



VOIES NAVIGABLES DE FRANCE

Dragage du canal de Calais

UHC 1 « Delta de l'Aa »

DECLARATION PREALABLE DES OPERATIONS DE DRAGAGE
2021-2022

Parc des Moulins
23 avenue de la Créativité
59650 Villeneuve d'Ascq
Tel: 03.20.59.89.77
Fax: 03.20.59.49.01
www.ixsane.com
SAS au capital de 60 000 €
N° SIRET 50958097300048
N° TVA FR 39509580973
RCS Lille - APE 7112B

	NOM	TITRE	DATE	SIGNATURE
REDIGE PAR	Delphine HARDY	Chef de projet Environnement	07/09/21	
APPROUVE PAR	Sami LALLAHEM	Président	07/09/21	

DROIT D'AUTEUR

© Ce rapport est la propriété d'IXSANE. Seul le destinataire du présent rapport est autorisé à le reproduire ou l'utiliser pour ses propres besoins

TABLE DES MATIERES

1. PREAMBULE.....	1
2. PRESENTATION GENERALE DE L'OPERATION DE DRAGAGE	4
2.1. Nom et adresse du demandeur	4
2.2. Responsable de l'opération (demandeur)	4
2.3. Localisation de l'opération de dragage	4
2.4. Unité territoriale d'itinéraire (UTI)	6
3. PRESENTATION DES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE L'OPERATION.....	7
3.1. Objectif visé par l'opération d'entretien.....	7
3.2. Situation précise de l'opération	7
3.3. Technique de dragage utilisée	8
3.4. Estimation du volume de sédiments à draguer	8
3.5. Caractérisation physico-chimiques des sédiments	9
3.5.1. Dimensionnement de la campagne de prélèvements	9
3.5.2. Investigations de terrain	10
3.5.3. Résultats des analyses	11
4. FILIERES DE GESTION DES PRODUITS DE DRAGAGE	13
4.1. Caractérisation des produits issus du dragage	13
4.1.1. Etude du caractère dangereux/non dangereux des produits issus du dragage	13
4.1.2. Etude du caractère inerte/non inerte des produits issus du dragage.....	19
4.2. Le devenir des sédiments	22
5. MISE A JOUR DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT.....	23
5.1. Le milieu physique.....	23
5.1.1. SAGE	23
5.1.2. La ressource en eau.....	23
5.1.3. Les risques naturels.....	23
5.2. Le milieu biologique	25
5.2.1. Les protections patrimoniales	25
5.2.2. Les zones à dominantes humides	26
5.2.3. Les données piscicoles	28
5.2.4. Expertise écologique	29
5.3. Le patrimoine	31

6. INCIDENCES POSSIBLES SUR L'ENVIRONNEMENT	32
6.1. Préambule : rappel des incidences évaluées dans le PGPOD.....	32
6.2. Incidences liées à la remise en suspension des sédiments.....	34
6.3. Incidences sur la faune aquatique.....	34
6.4. Incidences sur les frayères.....	34
6.5. Incidences sur la pollution des eaux superficielles	35
7. MESURES D'EVITEMENT, DE CONTROLE ET DE SURVEILLANCE PREVUES.....	36
7.1. Les mesures d'évitement	36
7.1.1. Les mesures d'évitement en faveur de la faune piscicole	36
7.1.2. Les mesures d'évitement en faveur des frayères.....	37
7.1.3. Les mesures d'évitement en faveur de la flore.....	37
7.2. Les mesures de contrôle, de surveillance et correctrices lors des opérations de dragage ..	37
7.2.1. Mesures de contrôle de la bathymétrie.....	37
7.2.2. Mesures de surveillance en faveur de la qualité de l'eau	37
7.2.3. Mesures de surveillance en faveur de la faune piscicole.....	39
7.3. Mesures réductrices prévues	41
7.4. Mesures compensatoires	43

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Principales caractéristiques hydrauliques des voies d'eau concernées par l'opération de dragage	5
Tableau 2 : Résultats des analyses chimiques des sédiments analysés et interprétation selon le seuil S1	11
Tableau 3 : Interprétation des analyses chimiques des sédiments selon le QSM	12
Tableau 4 : Résultats des analyses chimiques des sédiments et interprétation selon les seuils de classement INERIS-CEREMA	16
Tableau 5 : Résultats des analyses sur les sédiments et interprétation selon les seuils ISDI	21
Tableau 6 : Zones protégées recensées	25
Tableau 7 : Liste des espèces patrimoniales avérées ou susceptibles de fréquenter le site d'études (source : BIOTOPE)	28
Tableau 8 : Incidences possibles sur l'environnement à l'échelle de l'UHC 1	33
Tableau 9 : Calendrier de reproduction des espèces piscicoles patrimoniales recensées	36

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Positionnement des UHC sur la région Nord – Pas de Calais (source : VNF).....	2
Figure 2 : Carte des Unités Territoriales d'Itinéraires (source : VNF)	6
Figure 3 : Carte de localisation des travaux de dragage (source : VNF).....	7
Figure 4 : Illustration d'un dragage mécanique d'une pelle sur ponton (source : VNF).....	8
Figure 5 : Illustration d'un transport par barge (source : VNF)	8
Figure 6 : Localisation des points de prélèvements de sédiments dans le canal de Calais (source : Newsol).....	10
Figure 7 : Protocole d'évaluation de la propriété de danger HP 14 pour les sédiments (MEDDM 2009).....	18
Figure 8 : Cartographie du zonage réglementaire du PPRI de la vallée de la Hem	24
Figure 9 : Cartographie des zones protégées à proximité de la confluence de Mortagne-du-Nord (source : DREAL Nord – Pas-de-Calais)	25
Figure 10 : Cartographie des zones à dominantes humides (source : DREAL Nord – Pas-de-Calais)	26
Figure 11 : Cartographie des zones humides remarquables identifiées par la SAGE Delta de l'Aa (source : http://www.sm-cote-opale.com/sage_delta_aa).....	27
Figure 12 : Cartographie des enjeux écologiques du canal de Calais du PK 4 au PK 4,5 (Source : BIOTOPE)	29
Figure 13 : Cartographie des enjeux écologiques du canal de Calais du PK 4,5 jusqu'à l'amont de l'écluse d'Hennuin (Source : BIOTOPE)	30
Figure 14 : Cartographie des enjeux écologiques du canal de Calais à l'amont de l'écluse d'Hennuin (source : BIOTOPE).....	31

1. PREAMBULE

Voies Navigables de France (VNF) est un Etablissement Public Administratif, chargé pour le compte de l'Etat de la gestion et de l'exploitation de l'ensemble des voies navigables et de ses dépendances terrestres.

Créé en 1991 et sous la tutelle du Ministère de la Transition écologique et solidaire, VNF gère environ 6700 km de canaux et rivières aménagés, 40 000 hectares de domaine public et plus de 3 000 ouvrages : ce qui en fait le gérant du plus grand réseau européen de voies navigables. L'objectif de VNF est de proposer la meilleure qualité de service aux usagers et de développer des activités autour de la voie d'eau tout en respectant l'environnement et la ressource en eau.

Les missions principales que VNF cherche à remplir sont de :

- gérer, exploiter et moderniser les voies navigables et le domaine confiés par le MEDDE ;
- développer le transport fluvial et faire évoluer la part modale du non-routier et du non-aérien ;
- réaliser le canal à grand gabarit Seine-Nord Europe en tant que maître d'ouvrage ;
- optimiser la gestion hydraulique des voies navigables ;
- accompagner les collectivités territoriales dans le développement du tourisme fluvestre (tourisme alliant l'agrément de la navigation fluviale à la visite des territoires traversés) ;

Le siège national de Voies Navigables de France est situé au 175, rue Ludovic Boutleux, Béthune (62408). Monsieur Thierry GUIMBAUD représente l'établissement en tant que Directeur Général.

VNF se compose de 7 directions territoriales :

- Direction territoriale Nord – Pas-de-Calais
- Direction territoriale bassin de la Seine
- Direction territoriale Nord-Est
- Direction territoriale Strasbourg
- Direction territoriale Centre-Bourgogne
- Direction territoriale bassin Rhône Saône
- Direction territoriale Sud-Ouest

La Direction territoriale Nord – Pas-de-Calais gère le réseau fluvial de la région du Nord – Pas de Calais qui est le plus dense de France : 680 km de voies d'eau navigables dont 576 km de voies utiles à la navigation de commerce et 200 ouvrages de navigation.

La Direction territoriale Nord – Pas-de-Calais est composée de 3 UTI (Unité Territoriale d'Itinéraire) : UTI Flandres-Lys, UTI Deûle-Scarpe et UTI Escaut-Saint Quentin.

Le réseau fluvial de la région Nord - Pas de Calais a été découpé en 14 Unités Hydrographiques Cohérentes (UHC) :

- UHC 1 : Delta de l'Aa ;
- UHC 2 : Aa Audomarois ;
- UHC 3 : Canal de Neufossé - Canal d'Aire ;
- UHC 4 : Lys à petit gabarit ;
- UHC 5 : Lys à grand gabarit - Canal de la Deûle Marque ;
- UHC 6 : Haute-Deûle - Dérivation de la Scarpe - Scarpe moyenne ;
- UHC 7 : Canal de Lens ;
- UHC 8 : Scarpe supérieure ;
- UHC 9 : Scarpe inférieure ;
- UHC 10 : Sensée Escaut ;
- UHC 11 : Condé Pommeroeul Escaut à l'aval de Fresnes ;
- UHC 12 : Canal du Nord ;
- UHC 13 : Canal de Saint-Quentin ;
- UHC 14 : Sambre canalisée ;

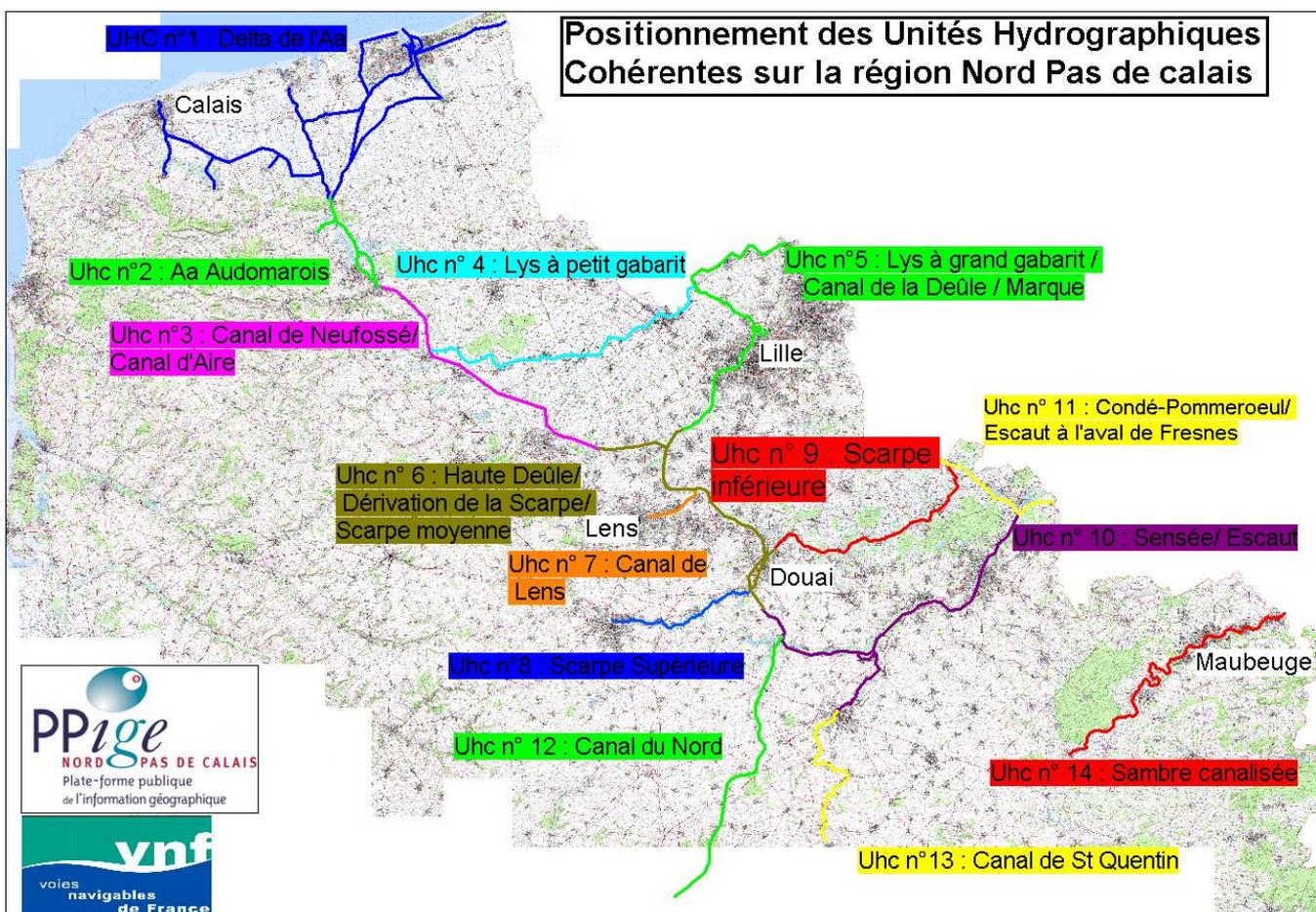


Figure 1 : Positionnement des UHC sur la région Nord - Pas de Calais (source : VNF)

Le Plan de Gestion Pluriannuel des Opérations de Dragage de l'UHC 1 « Canal de Calais » a été approuvé par l'arrêté inter-préfectoral en date du 24 juin 2014 et 17 juillet 2014.

