



**Entretien et réparation des perrés de
lutte contre la submersion marine sur
le chenal de l'Aa**

**Communes de Grand-Fort-Philippe et
de Gravelines**

Mémoire en réponse à l'avis de l'AE

Décembre 2020

Table des matières

Titre 1 – Préambule	5
Titre 2 – Articulation du projet avec les plans-programmes et les autres projets connus ..	6
I. Recommandation 1.....	6
1. Avis de l'AE	6
2. Réponse du MOA	6
Titre 3 – Scénarios et justification des choix retenus	6
I. Recommandation 2.....	6
1. Avis de l'AE	6
2. Réponse du MOA	7
Titre 4 – Scénarios et justification des choix retenus	9
I. Recommandation 3.....	9
1. Avis de l'AE	9
2. Réponse du MOA	9
Titre 5 – Milieux naturels.....	10
I. Recommandation 4.....	10
1. Avis de l'AE	10
2. Réponse du MOA	10
II. Recommandation 5.....	11
1. Avis de l'AE	11
2. Réponse du MOA	11
III. Recommandation 6.....	12
1. Avis de l'AE	12
2. Réponse du MOA	12
IV. Recommandation 7.....	12
1. Avis de l'AE	12
2. Réponse du MOA	12
V. Recommandation 8.....	12
3. Avis de l'AE	12
4. Réponse du MOA	12
Titre 5 – Natura 2000	13
I. Recommandation 9.....	13
1. Avis de l'AE	13
2. Réponse du MOA	13
II. Recommandation 10.....	14
1. Avis de l'AE	14
2. Réponse du MOA	14

Titre 6 – ressource en eau	14
I. Recommandation 11.....	14
1. Avis de l'AE	14
2. Réponse du MOA.....	14
II. Recommandation 12	18
1. Avis de l'AE	18
2. Réponse du MOA.....	18
a. Délimitation des zones humides selon le critère floristique	18
1.1.1. Etude des habitats.....	18
1.1.2. Etude des espèces végétales	18
1.1.3. Limites concernant la délimitation des zones humides	19
1.1.4. Conclusion	20
b. Délimitation des zones humides selon le critère pédologique.....	22
c. Conclusion.....	22
III. Recommandation 13	22
1. Avis de l'AE	22
2. Réponse du MOA.....	22

Liste des figures

Illustration 1 : Localisation des différents sédiments du port de Gravelines	16
Illustration 2 : Localisation des différents sédiments du port de Gravelines	17
Illustration 3 : localisation des zones humides délimitées par le critère de végétation	22
Illustration 4 : Présentation de l'emprise possible des ouvrages des systèmes d'endiguement du chenal de l'Aa	24

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Dates de prospection pour les espèces.....	10
Tableau 2 : Caractère humide des habitats	18
Tableau 3 : Relevés de végétation	19

TITRE 1 – PREAMBULE

Le présent document reprend les différentes remarques de l'Autorité Environnementale et y apporte différentes réponses concernant l'entretien et la réparation des perrés de lutte contre la submersion marine sur le Chenal de l'Aa.

TITRE 2 – ARTICULATION DU PROJET AVEC LES PLANS-PROGRAMMES ET LES AUTRES PROJETS CONNUS

I. Recommandation 1

1. Avis de l'AE

« L'autorité environnementale recommande d'améliorer l'articulation avec le SDAGE Artois-Picardie et le SAGE de l'Aa, avec une meilleure prise en compte de l'écosystème aquatique (préservation des vasières, respect du calendrier de sensibilité des espèces) et la limitation des impacts écologiques des curages (caractérisation des sédiments en amont des travaux). »

2. Réponse du MOA

Comme indiqué en partie X, les vasières étant des milieux très en mouvement et répartis sur la totalité du linéaire concerné par les travaux, il est difficile de concilier leur évitement et la faisabilité du projet. Afin de limiter l'impact sur ces milieux, une mesure de réduction permettant de polluer un minimum les habitats sera mise en place, ce qui correspond à l'une des orientations du SDAGE Artois-Picardie (orientation A-1 : continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux).

Concernant le calendrier de sensibilité des espèces, les travaux seront réalisés en alternance de berge, ce qui permettra aux espèces de bénéficier de zones calmes tout au long des travaux. De plus, toutes les opérations seront réalisées à marée basse, ce qui limitera les impacts sur la faune aquatique.

Enfin, aucun curage n'est prévu dans le cadre des travaux.

TITRE 3 – SCENARIOS ET JUSTIFICATION DES CHOIX RETENUS

I. Recommandation 2

1. Avis de l'AE

« L'autorité environnementale recommande de :

- démontrer que les effets cumulés du projet de modernisation de l'exutoire de Schelfviet et du projet d'entretien et de réparation des perrés de lutte contre la submersion marine sur le chenal de l'Aa ont une incidence positive sur les thématiques autres que la biodiversité ;

- analyser les interactions entre les projets à l'échelle du bassin hydrographique aussi bien du versant continental que du versant maritime. »

2. Réponse du MOA

Pour mémoire, les travaux seront réalisés en même temps entre avril 2021 et septembre 2021. Toutefois, les maîtres d'ouvrages se coordonneront afin que les phases de travaux ne se chevauchent pas. Cela permet de ne pas créer d'effets cumulés en phase travaux.

Les effets cumulés sont donc précisés ci-dessous (sur les milieux humain et physique) en phase de fonctionnement.

Pour les thématiques sur lesquels le projet d'entretien et de réparation des perrés de lutte contre la submersion marine sur le chenal de l'Aa présente des impacts négligeables, ces derniers ne sont pas pris en compte dans l'analyse des effets cumulés. En effet, les effets négligeables du projet d'entretien et de réparation des perrés de lutte contre la submersion marine sur le chenal de l'Aa ne changeront pas le niveau d'effet du projet de modernisation de l'exutoire de Schelfviet.

Seules les thématiques présentant une incidence non négligeable (positives ou négatives) en phase de fonctionnement (sur le milieu humain et physique) sont étudiées ci-après. Il s'avère que les incidences restantes à analyser sont positives.

