



TRANSPORTS CANADA

Projet de restauration de sédiments au port de Gaspé – Sandy Beach

Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre du
Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs

Résumé

Date : 14 janvier 2013
N/Réf. : 045-P001130-0167-EI-R100-00

DESSAU

Transports Canada

**Projet de restauration de sédiments
au port de Gaspé – Sandy Beach**

**Étude d'impact sur l'environnement déposée au ministre du
Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et
des Parcs**

Résumé

Janvier 2013

TABLE DES MATIÈRES

1	MISE EN CONTEXTE	1
2	DESCRIPTION DU PROJET	3
2.1	Options de scénario étudiées	3
2.1.1	<i>Option 1</i>	3
2.1.2	<i>Option 2</i>	5
2.1.3	<i>Option 3</i>	6
2.2	Calendrier de réalisation	7
3	DESCRIPTION DU MILIEU	9
3.1	Relief	9
3.2	hydrologie	9
3.3	Qualité du milieu	10
3.3.1	<i>Qualité des sédiments</i>	10
3.3.2	<i>Qualité des eaux souterraines</i>	10
3.4	Habitat	11
3.5	Faune aquatique	11
3.6	Affectation du sol et infrastructures	12
3.7	Pêche et aquaculture	12
4	IMPACTS APPRÉHENDÉS ET MESURES D'ATTÉNUATION	15
4.1	Impacts appréhendés	15
4.1.1	<i>Milieu naturel</i>	15
4.1.1.1	Restauration des sédiments au sud du quai commercial	15
4.1.1.2	Remise en suspension de sédiments	15
4.1.1.3	Perte de superficie d'habitat du poisson et autres espèces aquatiques	16
4.1.2	<i>Milieu humain</i>	17
4.2	Mesures d'atténuation spécifiques	17
4.2.1	<i>Milieu naturel</i>	18
4.2.1.1	Remise en suspension de sédiments	18
4.2.1.2	Perte de superficie de l'habitat du poisson et autres espèces aquatiques	18
4.2.2	<i>Milieu humain</i>	19
5	SURVEILLANCE ET SUIVI ENVIRONNEMENTAUX	21
5.1	Surveillance environnementale	21
5.1.1	<i>Activités de surveillance générale</i>	21
5.1.2	<i>Activités de surveillance spécifique</i>	21
5.1.2.1	Activités de surveillance relatives au dragage	21
5.1.2.2	Activités de surveillance relatives à la gestion des sédiments	22
5.1.2.3	Activités de surveillance relatives au transport des sédiments	23
5.2	Suivi environnemental	23
6	CONCLUSION	25

TABLE DES MATIÈRES

Annexes

- Annexe 1 Localisation de la zone des travaux et de la zone à draguer
- Annexe 2 Figures présentant les cinq scénarios

Propriété et confidentialité

« Ce document d'ingénierie est la propriété de Dessau et est protégé par la loi. Ce rapport est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Dessau et de son Client.

Si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants de Dessau qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment qualifiés selon la procédure relative à l'approvisionnement de notre manuel qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
No de révision	Date	Description de la modification et/ou de l'émission
0A	2012-09-28	Table des matières
0B	2012-12-11	Version préliminaire
0C	2013-01-09	Version préfinale
00	2013-01-14	Version finale

1 MISE EN CONTEXTE

Le port de Gaspé – Sandy Beach est situé sur la rive sud du havre de Gaspé, à l'extrémité est de la péninsule gaspésienne et à environ 3 km à l'est de la ville de Gaspé. Le quai commercial du port de Gaspé – Sandy Beach a une vocation industrielle et commerciale depuis plus d'un siècle. Au cours des années, plusieurs compagnies ont utilisé le quai pour le transbordement de diverses marchandises, dont du concentré de cuivre, des produits pétroliers, etc. Dans le cadre d'études réalisées en lien avec ses opérations, Transports Canada (TC) a découvert la présence de contamination en cuivre (Cu) et en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) au niveau des sédiments situés au sud du quai commercial du port de Gaspé – Sandy Beach.

Dans cette optique, une évaluation toxicologique et écotoxicologique réalisée par QSAR en 2003 a permis de calculer des seuils intégrés d'effet (SIE) pour le cuivre et les HAP_{totaux} de façon spécifique au secteur du quai commercial de par la réalisation de différents tests de toxicité sur des organismes marins. Ces tests ont permis de déterminer la concentration de cuivre et de HAP_{totaux} dans les sédiments ou dans l'eau interstitielle qui engendre un effet néfaste sur le comportement, le développement ou la survie des organismes. Le SIE pour le cuivre a été établi à 2 400 mg/kg alors que celui pour les HAP_{totaux} a été établi à 5 mg/kg. Ces seuils, ayant permis la délimitation de la zone à draguer, représentent la limite inférieure à atteindre lors des travaux de restauration des sédiments au port de Gaspé – Sandy Beach. La zone à restaurer a une superficie d'environ 50 000 m² et un volume à restaurer estimé à environ 27 000 m³ (volume en place, non foisonné et excluant le surdragage) (voir annexe 1). En restaurant les sédiments situés au sud du quai commercial, TC répond à ses obligations gouvernementales en matière de gestion de sites contaminés.

TC a mandaté la firme Dessau pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement qui a été déposée au MDDEFP en mars 2012. Suite à ce dépôt, le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) a procédé à l'analyse du projet et a émis des séries de questions et commentaires auxquelles TC a répondu sous forme d'addenda à l'étude d'impact sur l'environnement. Le dépôt du présent document, soit le résumé de l'étude d'impact sur l'environnement, permettra de compléter le dossier d'analyse du projet de restauration de sédiments au port de Gaspé – Sandy Beach du MDDEFP. Suite à l'analyse du dossier complet et à l'octroi de l'avis de recevabilité de la part du MDDEFP, le projet sera soumis à une autre étape de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, soit la période d'information et de consultation sous la responsabilité du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE).

Le projet soumis par TC propose un ensemble d'activités d'intervention potentielles de restauration des sédiments différant de par des aspects technologiques, économiques, sociaux et environnementaux. Le scénario final retenu sera connu suite au processus d'appel d'offres

DESSAU

lancé au printemps 2013. Lors de cet appel d'offres, les propositions des fournisseurs devront répondre aux exigences du devis de performance qui établit les balises techniques et environnementales du projet.

Le présent document se veut un outil d'information préparé pour la séance d'information du BAPE à Gaspé et tous autres organismes et le public concernés par le projet.

2 DESCRIPTION DU PROJET

En raison de la complexité des travaux à réaliser pour assurer la restauration des sédiments au sud du quai commercial du port de Gaspé – Sandy Beach, des coûts importants qui s'y rattachent et des nombreuses combinaisons potentielles de technologies d'assèchement et de traitement disponibles sur le marché, TC a décidé d'adopter une approche par activités d'intervention pour l'étude d'impact sur l'environnement. Ainsi, le projet propose plusieurs activités d'intervention potentielles visant la restauration des sédiments contaminés, ces dernières étant différentes de par divers aspects, soit au niveau technologique, économique, social et environnemental. Les propositions de restauration des fournisseurs seront balisées par le biais d'un devis de performance qui sera élaboré, notamment, sur la base des objectifs de restauration à atteindre et des objectifs de performances des ouvrages, des infrastructures et des mesures d'atténuation à mettre en place ou en œuvre. Ainsi, aucun scénario préférable d'intervention n'a été arrêté afin d'éviter de favoriser une approche de restauration par rapport à une autre lors du processus d'appel d'offres.

Toutefois, afin de faciliter la compréhension et d'illustrer les interactions possibles entre les différentes activités envisagées, celles-ci ont été agencées pour former trois options de restauration pour lesquelles un certain nombre de scénarios ont été développés par TC pour fin de conception et d'élaboration du devis de performance. La présente section expose les options développées pour la restauration des sédiments contaminés ainsi que les différents scénarios pour chacune d'elles. Les cinq scénarios élaborés sont présentés sous forme de figures à l'annexe 2.

La zone des travaux du projet réfère au secteur plus directement concerné par les activités du projet de restauration des sédiments, et comprend le quai commercial et les installations portuaires environnantes. La zone à draguer fait référence à l'étendue des sédiments qui seront dragués (voir l'annexe 1).