La Fiche de Déclaration préalable des opérations d'entretien a pour objectif de préparer et de programmer les opérations de dragage pour 1 an (2021-2022).

Conformément à l'article 2 de l'arrêté inter-préfectoral, la fiche de déclaration préalable comporte les éléments suivants :

- la localisation précise des dragages ;
- le volume prévisionnel des sédiments à draguer ;
- les analyses de sédiments au regard de l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte notamment lors d'une analyse de sédiments de canaux ;
- l'analyse des lixiviats afin de caractériser les produits de curage selon l'annexe II de l'arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux installations de stockage de déchets inertes (caractère inerte ou non inerte) et l'annexe I de l'article R.541-8 du code de l'Environnement (caractère dangereux ou non dangereux) ;
- la technique de dragage retenue ;
- les contraintes environnementales (frayères, captages d'eau potable, présence d'espèces protégées...) et les contraintes techniques ;
- les mesures d'évitement, réduction ou compensation le cas échéant ;
- le devenir définitif des produits de curage. L'autorisation administrative correspondante doit avoir été obtenue et être visée dans la fiche de déclaration préalable ;

2. PRESENTATION GENERALE DE L'OPERATION DE DRAGAGE

2.1. Nom et adresse du demandeur

Les coordonnées de la Direction Territoriale Nord Pas-de-Calais de Voies Navigables de France, Maître d'Ouvrage du projet sont les suivantes :

VOIES NAVIGABLES DE FRANCE
Direction Territoriale Nord Pas-de-Calais
37 rue du plat
BP 725
59034 LILLE CEDEX
Tél : 03 20 15 49 70
Fax : 03 20 15 49 71

2.2. Responsable de l'opération (demandeur)

La personne en charge du dossier chez Voies Navigables de France est :

Jérémie SOMON
Responsable de la cellule dragage
DIMOA - Unité opérationnelle de Lille
Direction Territoriale Nord Pas-de-Calais
37 rue du plat
BP 725
59034 LILLE CEDEX
Tel : 03 20 17 04 61
Fax : 03 20 17 04 31

2.3. Localisation de l'opération de dragage

L'opération de dragage envisagée concerne le canal de Calais, entre l'amont de l'écluse d'Hennuin (pK6) et la courbe du canal de Calais (pK4) : soit 2 km.

Le canal de Calais appartient au réseau magistral. Le réseau magistral constitue le réseau « principal », il supporte l'essentiel du transport de fret. Il est constitué du réseau à grand gabarit et du réseau qui lui est connexe.

Les principales caractéristiques hydrauliques du canal de Calais sont présentées dans le tableau ci-après.

Réseau	Classe CEMT*	Niveau d'exploitation**	Mouillage*** garanti 2018 (en m)	Largeur de chenal
Magistral	II	2	2,35	3L/2

* Les classes CEMT proviennent de la Classification européenne des voies navigables retenue par la Conférence Européenne des Ministres du Transport (CEMT). Ces classes sont associées aux caractéristiques standardisées des différentes catégories de bateau de transport de marchandises retenues par cette conférence. La classe II correspond au gabarit 400 à 650 tonnes.

** Le niveau d'exploitation 2 correspond aux voies connexes au grand gabarit : soit voie avec trafic de marchandises significatif, soit voie supportant un type de trafic particulier (céréales, matériaux de construction, containers), soit réalisant une liaison interbassin.

*** En navigation intérieure, le mouillage correspond à la profondeur disponible pour le bateau, principalement dans un chenal aménagé.

La largeur 3L/2 désigne les voies où 2 bateaux chargés ne se croisent pas ou difficilement dans le chenal de navigation (hors zone de croisement localisées et balisées localement).

Tableau 1 : Principales caractéristiques hydrauliques des voies d'eau concernées par l'opération de dragage

Les communes mouillées par la zone des travaux envisagée sont les suivantes (au nombre de 4) :

- Sainte-Marie-Kerque ;
- Polincove ;
- Ruminghem ;
- Muncq-Nieurlet ;

2.4. Unité territoriale d'itinéraire (UTI)

L'opération de dragage concerne l'Unité Territoriale d'Itinéraire Flandres-Lys (*Rue de l'écluse Saint-Bertin* – BP 20353 – 62505 Saint-Omer cedex Tél. : 03 21 12 95 30 – Fax : 03 21 12 95 49 courriel : uti.flandres-lys@vnf.fr).

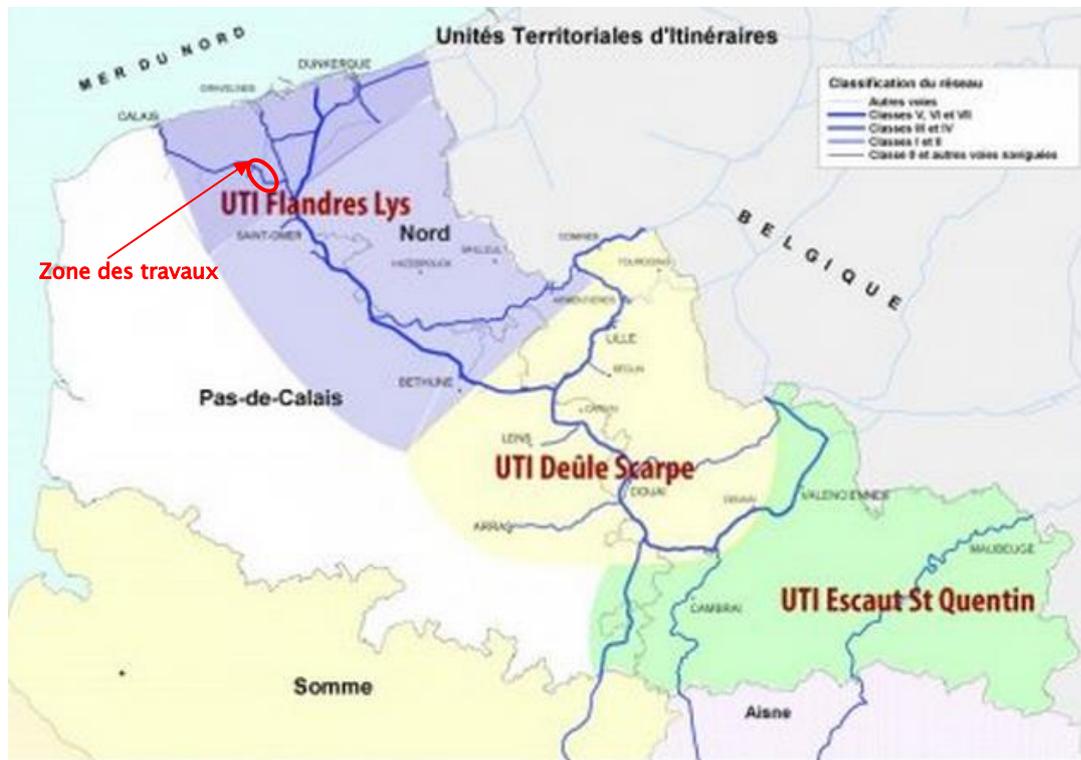


Figure 2 : Carte des Unités Territoriales d'Itinéraires (source : VNF)

3. PRESENTATION DES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE L'OPERATION

3.1. Objectif visé par l'opération d'entretien

L'objectif visé par l'opération de dragage est d'assurer un mouillage suffisant pour la navigation.

3.2. Situation précise de l'opération

La figure ci-après localise précisément la zone des travaux.

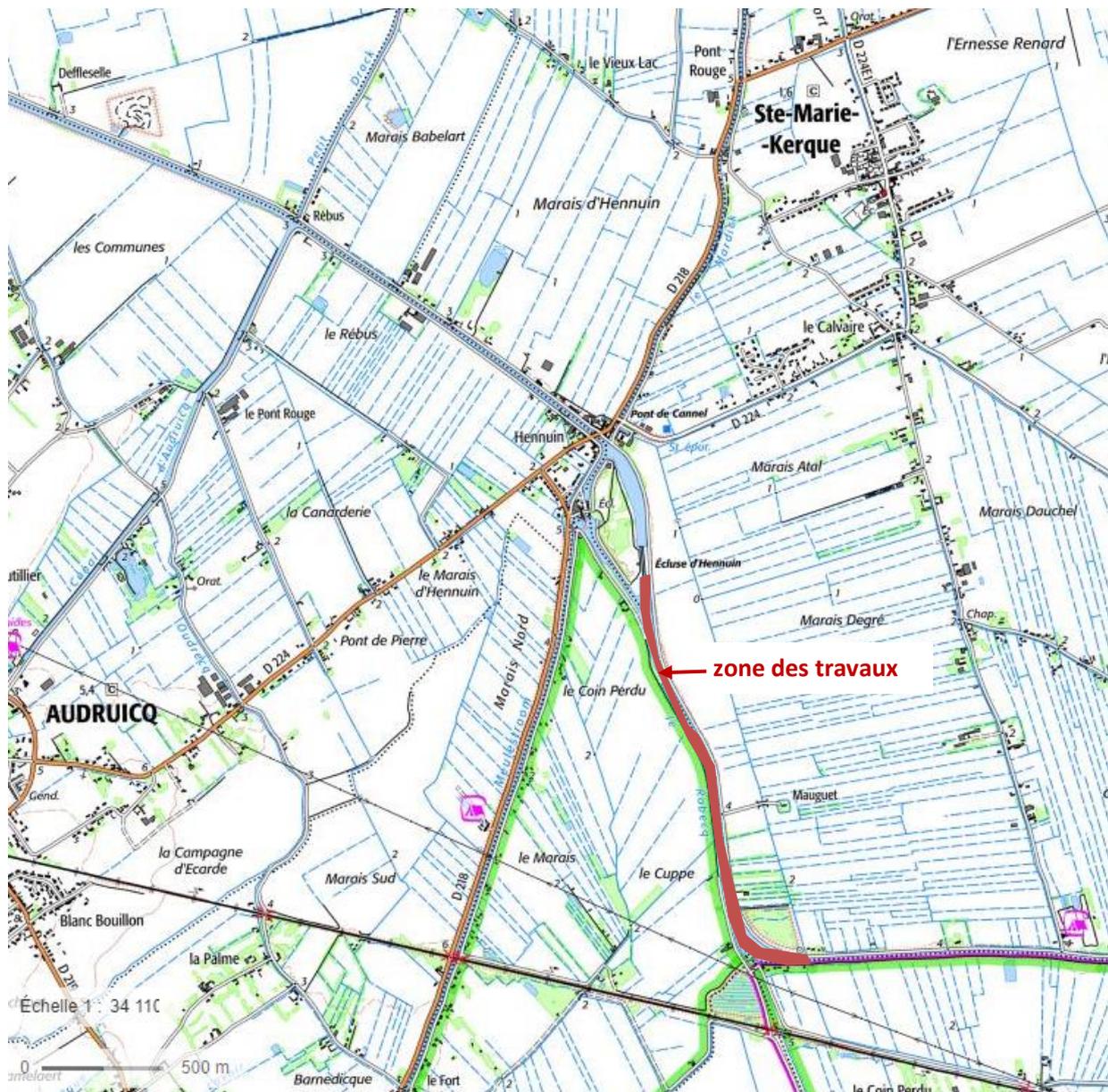


Figure 3 : Carte de localisation des travaux de dragage (source : VNF)

3.3. Technique de dragage utilisée

Le dragage mécanique est la technique retenue pour la réalisation du dragage.

