

**Dragage d'entretien du port de refuge
de Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orléans
pour la période 2002-2012**

Résumé de l'étude d'impact sur l'environnement soumise
au ministère de l'Environnement du Québec
Dossier 3211-02-204

Version finale

Promoteur:
Club Nautique de l'Île Bacchus Inc.
C.P. 121, Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orléans (QC)
G0A 3Z0
juillet 2005

Table des matières

I - Introduction

1.1 - Présentation de l'initiateur du projet	1
1.2 - Contexte de la navigation de plaisance dans le Saint-Laurent	1
1.3 - Raison d'être du projet	1
2 - Description du milieu	2
Figure 1: Informations régionales relatives à la zone d'étude	4
3 - Description du dragage d'entretien	5
3.1 - Qualité des sédiments	5
3.2 - Méthodes de dragage	5
3.3 - Gestion des matériaux dragués	6
3.4 - Description du rejet	8
4 - Résumé des impacts identifiés	9
5 - Mesures d'insertion	10
5.1 - Sécurité maritime	10
5.2 - Sécurité des opérateurs	10
5.3 - Équipement en cas de déversement	10

I - Introduction

1.1 - Présentation de l'initiateur du projet

Le promoteur du projet de dragage d'entretien du port de refuge de Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orléans est le Club Nautique de l'Île Bacchus Inc. Le club nautique est un organisme sans but lucratif qui gère les infrastructures construites en 1983-1984, immédiatement en amont du quai de Saint-Laurent. Le bassin d'amarrage est prévu pour recevoir 100 bateaux mais 6 places à quai sont maintenues disponibles en tout temps. Elles sont prévues pour des bateaux visiteurs et servent exclusivement à garantir la sécurité de la navigation de plaisance sur le fleuve Saint-Laurent dans le voisinage du port de refuge. Deux embarcations de la Garde côtière canadienne auxiliaire, dédiées au secours maritime, ont également Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orléans pour port d'attache. Depuis que le port de refuge existe, la gestion du club nautique est orientée de façon à renforcer l'ensemble des activités touristiques de Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orléans.

1.2 - Contexte de la navigation de plaisance dans le Saint-Laurent

Selon les statistiques fédérales, le nombre des embarcations de plaisance par habitants au Québec est deux fois moindre que la moyenne canadienne. Une étude réalisée par les intervenants de l'industrie nautique indique que cette situation s'explique principalement à cause de la capacité des infrastructures disponibles qui limite le développement de la navigation de plaisance au Québec. Le cas du port de refuge de Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orléans confirme cette vision des choses: toutes les places disponibles ont rapidement été attribuées et une liste d'attente a toujours existé, de 1984 jusqu'à aujourd'hui.

1.3 - Raison d'être du projet

Depuis la mise en service du port de refuge de Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orléans, en 1984, aucun dragage du bassin d'amarrage n'a été nécessaire. Cependant, on y observe une sédimentation de faible intensité, associée aux particules en suspension présentes dans les eaux du Saint-Laurent. À la différence des courants dans le fleuve qui atteignent 2,5 m/s, les courants dans le bassin sont faibles en permanence (quelques centimètres par seconde). Cette différence permet la sédimentation de certaines particules fines présentes dans la colonne d'eau puis, le maintien des particules déposées sur le fond du bassin. La bathymétrie réalisée en 2001 indique qu'une sédimentation moyenne d'un mètre d'épaisseur s'est accumulée depuis que les infrastructures existent. Cette situation a provoqué l'échouage d'un nombre restreint de bateaux circulant dans le bassin d'amarrage lors des marées basses extrêmes.

La sédimentation rend également difficile la vérification des ancrages qui retiennent les pontons du port de refuge, une activité nécessaire et qu'il faut effectuer sur une base annuelle. Comme la sédimentation se produit à chaque marée, les activités normales du port de refuge ne pourront se maintenir dans le futur sans que les contraintes actuelles n'augmentent. On doit prévoir également que la sécurité de la navigation sera affectée. Le dragage du bassin d'amarrage du port de refuge de Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orléans vise à rétablir les conditions normales en éliminant, pour une longue période de temps, les contraintes mentionnées. Le maintien des activités du port de refuge est un élément important qui contribue au développement à long terme des activités touristiques de Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orléans; il se trouve parfaitement en accord avec les orientations retenues dans ce domaine par les intervenants locaux. Le dragage d'entretien est soutenu par la municipalité et par la population locale.