2.1 OPTIONS DE SCÉNARIO ÉTUDIÉES

Il est à noter que le fournisseur pourrait proposer d'autres modes de gestion, technologies ou options que celles considérées ou encore une combinaison différente des techniques d'assèchement ou de traitement présentée dans la mesure où ceux-ci respectent les exigences du devis, la réglementation et les autorisations émises pour le projet.

2.1.1 Option 1

Deux scénarios de l'Option 1 ont été retenus en raison de leur application potentielle pour la restauration des sédiments au port de Gaspé – Sandy Beach.

Le **Scénario 1** de l'Option 1 comporte un dragage mécanique des sédiments puis leur transport par barge au quai commercial ou à un quai de transbordement temporaire aménagé au sud de la zone de dragage. Les sédiments sont alors transbordés dans des camions à benne étanche puis transportés vers un bassin d'entreposage/assèchement étanche aménagé sur un ou des terrains à vocation industrielle ou commerciale dans les environs du quai commercial. Ils sont ensuite transportés graduellement vers une surface étanche afin de procéder à leur assèchement en couches minces. Finalement, les sédiments sont chargés puis transportés vers un site autorisé pour y être enfouis, traités ou valorisés.

Le **Scénario 2** de l'Option 1 considère quant à elle le dragage hydraulique ou mécanique des sédiments, leur transport par conduite de refoulement vers des sacs de géotextile (p. ex. : Geotubes[®]) se trouvant sur des surfaces étanches localisées sur un ou des terrains à vocation industrielle ou commerciale dans les environs du quai commercial. Suite à une période d'assèchement, les sacs de géotextile sont vidangés à l'aide d'une pelle hydraulique et les sédiments s'y trouvant sont chargés puis transportés vers un site autorisé pour y être enfouis, traités ou valorisés.

Cette option comprend la réalisation des activités suivantes :

- ▶ Travaux préparatoires :
 - Localisation et identification des encombrements sur le fond marin;
 - Relevé de l'état des infrastructures et des services en place;
 - Établissement de l'état de référence environnemental des terrains utilisés pour la réalisation des travaux.
- ▶ Pré-travaux :
 - Mobilisation de la main d'œuvre et des équipements;
 - Installation du chantier;
 - Aménagement d'un quai temporaire (si requis) et d'une aire de transbordement;
 - Aménagement des bassins et/ou des aires d'assèchement des sédiments;
 - Aménagement des autres aires d'entreposage requises pour le projet;
 - Aménagement du dispositif de traitement des eaux;
 - Aménagement des aires de lavage des camions;
 - Levé bathymétrique initial.
- ▶ Travaux de dragage :
 - Dragage;
 - Levé bathymétrique final;
 - Assèchement des sédiments;
 - Gestion des effluents liquides;
 - Transport et gestion finale des débris et des sédiments;
 - Caractérisation des sédiments post-dragage.

- ▶ Post-travaux :
 - Démantèlement du chantier;
 - Remise en état des lieux terrestres;
 - Caractérisation environnementales des sites utilisés à la fin des travaux.

2.1.2 Option 2

Comme dans le cas de l'Option 1, deux scénarios de l'Option 2 ont été retenus en raison de leur application potentielle pour la restauration des sédiments au port de Gaspé – Sandy Beach.

Le **Scénario 1** de l'Option 2 comporte le dragage mécanique des sédiments contaminés, le dépôt dans des barges de grande capacité ou dans un ou des navires, le transport par barge ou navire des sédiments dragués de Gaspé jusqu'au(x) port(s) le(s) plus près du site d'élimination et/ou de traitement des sédiments, le transbordement des sédiments dans des camions à benne étanche, leur transport jusqu'au site d'élimination et/ou de traitement et leur élimination, valorisation ou traitement dans des lieux autorisés par le MDDEFP.

Le **Scénario 2** de l'Option 2 est pour sa part similaire au Scénario 2 de l'Option 1. En effet, il implique le dragage mécanique ou hydraulique des sédiments, leur transport par conduite de refoulement vers des sacs de géotextile (p. ex. : Geotubes®). Toutefois, plutôt que d'être disposés sur des surfaces étanches localisées sur un ou des terrains, les sacs de géotextile sont remplis à même une barge de transport de grande capacité ou un navire. Suite au remplissage des sacs, les barges sont remorquées ou les navires naviguent jusqu'au(x) port(s) le(s) plus près du site d'élimination et/ou de traitement des sédiments. Les sédiments sont alors transbordés dans des camions à benne étanche, transportés jusqu'au site d'élimination, de valorisation et/ou de traitement puis éliminés, valorisés ou traités dans des lieux autorisés par le MDDEFP.

Cette option comprend la réalisation des activités suivantes :

- ▶ Travaux préparatoires :
 - Localisation et identification des encombrements sur le fond marin;
 - Relevé de l'état des infrastructures et des services en place;
 - Établissement de l'état de référence environnemental des terrains utilisés pour la réalisation des travaux.
- ▶ Pré-travaux :
 - Mobilisation de la main d'œuvre et des équipements;
 - Installation du chantier;
 - Aménagement d'une aire de transbordement;
 - Aménagement des aires d'entreposage (débris, matériaux et eaux usées);

- Aménagement du dispositif de traitement des eaux;
- Aménagement des aires de lavage des camions;
- Levé bathymétrique initial.
- ▶ Travaux de dragage :
 - Dragage;
 - Levé bathymétrique final;
 - Transport par barge ou navire des sédiments;
 - Gestion des effluents liquides;
 - Transport et gestion finale des débris et des sédiments;
 - Caractérisation des sédiments post-dragage.
- ▶ Post-travaux :
 - Démantèlement du chantier;
 - Remise en état des lieux terrestres;
 - Caractérisation environnementales des sites utilisés à la fin des travaux.

2.1.3 Option 3

Un seul scénario de l'Option 3 a été retenu pour la restauration des sédiments au port de Gaspé – Sandy Beach. Il comprend le dragage mécanique ou hydraulique des sédiments contaminés, le transbordement des sédiments au quai de Gaspé, le traitement physico-chimique des sédiments (séparation physique), l'assèchement mécanique de la fraction fine puis la valorisation des graviers, cailloux et blocs, et la gestion finale de la fraction fine et du sable dans des sites autorisés.

Les activités à réaliser pour cette option diffèrent de celles présentées pour les deux options précédentes. La phase de pré-travaux comprend de nombreuses sous-activités à réaliser afin d'assurer la réussite de la méthode. Cette option comprend principalement la réalisation des activités suivantes :

- ▶ Travaux préparatoires :
 - Localisation et identification des encombrements sur le fond marin;
 - Relevé de l'état des infrastructures et des services en place;
 - Établissement de l'état de référence environnemental des terrains utilisés pour la réalisation des travaux.
- ▶ Pré-travaux :
 - Mobilisation de la main d'œuvre et des équipements;
 - Installation du chantier
 - Aménagement d'un quai temporaire (si requis) et d'une aire de transbordement;

- Aménagement du bassin tampon pour l'entreposage temporaire des sédiments;
 - Aménagement de l'unité de traitement et d'assèchement;
 - Aménagement des aires d'entreposage (débris, matériaux et eaux usées);
 - Aménagement du dispositif de traitement des eaux;
 - Préparation de l'aire d'entreposage des sédiments asséchées ou traités
 - Aménagement des aires de lavage des camions;
 - Levé bathymétrique initial.
- Travaux de dragage :
- Dragage;
 - Levé bathymétrique final;
 - Transbordement et transport des sédiments vers le bassin tampon ou l'unité de traitement des sédiments
 - Traitement par séparation physique et assèchement des sédiments;
 - Transport des sédiments asséchés vers le site d'entreposage temporaire;
 - Transport et gestion finale des débris et des sédiments
 - Caractérisation des sédiments post-dragage.
- Post-travaux :
- Démantèlement du chantier;
 - Remise en état des lieux terrestres;
 - Caractérisation environnementales des sites utilisés à la fin des travaux.

2.2 CALENDRIER DE RÉALISATION

Avant d'entreprendre les travaux de restauration, plusieurs étapes sont à prévoir. Le tableau suivant présente les activités à venir ainsi que les dates leur sont associées pour assurer le bon déroulement du projet. À noter que les dates peuvent changer en fonction des délais pour l'obtention des permis et autorisations nécessaires.