Le dragage sera réalisé au moyen d'une pelle mécanique sur ponton (cette technique est illustrée sur la figure ci-après).



Figure 4 : Illustration d'un dragage mécanique d'une pelle sur ponton (source : VNF)

Le transport des produits de dragage se fera par voie d'eau au moyen d'une barge (cette technique est illustrée sur la figure ci-après).



Figure 5 : Illustration d'un transport par barge (source : VNF)

3.4. Estimation du volume de sédiments à draguer

Le volume de sédiments à draguer est estimé à 10 000 m³.

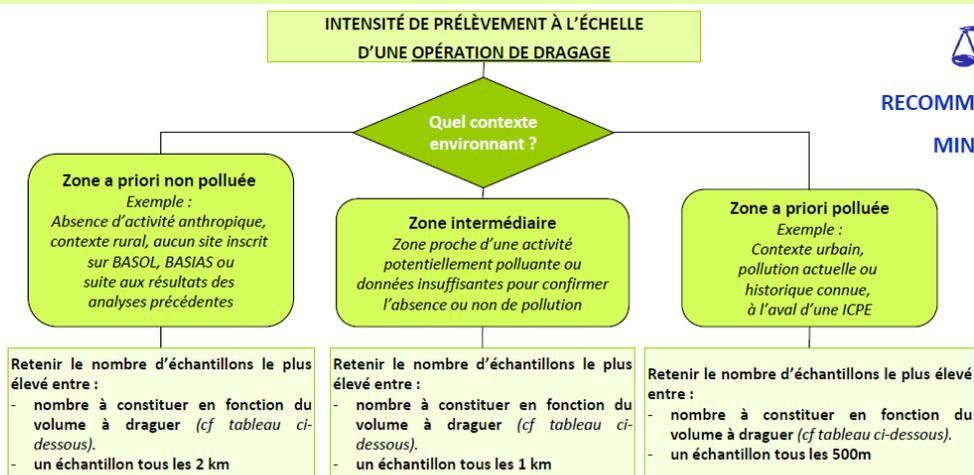
3.5. Caractérisation physico-chimiques des sédiments

3.5.1. Dimensionnement de la campagne de prélèvements

Le plan d'échantillonnage et la localisation des points de prélèvement ont été définis en s'appuyant sur le logigramme de la circulaire technique de dragage et de gestion des sédiments (version du 22/02/2017) de VNF et adaptés selon les résultats de l'étude des données BASIAS/BASOL.

Pré-dimensionnement du nombre d'échantillons selon la circulaire de VNF

Prélèvements et échantillonnage



Le nombre d'échantillons est à adapter en fonction du zonage a priori, de la distance ainsi que du volume à draguer.

Par exemple pour une opération de dragage qui consiste à draguer 50 000 m³ sur 2 km en zone intermédiaire, il faudra réaliser 4 échantillons. En revanche, pour une opération de 50 000 m³ sur 6 km en zone intermédiaire, il faudra réaliser 1 échantillon tous les kilomètres soit 6 échantillons.

L'objectif est de délimiter le plus précisément possible les différentes zones afin de réduire au maximum le nombre d'échantillons à réaliser.

POUR EN SAVOIR +

- Guide dragage de VNF – Fiche 4D – Prélèvements des sédiments
- Échantillonnage des sédiments marins et fluviaux – CEREMA 2016



Volume à draguer	Zone à priori non polluée	Zone intermédiaire	Zone à priori polluée
Jusqu'à 5 000 m ³	1	1	1
Entre 5 000 et 10 000 m ³	1	1	2
Entre 10 000 et 20 000 m ³	1	2	4
Entre 20 000 et 40 000 m ³	2	3	6
Entre 40 000 et 80 000 m ³	2	4	8
Entre 80 000 et 160 000 m ³	3	5	10
Plus de 160 000 m ³	3	6	12

15

La zone des travaux de dragage est considérée en zone a priori non polluée. Pour cette zone de dragage d'environ 2 km où le volume de sédiments est estimé à 10 000 m³, le nombre d'échantillons à analyser s'élève à 1 selon la circulaire VNF.

Définition du nombre d'échantillons selon l'étude des sites BASOL

Aucun site BASOL n'a été recensé sur les communes mouillées par les travaux de dragage.

L'étude des sites BASOL ne vient pas modifier le dimensionnement du nombre d'échantillons à analyser établi selon la circulaire VNF.

Toutefois, VNF a souhaité ajouter 1 analyse supplémentaire afin de pouvoir procéder à un échantillonnage à proximité de l'écluse d'Hennuin et à un échantillonnage au niveau de la courbe du canal de Calais.

Ainsi le nombre total d'échantillons de sédiments à analyser s'élève à 2.

Localisation des points de prélèvements de sédiments

2 échantillons de sédiments ont été réalisés :

- S1 à l'amont de l'écluse d'Hennuin ;
- S2 au niveau du PK4 du canal de Calais ;

La localisation des points de prélèvements de sédiments est présentée sur la figure ci-après.



Figure 6 : Localisation des points de prélèvements de sédiments dans le canal de Calais (source : Newsol)

3.5.2. Investigations de terrain

La campagne de prélèvement a été réalisée le 15 avril 2021 par la société NEW SOL (19 bis Pavé Bois Blancs 59910 BONDUES – Tél : 06 52 78 27 53).

Les analyses ont été réalisées par le laboratoire Eurofins Analyses pour l'Environnement (20, rue du Kochersberg BP50047 67701 SAVERNE – Tel : 03 88 91 19 11 – Fax : 03 88 91 65 31), agréé par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable et certifié par le COFRAC.

Les prélèvements ont été effectués par NEW SOL au moyen d'un carottier manuel à soupape. Ils ont été constitués de 3 « prélèvements élémentaires ».

3.5.3. Résultats des analyses

Résultats et interprétation selon le seuil S1

Les résultats d'analyses ont été interprétés selon les valeurs guides définies dans l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surfaces ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 1993.

Paramètres	Niveau S1 en mg/kg ms
Arsenic	30
Cadmium	2
Chrome	150
Cuivre	100
Mercurure	1
Ni/ckel	50
Plomb	100
Zinc	300
PCB totaux	0,68
HAP totaux	22,80

A noter que l'article 2 de l'arrêté du 9 août 2006 précise que :

« lors des analyses, afin d'évaluer la qualité des rejets et sédiments en fonction des niveaux de référence [...], la teneur à prendre en compte est la teneur maximale mesurée. Toutefois, il peut être toléré :

- 1 dépassement pour 6 échantillons analysés ;
- 2 dépassements pour 15 échantillons analysés ;
- 3 dépassements pour 30 échantillons analysés ;
- 1 dépassement par tranche de 10 échantillons supplémentaires analysés,

sous réserve que les teneurs mesurées sur les échantillons en dépassement n'atteignent pas 1,5 fois les niveaux de référence considérés. ».

Paramètres	Unité	Valeur guide	Echantillon de sédiments		
		seuil S1	S1	S2	
Matière sèche	% massique	-	48,9	46	
Métaux lourds	Arsenic	mg/kg MS	30	3,34	5,17
	Cadmium	mg/kg MS	2	0,54	0,74
	Chrome	mg/kg MS	150	14,4	19,6
	Cuivre	mg/kg MS	100	15,4	19,6
	Nickel	mg/kg MS	50	11,5	15,9
	Zinc	mg/kg MS	300	58,8	77,7
	Plomb	mg/kg MS	100	15,4	19,5
	Mercurure	mg/kg MS	1	<0,10	<0,10
HAP totaux (16) - EPA	mg/kg MS	22,8	2,2	2,8	
PCB totaux (7)	mg/kg MS	0,68	0,02	0,004	

xxx teneur supérieure au seuil S1

Tableau 2 : Résultats des analyses chimiques des sédiments analysés et interprétation selon le seuil S1

Aucun dépassement du seuil S1 n'est constaté pour les 2 échantillons analysés.

Résultats et interprétation selon le QSM

Voies Navigables de France a défini, en collaboration avec IRSTEA et le CEREMA, un indice de pollution (Q_{sm}), outil d'aide à la décision, basé sur les seuils S1 de l'arrêté du 9 août 2006 (relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surfaces ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 1993), pour caractériser la nature de ses sédiments. Cet indice permet d'évaluer les effets de mélanges de polluants en rapportant au nombre de contaminants, et de comparer les échantillons entre eux. Les analyses sont réalisées par des laboratoires agréés par le ministère en charge de l'environnement conformément aux dispositions réglementaires en vigueur.

$$Q_{sm} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{S_i}}{n}$$

C_i : Concentration du polluant *i* dans le sédiment
S_i : Valeur seuil du polluant *i* (Arrêté du 9 août 2006)
n : Nombre de polluants mesurés

↳ Q_{sm} < 0,5 → Risque négligeable
Déchet non dangereux

↳ Q_{sm} > 0,5 → Risque non négligeable
Vérifier la non-dangerosité

Echantillon	Echantillon de sédiments	
	S1	S2
QSM	0,14	0,19

QSM < 0,5
QSM > 0,5

Tableau 3 : Interprétation des analyses chimiques des sédiments selon le QSM

Le QSM est inférieur à 0,5 pour les 2 échantillons analysés.

4. FILIERES DE GESTION DES PRODUITS DE DRAGAGE

4.1. Caractérisation des produits issus du dragage

Les produits issus des travaux de dragage destinés à être gérés à terre sont des déchets conformément à l'article L541-1 du code de l'environnement.

Les dispositions générales relatives à la gestion des déchets sont définies aux articles L541-1 et suivants du code de l'Environnement.

4.1.1. Etude du caractère dangereux/non dangereux des produits issus du dragage

4.1.1.1. Détermination du caractère dangereux des produits issus du dragage

L'article R. 541-8 du Code de l'Environnement relatif à la classification des déchets définit le potentiel de dangerosité d'un sédiment. Cet article spécifie qu'un déchet est dangereux lorsqu'il présente au moins une des 15 propriétés de danger (HP1 à HP15) de l'annexe I.

- **HP1 "Explosif"** : déchet susceptible, par réaction chimique, de dégager des gaz à une température, une pression et une vitesse telles qu'il en résulte des dégâts dans la zone environnante ;
- **HP2 "Comburant"** : déchet capable, généralement en fournissant de l'oxygène, de provoquer ou de favoriser la combustion d'autres matières ;
- **HP3 "Inflammable"**:
 - o déchet liquide inflammable déchet liquide ayant un point d'éclair inférieur à 60 °C ou déchet de gazoles, carburants diesel et huiles de chauffage légères dont le point d'éclair est > 55 °C et ≤ 75 °C ;
 - o déchet solide ou liquide pyrophorique inflammable déchet solide ou liquide qui, même en petites quantités, est susceptible de s'enflammer en moins de cinq minutes lorsqu'il entre en contact avec l'air ;
 - o déchet solide inflammable déchet solide qui est facilement inflammable, ou qui peut provoquer ou aggraver un incendie en s'enflammant par frottement ;
 - o déchet gazeux inflammable dans l'air à 20 °C et à une pression normale de 101,3 kPa ;
 - o déchet hydroréactif déchet qui, au contact de l'eau, dégage des gaz inflammables en quantités dangereuses ;
 - o autres déchets inflammables aérosols inflammables, déchets auto-échauffants inflammables, peroxydes organiques inflammables et déchets autoréactifs inflammables ;
- **HP4 "Irritant" – irritation cutanée et lésions oculaires** : déchet pouvant causer une irritation cutanée ou des lésions oculaires en cas d'application ;
- **HP5 "Toxicité spécifique pour un organe cible (STOT)/toxicité par aspiration"** : déchet pouvant entraîner une toxicité spécifique pour un organe cible par une exposition unique ou répétée, ou des effets toxiques aigus consécutifs à l'aspiration ;
- **HP6 "Toxicité aiguë"** : déchet qui peut entraîner des effets toxiques aigus après administration par voie orale ou cutanée, ou suite à une exposition par inhalation ;
- **HP7 "Cancérogène"** : déchet qui induit des cancers ou en augmente l'incidence ;
- **HP8 "Corrosif"** : déchet dont l'application peut causer une corrosion cutanée ;

- **HP9 "Infectieux"** : déchet contenant des micro-organismes viables ou leurs toxines, dont on sait ou dont on a de bonnes raisons de croire qu'ils sont responsables de maladies chez l'homme ou chez d'autres organismes vivants ;
- **HP10 "Toxique pour la reproduction"** : déchet exerçant des effets néfastes sur la fonction sexuelle et la fertilité des hommes et des femmes adultes, ainsi qu'une toxicité pour le développement de leurs descendants ;
- **HP11 "Mutagène"** : déchet susceptible d'entraîner une mutation, à savoir un changement permanent affectant la quantité ou la structure du matériel génétique d'une cellule ;
- **HP12 "Dégagement d'un gaz à toxicité aiguë"** : déchet qui dégage des gaz à toxicité aiguë (Acute tox. 1, 2 ou 3) au contact de l'eau ou d'un acide ;
- **HP13 "Sensibilisant"** : déchet qui contient une ou plusieurs substances connues pour être à l'origine d'effets sensibilisants pour la peau ou les organes respiratoires ;
- **HP14 "Ecotoxique"** : déchet qui présente ou peut présenter des risques immédiats ou différés pour une ou plusieurs composantes de l'environnement;
- **HP15 Substances et préparations susceptibles, après élimination, de donner naissance, par quelque moyen que ce soit, à une autre substance, par exemple un produit de lixiviation, qui possède l'une des caractéristiques énumérées ci-avant**

Pour les critères HP4, HP5, HP6, HP7, HP8, HP10, HP11 et HP13, une étude menée par le CEREMA et l'INERIS en février 2017 a défini des seuils au dessus desquels les sédiments sont considérés comme dangereux sans analyse approfondie.

