



Guide pour l'élaboration de programmes de surveillance et de suivi environnemental pour les projets de dragage et de gestion des sédiments

**Environnement Canada
et Ministère du Développement durable, de l'Environnement
et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec**

Janvier 2015

Ce document doit être cité de la façon suivante :

Environnement Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec. 2015. *Guide pour l'élaboration de programmes de surveillance et de suivi environnemental pour les projets de dragage et de gestion des sédiments*. 24 pages + annexes.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de l'Environnement, 2015

ISBN : 978-0-660-22937-9 (en ligne)

No de catalogue : En154-73/2014F-PDF

Équipe de travail

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Lise Boudreau, Service des avis et des expertises, Direction du suivi de l'état de l'environnement

Raynald Chassé¹, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Division de l'écotoxicologie et de l'analyse du risque

Mélanie Desrosiers, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Division de l'écotoxicologie et de l'analyse du risque

Louis Martel, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Division de l'écotoxicologie et de l'analyse du risque

Élyse Ménard², Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Division de l'écotoxicologie et de l'analyse du risque

Pierre Michon, Direction de l'évaluation environnementale et des projets hydriques et industriels

Environnement Canada, Direction des activités de protection de l'environnement – Région du Québec

Caroll Bélanger^{3*}, Unité Sites contaminés

Mario Cormier, Unité Soutien expert et sites contaminés

Vicki Da Silva-Casimiro, Section Évaluations environnementales et immersion en mer

Serge Lepage³, Unité Soutien expert et sites contaminés

François Marchand, Section Évaluations environnementales et immersion en mer

Donald St-Laurent, Unité Soutien expert et sites contaminés

Suzie Thibodeau, Section Évaluations environnementales et immersion en mer

Collaborateurs

Pêches et Océans Canada

Simon Blais⁴, Gestion de l'habitat du poisson

Claude Brassard⁵, Protection de l'habitat du poisson, hydroélectricité, navigation et milieu marin

Pierre Rouleau³, Garde côtière canadienne

¹ Maintenant au ministère de la Sécurité publique

² Maintenant à la ville de Magog

³ Maintenant à la retraite

⁴ Maintenant à Environnement Canada, Direction des activités de protection de l'environnement

⁵ Maintenant à Pêches et Océans Canada, Direction des sciences démersales et benthiques

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

Marc Desrosiers, Services environnementaux
Yves Lavergne³, Évaluations environnementales et travaux marins, Service de
l'environnement

Agence canadienne d'évaluation environnementale

Anne-Marie Gaudet, Gestionnaire de projet, Bureau régional du Québec

Révision linguistique, traduction et édition

Version française : Louise Côté, Direction générale des communications, Section des communications stratégiques, Environnement Canada, et Services intermédiaires de traduction et de révision, Secrétariat ministériel, Environnement Canada

Version anglaise : Services intermédiaires de traduction et de révision, Secrétariat ministériel, Environnement Canada

Avant-propos

Les spécialistes du dragage trouveront dans le présent guide une démarche visant à faciliter la conception de programmes de surveillance et de suivi environnemental (PSSE) pour les projets de dragage et de gestion des sédiments, ainsi que des instructions pratiques pour élaborer et mettre en œuvre de tels programmes. Il prend fortement appui sur le rapport de Michaud (2000), un outil de référence plus détaillé. Tant les gestionnaires de projets de dragage que les praticiens en évaluation environnementale de ce type de projets y trouveront une foule d'informations qui, nous le souhaitons, faciliteront leur travail.

Les travaux qui ont mené à l'élaboration du *Guide pour l'élaboration de programmes de surveillance et de suivi environnemental pour les projets de dragage et de gestion des sédiments* découlent de la volonté du Comité de concertation Navigation (CCN) du Plan d'action Saint-Laurent de mettre en œuvre une Stratégie de navigation durable, ce qui inclut la gestion intégrée du dragage et des sédiments. Cette gestion intégrée vise l'optimisation et la standardisation des processus et des outils nécessaires à l'évaluation, l'approbation, la réalisation, la surveillance et le suivi des activités de dragage et de gestion des sédiments dragués dans le Saint-Laurent. Suite aux efforts du Groupe de travail sur la gestion intégrée du dragage et des sédiments (GTGIDS), au début des années 2000, dix-sept recommandations ont été libellées afin d'élaborer une véritable approche de gestion intégrée du dragage dans le Saint-Laurent (GTGIDS, 2004). Depuis 2004, plusieurs comités de travail multipartites (ministères fédéraux et provinciaux, industrie, ONGE) s'efforcent d'élaborer les différents outils visés par les recommandations du GTGIDS, ce qui inclut l'élaboration d'orientations en matière de surveillance et de suivi environnemental pour les projets de dragage et de gestion des sédiments.

Table des matières

1. Introduction	1
1.1. Contexte d'un PSSE dans un processus d'évaluation environnementale	1
1.2. Approche proposée	5
2. Élaboration (PHASE I)	6
2.1. Objectifs du PSSE (activité 1)	6
2.1.1. Description de la problématique	6
2.1.2. Formulation des objectifs du PSSE	7
2.2. Développement des hypothèses d'impacts vérifiables (activité 2)	8
2.2.1. Identification des composantes du système étudié	8
2.2.2. Élaboration du modèle conceptuel	9
2.2.3. Formulation des hypothèses d'impacts vérifiables	11
2.3. Élaboration du plan de caractérisation physique, chimique et biologique (activité 3)	12
2.3.1. Sélection des paramètres d'évaluation pour la surveillance et le suivi	12
2.3.2. Sélection des paramètres de mesure physiques, chimiques et biologiques	13
2.3.3. Détermination des seuils d'action	14
2.3.4. Détermination du programme d'assurance et de contrôle de la qualité	14
2.3.5. Sélection des méthodes d'interprétation des données	15
2.3.6. Élaboration du plan de caractérisation	16
2.4. Élaboration du plan de contingence (activité 4)	16
2.4.1. Plan d'urgence	18
3. Mise en œuvre (phase II)	18
3.1. Identification des mécanismes de communication des résultats et du système de prise de décision (activité 5)	18
3.2. Rédaction du devis du programme de surveillance et de suivi (activité 6)	19
3.3. Appel d'offre et choix du consultant pour la réalisation du programme (activité 7)	19
3.4. Programmes de sensibilisation et formation des employés (activité 8)	19
3.5. Réalisation des activités de surveillance et de suivi (activité 9)	20
3.6. Déclenchement du plan de contingence (activité 10)	20
4. Communication (phase III)	20
5. Révision (phase IV)	21
6. Conclusion	21
Bibliographie	23

Liste des figures

Figure 1	Contexte d'application d'un PSSE (modifié d'OFEFP et GREISOT, 1999)	2
Figure 2	La surveillance et le suivi environnemental au cœur d'un projet (adaptée de l'AQÉI, 1999)	4
Figure 3	Séquence des activités pour la conception et la mise en œuvre d'un PSSE	5
Figure 4	Exemple d'un modèle conceptuel qui montre les liens entre les agents stresseurs et les récepteurs biologiques.....	10

Liste des annexes

Annexe A	Éléments complémentaires
Annexe B	Documents pouvant être utiles à l'élaboration d'un PSSE pour les projets de dragage et de gestion des sédiments
Annexe C	Exemples de modèles conceptuels
Annexe D	Éléments du plan de caractérisation
Annexe E	Éléments pour l'élaboration du plan de caractérisation
Annexe F	Exemples de mesures d'atténuation
Annexe G	Glossaire

1. Introduction

Ce guide vise à orienter les gestionnaires de projets de dragage, ainsi que les praticiens en évaluation environnementale, sur la conception et la mise en œuvre de programmes de surveillance et de suivi environnemental (PSSE) adaptés à leurs projets. Dans le cadre de la planification, de l'approbation et du contrôle des projets de dragage, ce guide fournit une approche commune pour la surveillance et le suivi environnemental. Tout en assurant la conformité des PSSE avec les besoins identifiés lors des évaluations environnementales des projets de dragage, cette approche propose une démarche uniforme qui vise l'obtention de données comparables entre les divers projets.

Une certaine ambiguïté teinte parfois la distinction entre les activités de surveillance et celles de suivi. Ainsi, poursuivant l'objectif de gestion intégrée du dragage, le présent guide adopte les définitions suivantes, inspirées d'une revue des différentes définitions répertoriées dans la littérature (MDDEP, 2005; Michaud, 2000; AQÉI, 1999; EC, 1998; USEPA, 1994; Fredette et coll., 1990) :

- **Surveillance environnementale** : Moyens et mécanismes mis en place en vue de s'assurer, pendant l'exécution des travaux autorisés, du respect des mesures environnementales déterminées au préalable, généralement lors d'une étude environnementale. Le programme de surveillance inclut les mesures d'atténuation ou de compensation, ainsi que les conditions, engagements et exigences fixés par les autorisations gouvernementales ou ministérielles et par les lois et règlements pertinents.
- **Suivi environnemental** : Démarche scientifique qui permet de suivre, dans le temps et dans l'espace, l'évolution des composantes des milieux naturels et humains affectés par la réalisation du projet. L'objet du suivi est de vérifier la justesse de l'évaluation et de la prévision des impacts appréhendés, de juger l'efficacité des mesures d'atténuation des impacts environnementaux négatifs et de réagir promptement à toute défaillance d'une mesure d'atténuation ou de compensation ou à un effet environnemental inattendu. Le suivi environnemental permet également d'établir une base de connaissances afin d'améliorer la planification de travaux futurs.