Le volume des matériaux à draguer est d'environ 15 000 m³ pour revenir à la cote initiale du bassin. La sédimentation touche toute la superficie du bassin d'amarrage, soit 15 000 m². Le dragage d'entretien du port de refuge n'est associé à aucun autre projet; il vise uniquement à rétablir l'usage prévu des aménagements, autorisés lors de la construction en 1984.

2 - Description du milieu

Le port de refuge de Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orléans est situé au centre du village, à proximité immédiate de l'église et d'une école primaire. Dans cette partie de la municipalité, la trame urbaine s'est maintenue sans aucune transformation depuis les travaux de construction du port de refuge, réalisés en 1983-1984.

L'économie locale est orientée vers l'agriculture et le tourisme. Une partie de la population n'est présente que durant la saison d'été. Le village de Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orléans est construit linéairement, en bordure du fleuve, sur une terrasse de faible largeur où passe la route principale qui fait le tour de l'île. Les terres agricoles se trouvent vers le centre de l'île, séparées de la zone construite par un escarpement continu. Toutes les résidences utilisent des puits individuels pour leur alimentation en eau potable et le traitement des eaux domestiques est assuré par des champs d'épuration. Il n'y a aucune prise d'eau ni aucun émissaire dans le fleuve. Enfin, même si les travaux de dragage se dérouleront presque au centre du village, ils seront très peu perceptibles: l'importance des marées dans cette partie du fleuve fait que la hauteur du brise-lames ainsi que la hauteur du quai de Saint-Laurent empêchent pratiquement toute vue directe vers le bassin d'amarrage où se déroulera la totalité des travaux.

La zone d'étude retenue pour l'étude d'impact s'étend sur 10 kilomètres de part et d'autre du quai de Saint-Laurent (figure 1). Le dragage d'entretien concerne principalement le milieu aquatique et c'est pourquoi on le décrira plus spécifiquement en commençant par les aspects physiques.

Dans cette partie du Saint-Laurent la grande amplitude des marées provoque une renverse complète des courants. Les impacts potentiels du dragage d'entretien peuvent donc affecter les secteurs situés en amont (vers la zone Québec-Lévis) et ceux situés en aval (vers la zone cap Tourmente-Montmagny). Les conditions physiques rencontrées dans le milieu aquatique sont dominées par les courants de marée qui imposent partout une très grande turbulence. Pour ces raisons, l'ensemble de la zone d'étude de part et d'autre de Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orléans présente des conditions homogènes.

Les conditions changent radicalement à environ 30 km en aval où le secteur cap Tourmente-Montmagny correspond à la limite des eaux salées dans l'estuaire du Saint-Laurent. Les teneurs des matières en suspension augmentent brutalement à cet endroit. On retiendra que la zone d'étude se situe entièrement en eau douce, et que, malgré la faible distance du secteur où les eaux salées sont présentes, elle en est totalement distincte.

Dans la zone d'étude, les habitats aquatiques sont principalement définis par les conditions hydrodynamiques existantes. Celles-ci sont identiques dans tout le chenal des Grands Voiliers, situé entre l'île d'Orléans et la rive sud du fleuve. Dans le chenal, les eaux sont rendues homogènes sur toute la largeur, sur toute la profondeur et sur toute la longueur de la zone d'étude retenue, à cause de l'importance des courants et de la turbulence qu'ils produisent. Aucune zone de sédimentation n'est présente dans le chenal. La navigation commerciale utilise à l'année longue le centre du chenal des Grands Voiliers; en moyenne, on compte 10 000 passages de navires par an.

Les zones peu profondes ne se retrouvent qu'à proximité des rivages et constituent le second habitat aquatique identifiable dans la zone d'étude. Sur l'île d'Orléans, la zone de rivage est de très faible largeur. Aucun herbier submergé n'est présent. Il n'y a pas non plus d'herbier émergent en dessous de la ligne des marées hautes moyennes. Le substrat rocheux de la rive est apparent partout et aucune zone de sédimentation n'est observée. Les oiseaux aquatiques et les oiseaux de rivage utilisent peu le rivage en amont et en aval du port de refuge.

Cependant, on trouve à 2 km en aval le début d'une aire de concentration des oiseaux aquatiques qui se prolonge vers le quai de Saint-Jean (à 10 km en aval). Cette zone comprend les embouchures des

rivières du Moulin, Maheu et Lafleur (à 3, 5 et 7 km en aval du port de refuge). Les oiseaux aquatiques sont présents au printemps mais absents à l'automne. Les Bernaches du Canada constituent plus de 95% des oiseaux comptés à marée basse. Les dates des survols pour vérifier la présence des oiseaux étaient le 19 avril 1995 et le 1^{er} mai 2001.