Pour le critère HP14, le BRGM a établi un protocole de caractérisation du critère écotoxique.

Pour les autres critères, en raison de l'absence de méthodologie, ou parce qu'ils ne sont pas adaptés aux sédiments, leur caractérisation est réalisée de manière proportionnée selon l'état des connaissances du Maître d'Ouvrage de l'opération de dragage. Les données des inventaires BASIAS et BASOL et les connaissances des sites sont utilisées pour parachever cette caractérisation.

4.1.1.2. Etude des critères HP4, HP5, HP6, HP7, HP8, HP10, HP11 et HP13

Valeurs guides d'interprétation

Paramètres		Unité	Seuils de classement sédiment dangereux Etude INERIS-CEREMA
Métaux lourds	Arsenic	mg/kg MS	330
	Cadmium	mg/kg MS	530
	Chrome ou chrome VI (*)	mg/kg MS	250
	Cuivre	mg/kg MS	4 000
	Mercure	mg/kg MS	500
	Nickel	mg/kg MS	130
	Plomb (**)	mg/kg MS	1 000
	Zinc	mg/kg MS	7 230
PCB tot		mg/kg MS	50
HAP tot (***)		mg/kg MS	500

Lorsque les seuils sont dépassés, une étude plus approfondie peut être effectuée pour démontrer la non dangerosité des sédiments.

Si la valeur mesurée dans les sédiments dépasse les seuils mentionnés ci-dessus, les sédiments peuvent encore être considérés comme non dangereux si :

– (*) pour le chrome total : une analyse du chrome VI est réalisée et le résultat ne dépasse pas le seuil des 250 mg/kg ;

– (**) pour le plomb : la teneur des sédiments en plomb n'excède pas 3 000 mg/kg et celle du chrome reste inférieure à 50 mg/kg ;

– (***) pour les HAP : les valeurs des HAP ne dépassent pas les seuils ci-dessous :

Paramètres		Unité	Seuils de classement sédiment dangereux Etude INERIS-CEREMA
HAP	Naphtalène	mg/kg MS	10 000
	Acénaphthylène	mg/kg MS	500
	Phénanthrène	mg/kg MS	50 000
	Fluoranthène	mg/kg MS	50 000
	Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	1 000
	Chrysène	mg/kg MS	1 000
	Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	1 000
	Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	1 000
	Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	1 000
	Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	1 000
	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	10 000
	Tributyétain	mg/kg MS	3 000

Résultats et interprétation

Paramètres	Unité	Valeur guide	Echantillon de sédiments		
		Seuils de classement sédiment dangereux Etude INERIS-CEREMA	S1	S2	
Métaux lourds	Arsenic	mg/kg MS	330	3,34	5,17
	Cadmium	mg/kg MS	530	0,54	0,74
	Chrome	mg/kg MS	250	14,4	19,6
	Cuivre	mg/kg MS	4000	15,4	19,6
	Nickel	mg/kg MS	130	11,5	15,9
	Zinc	mg/kg MS	7230	58,8	77,7
	Plomb	mg/kg MS	1000	15,4	19,5
	Mercure	mg/kg MS	500	<0,10	<0,10
HAP totaux (16) - EPA		mg/kg MS	500	2,2	2,8
PCB totaux (7)		mg/kg MS	50	0,02	0,004

xxx teneur supérieure au seuil de classement sédiment dangereux

Tableau 4 : Résultats des analyses chimiques des sédiments et interprétation selon les seuils de classement INERIS-CEREMA

Pour tous les échantillons analysés, les teneurs mesurées sont inférieures aux seuils de classement sédiment dangereux de l'INERIS-CEREMA.

Ainsi, sur base des critères HP4, HP5, HP6, HP7, HP8, HP10, HP11 et HP13, les sédiments ne sont pas dangereux.

4.1.1.3. Etude du critère HP14

Valeurs guides d'interprétation

L'INERIS a développé un guide d'application pour la caractérisation en dangerosité des déchets (INERIS–DRC–15–149793–06416A du 04/02/2016).

L'évaluation de la propriété de danger HP14 repose sur la réalisation de tests spécifiques.

Le groupe de travail « Dangerosité des sédiments », piloté par le Ministère en charge de l'Environnement, a défini en 2009, dans le cadre de l'application de la Directive Cadre sur les Déchets, un protocole permettant l'évaluation de la dangerosité des sédiments marins et continentaux au titre de la propriété HP 14.

L'évaluation de la dangerosité au regard de la propriété écotoxique est réalisée via une démarche graduée (voir figure ci-après).

Dans un premier temps, une analyse des paramètres figurant dans le tableau IV de l'arrêté du 9 août 2006 (relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement) est réalisée. Les concentrations obtenues sont comparées aux seuils S1. Les sédiments dont aucun des paramètres n'est supérieur aux valeurs seuils sont réputés non dangereux au regard de la propriété HP 14. Si au moins un des polluants est présent en concentration supérieure à la valeur seuil alors des essais biologiques sont réalisés selon la seconde étape.

En seconde étape, des essais écotoxicologiques sont réalisés sur le déchet après centrifugation : deux tests sont réalisés sur l'éluat obtenu par lixiviation et un test sur la matrice solide.

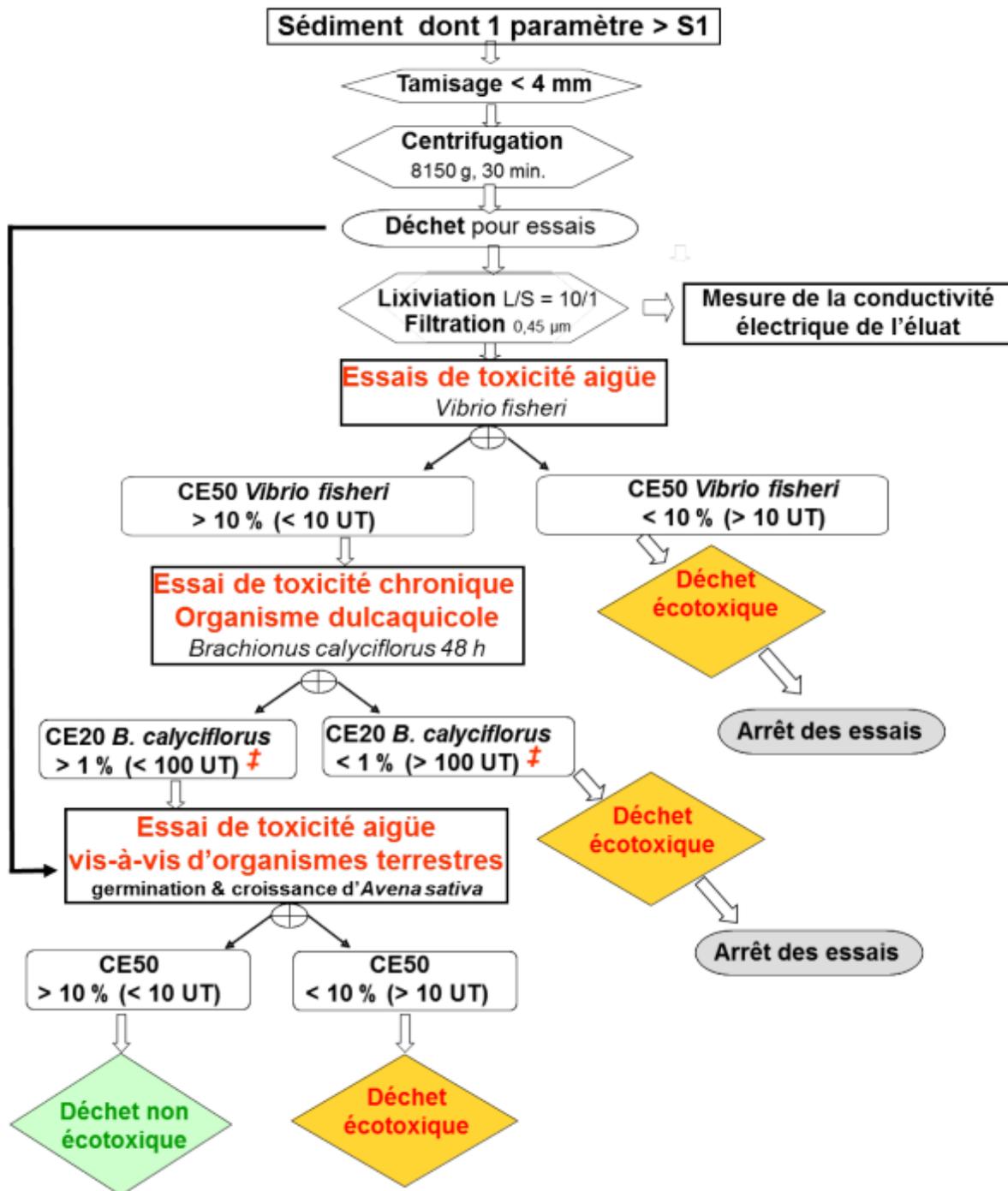


Figure 7 : Protocole d'évaluation de la propriété de danger HP 14 pour les sédiments (MEDDM 2009)

Résultats et interprétation

Toutes les teneurs mesurées dans les sédiments sont inférieures au seuil S1. Ainsi, dans le cadre du critère HP14 et en fonction des projets de seuils retenus par le ministère en charge de l'environnement, les sédiments ne sont pas considérés comme écotoxiques.

4.1.2. Etude du caractère inerte/non inerte des produits issus du dragage

Préambule

Les déchets inertes sont des déchets qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique importante. Les déchets inertes ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune autre réaction physique ou chimique. Ils ne sont pas biodégradables et ne détériorent pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine. (Source : Directive 1999/31/CE du conseil du 26 avril 1999 – JOCE du 16 juillet 1999).

Les produits issus du dragage sont considérés inertes si :

- ils respectent les valeurs limites en contenu total pour les paramètres définis à l'annexe II de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes ;

	Critères d'admission déchets inertes
	en mg/kg ms
COT	30 000
BTEX	6
HAP (16)	50
HCT C10-C40	500
PCB(7)	1

A noter que, concernant les COT, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat.

- ils respectent les valeurs limites lors du test de lixiviation pour les paramètres définis à l'annexe II de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes ;

Paramètres	Unité	Valeur guide
		déchets inertes
Arsenic	mg/kg ms	0,5
Baryum	mg/kg ms	20
Cadmium	mg/kg ms	0,04
Chrome	mg/kg ms	0,5
Cuivre	mg/kg ms	2
Mercure	mg/kg ms	0,01
Molybdène	mg/kg ms	0,5
Nickel	mg/kg ms	0,4
Plomb	mg/kg ms	0,5
Antimoine	mg/kg ms	0,06
Sélénium	mg/kg ms	0,1
Zinc	mg/kg ms	4
Fluorures	mg/kg ms	10
Chlorures (***)	mg/kg ms	800
Sulfate (***)	mg/kg ms	1000 (*)
Indice Phénols	mg/kg ms	1
COT (**)	mg/kg ms	500
Fraction soluble (***)	mg/kg ms	4000

(*) Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour le sulfate, il peut être encore jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S=0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S=10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser l'essai de percolation NF CEN/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S=0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S=10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CEN/TS 14405 dans des conditions approchant l'équilibre local.