1.1 Contexte d'un PSSE dans un processus d'évaluation environnementale

Lorsque sont entrepris des travaux de dragage et de gestion des sédiments, il est primordial de s'assurer que les impacts sur les différentes composantes des milieux naturels et humains soient minimisés et que les impacts résiduels soient compensés. C'est pour cette raison que des évaluations environnementales préalables sont effectuées. Mais, pour toutes sortes de raisons, des incertitudes peuvent subsister et ce, tant pour la prévision des impacts que pour l'efficacité des mesures d'atténuation proposées. L'objectif d'un PSSE est de circonscrire le mieux possible ces incertitudes qui soulèvent parfois des craintes de la part des autorités et du public. Le cas échéant, le PSSE proposera des mesures correctrices à appliquer lorsque des manquements, des défaillances ou des effets adverses sont observés durant la surveillance et le suivi du projet. La figure 1 illustre le contexte d'application d'un PSSE.

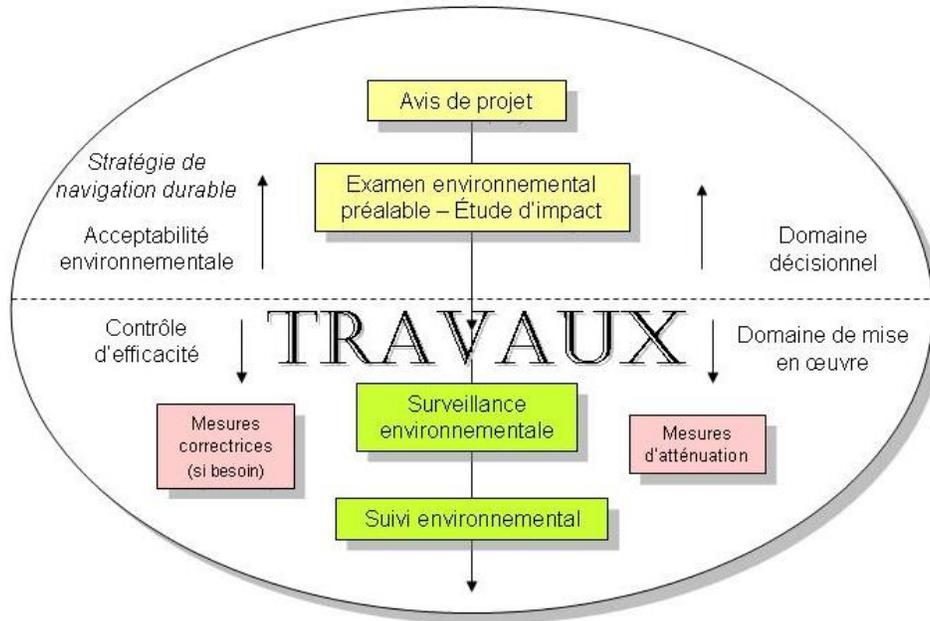


Figure 1 - Contexte d'application d'un PSSE (modifié d'OFEFP et GREISOT, 1999)

L'encadré A-1 de l'annexe A donne un aperçu du cadre légal fédéral et provincial définissant le processus d'évaluation environnementale des projets de dragage et de gestion des sédiments. Le PSSE fait partie intégrante de ce processus. Orienté par l'évaluation environnementale, il est conçu essentiellement pour vérifier et encadrer l'application des décisions prises dans le cadre de l'évaluation en cours. Il apporte des informations utiles qui permettent d'améliorer l'évaluation environnementale de projets similaires. De là l'importance de planifier adéquatement les activités de surveillance et de suivi. Une bonne planification facilite la mise en place d'activités communes et permet de profiter de toute leur complémentarité. Bien que les activités de surveillance et celles de suivi soient définies distinctement, leur élaboration ne constitue qu'un seul processus de planification.

La surveillance environnementale s'impose par son aspect juridique, puisqu'elle a pour but de s'assurer que les travaux soient conformes aux autorisations délivrées. Elle permet de vérifier les déclarations énoncées dans l'évaluation environnementale, tant au niveau de la conformité des activités que des impacts anticipés et des mesures d'atténuation mises en place. Pour ce qui est du suivi environnemental, bien que sa pertinence ne fasse aucun doute, il n'y a pas de critères clairement établis pour en déterminer la portée. Toutefois, une évaluation des éléments suivants aidera le gestionnaire de projet à déterminer quelle devrait être la portée du programme de suivi envisagé :

- le degré de nouveauté d'un projet : si le type de technologie ou de projet n'a jamais été réalisé, le suivi permet alors de clarifier les impacts réels de ce type de projet;
- la vulnérabilité de l'environnement : si le projet peut menacer une composante de l'environnement particulièrement sensible, un suivi devrait être exigé (p. ex. : prise d'eau, habitat faunique, espèce à statut particulier);
- les conditions hydrodynamiques et hydrosédimentologiques : si le projet se réalise dans un secteur présentant des conditions particulières (p. ex. : secteurs à marée, banc de sable, érosion);

- l'incertitude de l'analyse : si l'étendue de l'incertitude dans l'analyse des impacts est importante ou si la prévision des impacts est complexe;
- l'ampleur du dragage : si la durée, le volume et la superficie du dragage sont importants;
- le calendrier des travaux : si une grande période sépare le rapport d'impact et le début de la phase de réalisation du projet, car il est alors possible que certaines conditions environnementales aient évolué d'une manière non prévue lors de l'évaluation des impacts.

Dans ce contexte, il est essentiel qu'un PSSE soit élaboré et mis en œuvre par des spécialistes compétents et rigoureux. Ainsi, les ressources consacrées et les sommes investies permettront de recueillir des données fiables et des renseignements utiles à l'ensemble des intervenants.

Michaud (2000) a énoncé les principes directeurs qui devraient guider l'élaboration d'un PSSE.

Un PSSE doit :

- être assorti d'objectifs visant à déterminer jusqu'à quel point les mesures d'atténuation permettront de protéger les éléments importants de l'écosystème et/ou de juger de l'exactitude des prévisions et des impacts sur ces éléments;
- être en mesure de recueillir de l'information sur les éléments importants de l'écosystème à l'endroit proposé pour le projet (état de référence de l'écosystème);
- être conçu de façon à ce que les résultats puissent servir à détecter les variations spatiales et temporelles possibles des effets dans la zone étudiée;
- être centré sur une série d'indicateurs de l'état de l'environnement qui révéleront si le projet exerce ou non des effets significatifs sur les éléments importants de l'écosystème;
- être scientifiquement rigoureux et reposer sur des hypothèses d'impacts vérifiables;
- comporter des points de décision précis et être poursuivi tant et aussi longtemps que les hypothèses de départ sur les effets du projet n'ont pas été confirmées ou réfutées;
- comporter plusieurs campagnes d'échantillonnage de manière à couvrir une période compatible avec les hypothèses d'impacts ou suffisante pour permettre l'examen de l'efficacité des mesures d'atténuation;
- être basé sur un plan statistique rigoureux et préalablement déterminé;
- comporter des mécanismes de contrôle et d'assurance de la qualité;
- être évolutif et assez souple pour permettre l'insertion de techniques nouvelles ou améliorées de suivi et pour tenir compte des résultats de PSSE antérieurs;
- être gérable en ce qui a trait aux exigences et aux échéances.

Les lois, règlements, directives et politiques fédérales et provinciales en vigueur sont les déclencheurs du processus d'évaluation environnementale. Il en découle alors la réalisation d'études environnementales dont la portée est définie par les autorités compétentes. À la suite de ces études, ces autorités se prononcent sur le projet par l'émission ou non, d'autorisations. Dès lors, les activités du PSSE sont initiées par la caractérisation de l'état de référence de l'écosystème, c'est-à-dire son état avant le début des travaux de dragage et/ou de gestion des sédiments. Les activités de surveillance et de suivi s'effectuent pendant les travaux, alors que celles de suivi se poursuivent après les travaux. La figure 2 positionne les activités de surveillance et de suivi dans le processus d'élaboration d'un projet et de son évaluation

environnementale. Cette figure illustre également en quoi les résultats de la surveillance et du suivi environnemental peuvent améliorer la performance environnementale de chacune des phases du projet. Cette figure a été adaptée du mémoire du Comité sur le suivi environnemental de l'Association québécoise pour l'évaluation des impacts (AQÉI, 1999).