Tableau 1 Calendrier de réalisation

ÉTAPES	DATES
1. Obtention du décret	Printemps 2013
2. Début de la période d'appel d'offres	Printemps 2013
3. Octroi du marché de construction à l'entrepreneur	Automne 2013
4. Obtention des autorisations (Ville, MDDEFP, MPO, etc.)	Printemps 2014
4. Début des travaux	Printemps 2014
5. Début des travaux en eau	Après le 1 ^{er} juillet 2014
6. Fin des travaux	Hiver 2016

3 DESCRIPTION DU MILIEU

La zone d'étude du projet est délimitée par l'embouchure des rivières York et Dartmouth à l'ouest, la rive nord du havre de Gaspé (incluant la presqu'île de Penouille) au nord, la barre de Sandy Beach (aussi connue sous le nom de *Boom Defence*) à l'est, et environ 1,5 km au sud de la route 132. La zone des travaux du projet réfère au secteur plus directement concerné par les activités du projet de restauration des sédiments, et comprend le quai commercial et les installations portuaires environnantes (jusqu'à la route 132). La zone à draguer fait référence à l'étendue des sédiments qui seront dragués (voir l'annexe 1). Pour les besoins du présent document, la description ci-dessous réfère principalement à la zone des travaux.

3.1 RELIEF

La partie terrestre de la zone des travaux est à une élévation de 3 à 10 m, soit de faibles élévations, par rapport au niveau moyen des mers. Elles comportent une topographie relativement plane et un relief peu accidenté. La surface de roulement du quai commercial est située à une élévation de 2,3 m par rapport au niveau moyen des mers.

De façon générale dans le secteur du quai commercial, le fond marin présente une pente descendante variant d'environ 3 % à 5 %. Ainsi, les pentes du fond marin dans le secteur du quai sont relativement faibles. La bathymétrie dans la zone à draguer est caractérisée par une élévation maximale du fond marin de 0,53 m et une élévation minimale de -13,60 m.

3.2 HYDROLOGIE

La zone d'étude englobe le havre de Gaspé. Les embouchures de deux cours d'eau d'importance majeure s'y trouvent, soit les rivières York et Dartmouth. De ce fait, le bassin du Sud-Ouest (correspondant à l'embouchure de la rivière York) et le bassin du Nord-Ouest (correspondant à l'embouchure de la rivière Dartmouth) se retrouve dans la zone d'étude. Aucun cours d'eau n'est toutefois présent dans la zone des travaux. Le drainage des eaux de surface de cette zone s'effectue en direction de l'Anse au Homard pour la portion ouest et en direction du havre de Gaspé pour la portion est.

Les vitesses d'écoulement dans la zone des travaux sont faibles avec des valeurs n'excédant pas 0,1 m/s dans le secteur immédiat du port de Gaspé – Sandy Beach. Des simulations de travaux de dragage montrent que l'emprise maximale du panache qui serait généré par le dragage des sédiments se limiterait aux abords mêmes des travaux avec une longueur maximale d'environ 1 km en direction du sud-est. L'étendue maximale du panache demeurerait clairement en retrait des zones maricoles localisés à l'embouchure de la rivière Dartmouth.

3.3 QUALITÉ DU MILIEU

3.3.1 Qualité des sédiments

Dans le but de confirmer et de préciser l'étendue de la contamination observée au début des années 2000, TC a mandaté, à l'automne 2011, la firme Mission HGE afin de réaliser une caractérisation détaillée des sédiments présents au sud du quai commercial du port de Gaspé – Sandy Beach. Au total, 129 sondages ont été réalisés et une matrice constituée de sable silteux à un silt sableux avec des traces de gravier a été retrouvé sur place.

Les résultats du programme analytique ont été comparés aux seuils intégrés d'effets (SIE) établis par QSAR en 2003 qui sont de 2 400 mg/kg pour le cuivre et 5 mg/kg pour les HAP_{total}. Concernant les HAP_{total}, environ 52 % des échantillons analysés (excluant les duplicatas) dépassent le SIE. Un tel dépassement est observé pour près de 60 % des échantillons de surface (0-15 cm) alors qu'il est observé pour de 45 % des échantillons lorsqu'on atteint la couche 45-90 cm. Les résultats analytiques obtenus pour le cuivre dépassent le SIE seulement pour 2 % des échantillons en excluant les duplicatas. La strate 0-15 cm présente le plus grand nombre d'échantillons dont les concentrations en cuivre excèdent le SIE pour ce paramètre, bien que des dépassements soient observés dans toutes les strates échantillonnées. En général, les concentrations les plus élevées en HAP et en cuivre se retrouvent près du quai et au niveau des vestiges d'infrastructures (quai des pêcheurs, cale de halage) le long de la rive, immédiatement au sud du quai (voir l'annexe 1). Plus on s'éloigne du quai et de la rive, la répartition de la contamination est discontinue. Bien que l'on puisse encore observer des valeurs élevées par endroits, il s'agit d'échantillons isolés et à des profondeurs variables.

Dans le cas des autres métaux analysés, deux échantillons sur les 116 analysés présentent une concentration en plomb supérieure à la concentration d'effets fréquents (CEF), alors que deux échantillons sur les 116 analysés montrent une concentration en mercure ou en zinc dépassant la CEF. Ces échantillons dont les concentrations excèdent la CEF montrent des concentrations en cuivre ou en HAP_{total} supérieures aux SIE. Aucun échantillon parmi les 116 analysés pour l'arsenic, le cadmium, le chrome et le nickel n'excède les CEF établies pour ces paramètres. En ce qui concerne les BPC totaux, on n'observe aucun dépassement de la CEF pour ce paramètre sur les 122 échantillons analysés.

3.3.2 Qualité des eaux souterraines

Quant aux eaux souterraines dans la zone des travaux, les principaux contaminants retrouvés comprennent des hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀, des chlorures, du fluoranthène (un HAP) et des métaux, principalement représentés par le cuivre ainsi que du nickel, du chrome, du sélénium et du zinc.

3.4 HABITAT

La végétation aquatique retrouvée dans la zone des travaux peut se diviser en quatre principaux types d'herbiers définis par la présence d'une végétation aquatique distincte, soit 1) la laminaire, 2) la zostère marine (*Zostera marina*), 3) le fucus et 4) la zostère, l'algue brune et le fucus (mixte). Enfin, il est important de mentionner que la zone des travaux n'est pas un habitat de choix pour la majorité des espèces de poissons fréquentant la baie de Gaspé. En effet, le brassage fréquent et vigoureux des fonds marins, le long du quai commercial, sous l'action des systèmes de propulsion des bateaux peut constituer une contrainte au maintien d'un milieu pouvant supporter de façon stable et soutenue des activités de reproduction et d'élevage essentielles à la survie ou à la production d'un stock de poissons. Il en demeure néanmoins un milieu fréquenté par certaines espèces et propice à l'alimentation.

La végétation terrestre, perturbée par les activités anthropiques, est faiblement représentée dans la zone des travaux. Elle est principalement concentrée au sud des anciens réservoirs de stockage d'acide sulfurique de Xstrata et du chantier naval Forillon, où l'on trouve une friche herbacée et arbustive ainsi qu'une friche arborescente de feuillus intolérants à l'ombre.

Aucune espèce floristique à statut précaire n'a été répertoriée dans la zone des travaux ou à l'intérieur d'un périmètre d'influence de cette dernière.

3.5 FAUNE AQUATIQUE

La baie de Gaspé, un habitat du poisson légalement reconnu, renferme une faune aquatique diversifiée et riche. Plusieurs espèces de poissons sont recensées à l'intérieur de cette dernière, soit l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*), le capelan (*Mallotus villosus*), l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*), la morue franche (*Gadus morhua*), le maquereau bleu (*Scomber scombrus*), le hareng Atlantique (*Clupea harengus*), la merluche blanche (*Urophycis tenuis*), le saumon Atlantique (*Salmo salar*), et l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*). Bien que la zone des travaux ne soit pas un habitat de choix pour la majorité de ces espèces de poissons, ces derniers sont possiblement présents à l'intérieur de celle-ci. Il est à noter que le saumon Atlantique, la lamproie marine (*Petromyzon marinus*), l'omble de fontaine et potentiellement l'éperlan arc-en-ciel traversent la baie de Gaspé dans le but d'atteindre les rivières York et Dartmouth pour se reproduire.