(**) Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

(***) Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

Résultats des analyses

Paramètres	Unité	Valeur guide	Echantillon de sédiments	
		déchets inertes	S1	S2
Analyse sur produits bruts				
Matière sèche	% massique	-	48,9	46
COT	mg/kg MS	30 000	22300	30400*
BTEX total	mg/kg MS	6	0,3	0,3
HAP totaux (16)	mg/kg MS	50	2,2	2,8
Hydrocarbures totaux	mg/kg MS	500	132	186
PCB totaux (7)	mg/kg MS	1	0,02	0,004
Analyse sur lixiviats				
Antimoine	mg/kg MS	0,06	0,015	0,015
Arsenic	mg/kg MS	0,5	<0,20	<0,20
Baryum	mg/kg MS	20	0,21	0,15
Cadmium	mg/kg MS	0,04	<0,002	<0,002
Chrome	mg/kg MS	0,5	<0,10	<0,10
Cuivre	mg/kg MS	2	<0,20	<0,20
Mercure	mg/kg MS	0,01	<0,001	<0,001
Molybdène	mg/kg MS	0,5	0,043	0,039
Nickel	mg/kg MS	0,4	<0,10	<0,10
Plomb	mg/kg MS	0,5	<0,10	<0,10
Sélénium	mg/kg MS	0,1	0,042	0,039
Zinc	mg/kg MS	4	<0,20	<0,20
Fluorures	mg/kg MS	10	<5,00	<5,00
Indice phénol	mg/kg MS	1	<0,50	<0,50
COT	mg/kg MS	500	360	300
Fraction soluble	mg/kg MS	4000	2310	2240
Chlorures	mg/kg MS	800	131	244
Sulfates	mg/kg MS	1000	183	<50,0

* concernant les COT, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat.

teneur supérieure au seuil déchet inerte

Tableau 5 : Résultats des analyses sur les sédiments et interprétation selon les seuils ISDI

Aucun dépassement des seuils d'acceptabilité en installation de stockage de déchets inertes n'est constaté pour les 2 échantillons analysés.

Les produits issus du dragage du canal de Calais peuvent être considérés comme des déchets inertes non dangereux.

4.2. Le devenir des sédiments

Les sédiments seront pris en charge par l'entreprise qui réalisera les travaux de dragage (groupement CDES-LEBLEU) et seront valorisés conformément aux dispositions réglementaires en vigueur. Des dossiers de transfert transfrontaliers de déchets seront réalisés si nécessaire.

5. MISE A JOUR DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

5.1. Le milieu physique

5.1.1. SAGE

La zone des travaux est comprise dans le périmètre du SAGE du delta de l'Aa, approuvé par arrêté préfectoral le 15 mars 2010.

La compatibilité des opérations de dragage avec les orientations et les règlements des SAGE, a été démontrée dans le paragraphe 9.2. du PGPOD de l'UHC 1.

5.1.2. La ressource en eau

La zone des travaux n'est pas comprise dans le périmètre de protection de captages d'alimentation en eau potables.

Les contraintes liées à la ressource en eau sont nulles.

5.1.3. Les risques naturels

Les communes de Muncq-Nieurllet et Ruminghem sont concernés par l'atlas des zones inondables de la vallée de la Hem.

Le canal de Calais n'est pas compris dans un zonage réglementaire (cf figure ci-après).

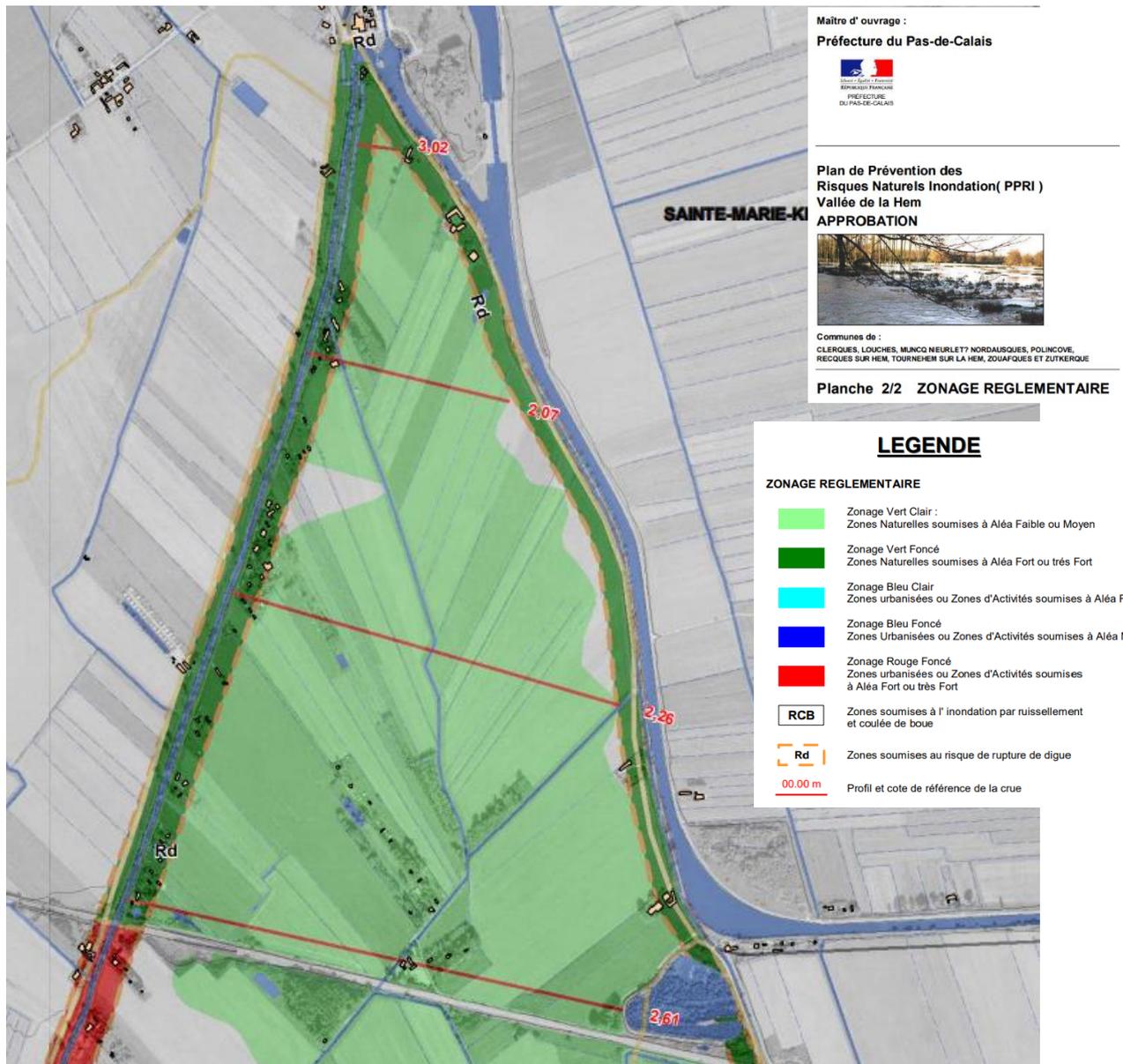


Figure 8 : Cartographie du zonage réglementaire du PPRI de la vallée de la Hem

5.2. Le milieu biologique

5.2.1. Les protections patrimoniales

Nature des sites	Localisation*	Communes concernées	Identification
Arrêté de protection de Biotope (APB)	Non	-	-
NATURA 2000	Non	-	-
RAMSAR	Non	-	-
Parc Naturel Régional	Oui : Limite	Ruminghen	Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale
Réserve Naturelle Nationale	Non	-	-
Réserve Naturelle Volontaire	Non	-	-
ZICO	Non	-	-
ZNIEFF 1 2ème génération	Oui : Proche	Ruminghen	La forêt d'Eperlecques et ses lisières
	Oui	Sainte-Marie-Kerque	Tourbière saumâtre de poupremeete, Canal de Bourbourg, Marais David et Prés de St Georges
ZNIEFF 2 2ème génération	Oui : Proche	Ruminghen	Complexe écologique du marais audomarois et de ses versants
	Oui	Ruminghen ; Sainte-Marie-Kerque	Plaine Maritime Flamande entre Watten, Loon Plage et Oye Plage
ZPPAUP	Non	-	-

*Localisation

Non : non recensée dans le périmètre d'études

Oui-Proche : protection recensée dans le périmètre d'études mais non située à proximité de la voie d'eau

Oui-Limite : protection recensée dans le périmètre d'études en limite immédiate de la voie d'eau

Oui : protection traversée par la voie d'eau

Tableau 6 : Zones protégées recensées

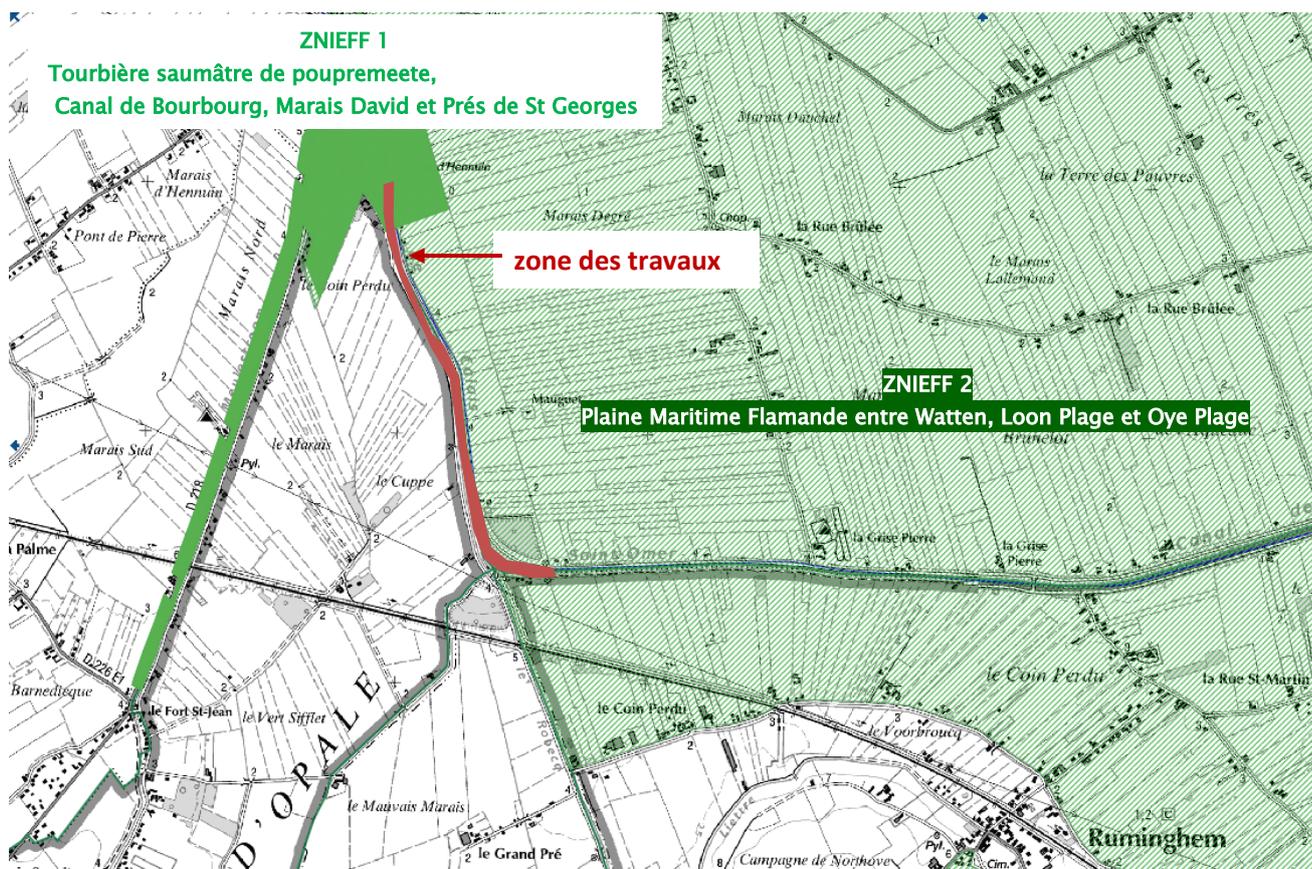


Figure 9 : Cartographie des zones protégées à proximité de la confluence de Mortagne-du-Nord (source : DREAL Nord - Pas-de-Calais)

La zone de dragage est comprise dans le périmètre de plusieurs zones protégées : ZNIEFF 1 et ZNIEFF 2.