Les deux projets présentent des impacts similaires positifs au niveau de certains éléments du contexte physique et du milieu humain. En effet, l'objectif de ces deux projets étant de lutter contre le risque d'inondation et de submersion marine, en phase de fonctionnement, les deux projets montrent une incidence positive cumulée sur ces thématiques. Les différentes incidences positives sont détaillées ci-dessous :

Risques de submersion marine

L'état de certains ouvrages au niveau du chenal de l'Aa est très fortement dégradé. La modification des têtes de perrés présente une incidence positive car ces travaux permettent de restaurer les côtes de protections (certains tronçons sont sous-côtés) contre le risque de submersion marine et d'ajuster le niveau de protection au scénario de référence du PPRL. Cela permet notamment de mieux protéger la population face aux risques naturels possibles (houle & grandes marées).

Qualité des sédiments

Le projet n'est pas de nature à modifier les sédiments du chenal de l'Aa ni la dynamique hydro-sédimentaire. Il ne présente également pas de risque en termes d'érosion du trait de côte. En effet, les ouvrages actuels sont en mauvais état et il y a des risques de déversement de pollutions diverses (dû à la dégradation des matériaux) qui vont se retrouver dans les sédiments du chenal. Les différentes modifications et réparations des ouvrages prévues sur le projet seront réalisées avec des matériaux plus écologiques et moins polluants. Enfin, la réparation des perrés permettra d'augmenter son rôle de fixation du trait de côte et de protection contre l'érosion. Cela permettra à long terme, de ne pas dégrader la qualité des sédiments ni la dynamique sédimentaire.

Qualité des eaux superficielles

La qualité des eaux superficielles ne sera pas impactée par le projet d'entretien et de réparation des perrés. De plus, ce projet n'est pas de nature à émettre des polluants. En effet, le choix technique d'utiliser des matériaux plus écologiques (bardage en bois) a une incidence positive sur la qualité du milieu. La dégradation de ces matériaux sera à long terme, moins polluante pour le milieu.

Activités et population

Une urbanisation exponentielle s'est faite le long du littoral et notamment le long du chenal de l'Aa entre les années 1960 et les années 1980. Pour protéger la population des différents risques (submersion marine), des moyens de lutte et de prévention ont été mis en place.

Des ouvrages de protection (digues, ouvrages hydrauliques, perrés...) ont été construits le long du chenal afin de limiter les débordements et de consolider les berges naturelles (type exutoire du Schelfvliet). Cependant aujourd'hui, certains de ces ouvrages sont en très mauvais état et nécessitent une réparation impérative. De plus, de nouvelles constructions récentes n'ont pas toujours pris en compte le risque de débordement. De ce fait, la population se trouvant proche du littoral et du chenal de l'Aa sont vulnérable à ces risques. Ils n'ont généralement pas la culture du risque de submersion marine et que ces habitations sont potentiellement plus vulnérables que d'autres situées dans les terres.

De nombreuses activités sont présentes autour du projet (complexes sportifs, musées, équipements publics...). Certains établissements sensibles sont localisés proche de l'emprise du projet (écoles). Ils sont donc directement exposés aux risques de submersion marine.

Le projet d'entretien et de réparation des perrés sur le chenal de l'Aa a donc une incidence positive sur la vulnérabilité des populations et des activités. En effet, la réparation de ces perrés permettra une meilleure efficacité de protection contre les risques de submersion marine et sécurisera ainsi davantage la population présente aux alentours.

Les installations prévues au sein du projet de modernisation de l'exutoire de Schelfvliet ayant des objectifs similaires avec le projet d'entretien et de réparation des perrés au niveau du chenal de l'Aa (notamment assurer une meilleure protection contre la submersion marine), les incidences positives présentées ci-avant sont également applicables au projet de modernisation de l'exutoire de Schelfvliet.

Les impacts cumulés sur le milieu humain et physique en phase de fonctionnement sont donc positifs.

TITRE 4 – SCENARIOS ET JUSTIFICATION DES CHOIX RETENUS

I. Recommandation 3

1. Avis de l'AE

« L'autorité environnementale recommande de compléter le dossier en analysant des variantes au projet retenu, notamment en termes de réalisations techniques, et de démontrer que le projet retenu représente le meilleur compromis entre limitation des impacts sur les enjeux principaux identifiés en matière d'environnement et objectifs d'entretien. »

2. Réponse du MOA

L'autre solution technique possible envisagée est la pose de palplanches.

La pose de palplanches, suivant la technique utilisée, engendre des nuisances.

La pose des palplanches par percussion produit des nuisances sonores, ainsi que des vibrations. Du fait des nuisances causées, cette technique la rend peu utilisable en milieu urbain.

La technique de vibrofonçage, applique des vibrations aux palplanches afin de désolidariser le sol autour de la palplanche et entraîne une diminution de la résistance du sol.

La technique du verrinage a été développée pour lutter contre les nuisances. L'absence de vibration permet d'utiliser cette solution en milieu urbain en présence de sols transmettant les vibrations.

Le travail de nuit comporte plusieurs inconvénients : dérangement des habitants, travail en horaires décalés pour les ouvriers.

Les incidences du travail suivant les saisons est lié au fait que le lieu des travaux se trouve dans une zone balnéaire fréquentée en haute saison. Afin d'éviter les nuisances dans la zone balnéaire en période estivale, le secteur nord (TR4 à 8 et TRD5 à 7) seront interdits.

Le planning des travaux devra prendre en compte les différentes contraintes sans engendrer de nuisances ou désagrèments aux riverains et /ou utilisateurs du site.

Les contraintes maritimes sont également présentes. Les travaux ne pouvant se faire pendant les marées. Les plages d'intervention seront concomitantes aux horaires de marées.

La durée d'intervention par jour n'excédera pas 7 à 8h par jour sur période glissante.

Les travaux se faisant à marée, on retiendra donc une durée d'intervention possible depuis le pied du talus de 7h. sachant que les marées sont semi diurnes, il sera donc possible d'intervenir 7 à 8h par jour par période glissante.

Nous ajoutons que les travaux de nuits seront interdits pour éviter les nuisances aux riverains.

Afin d'éviter les nuisances de la zone balnéaire en période estivales, le secteur nord (TRG4 à 8 et TRD5 à 7) seront interdits l'été.

Concernant les enjeux environnementaux, la variante des palplanches induirait des travaux plus impactants pour les espèces piscicoles : travaux de nuit, en périodes sensibles.