Comme la zone des travaux comporte un herbier de zostères, il serait possible d'y répertorier la lompe (*Cyclopterus lumpus*), l'épinoche à trois épines (*Gasterosteus aculeatus*), le poulamon atlantique (*Microgadus tomcod*), le fondule barré (*Fundulus diaphanus*) et la plie canadienne (*Hippoglossoides platessoides*). Quant aux mammifères marins, le petit rorqual (*Balanoptera acutorostrata*) et le marsouin commun (*Phocoena phocoena*) pourraient être présents dans les environs de la zone des travaux, bien que la présence du petit rorqual soit improbable.

À l'intérieur de la zone des travaux est notée la présence d'étoiles de mer, de plusieurs espèces de crustacées, de littorines, de moules, d'oursins et de polychètes. Leur présence et concentration varient grandement selon le type d'herbier rencontré.

Des espèces fauniques à statut précaire ont été répertoriées dans la zone d'étude ou à l'intérieur d'un périmètre d'influence de cette dernière. Néanmoins, les types d'habitats privilégiés par ces espèces ne se retrouvent pas dans la zone des travaux.

3.6 AFFECTATION DU SOL ET INFRASTRUCTURES

Le port de Gaspé – Sandy Beach est un secteur à vocation industrielle. Les travaux de dragage se tiendront sur un lot d'eau privé appartenant à la Succession Carpenter. Pour ce qui est des travaux en milieu terrestre, la détermination définitive des terrains utilisés pour les travaux se fera seulement une fois que l'entrepreneur aura été retenu. Les principales infrastructures localisées dans la zone des travaux sont le quai commercial, des conduites souterraines sous ce dernier, un ouvrage de protection de la berge remplaçant l'ancien quai des pêcheurs, l'ancienne cale de halage, la cale de halage active du chantier naval Forillon, un vivier et sa prise d'eau, plusieurs réservoirs, l'usine d'épuration des eaux usées de la ville de Gaspé ainsi que divers bâtiments administratifs, commerciaux, industriels et résidentiels. À cela, s'ajoutent la route 132 (montée de Sandy Beach) et les rues du Quai, Cotton, du Chantier-Maritime et Quigley. Enfin, la voie ferrée du tronçon Gaspé-Chandler appartenant à Société de chemin de fer de la Gaspésie qui en serait propriétaire et opérateur, traverse le secteur à l'étude d'est en ouest en plus de desservir le port de Gaspé – Sandy Beach.

Le port de Gaspé – Sandy Beach est accessible douze mois par année. Il est actuellement utilisé pour le transbordement de produits pétroliers et de marchandises générales, les activités récréotouristiques, l'exportation de pales d'éoliennes, le ravitaillement des navires fédéraux, le chargement de granulats par Construction DJL, le déchargement de sel destiné au déglacage des routes, ainsi que pour les activités de pêche et d'aquaculture.

3.7 PÊCHE ET AQUACULTURE

La pétoniculture, soit l'élevage de pétoncles, et la mytiliculture, l'élevage de moules, sont pratiquées dans la baie de Gaspé. La grande majorité des sites d'élevage commercial du pétoncle se trouvent à l'est de la barre de Sandy Beach, près de la pointe de Penouille. Toutefois, un site d'élevage est présent à l'ouest de la barre de Sandy Beach. La mytiliculture est jugée prioritaire par le MAPAQ pour le développement de cette industrie en Gaspésie. La zone d'étude comporte plusieurs sites de production mytilicole. Ils sont tous situés à l'embouchure de la rivière Dartmouth, soit dans le bassin du Nord-Ouest. Tous les sites aquacoles sont localisés à l'ouest de la ligne formée entre la pointe Jacques-Cartier et la pointe de Penouille, et donc à l'extérieur de la zone des travaux. De tous les mollusques présents à l'intérieur de la baie de Gaspé, l'espèce de mollusque la plus cueillie et la plus consommée par la population est la mye commune (*Mya arenaria*).

Bien que la crise des poissons de fond découlant du déclin des stocks affecte l'économie régionale, les activités de pêche commerciale dans la baie de Gaspé y sont toujours présentes. La crevette, le homard (*Homarus americanus*) et le crabe commun (*Cancer irroratus*) sont les espèces constituant la majorité des captures. Quelques pêcheurs de crabes tourteaux (*Cancer pagurus*) sont également actifs. La pêche commerciale au homard est effectuée dans le havre de Gaspé, connu comme étant la zone de pêche 20A, et une pêche limitée y est réalisée pour le crabe commun. La pêche commerciale à l'éperlan arc-en-ciel s'effectue à la sortie du havre de Gaspé, soit à l'est d'une droite délimitée par la pointe de Penouille et la pointe de Sandy Beach

La pêche au maquereau est pratiquée sur les quais, dont le quai commercial du port de Gaspé – Sandy Beach, et la pêche au capelan et à l'omble de fontaine est pratiquée dans le havre au printemps. En saison hivernale, la pêche blanche à l'éperlan arc-en-ciel est pratiquée aux embouchures des rivières Dartmouth et York.

4 IMPACTS APPRÉHENDÉS ET MESURES D'ATTÉNUATION

L'identification des impacts potentiels du projet prend en compte les caractéristiques techniques du projet, les méthodes de travail envisagées, la connaissance du milieu, les enseignements tirés de projets similaires ainsi que les préoccupations du milieu relativement au projet.

L'ensemble des impacts environnementaux ont été identifiés et évalués sur tous les aspects techniques du projet, soit les activités reliées aux phases de pré-travaux, de réalisation des travaux et de post-travaux, et leur possible interaction avec les composantes environnementales propres aux milieux physique, biologique et humain.

Les sous-sections suivantes abordent de façon détaillée seulement les quatre principaux impacts associés au projet. Premièrement, il est essentiel de mentionner le fait qu'un impact positif se dégage de la réalisation du projet, soit la restauration des sédiments contaminés localisés au sud du quai commercial. Les impacts quant à eux associés aux travaux de dragage requis dans le cadre du projet, sont la remise en suspension de sédiments et la perte de superficie d'habitat du poisson et d'autres espèces aquatiques. Pour terminer, des impacts reliés à la navigation et à l'utilisation du quai commerciale sont aussi appréhendés.

4.1 IMPACTS APPRÉHENDÉS

4.1.1 Milieu naturel

Des impacts, positifs et négatifs, sur le milieu naturel sont associés aux travaux de dragage requis dans le cadre du projet, soit la restauration des sédiments au sud du quai commercial.

4.1.1.1 *Restauration des sédiments au sud du quai commercial*

L'enlèvement des sédiments contaminés et la réalisation du projet de compensation entraînent les impacts positifs suivants :

- ▶ L'amélioration des caractéristiques physicochimiques des sédiments au sud du quai commercial;
- ▶ La réduction du risque de détérioration de la qualité de l'eau du havre;
- ▶ L'amélioration de la qualité des habitats riverain et aquatique;
- ▶ L'amélioration de la qualité de l'environnement local résultant de la restauration.

4.1.1.2 *Remise en suspension de sédiments*

La remise en suspension de sédiments associée aux travaux de dragage pourrait survenir lors de la descente de la benne, de l'impact de cette dernière sur le fond, de la pénétration de la benne dans la couche de sédiment, de la remontée de la benne d'où peuvent s'échapper les

sédiments dragués et du déversement du trop-plein des barges (dragage mécanique) ou sous l'action du désagrégateur ou de l'enfoncement de la tête de pompe de la drague hydraulique dans les sédiments. Les impacts associés à cette remise en suspension des sédiments concernent :

- ▶ L'augmentation des concentrations de matières en suspension (MES) dans la colonne d'eau;
- ▶ La libération et le transport potentiel de contaminants (Cuivre et HAP_{totaux}) dans la colonne d'eau.