Pêches fixes

On retrouve trois pêches fixes dans la zone d'étude. Deux pêcheurs commerciaux opèrent en amont du port de refuge. La première pêche fixe se situe à environ 3 km du port de refuge et la seconde se situe à environ 7 km en amont du port de refuge. Les premières pêches fixes commerciales situées en aval sont localisées à près de 20 km du port de refuge; cet éloignement place ces pêches fixes totalement en-dehors de la zone d'étude.

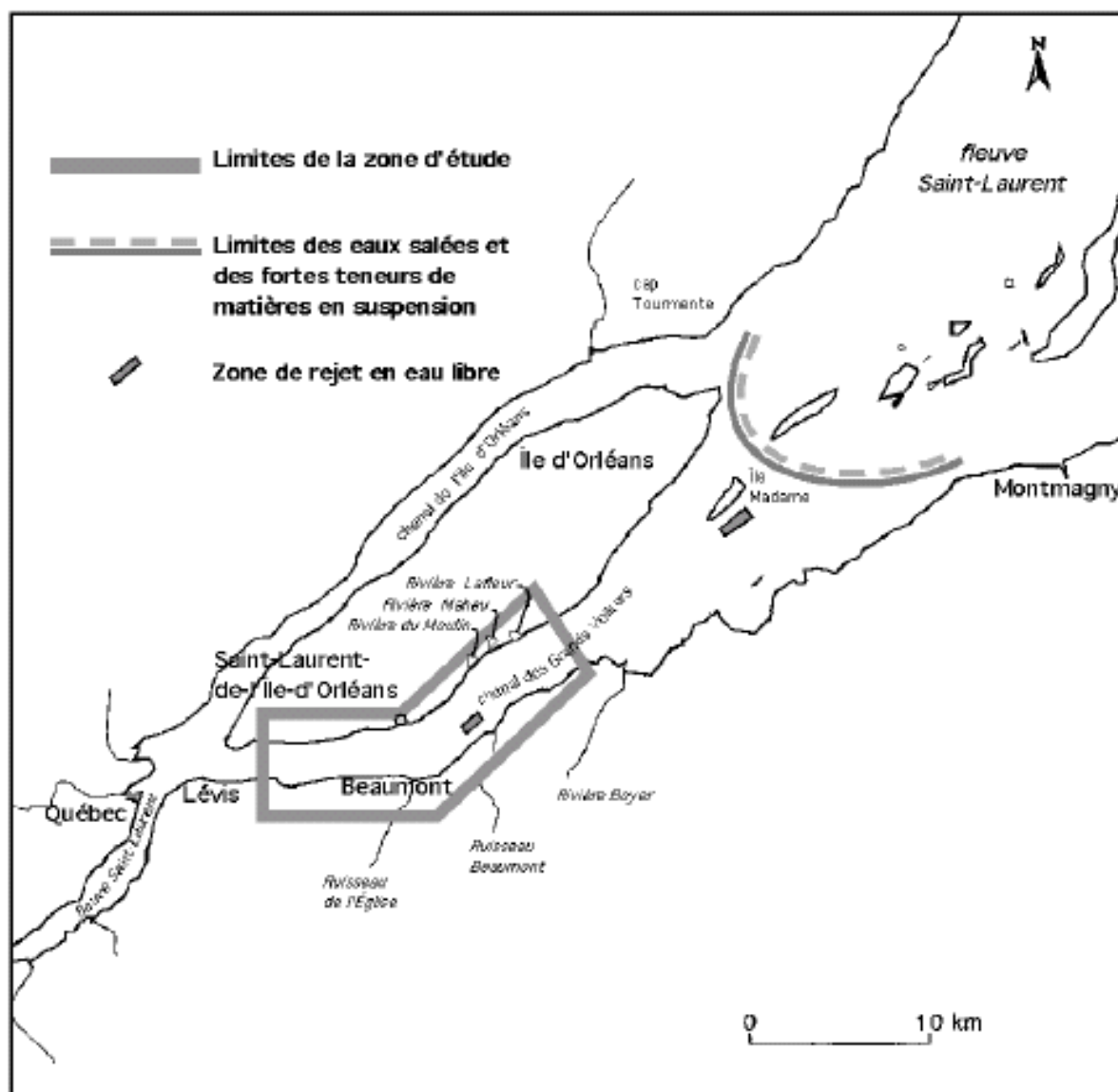
La troisième pêche fixe est la pêche expérimentale du parc maritime de Saint-Laurent. Elle est placée à environ 1 km en amont du port de refuge. Elle est en opérations durant la période estivale (de la fin juin au début septembre). Son installation est faite longtemps après le départ des glaces et son démontage est fait longtemps avant la prise des glaces.

