES**

MR 2. Prise en compte des contraintes liées à la mer

La réalisation des travaux se fera hors d'eau. Les horaires de marées et les coefficients de marée ne devraient ainsi pas constituer une contrainte pour l'organisation des travaux (horaires de travaux décalés). Toutefois, les conditions météorologiques seront surveillées afin de prévoir les travaux dans des conditions sécuritaires pour les travailleurs. L'entreprise en charge des travaux devra prévoir des conditions de replis, faciles et rapides à mettre en œuvre en cas de tempête exceptionnelle lors des travaux.

L'impact résiduel du projet sur les conditions océano-météorologiques est négligeable.

5.2.4 Topo-bathymétrie sur la zone de prélèvement

▶ **IMPACTS**

Evolution de la topo-bathymétrie sur la plage de Berck

Les opérations de prélèvement auront une incidence directe sur la topographie de l'estran sur la plage de Berck, et vont conduire à un abaissement du profil de plage. L'accumulation sédimentaire étant plus importante sur le haut de plage, cet abaissement pourra être significatif et visible localement à l'œil nu devant le front de mer.

La plage de Berck est concernée par une tendance à l'accumulation de sédiment au droit de l'hôpital maritime qui est visible depuis 2011 et peut atteindre 1m.

La bathymétrie au sens des profondeurs des fonds océaniques submergés ne subira aucun effet direct pendant les travaux, qui ont lieu sur la bande médiolittorale de balancement des marées, au-dessus du zéro des cartes marines.

L'impact brut du projet sur la topo-bathymétrie de la zone de prélèvement est modéré.

MR 3. Adaptation du volume de prélèvement

Le volume à prélever, de 35 000 m^3/an maximum, sera adapté et éventuellement réduit en fonction du stock réellement présent sur la zone de prélèvement. Ce volume sera défini sur la base du suivi topographique réalisé avant chaque opération de prélèvement (voir

MS 1. ci-après). Le prélèvement sera, dans tous les cas, conditionné à un prélèvement uniforme réalisé à l'échelle de toute la surface (325 000 m²) et entrainera un abaissement moyen du niveau de la plage de 10 cm par campagne.

La CA2BM demande une autorisation pour un prélèvement de 35 000 m3/an, mais s'engage à réaliser un bilan morphosédimentaire avant chaque opération et à adapter le volume prélevé au regard des conclusions du bilan effectué.

MS 1. Suivis topographiques de la plage de Berck avant et après prélèvement

En lien avec la mesure de réduction « MR 3. Adaptation du volume de prélèvement », **un levé topographique sera réalisé avant** que les opérations ne démarrent afin d'évaluer le stock disponible à cette date, de définir les épaisseurs de sédiments prélevables, et de localiser précisément les zones de rechargement.

Sur la plage de Berck, une dizaine de profils, soit un profil tous les 150 m, sera réalisée. La cote maximum soit **le volume à prélever sera adapté** et éventuellement réduit en fonction du stock réellement présent sur la zone de prélèvement (volume borné à 35 000 m3 par an). La cote maximum sera définie de manière à ce qu'elle soit acceptable pour le fonctionnement hydrosédimentaire du littoral et la protection des enjeux à l'arrière. Un bornage de la zone de prélèvement sera réalisé au début des travaux afin de délimiter la zone d'intervention.

Un suivi sera mis en œuvre au cours des opérations pour s'assurer du respect des critères de projet. : un suivi topographique sera réalisé à l'avancement des travaux (points de contrôle toutes les 2 semaines) afin de vérifier que les cotes projet ont bien été respectées. Ce suivi permettra d'éviter un abaissement de la plage plus important que celui autorisé.

Les opérations de prélèvement devront respecter les cotes projet définies ; c'est-à-dire qu'aucun sable ne pourra être prélevé en-dessous de ces cotes, qui seront réactualisées par un suivi topographique annuel ou avant chaque opération.

Un levé topographique sera réalisé à l'issue des opérations. Il permettra de contrôler le levé total prélevé, en calculant l'évolution volumétrique à partir du levé initial.

La mise en œuvre du suivi comprend :

- Un bornage de la zone de prélèvement sera réalisé au début des travaux afin de délimiter la zone d'intervention.
- Un levé topographique (profils) sera réalisé avant que les opérations ne démarrent afin d'évaluer le stock disponible à cette date, et de définir les épaisseurs de sédiments prélevables. Une dizaine de profils (soit un profil tous les 150 m) sera réalisée.
- Un suivi topographique sera réalisé à l'avancement des travaux (points de contrôle toutes les 2 ou 3 semaines) afin de vérifier que les cotes projet ont bien été respectées. Ce suivi permettra d'éviter un abaissement de la plage plus important que celui autorisé.
- Un levé topographique sera réalisé à l'issue des opérations. Il permettra de contrôler le levé total prélevé, en calculant l'évolution volumétrique à partir du levé initial.

Ce suivi sera assuré par la CA2BM.

Un suivi topographique du secteur Nord permettra de vérifier l'absence d'impact et d'analyser les évolutions de ce secteur (cf. MS 3.). L'analyse de l'évolution de l'estran et du trait de côte sera réalisée sur la base du suivi réalisé par la DDTM (profils topographiques deux fois par an). Le suivi de la dynamique du trait de côte sera donc réalisé localement avec à l'appui les levés topographiques. Plus globalement, le suivi du trait de côte à l'échelle régionale est assuré dans le cadre du suivi du littoral Manche-Est-Mer du Nord (RONLP).

L'impact résiduel du projet sur la topo-bathymétrie de la zone de prélèvement est faible.

5.2.5 Topo-bathymétrie et évolution du trait de côte sur la zone de rechargement

▶ **IMPACTS**

Evolution de la topo-bathymétrie sur le Bois de Sapins

Sur la zone de rechargement, les travaux auront un effet direct positif et souhaité : le projet va permettre le rechargement en sable au droit de la plage de Bois de Sapins modifiant localement la topographie. A mesure de l'avancement des travaux et de dépôt des matériaux, les caractéristiques morphologiques du Bois de Sapins seront modifiées pour aboutir au final, à celles décrites dans le chapitre relatif à la description de Projet.

La bathymétrie au droit du secteur de rechargement sera susceptible de varier de manière très faible, voire imperceptible sous l'effet de l'apport supplémentaire des sables rechargés. De fait, sous l'effet de l'agitation et des courants, une partie du sable rechargé va être repris par les agents hydrodynamiques.

Le dimensionnement du rechargement a été réalisé pour répondre à différents critères : conditions hydrodynamiques, critères de franchissements définis et usages fonctionnels de l'ouvrage. Ainsi, les opérations de rechargement permettront de garantir une des deux conditions fixées dans l'étude de danger associée au système d'endiguement Authie Nord :

- Une plage avec une berme de 20 m de large arasée à +7 m IGN69 accompagnée d'un cordon dunaire d'une largeur de 15 m à la cote +8 mIGN69.

OU

- Un cordon dunaire d'une largeur de 35 m à la cote +8 m IGN69.

L'impact brut du projet sur la topographie de Bois de Sapins est positif.

Evolution du trait de côte

Le projet aura une incidence positive sur l'évolution du trait de côte de l'anse de Bois de Sapins, objectif du projet.

L'impact brut du projet sur le trait de côte est positif.

▶ **MESURES**

MS 2. Suivis topographiques de l'anse de Bois de Sapins avant et après rechargement

Préalablement à chaque opération de rechargement annuelle, un levé topographique du secteur de rechargement (profils topographiques) sera réalisé ; il permettra d'une part d'évaluer les évolutions morphologiques et altimétriques de la plage et d'autre part, si besoin, de redéfinir les besoins (cote et largeur de berme). Le linéaire ne pourra pas excéder 900 mètres linéaires.

Un suivi sera mis en œuvre au cours des opérations pour s'assurer du respect des critères de projet.

La mise en œuvre du suivi comprend :

- Un bornage de la zone de rechargement sera réalisé au début des travaux afin de délimiter la zone d'intervention.
- Un levé topographique (profils) sera réalisé avant que les opérations ne démarrent afin d'identifier les zones et volumes à recharger : dix profils couvriront l'intégralité du secteur, ce qui représente un levé tous les 100 m. Ces profils seront réalisés sur les mêmes transects que les années précédentes, de manière à permettre une comparaison. Ils partiront du pied du cordon dunaire et descendront jusqu'au chenal à basse mer.
- Un suivi topographique sera réalisé à l'avancement des travaux (points de contrôle toutes les 2 ou 3 semaines) afin de vérifier que les cotes projet ont bien été respectées.
- Un levé topographique sera réalisé à l'issue des opérations. Cela permettra d'établir un état post-rechargement, de vérifier les critères de projet et de calculer le volume de sable en place.

Ce suivi sera assuré par la CA2BM.

Les profils de la plage seront réalisés avant et après rechargement. Ces profils seront fournis à la DDTM62 après chaque opération.

L'impact résiduel du projet sur la topographie et l'évolution du trait de côte de la zone de rechargement est positif.

5.2.6 Dynamique hydrosédimentaire

▶ **IMPACTS**

Modification de la dynamique hydrosédimentaire du littoral

L'analyse hydrosédimentaire présentée au chapitre 4.2.6 a montré que :

- Les sables présents sur la plage de Berck proviennent de la baie d'Authie ;
- Leur accumulation résulte de la faiblesse du transit sédimentaire sur cette zone, du fait de la faible incidence des houles par rapport à l'orientation de la côte. Le stock en place sur ce secteur spécifique n'alimente donc que très peu la dynamique générale Sud-Nord de la cellule sédimentaire « Berck-Le Touquet-Paris-Plage »;
- Les sables alimentant le transit sédimentaire Sud-Nord de la cellule sédimentaire sont principalement issus du secteur Nord de Berck (zone naturelle historiquement plus sensible à l'érosion du fait des prélèvements naturels associés)

On peut donc distinguer (cf. figure suivante) :

- D'un côté le fonctionnement du secteur de Berck-plage en engraissement, alimenté par les houles depuis les petits fonds et par les vents vers le haut de plage,
- Et de l'autre le secteur Nord, sujet à l'érosion car le transit sédimentaire sud-nord reprend sous l'effet des houles dont l'orientation favorise un transport vers le nord.

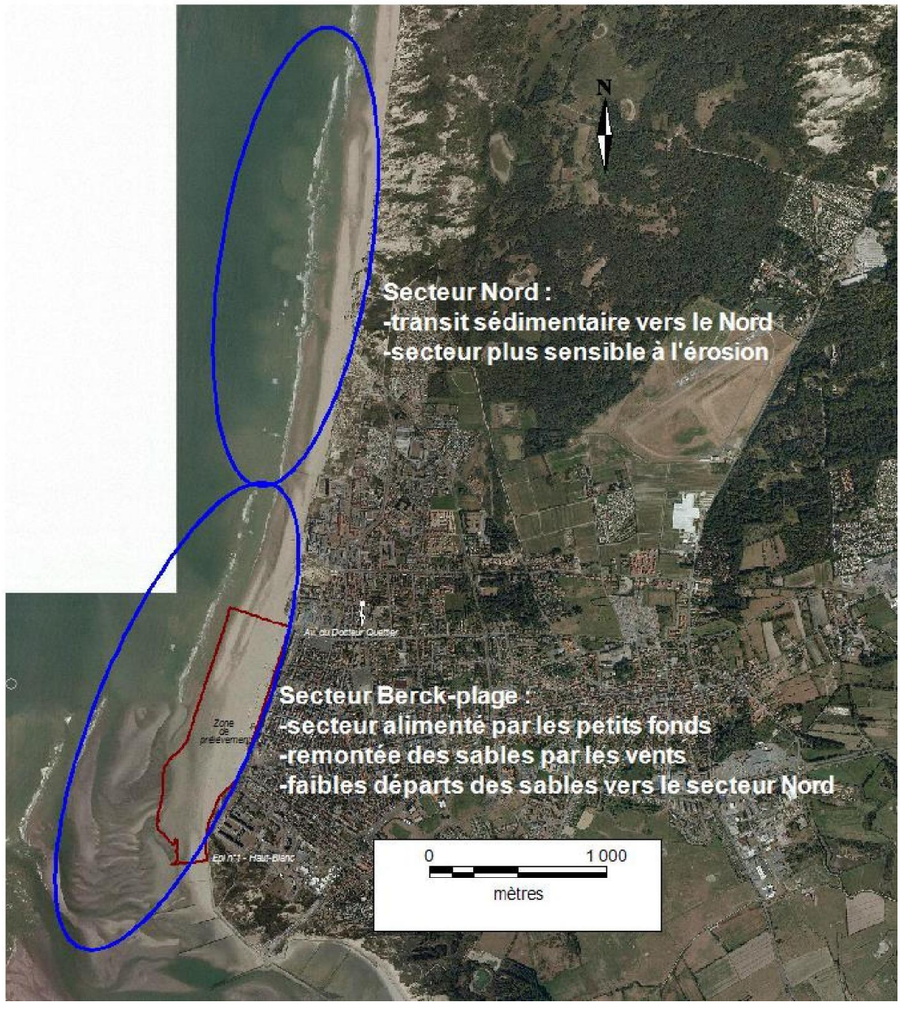


Figure 121. Fonctionnement sédimentaire littoral

En conséquence, le prélèvement de sables sur le front de mer de Berck-sur-Mer n'aura qu'un faible effet sur le transit sédimentaire global de la zone. L'impact sur la dynamique sédimentaire littorale sera donc négligeable. L'incidence sur le littoral du secteur Nord sera nulle.

L'impact brut du projet sur la dynamique hydrosédimentaire littorale est négligeable.

Modification de la dynamique hydrosédimentaire en baie d'Authie

Les opérations de rechargement annuels (35 000 m^3/an) ne pourront pas à elles-seules modifier le fonctionnement hydrosédimentaire de la baie.

Toutefois les opérations ont pour objectif de limiter les effets de cette dynamique en approvisionnant régulièrement la plage en sables :

- Limiter la progression du chenal de l'Authie vers le rivage au sortir de la digue submersible (secteur du Bois de Sapins),
- Limiter le recul/l'érosion des espaces dunaires de la rive Nord,
- Maintenir le niveau de sureté du système d'endiguement.

L'impact brut du projet sur la morphodynamique sédimentaire de la baie d'Authie est positif.

▶ **MESURES**

MS 3. Surveillance topographique du secteur Nord du Littoral

L'analyse du fonctionnement hydrosédimentaire global du littoral entre Berck et le Touquet a permis de montrer l'existence de deux schémas sédimentaires différents :

- D'un côté le fonctionnement du secteur de Berck-plage en engraissement, alimenté par les houles depuis les petits fonds et par les vents vers le haut de plage,
- De l'autre le secteur Nord, sujet à l'érosion car le transit sédimentaire sud-nord reprend sous l'effet des houles dont l'orientation favorise un transport vers le nord.

Le stock en place sur le secteur de Berck-plage n'alimente donc que très peu la dynamique générale Sud-Nord de la cellule sédimentaire « Berck-Le Touquet-Paris-Plage ». Cette expertise permet de conclure que l'impact du prélèvement sur la dynamique sédimentaire littorale sera négligeable et que l'incidence sur le littoral du secteur Nord sera nulle.

Un suivi topographique du secteur Nord permettra de vérifier l'absence d'impact et d'analyser les évolutions de ce secteur. La DDTM assure un suivi saisonnier des plages et réalise des profils topographiques deux fois par an (avril et octobre). L'analyse pourra donc s'appuyer sur ces données.

L'impact résiduel du projet sur la dynamique hydrosédimentaire littorale et en baie d'Authie est négligeable à positive.

5.2.7 Sols et sous-sols

▶ **IMPACTS**

Tassement et risques d'affaissement

Les effets directs du chantier sur les sols sont liés à l'affaissement des sols avec la circulation des engins de chantier en dehors des routes et des chemins existants puisqu'ils circuleront sur le sable, entre la plage de Berck, et l'Anse de Bois de Sapins. Le passage des engins de travaux est en effet susceptible de dégrader le sol par tassement, affaissement vers la baie.

L'impact brut du projet sur le risque d'affaissement est faible.

Risque de pollution des sols et sous-sols

Le chantier nécessite l'utilisation de matériaux et de produits polluants (carburants, huile…), qui, s'ils sont mal gérés, peuvent présenter un risque de déversement accidentel. En l'absence de précautions particulières d'utilisation de ces produits, ces derniers peuvent se répandre et s'infiltrer dans le sol entraînant une pollution des sols et du sous-sol difficile à résorber.

Les effets directs du chantier sur les sols et les sous-sont liés aux pollutions accidentelles des sols qui découlent principalement de déversements accidentels de substances polluantes (huiles, hydrocarbures principalement) : fuites d'un réservoir, mauvaises manipulations, accidents entre véhicules sur le chantier, etc. Les stockages réalisés dans de mauvaises conditions : carburants, lixiviat, peuvent également mener à des pollutions sur les sols.

Le caractère accidentel de cet impact lui associe une probabilité de survenue mineure. Toutefois, il s'agit d'un effet direct et permanent, les pollutions des sols peuvent en effet être très persistantes.

L'impact brut du projet sur la pollution des sols et sous-sols est faible.

Absence d'évolution de la nature sédimentaire

Les sables sur les zones de prélèvement et de rechargement sont dépourvus de matériaux fins ; ils sont de bonne qualité et ne présentent pas de risques lors des opérations de prélèvement et de rechargement : les sables présents sur la plage de Berck sont des sables fins à moyens (50% fins et 50% moyens) propres (dépourvus de fines) ; leur diamètre médian est de 0,25 mm.

Ils présentent une granulométrie semblable aux sables présents sur le secteur de rechargement qui correspondent à des sables fins à moyens d'un diamètre médian compris entre 0,20 mm < D50 < 0,32 mm. Ces sables appartiennent à la même unité sédimentaire. C'est

justement parce qu'ils présentent des caractéristiques granulométriques similaires que les sables de Berck peuvent servir au rechargement du secteur du Bois de Sapins. La nature sédimentaire des secteurs de projet ne sera donc pas modifiée par les opérations.

La mesure MS 4. ci-après prévoit la réalisation d'une campagne annuelle de prélèvement pour analyse physico-chimique des matériaux.

L'impact brut du projet sur la qualité et la nature des sédiments est nul.

► **MESURES**

MR 4. Définition précise et réduction au maximum des zones de chantier et des pistes empruntées

- L'ensemble des activités liées aux projet (y compris les sites de stockage de matériels et d'engins, bases vie, …) devront être inclus au sein des emprises de chantier définies.
- **Un plan de circulation** sera également arrêté par le / les entrepreneur(s), en accord avec le maître d'œuvre et **en concertation avec un écologue**, afin de délimiter les axes de circulation qui pourront être utilisés. Les aires de retournement des engins devront être prévues dans ce plan de circulation afin d'éviter toute manœuvre sur les milieux (naturels) conservés. Des consignes de sécurité spécifiques au chantier seront établies pour éviter tout accident, de type collision d'engins ou retournement (lien avec l'établissement d'un PPSP identifié en mesure en tant que tel dans le dossier : cf. MR 8.
- Un balisage des zones autorisées pour les déplacements et les mouvements d'engins sera matérialisé au démarrage des travaux.
- Sur les plages, des pistes de chantier seront délimitées avec des zones de croisement, notamment entre le parking des Sternes et l'anse du Bois de Sapins.
- Les zones de travaux, ainsi que, cas de besoin, les aires d'installation de chantier et/ou bases-vie, seront clôturées et une signalisation claire et mise à jour régulièrement sera prévue pour éviter tous risques d'accident avec les riverains et usagers. Le linéaire de prélèvement sera interdit au public pendant la durée des opérations (période de 1 mois).

MR 5. Mesures préventives pour les pollutions accidentelles

Pour faire face au risque de pollution accidentelles un plan de prévention et des plans d'intervention seront établis. Le plan de prévention identifie les sources de pollution potentielle et définit les dispositions à prendre pour restreindre les risques. Les plans d'intervention définissent les actions à mener et les moyens d'intervention en cas de situation d'urgence. Les mesures sont les suivantes :

- Balisage et respect des zones d'emprise des travaux ;
- Des consignes de sécurité spécifiques au chantier ont été établies pour éviter tout accident, de type collision d'engins ou retournement ;
- Réalisation des approvisionnements en carburant, entretiens et réparation des engins de chantier sur des aires étanches spécifiquement dédiées ;
- Identification des déchets et stockage des déchets dangereux dans des bacs étanches, emballés et étiquetés de façon particulière et mis à l'abri de la chaleur et de la pluie.

- En cas d'utilisation d'installations fixes, les locaux de chantier seront équipés d'un dispositif de fosses étanches pour la récupération des eaux usées et de toilettes chimiques et seront vidangés aussi souvent que nécessaire.

MR 6. Procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle

- Mise en place d'une procédure d'intervention et de **kit anti-pollution** en cas de déversement accidentel. La procédure concernant l'intervention en cas de pollution accidentelle ou incident est élaborée par l'entreprise chargée de la construction dans le but de réagir rapidement, méthodiquement et efficacement si une pollution superficielle survenait sur le chantier. Il s'agit d'annihiler ou de limiter le plus efficacement possible les effets potentiels sur le sol et la nappe. La procédure devra reprendre les éléments suivants
  - Les modalités de récupération et d'évacuation des substances polluantes, ainsi que le matériel nécessaire,
  - Le plan d'accès,
  - La liste des personnes et organismes à prévenir en priorité.
- En cas d'incident lors des travaux, le Maître d'ouvrage devra immédiatement faire interrompre les travaux, et demander à l'entreprise de résoudre l'incident. Les dispositions devront être prises pour limiter l'effet induit par celui-ci sur le milieu, l'écoulement des eaux et pour éviter qu'il ne se reproduise.
- En cas de fuite accidentelle, les terres et/ou eaux polluées seront raclées et récupérées, puis évacuées dans des filières spécialisées par une entreprise agréée.
- En cas de déversement accidentel de produits polluants ou chimiques, le titulaire du marché devra prévenir les interlocuteurs suivants :
  - La Direction Départementale des Territoires et de la Mer,
  - La Préfecture,
  - L'Agence Régionale de la Santé,
  - Les communes potentiellement impactées
  - En indiquant le lieu de pollution, son importance, son évolution, ainsi que l'origine probable de la pollution.

A noter que la nature des travaux, sa limitation dans le temps et les engins utilisés permettront de minimiser au maximum les risques de pollution accidentelle.

MR 7. Gestion et entretien du matériel et des engins de chantier

- Le matériel et les engins feront l'objet d'une maintenance préventive portant en particulier sur l'étanchéité des réservoirs et des circuits de carburants et de lubrifiants : ils seront soumis à un entretien régulier très strict, de manière à diminuer le risque de pollution accidentelle par des hydrocarbures (rupture de flexible ou fuite d'un réservoir d'un engin par exemple) ;
- Les opérations d'entretien et de ravitaillement des engins de chantier seront réalisées sur des aires étanches aménagées (exemple : bâche étanche) et munies d'un déshuileur. Les déshuileurs seront curés dès que nécessaire et les produits de curage seront évacués vers les filières de traitement adaptées. Les entreprises s'engageront dans la vérification du parfait état d'entretien des engins ;
- Les produits dangereux (produits d'entretien des engins) seront stockés sur des rétentions couvertes, qui seront fermées en dehors des heures de fonctionnement du chantier pour éviter tout risque d'intrusion et de pollution suite à un acte de malveillance. Les zones de chantier seront par ailleurs interdites au public ;
- Les déchets produits par le chantier seront stockés dans des contenants spécifiques, si besoin sur rétention, puis évacués en filière de traitement adaptée ;
- Tout dépôt sauvage sera interdit.

MR 8. Etablissement d'un Plan particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS)

- Un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) sera établi visant à décrire les consignes de sécurité spécifiques au chantier pour éviter tout accident, de type collision d'engins ou retournement pouvant également aboutir au déversement accidentel de produits polluants. L'entreprise responsable du chantier sera destinataire du PPSPS dans lequel sont consignées les différentes administrations et notamment celles concernées par les risques environnementaux (Mairie, DREAL, ARS, DDTM notamment).

MS 4. Campagnes d'analyse physico-chimique des sables prélevés avant la mise en œuvre des travaux

Après identification des volumes de sables et secteurs à prélever et avant chaque opération, la CA2BM mettra en œuvre la réalisation de **3 prélèvements de sables** sur la zone ciblée. Les échantillons seront envoyés à un laboratoire accrédité pour des **analyses physico-chimiques complètes (seuils réglementaires N1/ N2**).

Les résultats seront transmis pour avis à la DDTM deux semaines avant le démarrage des travaux. En l'absence d'indication contraire, et pourvu qu'il n'y ait aucun dépassement de seuils N2, les travaux pourront être réalisé au-delà de ce délai.

L'impact résiduel du projet sur les sols et sous-sols est négligeable.

5.2.8 Hydrogéologie

► **IMPACTS**

Les travaux envisagés ne sont pas de nature à modifier le fonctionnement hydrogéologique des nappes. Les incidences identifiées sont des risques de pollutions accidentels décrits ci-après.

Risque de pollution

La réalisation du chantier, peut avoir une incidence sur les eaux souterraines à travers un déversement de produits sur le sol puis une infiltration à travers le sous-sol. En effet, la circulation et le stationnement des engins de chantier ainsi que le stockage et la manipulation de produits peuvent potentiellement entraîner des épandages diffus ou accidentels des produits polluants capables de s'infiltrer dans

le sol et d'atteindre les nappes phréatiques. Les travaux peuvent donc être à l'origine de diverses formes de pollution des eaux souterraines (effet direct temporaire, mais pouvant avoir des conséquences sur les milieux naturels à moyen terme).

L'impact brut du projet en phase travaux sur l'hydrogéologie est faible.

▶ **MESURES**

Les mesures citées au paragraphe relatif aux sols et sous-sols permettront également d'assurer une protection des eaux souterraines (Cf. 5.2.7).

Absence de mesure supplémentaire nécessaire.

L'impact résiduel du projet sur l'hydrogéologie est négligeable

5.2.9 Eaux superficielles

▶ **IMPACTS**

Dégradation de la qualité des eaux

La qualité de l'eau ne sera pas modifiée : les sédiments présentent une bonne qualité et les opérations n'auront pas d'effet sur la remise en suspension puisque **les travaux seront réalisés hors d'eau** : les travaux se dérouleront lors des marées basses sur des périodes d'environ 6h. Les travaux d'extraction du sable sur la zone d'emprunt et de rechargement se faisant à marée basse, aucune remise en suspension n'est à prévoir, réduisant ainsi les incidences avec les eaux côtières. Compte tenu des faibles quantités de particules fines, la turbidité à marée haute sera négligeable, et n'induit pas d'incidence significative sur la qualité des eaux littorales.

Les opérations n'auront pas d'effet sur la qualité de l'eau ; elles n'auront pas d'effet non plus sur la qualité de la matière vivante.

Les incidences identifiées sont des incidences potentielles : risque de pollution par déversement accidentel : **pollutions accidentelles** dues aux éventuels déversements des engins de chantier (carburant, huile etc.) ;

L'impact brut du projet sur la qualité des eaux est faible et potentiel étant donné qu'il est question de risque et non d'incidence avérée.

▶ **MESURES**

Les mesures citées au paragraphe relatif aux sols et sous-sols permettront également d'assurer une protection des eaux superficielles, en particulier :

- Un balisage des zones autorisées pour les déplacements et les mouvements d'engins sera matérialisé au démarrage des travaux (MR 4.) ;
- Les opérations de dépôt d'hydrocarbures, d'entretien, de ravitaillement des engins seront réalisées sur des aires étanches aménagées et munies d'installation de traitement des eaux résiduaires (aires étanches + déshuileur). Les déchets polluants ne devront pas être déposés sur le chantier (MR 7.) ;
- Le matériel et les engins utilisés seront soumis à un entretien régulier très strict, de manière à diminuer les risques de pollution accidentelle par des hydrocarbures et/ou huiles (MR 7.) ;
- Des consignes de sécurité seront établies de manière à éviter tout accident : collisions d'engins, retournement. En particulier, des pistes d'accès seront aménagées afin de permettre une circulation organisée des engins sur le chantier (MR 4.) ;

En cas de pollution accidentelle, la pollution sera confinée grâce à des produits type coussins ou boudins. Les liquides sur le sol seront absorbés avec des produits spécifiques (MR 5.). L'entreprise en charge des travaux informera le maître d'ouvrage dès la survenue de l'incident. Les services de la police de l'eau seront informés des modalités de l'accident et des mesures mises en place.

Absence de mesure supplémentaire nécessaire

L'impact résiduel du projet sur les eaux superficielles est négligeable.

5.2.10 Usages de l'eau

▶ **IMPACTS**

Absence d'impact

Aucun captage AEP ou périmètre de protection de captage n'est situé à proximité du projet. Les captages de production les plus proches sont suffisamment éloignés pour considérer comme nul le risque de pollution due aux travaux.

L'impact brut du projet sur les usages de l'eau est nul.

▶ **MESURES**

Aucune mesure spécifique n'est nécessaire

L'impact résiduel du projet en phase travaux sur les usages de l'eau est nul.

La compatibilité du projet avec les documents de planification et notamment le SDAGE et le SAGE est présentée au chapitre 6.

5.3 IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU NATUREL

5.3.1 Organisation du chapitre et méthodologie

Avant d'évaluer l'importance des impacts pour chaque groupe taxonomique ou chaque espèce, nous décrivons chaque effet engendré au projet.

Pour rappel, l'effet décrit la conséquence objective du projet sur l'environnement, indépendamment du territoire ou de l'habitat. L'impact représente la transposition de cette conséquence du projet sur une échelle de valeurs. Il peut donc être défini comme le croisement entre l'effet et la sensibilité du territoire ou de la composante touchée

Nous distinguons :

- Les effets directs, qui expriment une relation de cause à effet entre une composante du projet et un élément de l'environnement (caractère immédiat et in situ) ;
- Les effets indirects, qui résultent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct, et peuvent concerner des territoires éloignés du projet ou apparaître dans un délai plus ou moins long ;
- Les effets induits, qui ne sont pas liés au projet en lui-même mais à d'autres aménagements ou à des modifications induites par le projet ;
- Les effets positifs, qui désignent les conséquences bénéfiques directes et indirectes d'un projet sur l'environnement ;
- Les effets cumulés, qui résultent « de la somme et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés conjointement par plusieurs projets dans le temps et dans l'espace. Ils peuvent conduire à des changements brusques ou progressifs des milieux. Dans certains cas, le cumul des effets séparés de plusieurs projets peut conduire à un effet synergique, c'est-à-dire à un effet supérieur à la somme des effets élémentaires » (Guide MEDDTL, 2011).

Les effets temporaires et permanents sont également distingués, les travaux constituant l'origine principale des effets temporaires.

L'identification d'un effet n'induit pas obligatoirement l'existence d'un impact significatif sur les composantes du milieu naturel étudiées. Par conséquent, et afin de faciliter la compréhension du dossier, seuls les effets que nous jugeons pertinents d'approfondir dans le cadre du présent projet seront détaillés.

5.3.2 Identification des effets prévisibles sur projet

5.3.2.1 Identification des effets directs

Les travaux constituent l'origine principale des effets temporaires. Ces derniers, bien que limités dans le temps, peuvent être à l'origine d'impacts permanents sur le milieu naturel, en détruisant le milieu de façon parfois irrémédiable, ou des individus d'espèces. Les chantiers sont également à l'origine de dérangements non négligeables sur les espèces, qui prennent fin en même temps que les travaux. Une organisation raisonnée de ces derniers permet souvent d'en limiter les impacts sur le milieu naturel.

▶ **TERRASSEMENTS**

Les terrassements prévus dans le cadre du projet (prélèvement et dépôt de sable) constitueront des opérations traumatisantes pour la faune et la flore, en remaniant les milieux en place et en impactant les espèces associées. Pour ces dernières, l'importance de l'impact varie selon la taille (influant sur les capacités de fuite) et le cycle biologique : il est ainsi aggravé pendant les périodes de reproduction, durant lesquelles les espèces sont peu mobiles et plus vulnérables.

➔ Types d'impacts associés : destruction des habitats et destruction d'individus.

▶ **ZONES DE DÉPOTS TEMPORAIRES/PISTES DE CHANTIER**

Dans le cadre des travaux, aucune zone de dépôt temporaire et aucun aménagement de piste ne seront réalisés. La circulation d'engins est prévue au sein des emprises du projet définies précédemment. Toutefois, la localisation des zones de stationnement ou d'une éventuelle base-vie n'est pas définie à l'heure actuelle. Il est donc important de souligner que les conséquences des aménagements liés aux travaux sont le plus souvent à considérer comme des impacts permanents sur les milieux en place. C'est la raison pour laquelle il est indispensable de proscrire le stationnement et la création d'une base-vie dans les secteurs sensibles.