Les contraintes liées à la présence de zones protégées sont fortes.

5.2.2.2. Les zones humides du SAGE

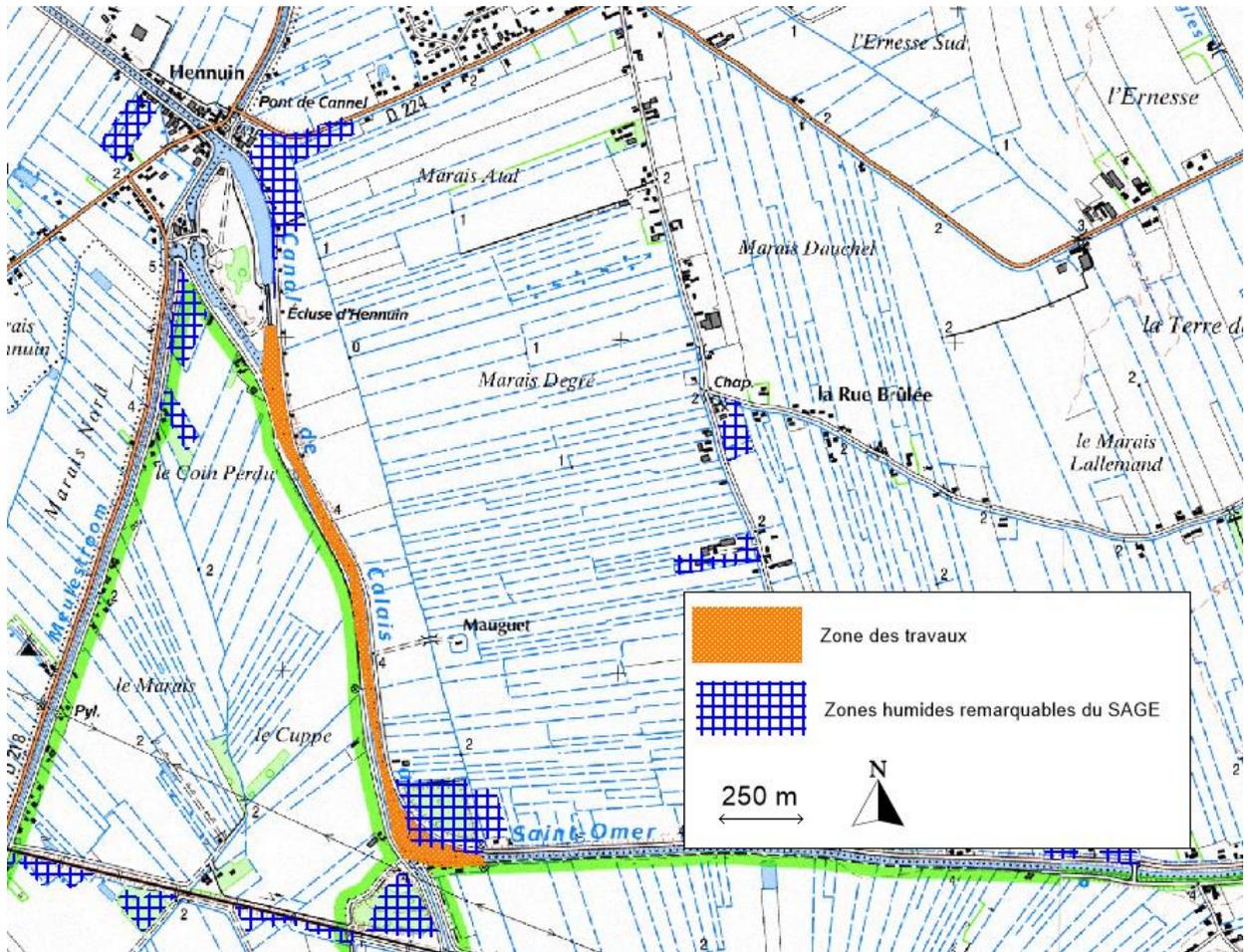


Figure 11 : Cartographie des zones humides remarquables identifiées par la SAGE Delta de l'Aa (source : http://www.sm-cote-opale.com/sage_delta_aa)

5.2.3. Les données piscicoles

5.2.3.1. *Contexte piscicole*

Le canal de Calais est en contexte piscicole cyprino-ésocicole, avec le Brochet pour espèce « repère ».

L'état fonctionnel du contexte piscicole est évalué à partir de la possibilité pour l'espèce « repère » de réaliser son cycle biologique. Il est défini dans le PDPG comme étant dégradé (une des fonctions vitales de l'espèce repère est impossible).

Le tableau ci-après recense les espèces piscicoles potentiellement présentes dans la zone de dragage. Il indique les espèces piscicoles constituant le peuplement piscicole caractéristique du domaine cyprino-ésocicole dans le secteur Flandres ;

<i>Nom vernaculaire</i>	<i>Nom latin</i>	<i>Liste rouge européenne -</i>	<i>Statut liste rouge nationale</i>	<i>Protection nationale (arrêté du 8 décembre 1988)</i>	<i>Espèce déterminante ZNIEFF NPDC</i>
Anguille	<i>Anguilla anguilla</i>	CR	CR	-	oui
Bouvière	<i>Rhodeus amarus</i>	LC	LC	oui	oui
Brochet	<i>Esox lucius</i>	LC	VU	oui	oui
Loche de rivière	<i>Cobitis taenia</i>	LC	VU	oui	oui

CR : en danger critique d'extinction ; VU : vulnérable, LC : Préoccupation mineure

Tableau 7 : Liste des espèces patrimoniales avérées ou susceptibles de fréquenter le site d'études (source : BIOTOPE)

4 espèces patrimoniales sont susceptibles de fréquenter le site et devront faire l'objet d'une attention particulière.

La zone d'études ne présente pas un habitat de frayère pour l'Anguille (reproduction dans la mer des Sargasses) cependant cette espèce semble fréquenter régulièrement le secteur.

5.2.4. Expertise écologique

Préalablement aux travaux de dragage réalisés en 2018-2019 sur le canal de Calais, la société BIOTOPE avait été missionné par VNF pour réaliser une visite de terrain afin d'identifier les zones à enjeux écologiques sur les secteurs de dragage.

Les principaux résultats sont présentés ci-après.

A noter qu'une nouvelle expertise écologique sera réalisée préalablement aux travaux de dragage (cf paragraphe 7.1.3 « mesures d'évitement en faveur de la flore »).

5.2.4.1. Canal de Calais du PK 4 au PK 4,5

La berge en rive droite était constituée en grande partie de palplanches métalliques, à l'est une partie était composée de tunage bois. Sur les premiers mètres, aucune plante aquatique n'avait été mise en évidence. Le substrat était vaseux, l'intérêt pour l'ichtyofaune y est faible.

La berge en rive gauche était constituée en grande partie de palplanches métalliques, le nord la berge en rive gauche était composé de gabions inclinés. Ce dernier type de berge présente un intérêt moyen pour l'ichtyofaune, car elle permet le développement de chevelus racinaires et de végétations aquatiques, ces habitats sont favorables pour la reproduction (frayères espèces lithophile, lithophytophile, phytophile) et constituent également des zones refuges pour les alevins.

Sur plusieurs secteurs de la rive gauche, les premiers mètres depuis la berge du canal accueillent des herbiers aquatiques à Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*). Celle-ci est non patrimoniale et non protégée mais il s'agit d'un habitat rare et vulnérable, d'intérêt patrimonial dans la région et n'étant pas d'intérêt communautaire.



Figure 12 : Cartographie des enjeux écologiques du canal de Calais du PK 4 au PK 4,5 (Source : BIOTOPE)

5.2.4.2. Canal de Calais du PK 4,5 jusqu'à l'amont de l'écluse d'Hennuin

La berge en rive droite était constituée uniquement de palplanches métalliques. Sur les premiers mètres aucune plante aquatique n'avait été mise en évidence. Le substrat était vaseux, l'intérêt pour l'ichtyofaune y est faible.

La berge en rive gauche était constituée de gabions inclinés, au nord il avait été retrouvé une faible portion de palplanches métalliques. Les gabions inclinés présentent un intérêt moyen pour l'ichtyofaune, car ils permettent le développement de chevelus racinaires et de végétation aquatiques. Ces habitats sont favorables pour la reproduction (frayères espèces lithophile, litho-phytophile, phytophile) et constituent également des zones refuges pour les alevins.

Toujours en rive gauche une zone à enjeux fort avait été observée : au niveau d'une confluence avec un fossé/cours d'eau qui longe le canal. Ce cours d'eau annexe présentait de la végétation et des berges en pentes douces. Ces secteurs sont les plus favorables pour la reproduction (frayères espèces phytophiles comme les cyprinidés) et constituent également des zones refuges pour les alevins.

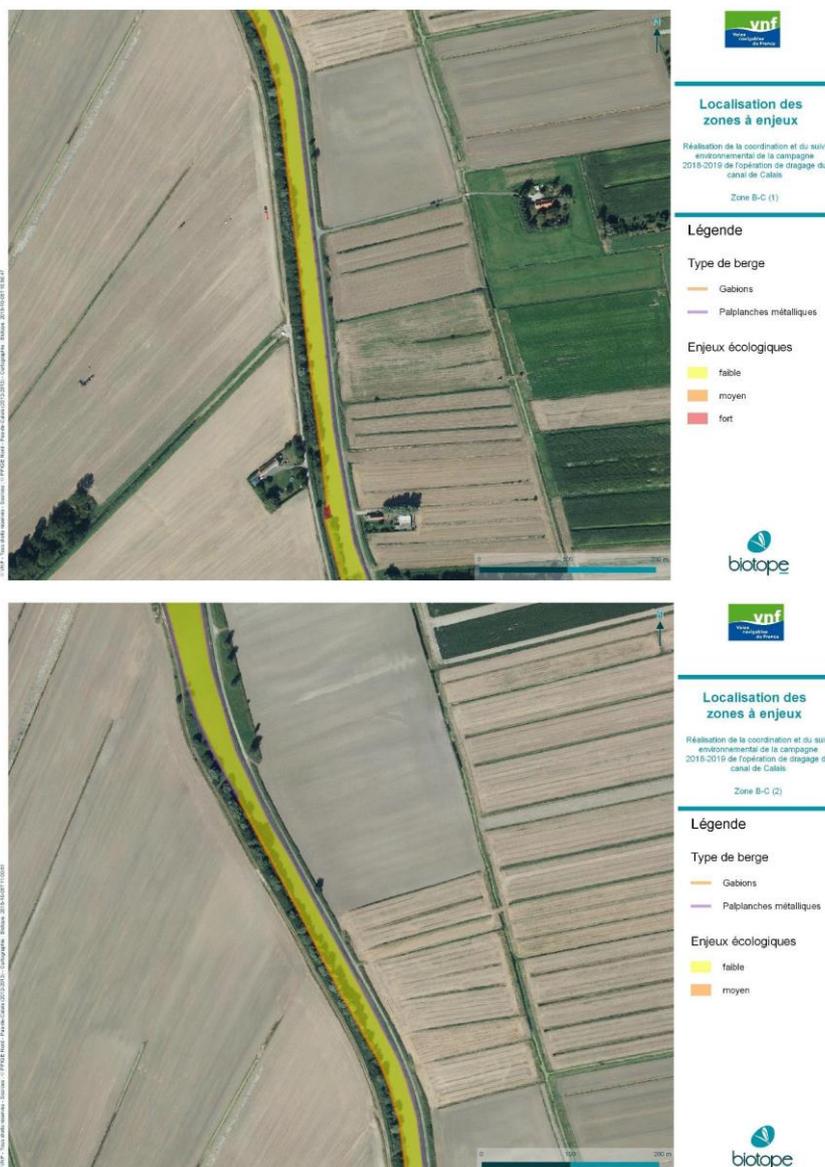


Figure 13 : Cartographie des enjeux écologiques du canal de Calais du PK 4,5 jusqu'à l'amont de l'écluse d'Hennuin (Source : BIOTOPE)

5.2.4.3. Canal de Calais à l'amont de l'écluse d'Hennuin

Les berges étaient artificialisées sur l'ensemble du linéaire de dragage (palplanches métalliques).