Utilisation du secteur par les poissons

Au printemps, les secteurs en amont du quai de Saint-Laurent sont utilisés par des alevins et les embouchures des rivières du Moulin, Maheu et Lafleur, à 3, 5 et 7 km en aval du quai de Saint-Laurent, sont considérées comme des frayères potentielles. Sur la rive sud, le ruisseau de l'Église est la seule frayère connue encore utilisée au printemps par la population d'Éperlan arc-en-ciel de la région de Québec. La frayère principale de cette espèce était sur la rivière Boyer, dont l'embouchure est sur la rive sud du fleuve, en aval de la zone d'étude.

La région de Québec est une route de migration importante pour plusieurs espèces. L'Alose savoureuse et l'Éperlan arc-en-ciel sont surtout présents au printemps. La route migratoire de l'Alose emprunte le chenal des Grands Voiliers, en restant toujours à faible distance de la rive sud de l'estuaire. Au début de l'automne, l'Anguille d'Amérique devient l'espèce la plus abondante. Elle descend vers la mer en suivant le chenal des Grands Voiliers sur la totalité de sa largeur. Le passage du Poulamon atlantique a lieu en novembre et décembre. Sa route migratoire suivrait la rive nord de l'estuaire en passant par le chenal de l'île d'Orléans, entre l'île et la rive nord du fleuve.

Le plancton se compose exclusivement d'espèces d'eau douce. Le taux de survie de ces espèces est très faible lorsqu'elles atteignent la zone d'eau saumâtre, située immédiatement en aval de l'île d'Orléans. Du quai de Saint-Laurent à la zone d'eau saumâtre, le temps de transport passif du plancton dans la masse d'eau est probablement de moins de trois jours. On notera que le transport actif des poissons en migration dans cette zone peut être beaucoup plus court.



Source du fond: Mousseau et Armellin (1995)

Figure 1: Informations régionales relatives à la zone d'étude.

3 - Description du dragage d'entretien

3.1 - Qualité des sédiments

L'interprétation des conditions sédimentaires dans le port de refuge de Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orléans indique que les sédiments à draguer proviennent du dépôt des particules en suspension présentes dans les eaux du Saint-Laurent dans la région de Québec. La qualité et la granulométrie des sédiments ont été analysées sur 3 échantillons prélevés dans le port de refuge. Les analyses confirment l'interprétation des conditions sédimentaires car les concentrations mesurées sont très voisines les unes des autres. Les analyses chimiques indiquent que les opérations du port de refuge n'ont pas contaminé les matériaux à draguer.

Les contaminants organiques analysés ne posent aucune contrainte au rejet en eau libre des matériaux dragués lorsqu'on les compare aux Critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent. Pour les métaux traces, les concentrations sont soit inférieures aux valeurs des seuils d'effets mineurs (arsenic, cadmium, mercure, plomb), soit égale (chrome). Dans le cas du cuivre, du nickel et du zinc, les concentrations mesurées sur les échantillons se situent au dessus des valeurs du seuil d'effets mineurs. La gestion des matériaux de dragage devra se faire en tenant compte des conditions rencontrées dans le milieu.

3.2 - Méthodes de dragage

En comparaison des travaux de construction effectués en 1983-1984, le dragage d'entretien prévu au port de refuge de Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orléans est un projet de faible importance. Les travaux à réaliser ont peu d'impacts négatifs sur le milieu humain et on prévoit également les réaliser sans interactions avec le milieu terrestre.

Deux méthodes de dragage sont utilisées dans les marinas du Saint-Laurent. Le dragage mécanique avec benne preneuse est l'équipement le plus souvent employé. L'autre méthode est par dragage hydraulique de faible puissance. Dans le cas du port de refuge de Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orléans, le dragage hydraulique de faible puissance est tout particulièrement approprié aux caractéristiques des sédiments en place.

Le dragage mécanique implique des équipements et des coûts importants. La drague à benne preneuse récupère les matériaux déposés sur le fond comme le ferait une pelle hydraulique terrestre de très forte puissance. Les matériaux sont déposés dans une barge à fond ouvrant qui, une fois pleine, se déplace jusqu'au site de rejet (dans le cas du rejet en eau libre) ou jusqu'au site de transfert (dans le cas d'un confinement terrestre). Il existe un site de rejet autorisé, à environ un kilomètre du quai de Saint-Laurent. Le site se trouve près de la rive sud, en avant des battures de Beaumont (figure 1, à la page précédente).