➔ Types d'impacts associés : destruction d'individus, altération ou destruction des habitats

▶ **CRÉATION DE PIÈGES/CIRCULATION D'ENGINS**

Par ailleurs, le déroulement des travaux de rechargement peut être à l'origine d'une mortalité pour la faune, certaines espèces pouvant être écrasées lors de la circulation des engins, notamment entre la zone de prélèvement et la zone de rechargement (espèces à faible mobilité), ou encore être ensevelies lors du remaniement des zones de dépôts (cas des espèces pionnières ayant une forte dynamique de colonisation). La présence de zones dangereuses sur les chantiers et la mortalité associée peuvent entraîner des conséquences non négligeables sur une petite population.

➔ Type d'impact associé : destruction d'individus

▶ **MODIFICATIONS DES COMPOSANTES ENVIRONNANTES (BRUIT, LUMIÈRE, VIBRATIONS…)**

Les travaux peuvent également causer des perturbations non négligeables sur les espèces faunistiques. Celles-ci peuvent notamment être dues aux vibrations et au bruit causés par la circulation des engins et le rechargement de sable. Comme pour les terrassements, l'importance de l'impact varie selon la période de l'année à laquelle il survient. Dans le cas présent les travaux de rechargement se déroulement en automne et en hiver.

➔ Type d'impact associé : perturbation des espèces

▶ **POLLUTIONS LIÉES AUX TRAVAUX**

Enfin, l'entretien, le nettoyage et le stationnement des engins, voire un accident, peuvent occasionner des pollutions accidentelles : fuites d'hydrocarbures, déversement de produits chimiques, incendies, rejets… Les risques concernent essentiellement la pollution par infiltration de produits dangereux pour l'environnement. Comme évoqué précédemment, la localisation des zones de stationnement, de ravitaillement et de la base-vie n'est pas déterminée à l'heure actuelle. Toutefois, ils devront être réalisés exclusivement dans les zones spécifiques prévues à cet effet, en dehors des zones sensibles concernées par les travaux. Des kits antipollution seront mis à disposition dans les engins de chantier.

➔ Types d'impacts associés : altération des habitats, destruction d'individus

5.3.2.2 Identification des effets indirects et induits

Rappelons que les effets indirects résultent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct. Ils peuvent concerner des territoires éloignés du projet ou apparaître dans un délai plus ou moins long. Cependant, leurs conséquences peuvent parfois être aussi importantes que celles des effets directs. Ces effets (et les impacts associés) sont plus difficilement qualifiables et quantifiables du fait de la distance spatio-temporelle entre l'action et sa conséquence. De plus, les effets induits ne sont pas liés au projet lui-même, mais à d'autres aménagements ou à des modifications induites par le projet.

▶ **EFFET INDIRECT**

En l'état actuel de nos connaissances, aucun effet indirect significatif sur la faune et la flore n'a été identifié dans le cadre du présent projet.

➔ Aucun impact associé

▶ **EFFET INDUIT**

En l'état actuel de nos connaissances, aucun effet induit significatif n'a été identifié dans le cadre du présent projet.

➔ Aucun impact associé

5.3.2.3 Identification des effets cumulés

NB : le chapitre présentant les effets cumulés est présenté au § 5.9 en page 136.

Notons ici que les impacts cumulés ont été analysés dans un rayon de 20 km autour du projet. Quatre projets ENR ont été identifié comme ayant fait l'objet d'un avis de la MRAE entre 2019 et 2025. L'analyse prend également en compte la réalisation de la digue rétro littorale du Bois des Sapins, situé à proximité immédiate de la zone d'étude.

Compte-tenu de leurs caractéristiques (parcs éoliens, projet de carrière…), des secteurs concernés (à plus de 9 km du projet actuel pour la majorité des projets) ainsi que des informations obtenues à partir des études d'impacts, nous estimons que les projets identifiés ne seront pas à l'origine d'effets cumulés avec le présent projet.

5.3.2.4 Synthèse des effets et des types d'impacts et d'incidences associés

L'ensemble des effets engendrés par les projets, associés aux types d'impacts, est synthétisé dans le tableau ci-dessous. Chaque type d'impact est ensuite repris par habitats, par espèce ou par groupe d'espèces dans la suite du chapitre.

Tableau 42. Synthèse des principaux effets du projet et types d'impacts associés

Type d'impact	Effets	Durée des effets
Impacts directs		
Altération d'habitats	Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers	Temporaire
	Pollutions liées aux travaux	Temporaire
Destruction d'habitats	Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers	Temporaire
	Terrassements	Temporaire
Destruction d'individus	Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers	Temporaire
	Création de pièges/circulation d'engins	Temporaire
	Pollutions liées aux travaux	Temporaire
	Terrassements	Temporaire
Perturbation d'espèces	Modifications des composantes environnantes	Temporaire
Autres impacts		
Impacts indirects	Aucun impact indirect	
Impacts induits	Aucun impact induit	
Impacts cumulés	Impacts cumulés non significatifs	

5.3.3 Evaluation des impacts bruts par espèces ou groupes d'espèces

Les cartes suivantes présentent la localisation des zones de transit et de rechargement, superposées avec les habitats identifiés.

L'analyse des impacts bruts est ensuite proposée dans les **tableaux en pages suivantes**. Ces tableaux présentent la nature, les effets associés, le type et la durée, la description ainsi que le niveau d'impact retenu pour chaque espèce ou groupe d'espèce.



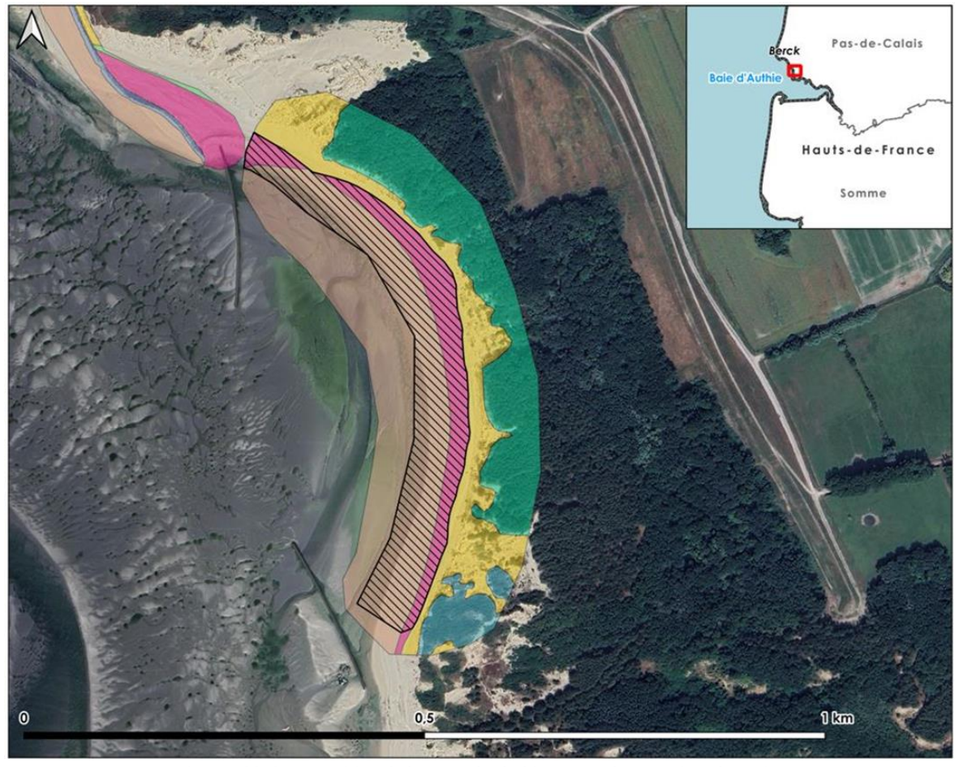


Figure 122. Superposition de la carte des habitats avec les emprises de projet

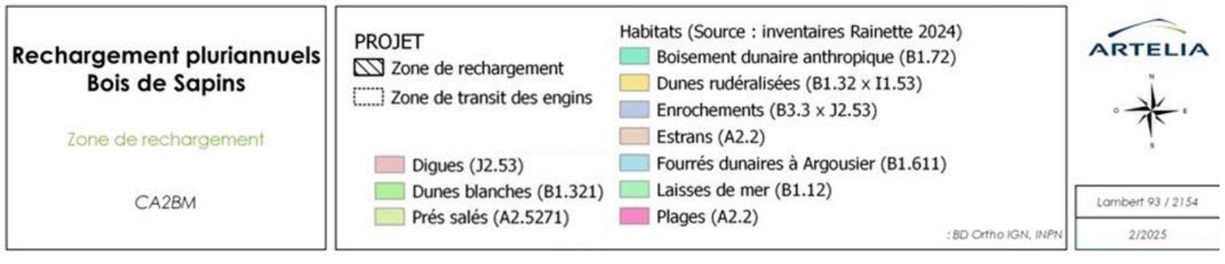


Tableau 43. Impacts bruts du projet sur les habitats et les espèces floristiques associées

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts				
Nom	**Niveau d'enjeu**	**Nature**	**Effets associés**	**Type et durée de l'impact**	**Analyse**	**Niveau d'impact**
Espèces floristiques protégées						
Eryngium maritimum L., 1753	**Moyen**	Destruction d'individus / Destruction et/ou altération du milieu favorable	Terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Pollutions	Direct Temporaire	Les individus de Panicaut maritime implantés sur l'aire d'étude ou à proximité ne seront pas impactés directement par le projet. En effet, les zones de prélèvement, transit et de dépôts n'accueillent pas cette espèce. Le réensablement du bois de sapin permettra le maintien de dunes blanches et donc de l'espèce sur le site. Il reste possible que les premiers mois, le développement d'individus implantés à proximité de la zone de dépôts soit limité par un éventuel recouvrement par le sable. Toutefois, l'espèce est adaptée aux milieux littoraux pouvant changer brusquement (grande marée, érosion, ensablement naturel). Le projet ne devrait donc pas l'impacter. **Les impacts sont nuls.**	**Nul**
Salicornia europaea L., 1753	**Moyen**				La Salicorne d'Europe ne sera pas impactée par le projet. Les stations sont implantées en dehors des emprises de prélèvement, de dépôt et de transit. **Les impacts sont nuls.**	**Nul**
Espèces floristiques patrimoniales						
Cakile maritima Scop., 1772	**Faible**	Destruction d'individus / Destruction et/ou altération du milieu favorable	Terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Pollutions	Direct Temporaire	Des individus de ces espèces pourraient être recouverts lors du réensablement du bois de Sapin. Il s'agit, néanmoins, d'espèces littorales pouvant tolérer des mouvements de sables importants (grandes marées, tempêtes, ...). Ainsi, ces espèces devraient pouvoir s'exprimer de nouveau, une fois le substrat "stabilisé". De plus, le rechargement sédimentaire de la zone devrait permettre de freiner l'érosion locale et donc de maintenir des milieux favorables à ces espèces. **Les impacts sur ces espèces sont donc très faibles.**	**Très faible**
Carex arenaria L., 1753	**Faible**					**Très faible**
Euphorbia paralias L., 1753	**Faible**					**Très faible**
Iris foetidissima L., 1753	**Moyen**				L'Iris fétide ne devrait pas être impacté par le rechargement sédimentaire, l'espèce étant située à un niveau topographique supérieur. Le réensablement pourrait permettre la sauvegarde du milieu dans lequel, elle se développe, ou au moins de limiter son érosion. Le projet participera donc au maintien de l'espèce sur le site étudié. **Les impacts sur l'espèce sont nuls en terme de dégradation, ils pourraient être positif en cas de succès du projet.**	**Nul**
Ammophila arenaria (L.) Link, 1827	**Faible**	Destruction d'individus / Destruction et/ou altération du milieu favorable	Terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Pollutions	Direct Temporaire	Ces espèces ne seront pas impactées par le projet. Les stations sont implantées en dehors des emprises de prélèvement, de dépôt et de transit. **Les impacts sont nuls.**	**Nul**
Beta vulgaris subsp. maritima (L.) Arcang., 1882	**Moyen**					**Nul**
Convolvulus soldanella L., 1753	**Moyen**					**Nul**
Crithmum maritimum L., 1753	**Moyen**					**Nul**
Elytrigia juncea subsp. boreoatlantica (Simonet & Guin.) Hyl., 1953	**Faible**					**Nul**
Halimione portulacoides (L.) Aellen, 1938	**Moyen**					**Nul**
Hippophae rhamnoides subsp. rhamnoides L., 1753	**Faible**					**Nul**
Kali soda Moench, 1794	**Moyen**					**Nul**
Silene conica L., 1753	**Moyen**					**Nul**
Habitats et espèces floristiques associées						
Estrans	**Négligeable**	Destruction / Altération d'habitats	Terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Pollutions	Direct Temporaire	L'estran compris sur les aires d'études sera en majeure partie impacté par le projet (91% de la superficie de l'estran). En effet, il est concerné au nord par le prélèvement de sable et au sud par le dépôt. Bien que ce milieu ne soit pas végétalisé, il correspond à un habitat d'intérêt communautaire accueillant une faune diversifiée. Le prélèvement de sable pourrait entrainer un dysfonctionnement du milieu, avec la perte de la faune le constituant et une possible érosion au niveau de la zone de prélèvement. **Les impacts sur ce milieu sont faibles.**	**Faible**
Plages	**Négligeable**				Plus de 89% des plages de l'aire d'étude seront impactés par les travaux de prélèvement et le dépôts de sable. Ces milieux fortement marqués par les activités humaines (touristiques principalement) présentent peu d'enjeux floristiques. Les enjeux liés à ces milieux sont faunistiques et structurels (même rôle que l'estran). **Ainsi, les impacts sont faibles.**	**Faible**
Laisses de mer	**Moyen**				Les laisses de mer ne seront pas impactées directement par le projet de réensablement. Cependant, le mouvement naturel du sable apporté pourrait entrainer une régression temporaire de ces végétations pionnières d'intérêt communautaire. Après une "stabilisation" du substrat apporté, les espèces commenceront de nouveau à se réinstaller et à former des végétations de laisses de mer. **Les impacts directs sont donc nuls, tandis que les impacts indirects temporaires sont faibles.**	**Faible**
Prés salés	**Moyen**				Ces milieux ne seront pas impactés par le projet. **Les impacts sont nuls.**	**Nul**
Dunes blanches	**Moyen**				Le projet vise à limiter l'érosion d'un boisement dunaire anthropique et des milieux associées (dunes, fourrés). Le rechargement en sable devrait permettre à minima de ralentir l'érosion, il pourrait également permettre le maintien des milieux en place. **Les impacts en terme de dégradation sont nuls et potentiellement positifs pour le maintien des milieux.**	**Nul**
Dunes rudéralisées	**Moyen**					**Nul**
Fourrés dunaires à Argousier	**Moyen**					**Nul**
Boisement dunaire anthropique	**Moyen**					**Nul**
Enrochements	**Nul à faible**				Ces milieux artificiels pourront pour certains être empruntés lors de la réalisation du projet. Cependant, ce dernier ne les dégradera pas. **Les impacts sont donc nuls.**	**Nul**
Digues	**Nul à négligeable**					**Nul**
Bâtis	**Nul**					**Nul**
Surfaces artificialisées	**Nul à négligeable**					**Nul**

Tableau 44. Impacts bruts du projet sur l'avifaune

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts				
Nom	**Niveau d'enjeu**	**Nature**	**Effets associés**	**Type et durée de l'impact**	**Analyse**	**Niveau d'impact**
Avifaune						
Avifaune nicheuse des milieux ouverts à semi-ouverts	**Très fort**	Destruction d'individus	Terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Pollutions Modifications des composantes environnantes Création de pièges/circulation d'engins	Direct Temporaire	Compte-tenu des périodes d'activités prévues pour le projet (de novembre à mars), le risque de destruction d'individus en période de reproduction de toutes les espèces de ce cortège (œufs, nichées ou adultes au nid…), est jugée comme possible notamment au mois de mars.	**Moyen**
		Destruction/ Altération des habitats			Par rapport à la zone d'étude, une superficie notable de certains habitats favorables est impactée de manière directe (destruction d'habitat) : 91% de l'estran et 89% des plages. Notons cependant que les habitats les plus favorables à la reproduction des espèces de ce cortège (dunes, fourrées dunaire,…) ne sont pas impactés par le projet et que les impacts au sein des plages et de l'estran sont temporaires et ont lieu en dehors de la période de reproduction.	**Très faible**
		Perturbation des espèces			Compte-tenu des périodes d'activités prévues pour le projet (de novembre à mars), le dérangement d'individus en période de reproduction de toutes les espèces de ce cortège est jugé comme possible notamment au mois de mars, en raison de circulation d'engins de chantier à proximité directe d'habitats favorbles à la nidification de ces espèces.	**Moyen**
Avifaune nicheuse des milieux boisés	**Moyen**	Destruction d'individus			Compte-tenu des périodes d'activités prévues pour le projet (de novembre à mars), et de l'absence d'impact au sein des habitats favorables à la reproduction des espèces de ce cortège, le risque de destruction d'individus en période de reproduction est jugé comme très faible.	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			Les habitats favorables à la reproduction des espèces de ce cortègs ne sont pas impactés par le projet.	**Nul**
		Perturbation des espèces			Compte-tenu des périodes d'activités prévues pour le projet (de novembre à février), et de l'absence d'impact au sein des habitats favorables à la reproduction des espèces de ce cortège, le dérangement d'individus en période de reproduction est jugé comme possible notamment au mois de mars, en raison de circulation d'engins de chantier à proximité directe d'habitats favorbles à la nidification de ces espèces.	**Moyen**
Avifaune nicheuse des milieux bâtis	**Moyen**	Destruction d'individus			Compte-tenu des périodes d'activités prévues pour le projet (de novembre à mars), et de l'absence d'impact au sein des habitats favorables à la reproduction des espèces de ce cortège, le risque de destruction d'individus en période de reproduction est jugé comme très faible.	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			Les habitats favorables à la reproduction des espèces de ce cortège ne sont pas impactée par le projet.	**Nul**
		Perturbation des espèces			Compte-tenu des périodes d'activités prévues pour le projet et de l'absence d'impact au sein des habitats favorables à la reproduction de ce cortège, le dérangement d'individus en période de reproduction est jugée comme très faible.	**Très faible**
Avifaune nicheuse de proximité	**Moyen**	Destruction d'individus			Compte-tenu des périodes d'activités prévues pour le projet (de novembre à mars), et de la mobilité de ces espèces non nicheuses au sein de la zone de projet, le risque de destruction d'individus en période de reproduction est jugé comme très faible.	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			A l'échelle de la zone d'étude, les habitats impactés sont essentiellement liés à la prise alimentaire et au déplacement de ces espèces (91% de l'estran et 89% des plages). Notons cependant que les habitats les plus favorables à la prise alimentaire des espèces de ce cortège (dunes, fourrées dunaire,…) ne sont pas impactés par le projet et que les impacts au sein des plages et de l'estran sont temporaires et ont lieu en dehors de la période de reproduction.	**Très faible**
		Perturbation des espèces			Compte-tenu des périodes d'activités prévues pour le projet (de novembre à mars), et de la mobilité de ces espèces non nicheuses au sein de la zone de projet, le risque de dérangement d'individus en période de reproduction est jugée comme très faible.	**Très faible**
Avifaune de passage en période de nidification	**Moyen**	Destruction d'individus			Compte-tenu des périodes d'activités prévues pour le projet, et de la mobilité de ces espèces non nicheuses au sein de la zone de projet, le risque de destruction d'individus en période de reproduction est jugé comme très faible.	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			Au sein de la zone d'étude, les habitats impactés sont essentiellement liés à la prise alimentaire et au déplacement de ces espèces (91% de l'estran et 89% des plages). Notons cependant que les habitats les plus favorables à la prise alimentaire de ce cortège (dunes, fourrées dunaire,…) ne sont pas impactés par le projet et que les impacts au sein des plages et de l'estran sont temporaires et ont lieu en dehors de la période de reproduction.	**Très faible**
		Perturbation des espèces			Compte-tenu des périodes d'activités prévues pour le projet (de novembre à mars), et de la mobilité de ces espèces non nicheuses au sein de la zone de projet, le risque de dérangement d'individus en période de reproduction est jugée comme très faible.	**Très faible**
Avifaune internuptiale	**Moyen**	Destruction d'individus			Ces espèces sont particulièrement mobiles en cette période. Le risque de destruction d'individu est donc considéré comme très faible,	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			A l'échelle de la zone d'étude, les habitats impactés sont essentiellement liés à la prise alimentaire et au déplacement de ces espèces (91% de l'estran et 89% des plages). Notons cependant que les habitats les plus favorables à la prise alimentaire de la plupart des espèces de ce cortège (dunes, fourrées dunaire,…) ne sont pas impactés par le projet.	**Très faible**
		Perturbation des espèces			Compte-tenu des habitats impactés, de la nature et de la localisation du projet, seules les populations d'oiseaux limicoles (Bécasseau minute, Tournepierre à collier, Bécasseau variable…), de Laridés (Goéland argenté, Mouette mélanocéphale…) et d'Ardéidé (Aigrette garzette..) peuvent être impactées par le dérangement. Notons cependant que ces travaux sont temporaires. L'activité ne vient donc pas compromettre de manière significative la présence de ces espèces au sein de la zone d'étude et dans ses environs immédiats.	**Très faible**

Tableau 45. Impacts bruts du projet sur l'herpétofaune

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts				
Nom	**Niveau d'enjeu**	**Nature**	**Effets associés**	**Type et durée de l'impact**	**Analyse**	**Niveau d'impact**
Herpétofaune						
Amphibiens	**Faible**	Destruction d'individus	Terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Pollutions Modifications des composantes environnantes Création de pièges/circulation d'engins	Direct Temporaire	Aucune espèce d'amphibien n'a été inventoriée sur le site d'étude. La zone présente peu d'habitats favorables à la présence d'amphibiens : aucun habitat de reproduction ne se trouve sur le site même ou à proximité et dès lors la présence d'amphibiens en estivage ou en hivernage dans le boisement semble peu envisageable.	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			Aucun habitat réellement favorable n'est présent et donc impacté par le projet, au sein de la zone d'étude.	**nul**
		Perturbation des espèces			Aucune espèce d'amphibien n'a été inventoriée sur le site d'étude. La zone présente peu d'habitats favorables à la présence d'amphibiens : aucun habitat de reproduction ne se trouve sur le site même ou à proximité et dès lors la présence d'amphibiens en estivage ou en hivernage dans le boisement semble peu envisageable.	**Très faible**
Reptiles	**Faible**	Destruction d'individus			Aucune espèce de reptile n'a été inventoriée sur le site d'étude. La zone présente peu d'habitats favorables à la présence de ces derniers en lien avec les conditions climatiques conséquente à une situation en bord de mer.	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			Aucun habitats réellement favorable n'est présent et donc impacté par le projet, au sein de la zone d'étude.	**nul**
		Perturbation des espèces			Aucune espèce de reptile n'a été inventoriée sur le site d'étude. La zone présente peu d'habitats favorables à la présence de ces derniers en lien avec les conditions climatiques conséquente à une situation en bord de mer.	**Très faible**

Tableau 46. Impacts bruts du projet sur l'entomofaune

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts				
Nom	**Niveau d'enjeu**	**Nature**	**Effets associés**	**Type et durée de l'impact**	**Analyse**	**Niveau d'impact**
Entomofaune						
Rhopalocères	**Moyen**	Destruction d'individus	Terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Pollutions Modifications des composantes environnantes Création de pièges/circulation d'engins	Direct Temporaire	Compte-tenu des périodes d'activités prévues pour le projet (de novembre à mars), et de l'absence d'impact au sein des habitats favorables à la reproduction des rhopalocères, le risque de destruction d'individus en période de reproduction est jugée très faible.	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			Les habitats favorables à l'accomplissment du cycle biologique des espèces de ce cortège ne sont pas impactés par le projet.	**Nul**
		Perturbation des espèces			Compte-tenu des périodes d'activités prévues pour le projet (de novembre à mars), et de l'absence d'impact au sein des habitats favorables à la reproduction des rhopalocères, le risque de dérangement d'individus en période de reproduction, est jugée négligeable.	**Très faible**
Odonates	**Faible**	Destruction d'individus			Compte-tenu des périodes d'activités prévues pour le projet (de novembre à mars), et de l'absence d'impact au sein des habitats favorables à la reproduction des odonates, le risque de destruction d'individus en période de reproduction est jugée très faible.	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			Les habitats favorables à l'accomplissment du cycle biologique des espèces de ce cortège ne sont pas impactée par le projet.	**Nul**
		Perturbation des espèces			Compte-tenu des périodes d'activités prévues pour le projet (de novembre à mars), et de l'absence d'impact au sein des habitats favorables à la reproduction d'odonates, le risque de dérangement d'individus en période de reproduction est jugée très faible.	**Très faible**
Orthoptères	**Moyen**	Destruction d'individus			Au vus des périodes d'activités prévus pour le projet (de novembre à mars), couplé à l'absence d'impact au sein des habitats favorable à la reproduction des orthoptères, le risque de destruction d'individus en période de reproduction est jugé très faible.	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			Les habitats favorables à l'accomplissment du cycle biologique des espèces de ce cortège ne sont pas impactée par le projet.	**Nul**
		Perturbation des espèces			Au vus des périodes d'activités prévus pour le projet (de novembre à mars), couplé à l'absence d'impact au sein des habitats favorable à la reproduction des orthoptères, le risque de dérangement d'individus en période de reproduction est jugée très faible.	**Très faible**

Tableau 47. Impacts bruts du projet sur les mammifères

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts				
Nom	**Niveau d'enjeu**	**Nature**	**Effets associés**	**Type et durée de l'impact**	**Analyse**	**Niveau d'impact**
Mammifères						
Mammifères	**Moyen**	Destruction d'individus	Terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Pollutions Modifications des composantes environnantes Création de pièges/circulation d'engins	Direct Temporaire	Compte-tenu des périodes d'activités prévues pour le projet, et de l'absence d'impact au sein des habitats favorables à la reproduction ou à l'hibernation des mammifères, le risque de destruction d'individus en période de reproduction est jugée très faible.	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			A l'échelle de la zone d'étude, les habitats impactés sont essentiellement liés à la prise alimentaire et au déplacement de ces espèces (91% de l'estran et 89% des plages). Notons cependant que les habitats les plus favorables à la prise alimentaire des mammifères (dunes, fourrées dunaire, cet...) ne sont pas impactés par le projet et que les impacts au sein des plages et de l'estran sont temporaires et on lieu en dehors de la période	**Très faible**
		Perturbation des espèces			Seuls les Phoques gris et les Phoques veaux-marins peuvent être sensiblement dérangés lors de phase d'exploitation. Notons cependant que les travaux s'effectuent uniquement à marrée basse, période durant laquelle les Phoques ne se trouvent pas au sein de la zone d'étude mais sur des bancs de sables à proximité. Soulignons également que ces derniers sont assez habitués au dérangement d'origine anthropique, leur observation se trouvant être une des "attraction" phare de Berck sur mer. Concernant les autres espèces de cortège, compte-tenu de la période des travaux et des habitats impactés, le risque de dérangement est considéré comme négligeable.	**Moyen**
Chiroptères	**Fort**	Destruction d'individus			Compte-tenu des périodes d'activités prévues pour le projet (de novembre à mars), et de l'absence d'impact au sein des habitats favorables à la reproduction ou l'hibernation des espèces de chiroptères, le risque de	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			Les habitats favorables à l'accomplissement du cycle biologique des chiroptères ne sont pas impactés par le projet.	**Nul**
		Perturbation des espèces			Compte-tenu des périodes d'activités prévues pour le projet (de novembre à mars), et de l'absence d'impact au sein des habitats favorables à la reproduction ou l'hibernation des espèces de chiroptères, le risque de dérangement d'individus est jugé très faible.	**Très faible**

5.3.4 Evaluation des incidences sur le réseau Natura 2000

Cette partie fait l'objet d'un rapport indépendant et autoportant intitulé « *Etude d'impact - Volet Incidences Natura 2000 - Opérations de rechargements d'entretien sur le secteur Bois de Sapins* » produit et émis en simultané de ce présent rapport.

5.3.5 Mesures d'évitement et de réduction d'impacts

Les questions environnementales doivent faire partie des données de conception des projets au même titre que les autres éléments techniques, financiers, etc. Cette conception doit tout d'abord s'attacher à éviter les impacts sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation, voire opportunité). Cette phase est essentielle et préalable à toutes les autres actions consistant à minimiser les impacts environnementaux des projets, c'est-à-dire à réduire au maximum ces impacts et en dernier lieu, si besoin, à compenser les impacts résiduels après évitement et réduction. C'est en ce sens et compte-tenu de cet ordre que l'on parle de « séquence éviter, réduire, compenser ».

La séquence « éviter, réduire, compenser » les impacts sur l'environnement concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement, et notamment les milieux naturels. Elle s'applique, de manière proportionnée aux enjeux, à tous types de plans, programmes et projets (qui seront dénommés « projets » dans la suite du texte) dans le cadre des procédures administratives de leur autorisation (étude d'impacts ou étude d'incidences thématiques i.e. loi sur l'eau, Natura 2000, espèces protégées, ...).

Dans la conception et la mise en œuvre de leurs projets, les maîtres d'ouvrage doivent définir les mesures adaptées pour éviter, réduire et, lorsque c'est nécessaire et possible compenser leurs impacts négatifs significatifs sur l'environnement. Cette démarche doit conduire à prendre en compte l'environnement le plus en amont possible lors de la conception des projets d'autant plus que l'absence de faisabilité de la compensation peut, dans certains cas mettre, en cause le projet.

(Issu de la DOCTRINE relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel)

Chaque mesure est classifiée selon le Guide national à la définition des mesures ERC produit par le CGDD en Janvier 2018 : « Mesure d'évitement (Code E1.1.a) ».

5.3.5.1 Mesures d'évitement

Compte-tenu des impacts bruts mis en évidence précédemment et des caractéristiques du projet, aucune mesure d'évitement autre que l'évitement amont correspondant à la d'finition du projet (cf. § 3.2 et § 3.3) n'a été jugée nécessaire et n'est donc définie dans le cadre du projet.

Toutefois, il convient de noter que le projet, et notamment la zone de transit, a été déterminé en tenant compte des enjeux écologiques mis en évidence.

5.3.5.2 Mesures de réduction

MR 9. Respect des emprises et de la zone de transit

Code R1.1.a et R1.2.a

Afin d'éviter toute destruction accidentelle d'habitats et d'espèces en dehors des zones impactées prévues, les emprises définies ci-avant (cf. chapitre 2) seront strictement respectées. En particulier :

- La **zone de transit ne devra pas s'étendre au-dessus de la digue existante**, ou de nombreuses stations d'espèces protégées et/ou patrimoniales ont été observées.
- Et la **zone de rechargement devra se limiter aux secteurs prévus et cartographiés** précédemment, afin d'éviter tout impacts supplémentaires sur des habitats d'intérêt pour la faune et la flore (dunes, etc.).

L'ensemble des autres opérations liées aux travaux de rechargement (zones de stockage éventuelles du matériel, base-vie, stationnement des engins, etc.) seront réalisées sur des secteurs imperméabilisés de faible intérêt écologique, en dehors des espaces naturels (plage, estran, dunes, etc.).

L'élargissement des zones de prélèvements, de transit ou de rechargement, ne pourra être envisagé qu'après validation par l'écologue en charge du suivi de chantier.

Des **contrôles réguliers** du respect des emprises travaux seront effectués par un **écologue dans le cadre d'un suivi de chantier**. Un état des lieux sera également réalisé par ce dernier avant et après chaque campagne afin de vérifier que les zones à préserver n'ont pas été impactées.

Ces éléments seront soit directement intégrés au Document de Consultation des entreprises (DCE) ou transmis avant le démarrage des travaux dans le cadre d'une **sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques**. Des pénalités seront prévues en cas d'atteintes en dehors des emprises prévues.

Réduction d'impact associé :

Cette mesure permet de limiter la destruction d'habitats d'intérêt à proximité immédiate du projet, et les impacts non prévus sur les espèces associées.

Coût estimatif associé :

Coût du suivi écologique des travaux intégré au suivi de chantier (cf. MS 5.).