Ces deux processus pourraient également occasionner des impacts indirects sur la qualité de l'habitat du poisson et des autres espèces aquatiques ainsi que sur les élevages de moules et pétoncles présentement en activité dans la baie de Gaspé. Les moules et pétoncles se nourrissant par filtration, elles pourraient bioaccumuler les contaminants se trouvant dans la colonne d'eau et la concentration accrue de MES pourrait, notamment, nuire à la respiration de la faune (p. ex. : dépôts sur les branchies).

Lors de l'analyse environnementale, cet impact a néanmoins été catégorisé comme ponctuel et d'importance mineure, et ce, principalement sur la base des résultats de la modélisation numérique réalisée par le Groupe-Conseil Lasalle (2010) sur la dispersion des sédiments dragués. En effet, les résultats de cette étude montrent que la majorité des particules (plus de 54 %) sont composées de sable et de silt grossier qui se déposeraient aux abords immédiats de la drague. Quant aux particules plus fines de silt et à l'ensemble des argiles, elles représentent un volume relativement faible favorisant leur dilution et réduisant rapidement les concentrations en MES et en contaminants en deçà des limites acceptables. Les résultats montrent également que le panache généré par les travaux, lorsque la drague n'est pas abritée par le quai, n'excède pas 900 m de longueur et que cette longueur se réduit d'au moins de moitié lorsque la drague est abritée des courants par le quai. Ainsi, l'étendue maximale du panache demeure clairement en retrait des zones maricoles.

Il est considéré que les mesures générales de saine gestion d'un chantier et les mesures plus spécifiques présentées à la section 4.2.1.1 suffiront à assurer que la remise en suspension de sédiment ne constitue qu'un impact résiduel non important.

4.1.1.3 *Perte de superficie d'habitat du poisson et autres espèces aquatiques*

La perte de superficie d'habitat du poisson et des autres espèces aquatiques est associée directement aux travaux de dragage qui perturberont les sédiments et entraîneront une perte d'herbiers aquatiques du secteur des travaux et indirectement à la sédimentation des MES dans les secteurs situés au large de la zone à draguer. En ce qui a trait plus spécifiquement au poisson, ces herbiers peuvent servir d'aire d'alevinage et d'alimentation aux espèces susceptibles d'être observées dans le secteur des travaux.

Pour les superficies d'habitats du poisson et des autres espèces aquatiques qui seront perdues lors des travaux de dragage et du phénomène de sédimentation des MES sur les habitats existants au large de la zone à draguer, des mesures d'atténuation générales de saine gestion d'un chantier et des mesures d'atténuation plus spécifiques présentées aux sections 4.2.1.1 et 4.2.1.2 seront mises en place. La mise en application de ces mesures et du projet de compensation contribuera à assurer que la destruction de l'habitat du poisson et des autres espèces aquatiques associés aux travaux constitue un impact résiduel non important.

4.1.2 Milieu humain

Des impacts négatifs sur le milieu humain sont associés aux activités de dragage requis dans le cadre du projet. En effet, la réalisation du projet pourrait entraîner certaines contraintes au niveau de la navigation et de l'utilisation du quai, tant commerciale que de plaisance.

La période d'utilisation du quai commercial commence au début du mois d'avril et s'étend jusqu'à la fin du mois de décembre de chaque année. Des bateaux de pêche utilisent le poste à quai sud d'avril à novembre. Les mariculteurs possèdent trois bateaux pour leurs activités d'élevage. La Garde côtière canadienne y accoste pour sa part de façon hebdomadaire. Les bateaux appartenant Construction DJL accostent actuellement au quai environ 7 à 8 fois par année et la compagnie prévoit augmenter ce chiffre à 16-17 par an d'ici les trois prochaines années. Plusieurs autres bateaux commerciaux et industriels utilisent le quai pour des activités de transbordement de divers produits et matériaux. Il est à noter que seuls les bateaux de croisières de moins de 1 000 passagers viennent accoster au quai commercial, les plus gros bateaux sont à l'ancre dans la baie et les passagers sont transportés à la marina de Gaspé en vue de leur débarquement.

Un conflit d'utilisation de l'espace au sud du quai commercial et sur une certaine portion de ce dernier pourrait ainsi survenir durant les activités de dragage. Des mesures d'atténuation générales de saine gestion d'un chantier et des mesures d'atténuation plus spécifiques à la section 4.2.2 seront mises en place. La mise en application de ces mesures contribuera à assurer que les contraintes à la navigation et à l'utilisation du quai constituent un impact résiduel non important.

4.2 MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES

L'application des mesures d'atténuation suivantes permettra de réduire l'importance des impacts appréhendés lors de la réalisation du projet.

4.2.1 Milieu naturel

4.2.1.1 Remise en suspension de sédiments

- ▶ Mettre en place un rideau de confinement pour la zone la plus contaminée, soit celle longeant le sud du quai et entourant l'ancienne cale de halage. Pour les autres zones, la mise en place d'un rideau ou de tout autre ouvrage ou toute autre méthode approuvée par TC sera à la discrétion de l'Entrepreneur. Toutefois, ce dernier devra en tout temps respecter le critère établi pour les MES au point de contrôle dans la baie de Gaspé (150 m des équipements de dragage ou du rideau de confinement) et vérifié via la mesure de la turbidité. Également s'assurer que l'entrepreneur a la capacité de le réparer sur place dans un court délai, en cas de bris;
- ▶ Mettre en place les moyens nécessaires pour que le panache de MES engendré par les travaux de dragage n'augmente pas la concentration ambiante de plus de 30 mg/l au point de contrôle de ce paramètre;
- ▶ Assurer une surveillance visuelle en temps réel ainsi qu'une surveillance des concentrations en MES au point de contrôle de ce paramètre;
- ▶ L'entrepreneur doit ajuster la vitesse de remontée de la benne vers la surface et à sa sortie de l'eau afin de réduire au maximum la perte de matériaux. Il sera sensibilisé à l'importance de porter une attention particulière à ses manœuvres. Il devra également prévenir la remise en suspension inutile de sédiments provoquée, notamment, par des mouvements brusques, par le nivellement du fond à l'aide de la benne (dragage mécanique) ou par la création de rides (dragage hydraulique);
- ▶ L'entrepreneur doit arrêter les travaux de dragage lors d'épisodes de mauvais temps (orages, vents violents) pour limiter la dispersion des sédiments;
- ▶ Les barges servant au transport des déblais doivent être étanches afin d'éviter les pertes de matériaux lors du transport. Lors des opérations de dragage, l'entrepreneur devra s'assurer de limiter le déversement du trop-plein des barges vers le milieu;
- ▶ Dans la mesure où un traitement des sédiments est effectué, s'assurer que l'entreprise sélectionnée détient les autorisations environnementales pour l'opération de sa technologie qui couvre ses effluents liquides, et ce, avant le début des travaux.

4.2.1.2 Perte de superficie de l'habitat du poisson et autres espèces aquatiques

- ▶ Dans l'éventualité où la zone à draguer serait confinée, prendre les mesures nécessaires (ex. : coups de pelle mécanique dans l'eau) pour effaroucher les poissons afin d'éviter que ces derniers demeurent coincés dans l'enceinte. Au besoin, capturer à l'aide d'engins de pêche (seine ou filet maillant) les poissons vivants emprisonnés dans la zone de dragage et les transporter en eau libre. Obtenir préalablement les permis requis auprès du ministère des Ressources naturelles et Pêches et Océans Canada pour effectuer de telles captures;

- ▶ Afin de protéger les habitats aquatiques pouvant servir d'aires d'alimentation ou d'alevinage pour de nombreuses espèces, l'entrepreneur devra respecter les périodes de restriction (interdiction des travaux de dragage) s'échelonnant du 15 mai au 30 juin pour les espèces suivantes : omble de fontaine, éperlan arc-en-ciel et capelan;
- ▶ TC s'engage à élaborer un projet de compensation pour la perte d'habitat du poisson et d'autres espèces aquatiques. Ce dernier visera la reprise de l'herbier aquatique affecté par le dragage par la transplantation de plants.