Les berges présentaient donc un intérêt faible pour l'ichtyofaune.

Un secteur du canal accueillait un herbier aquatique à Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*).

Celle-ci est non patrimoniale et non protégée mais il s'agit d'un habitat rare et vulnérable, d'intérêt patrimonial dans la région et n'étant pas d'intérêt communautaire.



Figure 14 : Cartographie des enjeux écologiques du canal de Calais à l'amont de l'écluse d'Hennuin (source : BIOTOPE)

5.3. Le patrimoine

La zone de travaux n'est comprise dans le périmètre d'aucun site classé, ni d'aucun site inscrit.

Les contraintes liées au patrimoine sont nulles.

6. INCIDENCES POSSIBLES SUR L'ENVIRONNEMENT

6.1. Préambule : rappel des incidences évaluées dans le PGPOD

Les incidences des opérations d'entretien des voies d'eau de l'UHC 1 sur l'environnement et la santé ont été étudiées de manière générale dans le chapitre 6 du PGPOD.

Les différents degrés d'incidences définis dans le PGPOD de l'UHC 11 ont été les suivants :

- les impacts négligeables : il s'agit d'impacts suffisamment faibles pour ne pas être pris en compte ;
- les impacts mineurs : ces incidences ne nécessitent pas non plus de mesures correctives ou compensatoires ;
- les impacts modérés : ces impacts peuvent motiver la réalisation de mesures réductrices ou compensatoires
- les impacts majeurs : l'importance de ces incidences justifie la mise en place de mesures environnementales

Il est convenu avec le comité de pilotage que les incidences jugées négligeables et mineures dans le PGPOD ne sont pas à remettre en question.

Dans le cadre de la présente étude, ce sont les impacts jugés modérés et majeurs qui doivent être évalués plus précisément, ciblés sur la zone des travaux et en tenant compte de la mise à jour de l'état initial de l'environnement.

Le tableau ci-après rappelle l'évaluation des incidences menées à l'échelle de l'UHC 1.

Incidences possibles sur l'environnement		Evaluation des incidences	Justification de l'évaluation des incidences
Incidences générales	Pollution sonore	Mineures	- Incidence temporaire - Engins de dragage aux normes - Transport par voie d'eau uniquement
	Pollution de l'air	Négligeables	- Transport par voie d'eau uniquement
	Incidences sur la voirie	Négligeables	- Transport par voie d'eau uniquement
	Incidences olfactives	Négligeables	- Incidence limitée dans le temps et l'espace
	Impact visuel	Négligeables	- Incidence limitée dans le temps et l'espace
Incidences sur le milieu aquatique	Incidences liées au dragage proprement dit	sur la faune	Modérées Rectangle de navigation = milieu non attractif pour la faune (grande profondeur et instabilité du milieu)
		sur la flore	Mineures Rectangle de navigation = milieu non attractif pour la flore (grande profondeur et instabilité du milieu)
		sur les habitats	Mineures Rectangle de navigation = milieu non attractif donc peu de probabilité de détruire des habitats aquatiques
		sur les frayères	Modérées Rectangle de navigation = milieu non attractif donc peu de probabilité de détruire des frayères
	Incidences liées à la remise en suspension des sédiments	Majeures	
Incidences hydrauliques et hydrosédimentaires	Ressource en eaux superficielles	Pollution des eaux superficielles	Modérées - Remise en suspension temporaire - Pas de relargage des polluants des sédiments
		Quantité des eaux superficielles	Négligeables - Peu de prélèvement dans le cas d'un dragage mécanique
	Incidences hydrosédimentaires	Négligeables	- Epaisseur faible de sédiments curer - Pas de stockage aquatique
	Ressource en eau souterraine	Mineures	- Colmatage du fond des voies d'eau donc peu d'échange
Incidences sur les activités humaines	Captage AEP	Mineures	- Aucun captage en eaux superficielles - Pas de périmètre de protection de captages AEP traversé
	Impact sur le trafic fluvial	Négligeable	- Incidence localisée et temporaire
	Incidences sur les activités de pêche	Négligeable	- Incidence localisée et temporaire
Incidences sur les sites NATURA 2000		Négligeables*	

* la mise à jour de l'état initial de l'environnement ne remet pas en cause le dossier d'évaluation d'incidences NATURA 2000 réalisé dans le cadre du PGPOD de l'UHC 1

Tableau 8 : Incidences possibles sur l'environnement à l'échelle de l'UHC 1

4 incidences ont été évaluées modérées à majeures dans le PGPOD de l'UHC 1 :

- incidences liées à la remise en suspension des sédiments (majeures) ;
- incidences sur la faune aquatique liées au dragage proprement dit (modérées) ;
- Incidences sur les frayères liées au dragage proprement dit (modérées) ;
- Incidences sur la pollution des eaux superficielles (modérées) ;

Ces quatre incidences sont donc évaluées de manière plus précise dans la suite de cette étude.

6.2. Incidences liées à la remise en suspension des sédiments

Les travaux de dragage, de par leur nature, sont susceptibles d'induire une remise en suspension pendant la phase chantier des matières fines minérales et organiques insolubles dans l'eau provoquant un excès de matières en suspension (MES). La remise en suspension peut être locale au niveau du panache, mais aussi s'étendre aux zones voisines.

L'augmentation de la turbidité induite par la remise en suspension est susceptible de modifier les équilibres géochimiques et d'avoir des impacts directs sur le milieu aquatique.

Il est ainsi estimé que la remise en suspension des sédiments, accompagnée de l'augmentation de la turbidité des eaux lors de l'opération de dragage, auront un impact potentiellement majeur.

Des mesures (éviterment et/ou contrôle et/ou surveillance et/ou réductrice) seront mises en œuvre par VNF pour limiter ces impacts. Elles sont développées dans le chapitre 7.

Il faut tout de même considéré que l'impact lié à la remise en suspension est limité :

- dans le temps puisque limité à la durée du chantier (chantier de quelques mois) ;
- et dans l'espace en raison de la décantation rapide des matières en suspension ;

6.3. Incidences sur la faune aquatique

L'excavation des sédiments provoquera la fuite temporaire de la majorité des macro-organismes. L'impact sera plus important pour les espèces moins mobiles et inféodées au substrat sédimentaire telles que les micro-organismes et les invertébrés benthiques ou encore les larves de poissons dans le cas où l'opération de dragages est réalisée en période de reproduction.

L'accroissement de turbidité lié à la remise en suspension de sédiments peut être conséquent sur la faune aquatique, entraînant la perturbation et la mortalité d'individus.

Il est ainsi estimé que les impacts sur la faune aquatique sont modérés à majeurs.

Des mesures (éviterment et/ou contrôle et/ou surveillance et/ou réductrice) seront mises en œuvre par VNF pour limiter ces impacts. Elles sont développées dans le chapitre 7.

6.4. Incidences sur les frayères

Au vu de la faible potentialité de présence de frayère au niveau de la zone des travaux l'incidence, à moyen terme, sur la reproduction de la faune piscicole sera donc modérée.

Des mesures (éviterment et/ou contrôle et/ou surveillance et/ou réductrice) seront mises en œuvre par VNF pour limiter ces impacts. Elles sont développées dans le chapitre 7.

6.5. Incidences sur la pollution des eaux superficielles

Le dragage est une opération technique qui peut être la cause de perturbations du cours d'eau et de remobilisation des sédiments donc des contaminants.

La remise en suspension des sédiments et l'augmentation de la turbidité de l'eau peuvent engendrer une augmentation des concentrations en micro-polluants dans les eaux du milieu.

La contamination du milieu par les sédiments remis en suspension peut se faire à 2 niveaux :

- l'augmentation de la turbidité de l'eau augmente la charge polluante portée par les particules fines ;
- la mise en suspension des particules entraîne un relargage des contaminants fixés sur les particules dans l'eau ;

Les perturbations sont observées pendant la durée des travaux mais aussi sur une période plus ou moins longue de retour à l'équilibre du système hydro-biologique.

Le dragage remanie les sédiments et peut modifier les équilibres géochimiques. La remobilisation des contaminants, au cours des opérations de dragage, pourrait nuire à la qualité physico-chimique de l'eau.

L'interprétation des résultats d'analyses réalisées sur les sédiments met en évidence la présence de métaux lourds.

L'impact des travaux de dragage sur la qualité des eaux superficielles est jugé modéré pendant la phase chantier.

Des mesures (éviterment et/ou contrôle et/ou surveillance et/ou réductrice) seront mises en œuvre par VNF pour limiter ces impacts. Elles sont développées dans le chapitre 7.

7. MESURES D'ÉVITEMENT, DE CONTRÔLE ET DE SURVEILLANCE PRÉVUES

Ce chapitre a été constitué en s'appuyant sur le guide "Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels" du 03/10/2013, élaboré par la Direction de l'Eau et de la Biodiversité du Commissariat Général au Développement Durable.

L'objectif des lignes directrices est de proposer des principes et méthodes lisibles et harmonisés au niveau national sur la mise en œuvre de la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, à droit constant, afin de s'assurer de la pertinence des mesures, leur qualité, leur mise en œuvre, leur efficacité et leur suivi.

Notamment, le principe suivant a été appliqué : la priorité est donnée à l'évitement de l'impact, puis à la réduction.

7.1. Les mesures d'évitement

7.1.1. Les mesures d'évitement en faveur de la faune piscicole

1^{ère} mesure d'évitement : adaptation du calendrier des travaux

Les opérations de dragage seront réalisées en dehors des périodes de reproduction des espèces à valeur patrimoniale, en tenant compte du calendrier de reproduction des poissons précisé ci-après.

Espèces à valeurs patrimoniales	Périodes de reproduction piscicole											
	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
Able de heckel												
Bouvière												
Brochet												
Chabot												
Loche de rivière												
Loche d'étang												

Tableau 9 : Calendrier de reproduction des espèces piscicoles patrimoniales recensées

Les opérations de dragage sont planifiées de septembre 2021 à fin février 2022. Elles seront donc réalisées en dehors de la période de reproduction piscicole.

Les habitats piscicoles les plus intéressants et les frayères potentielles seront préservées par les opérations de dragage qui n'impacteront pas les pieds de berge (cf paragraphe suivant).

2^{nde} mesure d'évitement : maintien des zones d'atterrissement

Les opérations de dragage étant réalisées dans les limites du rectangle de navigation, les zones d'atterrissement présentes en pied de berge seront maintenues.

Un contrôle de la bathymétrie avant et après dragage permettra de justifier de la mise en œuvre de cette mesure. Les profils en travers avant/après l'opération de dragage seront repris aux bilans des opérations de dragage prévus aux projets arrêtés d'autorisation au titre de l'article L.214-3 du Code de l'environnement des PGPOD.

7.1.2. Les mesures d'évitement en faveur des frayères

Les opérations de dragage étant réalisées dans les limites du rectangle de navigation, les zones de frayères (tels que les herbiers) ne seront pas atteintes. Les secteurs favorables seront toutefois préalablement localisés et balisés préalablement avant chaque opération de dragage. Les inventaires de terrain seront réalisés par un prestataire compétent dans le domaine de l'hydrobiologie en présence de la fédération de pêche concernée. VNF avertira la fédération de pêche dans un délai d'1 mois précédent les interventions sur site.

7.1.3. Les mesures d'évitement en faveur de la flore

Des observations, ciblées sur les zones d'installations du chantier et de déchargement, seront réalisées au niveau des berges en amont des opérations de dragage afin d'identifier ou non la présence d'espèces protégées ou d'intérêt patrimonial. Ces inventaires sont à réaliser en période favorable, c'est-à-dire préférentiellement au printemps.

Dans le cas où une espèce protégée ou d'intérêt patrimonial aura été identifiée le long des berges, des mesures d'évitement seront mises en œuvre afin d'assurer sa protection au cours du chantier :

- la destruction de l'espèce et de son habitat sera évitée en assurant une signalisation sur le terrain (balisage) ;
- les bases vies nécessaires à l'entreprise en charge des travaux seront implantées en dehors des zones balisées ;

D'autre part, VNF transmettra à l'entreprise de travaux sa procédure concernant la lutte contre les espèces invasives et s'assurera de sa mise en application.