En utilisant deux barges, un tel équipement permet de draguer environ 100 m³ à l'heure. À ce rythme, le dragage du bassin d'amarrage prendrait environ deux semaines. Cependant, la nature des matériaux à draguer n'est pas propice à l'utilisation d'une drague mécanique car, selon les analyses effectuées, les matériaux se composent presque exclusivement de particules fines, facilement remises en suspension. L'efficacité du dragage mécanique sera diminuée à cause de la fluidité des matériaux qu'il faut enlever. D'une part, leur prélèvement par la benne de la drague sera difficile; d'autre part, le taux de remplissage des barges risque fort d'être limité. On prévoit que le dragage mécanique remettra de grandes quantités de matériaux en suspension au site de dragage. À cause de l'amplitude des marées, les méthodes de confinement disponibles ne seront pas efficaces. Une partie des sédiments remis en suspension s'échappera du bassin d'amarrage et longera la rive.

La drague mécanique est un équipement complexe, dont les coûts de mobilisation et de démobilisation sont importants. Elle ne peut opérer qu'avec un équipage spécialisé, extérieur au milieu local. Les retombées économiques directes des travaux seront donc très limitées.

Le dragage hydraulique des matériaux utilise une pompe qui aspire les sédiments avec de l'eau et refoule ce mélange dans un tuyau dont l'extrémité est fixée au point de rejet ou au point de transfert. Les conditions d'opération normales prévoient un mélange composé de 20% de solides et de 80% d'eau. Le dragage hydraulique permet d'éviter les remises en suspension au point de dragage. Cependant, le point de rejet ou de transfert ne peut pas être éloigné au-delà d'une certaine distance sans que des problèmes techniques n'apparaissent.

Le dragage hydraulique de faible puissance peut enlever 10 m³ de sédiments par heure. À ce rythme, le dragage du port de refuge peut se faire en trois mois. Cette durée serait répartie sur deux saisons: au printemps, du départ des glaces à la mi-mai et à l'automne, du début d'octobre à la prise des glaces. La préparation et la manipulation des équipements seront confiées à une main-d'œuvre locale. En plus d'avoir des retombées économiques locales, le coût du dragage hydraulique est nettement moindre que celui utilisant la drague mécanique.

3.3 - Gestion des matériaux dragués

Les analyses chimiques réalisées sur des échantillons des sédiments à draguer indiquent que les concentrations inorganiques de trois métaux dépassent le seuil d'effet mineur des Critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent. Il faut alors considérer les différentes options possibles pour la gestion des matériaux dragués.

La gestion en milieu terrestre des sédiments dragués est souvent considérée comme une solution réaliste. Cependant, dans le cas des îles (et l'île d'Orléans ne fait pas exception à cette règle), on peut identifier de nombreuses contraintes, liées à l'occupation du territoire. Le confinement terrestre, même en dehors des contraintes spécifiques aux îles, n'est retenu que pour des matériaux très contaminés, car les coûts attachés à cette solution sont toujours élevés. Le confinement terrestre des matériaux dragués exige plusieurs étapes dont les coûts, les exigences et les impacts sont à prendre en compte. Il faut tout d'abord disposer d'un site de transbordement et d'un site d'assèchement des matériaux. Ces deux sites doivent être voisins l'un de l'autre pour limiter la manipulation des matériaux dragués et proches du fleuve pour rejeter les eaux d'assèchement (après traitement pour assurer le respecter les normes environnementales en vigueur). Une fois les matériaux séchés, ils sont transportés par camions au site de disposition. Le site retenu doit garantir qu'il n'y aura aucune contamination de la nappe phréatique puisque celle-ci est utilisée pour l'alimentation en eau potable de toutes les résidences de Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orléans.

Des contraintes importantes sont présentes pour l'assèchement des matériaux. La recherche d'un site proche du fleuve et proche du site de dragage implique une localisation dans la zone habitée et pratiquement au centre du village. Puisque les matériaux dragués sont peu consolidés, le site d'assèchement devra avoir une grande superficie. Puisque les matériaux dragués sont très fins, il faudra prévoir une longue période d'assèchement. Enfin, l'assèchement des sédiments est susceptible de produire des odeurs désagréables. Cette opération, réalisée au centre d'un village touristique, ne peut avoir que des impacts négatifs importants.