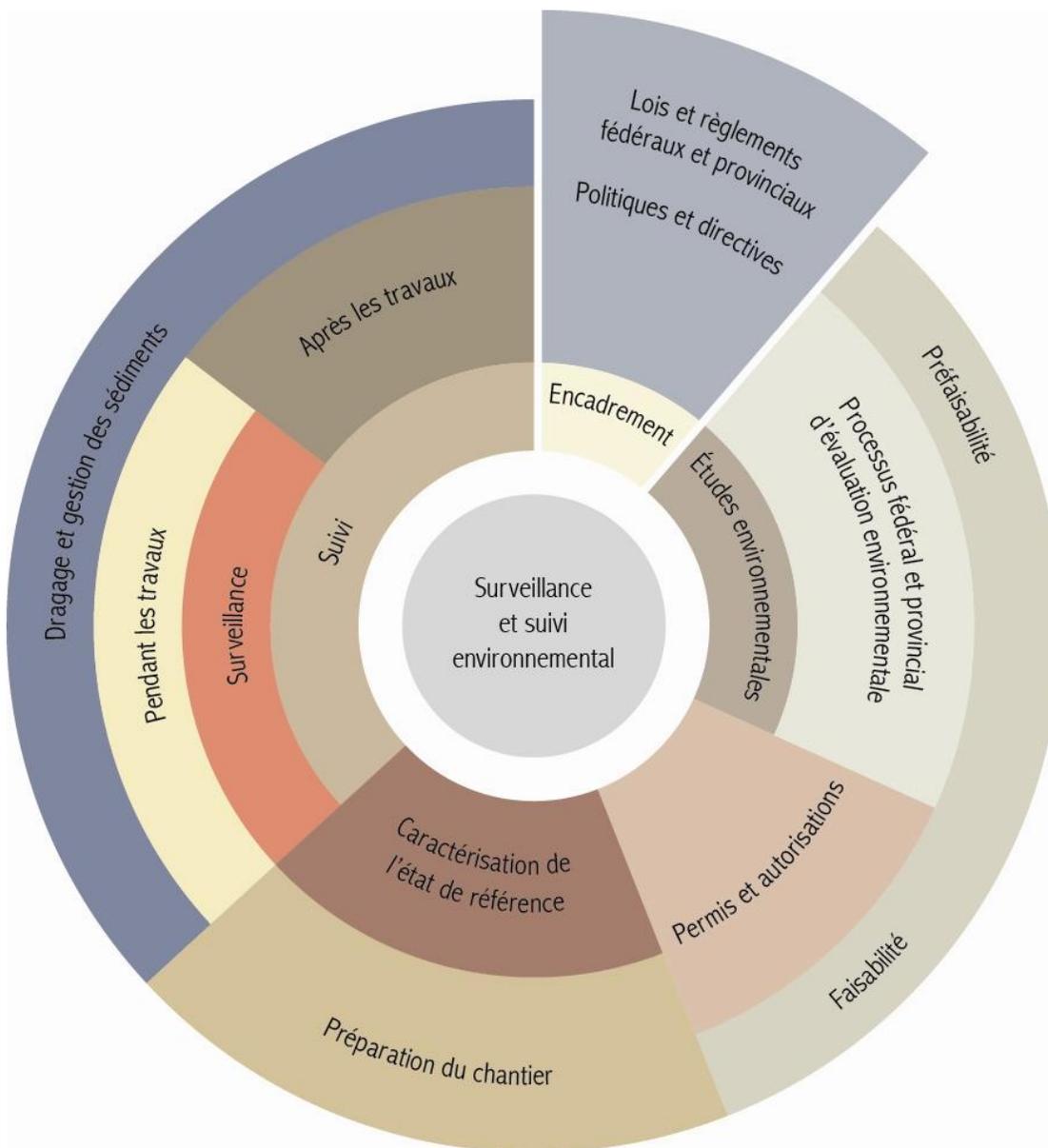


Figure 2 - La surveillance et le suivi environnemental au cœur d'un projet (adaptée de AQÉI, 1999)

1.2 Approche proposée

L'approche décrite dans le présent guide s'appuie sur le document de Michaud (2000), un rapport synthétisant une série de notions et de renseignements nécessaires à l'élaboration et la mise en œuvre d'un PSSE pour les travaux de dragage et de gestion des sédiments.

Cette approche propose la réalisation d'un PSSE en douze activités regroupées en quatre phases distinctes illustrées à la figure 3 : la phase d'ÉLABORATION (4 activités), la phase de MISE EN ŒUVRE (6 activités), la phase de COMMUNICATION (1 activité) et la phase de RÉVISION (1 activité). La dernière phase permet une itération du processus afin de réviser ou d'actualiser les étapes des phases précédentes, si nécessaire.

Les trois prochaines sections du document décrivent en détail les activités qui composent les quatre phases constituant un PSSE. En complément d'information, l'annexe B propose d'autres références bibliographiques utiles à l'élaboration de PSSE pour les projets de dragage et de gestion des sédiments.

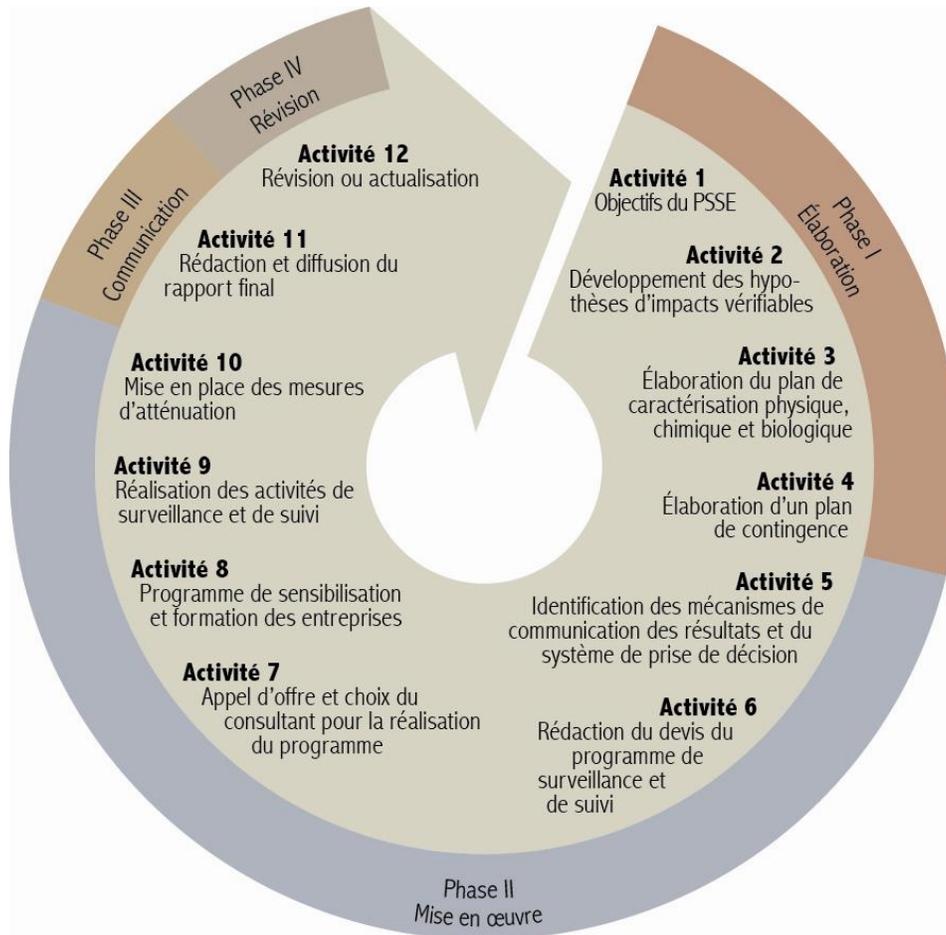


Figure 3 - Séquence des activités pour la conception et la mise en œuvre d'un PSSE

2. Élaboration (PHASE I)

L'élaboration d'un PSSE nécessite la réalisation des activités suivantes (adapté de Michaud, 2000) :

1. Formuler les objectifs du PSSE.
2. Développer des hypothèses d'effets ou d'impacts vérifiables qui permettront au PSSE d'atteindre ses objectifs.
3. Élaborer le plan de caractérisation physique, chimique et biologique :
 - déterminer et décrire les paramètres d'évaluation et de mesure qui visent à confirmer ou à rejeter les hypothèses;
 - déterminer les critères auxquels ces paramètres doivent répondre pour pouvoir confirmer les hypothèses (précision, exactitude, limites de détection, reproductibilité);
 - définir les moyens utilisés pour garantir la qualité des données;
 - définir les critères de traitement et d'interprétation des données, tant dans le contexte de la confirmation des hypothèses que du point de vue de la réalisation des objectifs;
 - déterminer les méthodes statistiques utilisées pour traiter les données.
4. Élaborer le plan de contingence.
 - advenant la confirmation d'hypothèses d'impacts non nulles, déterminer les mesures d'intervention qui devraient être mises en œuvre pour atténuer ou éliminer ces impacts;
 - identifier les responsables de la mise en œuvre des mesures d'intervention.

En règle générale, les renseignements de base (activités du projet et composantes du milieu) nécessaires à l'élaboration d'un PSSE peuvent être retrouvés dans les rapports et les documents touchant à l'évaluation environnementale du projet concerné.

2.1 Objectifs du PSSE (activité 1)

La première activité de l'élaboration du PSSE vise à décrire la problématique associée au projet à l'étude (section 2.1.1) et à formuler les objectifs du PSSE (section 2.1.2). La formulation des objectifs du PSSE permet de préciser les besoins de surveillance et de suivi. De façon générale, l'évaluation environnementale du projet fournit la majorité des informations pertinentes à la réalisation de l'ensemble de cette première activité.

2.1.1 Description de la problématique

La description de la problématique vise à détailler les activités susceptibles d'entraîner des impacts sur l'une ou l'autre des composantes de l'environnement. L'intégration des informations recueillies pour décrire la problématique permet de préciser la portée du PSSE.

La description de la problématique comprend la mise en contexte, l'identification des ressources disponibles et l'élaboration des échéanciers applicables.

Les éléments suivants doivent être considérés :

- les activités de dragage et de gestion des sédiments devant faire l'objet du PSSE : envergure du projet de dragage (durée, volume, technologie utilisée, etc.);
- les composantes environnementales susceptibles d'être affectées et préalablement identifiées lors de l'évaluation environnementale du projet (voir l'encadré A-2 de l'annexe A);
- les lois et règlements applicables, de même que les engagements pris par le promoteur et enchâssés dans les documents d'autorisation;
- les organismes, individus et parties intéressés à la problématique;
- les échéanciers visés par le PSSE.

La majorité des renseignements requis peuvent être retrouvés dans les rapports d'évaluation environnementale du projet. Par ailleurs, l'examen des études antérieures relatives au site concerné ou se rapportant à des problématiques similaires est utile afin d'identifier des éléments pertinents à la description de la problématique.