MR 10. Respect des périodes de sensibilités liées aux cycles de vie

Code R3.1.a

Il est important de prendre en compte les cycles de vie de la faune et de la flore présentes sur le site pour adapter le calendrier des travaux entrepris dans le cadre du projet.

La destruction d'un milieu naturel engendre la destruction d'un ou plusieurs habitats, mais peut également aboutir à la destruction des individus, des œufs, des nids, etc. si le cycle de vie n'est pas pris en compte.

Ainsi, l'adaptation des périodes des travaux au fonctionnement de l'écosystème local baissera considérablement l'impact du projet sur les espèces.

Concernant le présent projet, les groupes montrant le plus d'enjeux et pour lesquels les impacts peuvent être réduits par un respect des périodes de sensibilités sont l'avifaune nicheuse et les mammifères (dont mammifères marins).

Concernant l'avifaune nicheuse, il doit être évité au maximum les périodes de reproduction (parades nuptiales, nidification…) et de maturité des juvéniles. Ainsi, la période de sensibilité pour les oiseaux s'étend de début mars à mi-août. Il est donc nécessaire de réaliser l'ensemble des travaux de rechargement en-dehors de cette période afin de limiter tout dérangement des individus sur les nids ou la destruction des nichées.

Concernant les mammifères, il doit être évité au maximum les périodes de reproduction et de maturité des juvéniles. Ainsi, la période de sensibilité pour les mammifères, dont les mammifères marins, correspond globalement aux mois de décembre/janvier à septembre.

Tableau 48. Périodes de sensibilité des différents groupes étudiés pour les premières phases des travaux

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ensemble des travaux de rechargement de sable (deux campagnes annuelles maximum)												
Avifaune												
Mammifères												
Synthèse												

sensibilité forte | sensibilité moyenne | sensibilité faible

D'après ce tableau de synthèse, la période la moins sensible pour la réalisation des travaux s'étend idéalement de début octobre à début décembre. Les travaux, initialement prévus de novembre à mars, seront donc **réalisés idéalement entre début octobre et fin février, et idéalement avant décembre**, pour éviter la période de reproduction des Phoques.

Réduction d'impacts associée :

Le respect des périodes de sensibilité permet de diminuer les impacts de perturbation d'espèces ou les potentielles destructions d'individus lors des travaux.

Ainsi, les impacts résiduels pour l'avifaune nicheuse et les mammifères diminuent.

Coût estimatif associé :

Cette mesure concerne l'organisation temporelle du chantier.

MR 11. Adaptation des heures de travaux aux sensibilités écologiques

Code R3.1.b

La prise en compte des cycles de vie dans le phasage des travaux est essentielle pour diminuer les impacts sur la faune. En outre, les horaires des travaux sont des points importants. Les travaux de nuit peuvent être très impactant pour les animaux aux mœurs nocturnes.

Dans le cadre de ce projet, les travaux seront réalisés uniquement en journée.

Réduction d'impacts associée :

Cette mesure permet de limiter les modifications des composantes environnantes et ainsi les perturbations des individus durant la phase travaux.

Coût estimatif associé :

Cette mesure concerne l'organisation temporelle du chantier.

MR 12. Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier

Code R2.1.a

La vitesse de circulation lors des travaux n'excèdera pas 20 km/h afin de réduire les risques de collision avec la faune (avifaune, mammifères marins).

Réduction d'impact associée :

Cette mesure permet de réduire l'impact lié à la destruction d'individus de la faune (collisions) en phase travaux.

Coût estimatif associé :

Cette mesure concerne l'organisation du chantier.

MR 13. Mise en œuvre d'un dispositif de protection en présence de Phoques

En cas de présence de phoques au repos sur l'estran lors des campagnes de rechargement, un dispositif de protection pour éviter les individus lors des manœuvres des engins sera mis en place.

Le protocole suivant sera transmis aux équipes en amont des travaux, dans le cadre d'une sensibilisation aux enjeux écologiques du site (cf. mesure MR 9. ci-avant) :

1. Je stoppe mon véhicule
2. Je contacte la CA2BM (agent sur place)
3. J'attends les instructions et je m'assure que personne ne s'approche de l'animal
4. Une fois l'animal évacué par les personnes de la CMNF, je reprends le travail

A noter que des agents de la CA2BM seront toujours présents pendant les opérations de rechargement.

Réduction d'impacts associée :

La mesure permet de diminuer les impacts en termes de perturbation d'espèces ou les risques de destructions d'individus lors des travaux pour les mammifères marins (Phoque gris et Phoque veau-marin).

Coût estimatif associé :

Cette mesure concerne l'organisation du chantier.

MR 14. Limitation du risque de propagation des espèces exotiques envahissantes

Un contrôle des engins de chantier sera réalisé avant leur accès aux estrans (Berck, Anse des Sternes, Bois de Sapins) afin de s'assurer qu'ils sont exempts de bouture d'espèces invasives.

Réduction d'impacts associée :

La mesure permet de diminuer les impacts sur tous les taxons.

Coût estimatif associé :

Cette mesure concerne l'organisation du chantier.

5.3.6 Évaluation des impacts résiduels du projet par groupe taxonomique

Les mesures de réduction permettent d'atténuer significativement les impacts sur la faune et la flore, en fonction de leur nature.

Dans le cadre du présent dossier, nous aboutissons à des impacts nuls à faibles pour l'ensemble des groupes faunistiques. Les mesures permettent plus spécifiquement de réduire les impacts en termes de destruction d'individus et de perturbation d'espèces pour l'avifaune nicheuse et les mammifères.

Concernant la flore et les habitats, les impacts résiduels restent inchangés, et sont évalués comme nuls à faibles.

Les tableaux en pages suivantes présentent l'évaluation des impacts résiduels en fonction des mesures appliquées.

Tableau 49. Impacts résiduels du projet (1/2)

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts				Impacts résiduels	
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact
Espèces floristiques protégées							
Eryngium maritimum L., 1753	Moyen	Destruction d'individus / Destruction et/ou altération du milieu favorable	Terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Pollutions	Direct Temporaire	Nul	/	Nul
Salicornia europaea L., 1753	Moyen				Nul	/	Nul
Espèces floristiques patrimoniales							
Cakile maritima Scop., 1772	Faible	Destruction d'individus / Destruction et/ou altération du milieu favorable	Terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Pollutions	Direct Temporaire	Très faible	/	Très faible
Carex arenaria L., 1753	Faible				Très faible	/	Très faible
Euphorbia paralias L., 1753	Faible				Très faible	/	Très faible
Iris foetidissima L., 1753	Moyen				Nul	/	Nul
Ammophila arenaria (L.) Link, 1827	Faible				Nul	/	Nul
Beta vulgaris subsp. maritima (L.) Arcang., 1882	Moyen				Nul	/	Nul
Convolvulus soldanella L., 1753	Moyen				Nul	/	Nul
Crithmum maritimum L., 1753	Moyen				Nul	/	Nul
Elytrigia juncea subsp. boreoatlantica (Simonet & Guin.) Hyl., 1953	Faible				Nul	/	Nul
Halimione portulacoides (L.) Aellen, 1938	Moyen				Nul	/	Nul
Hippophae rhamnoides subsp. rhamnoides L., 1753	Faible				Nul	/	Nul
Kali soda Moench, 1794	Moyen				Nul	/	Nul
Silene conica L., 1753	Moyen				Nul	/	Nul
Habitats et espèces floristiques associées							
Estrans	Négligeable	Destruction / Altération d'habitats	Terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Pollutions	Direct Temporaire	Faible	/	Faible
Plages	Négligeable				Faible	/	Faible
Laisses de mer	Moyen				Faible	/	Faible
Prés salés	Moyen				Nul	/	Nul
Dunes blanches	Moyen				Nul	/	Nul
Dunes rudéralisées	Moyen				Nul	/	Nul
Fourrés dunaires à Argousier	Moyen				Nul	/	Nul
Boisement dunaire anthropique	Moyen				Nul	/	Nul
Enrochements	Nul à faible				Nul	/	Nul
Digues	Nul à négligeable				Nul	/	Nul
Bâtis	Nul				Nul	/	Nul
Surfaces artificialisées	Nul à négligeable				Nul	/	Nul
Avifaune							
Avifaune nicheuse des milieux ouverts à semi-ouverts	Très fort	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements/ Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Apport extérieur de terre et remaniement des sols Introduction	Direct Temporaire	Moyen	La réalisation des travaux en dehors de la période de nidification et d'élevage des jeunes, qui s'étend globalement de fin février à mi-août permet d'éviter la destruction d'individus au nid (couvées, jeunes non volants…) ainsi que les dérangements susceptibles de compromettre la reproduction (abandon des couvées par exemple).	Très faible
		Destruction/ Altération des habitats			Très faible	/	Très faible
		Perturbation des espèces			Moyen	La délimitation stricte des emprises et des voies de circulation durant la phase travaux, ainsi que l'évitement des période de sensibilité de ces espèces permettent de réduire le dérangement.	Très faible
Avifaune nicheuse des milieux boisés	Moyen	Destruction d'individus			Très faible	/	Très faible
		Destruction/ Altération des habitats			Nul	/	Nul
		Perturbation des espèces			Moyen	La délimitation stricte des emprises et des voies de circulation durant la phase travaux, ainsi que l'évitement des période de sensibilité de ces espèces permettent de réduire le dérangement.	Très faible
Avifaune nicheuse des milieux bâtis	Moyen	Destruction d'individus			Très faible	/	Très faible
		Destruction/ Altération des habitats			Nul	/	Nul
		Perturbation des espèces			Très faible	/	Très faible

Tableau 50. Impacts résiduels du projet (2/2)

Espèces / Groupe d'espèces		Impacts bruts				Impacts résiduels	
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effets associés	Type et durée de l'impact	Niveau d'impact	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact
Avifaune (suite)							
Avifaune nicheuse de proximité	**Moyen**	Destruction d'individus	Terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Pollutions	Direct Temporaire	**Très faible**	/	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			**Très faible**	/	**Très faible**
		Perturbation des espèces			**Très faible**	/	**Très faible**
Avifaune de passage en période de nidification	**Moyen**	Destruction d'individus			**Très faible**	/	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			**Très faible**	/	**Très faible**
		Perturbation des espèces			**Très faible**	/	**Très faible**
Avifaune internuptiale	**Moyen**	Destruction d'individus			**Très faible**	/	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			**Très faible**	/	**Très faible**
		Perturbation des espèces			**Très faible**	/	**Très faible**
Herpétofaune							
Amphibiens	**Faible**	Destruction d'individus	Terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Pollutions	Direct Temporaire	**Très faible**	/	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			**nul**	/	**nul**
		Perturbation des espèces			**Très faible**	/	**Très faible**
Reptiles	**Faible**	Destruction d'individus			**Très faible**	/	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			**nul**	/	**nul**
		Perturbation des espèces			**Très faible**	/	**Très faible**
Entomofaune							
Rhopalocères	**Moyen**	Destruction d'individus	Terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Pollutions	Direct Temporaire	**Très faible**	/	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			**Nul**	/	**Nul**
		Perturbation des espèces			**Très faible**	/	**Très faible**
Odonates	**Faible**	Destruction d'individus			**Très faible**	/	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			**Nul**	/	**Nul**
		Perturbation des espèces			**Très faible**	/	**Très faible**
Orthoptères	**Moyen**	Destruction d'individus			**Très faible**	/	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			**Nul**	/	**Nul**
		Perturbation des espèces			**Très faible**	/	**Très faible**
Mammifères							
Mammifères	**Moyen**	Destruction d'individus	Terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Pollutions	Direct Temporaire	**Très faible**	/	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			**Très faible**	/	**Très faible**
		Perturbation des espèces			**Moyen**	La délimitation stricte des emprises et des voies de circulation durant la phase travaux, ainsi que l'évitement des périodes de sensibilité de ces espèces permettront de réduire le dérangement.	**Faible**
Chiroptères	**Fort**	Destruction d'individus			**Très faible**	/	**Très faible**
		Destruction/ Altération des habitats			**Nul**	/	**Nul**
		Perturbation des espèces			**Très faible**	/	**Très faible**

5.3.7 Mesures compensatoires, d'accompagnement et suivis

5.3.7.1 Mesures compensatoires

« *Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou à proximité de celui-ci afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne. Elles doivent permettre de conserver globalement et, si possible, d'améliorer la qualité environnementale des milieux*

[…]

Au préalable, il est nécessaire de rappeler que chaque mesure compensatoire est conçue en réponse à un impact résiduel notable (impact subsistant après application des mesures d'évitement puis de réduction). » (Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable, 2018)

Compte-tenu de l'absence d'impacts résiduels significatif sur la faune, la flore et les habitats et des mesures mises en œuvre, aucune mesures compensatoires n'est jugée nécessaire pour ce projet.

5.3.7.2 Suivis

MS 5. Suivis de chantier par un écologue et soutien technique

Un suivi par un écologue sera mis en place durant chaque campagne. Il consistera en une mission de surveillance et de contrôle dès le début du chantier au niveau des secteurs impactés ou devant être préservés.

L'objectif principal sera d'apporter un soutien technique pour le respect des mesures décrites ci-avant, afin de garantir le l'atteinte des objectifs visés. En particulier, l'écologue devra vérifier la bonne mise en œuvre des mesures de réduction durant le chantier, et faire un bilan avant/après travaux chaque année.

Ce suivi de chantier devra faire l'objet d'un ou plusieurs comptes-rendus détaillés, envoyés aux services de l'Etat de façon régulière durant les différentes phases de chantier.

Concernant la fréquence des suivis, il devra être prévu au minima un passage avant travaux, et un passage après travaux, pour respectivement vérifier l'état des lieux, s'assurer de la bonne mise en œuvre des mesures, accompagner le maitre d'ouvrage, le maitre d'œuvre et les entreprises et rendre compte de leur efficacité

Une réunion d'information des entreprises avant le démarrage des travaux pourra également être réalisée.

En complément, il devra également être prévu 1 passage par mois minimum durant les travaux. Ces passages devront être programmés et adaptés en fonction de l'organisation du chantier.

A noter également que des agents de la CA2BM seront toujours présents pendant les opérations de rechargement.

Coût estimatif associé :

Un passage de suivi écologue durant les travaux et le compte-rendu associé sont estimés à 850 € HT.

MS 6. Suivis écologiques de la laisse de mer, de l'avifaune, des populations de phoques et des communautés benthiques

En 2010, la loi Grenelle II apporte des avancées au Code de l'environnement, notamment sur la réforme des études d'impacts.

L'article L. 122-3 du code de l'environnement modifié par l'article 230 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 précise que l'étude d'impact doit comprendre : « […] les mesures proportionnelles envisagées pour éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur l'environnement ou la santé humaine ».

Cette obligation de présenter, au sein de l'étude d'impact, les modalités de suivi des mesures prises et du suivi de leurs effets sur l'environnement est applicable à l'ensemble des projets.

Il est essentiel de suivre l'évolution des aménagements réalisés afin d'évaluer l'évolution des milieux dans le cadre du projet de rechargement. Cette évaluation sera essentiellement basée sur le maintien de certaines espèces et la colonisation ou non des milieux remaniés.

La CA2BM prévoit de communiquer annuellement les résultats de l'ensemble de ces suivis à la DDTM62.

▶ **SUIVI DE LA LAISSE DE MER**

Un suivi des végétations et espèces de la laisse de mer sera effectué mensuellement sur les zones travaux, et en particulier **avant chaque campagne de rechargement**. En cas de présence, la localisation des végétations sera cartographiée et le cheminement des engins pourra être adapté pour éviter l'écrasement de la laisse de mer, et un balisage spécifique pourra être mis en place lorsque pertinent. Lorsque cela est possible, les laisses de mer seront déplacées sur les zones avoisinantes non impactées.

Avant les opérations il est donc envisagé, si elle est présente, **de repousser la laisse de mer en milieu de plage** (en-dessous de la zone d'intervention) pour la préserver ; la mer se chargera de la ramener au pied de la berme constituée.

NB : la laisse de mer est potentiellement un lieu de nidification et d'alimentation pour les gravelots. Afin de prévenir tout impact sur les fonctions écologiques du Gravelot à collier interrompu, les opérations de rechargement seront réalisées **en dehors de la période sensible pour les gravelots** (avril-août).

Par ailleurs, les engins en charge du transfert de sable devront autant que possible circuler soit au-dessus, soit en-dessous de la laisse de mer afin de limiter les surfaces impactées par les travaux.

Le suivi concernera la zone de prélèvement, la zone de rechargement, ainsi que la zone de transit des engins.

Pour chaque observation, les variables recensées sur la laisse de mer sont :

- La présence/absence de laisse de mer
- La longueur totale (en m) de la laisse de mer présente sur le transect, calculée par pointage GPS
- La largeur moyenne (en cm) de la laisse de mer et ses variations au cours du linéaire
- L'épaisseur moyenne (en cm) de la laisse de mer et ses variations au cours du linéaire
- Les facteurs de dégradation sont recensés géolocalisés et photographiés : piétinement, rupture de la ceinture…
- L'état de conservation de la laisse de mer sur l'ensemble du linéaire et ses variations au cours du linéaire : recouvrement dense/réduit, forte/faible richesse spécifique d'algues, présence/absence d'invertébrés
- La fréquentation par l'avifaune

Les passages réalisés en dehors des périodes de rechargement, permettront également d'évaluer la reprise des végétations de laisse de mer à l'issue des campagnes, et notamment la présence d'espèces végétales d'intérêt.

L'ensemble des données collectées seront consignées dans des fiches de suivi spécifique, et communiquées aux services instructeurs.

▶ **SUIVI DES POPULATIONS DE PHOQUES**

Un comptage des phoques sur le secteur du Bois de Sapins sera également mis en place avec un passage chaque mois.

Ces suivis mensuels seront également mis en place à plus large échelle sur l'ensemble des secteurs littoraux concernés par des opérations de rechargements de la CA2BM.

De plus, la CA2BM s'engage à réaliser un bilan à 5 ans des opérations de rechargement de plage, afin d'évaluer l'efficacité et les effets potentiels, en corrélation avec l'étude d'impact initial.

▶ **SUIVI ORNITHOLOGIQUES**

Un suivi des populations d'oiseaux sera également effectué à raison d'un passage par mois. Les campagnes seront espacées d'au minimum 2 semaines et les dates seront modulables en fonction de la météo.

Le suivi consistera en un inventaire ornithologique, avec la mise en place de points d'écoute et visuels d'une durée de 20 minutes (principe I.PA.).

Sur le secteur concerné par les travaux, 7 points seront inspectés :

- 2 points sur la zone de prélèvement
- 3 points sur la zone de transit
- 2 points sur la zone de rechargement

Coût estimatif associé :

Coût annuel estimé à 10 000 € HT pour le suivi de la laisse de mer, des oiseaux et des phoques, sur le site du projet.



Figure 123. Localisation des points d'écoute pour le suivi des populations d'oiseaux © CA2BM, 2024



Figure 124. Carte de localisation des 9 stations de prélèvements biosédimentaires de la plage de Berck. Source : IDRABIO



Figure 125. Carte de localisation des 12 stations de prélèvements biosédimentaires du cordon dunaire de Bois de Sapins. Source : IDRABIO

▶ SUIVI BIO-SEDIMENTAIRE SUR LA PLAGE DE BERCK ET LE LONG DU CORDON DUNAIRE

Ce suivi a pour objectif de faire un état des communautés benthiques en présence sur la plage de Berck et le long du cordon dunaire avant chaque nouvelle phase de réensablement.

L'échantillonnage comprend **21 stations** : 9 stations disposées en 3 radiales de 3 stations, perpendiculaires à la côte, sur la **plage de Berck** (ainsi que 12 stations disposées en 6 radiales de 3 stations le long du cordon dunaire du **Bois de Sapins**.

Le suivi des communautés benthiques sera réalisé en période printanière. Les stations devront être échantillonnées à l'aide d'un carottier à main. Quatre réplicats ont été effectués à chaque station :

- 3 pour l'échantillonnage de la macrofaune benthique
- 1 pour l'analyse granulométrique et l'analyse de la MO.

Pour chaque station, la Méthode Godet et al. (2009) sera appliquée : la présence d'espèces structurantes tels que *Lanice conchilega* ou *Arenicola marina* ainsi que la présence d'eau, de ripples marks et de débris coquilliers sont relevées et quantifiés selon le barème suivant (X : absent, 1 : peu, 2 : beaucoup). Les résultats seront présentés sur des fiches station.

Ce suivi scientifique permettra de suivre la résilience des peuplements benthiques chaque année. La CA2BM s'engage à réaliser un **bilan à 5 ans** des opérations de rechargement de plage, afin d'évaluer l'efficacité et les effets potentiels, en corrélation avec l'étude d'impact initial.

5.4 IMPACTS ET MESURES SUR LE PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGER

5.4.1 Paysage

▶ **IMPACTS**

Atteinte au paysage touristique du bord de mer

Les rechargements annuels ont pour objectif de lutter contre l'érosion dunaire. Ils permettront donc à court terme de préserver le paysage de dunes boisées au niveau du bois de Sapins. L'impact sera donc positif sur le maintien des paysages dunaires.

Toutefois le projet en phase chantier aura un impact direct sur le paysage, dans la mesure où il montre un état inachevé, transitoire : décaissements, mouvements de sables…. Dans ce contexte, un espace en état de chantier peut constituer une gêne. Lors des opérations, les éléments de chantier seront présents dans le paysage :

- « Tas de sable » en haut de la plage de Berck
- Les engins de chantier : présence de camions, pelleteuses, bulldozers… ;
- Les zones de stockage temporaire des matériaux ;
- Traces de circulation des engins de chantier.

Le projet est localisé :

- En proximité immédiate du centre-ville de Berck et sur une zone de promenade avec de nombreuses habitations et commerces. De nombreuses personnes (riverains ou touristes) pourraient être impactées par l'atteinte au paysage. Les travaux s'insérant en proximité d'un tissu urbain dense, leurs abords sont généralement très fréquentés et sensibles aux nuisances temporaires citées à d'autres titres qui peuvent aussi être ressenties comme des atteintes au cadre de vie ou à l'ambiance des lieux, et donc par extension au paysage : bruit et trépidations des engins, boue, poussières, modification de la circulation, etc. de même que les perturbations affectant les pratiques et les usages dont le paysage en tant que « patrimoine commun » pouvait faire l'objet auparavant.
- Sur la bande littorale de l'Authie constituant une zone de promenade avec la présence de sentiers littoraux. De nombreuses personnes (riverains ou touristes) pourraient être impactées par l'atteinte au paysage. En effet la présence des engins de chantier aura un effet « dégradant » au sein du paysage touristique.

La co-visibilité sera la plus forte depuis la mer et la plage, puisque le chantier se situe en bord de mer et qu'aucun obstacle ne vient limiter cet impact.

Le va-et-vient des engins augmente significativement l'impact visuel des travaux en cours, ainsi que des stocks de matériaux et les dispositifs pour limiter l'accès du public qui sont impactant visuellement.

Une fois les matériaux prélevés, la mer effacera rapidement les traces de circulation. Une fois les opérations terminées, un profil naturel sera retrouvé en quelques semaines.

Cet effet sera en outre limité à la durée des travaux et disparaîtra avec les finitions de surface qui seront réalisés hors période estivale.

Travaux dans périmètre de monuments historiques

La consultation des documents graphiques Servitudes d'Utilité Publique (SUP) de Berck permet de constater que le projet est concerné par trois servitudes pour la protection d'un monument historique (AC1) : le Phare de Berck, la Chapelle Cazin, et, en faible proportion, l'église Notre Dame des Sables.

Les travaux auront un impact sur ces sites avec une dégradation temporaire du paysage et des milieux naturels dû aux décapages, décaissements, mouvements de sols et à la présence des engins de chantier et des camions (impacts similaires à l'atteinte au paysage touristique du bord de mer).

Absence d'incidence sur les vestiges d'ouvrages anciens

Des vestiges militaires sont observables sur le littoral et dans la baie (cf. § 2.5.8 page 107). Pour les rechargements annuels en sables, il n'y a pas de risque identifié dans la mesure où ce ne sont pas des travaux intrusifs dans le sol. L'impact peut être qualifié de nul.

L'impact brut du projet sur le paysage est modéré.

▶ **MESURES**

La mesure générale **MR 4. Définition précise et réduction au maximum des zones de chantier et des pistes empruntées** permettra de limiter le chantier à une zone stricte d'intervention et contraindre l'impact visuel aux zones de chantier.

MR 15. Adaptation du planning des travaux, durée de chantier et horaires de travail

Les périodes de travaux ont été définies afin de respecter :

- Les contraintes du milieu vivant : ainsi, la période de travaux a été définie en tenant compte de celles les moins impactantes pour le milieu vivant.
- Les riverains et l'activité économique du site :
  - La journée (7h – 20h du lundi au vendredi, et hors jours fériés), pour respecter le cadre de vie des riverains ;
  - Les travaux s'effectueront hors période estivale pour limiter les nuisances sur le tourisme et les activités de loisir.

Le tableau ci-dessous récapitule, pour les principales espèces et habitats présents, les fenêtres environnementales.

Tableau 51. Période de réalisation des travaux et sensibilités

Enjeu	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sensibilité pour l'avifaune												
Sensibilité pour les mammifères												
Sensibilité liée aux activités touristiques												
Période potentielle pour les travaux			Pas de travaux									

Les périodes les plus sensibles apparaissent en rouge puis en orange. Les périodes les moins sensibles apparaissent en vert.

C'est pourquoi **la période retenue** pour les travaux est la période automnale/hivernale, **entre début octobre et fin février, et préférentiellement avant décembre** pour éviter la période de reproduction des phoques.

MR 16. Réalisation de dossier de déclaration de travaux dans le périmètre de protection de monuments historiques

L'article L.621-32 du Code du patrimoine précise que toute personne réalisant des travaux dans le champ de visibilité d'un monument historique doit obtenir une autorisation préalable :

« Les travaux susceptibles de modifier l'aspect extérieur d'un immeuble, bâti ou non bâti, protégé au titre des abords sont soumis à une autorisation préalable. L'autorisation peut être refusée ou assortie de prescriptions lorsque les travaux sont susceptibles de porter atteinte à la conservation ou à la mise en valeur d'un monument historique ou des abords. Lorsqu'elle porte sur des travaux soumis à formalité au titre du code de l'urbanisme ou au titre du code de l'environnement, l'autorisation prévue au présent article est délivrée dans les conditions et selon les modalités de recours prévues à l'article L. 632-2 du présent code ».

L'article L.632-2 du Code du patrimoine précise que :

« L'autorisation environnementale prévue par l'article L. 181-1 du code de l'environnement […] tient lieu de l'autorisation prévue à l'article L. 632-1 du présent code si l'architecte des Bâtiments de France a donné son accord, le cas échéant assorti de prescriptions motivées. En cas de silence de l'architecte des Bâtiments de France, cet accord est réputé donné. »

Ainsi, ce présent dossier vaut autorisation préalable des travaux dans le périmètre de protection de monument historique. Au titre du Code de l'urbanisme, l'article R.421-3 précise que :

« Sont dispensés de toute formalité au titre du présent code, en raison de leur nature, sauf lorsqu'ils sont implantés dans le périmètre d'un site patrimonial remarquable ou dans les abords des monuments historiques :

a) Les murs de soutènement ;

b) Tous les ouvrages d'infrastructure terrestre, maritime, fluviale, portuaire ou aéroportuaire ainsi que les outillages, les équipements ou les installations techniques directement liés à leur fonctionnement, à leur exploitation ou au maintien de la sécurité de la circulation maritime, fluviale, ferroviaire, routière ou aérienne ».

L'article R.421-10 du Code de l'urbanisme mentionne que :

« Dans le périmètre des sites patrimoniaux remarquables et les abords des monuments historiques, les ouvrages d'infrastructure prévus au b de l'article R. 421-3 doivent également être précédés d'une déclaration préalable ».

Ainsi, il sera nécessaire de réaliser une déclaration préalable au titre du Code de l'urbanisme des travaux sur la plage de Berck et sur la zone de transit qui se situent dans les abords de monuments historiques.

MR 17. Signalisation et information du public

Le public sera tenu informé de la finalité des travaux engagés et de leur durée au moyen de panneaux de présentation illustrés disposés dans les lieux habituellement fréquentés et en tous points où les interventions en cours ont nécessité l'interruption d'un cheminement existant.

Le maitre d'ouvrage communiquera au Préfet les éléments d'information utiles sur la nature du chantier, sa durée, les nuisances sonores attendues et les mesures prises pour limiter ces nuisances. Le préfet prescrira alors, après avis des maires concernés, les conditions particulières de fonctionnement du chantier (conditions d'accès/horaires) notamment au regard des nuisances sonores prévisibles.

Une campagne d'information relative au phasage des travaux et aux modalités de réalisation sera mise en œuvre à Berck afin de limiter le nombre de plaintes des riverains (sensibilisation du public, appropriation du projet, etc.). Cette information, qui peut être relayée par la presse écrite et/ou audiovisuelle, permet de limiter les perturbations engendrées par les chantiers telles que le passage de camions dans le tissu urbain de Berck, l'interdiction d'accès aux abords de la plage ou circuleront les camions, les nuisances sonores et visuelles du transit de camions.

En outre, entre les différentes périodes de rechargement de sable, des panneaux d'information au public relatif au confortement du cordon dunaire permettront de sensibiliser les riverains à l'intérêt des travaux de rechargement de sable.



Figure 126. Panneaux d'informations types (1 : à Sainte-Marie Du Mont - Source : DDTM 50 ; 2 : Nouvelle Aquitaine – Source : ONF)

MR 18. Signalement en cas de découverte de vestiges

En cas de découverte d'engins de guerre ou autres vestiges historiques, les services communaux et territoriaux seraient immédiatement alertés.

L'impact résiduel du projet sur le paysage est faible.

5.4.2 Patrimoine culturel

5.4.2.1 Patrimoine architectural et géologique

- **IMPACTS**

Dégradation du patrimoine géologique et architectural

Situé en proximité immédiate du milieu urbain, Berck présente une architecture historique harmonieuse propre aux villes balnéaires et les travaux nuiront à cette image durant toute leur durée.

Le projet ne se situe néanmoins au sein d'aucun site classé ou inscrit.

L'impact brut du projet sur le patrimoine architectural et géologique est faible.

- **MESURES**

Les mesures relatives à la réduction d'incidences sur le patrimoine paysager seront également favorables au patrimoine culturel.

Aucune mesure supplémentaire n'est nécessaire

L'impact résiduel du projet sur le patrimoine architectural et géologique est faible.

5.5 IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU HUMAIN

5.5.1 Démographie et économie/ population et cadre de vie

5.5.1.1 Population, habitat et riverains

En phase travaux, les incidences potentielles du projet sur la population sont liées aux éventuelles nuisances générées par le chantier : nuisances sonores, dégradation de la qualité de l'air… Ces incidences sont détaillées dans les paragraphes spécifiques qui leur sont consacrés.

▶ **IMPACTS**

Dérangement des riverains

Les abords du projet au niveau de la zone de prélèvement présentent une population dense qui subira directement les effets des travaux en terme de dérangement. En effet, le cadre de vie des habitants de Berck sera impacté durant toute la durée des travaux par la mise en place de la circulation des engins. L'occupation temporaire d'espaces publics pour les besoins du chantier peut impliquer une modification provisoire des itinéraires piétons et une diminution de l'accessibilité aux équipements, activités et commerces riverains.

Ces impacts sont temporaires et la situation normale sera rétablie dès le repli du chantier.

Risques d'accidents aux abords des chantiers

Le chantier peut présenter plusieurs types de risques pour la sécurité publique notamment lié à la circulation des engins. Les travaux se déroulant en majorité sur le domaine public, il est à préciser que la sécurité des chantiers concerne aussi bien les usagers de l'espace public que les personnels travaillant sur le chantier.

L'impact brut du projet sur la population, l'habitat et les riverains est modéré.

▶ **MESURES**

La mesure « **MR 4. Définition précise et réduction au maximum des zones de chantier et des pistes empruntées** » contribue à limiter les impacts sur la population et riverains. Les emprises travaux seront optimisées afin, par exemple, de s'adapter à de nouvelles contraintes ou de suivre les évolutions du projet, sans toutefois compromettre la réalisation et les évolutions futures du projet.

Les mesures « **MR 15. Adaptation du planning des travaux, durée de chantier et horaires de travail** » et « **MR 17. Signalisation et information du public** » contribue également à limiter les impacts sur la population et les riverains.