TITRE 5 – MILIEUX NATURELS

I. Recommandation 4

1. Avis de l'AE

« L'autorité recommande de compléter le tableau des dates de prospection pour l'ensemble des espèces. »

2. Réponse du MOA

Le tableau ci-dessous présente toutes les dates de passage.

Date de passage	Flore/habitat	Avifaune	Amphibiens	Reptiles	Entomofaune	Mammifères	Chiroptères	Faune aquatique	Météorologie	
									Journée	Nuit
2017										
26 et 29/05	X								Ensoleillé (27°C)	
22/06		X	X		X				Vent faible, bonne visibilité, peu nuageux (19-24°C)	
12/07				X	X	X			Vent faible, bonne visibilité (21°C)	
20/07							X		Vent faible, ciel clair, bonne visibilité (23°C)	
26 et 27/07	X								Nuageux (24°C)	
26/07								X		
10/08					X	X	X		Pluies éparses entrecoupées d'éclaircies (20°C)	Nuageux, vent moyen (15°C)
14/09		X		X					Vent moyen (18°C)	
19/12		X							Vent nul, ensoleillé (3°C)	
2019										
30/07	X								Ensoleillé (27°C)	

Tableau 1 : Dates de prospection pour les espèces

II. Recommandation 5

1. Avis de l'AE

« L'autorité environnementale recommande d'éviter, de réduire ou de compenser la destruction des vasières et d'étudier la possibilité d'augmenter le nombre de gabions. »

2. Réponse du MOA

Les vasières étant des milieux très en mouvement, il est difficile de les éviter. D'autant plus que ces milieux sont globalement répartis sur la totalité du linéaire.

Cependant, une mesure de réduction peut être ajoutée afin de limiter la pollution de ces milieux lors des travaux.

11

Mesure de réduction

« La présence d'engins de chantier entraînera la présence d'hydrocarbures et un risque de pollution accidentelle. Pour cela des mesures sont à prendre :

- Les engins de chantiers seront conformes à la réglementation en vigueur,
- Les vitesses des engins de chantier seront limitées,
- Les engins, et notamment les circuits hydrauliques, seront vérifiés avant le début du chantier, de manière à éviter les fuites,
- Les opérations de nettoyage, d'entretien des véhicules, de ravitaillement en carburant se feront sur une aire imperméabilisée,
- Sur ce même site se fera le stockage de substances dont la nature ou la concentration peuvent entraîner des risques de pollution (carburants, huiles, solvants, chaux, matières minérales ou organiques),
- La vidange des engins à proximités des perrés ou de l'ouvrage sera strictement interdite,
- L'étanchéité de la zone mise à sec devra, dans la mesure du possible, être garantie afin de limiter les risques de pollutions.

Aucun rejet direct ne sera renvoyé dans l'Aa canalisée et ses affluents.

Il faut toutefois rappeler que les quantités d'hydrocarbures susceptibles d'être rejetées, compte tenu de la nature des travaux et des engins présents, seront très faibles.

En cas de rejet accidentel d'hydrocarbures, des matériaux absorbants, une pompe ainsi qu'un kit antipollution devront être à disposition sur une aire de stockage afin de permettre une dépollution des hydrocarbures.

En outre l'entreprise se chargera d'avertir au plus vite le service chargé de la Police de l'Eau, et prendra les mesures nécessaires pour limiter l'étendue de la pollution et éviter qu'elle ne se reproduise. »

Concernant les gabions

Pour rappel, la mesure des gabions sera complétée par l'installation de « plaques béton » de différentes sortes au niveau des perrés de la digue. La carte en page 173 localise ces structures sur la totalité de la zone concernée par le chantier. Le linéaire favorable identifié pour l'installation des plaques et gabions correspond à environ 1200 m².

De plus, dès lors que cela s'avèrera possible, les zones pour l'installation des gabions seront multipliées.

III. Recommandation 6

1. Avis de l'AE

« L'autorité environnementale recommande de réaliser les travaux de dévégétalisation des habitats propices à la nidification des oiseaux en dehors des périodes de reproduction. »

2. Réponse du MOA

Les habitats de friches, de fourrés ornementaux, d'alignement d'arbres, d'aménagements paysagers et de roselières ne seront pas touchés par les travaux, et donc non impactés par le projet. De la même manière la pelouse urbaine ne sera pas touchée par les travaux.

Ainsi, les impacts concernant l'avifaune nicheuse sont considérés comme faibles.

12

IV. Recommandation 7

1. Avis de l'AE

« L'autorité environnementale recommande de compléter les mesures pour la faune aquatique par des mesures en journée pour les géniteurs, la réalisation des travaux par alternance des deux berges, la création d'abris pour les espèces autres que les civelles. »

2. Réponse du MOA

Les travaux ne seront pas réalisés en continu : en effet, ils s'étendent sur une durée de 2 ans et demi et seront effectués par nature d'atelier (se référer au tableau page 41 situé en annexe 5 du volet A). Aussi, les travaux ne seront pas réalisés au même moment en face à face. De cette façon, les géniteurs pourront bénéficier de zones calmes tout au long des travaux.

De plus, les gabions sont voués à être végétalisés, ce qui confèrera des abris pour la totalité des espèces aquatiques.

V. Recommandation 8

3. Avis de l'AE

L'autorité environnementale recommande d'adapter le calendrier des travaux les plus impactants sur la faune aquatique afin d'éviter les périodes sensibles.

4. Réponse du MOA

Les travaux seront réalisés à marée basse. Aussi, ils seront stoppés dès la montée de l'eau. La faune aquatique ne sera donc que peu impactée.

TITRE 5 – NATURA 2000

I. Recommandation 9

1. Avis de l'AE

« L'autorité environnementale recommande de compléter l'évaluation des incidences Natura 2000 en prenant en compte toutes les espèces et habitats d'intérêt communautaire identifiés au formulaire standard de données, en analysant les interactions possibles entre les milieux destinés à être urbanisés et l'aire d'évaluation de chaque espèce ayant justifié la désignation des sites Natura 2000. »

2. Réponse du MOA

L'étude d'incidence a bien été réalisée sur toutes les espèces présentes sur les sites Natura 2000. De plus, rappelons que les passages ont été réalisés aux périodes favorables pour l'observation de l'avifaune (entre les mois de juin et décembre 2017). La pression d'inventaire permet donc considérée comme suffisante.