2.1.2 Formulation des objectifs du PSSE

De façon générale, un PSSE doit viser spécifiquement un ou plusieurs des objectifs suivants :

Pour la surveillance :

- assurer le respect des lois et des règlements en vigueur, ainsi que les conditions fixées dans les décrets, les permis, les certificats d'autorisation, les devis et les contrats de dragage;
- vérifier la validité et l'efficacité des mesures prises pour atténuer ou compenser les impacts négatifs anticipés lors de l'exécution des travaux;
- vérifier l'efficacité environnementale anticipée des technologies et des matériaux utilisés;
- aider le promoteur à prendre rapidement les mesures appropriées pour atténuer ou compenser les impacts (par le biais du plan de contingence), si une mesure d'atténuation ou de compensation s'avère inefficace lors de l'exécution des travaux ou advenant des impacts imprévus ou sous-estimés dans l'évaluation environnementale.

Pour le suivi :

- vérifier, sur une période déterminée excédant généralement celle d'exécution des travaux :
 1. l'exactitude des prévisions d'impacts du projet sur des éléments importants de l'écosystème, particulièrement celles qui présentaient un niveau élevé d'incertitude;
 2. la validité et l'efficacité des mesures d'atténuation ou de compensation des impacts négatifs anticipés;
- permettre de réagir rapidement si une mesure d'atténuation ou de compensation s'avère inefficace ou advenant l'apparition d'impacts imprévus après les travaux;
- améliorer la capacité de prévision des évaluations environnementales subséquentes;
- observer les effets de la mise en place de nouvelles technologies;

- éliminer les mesures qui s'avèrent inefficaces;
- contribuer à l'amélioration des équipements, des mesures d'atténuation, des mesures de protection et des bonnes pratiques de gestion environnementale.

En gardant en mémoire ces éléments, la détermination des objectifs du PSSE propre à un projet devrait découler directement de ceux qui ont été préalablement établis lors de l'évaluation environnementale du projet. Les évaluations environnementales permettent d'identifier des préoccupations particulières devant être prises en considération à cette étape-ci. Par exemple, ces préoccupations peuvent être associées à la présence d'un type de contamination spécifique provoquant des craintes importantes dans la population, à la présence d'une espèce faunique à statut particulier ou encore à des considérations de santé humaine. Dans ce dernier cas, il peut s'agir de la présence d'une prise d'eau potable à proximité du site. De tels éléments sont généralement identifiés par les parties intéressées (ministères et agences fédéraux et provinciaux, groupes environnementaux, etc.) et les préoccupations qu'ils suscitent peuvent être motivées par des facteurs sociaux, politiques ou économiques.

L'encadré A-3 de l'annexe A donne des exemples de formulation d'objectifs.

2.2 Développement des hypothèses d'impacts vérifiables (activité 2)

La deuxième activité de l'élaboration d'un PSSE consiste à développer des hypothèses d'impacts vérifiables. Cette activité débute par l'analyse des diverses composantes du projet telles que les sources d'impacts, les agents stressants, les écosystèmes, les récepteurs et les réponses appréhendées (section 2.2.1). Cette analyse, qui a pour but d'identifier les mécanismes d'impact à contrôler, conduit à l'élaboration d'un modèle conceptuel de la situation à l'étude en établissant clairement des relations (directes et indirectes) de cause à effet (section 2.2.2). Le développement d'un modèle conceptuel permet de préciser la compréhension de la problématique en prenant en considération le niveau d'incertitude associé aux effets anticipés sur le milieu. De ce modèle, découlent les hypothèses d'impacts vérifiables (section 2.2.3).

Il est important de se rappeler que la conception des plans ou des programmes d'échantillonnage de tout PSSE doit être basée sur des hypothèses prévoyant les réponses probables des composantes de l'environnement aux modifications du milieu. L'énergie qui devra être consacrée à cette étape dépendra de l'exhaustivité et du degré de connaissances que procurera l'évaluation environnementale du projet.

2.2.1 Identification des composantes du système étudié

L'identification des composantes du système étudié requiert une connaissance précise des activités du projet de dragage et/ou de gestion des sédiments, et de leurs interactions avec l'ensemble des composantes environnementales. Elle se base sur la compilation et l'analyse des renseignements disponibles propres au site ou en relation avec la problématique à l'étude :

- analyse préalable des renseignements : l'analyse des données propres au site se fonde sur les cartes et plans du site, sur les données de caractérisation, sur la matrice d'impact produite lors de l'évaluation environnementale et sur tout autre document pertinent. L'analyse des renseignements issus de projets similaires effectués antérieurement peut également s'avérer fort utile à cette étape de l'élaboration du PSSE.

- examen critique des données recueillies : l'examen critique des données a pour but de révéler les manques et les biais possibles dans les données disponibles afin de définir les besoins en données supplémentaires et les moyens à mettre en œuvre pour obtenir ces données. Cet examen doit être fait en considérant les sources d'impacts, les agents stressants, les composantes de l'écosystème, les récepteurs et les réponses appréhendées (voir encadré A-4 de l'annexe A).

2.2.2 Élaboration du modèle conceptuel

Un modèle conceptuel est un outil qui permet de décrire les liens entre les variables physiques, chimiques et biologiques des écosystèmes, les ressources à risque et les changements escomptés attribuables à un projet donné ou à des causes naturelles. Résultant de l'examen critique des données réalisé à l'étape précédente, le modèle conceptuel se veut une schématisation des mécanismes de migration des agents stressants dans l'écosystème à la suite des changements (prévus) qui découlent de la réalisation du projet. Il doit également préciser les limites scientifiques entourant les mécanismes schématisés. La compréhension qui découle d'un modèle conceptuel bien élaboré permet de formuler des hypothèses d'impacts vérifiables qui pourront par la suite être testées.

Prenant appui particulièrement sur la matrice d'impact de l'évaluation environnementale du projet, le modèle conceptuel s'élabore par l'entremise d'une analyse des sources de stress et des éléments de l'écosystème. Cette analyse doit être réalisée selon un cadre spatial et temporel concordant avec les impacts à vérifier. L'encadré A-5 de l'annexe A donne un exemple de matrice d'évaluation des impacts de projet de dragage et de gestion des sédiments. De son côté, l'encadré A-6 présente des éléments d'analyse pour l'élaboration du modèle conceptuel.

Le modèle conceptuel décrit la façon dont les agents stressants peuvent affecter les récepteurs. Il peut être simple et représenté par un seul diagramme schématique. Il peut se présenter aussi sous la forme d'une matrice d'impact, d'un schéma ou d'un tableau synthèse. Pour les activités de dragage, le modèle conceptuel peut être élaboré en deux parties. Une première partie faisant état de la situation lors de l'activité de dragage et l'autre partie faisant état de la situation après l'activité de dragage. La figure 4 montre un exemple de modèle conceptuel simple présenté sous forme de diagramme schématique.

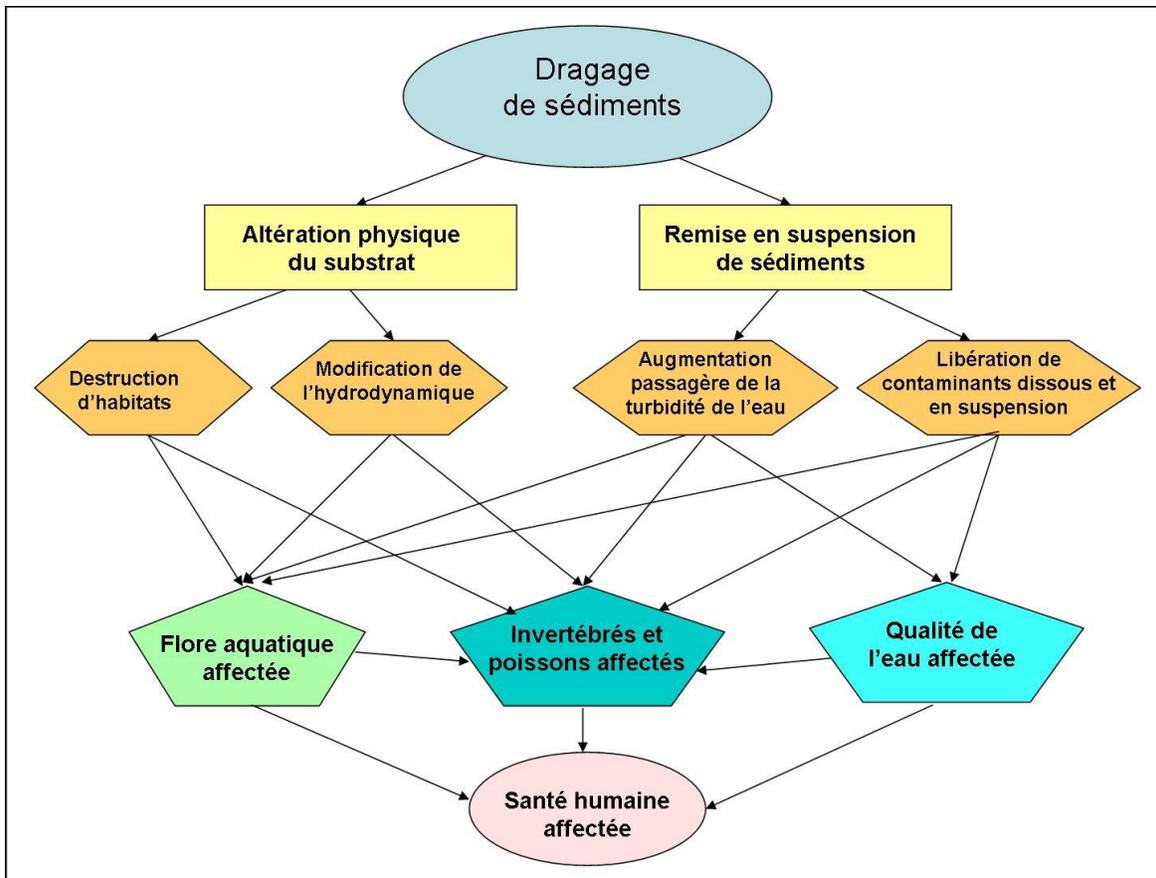


Figure 4 - Exemple d'un modèle conceptuel qui montre les liens entre les agents stressés et les récepteurs biologiques

L'annexe C présente des exemples de modèles conceptuels présentés sous forme de tableaux. Le tableau C-1 constitue un exemple de modèle conceptuel applicable au site de dragage pendant les travaux. Dans cet exemple, les sédiments dragués remis en suspension ou perdus lors du dragage causent une perturbation physique du milieu et constituent l'un des agents stressés liés à l'activité de dragage représentant la source. Ces sédiments en suspension sont transportés par différents mécanismes vers la ou les composantes abiotiques de l'écosystème qui sont touchées par la perturbation. Dans le cadre d'un dragage, les sédiments remis en suspension sont principalement dirigés dans la colonne d'eau; ce sont les conditions hydrodynamiques qui déterminent leur dispersion dans le milieu. Les récepteurs exposés à l'agent stressé par le biais de la composante abiotique ciblée doivent être énumérés. Les réponses appréhendées doivent être aussi identifiées.