Afin d'assurer la sécurité des personnes utilisatrices du DPM, la zone de prélèvement devra être matérialisée par un balisage et des panneaux d'information seront disposés régulièrement en haut de plage à destination du public. Le linéaire de prélèvement (1400 m) sera interdit au public pendant la durée des opérations (période de 1 mois). Toutefois, durant cette période, les opérations seront interrompues les weekends et jours fériés, périodes de plus forte fréquentation par le public.

L'impact résiduel du projet sur la population, l'habitat et les riverains est faible.

5.5.1.2 Entreprises et emplois

▶ **IMPACTS**

Nuisances et baisses d'attractivité pour les activités socio-économiques

Les travaux vont engendrer un dérangement pour les commerces et restaurateurs, généré par l'impact sonore et visuel associé au décaissement et au mouvements de camions sur la plage, mais également indirectement par le fait que sur le périmètre des travaux, la plage ne sera plus accessible et empêchera les activités touristiques aux abords, et donc pourrait faire baisser l'attractivité des activités socio-économiques alentours. Toutefois les opérations seront réalisées en hiver et sur une durée d'environ 1 mois.

L'impact brut du projet sur les activités socio-économiques est faible.

▶ **MESURES**

La mesure « **MR 15. Adaptation du planning des travaux, durée de chantier et horaires de travail** » contribue à limiter les impacts sur les activités socio-économiques puisque les périodes de travaux sont définies en tenant compte des activités économiques du site :

Les périodes de travaux ont été définies afin de respecter :

- La journée (7h – 20h du lundi au vendredi, et hors jours fériés), pour respecter le cadre de vie des riverains ;
- Les travaux s'effectueront hors période estivale pour limiter les nuisances sur le tourisme et les activités de loisir.

L'impact résiduel du projet sur les entreprises et l'emploi est négligeable.

5.5.2 Documents d'urbanisme et domaine public maritime

▶ **IMPACTS**

Compatibilité avec les documents d'urbanisme

Les communes de Berck-sur-Mer et Groffliers sont chacune concernées par le PLUi de Communauté de Communes d'Opale Sud (ancienne collectivité avant qu'elle ne devienne la CA2BM suite au regroupement d'autres collectivités en 2017). Le projet est localisé au sein de 2 zones au sein de ces communes :

- **La zone NL** correspond aux espaces naturels littoraux, à protéger en raison de la qualité des milieux et paysages. Les dispositions de la loi Littoral s'appliquent ici ;
- La zone N correspond aux espaces naturels de protection des sites et des paysages, des bois et des forêts. Cette zone intègre le **zonage Nen**, identifiant l'Anse des Sternes sur la ville de Berck sur Mer.

Au sein de ces zonages, le projet peut être autorisé puisqu'il s'inscrit dans le cadre de la lutte contre l'érosion et de la sécurité des personnes et des biens vis-à-vis du risque de submersion marine.

Le projet est compatible avec le PLUi en vigueur.

Compatibilité du projet avec la loi Littoral

Le projet se situe sur les espaces remarquables du littoral (ERL) et est donc soumise à la loi Littoral. Les espaces protégés au titre de l'article L. 121-23 du code de l'urbanisme, ainsi que la bande de 100 m sont soumis à une inconstructibilité de principe.

Toutefois deux catégories d'exception à ce principe d'inconstructibilité sont à noter :

- L'article L. 121-4 précise que « Les installations, constructions, aménagements de nouvelles routes et ouvrages nécessaires à la sécurité maritime et aérienne, à la défense nationale, à la sécurité civile et ceux nécessaires au fonctionnement des aérodromes et des services publics portuaires autres que les ports de plaisance ne sont pas soumis aux dispositions du présent chapitre lorsque leur localisation répond à une nécessité technique impérative. ».
- Par ailleurs, l'article L121-24 du code de l'urbanisme indique que « des aménagements légers […] peuvent être implantés dans ces espaces et milieux lorsqu'ils sont nécessaires à leur gestion, à leur mise en valeur notamment économique ou, le cas échéant, à leur ouverture au public, et qu'ils ne portent pas atteinte au caractère remarquable du site ».

Les travaux, qui visent à renforcer le cordon dunaire de Bois de Sapins, permettant de protéger les terres de la mer peuvent être autorisés au titre de la dérogation prévue par la loi « littoral » à l'article L 121-4 du code de l'urbanisme. Les dispositions de cet article permettent en effet notamment de réaliser des installations et des ouvrages nécessaires à la sécurité maritime et à la sécurité civile et dans la bande littorale de cent mètres. La localisation des travaux sur Bois de Sapins répond à une nécessité technique impérative puisqu'il s'inscrit dans le cadre de la lutte contre l'érosion et de la sécurité des personnes et des biens vis-à-vis du risque de submersion marine, déclinée dans le PAPI-BSA avec la mise en œuvre du système d'endiguement Authie Nord.

Le projet est compatible avec la loi Littoral.

Occupation temporaire du domaine public maritime

Le projet prévoit l'occupation temporaire du domaine public maritime : les engins de chantier vont circuler sur le domaine public maritime, lors de chaque opération annuelle.

Le projet nécessite un titre d'occupation du DPM.

Une demande d'autorisation d'occupation temporaire du domaine public maritime est déposée simultanément à la présente demande d'autorisation environnementale. La demande porte sur une durée de 5 ans, renouvelable.

▶ **MESURES**

MR 19. Demande d'un titre d'occupation du domaine public maritime

Le dossier d'autorisation prévoit la demande d'une autorisation d'occupation temporaire (AOT) du domaine public maritime en dehors des ports. Cette autorisation prévoit d'englober les différentes opérations annuelles.

Le projet est compatible avec les documents d'urbanisme en vigueur. Une demande d'occupation du DPM est jointe à la demande d'autorisation environnementale.

5.5.3 Tourisme

▶ **IMPACTS**

La ville de Berck constitue un véritable pôle touristique à l'échelle du territoire de la Baie d'Authie. La situation touristique sur ce secteur présente une fréquentation forte et croissante, avec une concentration des flux touristiques important en été et durant les week-end de printemps et d'automne.

Baisse de l'attrait touristique

Les opérations de prélèvement nécessiteront une fermeture temporaire des accès à la plage. Ceci impliquera donc un dérangement des activités pratiquées sur la plage. Du fait des nuisances générées par les travaux (nuisances sonores, éventuelles poussières, modification des accès, front de mer inaccessible), la phase chantier aura un impact sur l'attractivité du secteur, et donc sur le tourisme. Cet effet sera temporaire et limité à la durée des opérations (1 mois) pendant 10 ans.

L'impact brut du projet sur l'attrait touristique est modéré.

Gêne des activités touristiques

Plusieurs activités se déroulent sur la plage de Berck, comme l'initiation à la pratique du char à voile et au pilotage de cerfs-volants. Celles-ci seront donc impactées par l'inaccessibilité d'une partie du DPM lors des travaux :

- L'activité de cerfs-volants peut être facilement déplaçable vers le secteur nord de la plage, l'incidence est estimée faible sur cette activité.
- Les rencontres internationales de cerf-volant ont lieu en dehors des périodes retenues pour les opérations de rechargement.
- En revanche pour le char à voile, il est plus compliqué de déplacer le matériel. Des évènements sportifs pourraient être organisés, même tardivement en octobre-novembre. L'impact potentiel est donc possible mais modéré car cette activité n'a pas lieu en haut de plage mais plutôt sur le bas de plage à basse mer.

L'impact brut du projet sur les activités touristiques est modéré.

▶ **MESURES**

La mesure « **MR 15. Adaptation du planning des travaux, durée de chantier et horaires de travail** » contribue à limiter les impacts sur les activités socio-économiques puisque les périodes de travaux sont définies en tenant compte des activités économiques du site :

Les périodes de travaux ont été définies afin de respecter :

- La journée (7h – 20h du lundi au vendredi, et hors jours fériés), pour respecter le cadre de vie des riverains ;
- Les travaux s'effectueront hors période estivale pour limiter les nuisances sur le tourisme et les activités de loisir au moment du pic de fréquentation.

Les opérations de prélèvement nécessiteront une fermeture temporaire des accès à la plage. Ceci impliquera donc un dérangement des activités pratiquées sur la plage. Les opérations seront réalisées entre novembre et janvier, **en dehors de la période estivale, ce qui limitera l'impact au moment du pic de fréquentation**.

Le linéaire de prélèvement sera interdit au public pendant la durée des opérations (période de 1 mois). Toutefois, durant cette période, **les opérations seront interrompues les weekends et jours fériés**, périodes de plus forte fréquentation par le public.

La mesure « **MR 4. Définition précise et réduction au maximum des zones de chantier et des pistes empruntées** » s'applique également ainsi que la mesure « **MR 17. Signalisation et information du public** ».

Afin d'assurer la sécurité des personnes utilisatrices du DPM, la zone de prélèvement sera ainsi matérialisée par un balisage et des panneaux d'information seront disposés régulièrement en haut de plage à destination du public. Le linéaire de prélèvement sera interdit au public pendant la durée des opérations (période de 1 mois).

MR 20. Mise en place d'échanges avec les clubs pour informer et réduire les incidences liées aux travaux

- Concernant le char à voile : Afin de réduire l'impact sur cette activité, les clubs seront informés le plus tôt possible de la période d'intervention afin qu'ils puissent planifier leurs évènements avant cette période.

L'impact résiduel du projet en phase travaux sur le tourisme est faible.

5.5.4 Activités de loisirs

▶ **IMPACTS**

Gêne des activités de loisirs

L'activité de balade nature est très présente sur le site. Sont présents des sentiers de randonnée aux alentours du projet. Les opérations de prélèvement nécessiteront une fermeture temporaire des accès à la plage. Ceci impliquera donc un dérangement des activités pratiquées sur la plage. Du fait des nuisances générées par les travaux (nuisances sonores, éventuelles modifications des accès à la plage, front de mer inaccessible), la phase chantier aura un impact sur l'attractivité du secteur et les activités de loisirs.

Les activités de nature de type randonnée seront impactées au droit du site puisque les travaux engendreront donc la coupure du sentier littoral. Le sentier équestre Tour de Groffliers et les sentiers de randonnées pédestres empruntent en partie la zone de circulation des engins assurant l'approvisionnement des sables entre Berck et Groffliers.

La pêche à pied au droit du Bec du Perroquet pourra être légèrement impactée par les travaux (bruit, accès) mais les concessions restent éloignées des emprises chantier et ne seront pas impactées directement.

Néanmoins, ces effets seront temporaires et localisés au droit du projet, le reste la plage de Berck ne sera notamment pas impactée.

Le Beach-cross a lieu annuellement sur la plage de Berck, début octobre. L'évènement ne sera pas concerné par les travaux qui auront lieu juste après. **NB :** la récupération des sables apportés pour le Beach-Cross n'est pas envisageable dans le cadre des opérations de rechargement de Bois de Sapins, compte-tenu du risque de transporter des matériaux pollués.

L'impact brut du projet en phase travaux sur les activités de loisirs est modéré.

▶ **MESURES**

Les mesures « **MR 15. Adaptation du planning des travaux, durée de chantier et horaires de** travail » et « **MR 17. Signalisation et information du public** » s'appliquent ici pour limiter les impacts des travaux sur les activités de loisirs. Les opérations seront réalisées en dehors de la période estivale afin de limiter l'impact au moment du pic de fréquentation. Au niveau des chemins d'accès et du balisage des sentiers équestres, le balisage sera renforcé.

La mesure « **MR 4. Définition précise et réduction au maximum des zones de chantier et des pistes empruntées** » permettra de réduire au maximum les emprises chantier. Les emprises chantiers seront balisées afin qu'aucun engin ne vienne impacter les mares de chasse.

MR 21. Maintien des accès et des activités

Les accès aux sentiers de randonnée seront maintenus dans la mesure du possible et, dans le cas contraire, une signalisation adéquate permettra d'indiquer l'accès le plus proche. Les promeneurs et pêcheurs pourront circuler sur la baie pendant les travaux.

L'impact résiduel du projet sur les activités de loisirs est faible.

5.5.5 Déplacements et infrastructures de transport

▶ **IMPACTS**

Absence d'impact

Les allers et venues des engins de chantier seront réalisés uniquement sur le DPM. Il n'est pas attendu d'impact sur les déplacements et infrastructures de transports, ni de gêne pour les autres usagers de la route.

L'impact brut du projet sur les déplacements et infrastructures de transport est nul.

▶ **MESURES**

Aucune mesure n'est nécessaire

L'impact résiduel du projet sur les déplacements et infrastructures de transport est nul.

5.5.6 Ambiance sonore

▶ **IMPACTS**

Dégradation de l'ambiance acoustique

Sur l'ensemble des sites, aucune voirie n'est concernée par un classement sonore ni par des cartes de bruit stratégiques. Les principales sources d'émission sonores sont les infrastructures de transports.

Les nuisances acoustiques liées aux phases travaux des différentes actions ont plusieurs origines :

- Les opérations de terrassement et de chargement/déchargement des sables ;
- La circulation sur la zone de transit ;
- Les circulations des engins de travaux publics des camions en dehors du périmètre de travaux. En effet, le chantier provoquera une intensification du trafic routier, et donc une augmentation du bruit par les véhicules de transport et engins de chantier. Cependant, cet impact, subit principalement par les riverains sera temporaire.

Les différents engins qui circuleront sur les plages et entre les deux sites sont les suivants :

- Plusieurs bulls et pelles (6-8 engins) seront présents sur la plage de Berck pour remonter le sable et charger les tracteurs ou camions ;
- Quelques bulls (2-3) seront présents au niveau du Bois de Sapins pour profiler la berme.
- Des camions ou tracteurs assureront le transit entre les deux sites.

Le nombre de camions par opération de rechargement est estimé à *7* camions. Ce chiffre sera adapté selon les évolutions morphosédimentaires qui auront été analysées suite aux mesures de suivi et aux profils effectués dans le cadre du projet.

Sont ainsi attendu, par campagne de rechargement, 17 Allers et retours par jour soit 238 Tours par semaine.

Ces engins motorisés vont être sources de bruit (nuisances sonores) et sources de polluants.

Le tableau ci-après précise, d'après la littérature, les niveaux sonores générés par les engins de chantier

Tableau 52. Niveau sonores émis par les engins de chantier

Source	Niveau sonore en dB(A) données constructeurs à 5m	Niveau sonore à 50 m	Niveau sonore à 100 m
Camion	80 à 85	40	34
Pelle mécanique	100	55	49
Niveleuse	105	60	54
Bull	106	61	55

Par comparaison, rappelons quelques niveaux sonores :

- Bruit de circulation : 90 dB ;
- Conversation courante : 60 dB ;
- Extérieur calme : 40 dB ;
- Bruit ambiant provoqué par les oiseaux, le trafic aérien-maritime : 30-40 dB ;
- Bruit ambiant à proximité de la mer en cas de vent et/ou de houle : 50 dB.

A 50 m de la source située en haut de plage (pelle), c'est-à-dire au niveau de l'esplanade maritime, côté urbanisé, le niveau sonore dû au chantier sera de 55 dBA et le niveau sonore global sera de 58 dB.

L'émergence sonore qui correspond à la différence entre le niveau sonore en présence du chantier et le niveau sonore ambiant (pris ici à 55 dBA) sera de 3 dB.

Sur la plage de rechargement, deux bulls travailleront. En considérant un niveau sonore ambiant à 45 dB, le niveau sonore à 50 m de la source sera de 64 dB. L'émergence sera donc de 19 dB à 50 m, de 10 dB à 150 m et de 5 dB à 300 m.

Le bruit commence à être pénible à partir de 75 dB et est dangereux pour le système auditif à partir de 85 dB.

Si les opérations ne sont pas génératrices de nuisances sonores dangereuses pour la santé publique, l'environnement du chantier étant très urbanisé et avec des habitations proches, les travaux engendreront une gêne sonore pour les riverains. Par exemples les alertes sonores des engins de chantier en marche arrière présentent des niveaux sonores audibles à grande distance pour des raisons de sécurité. Les intensités sonores les plus importantes seront ressenties au niveau des sites situés en milieu urbain, et au niveau des habitations les plus proches, sur tout le linéaire côtier.

Sur le secteur plus calme du Bois de Sapins, l'émergence sera plus importance.

L'impact estimé est faible car le niveau sonore global reste inférieur à 65 dB même dans les cas les plus pénalisants.

L'impact brut du projet sur l'ambiance acoustique est faible.

▶ **MESURES**

La mesure « **MR 15. Adaptation du planning des travaux, durée de chantier et horaires de travail** » s'applique ici avec la définition des périodes de travaux qui prennent en compte tant les contraintes du milieu vivant que les riverains et activités économiques des sites situés en milieu urbain ou à proximité d'habitations. Les travaux se feront au maximum de jour, hors week-end et jours fériés. Ainsi les impacts acoustiques sur la population seront limités.

MR 22. Réduction des nuisances sonores

Afin de réduire les nuisances sonores, les dispositions suivantes seront prises :

- Les entreprises intervenant sur le chantier devront mettre en œuvre des matériels et engins de chantier conformes à la réglementation sur les objets bruyants fixés par les arrêtés 1 à 7 du 12 mai 1997 pris en application du décret n°95-79 du 23 janvier 1995 ;
- Les plages de travail autorisées seront strictement respectées. Dans le cas de travaux exceptionnels à exécuter en dehors de ces plages horaires autorisées, toutes les précautions seront établies sur le site pour atténuer la gêne occasionnée aux riverains. Si de tels travaux étaient nécessaires, les riverains seront prévenus par courriers ou affichages par exemple et les travaux se dérouleraient le plus rapidement de telle sorte à rendre la gêne la plus momentanée possible ;
- Le respect des règles d'organisation du chantier, la limitation de la vitesse sur la zone de chantier ;
- La préférence donnée aux engins les moins bruyants ;
- Le nombre de déplacements de camions pour le transport des matériaux, les itinéraires et les conditions de leurs parcours seront optimisés au maximum.

L'impact résiduel du projet sur l'ambiance sonore est négligeable.

5.5.7 Qualité de l'air

▶ **IMPACTS**

Emission de GES

Le chantier provoquera une augmentation des émissions de gaz d'échappement des véhicules et engins de chantier. En particulier, l'acheminement et l'évacuation des matériaux sera réalisé par camion.

Les différents engins qui circuleront sur les plages et entre les deux sites sont les suivants :

- Plusieurs bulls et pelles (6-8 engins) seront présents sur la plage de Berck pour remonter le sable et charger les tracteurs ou camions ;
- Quelques bulls (2-3) seront présents au niveau du bois de Sapins pour profiler la berme.
- Des camions ou tracteurs assureront le transit entre les deux sites.

Ces engins motorisés vont être sources de polluants atmosphériques.

Le nombre de camions par opération de rechargement est estimé à *7* camions. Ce chiffre sera adapté selon les évolutions morphosédimentaires qui auront été analysées suite aux mesures de suivi et aux profils effectués dans le cadre du projet.

Sont ainsi attendu, par campagne de rechargement, 17 Allers et retours par jour soit 238 Tours par semaine.

L'impact brut du projet sur la qualité de l'air est faible.

Emissions de poussières

La circulation des engins sur le sable, ainsi que le décaissement du sable puis son déposé peuvent provoquer des émissions de poussières. En effet, pendant l'exécution des travaux, en cas de vent, les nuages de poussières peuvent être poussés vers les habitations et être une source de nuisance pour les populations riveraines. Toutefois, les sables sur les zones de prélèvement et de rechargement sont dépourvus de matériaux fins. Ainsi, peu, voire pas de poussières sont attendues.

L'impact brut du projet sur la qualité de l'air est faible.

▶ **MESURES**

Les mesures qui s'appliquent pour limiter les émissions de GES et de poussières sont des mesures générales prises pendant toute la durée des travaux.

Les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur concernant les émissions de gaz d'échappement, et feront l'objet d'un entretien régulier. La mesure « **MR 1. Limiter les émissions de polluants atmosphériques et optimisation des distances de transport** » qui présente les normes et bonnes pratiques à respecter pour les engins de chantier s'applique ici car elle contribue à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Le carburant utilisé sera préférentiellement le carburant le moins polluant. De plus, le nombre de déplacements des camions pour le transport des matériaux, les itinéraires et les conditions de leurs parcours seront optimisés au maximum.

La **vitesse sur le chantier sera limitée à 30 km/h** et les déplacements et temps d'attente des engins seront optimisés.

Le maître d'œuvre informera ses ouvriers sur la nécessité **d'éviter toute consommation superflue de carburant** (couper le contact des engins dès que possible), ainsi que de respecter les règles établies sur le chantier.

L'impact résiduel du projet sur la qualité de l'air est négligeable.

5.6 RISQUES NATURELS

5.6.1 Risque inondation

▶ **IMPACTS**

Amélioration de la protection des biens et des personnes face au risque de submersion marine

Le projet vise à conforter le cordon dunaire qui, tout comme la digue rétro littorale, constitue un tronçon du système d'endiguement Authie Nord. L'entretien du cordon dunaire, objectif du projet, contribue donc à l'amélioration de la protection des biens et personnes face au risque d'inondation par submersion marine.

A noter que le projet est situé hors de la zone d'aléa identifié dans le PPRL du Montreuillois, néanmoins, étant situé en bord de mer, le risque en cas de survenue de tempête est existant pour la sécurité des travailleurs mais pas pour la population.

L'impact brut du projet sur le risque inondation est positif.

▶ **MESURES**

Aucune mesure n'est nécessaire

L'impact résiduel du projet sur le risque inondation est positif.

5.6.2 Autres risques naturels

▶ **IMPACTS**

Absence d'impact notable

Aucun secteur du projet n'est concerné par un PPR Mouvement de terrain. Au droit du projet, le risque est estimé négligeable.

Certaines parties du territoire de Berck sont exposées au radon, un gaz radioactif qui s'échappe naturellement du sol.

Le site de projet n'est pas vulnérable vis-à-vis des risques naturels à ce jour. Aucune évolution de ce risque n'est envisagée à moyen et long terme. La mise en œuvre du projet n'aura pas d'influence sur les risques naturels.

L'impact brut du projet sur le risque mouvement de terrain et le risque radon est négligeable.

▶ **MESURES GENERALES**

Aucune mesure n'est nécessaire.

L'impact résiduel du projet sur le risque mouvement de terrain et le risque radon est négligeable.

5.7 INCIDENCES SUR LE CLIMAT ET VULNERABILITE DU PROJET AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Conformément au décret n°2016-1110 du 11 aout 2016 ce chapitre a pour objectif d'évaluer les incidences du projet sur le climat et sa vulnérabilité face aux changements climatiques. Pour ce faire, l'analyse s'est basée sur les données prévisionnelles en prenant compte les tendances d'évolution du climat. La communauté scientifique s'accorde sur un changement climatique majeur dans le siècle à venir. Le terme « changement climatique » fait référence à tout changement dans le temps, qu'il soit dû à la variabilité naturelle ou aux activités humaines (définition du GIEC). Il correspond à une modification durable (de la décennie au million d'années) du climat global de la terre ou des divers climats régionaux.

5.7.1 Tendance de l'évolution du climat

Avec le 6e rapport d'évaluation du GIEC, de nouvelles données permettent une nouvelle évaluation de l'élévation globale du niveau de la mer. Le GIEC indique une accélération de cette augmentation au cours des dernières décennies, ainsi qu'une accélération (le niveau des mers augmente deux fois plus vite aujourd'hui que la moyenne au cours du 20e siècle).

Dans le scénario où les émissions de gaz à effet de serre continuent d'augmenter, on pourrait aller jusqu'à **1 m de niveau marin supplémentaire** à l'horizon 2100.

Le rapport spécial sur l'océan et la cryosphère dans le contexte du changement climatique paru en 2019 montre que l'évolution du niveau moyen de la mer avait déjà été réévalué : d'ici 2100, le GIEC estime que le niveau marin pourrait augmenter en moyenne de +29 à +110 cm suivant les modèles contre +26 à +82 cm dans le précédent rapport paru en 2013 (et +18 à +59 cm dans celui de 2007). Cette réévaluation est notamment due à une meilleure prise en compte de l'écoulement des glaciers côtiers de l'Antarctique dans l'océan antarctique.

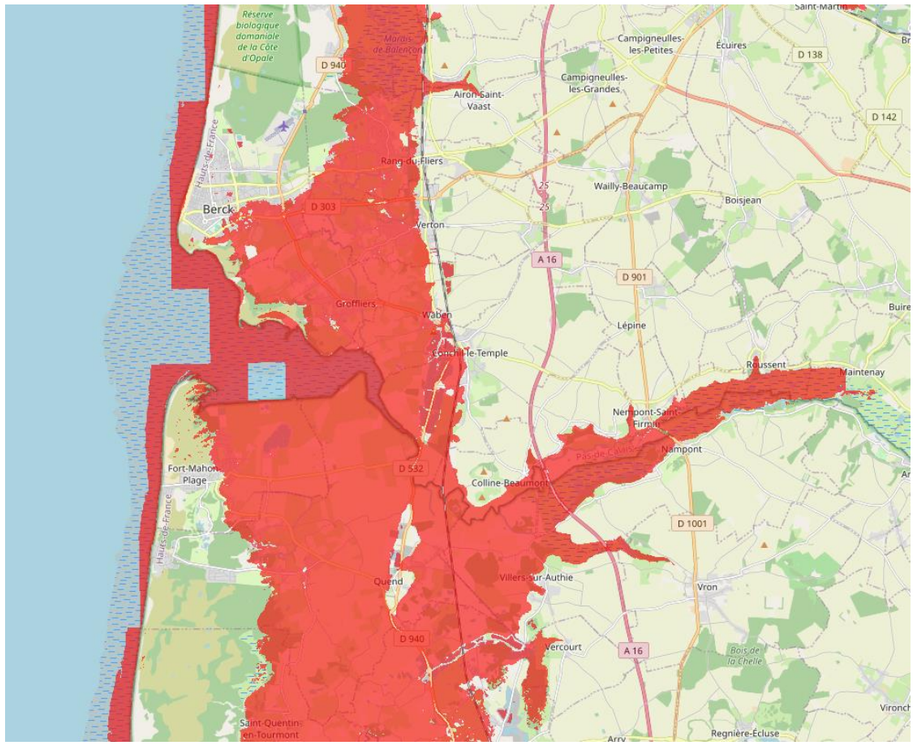


Figure 127. Zones exposées à l'élévation du niveau de la mer à marée haute (+1m) Source BRGM

https://sealevelrise.brgm.fr/slr/#lng=1.76537;lat=50.36561;zoom=12;level=1.0;layer=0

5.7.2 Incidences du projet sur le climat

Le projet a un effet indirect sur le climat lié à la génération de gaz à effet de serre par les engins de chantier, malgré la mise en place d'une mesure de réduction pour limiter les émissions de polluants atmosphériques. La génération de GES du projet est toutefois à relativiser avec les quantités de GES émises dans la région : les émissions totales de GES du Pas-de-Calais sont de 17 mégatonnes eqCO2/an. Par ailleurs, chaque habitant générerait 11 tonnes d'eqCO2 (SRCAE Nord-Pas-de-Calais, 2012).

Le projet n'est pas de nature à modifier directement le climat à l'échelle locale ou régionale.

Le projet n'entraînera pas d'effets significatifs sur le climat.

5.7.3 Vulnérabilité du projet au changement climatique

Les impacts du changement climatique varient en fonction de la localisation. La compréhension de ces impacts sur une infrastructure donnée passe donc par l'analyse d'un large éventail de facteurs tels que la situation géographique, l'élévation topographique, ou encore la vétusté, l'utilisation et les caractéristiques de construction des infrastructures et ouvrages étudiés. Le changement climatique se traduira par des conséquences physiques sur les infrastructures en tant que telles et influencera leur mode d'utilisation, d'exploitation et de gestion.

Considérer le changement climatique comme un problème de gestion du risque permet une approche s'articulant autour des trois éléments clés suivants : les dangers, la vulnérabilité et la capacité d'adaptation. Les dangers sont les événements climatiques tels que les canicules et tempêtes.

Les effets du changement climatique sur l'élévation du niveau de la mer ont été pris en compte dans les études de **dimensionnement de la digue rétro littorale**, et sont basés sur le rapport du GIEC (2007) et les propositions de l'hypothèse dite pessimiste de l'ONERC (2010), sachant que l'élévation du niveau de la mer accélère le processus d'érosion

L'étude de dangers du système d'endiguement Authie-Nord précise qu'il apparait nécessaire pour se protéger des tempêtes et divagation de disposer a minima d'une des deux conditions suivantes au niveau de la plage du Bois de Sapins :

- Une plage avec une berme de 20 m de large arasée à +7 m IGN69 accompagnée d'un cordon dunaire d'une largeur de 15 m à la cote +8 mIGN69.

  OU
- Un cordon dunaire d'une largeur de 35 m à la cote +8 m IGN69.

Du fait des tempêtes et du contexte érosif qui aura tendance à s'accentuer, en lien avec la montée des eaux, à long terme le volume de 35 000 m^3 annuels pourra s'avérer insuffisant pour tenir les conditions fixées dans l'étude de dangers.

Il est donc nécessaire de **réduire la vulnérabilité des enjeux situés dans la zone protégée** en entretenant le cordon dunaire.

Par ailleurs, la CA2BM s'inscrit également dans une démarche constructive et de concertation pour l'évaluation et la définition d'une stratégie de gestion du recul du trait de côte, en prenant en compte le changement climatique, à l'échelle de son territoire et de la façade maritime, en s'engageant à faire un **bilan à 5 ans** permettant d'adapter le projet/les solutions alternatives.

Ce bilan s'appuiera en particulier sur **l'étude hydro-sédimentaire globale** sur la baie d'Authie en préparation. Cette étude a pour objectif de mettre en place une **stratégie de gestion durable du trait de côte** sur les rives nord et sud de la baie d'Authie afin d'appréhender au mieux les phénomènes d'érosion et de sur-sédimentation.

Cette étude aboutira à la définition une stratégie de gestion du trait de côte sur les rives nord et sud de la baie d'Authie permettant de **concilier l'évolution naturelle du trait de côte avec l'adaptation de l'aménagement du territoire engagé**.

La définition de cette stratégie de gestion du trait de côte sera étayée par la production d'une analyse multicritères associée aux diverses solutions testées. Cette analyse intégrera le coût environnemental de l'opération, son impact économique sur les activités impactées (pêche à pied notamment), ainsi que la stricte analyse des coûts de revient des diverses solutions d'aménagements projetées rapportées aux dommages évités.

5.8 INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT RESULTAT DE SA VULNERABILITE A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

5.8.1 Préambule et définitions

L'objectif de ce chapitre est d'examiner les incidences négatives notables du projet sur l'environnement qui pourraient résulter de son éventuelle vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs. En d'autres termes, il s'agit de recenser les risques majeurs, dont la matérialisation pourrait constituer un évènement initiateur d'un danger sur les terrains du projet susceptible d'entraîner une incidence notable sur l'environnement.

Aléa : évènement potentiellement dangereux et en partie imprévisible. Un aléa naturel est la possibilité qu'un phénomène, qu'une manifestation naturelle physique (non biologique) relativement brutale, menace ou affecte une zone donnée. C'est donc l'estimation de la réalisation de ce processus.

L'évaluation de l'aléa (intensité, proximité temporelle, fréquence) en un lieu donné ne préjuge en rien des dégâts éventuels (victimes, destructions d'infrastructures, d'éléments naturels) ou des conséquences économiques possibles.

Liste d'aléas naturels :

- Météorologiques : cyclone, tornade, tempête, orage, pluie torrentielle, inondation, neige, avalanche, canicule, grand froid, verglas, etc.
- Géologiques : séisme, glissement de terrain, écroulement, éboulement, chute de pierre, coulée de boue, volcaniques (lahar, nuée ardente, coulée de lave), etc.
- Maritimes : tsunami, forte houle, submersion marine, érosion du littoral.

Combiné à l'exposition des enjeux et à leur vulnérabilité dans la zone étudiée, l'aléa naturel permet d'y estimer le risque naturel qui la caractérise.

Risque = Aléa x Exposition des enjeux x Vulnérabilité des enjeux.

Vulnérabilité : fragilité face à une catastrophe qui pourrait survenir.

Catastrophe : évènement brutal entraînant victime et destruction. Selon l'échelle de gravité produite par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, la catastrophe majeure correspond à des dommages humains de plus de 1 000 morts et des dommages matériels supérieurs à 3 milliards d'euros.

Risque majeur : évènement peu fréquent mais grave dont les effets peuvent menacer la population et occasionner des dommages importants.