Si l'analyse est plus détaillée concernant les espèces ayant été observées sur la zone projet, elle a tout de même été réalisée sur les autres espèces.

Concernant la ZPS de Platier d'Oye, aucun habitat favorable à la reproduction des espèces de la ZPS n'a été observé au sein de la zone d'étude. Concernant les zones d'alimentation, de nombreux sites sont présents aux alentours de la zone d'étude et proposent des habitats favorables au nourrissage de l'avifaune. Au vu de la présence et de la superficie de ces milieux, le projet n'occasionnera pas d'impact sur l'avifaune utilisant potentiellement ces habitats pour leur alimentation. Rappelons qu'aucune de ces espèces n'a été observée malgré des passages aux périodes favorables.

Concernant les autres sites, il est bien décrit qu'en ce qui concerne les espèces présentes au sein des sites Natura 2000 mais non observés sur la zone d'étude, aucune n'y est potentielle au vu des milieux en place. De plus, considérant la nature du projet et des effets associés, ainsi que l'éloignement des sites, il est considéré que le projet n'est pas susceptible de causer de destruction d'individus ou d'habitats, ni de dérangement significatif de ces espèces au sein même des sites Natura 2000.

II. Recommandation 10

1. Avis de l'AE

« L'autorité environnementale recommande de proposer, le cas échéant, des mesures supplémentaires pour réduire les incidences sur Natura 2000. »

2. Réponse du MOA

Aucun n'impact supplémentaire n'ayant été mis en lumière, l'ajout de mesure supplémentaires n'est pas nécessaire.

TITRE 6 – RESSOURCE EN EAU

I. Recommandation 11

1. Avis de l'AE

« L'autorité environnementale recommande de caractériser l'état des sédiments pour définir les possibilités d'excavation, les impacts sur les milieux, et leur devenir. »

2. Réponse du MOA

Les sédiments présents au droit du port de Gravelines sont fins et de type limono-sableux (80% ont une granulométrie inférieure à 63µm).

Les résultats des analyses témoignent d'une disparité spatiale du degré de contamination :

- D'un côté, le chenal dont la qualité est inférieure au seuil réglementaire N1 pour l'ensemble des paramètres (hormis le cadmium pour l'échantillon moyen Em J). Seuls quelques dépassements légers du seuil préconisé N1 sont perceptibles pour les HAP. Ces résultats laissent envisager la possibilité d'une restitution au milieu aquatique des sédiments sur les zones d'immersion du Grand Port Maritime de Dunkerque sous réserve que ce dernier l'autorise. Les données observées tendent à confirmer l'absence de pollution significative des sédiments du chenal par rapport aux analyses de 2006. Seul les HAP subsistent, en concentration plus faible, mais toujours sensiblement supérieure au seuil de préconisation bas sur la majorité des points.
- D'autre part, le bassin Vauban dont la qualité des sédiments dépasse systématiquement les seuils N1 et parfois N2 pour le cadmium. De plus, les dépassements du seuil N1 sont présents sur tous les échantillons HAP. Ces données confirment ainsi les résultats et conclusions de l'étude similaire menée en 2006. Ces résultats témoignent d'un risque potentiel à l'immersion impliquant la nécessité d'une gestion spécifique à terre. Ainsi, il peut être judicieux de mener, de façon complémentaire, un test de lixiviation sur ces sédiments ainsi qu'un test H14 définissant leur dangerosité.

Une représentation cartographique de la synthèse de la qualité des sédiments est consultable ci-dessous.

Enfin, une nouvelle campagne de caractérisation amont sur l'Aa pourra être menée à l'avenir afin de confirmer ou infirmer les premiers constats observés et éventuellement déceler de manière plus précise l'étendue de la pollution et ses origines.

L'analyse des prélèvements biologiques révèle la présence d'une pollution organique relativement élevée. L'absence quasi complète d'organismes benthiques indique des milieux fortement dégradés. Ceci peut résulter des teneurs en contaminants chimiques et/ou de la pollution organique observée.