D'autres contraintes sont associées au transport par camions. Le point de chargement sera une source de bruit et de poussières, deux éléments négatifs au centre du village. Les camions emprunteront obligatoirement la seule route de l'île, qui est aussi la rue principale de Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orléans. À raison de 3 camions chargés par heure (soit un passage de camion plein ou vide aux 10 minutes), le transport des matériaux pourrait durer un mois. Il y aura des impacts

négatifs pour de nombreux résidents du village ainsi que pour la circulation automobile locale et celle associée au tourisme.

Le site de confinement sur l'île ne peut se trouver dans la zone habitée; on exclue de cette façon pratiquement la totalité du littoral. Dans le cas d'un site vers le centre de l'île, le risque de contaminer la nappe phréatique (et de toucher l'alimentation en eau potable de certaines résidences) n'est pas acceptable. À cause de la nature des sols de l'île, des cas de contamination de puits d'eau potable se sont déjà produits. La population est donc particulièrement sensible à ce risque. Des études appropriées, un aménagement de site contrôlé et un suivi à long terme imposent des coûts incontournables pour que le confinement terrestre des matériaux dragués soit envisageable. Il n'est pas certain qu'une solution acceptable puisse être trouvée en fonction de toutes ces contraintes. Sans solution acceptable sur l'île, le coût et les impacts du transport des sédiments hors de l'île limiteront fortement les solutions de rechange. Pour des sédiments dragués sans contamination organique et avec une contamination en métaux traces éloignée du seuil d'effets néfastes, le transfert en milieu terrestre occasionne des coûts importants sans offrir beaucoup de garanties en contrepartie.

Gestion en milieu aquatique des sédiments dragués

Les cellules vivantes ne peuvent assimiler que la forme soluble des contaminants. Dans le milieu aquatique, un contaminant fixé aux matières en suspension n'est pas sous une forme directement assimilable. En raison des équilibres chimiques existants entre la phase solide et la phase aqueuse placées en contact pour ne former qu'un seul milieu réactif, les concentrations des contaminants liés aux matières en suspension et les concentrations de ces mêmes contaminants en phase aqueuse sont directement liées. Toute augmentation de l'une se traduit par une augmentation de l'autre. Toute diminution de l'une se traduit par une diminution de l'autre. Dans la région de Québec, les particules en suspension ont des concentrations plus élevées en contaminants que les sédiments à draguer. Ce sont donc les particules en suspension déjà présentes dans la colonne d'eau qui définissent les concentrations maximales des contaminants solubles. Le rejet en eau libre des matériaux dragués ne changera donc pas le niveau de risque existant actuellement à cause de la présence des contaminants dans le milieu naturel (ou s'il le change, ce sera pour réduire les risques présents dans le milieu). Ces conditions rendent acceptable le rejet en eau libre comme mode de gestion des matériaux dragués.

Dans le milieu naturel, l'évolution de l'équilibre chimique qui répartit les contaminants entre les sédiments remis en suspension et l'eau n'a jamais pu être mis en évidence expérimentalement. On sait cependant que les réactions chimiques qui pourraient intervenir ne se produisent pas rapidement. Ainsi, la remise en suspension des sédiments aquatiques ne provoque pas une forte demande en oxygène même lorsque des concentrations élevées sont mesurées à proximité des travaux. Si la remise en suspension des sédiments de fond affecte peu les paramètres chimiques, on peut conclure sans risque d'erreur que leur effet principal se limite aux paramètres physiques. Dans ces conditions, la dispersion représente la façon de revenir aux conditions normales du milieu.

Dragage mécanique: Le site de rejet autorisé se situe en avant des battures de Beaumont, à environ un kilomètre du quai de Saint-Laurent (figure 1). Durant leur trajet entre le site de dragage et le site de rejet, les barges devront traverser le chenal de navigation. Au site de rejet, les courants de marée sont extrêmement forts et les matériaux fins rejetés ne seront pas stables dans cet environnement. Les phases d'érosion ultérieures dépendront des conditions naturelles. Elles se produiront à des moments non contrôlables et pendant une période inconnue. Les impacts associés à une telle situation sont inconnus. On notera qu'une recherche sur la stabilité des sédiments de dragage déposés au site de rejet de l'île Madame (situé à 20 km en aval du port de refuge) a montré que les matériaux dragués déposés à cet endroit n'y étaient pas stables. Ce site est soumis aux mêmes conditions hydrodynamiques que le site situé en avant des battures de Beaumont..