Le risque majeur est la possibilité qu'un évènement d'origine naturelle ou anthropique occasionne des dommages humains et matériels importants et dépasse les capacités de réaction de la société. Il est caractérisé par une faible fréquence et une extrême gravité. Il s'agit d'un évènement peu fréquent mais grave dont les effets peuvent menacer la population et occasionner des dommages importants.

Sur le territoire national, les principaux risques majeurs sont :

- 9 types de risques naturels : inondation, séisme, éruption volcanique, mouvement de terrain, avalanche, feu de forêt, cyclone, tempête et tornade.
- 4 types de risques technologiques d'origine anthropique : nucléaire, industriel, lié au transport de matières dangereuses et rupture de barrage.

La prise en compte de ces risques se traduit par une maîtrise de l'aménagement du territoire, qui vise à éviter l'augmentation des enjeux sur les personnes et les biens et à diminuer la vulnérabilité des zones déjà urbanisées. Cette politique se traduit par la mise en place de Plans de Prévention des Risques instaurant des règles d'aménagement, lesquelles sont reprises dans les documents d'urbanisme.

5.8.2 Etat des lieux

Sur l'aire d'étude du projet, les risques suivants ont été identifiés :

- Inondation par submersion marine
- Inondation par remontée de nappes
- Erosion

5.8.3 Analyse de la vulnérabilité du projet vis-à-vis des risques majeurs

5.8.3.1 Inondation par submersion marine

De par sa nature et son double objectif de confortement du cordon dunaire et de réduction de l'érosion, l'incidence du projet est positive vis-à-vis du risque de submersion marine.

L'étude de dangers réalisée pour le système d'endiguement Authie Nord présente un scénario de niveau de danger du système, avec la simulation d'une brèche de 100m de large au centre du cordon dunaire. La zone inondée modélisée est conséquente puisqu'elle représente une superficie d'environ 1 700 ha. Elle s'étend sur les zones basses du Pas de l'Authie au Nord, de la RD940 et du bourg de Waben à l'Est jusqu'à l'extrémité Sud de la zone urbaine de Berck au Sud-Ouest du secteur. Elle touche plus de 12 000 personnes.

Avec le rechargement massif réalisé, et les conditions de maintien de la dune préconisées dans l'étude de dangers, le cordon dunaire aura une faible probabilité de rompre pour un événement décennal.

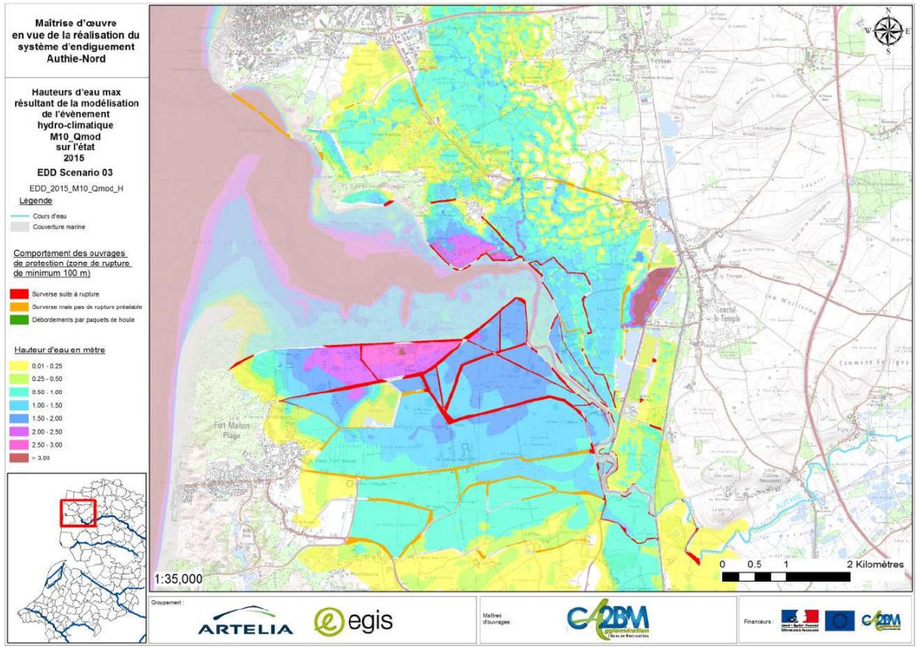


Figure 128. Résultats de hauteur d'eau maximale issus de la modélisation d'une brèche dans le cordon dunaire – EDD février 2020

5.8.3.2 Inondation par remontée de nappes

Le projet, situé sur le littoral, n'est pas concerné par le risque d'inondation par remontée de nappe.

5.8.3.3 Erosion

De par sa nature et son objectif de confortement du cordon dunaire, l'incidence du projet est positive vis-à-vis du recul du trait de côte.

Le projet ne présente pas de vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs extérieurs en dehors du risque inondation et érosion pour lequel il est mis en place.

5.9 ANALYSE DES EFFETS CUMULES

5.9.1 Rappel de la réglementation

L'article R122-5 5° e) du code de l'environnement fait référence aux effets cumulés d'un projet avec d'autres projets en cours, l'étude d'impact devant comporter une analyse :

« 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 et d'une consultation du public ;

– ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code 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 ; ».

5.9.2 Projets connus identifiés

5.9.2.1 Les projets connus réalisés à proximité du Bois de Sapins

Dans le cas présent bien particulier de rechargement pluriannuel, et conformément à la décision de soumission à étude d'impact du 24 février 2023 : « *l'analyse des effets cumulés des rechargements d'entretien pluriannuels déjà effectués depuis 2016, sur l'environnement marin et plus particulièrement sur l'atteinte à l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaires présents sur la zone de projet, doit être réalisée* ».

La construction de la digue rétro littorale ainsi que les opérations de rechargement sur les autres plages sont également prises en compte dans l'analyse des effets cumulés.

Les projets pris en compte - indépendanment de ceux identifiés par l'article R122-5 5° e) du code de l'environnement - sont donc :

- Opérations de rechargement pluriannuels pendant 10 ans
- Autres opérations de rechargements prévues à proximité (Camiers et Merlimont)
- Construction de la digue rétro littorale de Bois de Sapins (arrêté préfectoral du 13/03/2020)
- Projet de sécurisation des digues de fond de baie Mollière et Enclos (yc Travaux sur la porte à flot de la Madelon)

A noter que la prise en compte et l'analyse des effets cumulés avec les projets existants est réalisée dans la présente évaluation environnementale via le chapitre 4 « Etat initial » et dans les chapitres présentant les impacts et mesures du projet, notamment en ce qui concerne les évènements culturels et sportifs réguliers ayant lieu sur la plage de Berck (cf. notamment §. 5.5.3 et 5.5.4).

5.9.2.2 Les projets ayant fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale ou d'une évaluation environnementale pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public

Le recensement des projets ayant fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale ou d'une évaluation environnementale pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public a été réalisé pour **sur le département du Pas-de-Calais (62), sur l'année 2025**.

Tableau 53. Liste des projets identifiés sur le département du Pas-de-Calais pour l'analyse des effets cumulés

PROJETS	COMMUNE CONCERNEE PAR LE PROJET	SOURCE
Projet de parc éolien de Tigny Noyelle Dossier étudié à la demande de la société Das Grune Emissionhaus GmbH Absence d'avis du 24 avril 2025	Tigny-Noyelle (≈ 9 km de Bois de Sapins)	Avis MRAE
Projet de carrière sur la commune de Wailly-Beaucamp (62) Dossier étudié à la demande de Carrière Saison (Pas-de-Calais) Absence d'avis du 21 janvier 2025	Wailly-Beaucamp (≈ 10 km de Bois de Sapins)	Avis MRAE
Projet de centrale photovoltaïque Mont Henon sur la commune de La Calotterie (62) Dossier étudié à la demande de la société Samsolar Projets (Pas-de-Calais) Avis sur demande de besoin d'actualisation d'étude d'impact du 21 janvier 2025	La Calotterie (≈ 15 km de Bois de Sapins)	Avis MRAE
Projet de création d'une unité de valorisation énergétique à Labeuvrière (62) Dossier étudié à la demande de la société CABBALR (Pas-de-Calais) Avis sur projet du 4 février 2025	Labeuvrière (>70km de Bois de Sapins)	Avis MRAE
Projet d'extension du parc éolien du Mont d'Hiette sur la commune de Saint-Hilaire-Cottes (62) Dossier étudié à la demande de la société Éoliennes du Mont d'Hiette, filiale de Ventis (Pas-de-Calais) Avis sur projet du 18 mars 2025	Saint-Hilaire-Cottes (>60km de Bois de Sapins)	Avis MRAE
Élaboration du zonage d'assainissement des eaux usées de la commune d'Epinoy (62) Cas par cas étudié à la demande de SIDEN-SIAN (Pas-de-Calais) Décision : ce dossier n'est pas soumis à évaluation environnementale Décision du 4 mars 2025	Epinoy (>110km de Bois de Sapins)	Décision cas par cas
Boulogne sur Mer - AP Autorisation création descente à bateaux CA Boulonnais - 10022025	Boulogne-sur-Mer (>35km de Bois de Sapins)	Autorisation loi sur l'eau

Sur les 3 projets situés à moins de 20 km de notre zone d'étude, deux n'ont pas d'avis émis à ce jour par la MRAe. Concernant le projet à la Calotterie, l'avis porte sur une demande de besoin d'actualisation concernant l'étude d'impact. De plus, ce projet se situe à plus de 15km de la zone d'étude.

Compte-tenu de leurs caractéristiques (parcs éoliens, projet de carrière…), des secteurs concernés (à plus de 9 km du projet) ainsi que des informations obtenues à partir des études d'impacts, il est estimé que les projets ci-dessus ne seront pas à l'origine d'effets cumulés avec le présent projet.

Aucun projet identifié au titre du R122-5 5° e) n'est retenu pour l'analyse des effets cumulés.

L'analyse des effets cumulés présentée au chapitre suivant cible donc uniquement les campagnes pluriannuelles et les projets listés au § 5.9.2.1.

5.9.3 Analyse des effets cumulés du projet avec les projets connus

5.9.3.1 Effets cumulés des campagnes annuelles de rechargement pendant 10 ans

Les rechargements d'entretien de Bois de Sapins auront lieu 1 ou 2 fois par an, et chaque campagne est prévue sur une durée d'environ 1 mois. L'analyse des impacts qui a été présentée dans les chapitres précédents est synthétisée ici en présentant spécifiquement **les effets qui se cumulent du fait du programme pluriannuel planifié sur 10 années**.

Le tableau ci-dessous présente l'analyse des effets cumulés des campagnes annuelles de rechargement, seules les thématiques environnementales pour lesquelles les impacts sont susceptibles de se cumuler sont présentées dans le tableau.

Tableau 54. Effets cumulés des campagnes annuelles de rechargement pendant 10 ans

Thématique	Incidences d'une campagne de rechargement	Effets cumulés des campagnes pluriannuelles pendant 10 ans
Biodiversité	Les engins circuleront sur une bande de 6 m en haut d'estran de manière à limiter l'impact sur les replats boueux et sableux, et éviteront tout impact sur la végétation du haut de plage. Les effets du projet sont positifs sur les milieux dunaires menacés par l'érosion. Avant les opérations, il est envisagé, si elle est présente, de repousser la laisse de mer en milieu de plage (en-dessous de la zone d'intervention) pour la préserver ; la mer se chargera de la ramener au pied de la berme constituée. La laisse de mer est potentiellement un lieu de nidification et d'alimentation pour les gravelots. Afin de prévenir tout impact sur les fonctions écologiques du Gravelot à collier interrompu, les opérations de rechargement seront réalisées en dehors de la période sensible pour les gravelots (avril-août). L'impact du dérangement de la faune est modéré sur les phoques et l'avifaune qui disposent de zones de repli nombreuses et à proximité.	Les rechargements pluriannuels présentent un cumul d'effet lié à la circulation des engins, toutefois le projet prévoit la limitation stricte des emprises pour éviter les impacts sur les habitats et espèces à enjeux. L'effet cumulé est non notable. Les rechargements pluriannuels présentent un cumul d'effet sur le dérangement des phoques et de l'avifaune, toutefois l'effet est temporaire et les observations lors des travaux d'urgence ont permis de conclure en une bonne adaptabilité puisque les phoques sont restés en nombre constant durant tout le chantier et reprenaient leur espace. Par ailleurs, le secteur est déjà fortement fréquenté par le tourisme de nature. L'effet cumulé est donc non notable. A noter que les rechargements pluriannuels ont une interaction positive sur les milieux dunaires menacés par l'érosion. La CA2BM met en place plusieurs **suivis écologiques** afin d'évaluer l'évolution des milieux dans le cadre du projet de rechargement. Cette évaluation sera essentiellement basée sur le maintien de certaines espèces et la colonisation ou non des milieux remaniés. Les suivis ciblent : la laisse de mer, l'avifaune, les populations de phoques et les communautés benthiques. La CA2BM s'engage à réaliser un **bilan à 5 ans** des opérations de rechargement de plage, afin d'évaluer l'efficacité et les effets potentiels, en corrélation avec l'étude d'impact initial.
Topo-bathymétrie et dynamique hydrosédimentaire	Sur l'anse de Bois de Sapins, l'exhaussement du haut de plage est un effet temporaire, puisqu'un reprofilage naturel sous l'action des vents et de la mer a lieu au cours des semaines suivant les opérations. L'impact du projet est positif sur le cordon dunaire, l'exhaussement de la plage limite la progression du chenal de l'Authie vers le nord et l'érosion dunaire. Sur la zone littorale globale, l'impact sur le dynamique sédimentaire est négligeable, car la zone de prélèvement alimente très peu la dynamique sud-nord. Les sables présents sur la plage de Berck proviennent de la baie d'Authie : leur accumulation résulte de la faiblesse du transit sédimentaire sur cette zone, du fait de la faible incidence des houles par rapport à l'orientation de la côte. Le stock en place sur ce secteur spécifique n'alimente donc que très peu la dynamique générale Sud-Nord de la cellule sédimentaire « Berck-Le Touquet-Paris-Plage ». Les sables alimentant le transit sédimentaire Sud-Nord de la cellule sédimentaire sont principalement issus du secteur Nord de Berck.	Les rechargements pluriannuels engendrent un cumul de l'effet positif avec l'exhaussement de la plage, qui permet de limiter la progression du chenal et l'érosion dunaire. Ils ont une **interaction positive sur le recul du trait de côte et la topo-bathymétrie de l'anse de Bois de Sapins**. La CA2BM s'engage à **adapter le volume prélevé** pour chaque campagne en s'appuyant sur les suivis topographiques annuels, de manière à ce que le prélèvement de sables sur le front de mer de Berck-sur-Mer **n'ait pas d'effet cumulé sur le transit sédimentaire global** de la zone. La CA2BM prévoit un bilan à 5 ans permettant d'adapter le projet/les solutions alternatives, et notamment en lien avec l'étude hydrosédimentaire globale sur la baie d'Authie en cours.
Risques naturels	Le projet s'inscrit dans le cadre de la lutte contre l'érosion et de la sécurité des personnes et des biens vis-à-vis des risques de submersion marine. Les opérations de rechargement visent à entretenir le cordon dunaire, ouvrage du système d'endiguement, et donc à prévenir les risques de submersion par la mer rendus possible par l'érosion du trait de côte.	Les rechargements pluriannuels permettent d'entretenir le cordon dunaire, ouvrage classé du système d'endiguement, et **ont une interaction positive sur les risques naturels**.
Population et usages	L'impact sur les riverains est limité car les opérations se déroulent hors période estivale. L'impact est fortement localisé sur la plage de Berck.	Les rechargements réguliers présentent un cumul de l'effet « chantier », puisque les circulations d'engins, si elles n'ont pas lieux simultanément, se succèdent sur les mêmes secteurs. Les campagnes de rechargements d'entretien sont courtes (1 mois) et sont réalisés hors période estivale. **L'effet cumulé sur les riverains et usagers est donc non notable**.

5.9.3.2 Effets cumulés du projet avec les opérations de rechargements prévues à proximité : Camiers et Merlimont

5.9.3.2.1 Description

- **Opérations de rechargements à Camiers**

La CA2BM a pour projet le transfert de sable de l'estran sur le haut de la plage Sainte-Cécile, à Camiers (62), secteur concerné par un phénomène d'érosion se traduisant par un recul du trait de côte. Le projet prévoit le rechargement annuel de la plage pendant dix ans, de 2025 à 2035, à hauteur de 10 000m^3 de sable prélevés sur une barre intertidale à 500 mètres du trait de côte, et a pour objet de compenser le déficit sédimentaire. Il est prévu de régaler le haut de plage entre le front de mer principal et la descente à bateaux au Sud, sur une longueur de 700 mètres et une largeur variant de 20 à 30 mètres, soit une épaisseur moyenne de 50cm. Les travaux auront lieu entre février et mars sur une période n'excédant pas sept jours.



Figure 129. Schéma de principe des travaux à Camiers. Source : Créocéan

- **Opérations de rechargements à Merlimont**

La CA2BM a pour projet le transfert de sable de l'estran sur le haut de la plage de Merlimont (62), secteur concerné par un phénomène d'érosion se traduisant par un retrait du trait de côte.

Le rechargement en sable de la plage centrale a pour objet de lutter contre ce phénomène en compensant le déficit sédimentaire. Ce programme de rechargement est considéré comme important pour préserver le territoire face aux risques naturels d'érosion et en conséquence, pour le maintien de l'attractivité du territoire (enjeu socio-économique de la station balnéaire).

Le projet consistera à prélever annuellement 15 000 m³ de sable sur une barre intertidale de bas de plage entre Merlimont et Stella-Plage, à environ 500 mètres du trait de côte, pour les déposer et les régaler sur le haut de plage, au droit d'enrochements, sur une longueur de 700 mètres et une largeur de 40 à 55 mètres, de manière à atteindre le système de drainage de plage.

Les travaux sont prévus chaque année pendant dix ans (2025-2035), sur une durée de sept jours entre début novembre et fin mars.

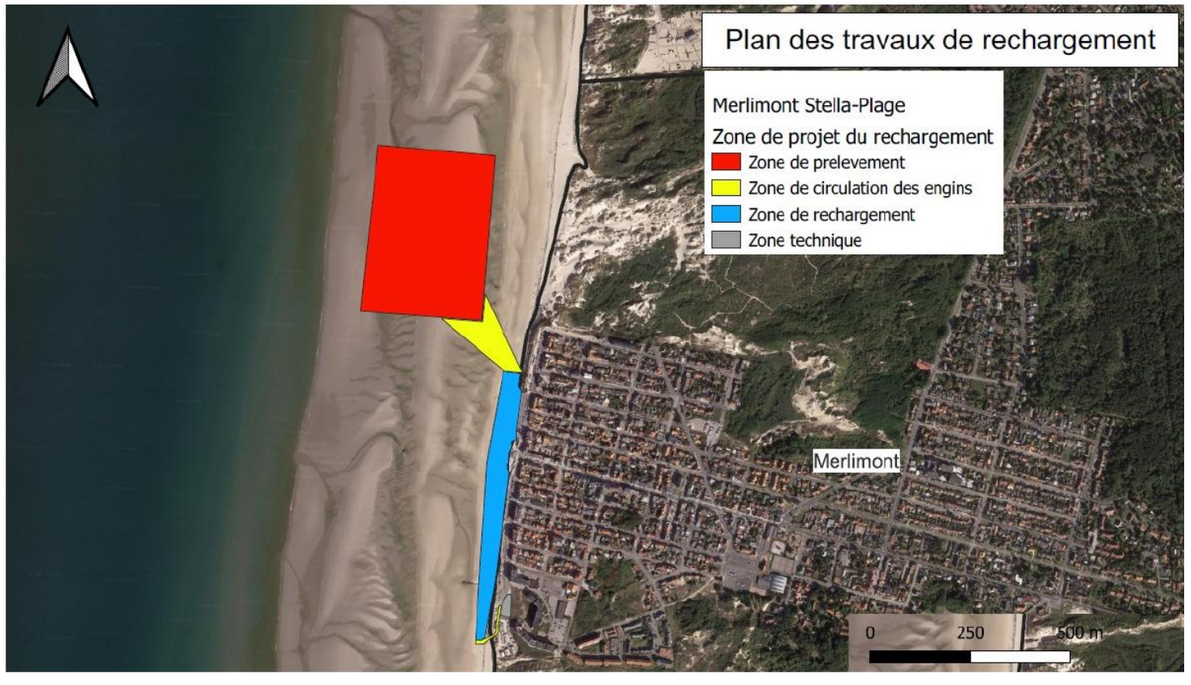


Figure 130. Schéma de principe des travaux à Merlimont. Source : Créocéan

5.9.3.2.2 Analyse des effets cumulés

Les travaux n'ont pas encore été réalisés, ils sont prévus annuellement pendant 10 ans, entre 2025 et 2035.

Il n'est pas attendu d'effets cumulés, en raison de l'éloignement des entités sédimentaires et des volumes de sable relativement faible de ces opérations notamment pour Camiers et Merlimont.

5.9.3.3 Effets cumulés du projet avec la digue rétro littorale du Bois de Sapins

5.9.3.3.1 Description

La digue rétro-littorale du Bois de Sapins s'inscrit dans le cadre du plan d'action du PAPI Bresle-Somme-Authie. Le projet a été approuvé par arrêté préfectoral du 13 mars 2020 et les travaux ont été réalisés entre janvier 2021 et juin 2022.

La digue rétro-littorale se situe en arrière du massif dunaire entre Berck et Groffliers. L'érosion importante du massif dunaire observée ces dernières années ont motivé la construction d'une digue retro-littorale. Son objectif est de retenir la submersion marine en cas de brèche dans le cordon dunaire. La digue rétro-littorale est complémentaire : les opérations de rechargement d'entretien de Bois de Sapins ont un objectif de lutte contre l'érosion et le recul du trait de côte à l'inverse de la digue rétro-littorale qui a une vocation de lutte contre la submersion marine.

Le tracé de la digue fait environ 1 200 mètres linéaires, il se raccorde au Nord et au Sud dans les massifs dunaires existants. La largeur de la base de la digue varie de 20 à 45 m.

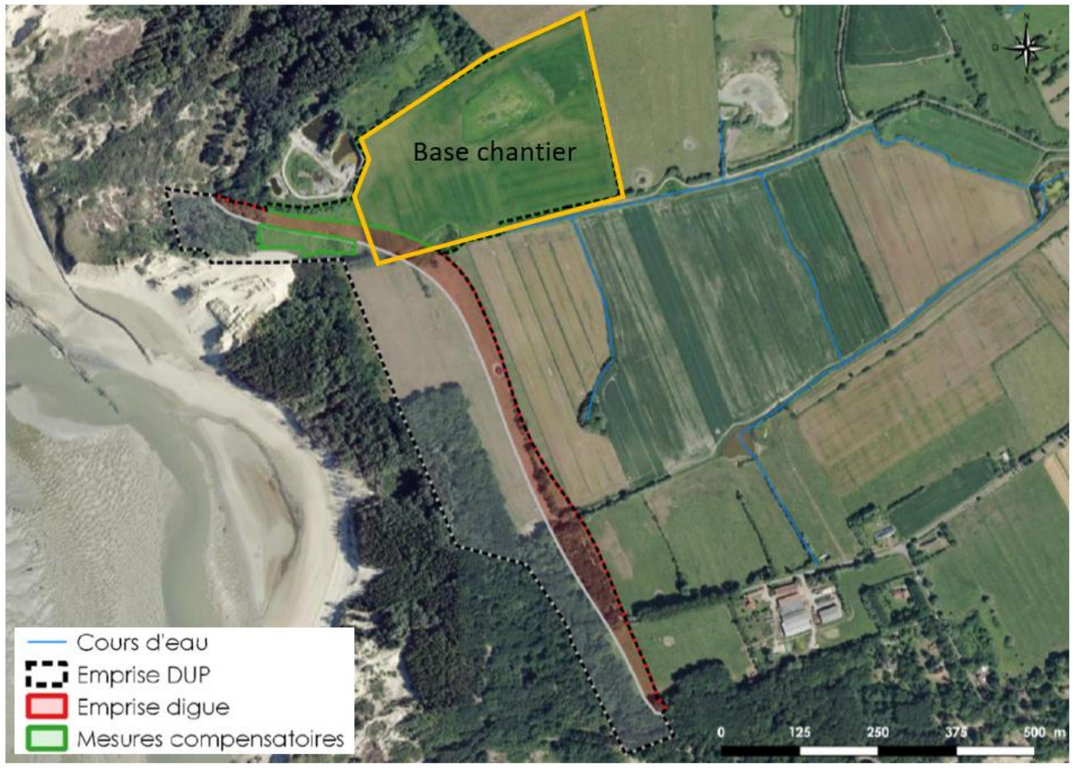


Figure 131. Localisation du projet de digue rétro littorale de Bois de Sapins

5.9.3.3.2 Analyse des effets cumulés

Les travaux de réalisation de la digue rétro-littorale ont démarré le 11/01/2021 et ont été réceptionnés le 07/06/2022. Seules les thématiques pour lesquelles les impacts sont susceptibles de se cumuler sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 55. Effets cumulés du projet avec la digue rétro littorale du Bois de Sapins

Thématique	Impacts des rechargements d'entretien	Impacts de la digue rétro-littorale	Effets cumulés
Biodiversité	Les effets du projet sont positifs sur les milieux dunaires menacés par l'érosion. Les engins circuleront sur une bande de 6 m en haut d'estran et éviteront tout impact sur la végétation du haut de plage. L'impact est modéré sur les phoques et l'avifaune qui disposent de zones de repli nombreuses et à proximité.	Le projet a entrainé la destruction d'habitats terrestres avec l'emplacement de la digue. Ces effets ont été compensés.	Les deux projets ne se situent pas sur les mêmes types d'habitats. Les effets du dérangement ne se cumulent pas. Les effets des deux projets **ne se cumulent pas**.
Paysage	Le projet entraine un impact paysager temporaire, sur une durée très limitée et en période hivernale. Toutefois cet impact aura lieu régulièrement, jusqu'à deux fois par an, pendant dix ans.	De par la présence de la digue, le projet entraine un impact direct sur le paysage. Une intégration paysagère de la digue a été défini afin que sa sinuosité rappelle les ondulations littorales du rivage et les courbes dunaires.	Le cordon dunaire et le boisement empêchent toute co-visibilité entre la digue barrois et la circulation des engins lors des opérations de rechargement. Les effets des deux projets **ne se cumulent pas**.
Risques naturels &	Le projet s'inscrit dans le cadre de la lutte contre l'érosion et de la sécurité des personnes et des biens vis-à-vis des risques de submersion marine. Les opérations de rechargement visent à entretenir le cordon dunaire, ouvrage du système d'endiguement, et donc à prévenir les risques de submersion par la mer rendus possible par l'érosion du trait de côte.	La digue permet d'améliorer la protection des quartiers sud de Berck et de Groffliers des inondations par submersion marine. La digue rétro littorale permet une sécurisation du secteur jusqu'à un objectif de protection au niveau d'un évènement maritime décennal à l'horizon 2065, mais ne saurait résister aux assauts permanents de la mer si l'érosion se poursuivait, c'est pourquoi le cordon dunaire, classé au système d'endiguement Authie-Nord, doit être géré et entretenu par la CA2BM.	Les deux projets permettent d'améliorer la protection des biens et personnes contre l'érosion et les inondations par submersions marines. **Ces deux projets ont une interaction positive sur les risques naturels**.

5.9.3.4 Effets cumulés du projet avec la sécurisation des digues de fond de baie Mollière et Enclos

5.9.3.4.1 Description

Le projet fait partie des missions de Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI) et s'inscrit au sein du document stratégique que constitue le PAPI BSA (Programme d'Actions de Prévention des Inondations Bresle-Somme-Authie), labellisé en novembre 2015.

L'objectif du système d'endiguement de la baie d'Authie Nord est de protéger l'ensemble de la zone rétro-littorale contre les submersions marines de période de retour centennale, définies à l'horizon 2015 (donc sans prendre en compte l'élévation du niveau de la mer). À l'horizon 2065, les ouvrages assureront une protection contre un événement de période de retour décennal.

Le projet de sécurisation du système d'endiguement Authie Nord sur les communes de Groffliers, Waben et Conchil-le-Temple prévoit les travaux de sécurisation des digues de la Mollière et de l'Enclos, ainsi que l'aménagement de la porte à flot de la Madelon.

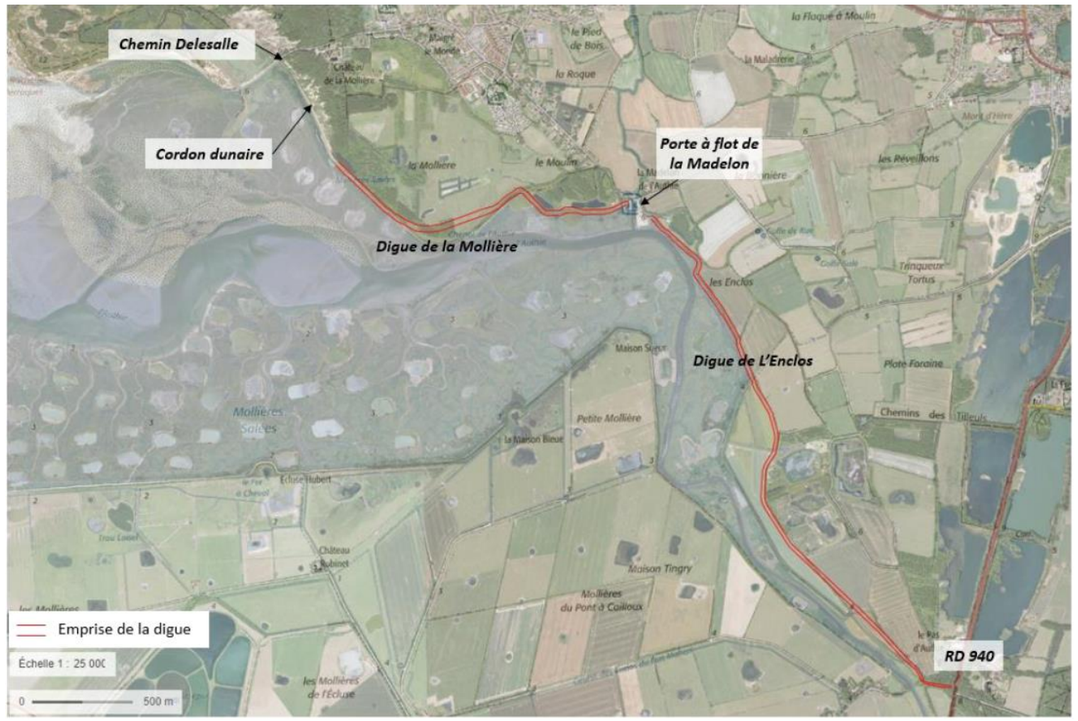


Figure 132. Localisation des projets de digues Mollière et Enclos

Thématique	Impacts des rechargements d'entretien	Impacts du projet de sécurisation des digues de fond de baie	Effets cumulés
Evolution du trait de côte	Le projet n'a pas d'effets directs sur la dynamique sédimentaire de la baie mais les rechargements ont pour objectif de limiter le recul du trait de côte.	La création de la digue n'est pas de nature à modifier le fonctionnement hydrosédimentaire de la baie. Le trait de côte sera modifié puisqu'en deux secteurs la digue est positionnée en retrait.	Les deux projets ont chacun un effet sur le trait de côte toutefois ces effets n'ont pas d'interaction entre eux. **Les projets ne présentent pas d'impact cumulés sur l'évolution du trait de côte.**
Risques naturels	Le projet s'inscrit dans le cadre de la lutte contre l'érosion et de la sécurité des personnes et des biens vis-à-vis des risques de submersion marine. Les opérations de rechargement visent à entretenir le cordon dunaire, ouvrage du système d'endiguement, et donc à prévenir les risques de submersion par la mer rendus possible par l'érosion du trait de côte.	L'objectif du projet est la protection de la rive Nord de l'Authie contre les inondations. Avec la mise en place des aménagements, la submersion du secteur nord de l'Authie est quasi inexistante, limitée sur le secteur du bas de Conchil-le-Temple. A l'horizon 2030, avec la mise en place du système d'endiguement de l'Authie Nord, la submersion du secteur nord de l'Authie est faible, limitée au pourtour de la baie pour des évènements centennaux, sur l'ensemble du linéaire des digues de la Mollière et de l'Enclos.	Les deux projets permettent d'améliorer la protection des biens et personnes contre les inondations par submersions marines. **Ces deux projets ont une interaction positive sur les risques naturels**.