7.2. Les mesures de contrôle, de surveillance et correctrices lors des opérations de dragage

7.2.1. Mesures de contrôle de la bathymétrie

Des levés bathymétriques seront réalisés au préalable et après les opérations de dragage afin de contrôler les volumes prélevés et ainsi de s'assurer de l'obtention de la cote de dragage identifiée dans les objectifs (et également de prévenir le risque de décolmatage du fond de la voie d'eau).

7.2.2. Mesures de surveillance en faveur de la qualité de l'eau

Il a été estimé que la remise en suspension des sédiments accompagnée de l'augmentation de la turbidité des eaux lors de l'opération de dragage auront une incidence directe potentiellement forte. De même, l'impact des travaux de dragage sur la qualité des eaux superficielles est jugé potentiellement fort pendant la phase chantier. Des mesures de contrôle et les mesures correctives associées sont donc proposées : d'une part pour la qualité biologique des eaux et d'autre part pour la qualité chimique.

Mesures de contrôle de la qualité biologique

Etat zéro

Il sera réalisé un état zéro de la qualité biologique des eaux en phase préparatoire du chantier, avant le démarrage des travaux, pour évaluer les niveaux de l'état initial du milieu et les possibles variations naturelles des différents paramètres analysés.

Suivi pendant le chantier de dragage

Un suivi journalier de la qualité des eaux sera réalisé pendant toute la durée des travaux de dragage. Ce suivi sera réalisé sur deux stations de prélèvements d'eau du canal situées à 100 m en amont du chantier et à 100 m en aval. Les mesures seront localisées à 2 profondeurs, situées à 50 et 90 % de la hauteur du mouillage comptée à partir de la surface.

Les paramètres suivants seront mesurés : température, pH, conductivité, oxygène dissous et MES.

Les mesures de température, pH, conductivité et d'oxygène dissous consisteront en des mesures instantanées réalisées par un appareil adapté in-situ toutes les heures pendant toute la durée du chantier (les deux stations se décalant au rythme du l'atelier de dragage).

Les mesures de MES, seront réalisées à partir d'un prélèvement manuel, une fois par jour pendant le dragage au niveau des deux stations de mesures, en respectant un même créneau horaire pour chaque jour. Les échantillons seront stabilisés et conditionnés en flacon verre rempli totalement, puis transportés en glacière réfrigérée entre 0° C et 4° C. Ils seront déposés au laboratoire le jour même de leur prélèvement.

Des valeurs seuils d'alerte et des valeurs seuils d'arrêt sont définies pour chacun des paramètres suivis.

Paramètres	Seuil d'alerte	Seuil d'arrêt
Oxygène dissous	4 mg/l	3 mg/l
Température	27°C	-
MES	100 mg/l	1 g/l

Les valeurs seuils d'alerte ont été déterminées d'une part par l'arrêté du 30 mai 2008 fixant les prescriptions générales applicables aux opérations d'entretien de cours d'eau ou canaux soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement, et d'autre part par les objectifs de qualité fixé par le SDAGE.

L'article 8 de l'arrêté du 30 mai 2008, fixant les prescriptions générales applicables aux opérations d'entretien de cours d'eau ou canaux, rend obligatoire les suivis en continu et à l'aval hydraulique immédiat de la température et de l'oxygène dissous.

Les seuils suivants doivent être respectés en oxygène dissous :

- pour les cours d'eau de 1^{ère} catégorie piscicole : ≥ 6 mg/l ;
- pour les cours d'eau de 2^{nde} catégorie piscicole : ≥ 4 mg/l ;

Ainsi, pour le canal de Calais, qui est en 2^{nde} catégorie piscicole, la valeur seuil d'alerte fixée pour l'oxygène dissous est de ≥ 4 mg/l.

Concernant le paramètre température, la valeur seuil correspond à une classe d'état moyen pour les cours d'eau de 2nde catégorie piscicole définie dans l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement :

- Température : < 27°C

Concernant le paramètre MES, la valeur seuil correspond à une classe d'aptitude à la biologie d'état moyen définie dans le SEQ Eau :

- MES : < 100 mg/l

Le prestataire en charge de la surveillance de la qualité biologique de l'eau présentera les résultats sous forme de graphiques exploitables avec des échelles adaptées. Les mesures de chaque paramètre seront présentées sur des graphiques distincts (un graphique par paramètre mesuré).

Mesures de contrôle de la qualité chimique des eaux

Seuls les paramètres pour lesquels un dépassement du seuil S1 défini dans l'arrêté du 9 août 2006 a été constaté dans les résultats des analyses sur les sédiments doivent faire l'objet d'une surveillance dans les eaux superficielles.

Dans la mesure où aucun dépassement n'a été constaté pour les 2 échantillons analysés, il n'est pas nécessaire de réaliser de suivi de la qualité chimiques des eaux.

Mesures correctives

En cas de dépassements des valeurs limites fixées, des actions correctives seront mises en place, telle que la diminution des cadences de dragage, conformément aux dispositions reprises aux projets d'arrêtés d'autorisation au titre de l'article L.214-3 du Code de l'environnement des PGPOD.

La reprise des travaux est conditionnée au retour des concentrations mesurées à un niveau acceptable.

7.2.3. Mesures de surveillance en faveur de la faune piscicole

Les mesures de contrôle

1^{ère} mesure de contrôle : surveillance de la qualité du milieu

Des moyens seront mis en œuvre pour assurer le respect des fonctionnalités écologiques du milieu.

Les dispositifs mis en place permettront de :

- contrôler la non atteinte des habitats piscicoles intéressants à savoir les pieds de berge immergés,
- contrôler l'état des peuplements piscicoles en particulier la survenue de mortalité piscicole (cf point suivant concernant la 2nde mesure de contrôle),
- relever les atteintes des zones à protéger,
- surveiller les phénomènes d'eutrophisation localisés.

2nde mesure de contrôle : surveillance du peuplement piscicole

Une observation visuelle humaine sera réalisée au niveau de la barge afin de constater l'absence d'impact du dragage sur le peuplement piscicole (pas d'espèces piégées par le godet de dragage et déposées dans la barge).

VNF organisera une visite de chantier de dragage afin que le comité de pilotage s'assure de la fonctionnalité de cette mesure.

A noter que l'entreprise de dragage sera sensibilisée à cette thématique et une pratique de dragage adaptée sera mise en place : notamment le maintien quelques minutes du godet dans l'eau après extraction des sédiments afin de permettre la fuite des espèces éventuellement piégées.

Les actions correctives

En cas de constats visuels d'espèces piscicoles présentes dans la barge, les espèces seront, dans la mesure du possible, capturées et remises à l'eau en amont du chantier de dragage.

En cas de constat de mortalité piscicole ou de poissons malades, dans une zone de 300 m minimum au point de dragage, le dragage sera immédiatement arrêté. Des mesures compensatoires seront alors mises en œuvre (ces mesures sont présentées dans le paragraphe 7.3.2. « mesures compensatoires »).

7.3. Mesures réductrices prévues

Des mesures réductrices ou correctives seront réalisées afin de limiter ou de supprimer les impacts des opérations de dragage sur les éléments suivants :

- la qualité des eaux ;
- l'environnement naturel ;
- les activités humaines ;

Mesures en faveur de la qualité des eaux

Les risques de pollution seront réduits par les mesures suivantes :

- mesures concernant les installations de chantier
 - o les installations de chantier, le stockage de produits, du matériel de chantier et des engins seront localisés en dehors des zones sensibles du secteur ;
 - o le rejet d'eaux usées directement au milieu naturel ne sera pas autorisé sur le chantier ;
- mesures concernant l'écoulement des eaux
 - o l'écoulement naturel des eaux superficielles sera normalement assuré pendant les travaux. Il n'y aura pas de lessivage de matériaux ;
- mesures concernant l'emploi d'engins
 - o les matériaux seront acheminés, sauf impossibilité, par voie d'eau ;
 - o lorsque l'emploi d'engins est inévitable, ceux-ci seront utilisés avec soin particulier visant à minimiser les tassements de sols en dehors des sites qui pourraient accroître, lors de la période des travaux, l'imperméabilisation de ceux-ci et les ruissellements générés ;
 - o les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur ;
 - o les carburants et les produits polluants seront stockés sur des aires étanches ;
 - o les aires de stationnement des engins et de stockage des carburants seront situées en dehors des périmètres de protection des captages et éloignées des cours d'eau ;
 - o les opérations d'entretien et de vidange des matériels de chantier seront interdites dans les périmètres de protection de captages d'eau potable. En dehors de ces périmètres, ces opérations seront effectuées sur des aires étanches équipées d'un dispositif de rétention ;
- mesures pour limiter les risques de pollution accidentelle
 - o l'entreprise en charge du dragage veillera au respect de toutes les précautions techniques d'utilisation de produits et matériaux nécessaires à la réalisation des travaux. Le stationnement des engins se fera en dehors de toute zone décapée afin de limiter les risques de pollution des eaux ;
- mesures concernant la tenue du chantier
 - o le chantier sera placée sous la responsabilité d'un chef de chantier qui veillera à la bonne réalisation des opérations ;
- mesures pour limiter les apports de matières en suspension

VNF veillera par tout moyen à limiter la remise en suspension des sédiments lors des opérations de dragage et à limiter ainsi les risques pour les nappes souterraines et les eaux superficielles. Le cas échéant, un lit filtrant pourra être mis en place lors des opérations de dragage afin de limiter la diffusion des matières en suspension vers l'aval.

Préservation de l'environnement naturel

Les opérations de dragage seront réalisées en dehors des périodes de frai, de début août à fin février. Cette période permet également d'éviter la période de nidification de l'Avifaune.

Les engins utilisés pour le chantier répondront aux normes en vigueur concernant les nuisances sonores afin de limiter le dérangement de la faune locale.

En cas de présence d'espèces exotiques envahissantes sur la zone de dragage, des mesures seront prises afin d'éviter toute propagation, à savoir, entre autres, la récupération et la destruction des individus prélevés et le nettoyage des engins après la manipulation des espèces concernées. Une attention particulière sera portée sur l'état de propreté du matériel lors de son arrivée sur chantier et entre chaque changement de voie d'eau.

Les engins de dragage utiliseront des huiles de type végétal et biodégradable.

L'étanchéité des barges sera systématiquement contrôlée avant mise en service.

Intégration des activités humaines

Les bateliers seront prévenus du planning des opérations de dragage par un avis de la batellerie.

Des balises fluviales seront disposées au niveau des secteurs de chantiers afin de prévenir tout accident.

Afin de limiter les impacts des travaux sur les riverains, les horaires de chantiers seront adaptés afin qu'ils restent acceptables. De plus les engins utilisés devront répondre aux normes en vigueur concernant les nuisances sonores afin de limiter le dérangement des riverains.

Mesures liées à la gestion du chantier et des déchets

Les modalités de gestion des déchets comprennent : l'intégration de la gestion des déchets dans le plan d'organisation du chantier, les itinéraires de transport et leur destination, ainsi que les mesures prises afin de limiter le volume de ces déchets.

Concernant l'installation du chantier, les mesures de précautions suivantes seront prises :

- le chantier sera éloigné et confiné par rapport à la voie d'eau,
- les dépôts de déchets sont interdits, les produits polluants sont stockés dans des réservoirs étanches ou sur une zone confinée ;
- les produits dangereux resteront sous surveillance ;

7.4. Mesures compensatoires

La réalisation des mesures d'évitement et des moyens de surveillance permet de réduire significativement les incidences qui avaient été identifiées. Les mesures privilégient la conservation du patrimoine biologique et écologique existant sur place (évitement) tout en intégrant un protocole de suivi qui permet d'adapter à tout moment la technique (contrôle) voire de modifier la stratégie de préservation (corrective).

Des mesures compensatoires seront éventuellement proposées en faveur de la faune piscicole.

Ces mesures consisteront en la création d'habitats dans des secteurs où des enjeux ont été identifiés. Pour cela, VNF s'appuiera sur l'étude des annexes alluviales du réseau magistral de VNF, réalisée en partenariat avec les fédérations de pêche du Nord et du Pas-de-Calais et les services départementaux de l'AFB.

En cas de constats de mortalité piscicole, dans la barge ou dans la zone de dragage, le dragage sera immédiatement arrêté.

En cas de constats visuels d'espèces piscicoles présentes dans la barge, les espèces seront, dans la mesure du possible, capturées et remises à l'eau en amont du chantier de dragage.

Les mesures d'évitement, de contrôle, de surveillance et les mesures réductrices permettront de garantir la maîtrise des impacts sur l'environnement de l'opération : le recours aux mesures compensatoires ne devrait pas ainsi être nécessaire.