4.2.2 Milieu humain

- ▶ Mettre en place un programme d'information pour les utilisateurs du quai. En effet, l'entrepreneur devra tenir le gardien du quai informé de ses activités et l'aviser d'avance et régulièrement de l'avancement des travaux et de leur nature;
- ▶ Assurer le maintien des conditions nécessaires à l'utilisation du quai commercial par les utilisateurs (bateaux commerciaux et industriels, Garde côtière canadienne, bateaux de pêche et d'aquaculture);
- ▶ Émettre des avis à la navigation afin d'assurer la sécurité à la navigation;
- ▶ Prévenir à l'avance les gestionnaires et les utilisateurs du quai du calendrier et de la nature des activités prévues par les travaux au quai.

5 SURVEILLANCE ET SUIVI ENVIRONNEMENTAUX

5.1 SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

L'application du programme de surveillance environnementale sera sous la responsabilité du promoteur, en l'occurrence TC. La firme spécialisée embauchée par TPSGC afin de surveiller le chantier sera responsable de valider les résultats de l'entrepreneur et au besoin, exiger certaines mesures pour minimiser l'impact.

5.1.1 Activités de surveillance générale

Afin de s'assurer du respect des mesures environnementales proposées dans cette étude d'impact sur l'environnement, le promoteur interviendra de plusieurs façons :

- ▶ En intégrant premièrement au devis d'appel d'offres des dispositions particulières afin d'assurer la protection de l'environnement. Le promoteur veillera à ce que toutes les mesures d'atténuation prévues soient incluses dans les plans et devis. Ces dispositions feront partie intégrante des contrats qui seront octroyés aux entrepreneurs;
- ▶ En exigeant un Plan de gestion environnementale de l'entrepreneur retenu pour réaliser les travaux. Ce plan devra être approuvé par TC avant le début des travaux;
- ▶ En déposant un Plan d'intervention d'urgence couvrant, entre autres, les risques d'accidents routiers, ferroviaires ou maritimes ainsi que de la présence de matières dangereuses sur le site des travaux;
- ▶ En intégrant les clauses environnementales (incluant celles stipulées dans le certificat d'autorisation) au plan de surveillance des travaux de construction. TC veillera à ce que ce plan soit élaboré avant le début des travaux, et qu'il comprenne les activités de surveillance de même que les tâches et les responsabilités de chaque membre de l'équipe affectée au projet;
- ▶ En élaborant, par des spécialistes en la matière, un plan de gestion du bruit, un programme détaillé de contrôle de bruit et un plan de communication prévoyant informer la population avant le début des travaux bruyants.

5.1.2 Activités de surveillance spécifique

5.1.2.1 *Activités de surveillance relatives au dragage*

Outre les activités de surveillance générale, des activités spécifiques au dragage sont proposées et incluront le contrôle de :

- ▶ La vitesse de descente et de remontée de la drague, si l'option mécanique est retenue, afin de minimiser la mise en suspension des sédiments;

- ▶ L'efficacité des mesures d'atténuation mises en place pour réduire les sédiments mis en suspension lors du dragage. Cet aspect fera l'objet d'un protocole de surveillance de la colonne d'eau lors du dragage qui combinera 1) des observations visuelles réalisées à partir de la rive, du quai et de la drague durant toute la période des travaux à 2) un suivi des MES et des contaminants (Cuivre et HAP_{totaux}) à une distance donnée de la drague, soit un suivi de la qualité de l'eau durant les travaux. Ce suivi de la qualité de l'eau permettra de s'assurer que le panache engendré par les travaux n'augmente pas la concentration ambiante en MES de plus de 30 mg/l au point de contrôle de ce paramètre;
- ▶ L'installation du rideau de confinement dans le respect des recommandations du fournisseur afin d'assurer qu'il isole, le mieux possible, la zone à confiner de façon efficace et continue. S'assurer que les ajustements requis suite à des rehaussements du niveau d'eau sous l'action de la marée et du déplacement des masses d'eau induit par les courants sont effectués;
- ▶ Après les travaux de dragage, réaliser la caractérisation des sédiments laissés en place afin de vérifier l'atteinte des objectifs de restauration.

5.1.2.2 *Activités de surveillance relatives à la gestion des sédiments*

5.1.2.2.1 *Assèchement des sédiments*

Outre les activités de surveillance générales, des activités spécifiques à l'assèchement sont proposées et incluront le contrôle de :

- ▶ L'effet du vent sur les dépôts de sédiments asséchés et de la génération de poussières dans l'air. Recouvrir à l'aide de géotextile, de polythène, de géomembrane ou d'autre moyen efficace les empilements de sédiments contaminés asséchés présentant un potentiel d'émission de poussière et entreposés pour plus de 24 heures;
- ▶ La qualité des sols, de l'eau souterraine, des eaux de rejet du bassin, d'exfiltration des sacs de géotextile et de l'unité de traitement advenant la mise en place d'une telle unité. La qualité des eaux rejetées doit être conforme à la réglementation en vigueur ou aux objectifs environnementaux de rejet développés par le MDDEFP;
- ▶ L'état des surfaces d'assèchement ou des bassins d'entreposage afin d'assurer leur étanchéité;
- ▶ L'état des équipements d'assèchement mécanique afin d'éviter tout arrêt non prévu des travaux;
- ▶ La gestion adéquate des débris récupérés.

5.1.2.2.2 *Traitement physico-chimique des sédiments*

Outre les activités de surveillance générales, des activités spécifiques au traitement physicochimique sont proposées et incluront le contrôle de :

- ▶ La qualité des eaux rejetées afin de s'assurer qu'elle soit conforme à la réglementation en vigueur;
- ▶ La qualité des sédiments traités;
- ▶ L'état des équipements de traitement afin d'éviter tout accident ou déversement qui occasionnerait des arrêts non prévus des travaux;
- ▶ La gestion des matières dangereuses requises pour les activités de traitement et l'entretien des équipements.

5.1.2.3 *Activités de surveillance relatives au transport des sédiments*

Outre les activités de surveillance générales, des activités spécifiques au transport des sédiments sont proposées et incluront le contrôle de(s) :

- ▶ L'état des véhicules de transports afin d'éviter toute défaillance;
- ▶ L'étanchéité des véhicules de transport afin d'éviter toute fuite en provenance des matériaux transportés. Au niveau des véhicules de transport maritime, les barges à cale ouverte (non pontée) et étanches devront être munies d'un système de couvercle rigide afin de les rendre étanches;
- ▶ L'état des chargements des barges ou navires utilisés pour le transport des sédiments humides sur une longue distance, le cas échéant, et ce, avant leur départ de Gaspé et à leur arrivée au port de réception des sédiments afin de s'assurer qu'aucun déversement de sédiments ne se produise durant le transport;
- ▶ L'efficacité des dispositifs anti-éclaboussures mis en place sur les camions;
- ▶ Activités de transbordement à quai afin d'assurer que le transfert des sédiments s'effectue en minimisant les risques de rejets de sédiments dans l'eau ou sur les surfaces adjacentes;
- ▶ Manifestes, billets de pesée et bons de réceptions émis par les sites retenus pour l'élimination, le traitement ou la valorisation des sédiments. Une preuve de conformité de ces sites devra être fournie;
- ▶ Espèces exotiques envahissantes de par l'application du protocole de TC visant la surveillance de ces espèces.

5.2 **SUIVI ENVIRONNEMENTAL**

Le présent projet impliquera deux programmes de suivi distincts :

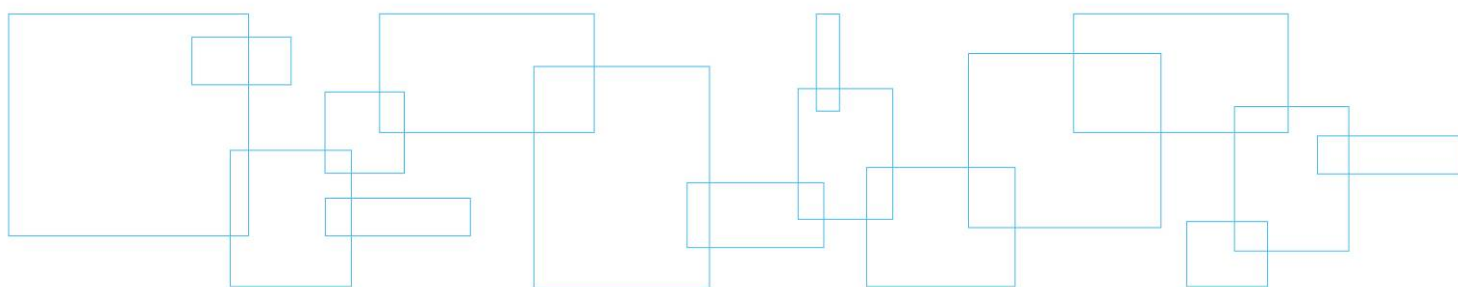
- ▶ Un programme pour suivre les concentrations en cuivre, en HAP et divers paramètres biologiques de la chair des moules et pétoncles avant, pendant et après les travaux de dragage;
- ▶ Un programme pour valider le succès du projet mis sur pied pour restaurer l'habitat du poisson, soit l'aide à la reprise de l'herbier aquatique affecté par le dragage (transplantation de plants).