La distinction entre les mécanismes régissant l'agent stressé (remise en suspension ou perte au niveau de la benne) et ceux régissant l'écosystème (conditions hydrodynamiques) permet de cibler les aspects qui sont inhérents à la source et ceux qui sont inhérents au milieu. Cette compréhension est nécessaire pour l'élaboration du plan de caractérisation du PSSE (section 2.3).

Le tableau C-2 présente un exemple de modèle conceptuel applicable au site de dragage après les travaux. Ainsi, les sédiments qui ont été remis en suspension lors du dragage se dispersent et se déposent et le milieu où les sédiments ont été dragués constitue un nouveau milieu. La

composante environnementale principalement touchée par les sédiments qui se dispersent demeure la colonne d'eau, mais l'écosystème maintenant ciblé est différent à cause de cette dispersion des matières en suspension, dispersion qui est dépendante des conditions hydrodynamiques. Donc, les récepteurs et entités écologiques ciblées changent aussi.

Les tableaux C-3 et C-4 présentent des exemples de modèles conceptuels pour l'activité de dépôt de sédiments en eau libre, alors que les tableaux C-5 et C-6 proposent des exemples de modèles conceptuels pour l'activité de recouvrement de sédiments contaminés. D'autres exemples, notamment pour le confinement en milieu riverain ou terrestre, sont également présentés à l'annexe C. Ces exemples ne sont pas exhaustifs et ne s'appliquent évidemment pas à tous les projets de dragage. Cependant, les aspects qui y sont couverts constituent une base adéquate pour l'élaboration de modèles conceptuels traitant d'activités similaires.

2.2.3 Formulation des hypothèses d'impacts vérifiables

Le modèle conceptuel doit conduire à la formulation d'hypothèses explicites qui permettront d'optimiser l'élaboration du plan de caractérisation et, plus précisément, le choix des paramètres d'évaluation. Ces hypothèses doivent décrire les impacts potentiels du projet de dragage et/ou de gestion des sédiments. De façon générale, l'énoncé des limites spatiales et temporelles, dans la formulation d'une hypothèse d'impacts vérifiable, permet de circonscrire ces limites dans le programme de surveillance ou dans le programme de suivi. L'élaboration de modèles conceptuels en termes d'activité et de limite dans le temps, soit pendant et après l'activité, permet de cibler trois types d'hypothèses d'impacts vérifiables :

- celles qui nécessitent exclusivement une surveillance;
- celles qui nécessitent exclusivement un suivi;
- celles qui nécessitent une surveillance et un suivi.

Idéalement, la formulation d'une hypothèse d'impacts vérifiable doit intégrer, à partir du modèle conceptuel, les six éléments suivants :

- les sources et/ou les agents stressants;
- le mécanisme de transformation ou de transport;
- les limites spatiales et les composantes environnementales (abiotiques) ciblées;
- les limites temporelles;
- les récepteurs;
- les réponses négatives appréhendées.

Les hypothèses d'impacts peuvent découler directement de préoccupations déterminées identifiées lors de l'évaluation environnementale (ou de l'évaluation de la demande de permis ou de certificat d'autorisation). Cependant, selon le projet, les spécificités du site, la technologie utilisée et l'évolution des connaissances, plusieurs autres hypothèses d'impacts résultant du modèle conceptuel élaboré peuvent s'y ajouter. Des exemples de formulation d'hypothèses d'impacts vérifiables en lien avec les modèles conceptuels sont présentés à l'annexe C.

2.3 Élaboration du plan de caractérisation physique, chimique et biologique (activité 3)

Cette activité vise à déterminer les outils descriptifs qui serviront à vérifier les hypothèses précédemment formulées. Ainsi, on y précise les moyens techniques et scientifiques requis pour vérifier les hypothèses qui feront l'objet de la surveillance ou du suivi. Cette étape doit permettre de sélectionner des paramètres d'évaluation (section 2.3.1) et les paramètres de mesure (section 2.3.2) qui s'y rattachent. Elle doit également permettre de sélectionner des modes d'analyse et d'interprétation des données et de cibler des seuils d'actions (section 2.3.3), selon les résultats obtenus. Le tableau D-1 de l'annexe D illustre par des exemples les différents éléments constitutifs du plan de caractérisation.

L'élaboration du plan de caractérisation doit être basé sur l'acquisition de données fiables et en quantité suffisante afin de pouvoir prendre les bonnes décisions avec un taux d'erreur (faux positifs et faux négatifs) acceptable tout en limitant l'effort d'acquisition des données à un niveau minimal (toutes les données nécessaires mais que les données nécessaires). Ce processus est résumé dans les sections suivantes et est détaillé dans les documents suivants : USDE (1994), USACE (1994), USEPA (2006) et CEAEQ (1998).

2.3.1 Sélection des paramètres d'évaluation pour la surveillance et le suivi

Les paramètres d'évaluation constituent un ensemble de variables qui seront évaluées afin de tester les hypothèses d'impacts vérifiables. Ces paramètres doivent être définis clairement et de façon précise. Le suivi de plusieurs d'entre eux peut être requis pour valider une même hypothèse. La sélection d'un ou de plusieurs paramètres d'évaluation se fait en examinant l'ensemble des récepteurs précisés dans le modèle conceptuel et en répondant aux questions suivantes :

- Est-ce que le paramètre d'évaluation est significatif par rapport à l'hypothèse à laquelle il se rapporte?
- Est-ce que le paramètre d'évaluation est approprié au phénomène et à la problématique à l'étude?
- Est-ce que le paramètre d'évaluation est mesurable ou estimable?

Il faut noter que les limites spatiales et temporelles établies dans le modèle conceptuel doivent également être prises en considération.

Puisque plusieurs paramètres d'évaluation peuvent être définis pour une même hypothèse d'impacts vérifiable, il peut être pertinent d'utiliser des approches d'évaluation intégrant un ensemble de paramètres de mesure. Dès la présente étape, ces approches généralement basées sur l'évaluation du poids de l'évidence doivent être considérées dans l'élaboration du plan de caractérisation afin de faciliter la sélection des paramètres d'évaluation et des paramètres de mesure qui leur sont associés (voir Menzie *et coll.*, 1996; CEAEQ, 1998). Un exemple de lien entre l'hypothèse d'impacts vérifiable, un paramètre d'évaluation et un ensemble de paramètres de mesure pour un projet de dragage est fourni au tableau D-2 de l'annexe D. Dans cet exemple, on pose l'hypothèse que des sédiments seront remis en suspension dans la colonne d'eau lors des travaux de dragage, qu'ils atteindront un site de fraie situé en aval des travaux et affecteront de façon significative le potentiel de ce site. Pour rendre cette hypothèse vérifiable, on considère que les sédiments remis en suspension atteindront le

site de fraie situé à 5 km des travaux et qu'ils affecteront de façon significative la reproduction de la perchaude (paramètre d'évaluation). Pour vérifier cette affirmation, la matière en suspension (MES) et la turbidité (paramètres de mesure physiques) seront mesurées au site des travaux ainsi qu'au site de fraie, où l'on vérifiera également le colmatage et l'effet des MES sur la survie des alevins (paramètre de mesure biologique).

2.3.2 Sélection des paramètres de mesure physiques, chimiques et biologiques

Les paramètres de mesure sont des descripteurs mesurables associés aux paramètres d'évaluation et qui doivent permettre de vérifier ces derniers (voir tableau D-3 de l'annexe D). Souvent, plusieurs paramètres de mesure sont requis pour un même paramètre d'évaluation. Il existe des :

- **paramètres de mesure physiques** : description des propriétés physiques de l'agent stresser (solide, liquide, gazeux, particulaire, grosseur, type de surface, etc.) et de l'écosystème (hydrodynamique, température, etc.);
- **paramètres de mesure chimiques** : description des propriétés chimiques de l'agent stresser en terme d'interaction et de concentration dans le milieu;
- **paramètres de mesure toxicologiques** : description des perturbations liées à la réponse toxicologique retenue pour le paramètre d'évaluation;
- **paramètres de mesure biologiques** : description des caractéristiques du récepteur en termes d'entités biologiques ou écologiques.