5.9.3.4.2 Analyse des effets cumulés

Les travaux n'ont pas encore été réalisés, ils sont inscrits dans le plan d'action du PAPI BSA n°2.

Tableau 56. Effets cumulés du projet avec la sécurisation des digues de fond de baie Mollière et Enclos

Thématique	Impacts des rechargements d'entretien	Impacts du projet de sécurisation des digues de fond de baie	Effets cumulés
Biodiversité	Les effets du projet sont positifs sur les milieux dunaires menacés par l'érosion. Les engins circuleront sur une bande de 6 m en haut d'estran et éviteront tout impact sur la végétation du haut de plage. L'impact est modéré sur les phoques et l'avifaune qui disposent de zones de repli nombreuses et à proximité.	Le projet va entrainer la destruction d'habitats naturels et le dérangement de la faune. Ces effets seront compensés. Il n'y a pas d'impact sur les coques ni sur la pêche professionnelle. Le projet prévoit en deux secteurs un positionnement de la digue en retrait, ce qui entrainera une ré-estuarisation de ces espaces avec l'installation d'habitats estuariens et littoraux et notamment les prés salés (coude de la Mollière – 2,6 ha, et digue de l'Enclos – 14 ha)	Les aires d'influence sur le milieu naturel des deux projets sont localisées sur leurs emprises et abords immédiats, toutefois tous deux sont situés dans l'estuaire de l'Authie. Les opérations de rechargement n'ont pas d'impact significatif sur les habitats estuariens de la baie interne. **L'effet cumulé sur les habitats est donc non notable.**
Paysage	Le projet entraine un impact paysager temporaire, sur une durée très limitée et en période hivernale. Toutefois cet impact aura lieu régulièrement, jusqu'à deux fois par an, pendant dix ans.		

5.10 SYNTHÈSE DES IMPACTS ET MESURES

5.10.1 Tableaux de synthèse des impacts et mesures

L'analyse des incidences et mesures du projet sur l'environnement est synthétisée dans les tableaux suivants organisés par thématiques environnementales.

NB : la présentation des mesures de suivi est proposée dans ces tableaux, bien que ces mesures n'interviennent pas dans la cotation de l'impact résiduel.

La cotation finale de l'impact, d'abord brut puis résiduel, est finalement déclinée en 6 niveaux en ayant ajouté les effets positifs :

Nul	Très faible/ Négligeable	Faible	Modéré	Fort	Positif

5.10.1.1 Milieu physique

Thème environnemental	Description de la nature et du niveau d'incidence potentielle en phase de travaux		Mesures de la séquence ERC (ME, MR, MC), mesures d'accompagnement (MA) et mesures de suivi (MS)	Niveau d'incidence résiduelle
	Description	Niveau		
Climatologie	Absence d'impact	Nul	Aucune mesure n'est nécessaire	**Nul**
Changement climatique	Emission de gaz à effet de serre	Faible	MR 1. Limiter les émissions de polluants atmosphériques et optimisation des distances de transport	**Négligeable**
Conditions océano-météorologiques	Evolution des conditions océano-météorologiques	Faible	MR 2. Prise en compte des contraintes liées à la mer	**Négligeable**
Topo-bathymétrie sur la zone de prélèvement	Evolution de la topo-bathymétrie sur la plage de Berck	Modéré	MR 3. Adaptation du volume de prélèvement MS 1. Suivis topographiques de la plage de Berck avant et après prélèvement	**Faible**
Topo-bathymétrie et évolution du trait de côte sur la zone de rechargement	Evolution de la topo-bathymétrie sur le Bois de Sapins Evolution du trait de côte	Positif	*MS 2. Suivis topographiques de l'anse de Bois de Sapins avant et après rechargement*	**Positif**
Dynamique hydrosédimentaire	Modification de la dynamique hydrosédimentaire du littoral Modification de la dynamique hydrosédimentaire en baie d'Authie	Négligeable à positif	*MS 3. Surveillance topographique du secteur Nord du Littoral*	**Négligeable à positif**
Sols et sous-sols	Tassement et risques d'affaissement Risque de pollution des sols et sous-sols Absence d'évolution de la nature sédimentaire	Faible	MR 4. Définition précise et réduction au maximum des zones de chantier et des pistes empruntées MR 5. Mesures préventives pour les pollutions accidentelles MR 6. Procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle MR 7. Gestion et entretien du matériel et des engins de chantier MR 8. Etablissement d'un Plan particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS)	**Négligeable**
Hydrogéologie	Risque de pollution	Faible	MR 4. Définition précise et réduction au maximum des zones de chantier et des pistes empruntées MR 5. Mesures préventives pour les pollutions accidentelles MR 6. Procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle MR 7. Gestion et entretien du matériel et des engins de chantier MR 8. Etablissement d'un Plan particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) MS 4. Campagnes d'analyse physico-chimique des sables prélevés avant la mise en œuvre des travaux	**Négligeable**
Eaux superficielles	Dégradation de la qualité des eaux	Faible	MR 4. Définition précise et réduction au maximum des zones de chantier et des pistes empruntées MR 5. Mesures préventives pour les pollutions accidentelles MR 6. Procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle MR 7. Gestion et entretien du matériel et des engins de chantier MR 8. Etablissement d'un Plan particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) MS 4. Campagnes d'analyse physico-chimique des sables prélevés avant la mise en œuvre des travaux	**Négligeable**
Usage de l'eau	Absence d'impact	Nul	Aucune mesure spécifique n'est nécessaire	**Nul**

5.10.1.2 Milieu naturel

Thème environnemental	Description de la nature et du niveau d'incidence potentielle en phase de travaux		Mesures de la séquence ERC (ME, MR, MC), mesures d'accompagnement (MA) et mesures de suivi (MS)	Niveau d'incidence résiduelle
	Description	Niveau		
Espèces floristiques protégées (Panicaut maritime et Salicorne d'Europe)	Destruction d'individus Destruction et/ou altération du milieu favorable	Nul	Aucune mesure n'est nécessaire	Nul

Thème environnemental	Description de la nature et du niveau d'incidence potentielle en phase de travaux		Mesures de la séquence ERC (ME, MR, MC), mesures d'accompagnement (MA) et mesures de suivi (MS)	Niveau d'incidence résiduelle
	Description	Niveau		
Espèces floristiques patrimoniales	Destruction d'individus Destruction et/ou altération du milieu favorable	Nul à très faible	Aucune mesure n'est nécessaire	Nul à très faible
Estrans et plages	Destruction Altération d'habitat	Faible	Aucune mesure n'est nécessaire	Faible
Laisses de mer	Destruction Altération d'habitat	Faible	*MS 6. Suivis écologiques de la laisse de mer, de l'avifaune, des populations de phoques et des communautés benthiques*	Faible
Prés salés	Destruction Altération d'habitat	Nul	Aucune mesure n'est nécessaire	Nul
Dunes blanches et dunes rudéralisées	Destruction Altération d'habitat	Nul	Aucune mesure n'est nécessaire	Nul
Fourrés dunaires à Argousier	Destruction Altération d'habitat	Nul	Aucune mesure n'est nécessaire	Nul
Boisement dunaire anthropique	Destruction Altération d'habitat	Nul	Aucune mesure n'est nécessaire	Nul
Zones humides	Destruction Altération d'habitat	Nul	Aucune zone humide n'est identifiée dans les emprises de projet. Aucune mesure n'est nécessaire	Nul
Avifaune nicheuse des milieux ouverts à semi-ouverts	Destruction d'individus	Modéré	MR 10. Respect des périodes de sensibilités liées aux cycles de vie La réalisation des travaux en dehors de la période de nidification permet d'éviter la destruction d'individus au nid, ainsi que les dérangements susceptibles de compromettre la reproduction *MS 6. Suivis écologiques de la laisse de mer, de l'avifaune, des populations de phoques et des communautés benthiques*	Très faible
	Destruction/Altération des habitats	Très faible	*MS 6. Suivis écologiques de la laisse de mer, de l'avifaune, des populations de phoques et des communautés benthiques*	Très faible
	Perturbation des espèces	Modéré	MR 9. Respect des emprises et de la zone de transit MR 10. Respect des périodes de sensibilités liées aux cycles de vie La délimitation stricte des emprises et voies de circulation, ainsi que l'évitement des périodes de sensibilités, permettent de réduire le dérangement *MS 6. Suivis écologiques de la laisse de mer, de l'avifaune, des populations de phoques et des communautés benthiques*	Très faible
Avifaune nicheuse des milieux boisés	Destruction d'individus	Très faible	*MS 6. Suivis écologiques de la laisse de mer, de l'avifaune, des populations de phoques et des communautés benthiques*	Très faible
	Destruction/Altération des habitats	Nul		Nul
	Perturbation des espèces	Modéré	MR 9. Respect des emprises et de la zone de transit	Très faible
			MR 10. Respect des périodes de sensibilités liées aux cycles de vie La délimitation stricte des emprises et voies de circulation, ainsi que l'évitement des périodes de sensibilités, permettent de réduire le dérangement *MS 6. Suivis écologiques de la laisse de mer, de l'avifaune, des populations de phoques et des communautés benthiques*	
Avifaune nicheuse des milieux bâtis	Destruction d'individus	Très faible	*MS 6. Suivis écologiques de la laisse de mer, de l'avifaune, des populations de phoques et des communautés benthiques*	Très faible
	Destruction/Altération des habitats	Nul		Nul
	Perturbation des espèces	Très faible		Très faible
Avifaune nicheuse de proximité	Destruction d'individus Destruction/Altération des habitats Perturbation des espèces	Très faible	*MS 6. Suivis écologiques de la laisse de mer, de l'avifaune, des populations de phoques et des communautés benthiques*	Très faible
Avifaune de passage en période de nidification	Destruction d'individus Destruction/Altération des habitats Perturbation des espèces	Très faible	*MS 6. Suivis écologiques de la laisse de mer, de l'avifaune, des populations de phoques et des communautés benthiques*	Très faible
Avifaune internuptiale	Destruction d'individus Destruction/Altération des habitats Perturbation des espèces	Très faible	*MS 6. Suivis écologiques de la laisse de mer, de l'avifaune, des populations de phoques et des communautés benthiques*	Très faible
Amphibiens	Destruction d'individus Destruction/Altération des habitats Perturbation des espèces	Nul à très faible	Aucune mesure n'est nécessaire	Nul à très faible
Reptiles	Destruction d'individus Destruction/Altération des habitats Perturbation des espèces	Nul à très faible	Aucune mesure n'est nécessaire	Nul à très faible
Entomofaune	Destruction d'individus Destruction/Altération des habitats Perturbation des espèces	Nul à très faible	Aucune mesure n'est nécessaire	Nul à très faible
Mammifères	Destruction d'individus	Très faible	*MS 6. Suivis écologiques de la laisse de mer, de l'avifaune, des populations de phoques et des communautés benthiques*	Très faible
	Destruction/Altération des habitats	Très faible		Très faible
	Perturbation des espèces	Modéré	MR 9. Respect des emprises et de la zone de transit MR 10. Respect des périodes de sensibilités liées aux cycles de vie La délimitation stricte des emprises et voies de circulation, ainsi que l'évitement des périodes de sensibilités de ces espèces, permettent de réduire le dérangement	Faible

Thème environnemental	Description de la nature et du niveau d'incidence potentielle en phase de travaux		Mesures de la séquence ERC (ME, MR, MC), mesures d'accompagnement (MA) et mesures de suivi (MS)	Niveau d'incidence résiduelle
	Description	Niveau		
			MS 6. Suivis écologiques de la laisse de mer, de l'avifaune, des populations de phoques et des communautés benthiques	
Chiroptères	Destruction d'individus	Très faible	Aucune mesure n'est nécessaire	Très faible
	Destruction/Altération des habitats	Nul	Aucune mesure n'est nécessaire	Nul
	Perturbation des espèces	Très faible	Aucune mesure n'est nécessaire	Très faible
Faune benthique	Destruction d'individus Destruction/Altération des habitats Perturbation des espèces	Faible	*MS 6. Suivis écologiques de la laisse de mer, de l'avifaune, des populations de phoques et des communautés benthiques*	Faible

5.10.1.3 Patrimoine paysager et culturel

Thème environnemental	Description de la nature et du niveau d'incidence potentielle en phase de travaux		Mesures de la séquence ERC (ME, MR, MC), mesures d'accompagnement (MA) et mesures de suivi (MS)	Niveau d'incidence résiduelle
	Description	Niveau		
Paysage	Atteinte au paysage touristique du bord de mer Travaux dans périmètre de monuments historiques Absence d'incidence sur les vestiges d'ouvrages anciens	Modéré	MR 15. Adaptation du planning des travaux, durée de chantier et horaires de travail MR 16. Réalisation de dossier de déclaration de travaux dans le périmètre de protection de monuments historiques MR 17. Signalisation et information du public MR 18. Signalement en cas de découverte de vestiges	Faible
Patrimoine culturel	Dégradation du patrimoine géologique et architectural	Faible	Aucune mesure supplémentaire n'est nécessaire	Faible

5.10.1.4 Milieu humain

Thème environnemental	Description de la nature et du niveau d'incidence potentielle en phase de travaux		Mesures de la séquence ERC (ME, MR, MC), mesures d'accompagnement (MA) et mesures de suivi (MS)	Niveau d'incidence résiduelle
	Description	Niveau		
Population et habitat	Dérangement des riverains Risques d'accidents aux abords des chantiers	Modéré	MR 4. Définition précise et réduction au maximum des zones de chantier et des pistes empruntées MR 17. Signalisation et information du public	**Faible**
Entreprises et emploi	Nuisances et baisses d'attractivité pour les activités socio-économiques	Faible	MR 15. Adaptation du planning des travaux, durée de chantier et horaires de travail	**Négligeable**
Documents d'urbanisme	Compatibilité avec les documents d'urbanisme Compatibilité du projet avec la loi Littoral Occupation temporaire du domaine public maritime	/	MR 19. Demande d'un titre d'occupation du domaine public maritime	/
Tourisme	Baisse de l'attrait touristique Gêne des activités touristiques	Modéré	MR 4. Définition précise et réduction au maximum des zones de chantier et des pistes empruntées MR 15. Adaptation du planning des travaux, durée de chantier et horaires de travail MR 17. Signalisation et information du public MR 20. Mise en place d'échanges avec les clubs pour informer et réduire les incidences liées aux travaux	**Faible**
Activités de loisirs	Gêne des activités de loisirs	Modéré	MR 4. Définition précise et réduction au maximum des zones de chantier et des pistes empruntées MR 15. Adaptation du planning des travaux, durée de chantier et horaires de travail MR 17. Signalisation et information du public MR 21. Maintien des accès et des activités	**Faible**
Déplacements et infrastructures	Absence d'impact	Nul	Aucune mesure n'est nécessaire	**Nul**
Ambiance sonore	Dégradation de l'ambiance acoustique	Faible	MR 15. Adaptation du planning des travaux, durée de chantier et horaires de travail MR 22. Réduction des nuisances sonores	**Négligeable**
Qualité de l'air	Emission de GES Emissions de poussières	Faible	MR 1. Limiter les émissions de polluants atmosphériques et optimisation des distances de transport	**Négligeable**

5.10.1.5 Risques

Thème environnemental	Description de la nature et du niveau d'incidence potentielle en phase de travaux		Mesures de la séquence ERC (ME, MR, MC), mesures d'accompagnement (MA) et mesures de suivi (MS)	Niveau d'incidence résiduelle
	Description	Niveau		
Risques inondation	Amélioration de la protection des biens et des personnes face au risque de submersion marine	Positif	Aucune mesure n'est nécessaire	**Positif**
Autres risques naturels	Absence d'impact notable	Négligeable	Aucune mesure n'est nécessaire.	**Négligeable**

5.10.2 Liste des mesures mises en place et coûts associés

- **Mesures d'évitement**

Les mesures d'évitement amont relatives aux critères de projet retenus sont présentées dans le chapitre 3.3 « JUSTIFICATION DU PROJET ET PRESENTATION DES ALTERNATIVES ENVISAGEES - CRITERES DE PROJET RETENUS ».

Aucune autre mesure d'évitement n'est mise en œuvre.

- **Mesures de réduction**

MR 1. Limiter les émissions de polluants atmosphériques et optimisation des distances de transport
MR 2. Prise en compte des contraintes liées à la mer
MR 3. Adaptation du volume de prélèvement
MR 4. Définition précise et réduction au maximum des zones de chantier et des pistes empruntées
MR 5. Mesures préventives pour les pollutions accidentelles
MR 6. Procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle
MR 7. Gestion et entretien du matériel et des engins de chantier
MR 8. Etablissement d'un Plan particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS)
MR 9. Respect des emprises et de la zone de transit
MR 10. Respect des périodes de sensibilités liées aux cycles de vie
MR 11. Adaptation des heures de travaux aux sensibilités écologiques
MR 12. Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier
MR 13. Mise en œuvre d'un dispositif de protection en présence de Phoques
MR 14. Limitation du risque de propagation des espèces exotiques envahissantes
MR 15. Adaptation du planning des travaux, durée de chantier et horaires de travail
MR 16. Réalisation de dossier de déclaration de travaux dans le périmètre de protection de monuments historiques
MR 17. Signalisation et information du public
MR 18. Signalement en cas de découverte de vestiges
MR 19. Demande d'un titre d'occupation du domaine public maritime
MR 20. Mise en place d'échanges avec les clubs pour informer et réduire les incidences liées aux travaux
MR 21. Maintien des accès et des activités
MR 22. Réduction des nuisances sonores

- **Mesures compensatoires**

Compte-tenu de l'absence d'impacts résiduels significatif sur la faune, la flore et les habitats et des mesures mises en œuvre, aucune mesures compensatoires n'est jugée nécessaire pour ce projet.

- **Mesures de suivi**

MS 1. Suivis topographique de la plage de Berck avant et après prélèvement
MS 2. Suivis topographique de l'anse de Bois de Sapins avant et après rechargement
MS 3. Surveillance topographique du secteur Nord du Littoral
MS 4. Campagnes d'analyse physico-chimique des sables prélevés avant la mise en œuvre des travaux
MS 5. Suivis de chantier par un écologue et soutien technique
MS 6. Suivis écologiques de la laisse de mer, de l'avifaune, des populations de phoques et des communautés benthiques

5.10.3 Estimation des dépenses liées aux mesures environnementales

Les mesures d'évitement amont en lien avec la définition des critères de projet ne font pas l'objet d'une estimation de coût.

Les mesures de réduction mises en place n'entrainent pas de coûts particuliers puisqu'elles concernent principalement l'organisation du chantier.

L'estimation des dépenses liées aux mesures de suivis mises en place est présentée ci-dessous :

- MS 1. Suivis topographique de la plage de Berck avant et après prélèvement
- MS 2. Suivis topographique de l'anse de Bois de Sapins avant et après rechargement
- MS 3. Surveillance topographique du secteur Nord du Littoral

Coût estimé à 20 000 € par campagne soit 40 000 € par an.

- MS 4. Campagnes d'analyse physico-chimique des sables prélevés avant la mise en œuvre des travaux

Coût estimé à 1 000 € par an.

- MS 5. Suivis de chantier par un écologue et soutien technique

Coût estimé à 1 700 € par campagne soit 3 400 € par an.

- MS 6. Suivis écologiques de la laisse de mer, de l'avifaune, des populations de phoques et des communautés benthiques

Coût estimé à 10 000 € par an pour le suivi de la laisse de mer, des oiseaux et des phoques ; et 20 000 € par an pour le suivi annuel des communautés benthiques.

Soit un coût pour les suivis écologiques de 30 000 € par an.

6 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION ET DE GESTION DU TERRITOIRE

6.1 SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE)

L'aire d'étude est située sur le territoire du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Artois-Picardie.

Le SDAGE est un document de planification décentralisé, bénéficiant d'une légitimité publique et d'une portée juridique, qui définit, pour une période de six ans, les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre dans les bassins de France, et ici le bassin Artois-Picardie. Il constitue le "plan de gestion" exigé par la directive cadre européenne sur l'eau (DCE) du 23 octobre 2000.

Il a pour vocation d'encadrer les choix de tous les acteurs du bassin dont les activités ou les aménagements ont un impact sur la ressource en eau. Ainsi, les programmes et décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent être "compatibles, ou rendus compatibles" avec les dispositions du SDAGE (art. L. 212-1, point XI, du code de l'environnement).

Le Comité de Bassin, rassemblant des représentants des collectivités, des administrations, des activités économiques et des associations, a en charge l'élaboration et l'animation de la mise en œuvre du SDAGE.

Le SDAGE 2022-2027 du bassin Artois-Picardie a été approuvé par le comité de bassin du 15 mars 2022 et arrêté par le préfet coordinateur de bassin le 21 mars 2022.

Les 5 enjeux du bassin Artois-Picardie sont les suivants, désignés par des lettres :

- Enjeu A : Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique des milieux aquatiques et des zones humides,
- Enjeu B : Garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisante,
- Enjeu C : S'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations,
- Enjeu D : Protéger le milieu marin,
- Enjeu E : Mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes avec le domaine de l'eau.

Le Tableau 57 en page suivante présente une analyse de la compatibilité du projet avec les **orientations et dispositions** associées du SDAGE Artois-Picardie 2022-2027.

Tableau 57. Compatibilité du projet avec les orientations du SDAGE Artois-Picardie 2022-2027

Objectif	Orientation	Analyse de la compatibilité des travaux
Enjeu A : Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique des milieux aquatiques et des zones humides		
Améliorer la physico-chimie générale des milieux	Orientation A-1 : Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux Orientation A-2 : Maîtriser les rejets par temps de pluie des surfaces imperméabilisées par des voies alternatives (maîtrise de la collecte et des rejets) et préventives (règles d'urbanisme notamment pour les constructions nouvelles) Orientation A-3 : Diminuer la pression polluante par les nitrates d'origine agricole sur tout le territoire Orientation A-4 : Adopter une gestion des sols et de l'espace agricole permettant de limiter les risques de ruissellement, d'érosion, et de transfert des polluants vers les cours d'eau, les eaux souterraines et la mer	Non concerné
Préserver et améliorer la qualité des habitats naturels	Orientation A-5 : Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques dans le cadre d'une gestion concertée Orientation A-6 : Assurer la continuité écologique et sédimentaire **Orientation A-7 : Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique et la biodiversité** Orientation A-8 : Réduire l'incidence de l'extraction des matériaux de carrière	Les travaux auront des impacts sur les milieux naturels. Ces impacts du projet ont été évalués et seront suivis. Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place afin de limiter les impacts sur ces milieux. Le projet est donc compatible avec l'orientation.
Agir en faveur des zones humides	Orientation A-9 : Stopper la disparition, la dégradation des zones humides à l'échelle du bassin Artois-Picardie et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité	Non concerné
Connaître et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses	Orientation A-10 : Poursuivre l'identification, la connaissance et le suivi des pollutions par les micropolluants nécessaires à la mise en œuvre d'actions opérationnelles **Orientation A-11 : Promouvoir les actions, à la source de réduction ou de suppression des rejets de micropolluants** Orientation A-12 : Améliorer les connaissances sur l'impact des sites pollués	Des mesures de prévention des risques de pollution seront mises en place en phase travaux. Une caractérisation des sédiments sera réalisée avant chaque opération. Le projet est donc compatible avec l'orientation.
Enjeu B : Garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisantes		
Protéger la ressource en eau contre les pollutions	Orientation B-1 : Poursuivre la reconquête de la qualité des captages et préserver la ressource en eau dans les zones à enjeu eau potable définies dans le SDAGE	Non concerné
Améliorer la gestion de la ressource en eau	Orientation B-2 : Anticiper et prévenir les situations de crise par la gestion équilibrée des ressources en eau Orientation B-3 : Inciter aux économies d'eau et à l'utilisation des ressources alternatives Orientation B-4 : Anticiper et assurer une gestion de crise efficace, en prévision, ou lors des étiages sévères	
Rechercher et réparer les fuites dans les réseaux d'eau potable	Orientation B-5 : Rechercher et réparer les fuites dans les réseaux d'eau potable	
Rechercher au niveau international, une gestion équilibrée des aquifères	Orientation B-6 : Rechercher au niveau international, une gestion équilibrée des aquifères	
Enjeu C : S'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations		
Prévenir et gérer les crues, inondations et submersions marines	**Orientation C-1 : Limiter les dommages liés aux inondations** Orientation C-2 : Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation et les risques d'érosion des sols et coulées de boues	Le projet s'inscrit dans le cadre du PAPI-BSA et contribue à la réduction des risques d'inondation par submersion marine
Préserver et restaurer la dynamique naturelle des cours d'eau	Orientation C-3 : Privilégier le fonctionnement naturel des bassins versants Orientation C-4 : Préserver et restaurer la dynamique naturelle des cours d'eau	Non concerné
Enjeu D : Protéger le milieu marin		
Maintenir ou réduire les pollutions d'origine tellurique à un niveau compatible avec les objectifs de bon état écologique du milieu marin	Orientation D-1 : Réaliser ou réviser les profils pour définir la vulnérabilité des milieux dans les zones protégées baignade et conchyliculture mentionnées dans le registre des zones Protégées Orientation D-2 : Limiter les risques microbiologiques en zone littorale ou en zone d'influence des bassins versants définie dans le cadre des profils de vulnérabilité pour la baignade et la conchyliculture Orientation D-3 : Intensifier la lutte contre la pollution issue des installations portuaires et des navires	Des mesures de prévention des risques de pollution et de gestion des déchets seront mises en place en phase travaux. Une caractérisation des sédiments sera réalisée avant chaque opération. Le projet est donc compatible avec l'orientation.

Objectif	Orientation	Analyse de la compatibilité des travaux
	Orientation D-4 : Prendre des mesures pour lutter contre l'eutrophisation et la présence de déchets sur terre et en mer Orientation D-5 : Assurer une gestion durable des sédiments dans le cadre des opérations de dragage et de clapage	
Préserver ou restaurer les milieux littoraux et marins indispensables à l'équilibre des écosystèmes	**Orientation D-6 : Respecter le fonctionnement dynamique du littoral dans la gestion du trait de côte** **Orientation D-7 : Préserver les milieux littoraux particuliers indispensables à l'équilibre des écosystèmes avec une forte ambition de protection au regard des pressions d'aménagement et d'activités**	Les travaux auront des impacts sur les milieux naturels et sur le fonctionnement sédimentaire. Les impacts écologiques et sédimentologiques sur les milieux naturels ont été évalués et seront suivis. Des mesures d'évitement et de réduction sont mises en place afin de limiter les impacts. Le maitre d'ouvrage la CA2BM s'engage à adapter le volume prélevé pour chaque campagne en s'appuyant sur les suivis topographiques annuels, de manière à ce que le prélèvement de sables sur le front de mer de Berck-sur-Mer n'ait pas d'effet sur le transit sédimentaire global de la zone. Les profils de la plage seront réalisés avant et après rechargement. Ces profils seront fournis à la DDTM62 après chaque opération. Par ailleurs, le maitre d'ouvrage a lancé une étude hydrosédimentaire à l'échelle de toute la baie d'Authie, et prévoit un bilan à 5 ans pour tenir compte des éléments d'analyse et adapter le volume des rechargements pluriannuels à venir. Les opérations de rechargement s'inscrivent dans le cadre de la stratégie littorale Bresle-Somme-Authie, qui tient compte de la vulnérabilité structurelle du territoire, et indique qu'il est indispensable d'engager une politique visant prévoit l'adaptation des enjeux (bâtis, réseaux, agricoles …) et la relocalisation des enjeux bâtis et socio-économiques. Néanmoins, ces mesures alternatives s'inscrivent dans le temps long (pour leur préparation, leur acceptation, leur financement). Il est donc indispensable durant ce délai d'assurer la protection des populations et des enjeux économiques par la construction/réparation d'un système de protection transitoire à 50 ans. Par ailleurs, est prévu plusieurs suivis écologiques ciblant notamment la laisse de mer, l'avifaune, les populations de phoques et les communautés benthiques. Un bilan à 5 ans des opérations de rechargement de plage sera effectué par la CA2BM, et communiqué à la DDTM62, afin d'évaluer les effets de ces opérations, et éventuellement réévaluer les besoins ainsi que l'efficacité des suivis environnementaux. Le projet est donc compatible avec l'orientation.
Enjeu E : Mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes avec le domaine de l'eau		
Renforcer le rôle des SAGE	Orientation E-1 : Renforcer le rôle des Commissions Locales de l'Eau (CLE) des SAGE	Non concerné
Assurer la cohérence des politiques publiques	Orientation E-2 : Permettre une meilleure organisation des moyens et des acteurs en vue d'atteindre les objectifs environnementaux.	
Mieux connaître et mieux informer	Orientation E-3 : Former, informer et sensibiliser Orientation E-4 : Adapter, développer et rationaliser la connaissance	
Tenir compte du contexte économique et social dans l'atteinte des objectifs environnementaux	Orientation E-5 : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau dans l'atteinte des objectifs environnementaux	
S'adapter au changement climatique et préserver la biodiversité	Orientation E-6 : S'adapter au changement climatique Orientation E-7 : Préserver la biodiversité	

6.2 SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)

Le secteur est concerné par le **schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE)** Authie, en cours d'élaboration. Le territoire du SAGE de l'Authie a été fixé par arrêté inter-préfectoral le 5 août 1999. Il présente une surface de 1253 km² répartie sur 155 communes (82 dans le Pas de Calais et 73 dans la Somme). La population a une densité d'environ 79000 habitants et est concentrée dans les quatre principales agglomérations : Auxi-le-Château, Berck-sur-mer, Rang-du-Fliers et Doullens.

Le SAGE est un outil de planification, institué par la loi sur l'eau de 1992, visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Déclinaison du Schéma Directeur de l'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) à une échelle plus locale, il vise à concilier la satisfaction et le développement des différents usages (eau potable, industrie, agriculture, …) et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire. Délimité selon des critères naturels, il concerne un bassin versant hydrographique ou une nappe. Il repose sur une démarche volontaire de concertation avec les acteurs locaux.

Le SAGE fixe, coordonne et hiérarchise des objectifs généraux d'utilisation, de valorisation et de protection quantitative et qualitative des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques, ainsi que de préservation des zones humides. Il identifie les conditions de réalisation et les moyens pour atteindre ces objectifs : il précise les objectifs de qualité et quantité du SDAGE, en tenant compte des spécificités du territoire, il énonce des priorités d'actions, il édicte des règles particulières d'usage.

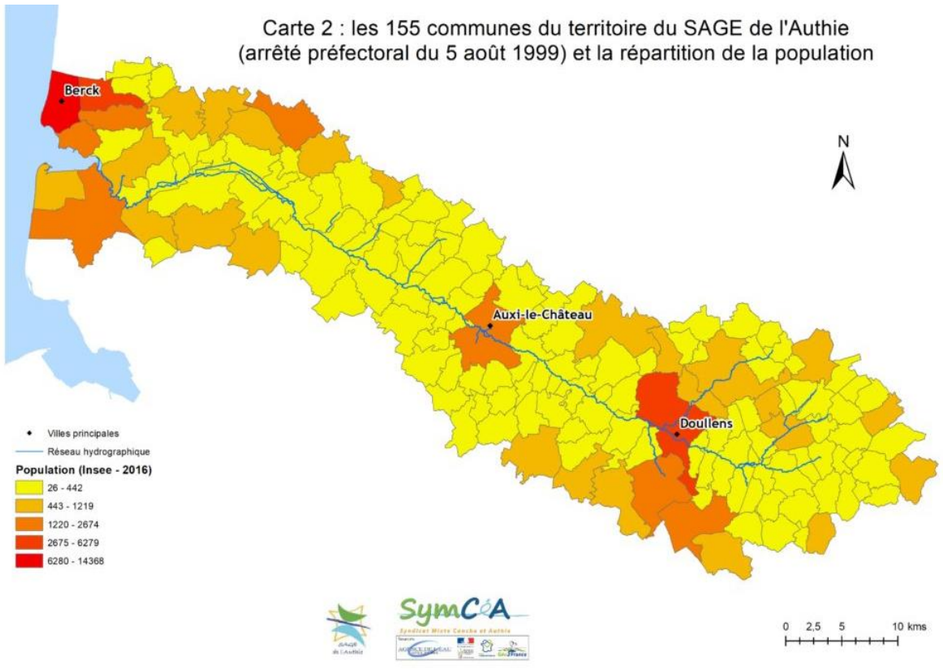


Figure 133. Territoire du SAGE de l'Authie (Source : www.sageauthie.fr)

Les enjeux et objectifs pré-identifiés du territoire du SAGE de l'Authie sont les suivants :

- Enjeu 1 : Assurer la bonne fonctionnalité des milieux aquatiques sur le territoire
  - Objectif 1.1: Améliorer la qualité des habitats
  - Objectif 1.2: Restaurer la continuité écologique sur l'Authie et sur ses affluents
  - Objectif 1.3: Préserver et valoriser les zones humides
  - Objectif 1.4: Préserver et valoriser les espaces naturels
- Enjeu 2 : Prévenir et Maîtriser les risques sur le bassin versant de l'Authie
  - Objectif 2.1: Développer la connaissance du risque d'inondation sur le territoire
  - Objectif 2.2: Lutter contre les inondations par les eaux pluviales en milieu urbain
  - Objectif 2.3: Lutter contre l'érosion et le ruissellement sur les terres agricoles
- Enjeu 3 : Préserver et gérer la ressource en eau sur le territoire
  - Objectif 3.1: Améliorer la qualité des eaux superficielles
  - Objectif 3.2: Améliorer la qualité des eaux souterraines
  - Objectif 3.3: Garantir tous les usages et les fonctions de la ressource en préservant l'équilibre quantitatif
- Enjeu 4 : Faire vivre le SAGE de l'Authie sur le territoire
  - Objectif 4.1: Développer la connaissance du SAGE et de la CLE sur le territoire
  - Objectif 4.2: Intégrer le SAGE dans le développement du territoire

Le projet est situé sur le territoire du SAGE de l'Authie en cours d'élaboration à date de la présente étude (1er semestre 2023).