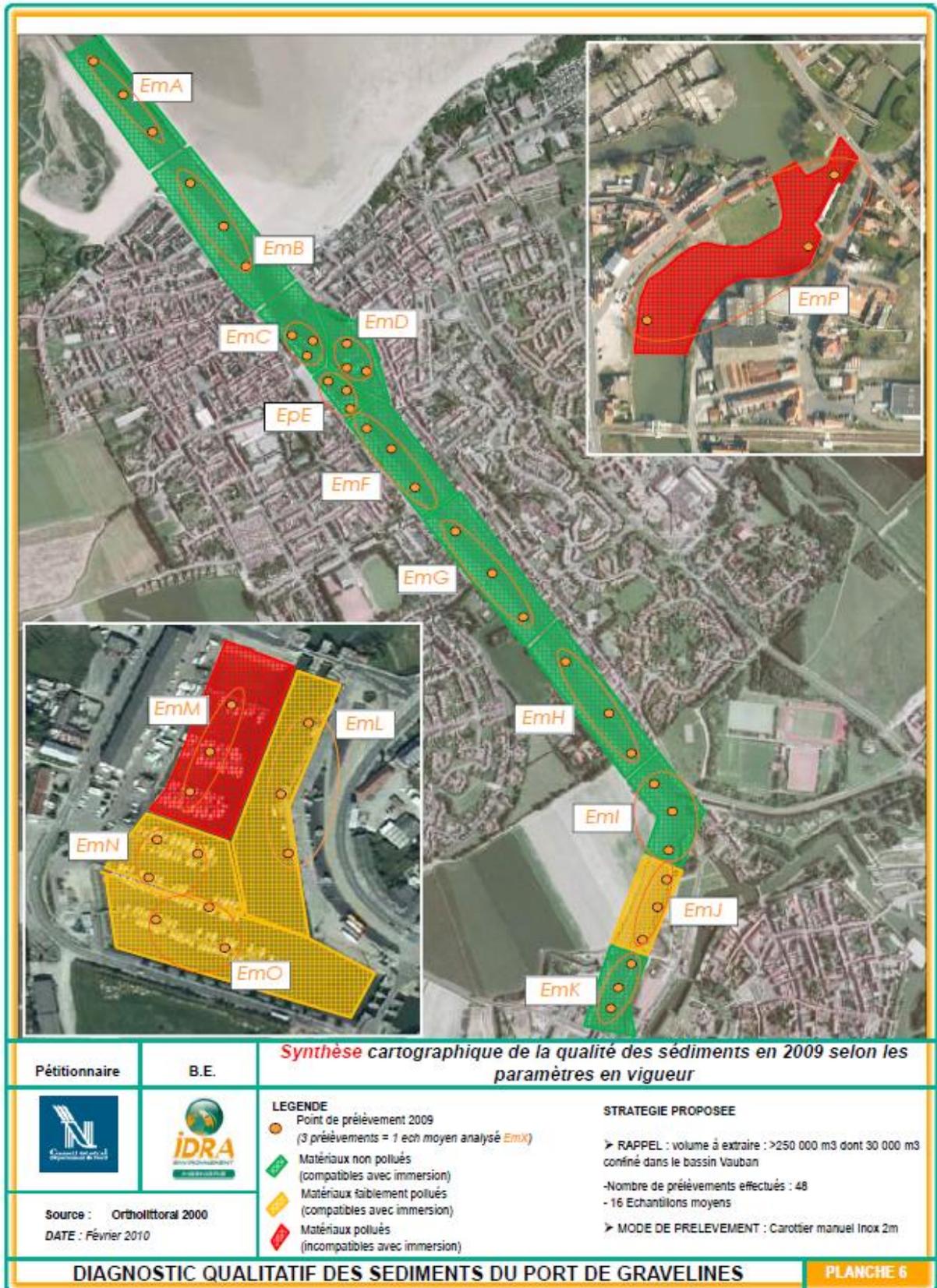


Illustration 1 : Localisation des différents sédiments du port de Gravelines

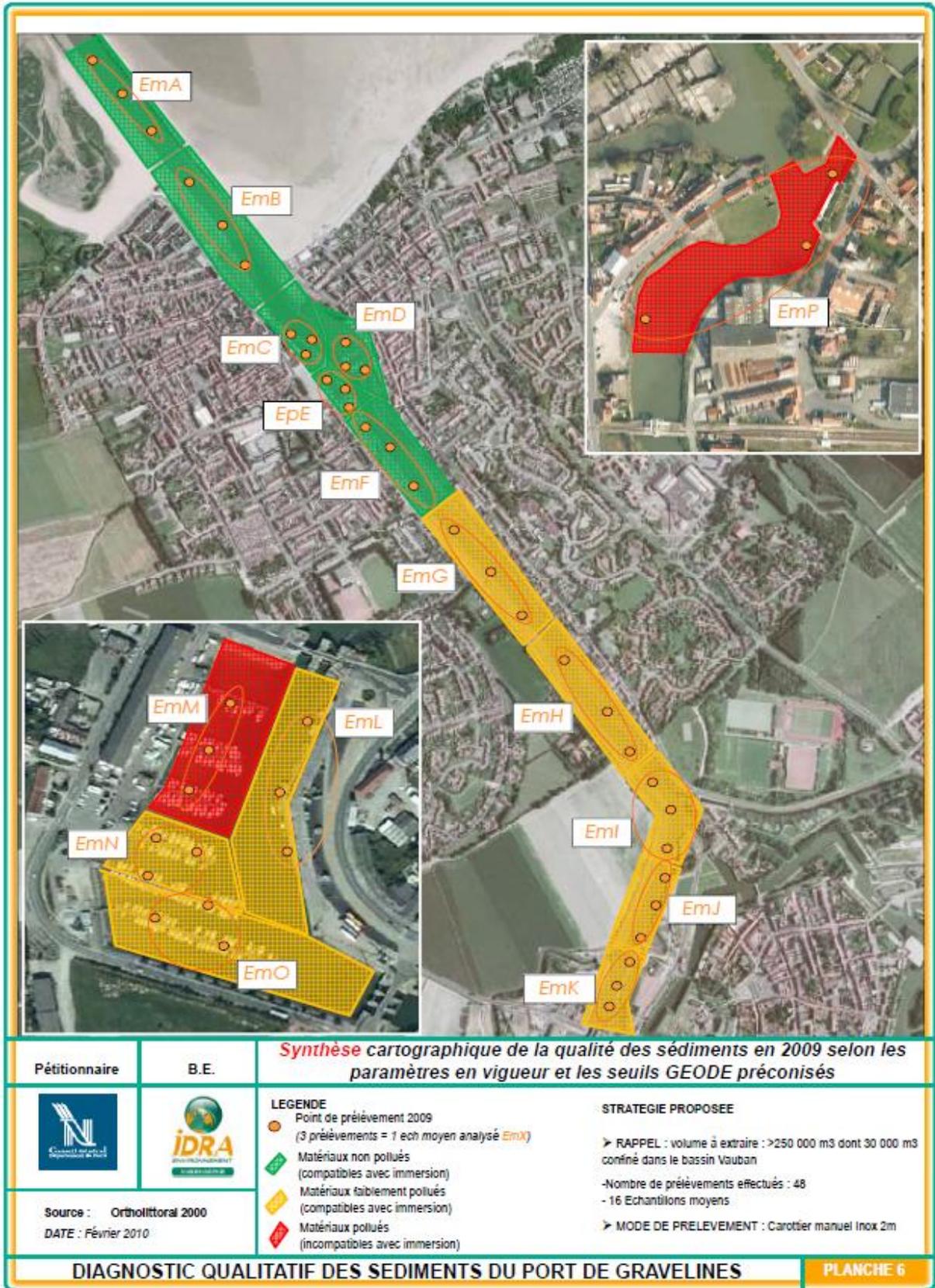


Illustration 2 : Localisation des différents sédiments du port de Gravelines

II. Recommandation 12

1. Avis de l'AE

« L'autorité environnementale recommande d'étudier les zones humides et leurs fonctionnalités impactées par le projet. »

2. Réponse du MOA

a. Délimitation des zones humides selon le critère floristique

1.1.1. Etude des habitats

Le tableau ci-après rend compte de la correspondance entre les habitats de la zone d'étude et leur caractère humide au sens de l'arrêté.