En règle générale, les paramètres de mesure sont liés à des outils de relation qui permettent de faire le lien entre les renseignements générés par les paramètres de mesure et le paramètre d'évaluation auquel ils sont associés. Citons, à titre indicatif :

- **extrapolation entre taxa** : données de toxicité sur une espèce substitut extrapolées à une espèce présente dans l'écosystème ciblé;
- **extrapolation entre réponses** : données de toxicité aiguë extrapolées à un effet de toxicité chronique;
- **extrapolation du laboratoire à l'écosystème ciblé** : effet mesuré en laboratoire sur une espèce extrapolé à un effet dans l'écosystème ciblé pour la même espèce;
- **extrapolation d'un écosystème à l'écosystème ciblé** : données observées dans des études connexes, extrapolées à l'écosystème à l'étude;
- **estimation des effets indirects** : méthodes déductives comme un arbre d'événement ou un modèle de réseau trophique;
- **estimation du devenir de l'agent stresser dans l'écosystème ciblé** : estimation de la dispersion de l'agent stresser dans le milieu;
- **estimation des concentrations dans les compartiments environnementaux** : modélisation des concentrations dans les organismes aquatiques à partir de la concentration dans l'eau.

Les caractéristiques de l'outil de relation sont déterminantes dans le choix du paramètre de mesure qui y est associé. Il convient donc de choisir l'ensemble « paramètre de mesure/outil de relation » selon les besoins de vérification des paramètres d'évaluation, soit :

- le niveau d'effort à fournir en fonction du niveau d'incertitude/précision acceptable;
- la rapidité d'obtention des résultats;
- la sensibilité de l'ensemble « paramètre de mesure/outil de relation ».

Les besoins reliés aux activités de surveillance peuvent être différents de ceux reliés aux activités de suivi. Les activités de surveillance nécessitent généralement une rapidité d'obtention des résultats et une sensibilité de l'ensemble « paramètre de mesure/outil de relation » afin de prévenir adéquatement les impacts sur le milieu en déclenchant en temps utile le plan de contingence (section 2.4). Les activités de suivi, pour leur part, sont généralement orientées davantage sur la précision de l'évaluation.

2.3.3 Détermination des seuils d'action

Pour intervenir efficacement lors des activités de surveillance et de suivi, des seuils d'action doivent être préalablement établis pour chacun des paramètres d'évaluation retenus. Ces seuils sont habituellement définis à partir de normes, de critères et de lignes directrices afférentes aux lois et aux règlements en matière de protection de l'environnement. Ils peuvent également être définis sur la base d'autres enjeux identifiés lors de l'évaluation environnementale ou de consultations publiques sur le projet. Le jugement professionnel des évaluateurs joue également un rôle important. Le tableau D-4 de l'annexe D présente un résumé des principaux outils légaux utilisés au Québec relativement aux projets de dragage et de gestion des sédiments. Ces outils peuvent s'avérer utiles pour la détermination des seuils d'action.

En l'absence de normes ou de critères fixés pour certains paramètres d'évaluation, l'état de référence de l'écosystème, évalué aux sites des travaux, ou l'état évalué à des stations de référence régionales, peut être utilisé pour établir des seuils d'action.

Afin de pouvoir porter un jugement sur la façon d'intégrer les seuils d'action associés à chacun des paramètres d'évaluation utilisés comme outils de gestion dans le cadre du PSSE, il est primordial de bien comprendre les fondements de leur établissement. Il est également important d'établir, pour chaque paramètre d'évaluation, un niveau de précision qui permettra de juger du dépassement ou non du seuil d'action. Des renseignements complémentaires à ce sujet peuvent être obtenus dans les documents suivants : USDE (1994), USACE (1994), USEPA (2006) et CEAEQ (1998).

2.3.4 Détermination du programme d'assurance et de contrôle de la qualité

Les programmes d'assurance et de contrôle de la qualité (PACQ) consistent en un ensemble de pratiques internes et externes, d'ordre administratif et technique, visant à assurer la qualité des données générées par le PSSE en termes de précision, exactitude, limite de détection, reproductibilité, etc. Les PACQ permettent aussi de s'assurer que l'utilisation de ces données corresponde à celle qui est prévue (CEAEQ, 1998; Martel *et coll.*, 2002). Le processus de contrôle de la qualité vise à démontrer que les activités de cueillette et d'analyse des données répondent aux objectifs de qualité préalablement établis. Pour sa part, l'assurance de la qualité a pour but de vérifier l'efficacité du programme de contrôle de la qualité. Tout programme d'échantillonnage et d'analyse environnementale, notamment ceux axés sur la vérification d'hypothèses d'impacts d'un projet, doit comprendre un PACQ.

Les objectifs de qualité des données doivent être établis en suivant les principes directeurs suivants :

- produire des données de bonne qualité au moyen de techniques d'échantillonnage normalisées et reconnues;
- capter la variabilité spatiale et temporelle naturelle des indicateurs écologiques;
- être sensible à la contamination des échantillons et à la présence de valeurs extrêmes dues aux conditions naturelles ou particulières des sources de perturbation;
- fournir une documentation complète et assurer la fiabilité de toutes les données.

Pour que les données produites soient documentées adéquatement de manière à permettre une évaluation non équivoque des résultats, chaque PSSE doit définir un PACQ analytique correspondant à ses besoins. Un tel programme doit aborder les éléments suivants :

- objectifs d'assurance de la qualité (précision, exactitude, limite de détection, comparabilité des données, etc.);
- méthodes d'échantillonnage et de traitement des échantillons;
- garde, transport, conservation et entreposage des échantillons;
- méthodes d'étalonnage et fréquence d'étalonnage;
- protocoles analytiques et approches expérimentales;
- étalons de référence et de contrôle de la qualité;
- documentation de référence;
- réduction, validation, vérification et présentation des données;
- vérifications internes du contrôle de la qualité;
- méthodes et calendrier d'entretien préventif;
- méthodes spécifiques à utiliser pour l'évaluation courante de la qualité des données;
- mesures correctives;
- rapports d'assurance de la qualité présentés à la direction;
- références.

2.3.5 Sélection des méthodes d'interprétation des données

Généralement, plusieurs ensembles « paramètre de mesure/outil de relation » sont pris en considération pour un même paramètre d'évaluation. La sélection des méthodes de traitement des données représente une étape importante pour l'interprétation subséquente des résultats. Cette sélection est largement modulée par chacun des choix réalisés au cours des précédentes étapes de l'élaboration du plan de caractérisation.

Au moment de la sélection des modes d'interprétation des résultats, il est important de se rappeler que l'analyse a pour objet d'établir à quel point les prévisions sont justes ou confirmées par les données générées par le PSSE. Lorsque les données sont numériques, des méthodes statistiques de traitement des données sont généralement utilisées. D'autres approches d'intégration des données sont proposées dans la littérature. La sélection de la méthode

d'interprétation des données doit tenir compte des limites de chacune des approches (Chapman, 1986; Menzie *et coll.*, 1996; USEPA, 1992a, 1992b).

2.3.6 Élaboration du plan de caractérisation

L'aboutissement de l'ensemble des actions réalisées jusqu'à présent dans la Phase I du PSSE est l'élaboration du plan de caractérisation (sections 2.1 à 2.3). Ce plan concerne précisément les activités devant être réalisées pour acquérir les données nécessaires à l'atteinte des objectifs du PSSE. Il doit comporter au minimum les éléments suivants (décrits plus en détails à l'annexe E) :

- sélection des stations d'échantillonnage;
- détermination du nombre d'échantillons;
- établissement de la fréquence de prélèvement;
- choix des méthodes d'analyse sur le terrain et en laboratoire;
- identification des procédures d'expédition et des modes de conservation des échantillons;
- choix des équipements et des procédures d'échantillonnage;
- mise en place du programme d'assurance et de contrôle de la qualité (PACQ);
- mise en place du programme de santé et sécurité pour les travailleurs.

L'ampleur du plan de caractérisation est fonction de la nature et du volume de sédiments à draguer ou à gérer, de la durée des travaux, de la superficie affectée par les travaux, des technologies retenues pour la réalisation des travaux, de la sensibilité du milieu récepteur et du niveau de précision recherché en fonction des objectifs du PSSE. À cette étape du PSSE, il faut s'assurer de pouvoir établir la base de comparaison entre les effets réels des travaux et les effets anticipés. Pour ce faire, il faut obtenir les données qui permettront d'établir des points de référence témoignant des conditions d'origine du site, avant la réalisation du projet, ce qui permettra d'évaluer adéquatement les changements futurs.

2.4 Élaboration du plan de contingence (activité 4)

Tout PSSE doit comporter un plan de contingence. Celui-ci définit des options de gestion en prévoyant des actions à entreprendre selon les résultats obtenus lors de la surveillance et du suivi. Par exemple, si les résultats démontrent que le projet entraîne des effets au-delà des seuils d'action préalablement fixés, il est important que les promoteurs/gestionnaires disposent d'un plan de contingence qui définit les modalités d'intervention ainsi que la façon de les appliquer rapidement. De plus, si la surveillance et le suivi réalisés selon le plan de caractérisation ne permettent pas de vérifier adéquatement le dépassement ou non des seuils d'action, un ajustement doit être impérativement apporté.

Les deux éléments déclencheurs du plan de contingence sont les suivants :

- le constat d'un dépassement du seuil d'action pour un paramètre d'évaluation;
- l'incapacité d'affirmer ou d'infirmer, dans les limites des résultats obtenus et avec un niveau de confiance approprié, le dépassement des seuils d'action.

Le plan de contingence doit prévoir le déroulement des actions dès son déclenchement. Ces actions doivent être agencées logiquement à l'intérieur d'un schéma décisionnel qui précise, entre autres, les responsables de chacune des actions et le processus décisionnel. La portée du plan de contingence doit concorder avec celle du PSSE auquel il se rattache.