6.3 DOCUMENT STRATEGIQUE DE FAÇADE (DSF) ET PLAN D'ACTION

Le Document stratégique de façade (DSF) est un document stratégique qui définit les objectifs de la gestion intégrée de la mer et du littoral et les dispositions correspondant à ces objectifs, pour chacune des façades maritimes et des bassins maritimes ultramarins, dans le respect des principes et des orientations définis par la stratégie nationale pour la mer et le littoral.

Pour fixer son ambition maritime sur le long terme, la France s'est dotée, en février 2017, d'une Stratégie Nationale pour la Mer et le Littoral (SNML). Le document stratégique de façade (DSF) est en déclinaison un document de planification qui précise les orientations de cette stratégie nationale pour la mer et le littoral. Elaboré à l'échelle de chaque façade maritime de métropole, le DSF comporte deux volets (stratégique et opérationnel). Les différents volets font l'objet d'une élaboration en plusieurs étapes et de décisions d'adoption successives.

La stratégie nationale pour la mer et le littoral traite, dans une perspective de gestion intégrée, des six thèmes suivants :

- La protection des milieux, des ressources, des équilibres biologiques et écologiques ainsi que la préservation des sites, des paysages et du patrimoine ;
- La prévention des risques et la gestion du trait de côte ;
- La connaissance, la recherche et l'innovation ainsi que l'éducation et la formation aux métiers de la mer ;
- Le développement durable des activités économiques, maritimes et littorales et la valorisation des ressources naturelles minérales, biologiques et énergétiques ;
- La participation de la France à l'élaboration et à la mise en œuvre de politiques internationales et européennes intégrées pour la protection et la valorisation des espaces et activités maritimes ;
- La gouvernance associée à cette stratégie, les moyens de sa mise en œuvre et les modalités de son suivi et de son évaluation.

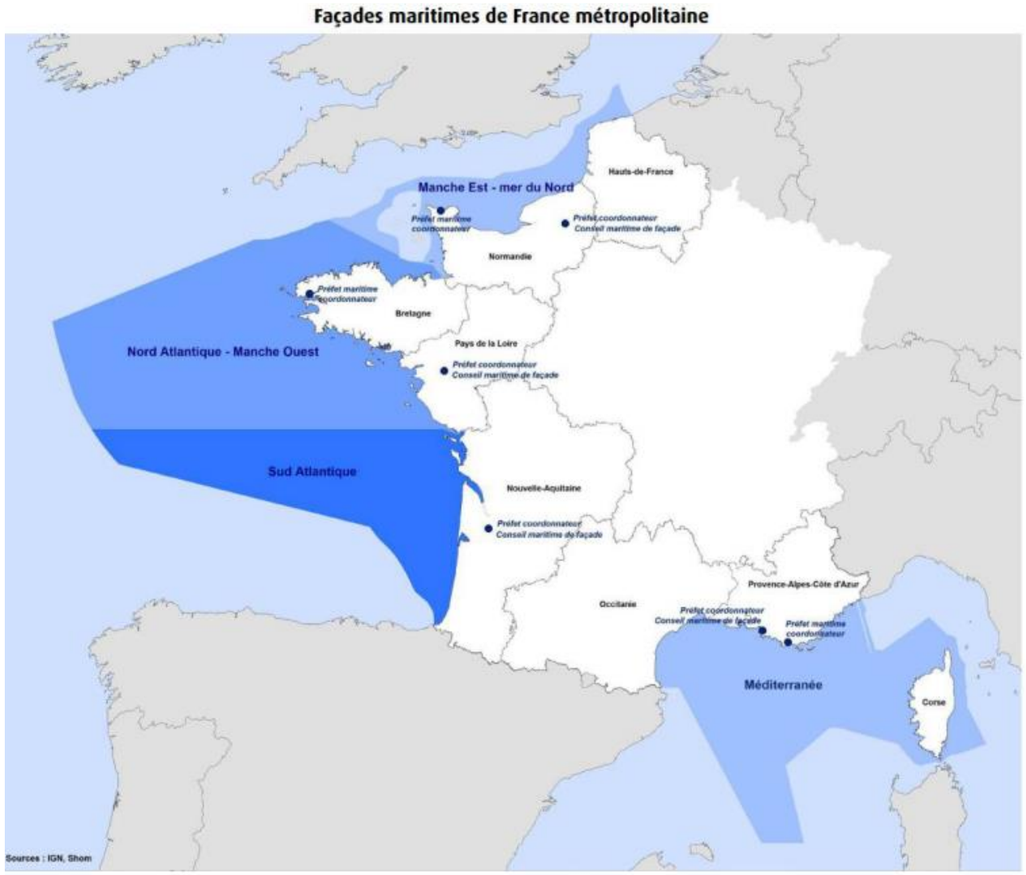


Figure 134. Les façades maritimes de France métropolitaine (Source : www.dirm.memn.developpement-durable.gouv.fr)

Le projet est localisé en mer sur la façade maritime de la Manche Est - mer du Nord qui s'étend sur 1022 km, de la frontière belge au golfe anglo-normand, en limite de la Bretagne comme illustré en figure précédente. Elle compte 7 des 26 départements métropolitains de bord de mer et 2 des 8 régions littorales : Hauts-de-France et Normandie. À la suite des consultations, le préfet maritime de la Manche et de la mer du Nord et le préfet de la région Normandie, préfets coordonnateurs, ont adopté la **stratégie de façade maritime le 25 septembre 2019**.

Les 15 objectifs stratégiques généraux du document stratégique de façade Manche Est – Mer du Nord regroupent par grandes thématiques les objectifs particuliers environnementaux (OE) et socio-économiques (OSE).

Le plan d'action du document stratégique de façade Manche Est - mer du Nord recense les actions déjà mises en œuvre dans le **plan d'action pour le milieu marin** (PAMM) Manche - mer du Nord. Les PAMM sont la déclinaison française de la mise en œuvre de la Directive-Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) et du Code de l'environnement qui s'applique aux eaux marines métropolitaines. Les PAMM contiennent cinq parties mises à jour tous les six ans (évaluation initiale des eaux marines, définition du bon état écologique de ces eaux, objectifs environnementaux et indicateurs associés, programme de surveillance et programme de mesures). Le premier cycle, ouvert en 2012, s'est achevé en 2017. **Les PAMM sont désormais intégrés aux documents stratégiques de façade**, dont ils constituent le volet environnemental.

Le **plan d'action** (PdA) du document stratégique de façade constitue la déclinaison opérationnelle de la stratégie et traduit les orientations retenues pour répondre aux objectifs stratégiques. Le plan d'action du DSF regroupe des actions d'initiative nationale permettant de décliner des politiques publiques structurantes ainsi que des actions d'initiative locale. Il se compose de **47 actions environnementales et 46 actions socio-économiques**.

Les projets soumis à étude d'impact doivent être compatibles les objectifs du document stratégique de façade (selon l'article L219-4 du code de l'environnement) et doivent notamment : éviter les incidences sur les milieux, ressources et équilibres biologiques ; ne pas aggraver les risques d'érosion côtière et ne pas porter atteinte aux activités économiques, maritimes et littorales.

Le tableau ci-dessous présente une analyse de la compatibilité du projet avec les orientations du document stratégique de façade Manche-Mer du Nord.

Tableau 58. Compatibilité avec le plan d'action du DSF Manche Mer du Nord

Code et libellé de l'OE	Justification et compatibilité
D01 Habitats benthiques	
D01-HB-OE01 Adapter la pression de pâturage et réduire les perturbations physiques des prés salés et végétation pionnière à salicornes liées aux activités anthropiques (de loisir et professionnelles)	*Les opérations n'interviennent pas sur les habitats de prés salés* ➔ *Non concerné*
D01-HB-OE02 Restaurer des espaces de prés salés situés dans les zones menacées par la montée du niveau de la mer	*Les opérations n'interviennent pas sur les habitats de prés salés* ➔ *Non concerné*
D01-HB-OE03 Réduire les perturbations physiques liées à la fréquentation humaine sur les habitats rocheux intertidaux, notamment par la pêche à pied.	*Les opérations n'interviennent pas sur des habitats rocheux intertidaux* ➔ *Non concerné*
D01-HB-OE04 Éviter les perturbations physiques sur les bioconstructions à sabellaridés (hermelles) par le piétinement, la pêche à pied de loisir et les engins de pêche de fond.	*Les opérations n'interviennent pas sur ce type d'habitat* ➔ *Non concerné*
D01-HB-OE05 Eviter la perturbation physique des herbiers de zostères (par les mouillages, engins de pêche de fond et pêche à pied)	*Les opérations n'interviennent pas sur ce type d'habitat* ➔ *Non concerné*
D01-HB-OE06 Réduire les perturbations physiques sur les habitats sédimentaires subtidaux et circalittoraux notamment dans la zone des 3 milles	*Les opérations n'interviennent pas sur ce type d'habitat* ➔ *Non concerné*
D01-HB-OE10 Eviter l'abrasion et l'étouffement des zones les plus représentatives des habitats profonds (Ecosystèmes Marins Vulnérables) et réduire l'abrasion des structures géomorphologiques particulières	*Les opérations n'interviennent pas sur ce type d'habitat* ➔ *Non concerné*
D01-HB-OE11 Limiter la pression d'extraction sur les dunes hydrauliques de sables coquilliers et éviter la pression d'extraction sur les dunes du haut de talus.	*Les opérations n'interviennent pas sur ce type d'habitat* ➔ *Non concerné*
D01 Mammifères marins et tortues marines	
D01-MT-OE01 Limiter le dérangement anthropique des mammifères marins	Les effets des opérations sur le dérangement des phoques auront lieu hors période de reproduction et sur une durée limitée (1 mois). Les opérations ne prévoient aucun navire (dragage et rechargement par voie terrestre). Les observations de terrain montrent une bonne adaptabilité des phoques à ce type de travaux. ➔ Compatible
D01-MT-OE02 Réduire les captures accidentelles de tortues marines et de mammifères marins, en particulier des petits cétacés.	*Les opérations ne prévoient aucun navire (dragage et rechargement par voie terrestre).* ➔ *Non concerné*
D01-MT-OE03 Réduire les collisions avec les tortues marines et les mammifères marins.	*Les opérations ne prévoient aucun navire (dragage et rechargement par voie terrestre).* ➔ *Non concerné*

Code et libellé de l'OE	Justification et compatibilité
D01 Oiseaux marins	
D01-OM-OE01 Réduire les captures accidentelles d'oiseaux marins (au large et à proximité des colonies), et diminuer en particulier les captures accidentelles des espèces les plus vulnérables comme les puffins des Baléares, Yelkouan et cendré par les palangres, les filets fixes et les sennes à petits pélagiques.	*Les opérations ne prévoient aucun navire (dragage et rechargement par voie terrestre).* ➔ *Non concerné*
D01-OM-OE02 Prévenir les collisions des oiseaux marins avec les infrastructures en mer, notamment les parcs éoliens (application de la séquence éviter, réduire, compenser).	*Les opérations ne prévoient aucune structure en mer.* ➔ *Non concerné*
D01-OM-OE03 Eviter les pertes d'habitats fonctionnels pour les oiseaux marins, en particulier dans les zones marines où la densité est maximale	Les opérations de transit seront limitées à une bande de 6 m en haut d'estran, afin de préserver les replats boueux ou sableux, qui sont des zones d'alimentation pour l'avifaune en période migratoire et d'hivernage. Pendant les opérations il y aura un effet de dérangement, toutefois la durée est relativement courte (1 mois) et ces espaces redeviennent de nouveau favorables à la tranquillité de l'avifaune. ➔ Compatible
D01-OM-OE04 Réduire la pression exercée par certaines espèces introduites et domestiques sur les sites de reproduction des oiseaux marins	*Le projet n'aura pas d'effet sur l'introduction d'espèces domestiques sur les sites de reproduction des oiseaux marins* ➔ *Non concerné*
D01-OM-OE05 Maintenir ou restaurer les habitats fonctionnels des oiseaux marins dans les zones humides littorales	Les opérations de transit seront limitées à une bande de 6 m en haut d'estran, afin de préserver les replats boueux ou sableux, qui sont des zones d'alimentation pour l'avifaune en période migratoire et d'hivernage. Pendant les opérations il y aura un effet de dérangement, toutefois la durée est relativement courte (1 mois) et ces espaces redeviennent de nouveau favorables à la tranquillité de l'avifaune. ➔ Compatible
D01-OM-OE06 Limiter le dérangement physique, sonore, lumineux des oiseaux marins au niveau de leurs zones d'habitats fonctionnels	Pendant les opérations il y aura un effet de dérangement, toutefois la durée est relativement courte (1 mois) et hors période de reproduction. Ces espaces redeviennent de nouveau favorables à la tranquillité de l'avifaune. ➔ Compatible
D01-OM-OE07 Éviter ou adapter le prélèvement sur le domaine public maritime des espèces identifiées au titre de l'Accord international sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA) et menacées au niveau européen.	*Le projet ne prévoit aucun prélèvement d'espèces* ➔ *Non concerné*
D01 Poissons céphalopodes	
D01-PC-OE01 Maximiser la survie des élasmobranches capturés accidentellement, en particulier les espèces interdites à la pêche (catégorie A) et les espèces non interdites à la pêche, mais prioritaires en termes de conservation (catégories B et C)	*Le projet ne concerne pas une activité de pêche. Il n'est pas prévu de navire ni pour le dragage ni pour le rechargement qui se font par voie terrestre uniquement.* ➔ *Non concerné*
D01-PC-OE03 Adapter les prélèvements en aval de la limite de salure des eaux (LSE) d'espèces amphihalines de manière à atteindre ou à maintenir le bon état du stock et réduire les captures accidentelles des espèces amphihalines* dont la capacité de renouvellement est compromise,	*Le projet ne concerne pas une activité de pêche. Il n'est pas prévu de navire ni pour le dragage ni pour le rechargement qui se font par voie terrestre uniquement.* ➔ *Non concerné*
en particulier dans les zones de grands rassemblements, les estuaires et les panaches estuariens identifiés par les PLAGEPOMI	
D01-PC-OE05 Diminuer toutes les pressions qui affectent l'étendue et la condition des zones fonctionnelles halieutiques d'importance ZFHi identifiées (dont frayères, nourriceries, voies de migration), essentielles à la réalisation du cycle de vie des poissons, céphalopodes et crustacés d'intérêt halieutique	*Le projet est situé sur le littoral, il n'y aura pas d'impact sur les zones de frayères ou nourriceries.* ➔ *Non concerné*
D02 Espèces non indigènes	
D02-OE01 Limiter le risque d'introduction d'espèces non indigènes lié à l'importation de faune et de flore.	*Le projet ne prévoit pas d'utilisation de navire, les opérations seront réalisées par voie terrestre uniquement.* ➔ *Non concerné*
D02-OE02 Limiter le transfert des espèces non indigènes (ENI) à partir de zones fortement impactées	
D02-OE03 Limiter les risques d'introduction et de dissémination d'espèces non indigènes (ENI) liés aux eaux et sédiments de ballast des navires	
D02-OE04 Limiter les risques de dissémination des espèces non indigènes lors de l'introduction et du transfert des espèces aquacoles	
D03 Espèces commerciales	
D03-OE01 Conformément à la Politique Commune de la Pêche (PCP), adapter la mortalité par pêche pour atteindre le rendement maximum durable (RMD) pour les stocks halieutiques couverts par des recommandations internationales et européennes.	*Le projet ne concerne pas une activité de pêche* ➔ *Non concerné*
D03-OE02 Adapter la mortalité par pêche pour assurer une gestion durable des stocks locaux pour les stocks halieutiques concernés totalement ou partiellement par une évaluation nationale ou infranationale et faisant l'objet d'une gestion locale.	
D03-OE03 Adapter les prélèvements par la pêche de loisir de manière à atteindre ou maintenir le bon état des stocks sur la base des meilleures connaissances disponibles.	
D04 Réseaux trophiques	
D04-OE02 Adapter la mortalité par pêche sur les espèces fourrages de façon à favoriser le maintien des ressources trophiques nécessaires aux grands prédateurs.	*Le projet ne concerne pas une activité de pêche. Le projet ne prévoit pas d'utilisation de navire, les opérations seront réalisées par voie terrestre uniquement.* ➔ *Non concerné*
D05 Eutrophisation	
D05-OE01 Réduire les apports de nutriments (nitrates et phosphates) notamment en provenance des fleuves débouchant sur des zones marines eutrophisées	*Le projet ne concerne pas d'opération susceptible d'avoir un effet sur les apports en nutriments* ➔ *Non concerné*
D05-OE02 Réduire les apports de nutriments (nitrates et phosphates) notamment en provenance des petits fleuves côtiers, débouchant sur des zones marines sensibles du fait de leur confinement ou de la présence d'habitats sensibles à ces apports	

Code et libellé de l'OE	Justification et compatibilité
D05-OE03 Ne pas augmenter les apports de nutriments dans les zones peu ou pas impactées par l'eutrophisation	
D05-OE04 Réduire les apports d'azote atmosphérique (Nox) au niveau national.	
D06 Intégrité des fonds	
D06-OE01 Limiter les pertes physiques d'habitat liées à l'artificialisation de l'espace littoral, de la laisse de plus haute mer à 20 mètres de profondeur	*Le projet ne prévoit pas d'artificialisation ni de l'estran ni des fonds côtiers* ➔ *Non concerné*
D06-OE02 Réduire les perturbations et les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées aux activités et usages maritimes	Le projet ne concerne pas l'habitat de prés salés ciblé par cet objectif environnemental. Les opérations de transit seront limitées à une bande de 6 m en haut d'estran, afin de préserver les replats boueux ou sableux. Les végétations de laisses de mer sont en général fugaces et disparaissent en hiver, restituant à cette occasion le sable piégé en saison estivale. Les travaux ne seront donc pas dommageables puisque effectués hors saison végétative. Le projet prévoit, si la laisse de mer est présente, de la repousser en milieu de plage afin de réduire l'impact de la circulation des engins sur cet habitat. La laisse de mer est potentiellement un lieu de nidification et d'alimentation pour les gravelots. Afin de prévenir tout impact sur les fonctions écologiques du Gravelot à collier interrompu, les opérations de rechargement seront réalisées en dehors de la période sensible pour les gravelots (avril-août). ➔ Compatible
D07 Conditions hydrographiques	
D07-OE01 Éviter les impacts résiduels notables de la turbidité au niveau des habitats et des principales zones fonctionnelles halieutiques d'importance les plus sensibles à cette pression, sous l'influence des ouvrages maritimes, de l'extraction de matériaux, du dragage, de l'immersion de matériaux de dragage, des aménagements et de rejets terrestres	Les sédiments présentent une bonne qualité et les opérations n'auront pas d'effet sur la turbidité puisque les travaux d'extraction du sable sur la zone d'emprunt et de rechargement se faisant à marée basse, aucune remise en suspension n'est à prévoir. Compte tenu des faibles quantités de particules fines, la turbidité à marée haute sera négligeable, et n'induit pas d'incidence significative sur la qualité des eaux littorales. ➔ Compatible
D07-OE02 Éviter toute nouvelle modification anthropique des conditions hydrographiques ayant un impact résiduel notable sur la courantologie et la sédimentologie des secteurs à enjeux et en priorité dans les baies macro-tidales, les zones de courant maximaux et des secteurs de dunes hydrauliques	Le prélèvement de sables sur le front de mer de Berck-sur-Mer n'aura qu'un faible effet sur le transit sédimentaire global de la zone. Les opérations de rechargement (35 000 m^3/an) ne pourront pas à elles-seules modifier le fonctionnement hydrosédimentaire de la baie. Il n'y aura donc pas de modification des petits fonds (zone de déferlement de la houle). Les effets sur la houle seront négligeables. Les effets sur la courantologie seront faibles et limités à la zone d'estran. Les effets seront temporaires car la morphologie s'adapte aux forçages hydrodynamiques : les profils de plage évoluent de manière saisonnière sous l'influence des houles et des courants. ➔ Compatible
D07-OE03 Limiter les pressions et les obstacles à la connectivité mer-terre au niveau des estuaires et des lagunes côtières	*Le projet situé sur le littoral de la rive nord de la baie d'Authie n'aura pas d'effet sur la connectivité terre-mer de l'estuaire.* ➔ *Non concerné*
D07-OE04 Assurer un volume d'eau douce suffisant en secteur côtier toute l'année, notamment en réduisant les niveaux de prélèvements d'eau (souterraine et de surface) au niveau du bassin versant	*Le projet n'aura pas d'effet sur les volumes d'eau douce ou le régime hydrographique.* ➔ *Non concerné*
D08 Contaminants	
D08-OE01 Réduire les apports de contaminants dus aux apports pluviaux des communes, des agglomérations littorales et des ports	*Le projet n'est pas concerné par la gestion des eaux pluviales.* ➔ *Non concerné*
D08-OE02 Réduire les apports directs en mer de contaminants, notamment les hydrocarbures liés au transport maritime et à la navigation	Le projet prévoit une série de mesures de prévention contre les pollutions accidentelles ainsi que des mesures curatives en cas de pollution durant les opérations de dragage et rechargement. ➔ Compatible
D08-OE03 Réduire les rejets d'effluents liquides (eaux noires, eaux grises), de résidus d'hydrocarbures et de substances dangereuses issus des navires de commerce, de pêche ou de plaisance	*Le projet ne prévoit pas d'utilisation ne navire, les opérations seront réalisées par voie terrestre uniquement.* ➔ *Non concerné*
D08-OE04 Limiter le rejet dans le milieu naturel de contaminants et la dissémination d'espèces non indigènes lors du carénage des navires (plaisance et professionnels) et des équipements immergés (bouées, structures d'élevages, etc.)	*Le projet n'est pas concerné par l'entretien ou le carénage de navire* ➔ *Non concerné*
D08-OE05 Limiter les apports directs, les transferts et la remobilisation de contaminants en mer liés aux activités en mer autres que le dragage et l'immersion (ex : creusement des fonds marins pour installation des câbles, EMR, transport maritime …) et supprimer les rejets, émissions, relargage des substances dangereuses prioritaires mentionnées en annexe 10 de la DCE	*Le projet ne concerne pas des activités autres que le dragage.* ➔ *Non concerné*
D08-OE06 Limiter les apports en mer de contaminants des sédiments au-dessus des seuils réglementaires liés aux activités de dragage et d'immersion	Une caractérisation des sédiments sera réalisée avant chaque opération. Le projet prévoit par ailleurs une série de mesures de prévention des risques de pollutions durant les opérations de dragage et rechargement. ➔ Compatible
D08-OE07 Réduire les rejets à la mer de contaminants d'origine terrestre (hors activité de dragage)	*Le projet ne concerne pas des activités autres que le dragage.* ➔ *Non concerné*
D08-OE08 Réduire les apports atmosphériques de contaminants.	Le projet n'aura pas d'effet sur les apports atmosphériques de contaminants. Le projet prévoit par ailleurs une série de mesure permettant de limiter les émissions de gaz à effet de serre. ➔ Compatible
D09 Contaminants / questions sanitaires	

Code et libellé de l'OE	Justification et compatibilité
D09-OE01 Réduire les transferts directs de polluants microbiologiques en particulier vers les zones de baignade et les zones de production de coquillages	Une caractérisation des sédiments sera réalisée avant chaque opération. Le projet prévoit par ailleurs une série de mesures de prévention des risques de pollutions durant les opérations de dragage et rechargement. ➔ Compatible
D10 Déchets	
D10-OE01 Réduire les apports et la présence des déchets d'origine terrestre retrouvés en mer et sur le littoral	Le projet prévoit une série de mesures de prévention des pollutions et de gestion des déchets durant les opérations de dragage et rechargement. ➔ Compatible
D10-OE02 Réduire les apports et la présence de déchets en mer issus des activités, usages et aménagements maritimes	Le projet prévoit une série de mesures de prévention des pollutions et de gestion des déchets durant les opérations de dragage et rechargement. ➔ Compatible
D11 Énergies sonores introduites en mer	
D11-OE01 Réduire le niveau de bruit lié aux émissions impulsives au regard des risques de dérangement et de mortalité des mammifères marins.	*Le projet ne concerne pas d'émission d'énergie sonores en mer.* ➔ *Non concerné*
D11-OE02 Maintenir ou réduire le niveau de bruit continu produit par les activités anthropiques, notamment le trafic maritime.	

Le projet est rendu compatible avec le document stratégique de façade Manche Est – Mer du Nord, grâce à l'application de la séquence ERC et la mise en œuvre des mesures de suivi et de surveillance.

6.4 PLAN DE PREVENTION DES RISQUES LITTORAUX (PPRL)

Le PPRL du secteur du Montreuillois a été prescrit le 10 mai 2016 et a été approuvé le 24 juillet 2018 sur les communes de Berck-sur-Mer, Conchil-le-Temple, Cucq, Etaples-sur-Mer, Groffliers, Rang-du-Fliers, Saint-Josse, Le Touquet-Paris-Plage, Verton et Waben.

Ce PPRL a été mis en place car ces communes sont concernées par un risque de submersion marine qui résulte de la conjonction entre une marée importante et des conditions climatiques défavorables de type tempête qui engendrent une surcote. La carte ci-dessous montre les niveaux d'aléa sur Groffliers.

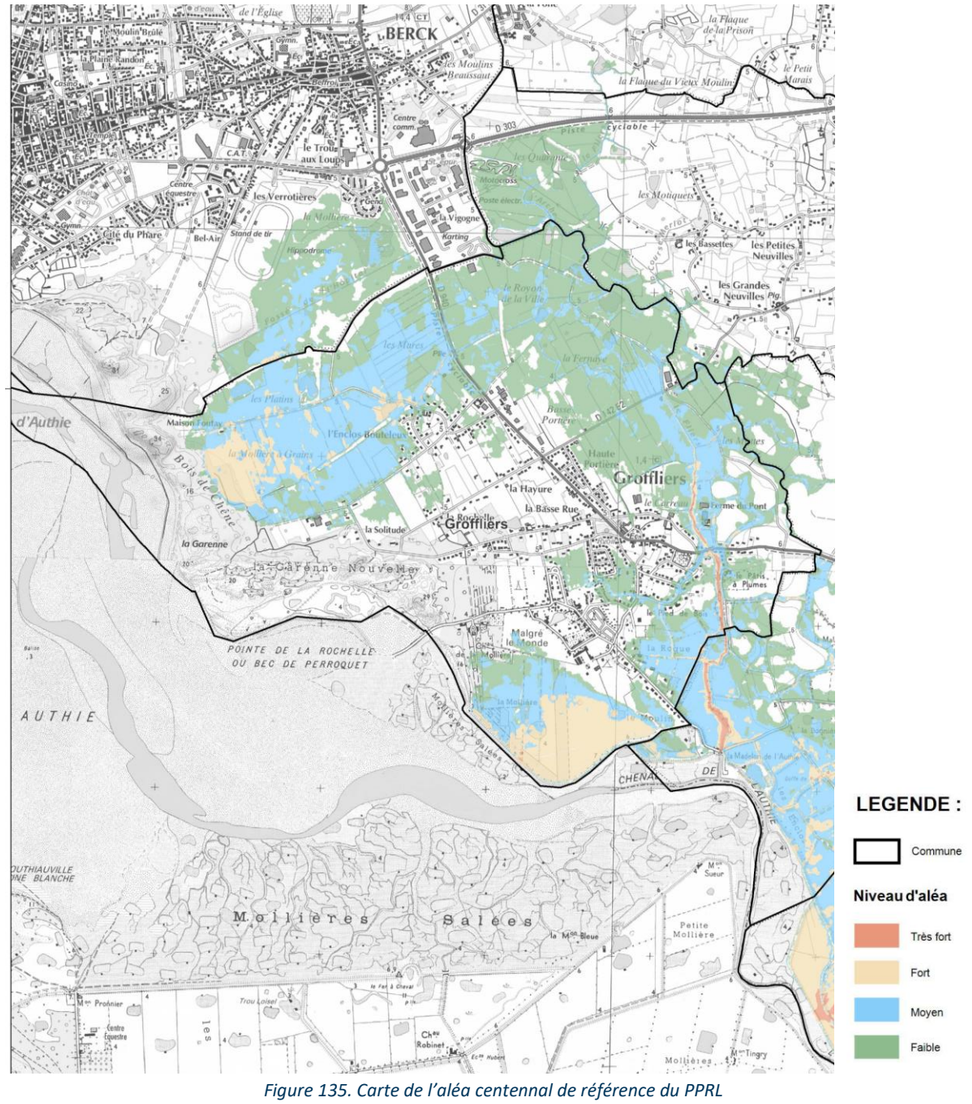


Figure 135. Carte de l'aléa centennal de référence du PPRL

Les zones de projet ne sont pas localisées au sein de secteur à aléa particulier mais à proximité d'aléas forts, en arrière de Bois de Sapins. L'objectif du projet est d'améliorer la protection des biens et personnes via le système d'endiguement Authie Nord. Le projet est compatible avec le PPRL.

6.5 PLAN DE GESTION DES RISQUES D'INONDATION (PGRI)

La directive du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et la gestion du risque d'inondation a conduit à élaborer le premier Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) du bassin Artois-Picardie, dans les mêmes échéances que celles du SDAGE 2017-2022. Le **PGRI Artois-Picardie 2022-2027 a été approuvé le 18 mars 2022**.

Ce document est applicable sur tout le district hydrographique Artois-Picardie. Il a une portée directe sur les documents d'urbanisme et les programmes et décisions administratives dans le domaine de l'eau.

Le document fonde la politique de gestion du risque d'inondation sur le bassin Artois-Picardie pour les débordements de cours d'eau et les submersions marines. Il forme les mesures identifiées à l'échelon du bassin dans le PGRI visées par l'article L. 566-7 du Code de l'environnement.

Les objectifs du PGRI 2016-2021 Artois-Picardie sont organisés en 5 grands objectifs.

- 1. Aménager durablement les territoires et réduire la vulnérabilité des enjeux exposés aux inondations
- 2. Favoriser le ralentissement des écoulements en cohérence avec la préservation des milieux aquatiques
- 3. Améliorer la connaissance des risques d'inondation et le partage de l'information pour éclairer les décisions et responsabiliser les acteurs-relais
- 4. Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale des territoires sinistrés
- 5. Mettre en place une gouvernance des risques d'inondation instaurant une solidarité entre les territoires

Le projet est concerné par l'objectif n°2. Le tableau suivant propose une analyse de la compatibilité du projet avec les dispositions des grands objectifs du PGRI concernés par le projet.