6 CONCLUSION

Le projet de restauration de sédiments au port de Gaspé – Sandy Beach est un projet nécessaire pour assurer l'intégrité du milieu aquatique au sud du quai commercial et répondre par le fait même aux obligations gouvernementales de TC en matière de gestion de sites contaminés. TC s'engage à réaliser ce projet en harmonie avec les milieux naturel et humain en limitant les impacts négatifs qu'il pourrait engendrer par la mise en place de mesures d'atténuation efficaces et reconnues. La synthèse des impacts sur l'environnement permet de constater que le projet occasionnera des effets négatifs de faible ou de moyenne importance. Tous ces effets sont qualifiés de non importants à la suite de l'application des mesures d'atténuation et du projet de compensation pour la perte d'habitat aquatique.

La restauration des sédiments entraînera plusieurs impacts positifs, tels que l'amélioration des caractéristiques physico-chimiques des sédiments au sud du quai commercial, l'élimination du risque de détérioration de la qualité de l'eau du havre et l'amélioration de la qualité des habitats riverain et aquatique ainsi que de la qualité de l'environnement local.

Annexe 1 Localisation de la zone des travaux et de la zone à draguer

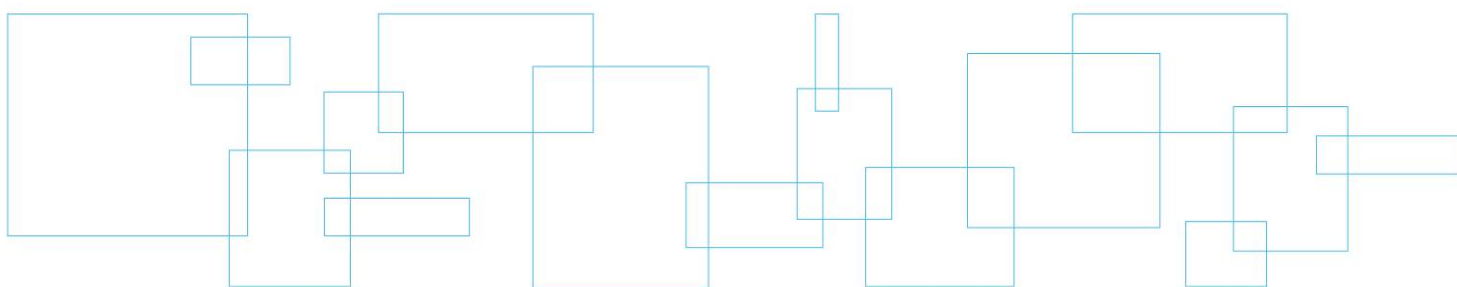




Zone des travaux

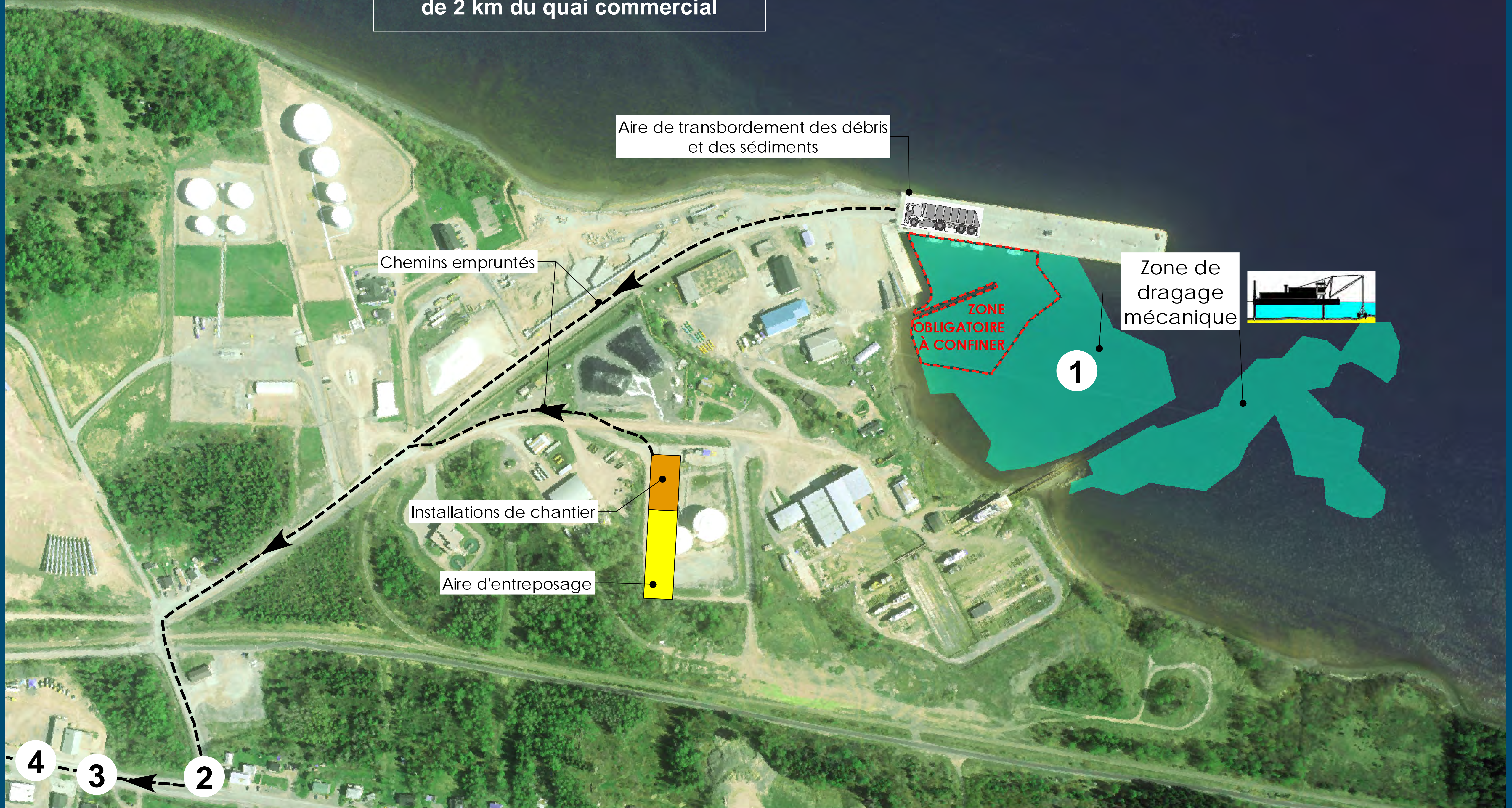
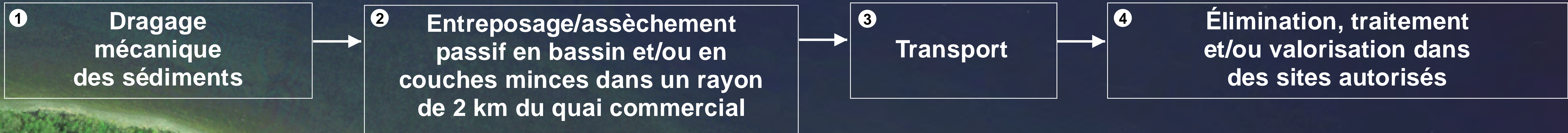