Deux catégories d'actions, non exclusives, peuvent être mises en branle lorsque le plan de contingence est déclenché :

1. **Modification du PSSE en cours de réalisation** : deux cas peuvent conduire à la modification du PSSE initialement élaboré, soit le besoin de réduire les incertitudes dues à un paramètre d'évaluation ou de mesure, soit la détection d'impacts non prévus. Afin de mieux circonscrire l'incertitude entourant l'évaluation des impacts réels du projet, la modification du PSSE peut consister en :
 - l'ajout de paramètres d'évaluation;
 - l'ajout ou la modification des paramètres de mesure;
 - l'ajout ou la modification des stations d'échantillonnage;
 - l'ajout d'échantillons;
 - la modification des méthodes d'échantillonnage;
 - la modification des méthodes d'analyse des échantillons.
2. **Mise en place de nouvelles mesures d'atténuation** : cette action permet de réduire les impacts réels du projet lorsque les seuils d'action prédéfinis sont dépassés. Les mesures d'atténuation ont été définies lors de l'évaluation environnementale du projet. Cependant, advenant le cas où certaines mesures d'atténuation mises en place avant ou pendant les travaux s'avéraient inefficaces ou que des impacts non prévus survenaient, il y aurait peut-être lieu d'appliquer des mesures d'atténuation supplémentaires. L'annexe F présente des exemples de mesures d'atténuation applicables à différentes sources pouvant avoir un impact sur la colonne d'eau ou sur le milieu terrestre.

Lors de la planification des mesures d'atténuation, il est important de s'assurer qu'elles soient réalisables aux plans technique, logistique et économique et qu'elles puissent être mises en place rapidement. Des scénarios utilisant des mesures de rechange doivent être également prévus afin de pallier les imprévus. Des mesures d'atténuation peuvent être effectives à plusieurs niveaux :

- **Source** : réduction de l'ampleur (durée, volume, nature) de l'activité.
- **Agent stressor** : mise en place de méthodes visant à réduire la présence de l'agent stressor ou à l'éliminer, par exemple l'utilisation d'une technologie plus performante.
- **Écosystème** : mise en place de méthodes visant à réduire la source lorsque certains mécanismes propres à l'écosystème risquent de décupler les effets de l'agent stressor, par exemple une réduction des activités de dragage lorsque les conditions hydrodynamiques sont défavorables.
- **Récepteur** : mise en place de systèmes permettant de réduire ou d'enrayer l'exposition de récepteurs à l'agent stressor, plus particulièrement pour les récepteurs sensibles.
- **Réponse appréhendée** : mise en place de méthodes permettant de limiter la réponse appréhendée de certains récepteurs à l'agent stressor ou encore, la mise en place de

mesures compensatoires, comme l'aménagement d'habitats fauniques afin de s'assurer qu'il n'y aura pas de perte nette d'habitat.

2.4.1 Plan d'urgence

Le plan de contingence d'un PSSE doit aussi comprendre un plan d'urgence. Celui-ci doit être conçu pour identifier les principales actions à entreprendre en cas d'incident ou d'accident durant le projet et pour préciser les mécanismes de transmission de l'alerte. La façon dont le plan d'urgence s'intègre avec ceux des municipalités concernées doit être aussi précisée. L'encadré A-7 de l'annexe A présente les éléments d'un plan type de mesures d'urgence proposé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP, 2003a; 2003b; 2005; 2007). Les instructions contenues dans le plan d'urgence doivent faire partie intégrante du programme de sensibilisation et de formation des employés qui travaillent sur les différents sites des travaux (voir section 3.4).

3. Mise en œuvre (phase II)

Il est possible de subdiviser la mise en œuvre d'un PSSE en six activités distinctes :

- l'identification des procédures de prise de décision et de communication des résultats;
- la rédaction du devis du PSSE pour dépôt aux autorités concernées;
- la préparation de l'appel d'offres et le choix du ou des consultants qui réaliseront le programme;
- la formation des employés qui effectueront les travaux;
- la réalisation des activités de surveillance et de suivi;
- le cas échéant, le déclenchement du plan de contingence.

Cette séquence de mise en œuvre doit évidemment être approuvée par les autorités responsables concernées.

3.1 Identification des mécanismes de communication des résultats et du système de prise de décision (activité 5)

Lors de la mise en œuvre du PSSE, les procédures de prise de décision et de communication des résultats doivent être bien identifiées et il est important que cela soit fait avant le début des travaux. Au besoin, ces procédures peuvent être affichées aux endroits appropriés. Il est important de préciser ici l'importance de bien documenter les activités et les résultats du PSSE, de tenir à jour une documentation et des registres sur l'ensemble des actions de surveillance et de suivi. Cette documentation doit être facilement accessible et partagée par les différents intervenants. La diffusion des rapports de suivi auprès du public est importante et doit être faite à partir d'un plan de communication pouvant utiliser divers média (journaux, internet, atelier, colloque, etc.).

La chaîne de prise de décision et de communication doit comporter expressément les renseignements suivants :

- le nom du responsable de la communication des résultats;

- la façon dont les résultats seront communiqués;
- le nom des personnes à qui les résultats seront communiqués;
- le moment où ces résultats seront communiqués;
- le nom du responsable pouvant autoriser la mise en œuvre des mesures d'intervention prévues.

Puisque les mesures d'intervention peuvent aller jusqu'à la modification des travaux, l'arrêt temporaire ou même définitif, il est important que la chaîne de commandement soit préalablement connue et approuvée par l'ensemble des intervenants (promoteurs, entrepreneurs, consultants, ministères).

3.2 Rédaction du devis du programme de surveillance et de suivi (activité 6)

Lorsque toutes les étapes et toutes les composantes du PSSE ont été élaborées et que toutes les exigences du plan d'échantillonnage et d'analyse ont été définies en détail, le devis du PSSE doit être élaboré. Ce devis, qui sert de base à l'appel d'offres, doit contenir au minimum la description de la problématique et la présentation des objectifs du PSSE, le plan de caractérisation physique, chimique et biologique, le plan de contingence ainsi que les procédures de prise de décision et de communication des résultats.

3.3 Appel d'offres et choix du consultant pour la réalisation du programme (activité 7)

Lorsqu'un promoteur désire déléguer la responsabilité de la réalisation du PSSE à un consultant ou à une firme, un appel d'offres doit être lancé. En fonction du nombre d'offres de services qui sont reçues à la suite du processus d'appel, le promoteur a pour tâche de choisir le consultant ou la firme qui répondra le mieux aux besoins énumérés dans le devis. Ce choix doit être basé, entre autres, sur l'expertise et l'expérience de la firme, l'expertise et l'expérience du personnel désigné pour la réalisation des travaux, la méthodologie proposée ainsi que les honoraires demandés.

3.4 Programmes de sensibilisation et formation des employés (activité 8)

Avant le début des travaux de dragage ou de gestion des sédiments, le responsable de la réalisation du PSSE doit informer les opérateurs et autres travailleurs affectés aux travaux, des mesures d'intervention et des exigences requises pour la protection de l'environnement. Les responsabilités de chacun des intervenants doivent être précisées afin d'assurer la mise en œuvre rapide et efficace du plan de contingence en cas de besoin. Le responsable doit sensibiliser les employés aux répercussions potentielles du projet et à l'importance d'adopter de bonnes pratiques environnementales à toutes les phases des travaux.

3.5 Réalisation des activités de surveillance et de suivi (activité 9)

Lorsque toutes les étapes précédentes sont complétées, les travaux ainsi que les activités de surveillance et de suivi proprement dites peuvent débuter. Dès que les résultats des analyses effectuées sur place ou par des laboratoires extérieurs sont disponibles, ils doivent être compilés, interprétés et communiqués aux intervenants concernés selon les mécanismes établis à la section 3.1. Afin de faciliter l'interprétation des résultats par ces intervenants, les formes de présentations graphiques doivent être privilégiées. Cela permet de déceler rapidement d'éventuels dépassements des seuils d'action prédéfinis. Il est important que le responsable de la réalisation du PSSE tienne, tout au long du programme, un registre des données décrivant minimalement le travail accompli, les conditions météorologiques, les anomalies observées et les mesures d'intervention mises en place.

3.6 Déclenchement du plan de contingence (activité 10)

Selon les résultats obtenus durant les activités de surveillance et de suivi (section 3.5), le plan de contingence pourrait être mis en branle. Cela peut conduire à modifier certains aspects du PSSE ou à mettre en place de nouvelles mesures d'atténuation des impacts (section 2.4).

4. Communication (phase III)

La réalisation et la diffusion des rapports (activité 11) est un élément important d'un PSSE. Lors de l'élaboration du PSSE, on déterminera la fréquence et le nombre de rapports qui devront être produits. Ces derniers doivent permettre :

- aux ministères concernés, de vérifier l'efficacité des méthodes d'évaluation environnementale en place (les rapports doivent être assortis de recommandations à cet effet);
- aux gestionnaires, d'intégrer les résultats dans une base de données couvrant l'ensemble des résultats de PSSE afin de permettre la consultation de cette base de données aux spécialistes qui élaboreront les futurs PSSE;
- aux décideurs, au public et aux gestionnaires, d'accéder aux renseignements essentiels permettant d'assurer une meilleure protection de l'environnement;
- à la communauté scientifique, d'augmenter et d'intégrer les connaissances afin de vérifier, valider et raffiner les hypothèses d'impacts vérifiables et les modèles de prévisions.

Les rapports doivent décrire en détail les éléments du PSSE, depuis sa justification jusqu'à l'interprétation des résultats. Ils doivent présenter clairement les liens qui existent entre les objectifs du PSSE, les hypothèses d'impacts découlant du modèle conceptuel et les résultats obtenus. La démarche d'élaboration des hypothèses d'impacts vérifiables ainsi que celle de l'élaboration du plan de caractérisation doivent être expliquées, justifiées et documentées. Les rapports doivent également faire état des différences entre les impacts prévus et ceux observés, si tel est le cas, et décrire les actions entreprises lors du déclenchement du plan de contingence.