Dragage hydraulique: Le point de rejet sera situé à environ 30 mètres en avant du quai de Saint-Laurent. Cette position se situe en dehors de la zone d'influence des rives. Au point de rejet, les matériaux dragués vont former un panache de dispersion. Le mélange du rejet avec les eaux du chenal s'effectuera rapidement à cause du fort niveau de la turbulence dans le milieu naturel. En conséquence, le rejet des particules draguées va influencer une zone restreinte, limitée uniquement à la colonne d'eau car il ne peut y avoir de sédimentation sur le fond. Les contaminants rejetés étant à des concentrations moindres que celles des particules en suspension, il n'y aura pas de changements dans la disponibilité des contaminants dans le milieu récepteur. Les impacts se limiteront aux effets physiques associés aux plus grandes concentrations de matières en suspension dans le panache de dispersion. Pour un dragage hydraulique de faible puissance, les impacts potentiels sont beaucoup moins préoccupants que dans le cas du dragage mécanique en particulier parce que la période de rejet, la durée et l'importance du panache sont contrôlables.

3.4 - Description du rejet

Les caractéristiques du rejet dépendent de la puissance de la pompe et des caractéristiques des sédiments. On prévoit utiliser une pompe hydraulique de 20 chevaux capable de produire un débit liquide de 25 L/s et un débit solide d'environ 5 kg/s.. À la sortie du tuyau, les sédiments fins sont intimement mélangés à l'eau qui assure leur transport. La vitesse initiale du jet est très rapidement dissipée dans la colonne d'eau (quelques secondes suffisent). Par la suite, ce sont les conditions du milieu qui vont définir le comportement du rejet et en particulier sa dispersion.

Au point de rejet, l'eau et les sédiments constituent un mélange dont la densité est supérieure à celle du milieu récepteur. Tant que cette condition se maintient, le panache aura tendance à se diriger vers le fond. On prévoit fixer le tuyau de rejet à 2 mètres sous la surface. Ces conditions font que, près du point de rejet, là où se retrouvent les concentrations les plus importantes, le panache ne sera pas visuellement perceptible car, au printemps et à l'automne, la transparence des eaux du fleuve est nettement inférieure à 1 m.

Le panache produit par le rejet des matériaux dragués a été modélisé avec le programme CDFATE développé aux États-Unis afin de prédire spécifiquement les conséquences des projets de dragage produisant des rejets continus dans le milieu aquatique. Pour les conditions opératoires prévues, le panache produit lorsque les courants de marée sont établis est très étroit (moins de 3° d'ouverture) et il reste mesurable jusqu'à environ 600 m du point de rejet.

Au moment des étales de courant, les faibles vitesses permettent au rejet (dont la densité est supérieure à celle de la colonne d'eau) de rejoindre rapidement le fond. Le rejet s'étale alors sur le fond tant que les courants de marée restent faibles. Cette situation se présente environ une demie heure durant le flot et une demie heure durant le jusant. À chaque fois, les zones concernées restent à proximité du point de rejet. Ainsi, après une demie heure de débit continu, la modélisation faite avec des courants faibles de 0,1 m/s conduit à une superficie d'environ 15 000 m² où des sédiments sont présents juste au-dessus du fond. Ils y forment une couche de moins de 0,5 m d'épaisseur. Dès que les courants reprennent en intensité, le rejet reprend la forme d'un panache étroit et tous les sédiments de la couche de fond sont érodés et retournent dans la colonne d'eau.

Au-delà de la zone perturbée où le panache est observable, les sédiments fins seront complètement intégrés à la colonne d'eau. Ils ne se déposeront pas sur le fond car les conditions érosives prévalent partout dans cette partie du fleuve. Pour un organisme cellulaire sans motricité, le temps de contact avec le panache sera limité à quelques minutes (10 minutes sont nécessaires pour parcourir 600 m à la vitesse moyenne de 1 m/s). Au-delà de ce temps de contact, les conditions redeviennent indiscernables de celles du milieu non perturbé par le panache.

4 - Résumé des impacts identifiés

Les impacts identifiés pour les deux modes de dragage retenus favorisent le dragage hydraulique de faible puissance:

- les remises en suspension au site de dragage et au site de rejet sont beaucoup moins problématiques;
- la superficie affectée par les travaux est beaucoup plus restreinte;
- le coût de dragage de la méthode hydraulique est nettement moindre que le coût du dragage mécanique;
- le dragage hydraulique a des retombées économiques pour le milieu local.

Pour le dragage hydraulique de faible puissance, les périodes retenues sont situées au printemps, entre le départ des glaces et la mi-mai et, à l'automne, du début d'octobre à la prise des glaces. On évite ainsi toute la période réservée à la navigation de plaisance et aux activités touristiques locales. La période des travaux est en particulier en dehors de la période d'activité à la pêche fixe expérimentale qui se trouve être l'activité en rive qui est la plus proche du port de refuge.