Habitats	Code Corine Biotope	Caract. ZH*
Vasières et végétations associées	15.21	H. (en partie)
Roselière	53.1	H.
Digue et végétations associées	89.1 x 17.2 x 17.3 x 15.13 x 16.21	/
Pelouse urbaine et alignements d'arbres	81.1 x 84.1	p.
Aménagements paysagers	85	/
Bâti	86.1	/
Surfaces artificialisées	86.1	/

Tableau 2 : Caractère humide des habitats

Légende :

H = Habitat et tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs sont caractéristiques de zones humides.

p = Dans certains cas, l'habitat d'un niveau hiérarchique donné ne peut pas être considéré comme systématiquement ou entièrement caractéristique de zones humides, soit parce que les habitats de niveaux inférieurs ne sont pas tous humides, soit parce qu'il n'existe pas de déclinaison typologique plus précise permettant de distinguer celles typiques de zones humides. Pour ces habitats cotés « p » (pro parte), il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de la zone à partir de la seule lecture des données ou cartes relatives aux habitats.

D'après les méthodes d'inventaires précisées dans l'Annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008, la roselière est considérée dans son intégralité comme habitat de zones humides. Les vasières (lorsqu'elles sont colonisées par de la Spartine) sont également considérées comme humides. Les pelouses urbaines sont considérées comme « pro parte » et doivent donc faire l'objet d'une étude des espèces végétales.

La digue, les aménagements paysagers constitués d'espèces non indigènes ainsi que les surfaces artificialisées et les bâtiments sont exclus de la méthode.

1.1.2. Etude des espèces végétales

Une étude des espèces végétales s'avère nécessaire pour les habitats non caractérisables en zone humide d'après le critère précédent. Pour cela, des relevés de végétation ont donc été effectués au niveau des pelouses urbaines.

Ces relevés sont localisés sur la carte en fin de chapitre et présentés pour information dans le tableau ci-après, associés aux espèces dominantes à prendre en compte pour la caractérisation en zone humide de l'habitat.

Habitats	N° de relevé	Espèces dominantes	Espèces caractéristiques de zones humides	Habitat caractérisable en zone humide
Pelouse urbaine et alignements d'arbres	R1	<i>Trifolium repens</i>	Non	Non
		<i>Bellis perennis</i>	Non	
		<i>Plantago lanceolata</i>	Non	
		<i>Taraxacum sp.</i>	Non	
		<i>Potentilla reptans</i>	Non	
	R2	<i>Poa pratensis</i>	Non	
		<i>Lolium perenne</i>	Non	
		<i>Holcus lanatus</i>	Non	
		<i>Plantago lanceolata</i>	Non	
		<i>Taraxacum sp.</i>	Non	
		<i>Bellis perennis</i>	Non	

Tableau 3 : Relevés de végétation

Les relevés floristiques effectués dans les différents habitats du site non caractérisables en zone humide d'après le critère habitat seul, ne permettent pas de les rattacher à des habitats caractéristiques de zones humides selon le critère végétation.

1.1.3. *Limites concernant la délimitation des zones humides*

DU POINT DE VUE DE LA VEGETATION ET DES HABITATS

Différents cas peuvent limiter l'utilisation des critères habitats/espèces pour la caractérisation en zones humides.

Il arrive en effet que l'étude de la végétation ne permette pas de déterminer si le secteur est une « zone humide ». C'est notamment le cas au niveau de zones perturbées (zones terrassées, remblayées...), où les cortèges mis en place sont directement liés aux perturbations. Dans de tels cas, les espèces caractéristiques peuvent être absentes ou très peu abondantes (dominées par espèces rudérales).

Par ailleurs, certains secteurs très dégradés peuvent être largement dominés par une espèce comme l'ortie, espèce nitrophile très régulièrement observée. De ce fait, l'utilisation des coefficients telle que proposée dans la méthodologie de l'Arrêté du 1^{er} octobre 2009 s'avère peu pertinente.

Enfin, en ce qui concerne l'utilisation de relevés phytosociologiques, les limites sont globalement les mêmes que pour une étude « classique » (végétation hétérogène, surface inférieure à l'aire minimale...).

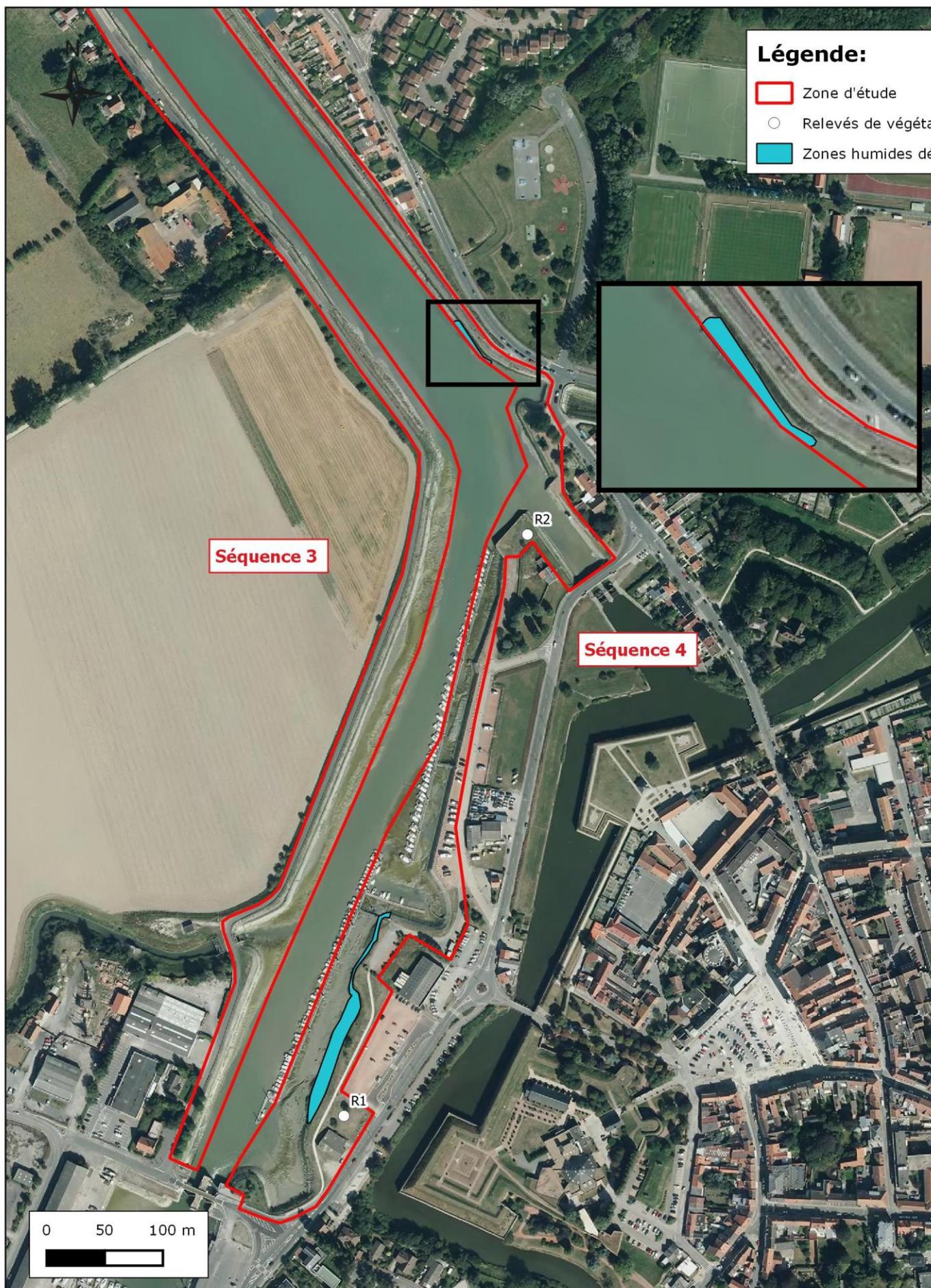
Dans le cas de la présente étude, le contexte anthropisé et estuarien de la zone d'étude, permet difficilement d'assurer le caractère humide des végétations en place. C'est notamment le cas au niveau de la digue, qui de par sa nature anthropique, est ici considérée comme exclue de la méthode. En effet bien qu'elle accueille très ponctuellement des espèces végétales caractéristiques de zones humides, les surfaces considérées sont très réduites (de l'ordre de quelques cm² à m²). Par ailleurs la fonctionnalité de l'habitat est particulièrement limitée.