Annexe 2 Figures présentant les cinq scénarios



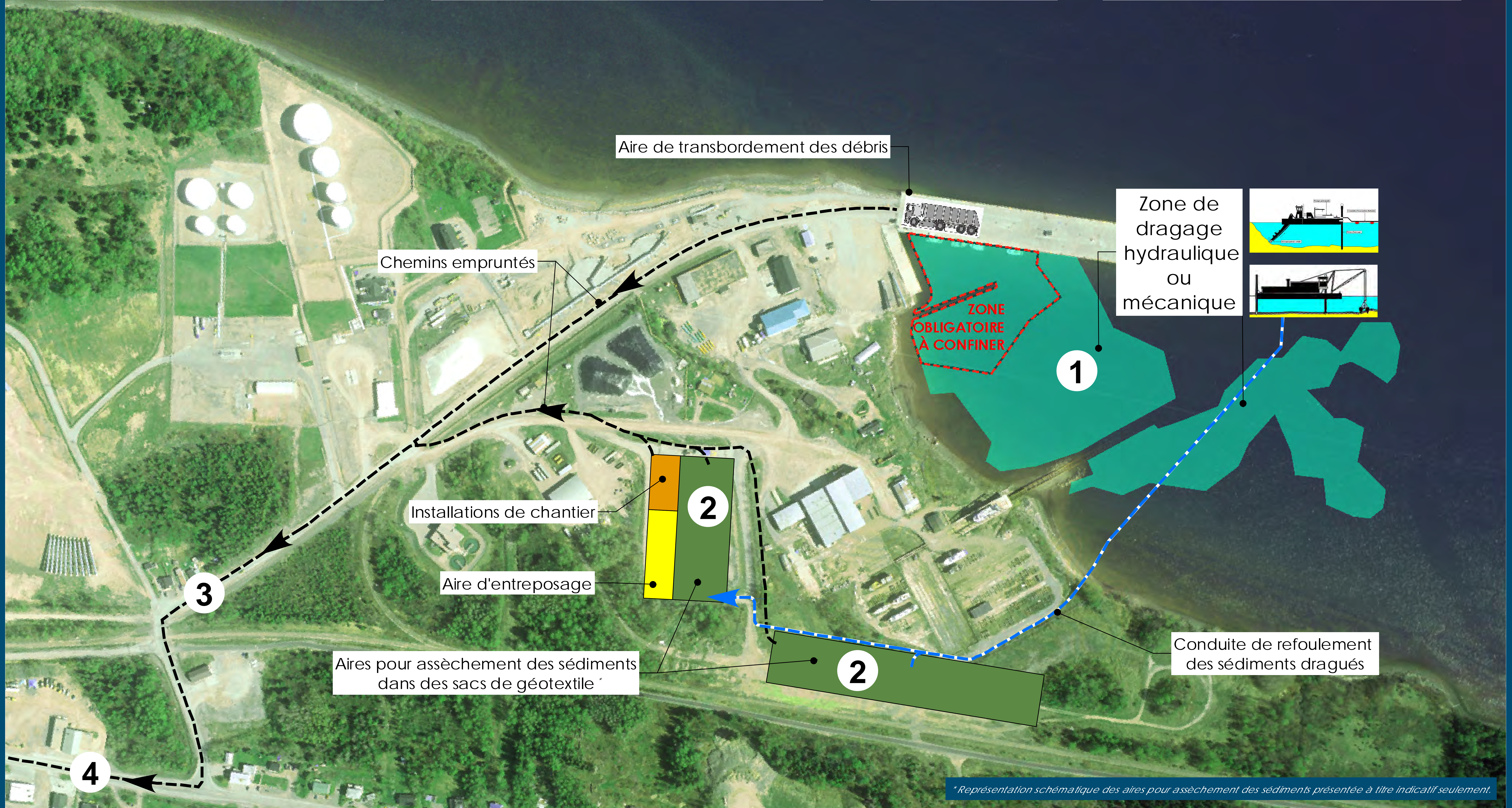


OPTION 1 – Scénario 1





OPTION 1 – Scénario 2



* Représentation schématique des aires pour assèchement des sédiments présentée à titre indicatif seulement.



OPTION 2 – Scénario 1





OPTION 2 – Scénario 2

1 Dragage hydraulique ou mécanique des sédiments

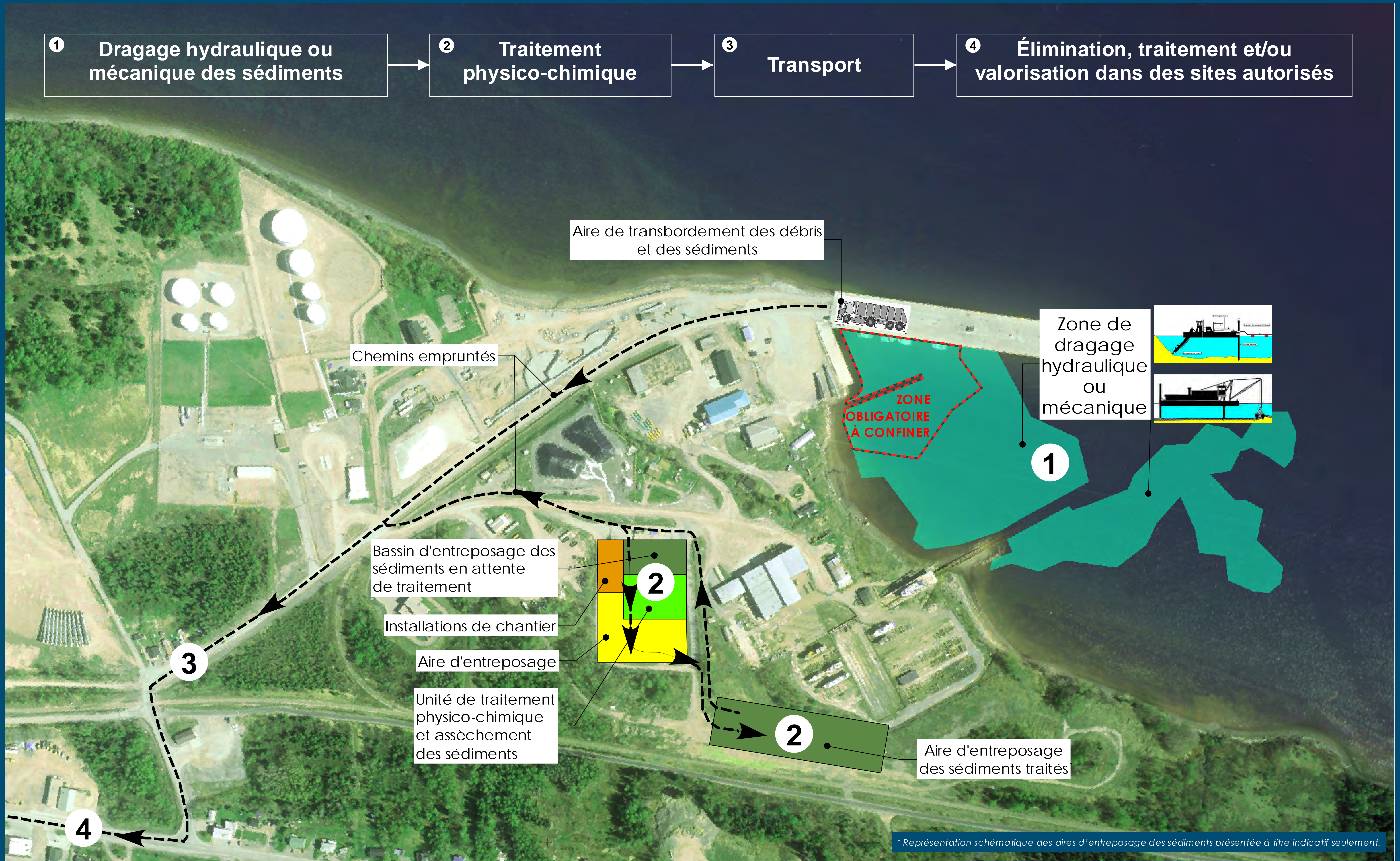
2 Transport par barge avec assèchement dans des sacs de géotextile

3 Élimination, traitement et/ou valorisation dans des sites autorisés





OPTION 3



* Représentation schématique des aires d'entreposage des sédiments présentée à titre indicatif seulement.