Tableau 59. Analyse de la compatibilité des travaux avec les grands objectifs du PGRI 2022-2027

Grands objectifs et orientations du PGRI Artois-Picardie 2022-2027	Dispositions	Analyse de la compatibilité
Objectif 2 Favoriser le ralentissement des écoulements, en cohérence avec la préservation des milieux aquatiques		
Orientation 4 : renforcer la cohérence entre les politiques de gestion de trait du côte et de défense contre la submersion marine	Disposition 11 : Mettre en œuvre des stratégies de gestion des risques littoraux intégrant la dynamique d'évolution du trait de côte	Le projet concerne l'entretien du cordon dunaire de Bois de Sapins, qui constitue au titre du système d'endiguement Authie nord un tronçon de type « cordon dunaire anthropique » qui doit être entretenu. Le projet tient compte des enjeux naturels avec la mise en place de la séquence ERC. ➔ Compatible
Orientation 6 : Évaluer toutes les démarches de maîtrise de l'aléa à la lumière des risques pour les vies humaines et des critères économiques et environnementaux	Disposition 16 : Évaluer la pertinence des aménagements de maîtrise de l'aléa par des analyses coûts-bénéfices et multicritères	Le projet entre dans le cadre de la mise en œuvre du PAPI Bresle-Somme-Authie labellisé en 2015 qui a fait l'objet d'une analyse multicritères ➔ Compatible
	Disposition 17 : Garantir la sécurité des populations déjà installées à l'arrière des ouvrages de protection existants	Le cordon dunaire du Bois de Sapins fait partie intégrante du système de protection Authie-Nord, il est inclus dans le système d'endiguement au sens règlementaire et considéré pour les 10 ans à venir comme un cordon dunaire anthropique qui doit être géré et entretenu par la CA2BM. **Le projet de rechargement pluriannuel permet de garantir les cotes fixées dans l'étude de dangers et l'arrêté préfectoral de classement**. ➔ Compatible

Ainsi, le projet est compatible le PGRI Artois-Picardie 2022-2027.

6.6 PROGRAMME D'ACTION DE PREVENTION DES INONDATIONS (PAPI)

En 2011, après la tempête Xynthia et à la demande de l'Etat, le Syndicat Mixte Baie de Somme – Grand Littoral Picard (SMBS-GLP) et la Communauté d'Agglomération des 2 Baies en Montreuillois (CA2BM, sur l'ancien territoire de la CCOS) ont engagé une démarche visant à établir le Programme d'Actions et de Prévention des Inondations (PAPI) sur un périmètre s'étendant des estuaires de l'Authie à la Bresle.

Lancée début 2013, l'étude du **PAPI Bresle-Somme-Authie** a permis d'aboutir à un diagnostic approfondi et partagé du territoire face aux risques de submersion marine ainsi que d'une stratégie globale de gestion du risque sur le court, moyen et long terme. Cette stratégie s'accompagne d'un plan d'actions concret défini six années et reprenant les 7 axes du cahier des charges national.

La stratégie littorale intègre également un volet érosion, dont fait partie le ré-ensablement de Bois de Sapins et la lutte contre l'érosion au niveau de l'anse des Sternes.

Dans la Baie d'Authie, le plan d'action prévoit en rive sud et en rive nord la sécurisation et le confortement des systèmes d'endiguement.

Le PAPI Bresle-Somme-Authie a été labellisé par la Commission Mixte Inondation le 5 novembre 2015, pour une durée de 6 ans. Il définit une stratégie à court, moyen et long terme de gestion intégrée du trait de côte, à l'échelle du bassin de risque s'étendant de Berck-sur-Mer jusqu'au Tréport.

La convention-cadre opérationnelle de mise en œuvre du PAPI Bresle Somme Authie a été signée le 7 septembre 2016 par l'ensemble des partenaires financeurs du programme.

Le PAPI encadre la stratégie déclinée pour lutter contre la submersion marine, l'érosion des cordons dunaires et les éboulements par bloc de falaises, de réduire les dommages sur les personnes, les biens, les activités économiques et l'environnement. La stratégie arrêtée s'accompagne d'un premier programme d'actions concret défini pour les six années suivant la labellisation du PAPI (2016-2021), reprenant les 7 axes du cahier des charges nationales :

- Axe 1 : l'amélioration de la connaissance et de la conscience du risque ;
- Axe 2 : la surveillance, la prévision des crues et des inondations ;
- Axe 3 : l'alerte et la gestion de crise ;
- Axe 4 : la prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme ;
- Axe 5 : les actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens ;
- Axe 6 : le ralentissement des écoulements ;
- Axe 7 : la gestion des ouvrages de protection hydrauliques.

Le projet objet de la présente demande d'autorisation est intégré dans le Programme d'Actions et de Prévention des Inondations sur le littoral Picard de la Bresle à l'Authie.

Dans le cadre des études du PAPI, plusieurs scénarios ont été modélisées à l'horizon 2065. Sur le secteur du Bois de Sapins, il a été acté la construction d'une digue rétro-littorale permettant de contenir une submersion dans les bas-champs de Groffliers en cas de rupture du cordon dunaire du Bois de Sapins. Cette mesure devait absolument être accompagnée par des mesures de protection du cordon dunaire contre l'érosion.

Le projet consiste à réaliser l'entretien du cordon dunaire de Bois de Sapins, considéré comme cordon anthropique à entretenir dans l'étude de dangers associée au système d'endiguement Authie Nord. L'objectif du projet entre dans le cadre de la mise en œuvre du PAPI-BSA, il est donc compatible avec ce dernier.

6.8 CONTRIBUTION A LA REALISATION DES OBJECTIFS MENTIONNES A L'ARTICLE L. 211-1 AINSI QUE DES OBJECTIFS DE QUALITE DES EAUX PREVUS PAR L'ARTICLE D. 211-10

6.8.1 Art. L.211-1 – Gestion équilibrée et durable de la ressource en eau : contribution du projet

L'article L.211-1 du Code de l'Environnement a pour objet une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, par le biais des objectifs définis dans le Tableau 60. Objectifs visés à l'article L.211-1 du Code de l'Environnement et compatibilité du projet, ci-après.

Il présente également la justification de la contribution du projet à la réalisation des objectifs visés à l'article L.211-1 du Code de l'Environnement (CE).

Tableau 60. Objectifs visés à l'article L.211-1 du Code de l'Environnement et compatibilité du projet

Objectifs visés à l'article L211-1 du CE	Projet
1° La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ; 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 ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année	Le projet a été conçu de manière à minimiser les impacts sur l'environnement, y compris sur les milieux aquatiques. Des mesures ERC seront mises en place pour réduire les impacts sur l'ensemble des composantes du projet. L'adaptation du calendrier écologique de chantier, permettra de limiter au maximum les effets du chantier sur les milieux naturels et les espèces qu'ils abritent. Le projet contribue à la protection des biens et personnes face au risque d'inondation par submersion marine.
2° La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales ;	Le projet prévoit une série de mesures de prévention contre les pollutions accidentelles ainsi que des mesures curatives en cas de pollution durant les opérations de dragage et rechargement. Ces mesures permettront de garantir la préservation de la qualité des eaux et des milieux aquatiques.
3° La restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération ;	Non concerné
4° Le développement, la mobilisation, la création et la protection de la ressource en eau ;	Le projet ne prévoit ni pompage, ni rejet d'eau.
5° La valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource ;	Non concerné
5° bis La promotion d'une politique active de stockage de l'eau pour un usage partagé de l'eau permettant de garantir l'irrigation, élément essentiel de la sécurité de la production agricole et du maintien de l'étiage des rivières, et de subvenir aux besoins des populations locales ;	Non concerné
6° La promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau ;	Non concerné
7° Le rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques.	Non concerné
De plus, l'article L.211-1 indique que la gestion équilibrée doit permettre en priorité de satisfaire les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population. Elle doit également permettre de satisfaire ou concilier, lors des différents usages, activités ou travaux, les exigences :	
1° De la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole et conchylicole	Le projet a été conçu de manière à minimiser les impacts sur l'environnement, y compris sur les milieux aquatiques. Le projet prévoit une série de mesures de prévention contre les pollutions accidentelles ainsi que des mesures curatives en cas de pollution durant les opérations de dragage et rechargement. Ces mesures permettront de garantir la préservation de la qualité des eaux et des milieux aquatiques.
2° De la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations	Le projet ne prévoit pas d'obstacle à l'écoulement. Le projet contribue à la protection des biens et personnes face au risque d'inondation par submersion marine.
3° De l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie, en particulier pour assurer la sécurité du système électrique, des transports, du tourisme, de la protection des sites, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées.	Non concerné
Enfin, l'article L.211-1 indique que la gestion équilibrée de la ressource en eau ne fait pas obstacle à la préservation du patrimoine hydraulique, en particulier des moulins hydrauliques et de leurs dépendances, ouvrages aménagés pour l'utilisation de la force hydraulique des cours d'eau, des lacs et des mers, protégé soit au titre des monuments historiques, des abords ou des sites patrimoniaux remarquables en application du livre VI du code du patrimoine, soit en application de l'article L. 151-19 du code de l'urbanisme.	

Le projet est compatible avec l'article L.211-1 du Code de l'Environnement dans la mesure où il a été conçu de manière à assurer la protection des eaux superficielles et souterraines, grâce à la mise en place de mesures de prévention et de réduction pour des opérations pluriannuelles. En outre, le projet contribue à la protection des biens et personnes face au risque d'inondation par submersion marine.

6.8.2 Art. D.211-10 – Qualité des eaux : contribution du projet

Cet article fournit les valeurs limites pour une bonne qualité des eaux, en particulier pour les eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons. Elles sont répertoriées dans le tableau II du même article.

L'article D.211-10 du Code de l'Environnement définit des objectifs de qualité des eaux pour les usages suivants :

- Eaux conchylicoles et des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons,
- Eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire,
- Eaux de baignade et piscines.

Compte tenu de la nature sédimentaire des sables (sables dépourvus de fines et dont la teneur en contaminants est inférieur aux seuils) et des mesures de prévention des pollutions accidentelles, le projet n'entrainera pas de modification substantielle de la qualité des eaux au droit du site d'étude. Ainsi, le projet est compatible avec les objectifs de l'article D.211-10.

7 DESCRIPTION DES METHODES ET AUTEURS

7.1 AUTEURS

La coordination de l'étude d'impact a été réalisée par le bureau d'études ARTELIA

ARTELIA – BU EAMO

6, rue de Lorraine – 38 130 Echirolles – France

Tél : 04 76 33 40 00

Les principales personnes d'ARTELIA ayant travaillé sur le projet sont :

- Pierre-Alain RIELLAND, directeur de projet
- Sarah BAULAC, responsable de mission
- Candice CHRISTIN, ingénieure environnement
- Lucie MIRANDA, cartographe

La rédaction de ce dossier d'étude d'impact sur l'environnement s'est appuyée sur diverses études dont la production, les méthodes et les résultats sont de la responsabilité des experts suivants qui les ont menées à bien.

- **Diagnostic hydrosédimentaire**

  - Adrien CARTIER

- **Inventaires naturalistes & Expertise milieu naturel et habitats et espèces Natura 2000**

  - Maximilien RUYFFELAERE, gérant
  - Laura BLERVAQUE, cheffe de projet
  - Tatjana MANDY, chargée d'étude Flore
  - Florent GELLEE, chargé d'étude Faune
  - Nathan PERRACHON, chargé d'étude chiroptères

Les méthodologies détaillées mises en place pour l'expertise écologique sont présentées en pages suivantes.

7.2 DESCRIPTION DES METHODES UTILISEES

- **Etat initial**

L'état initial de l'environnement est décrit et analysé sur la base des documents suivants :

- Diagnostic hydrosédimentaire de la Baie d'Authie, Géodunes, 2023 ;
- Inventaires naturalistes réalisés 2022-2023 ;
- Données bibliographiques du PNM-EPMO et notamment : Etude HABISSE (en cours) et Etude VEGELITES ;
- La consultation de document et de données publiques en ligne, mentionnées dans l'étude avec la symbologie suivante : *Sources.*

- **Analyse des impacts**

La méthode retenue pour l'évaluation des impacts du projet dans sa globalité est basée sur l'appréciation du niveau d'impact prévisible du projet sur les différentes thématiques de l'environnement.

L'évaluation des impacts potentiels du projet sur l'environnement suit trois étapes :

- **La première étape** consiste, d'une part, à établir les facteurs d'impact à partir de la description du projet et d'autre part, à établir une estimation de l'enjeu de la thématique par rapport au projet à partir de la description de l'état initial. Ces deux aspects sont respectivement les conclusions du Chapitre 2 DESCRIPTION DU PROJET et du Chapitre 4 DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT à partir desquels l'analyse des impacts est conduite.

  Les facteurs d'impact sont identifiés pour la seule phase de travaux étant donné que le projet vise la répétition des opérations de rechargement de sable sur 10 années. Les risques d'accidents sont également considérés comme des facteurs d'impact.

  L'enjeu sur le projet de chaque thématique abordée est notée qualitativement sur 4 niveaux de négligeable à fort.

- **La deuxième étape** consiste à établir une analyse des risques environnementaux en estimant l'impact potentiel de chaque facteur d'impact sur chaque composante sensible de l'environnement. La caractérisation de l'impact est effectuée sur cinq critères : **direct/indirect**, **positif/négatif**, **à court/moyen/long terme, temporaire/permanent** et le **niveau de l'impact (négligeable, faible, modéré et fort).**

  Cette approche est avant tout **qualitative et basée sur avis d'expert.** Les résultats sont présentés dans un premier temps sous forme de texte décrivant l'origine et les conséquences de l'impact potentiel / brut avant mesure. Dans un second temps, un tableau de synthèse récapitule tous ces impacts potentiels de manière à visualiser les enjeux de façon globale et rapide.

- **La troisième étape** consiste à établir les mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de compensation de l'impact potentiel, puis d'estimer l'impact résiduel de l'ensemble des facteurs d'impact sur chaque composante sensible de l'environnement. Le même système de cotation que pour les impacts potentiels est utilisé.

Il convient de rester modeste quant à la capacité d'analyser précisément les impacts d'un projet sur l'environnement naturel. Nous estimons qu'une classification finale de l'impact en 5 catégories (**i) nul, (ii) négligeable, (iii) faible, (iv) modéré, et (v) fort,** représente le maximum réaliste. Notre expérience nous a également montré qu'une classification pour une même étude d'impact mise en place par différents experts aboutit à des classements d'impact sensiblement différents, en particulier pour les impacts potentiels qui impliquent la mise en œuvre du projet sans précaution particulière. La sensibilité et l'expérience des experts influencent la cotation même si les principaux enjeux et mesures ressortent au final.

Si l'étude des impacts d'un projet vise en premier lieu à maîtriser les conséquences négatives sur l'environnement, les conséquences positives doivent également être prises en compte.

- Les **effets négatifs** sont l'ensemble des effets conduisant à une dégradation de l'état de l'environnement et des activités socioéconomiques. On peut par exemple citer la destruction des communautés benthiques par remaniement du substrat.

- Les **effets positifs** sont l'ensemble des effets conduisant au contraire à une amélioration de l'état de l'environnement et des activités socioéconomiques. On peut par exemple citer la pérennisation des activités maritimes par entretien des voies de navigation.

La cotation finale de l'impact, d'abord brut puis résiduel, est finalement déclinée en 6 niveaux en ayant ajouté les effets positifs :

Nul	Très faible/ Négligeable	Faible	Modéré	Fort	Positif

- **Présentation des méthodes de l'expertise écologique**

- Équipe missionnée

La direction et la coordination de l'étude ont été réalisées par Maximilien Ruyffelaere, Gérant.

Les personnes ayant travaillé sur les investigations de terrain ainsi qu'à la rédaction de cette étude sont nommées ci-dessous :

Chef de projet		Laura BLERVAQUE
Chargés d'étude	**Flore**	Tatjana MANDY
	Faune	Florent GELLEE
	Analyses chiroptères	Nathan PERRACHON
Cartographie		Ensembles des personnes missionnées sur le projet
Contrôle qualité		Laura BLERVAQUE

- Consultation et bibliographie

Des organismes publics tels que la DREAL, l'INPN ou encore le MNHN sont des sources d'informations majeures dans le cadre de nos requêtes bibliographiques. Pour connaître la richesse écologique des différents zonages réglementaires situés à proximité du site d'étude, nous nous sommes basés sur les inventaires ZNIEFF et les Formulaires Standards de Données (FSD) pour les sites Natura 2000. De plus, ces données ont été analysées afin de mettre en évidence si les enjeux de ces sites sont potentiels sur la zone d'étude.

De plus, différents organismes ont été consultés afin d'effectuer des extractions de données d'inventaires d'espèces de la faune et de la flore.

Les extractions des données « flore » sont issues de « DIGITALE, système d'information sur la flore et les habitats naturels ». Elles ont été obtenues auprès du Conservatoire Botanique National de Bailleul (CBNBl) et extraites pour les communes concernées par la zone d'étude en mai 2023 (Berck et Groffliers – 62).

Concernant la faune, l'extraction a été effectuée directement par consultation de la base de données en ligne SIRF (Système d'Information Régionale sur la Faune) (www.sirf.eu), mise en place par le GON (Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord et du Pas-de-Calais) dans le cadre du Réseau des Acteurs de l'Information Naturaliste (RAIN).

La bibliographie complète liée à l'expertise écologique est présentée en **annexe n°3 « Diagnostic écologique Faune, Flore et Habitats »**. Le lecteur est invité à s'y référer.

- Délimitation de la zone d'étude

Les prospections relatives à la flore et aux habitats, de même que les prospections relatives à la faune, se sont étendues sur un périmètre élargi (dans la limite du temps imparti) de la zone concernée par les opérations de rechargement (cf. figure ci-contre).

- Les dates de prospections et conditions météorologiques

Les différentes dates d'intervention et les conditions météorologiques associées sont présentées dans le tableau ci-contre.

- Prospections pour la flore et les habitats

Deux phases de prospection ont été réalisées pour l'étude de la flore vasculaire et des habitats naturels en mai et juillet 2023. La zone d'étude a été parcourue à pied sur l'ensemble de sa superficie.

Les protocoles d'inventaires sont présentés en **annexe n°3 « Diagnostic écologique Faune, Flore et Habitats »**. Le lecteur est invité à s'y référer.

- Prospections pour la faune

Pour l'étude de **l'avifaune nicheuse**, deux sessions d'inventaire ont été effectuées les 11 et 12 mai 2023. Les espèces nicheuses potentielles seront précisées à partir d'un travail de recherches bibliographiques. Afin d'évaluer la population d'oiseaux nicheurs, la méthode des Indices Ponctuels d'Abondance qui a été élaborée et décrite par Blondel, Ferry et Frochot en 1970 a été utilisée.

Délimitation de la zone d'étude



Figure 136. Délimitation de la zone d'étude pour l'expertise écologique

Dates de passage	Flore/habitats	Avifaune	Amphibiens	Reptiles	Entomofaune	Mammifères (hors chiroptères)	Chiroptères	Pédologie	Météorologie
11/05/2023	X	X	X	X	X	X			15°C Ensoleillé, vent faible. Marée montante
12/05/2023		X	X	X	X	X			11-24°C Ensoleillé, vent faible, Marée basse
03/07/2023	X								20°C, Ensoleillé, vent fort (rafales). Marée haute
23/08/2023		X	X	X	X	X	X		17-24°C, Ensoleillé, vent faible. Marée haute
24/08/2023		X	X	X	X	X	X		15-23°C, Ensoleillé, vent faible. Marée basse
25/10/2023		X				X			7-13°C, Pluvieux, vent moyen à fort. Marée basse
09/01/2024		X				X			-7 à -2°C, Ensoleillé, vent faible. Marée descendante

Figure 137. Dates de passage et conditions météorologiques associées

L'inventaire des **amphibiens** a été réalisé lors de deux passages diurnes de prospection effectués les 11 et 12 mai 2023. De plus, les observations inopinées réalisées lors des autres passages ont également été prises en compte. L'ensemble des habitats nécessaires à leur cycle de vie a été prospecté (zones de reproduction, quartiers d'été et quartiers d'hiver).

En ce qui concerne les **reptiles**, les sessions de prospections sont réalisées par beau temps et par températures moyennes (environ 20°C) dans la mesure du possible. Quatre passages ont été effectués les 11 et 12 mai 2023, ainsi que les 23 et 24 août 2023.

L'inventaire **entomologique** est axé sur trois ordres d'insectes : les rhopalocères (papillons de jour) les odonates (libellules) et les orthoptères (criquets, sauterelles et grillons). Ces groupes ont l'avantage d'être bien connus et sont représentatifs du type et de l'état du milieu qu'ils occupent, ce qui permet alors d'évaluer la valeur patrimoniale du site. La zone d'étude est parcourue à pied sur l'ensemble de la superficie. Les sessions de prospections sont réalisées par beau temps et par températures moyennes (environ 20°C) dans la mesure du possible. Quatre passages ont été effectués les 11 et 12 mai 2023, ainsi que les 23 et 24 août 2023.

Les mammifères ont fait l'objet d'une prospection d'inventaire lors de chaque visite sur le site, soit un total de six passages. Pour les mammifères, du fait de leur grande discrétion, plusieurs méthodes « indirectes » sont utilisées : la recherche d'indices de présence, l'identification d'éventuels cadavres en particulier sur les routes, la pose de pièges non-vulnérants, l'installation de pièges-photographiques et les observations inopinées.

Pour la prospection des chiroptères, une pose d'un enregistreur de type SM4 a été effectuée pour ce groupe du 22 août au 25 août 2023 (1 SM4, trois nuits complètes). La cartographie ci-après localise les enregistreurs. La balise a été placée au sein d'une zone considérée comme favorable pour les chiroptères (zones arborées, bâtiments...). Elle a l'avantage d'inventorier l'ensemble des contacts de chiroptères sur la totalité des nuits consécutives d'enregistrements. L'inventaire se révèle donc qualitatif, quantitatif sur un rayon d'environ 40 m. En complément, les gîtes potentiels (arbres creux, loges de pics, écorces décollées, bâtis, etc.) ont été recherchés en hiver, lors du passage de janvier 2024.

Les protocoles d'inventaires sont présentés en **annexe n°3 « Diagnostic écologique Faune, Flore et Habitats »**. Le lecteur est invité à s'y référer.

- L'évaluation patrimoniale

L'évaluation patrimoniale des habitats et des espèces repose notamment sur leur rareté (selon un référentiel géographique donné), leur sensibilité et vulnérabilité face à différentes menaces ou encore leur intérêt communautaire. Par ailleurs, le ressenti et l'expérience du chargé d'étude permettent d'intégrer des notions difficilement généralisables au sein de référentiels fixes. Ce « dire d'expert » permet notamment d'affiner l'évaluation patrimoniale.

L'enjeu écologique peut se définir comme l'intérêt particulier que présente une composante du milieu naturel (habitat, espèce), à une échelle donnée (site, région). A l'heure actuelle, pour l'identification et la hiérarchisation des enjeux écologiques, il n'existe aucune méthodologie standard validée par l'ensemble des acteurs référents en la matière. La méthode que nous proposons est adaptée aux études réglementaires, et limite la part de subjectivité par la prise en compte d'un certain nombre de critères objectifs et de référence (statuts de protection réglementaires, listes rouges UICN, etc.). Les principaux critères utilisés sont listés dans le tableau ci-contre (liste non exhaustive). Ils reposent à la fois sur l'appréciation de la valeur « juridique » (protection à différentes échelles) et de la valeur « écologique » de la composante étudiée.

Le croisement des différents critères permet d'attribuer un niveau d'enjeu à chacune des composantes étudiées. Ce niveau sera d'autant plus fort que l'intérêt écologique de cette dernière sera élevé. Ce niveau est illustré par une variation de la nuance de verts dans les tableaux d'espèces : plus la nuance est foncée et plus l'enjeu est fort.

Faible
Moyen
Assez fort
Fort
Très fort
Non évaluable

Les **textes de références** relatifs à la protection des espèces et des habitats ainsi que les méthodes détaillées **d'évaluation et de hiérarchisation des enjeux** sont présentés en **annexe n°3 « Diagnostic écologique Faune, Flore et Habitats »**.



Figure 138. Localisation de l'enregistreur de type SM4 utilisé pour la prospection des chiroptères

Valeur juridique
Protection européenne (Directives "Oiseaux" et "Habitats/Faune/Flore", Convention de Berne)
Protection nationale ou régionale (totale, partielle, des spécimens et/ou des habitats d'espèces…)
Valeur écologique
D'un habitat ou d'un cortège :
Indigénat / naturalité / originalité
Degrés de rareté et de menace (listes rouges nationale et régionale)
Patrimonialité / déterminant ZNIEFF (strict ou selon critères)
Richesse et composition spécifique (habitat et/ou cortège d'espèces)
Etat de conservation (surface, présence d'espèces remarquables, effectifs)
Sensibilité (dynamique naturelle, restaurabilité, résilience) et fonctionnalité (connectivité)
D'une espèce :
Indigénat / naturalité
Degrés de rareté et de menace (listes rouges nationale et régionale)
Patrimonialité / endémisme / déterminant ZNIEFF (strict ou selon critères)
Etat de conservation (effectifs, conditions d'habitat)
Sensibilité (capacités d'adaptation et régénération)

Figure 139. Critères d'appréciation du niveau d'enjeu d'une composante du milieu naturel

NB : L'identification et la hiérarchisation des enjeux dépendent directement des référentiels disponibles à l'échelle considérée (listes rouges régionales, atlas de répartition, etc.). L'absence de tels référentiels limite le nombre de critères d'appréciation, et donc la part d'objectivité de notre analyse.

- Appréciation des limites concernant les inventaires de terrain

Les limites de l'étude liées à la flore/habitats

Aucun inventaire ne peut être considéré comme réellement exhaustif : les inventaires sont en effet réalisés à une date donnée et sont alors dépendants de nombreux facteurs externes.

Au total, deux phases de prospections ont été réalisées pour cette étude : le 12 mai et le 3 juillet 2023. Ces deux phases d'inventaires ont été réalisées au cours de périodes favorables à l'observation des différents taxons, des précoces aux estivaux. Ainsi, la grande majorité des espèces a été identifiée lors des inventaires.

Notons, cependant, que les dunes les plus dégradées par l'érosion n'ont pas été intégralement parcourues, soit pour des raisons d'accès ou pour des raisons de sécurité. De même, les milieux localisés dans des espaces protégés par des grillages n'ont pas été prospectés. Il est donc possible que quelques espèces n'aient pas été inventoriées, cependant, le projet ne devrait pas impacter négativement ces milieux éloignés.

La pression d'inventaire de terrain est considérée comme suffisante pour une expertise fiable en vue d'une évaluation des enjeux.

Les limites de l'étude liées à l'avifaune

La méthode utilisée pour le recensement (I.P.A) connaît aussi des limites. Certaines espèces peuvent ne pas avoir été observées lors des inventaires pendant la période de nidification.

Les passages réalisés les 11 et 12 mai 2023 ont permis d'inventorier l'avifaune nicheuse sur le site. Les passages effectués les 23 et 24 août ont permis de réaliser des observations inopinées et d'apporter un complément sur les espèces nicheuses du site. Ces passages sont toutefois trop tardifs pour un inventaire de l'avifaune nicheuse.

Les oiseaux nicheurs ont été étudiés lors de deux passages en mai 2023. Lors du passage d'août, la saison de reproduction était terminée mais des observations inopinées ont été effectuées. La pression d'inventaire est à considérer comme suffisante pour une expertise fiable en vue d'une évaluation des enjeux.

L'inventaire des espèces migratrices a été réalisé le 25 octobre 2023. L'inventaire des espèces hivernantes a été effectué le 09 janvier 2024. La présente étude couvre donc le cycle biologique complet de l'avifaune sur le site.

Les limites de l'étude liées aux amphibiens

La technique utilisée comporte des limites. En effet, certaines espèces présentes peuvent échapper aux prélèvements et aux échantillonnages pourtant réalisés à une période propice. Cela peut signifier que la population est fortement réduite. La zone d'étude apparaît cependant très peu favorable aux amphibiens. Aucun habitat de reproduction n'est non plus présent sur le site d'étude.

Ainsi, au vu des habitats présents, la pression d'inventaire est jugée comme suffisantes pour une expertise fiable en vue d'une évaluation des enjeux.

Les limites de l'étude liées aux reptiles

Les reptiles sont des animaux très discrets privilégiant les zones où le couvert végétal est important et où les zones de refuge telles que les tas de bois ou les pierriers existent.

Leur observation n'est donc pas aisée et une pression de prospection importante est nécessaire à l'étude de ce groupe. Leur abondance étant relativement faible au regard des autres groupes étudiés, l'absence d'observation de reptiles n'implique pas nécessairement l'absence de ce groupe sur la zone d'étude. La zone d'étude apparaît toutefois très peu favorable aux reptiles.

Ainsi, la pression d'inventaire est à considérer comme suffisante pour une expertise fiable en vue d'une évaluation des enjeux.

Les limites de l'étude liées à l'entomofaune

Pour les insectes, il est très difficile d'affirmer (pour toute étude) que l'inventaire est exhaustif. Certaines espèces peuvent être présentes mais en très petit nombre et/ou à un moment donné. Il est donc tout à fait possible de passer à côté d'une espèce. La période d'activité de ces espèces est située de mai à septembre. Les dates d'inventaire sont donc adaptées à l'observation de ce groupe.

Ainsi, la pression d'inventaire semble suffisante pour un diagnostic complet de l'entomofaune et une expertise fiable en vue d'une évaluation des enjeux.

Les limites de l'étude liées aux mammifères (hors chiroptères)

L'expertise réalisée permet d'avoir une vision globale sur les mammifères, toutefois des groupes spécifiques n'ont pas ou peu été étudiés. C'est par exemple le cas des micromammifères puisqu'aucune pelote de réjection n'a été retrouvée et aucun piège n'a été posé. Ainsi, nous avons peu de données concernant ces mammifères.

Certains mammifères aux mœurs discrètes non détectées mais potentiels pourront donc être conservés lors de l'analyse.

La pression d'inventaire est à considérer comme non suffisante pour un diagnostic de l'ensemble des mammifères. Toutefois, l'inventaire complété d'une analyse bibliographique permet néanmoins de considérer l'étude comme suffisante pour juger des potentialités d'accueil du site vis-à-vis de ce groupe et de l'évaluation des enjeux du site.

Les limites de l'étude liées aux chiroptères

Un inventaire des chiroptères a été effectué du 22 au 25 août 2023.

Un doute dans l'identification de certaines espèces peut subsister malgré l'utilisation de différents outils (tri et identification automatiques des sons sous Sonochiro ®, validation des données « douteuses » à l'aide du logiciel BatSound ®...). En effet, certaines espèces présentent des signaux acoustiques très proches et sont alors difficilement identifiables en l'absence de certaines séquences caractéristiques. C'est par exemple le cas du groupe d'espèces Pipistrelle de Nathusius/Pipistrelle de Kuhl ou des différents Murins, qui se distinguent par leurs cris sociaux.

Pour ces groupes, l'identification jusqu'à l'espèce n'est pas toujours possible, et celles-ci sont alors jugées potentielles.

Les passages réalisés en mai, août et octobre 2023 n'avaient pas pour but la recherche de cavités. Les cavités ont été recherchées début-janvier 2024, cependant l'inventaire des cavités ne peut être exhaustif car certaines cavités sont, à la cime des arbres donc difficilement visibles depuis le sol.

Ainsi, la pression d'inventaire, associée aux données bibliographiques, est à considérer comme suffisante pour une expertise fiable en vue d'une évaluation des enjeux.

8 ANNEXES

ANNEXE N°1 - DIAGNOSTIC HYDRO SEDIMENTAIRE DE LA PLAGE DE BERCK-SUR-MER. GEODUNES 2023.
ANNEXE N°2 - ACQUISITION DE DONNEES SUR LE LITTORAL ET SUIVI MORPHOSEDIMENTAIRE. RAPPORT SCIENTIFIQUE-CAMPAGNE OCTOBRE 2024. GEODUNES.
ANNEXE N°3 - DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE FAUNE, FLORE ET HABITATS. RAPPORT DES INVENTAIRES 4 SAISONS. RAINETTE 2024.
ANNEXE N°4 - ETAT DES COMMUNAUTES BENTHIQUES DE LA PLAGE DE BERCK ET DU CORDON DUNAIRE DE BOIS DE SAPINS. RAPPORT D'INTERVENTION DE LA CAMPAGNE D'OCTOBRE 2024. IDRABIO
ANNEXE N°5 - VOLET INCIDENCES NATURA 2000 - OPERATIONS DE RECHARGEMENTS D'ENTRETIEN SUR LE SECTEUR BOIS DE SAPINS. RAINETTE 2025

NB : les annexes de cette étude d'impact font l'objet d'une pièce indépendante : « **Pièce C3 – Annexes de l'évaluation environnementale** »