1.1.4. *Conclusion*

D'après les méthodes d'inventaires précisées dans l'Annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008, la roselière (soit 1257 m²) est considérée dans son intégralité comme habitat de zones humides. Les vasières (lorsqu'elles sont colonisées par de la Spartine) sont également considérées comme humides (soit 166 m²).

Aussi, une surface d'environ 1423 ha est classée en zones humides d'après le critère floristique. La carte en page suivante localise les zones concernées.

Localisation des zones humides délimitées par le critère de végétation



Légende:

- Zone d'étude
- Relevés de végétation
- Zones humides délimitées

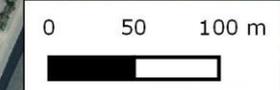


Illustration 3 : localisation des zones humides délimitées par le critère de végétation

b. Délimitation des zones humides selon le critère pédologique

Concernant le critère pédologique, le contexte très particulier de la zone rendrait compliqué la réalisation des sondages et ne permettrait pas une interprétation objective.

En effet, le site de l'étude concerne un chenal, donc une zone très fortement anthropisée avec, soit des sols vaseux dans le fond du chenal, soit des sols anthropisés sur le versant du chenal (parfois avec enrochement ou grillage de soutien pour maintenir les sols).

Ainsi, d'un point de vue pratique, il est compliqué de réaliser des sondages dans la vase, qui étant visqueuse ne tient pas dans la tarière : il n'est pas possible d'en sortir une carotte. Concernant le versant du chenal, la pratique des sondages peut s'avérer périlleuse et compliquée dans un sol remanié, caillouteux ou grillagé et pentu.

D'un point de vue de l'interprétation, la lecture des critères d'hydromorphie mentionnés dans l'arrêté s'avère compliquée et peu fiable dans notre situation ; en effet, en présence de sols sableux et fortement carbonaté (sol de notre littoral), les taches d'oxydo-réduction n'apparaissent pas ou très peu dans le cas d'un engorgement et il n'est alors pas possible de conclure objectivement sur le classement en zone humide (ce point de vigilance est par ailleurs stipulé dans l'arrêté).

Compte tenu de l'ensemble de ses considérations, nous préconisons de se reporter sur le critère botanique pour déterminer la présence/absence de zones humides.

c. Conclusion

La zone d'étude est ainsi concernée par la présence de 1423 ha de zones humides. Cependant, comme expliqué dans la partie « 1.1.3 », bien qu'elles accueillent très ponctuellement des espèces végétales caractéristiques de zones humides, les surfaces considérées sont très réduites. Par ailleurs la fonctionnalité de l'habitat est particulièrement limitée.

Il est à noter que, comme expliqué en partie « Erreur ! Source du renvoi introuvable. », les roselières ne seront pas touchées par les travaux. Aussi, la surface de zones humides détruite sera de 166 ha, correspondant à l'habitat des vasières. Rappelons que cette zone humide ne remplit aucune fonction hydrologique et biogéochimique et possède une fonction de support des habitats extrêmement limitée.

III. Recommandation 13

1. Avis de l'AE

« L'autorité environnementale recommande de présenter un document de synthèse des différents aménagements du système d'endiguement en cours et prévus. »

2. Réponse du MOA

Les berges du chenal de l'Aa sont constituées en perrés et en digues. Plusieurs ouvrages permettent une connexion du chenal avec le réseau hydraulique environnant et/ou d'isoler les parties amont et aval (c'est le cas de l'écluse 63 bis et du Schelfvliet par exemple).

L'état, très fortement dégradé, de certains de ces ouvrages amène les collectivités à engager des travaux d'urgence ou à les solliciter auprès des services de l'Etat (perrés du chenal et Schelfvliet).

Les zones protégées par les ouvrages constituant les possibles systèmes d'endiguement du chenal de l'Aa, en considérant une arase de ces ouvrages et un événement de référence égal à T100+60cm, montrent une légère superposition des zones protégées : une petite enclave en rive droite pour le système d'endiguement de la rive gauche et inversement.

Cette situation plaiderait pour la mise en place d'un seul système d'endiguement. Cependant la complexité administrative de la gestion des dossiers et la nécessité pour la sécurité des populations d'engager les travaux sur les ouvrages du chenal de l'Aa plaident en faveur de deux systèmes d'endiguement distincts. Cette option est renforcée par le fait que l'abaissement du niveau de protection initialement prévu (nouvelles modélisations réalisées dans le cadre de l'Etude de Dangers) pourraient effacer les superpositions des zones protégées.