À la différence du dragage mécanique, le dragage hydraulique de faible puissance ne permet pas de choisir aussi facilement un calendrier qui évite une période particulière. On peut donc se trouver dans l'obligation d'arrêter complètement les travaux s'il faut éviter une période donnée. Dans le cas du port de refuge de Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orléans, cet avantage relatif du dragage mécanique n'existe cependant qu'au site de dragage. Une fois les matériaux fins déposés au site de rejet, ils ne seront pas stables. Comme il n'y a plus aucun moyen de contrôler leur mouvement, l'impact résultant de leur érosion au site de rejet est inconnu et pourrait se produire à n'importe quelle période de l'année.

L'impact potentiel le plus important associé aux activités de dragage dans cette partie du Saint-Laurent touche les espèces valorisées qui utilisent la zone d'étude comme route de migration. Pour le dragage mécanique, l'utilisation du site de rejet de Beaumont est susceptible d'affecter la migration de la plupart des espèces, quelle que soit la période des travaux retenue (puisque l'érosion ultérieure des matériaux déposés se fera sans possibilité de contrôle et durant un nombre d'années inconnu). Dans le cas du dragage hydraulique, seule la route migratoire de l'Anguille d'Amérique passe dans la zone d'étude à partir de la fin septembre. Pour des raisons propres à cette espèce, les spécialistes de la faune pensent actuellement qu'une action locale n'aurait pas d'effet sur la diminution des stocks observée dans le Saint-Laurent.

Les travaux d'automne débuteront au début du mois d'octobre. La perturbation potentielle pour la migration de l'anguille reste limitée à un temps d'interaction très court (puisque il a été évalué à 10 minutes pour un organisme sans mobilité) et à une portion restreinte de son couloir de migration (environ 1% de la largeur du chenal). Pour ces raisons, le calendrier des travaux ne sera pas limité.

Les autorisations environnementales demandées portent sur une période de 10 ans. Cette période représente un maximum raisonnable pour gérer les problématiques environnementales. Cependant, les taux de sédimentation au port de refuge de Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orléans sont très faibles. Il est donc très probable qu'aucune autre demande de dragage d'entretien ne sera nécessaire dans la période de 10 ans qui suivra le premier dragage d'entretien.

5 - Mesures d'insertion

Étant donné que la méthode de dragage retenue n'est pas fréquemment utilisée, un suivi sera effectué au début des travaux afin de décrire le comportement du panache. L'extrémité du quai servira d'observatoire pour photographier la zone de rejet aux différents moments de la marée (étales de marée basse et de marée haute, mi-marée montante et mi-marée descendante). À la limite de la marée basse, trois points identifiés seront localisés sur la plage en aval du quai de Saint-Laurent et photographiés pour montrer leur couverture sédimentaire avant le début des travaux et après une semaine d'activités. Un rapport commentant les observations sera transmis au Ministère dans la seconde semaine des travaux

5.1 - Sécurité maritime

Pour la sécurité maritime, le ponton utilisé au point de rejet et ancré à faible distance au large du quai de Saint-Laurent sera balisé de jour et aura un éclairage de nuit. Ces éléments seront approuvés par la Garde côtière canadienne.

5.2 - Sécurité des opérateurs

Il est prévu que deux équipes de deux personnes effectueront les travaux de dragage durant 16 heures ou 20 heures par jour. Une telle durée implique des opérations de nuit et à des périodes où les eaux du fleuve sont froides. Le personnel sera informé de ces risques et utilisera à bon escient le matériel de sécurité qui lui sera fourni (gilet de flottaison individuel, éclairage approprié, système de communication, protection contre l'hypothermie).

5.3 - Équipement en cas de déversement

Toutes les opérations de dragage auront lieu à partir d'une barge sur laquelle sera installé l'équipement hydraulique nécessaire au contrôle de la position de dragage et de la profondeur de la tête d'aspiration. La barge contiendra du carburant diesel et de l'huile hydraulique en faibles quantités. L'équipement sera vérifié et mis au point avant son installation dans la barge pour prévenir les bris mécaniques. De plus, on disposera des absorbants nécessaires pour récupérer immédiatement tout déversement de carburant ou d'huile hydraulique qui se produirait durant les travaux. Rappelons que les courants dans le bassin d'amarrage sont très faibles et permettront une récupération facile si un déversement se produisait dans le milieu aquatique. Les opérateurs seront informés sur les procédures à suivre pour utiliser des absorbants et en disposer après usage.