Ainsi le système d'endiguement en rive droite, inclurait :

- Les berges du chenal de l'Aa du TRD03 (pour sa partie aval, incluant le Schelfvliet) au TRD05 (environ en son milieu, zone où l'on retrouve les « terres hautes » sur lesquelles le Petit-Fort-Philippe historique s'est construit) ;
- L'ouvrage du Schelfvliet ;
- Possiblement pourraient être ajoutées les écluses de Gérance et de Chasse, selon le résultat des modélisations hydrauliques ;
- Une seconde option consisterait à faire se terminer le système d'endiguement au niveau du TRD07, à hauteur du club nautique.

Et le système d'endiguement en rive gauche inclurait :

- Les berges du chenal de l'Aa du TRG02 jusqu'à la moitié du TRG04 (zone où l'on retrouve les « terres hautes » sur lesquelles le Grand-Fort-Philippe historique s'est construit) ;
- La station de pompage de la rivière d'Oye ;
- Une seconde option consisterait à faire se terminer le système d'endiguement au niveau du TRG08 (calvaire).

En termes de calendrier, les étapes suivantes semblent nécessaires pour aboutir à l'autorisation des deux systèmes d'endiguement du chenal de l'Aa :

Pour la rive droite :

- Processus d'autorisation des travaux sur les perrés :
 - Décembre/janvier : enquête publique
 - Arrêté d'autorisation des travaux possible pour le 1er trimestre 2021
- Dépôt du dossier d'autorisation du système d'endiguement de la rive droite, avec travaux (du Schelfvliet) : possible en avril-mai 2021
- Autorisation du système d'endiguement : Janvier 2022, date butoir pour permettre la réalisation des travaux qui s'inscrivent dans un agenda très serré.
- Travaux sur le Schelfvliet : printemps-été 2022

Pour la rive gauche :

- Processus d'autorisation des travaux sur les perrés :

- Décembre/janvier : enquête publique
 - Arrêté d'autorisation des travaux possible pour le 1er trimestre 2021
- Dépôt du dossier d'autorisation du système d'endiguement de la rive gauche : possible en avril-mai 2021
- Autorisation du système d'endiguement : Janvier 2022

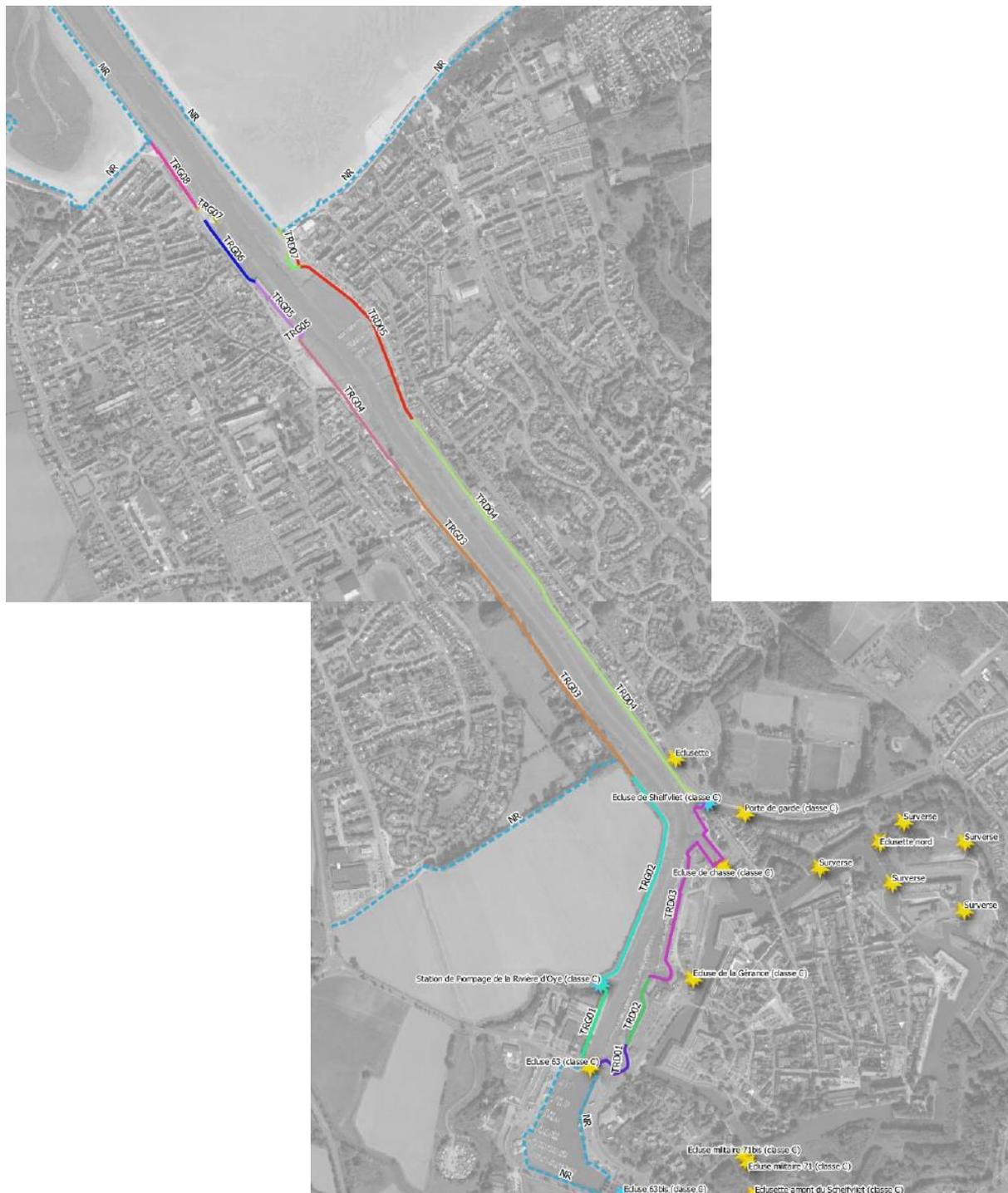


Illustration 4 : Présentation de l'emprise possible des ouvrages des systèmes d'endiguement du chenal de l'Aa