5. Révision (phase IV)

La révision ou l'actualisation d'un PSSE (activité 12) doit être menée en parallèle et en interaction directe avec les autres activités du programme. À intervalle régulier, les résultats de la surveillance et du suivi environnemental doivent être passés en revue afin de déterminer s'il y a lieu de poursuivre le programme tel quel ou d'en modifier certains éléments : objectifs, hypothèses d'impacts formulées, plan de caractérisation ou plan de contingence. L'intégration de nouvelles connaissances scientifiques ou de résultats obtenus d'autres PSSE peut également contribuer à ce processus de révision et d'actualisation.

Seul un examen périodique des PSSE permettra de voir si ces programmes remplissent complètement leur rôle. C'est également grâce à un examen périodique des PSSE qu'il sera possible de juger de l'état de nos connaissances relatives aux impacts réels des projets et d'identifier les besoins de recherche qui conduiront à l'amélioration des outils d'évaluation et à la mise en place de mesures d'atténuation plus efficaces.

6. Conclusion

Ce guide a été conçu pour aider les promoteurs et les gestionnaires lors de la conception et la mise en œuvre de programmes de surveillance et de suivi environnemental (PSSE) pour les activités de dragage et de gestion des sédiments. Il propose une démarche rigoureuse permettant d'évaluer, sur des bases scientifiques, la portée des activités de dragage afin d'établir les activités de surveillance et de suivi répondant efficacement aux besoins de gestion et de protection de l'environnement. Les PSSE élaborés selon la démarche de ce guide doivent permettre de circonscrire les incertitudes entourant les activités de dragage et de gestion des sédiments, de vérifier la justesse des impacts prévus et d'identifier les actions appropriées pour régler les problématiques identifiées.

Bibliographie

- AQÉI – Association Québécoise pour l'Évaluation d'Impacts (1999). *Mémoire du comité sur le suivi environnemental*. Association québécoise pour l'évaluation d'impacts, Montréal. Septembre 1999.
- CEAEQ – Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (1998). *Procédure d'évaluation du risque écotoxicologique pour la réhabilitation des terrains contaminés*, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Ministère de l'Environnement et de la Faune, Gouvernement du Québec, 139 pages.
- Chapman, P.M. (1986). « Sediment Quality Criteria from the Sediment Quality Triad: an Example ». *Environ. Toxicol. Chem.*, 5, 957-964.
- Environnement Canada (1998). *Directives techniques pour la surveillance physique aux lieux d'immersion en mer*. Programme d'immersion en mer, 55 pages.
- Fredette, T.J., Nelson, D.A., Clausner, J.E., Anders, F.J. (1990). *Guidelines for Physical and Biological Monitoring of Aquatic Dredged Material Disposal Sites*. Technical Report D-90-12, U.S. Army Engineer Waterways Experimental Station, Vicksburg, MS.
- GTGIDS – Groupe de travail sur la gestion intégrée du dragage et des sédiments (2004). *Document d'orientation sur la gestion intégrée du dragage sur le Saint-Laurent*. 21 pages.
- Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)*, LC 2012, ch. 19, art. 52
- Loi sur la qualité de l'environnement* (chapitre Q-2).
- Loi sur les pêches, L.R.C (1985), ch. F-14 (à jour le 16 avril 2014)*
- Martel, L., Chassé, R., Lafortune, A.-M. and Bisson, S. (2002). « Application Requirements for ERA of Contaminated Sites, in Sunahara », G.I., Renoux, A.Y., Thellen, C., Gaudet, C.L. and Pilon, A. (Eds). *Environmental analysis of contaminated sites*. Ecological & Environmental Toxicology Series, John Wiley & Sons, Ltd, pp. 257-280.
- Menzie, C., Hope Henning, M., Cura, J., Finkelstein, K., Gentile, J., Maughan, J., Mitchell, D., Petron, S., Potocki, B., Svirsky, S. and Tyler, P. (1996). « Special Report of the Massachusetts Weight-of-evidence Workgroup: A Weight-of-evidence Approach for Evaluating Ecological Risks ». *Human and Ecological Risk Assessment*, 2 (2) : 277-304.
- MDDEP (2007). *Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet de dragage, de creusement ou de remblayage en milieu hydrique*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Direction des évaluations environnementales, juillet 1997, mise à jour février 2007, 25 pages.
- MDDEP (2005). *Le suivi environnemental - Guide à l'intention de l'initiateur de projet*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Direction des évaluations environnementales, juillet 2002, mise à jour janvier 2005, 27 pages.
- MDDEP (2003a). *Guide de réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Direction des évaluations environnementales, juillet 1997, mise à jour automne 2003, 30 pages.
- MDDEP (2003b). *Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet de creusement ou de dragage d'entretien*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Direction des évaluations environnementales, avril 2000, mise à jour automne 2003, 20 pages.

- Michaud, J.R. (2000). *Programme de surveillance et de suivi environnemental de projets de dragage et de gestion des sédiments. Démarche de conception et de mise en œuvre*. Environnement Canada, Direction de la protection de l'environnement, Région du Québec, Section Éco-innovation technologique. Rapport 217 pages.
- OFEFP et GREISOT – Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage et Groupe EIE de Suisse occidentale et du Tessin (1999). *Surveillance et suivi environnemental des projets soumis à EIE en Suisse*. Aide à la définition et à l'application des mesures de protection de l'environnement, 96 pages.
- Pêches et Océans Canada (2013). *Énoncé de politique sur la protection des pêches*. Octobre 2013, 23 pages.
- USACE– United States Army Corps of Engineers. (1994). *Quality Assurance and Quality Control in Laboratory Bioassays of Dredged Material*. U.S. Army Corps of Engineers, Office, Chief of Engineers, Washington, DC.
- USDE– United States Department of Energy. (1994). *Using the Data Quality Objectives Process in Risk Assessment*. Cercla Information Brief, Office of environmental Guidance, U.S. Department of Energy, EH-231-023/0794.
- USEPA – United States Environmental Protection Agency. (2006). *Guidance on Systematic Planning Using the Data Quality Objective (DQO) Process*. EPA/240/B-06/001. Published by U.S. Environmental Protection Agency, Office of Environmental Information. Washington, DC.
- USEPA (1994). ARCS Assessment Guidance Document. EPA905-B94-002, U.S. Environmental Protection Agency and Great Lakes National Program Office, Chicago, IL.
- USEPA (1992a). Sediment Classification Methods Compendium. EPA-823-R006, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington DC.
- USEPA (1992b). *Quality Assurance Management Plan for the Assessment and remediation of Contaminated Sediments (ARCS) Program*. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Emergency and Remedial Response, Washington, DC.

ANNEXE A

Éléments complémentaires

Encadré A-1 Évaluation environnementale des projets de dragage et de gestion des sédiments

Sur le plan fédéral, les projets de dragage ne constituent pas des « projets désignés » selon la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* [LCEE (2012)] et, de ce fait, ne font pas l'objet d'une évaluation environnementale par l'autorité responsable (à savoir l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, l'Office national de l'énergie ou la Commission canadienne de sûreté nucléaire). Cependant, le ministre de l'Environnement peut désigner un projet qui ne figure pas sur la liste du *Règlement désignant les activités concrètes*, tel un projet de dragage, si le projet peut entraîner des effets environnementaux négatifs ou s'il y a des préoccupations du public au sujet de tels effets. Par ailleurs, la LCEE (2012) (articles 66 et 67) stipule que les autorités fédérales ne peuvent réaliser un projet sur un territoire domaniale, ou exercer les attributions qui leur sont conférées sous le régime d'une loi fédérale qui pourraient permettre la réalisation en tout ou en partie du projet sur un tel territoire, que si selon le cas : a) elle décide que la réalisation du projet n'est pas susceptible d'entraîner des effets environnementaux négatifs importants; b) elle décide que la réalisation du projet est susceptible d'entraîner des effets environnementaux négatifs importants et le gouverneur en conseil décide que ces effets sont justifiables dans les circonstances. Advenant le cas où du dragage serait identifié comme une activité désignée, le suivi du projet serait alors obligatoire en vertu de l'article 53 de la LCEE (2012).

Sur le plan provincial, dans le Québec méridional, tout dragage est soumis à une autorisation en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q. c. Q-2). En ce qui concerne les dragages de grande envergure, soit d'une longueur supérieure à 300 mètres ou d'une superficie de 5 000 mètres carrés ou plus, ils sont également soumis à une autorisation gouvernementale en vertu de l'article 31.5 qui est encadré par la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement définie à la section IV.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*. Cette procédure se réalise en six phases dont l'une permet la participation du public (directive, étude d'impact, participation publique, analyse environnementale, recommandations et décision, surveillance, contrôle et suivi). La plupart des projets de dragage du fleuve Saint-Laurent sont assujettis à cette procédure. À ce moment, une directive ministérielle propre au projet est délivrée à l'initiateur du projet en lui précisant les éléments fondamentaux qu'il devra fournir dans son étude d'impact environnemental. Or, l'élaboration d'un PSSE constitue l'une des exigences des directives sectorielles, notamment celles concernant les travaux de dragage, élaborées par le MDDEP (MDDEP, 2003¹; 2007²). En effet, il est précisé que l'étude d'impact doit définir les activités de surveillance et de suivi proposées pour toute la zone d'étude et présenter les grandes lignes des programmes à mettre en place durant les phases de construction et d'exploitation du projet. La mise en œuvre du PSSE se fait à la suite de l'autorisation du projet.

¹ MDDEP (2003). *Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet de creusement ou de dragage d'entretien*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Direction des évaluations environnementales, avril 2000, mise à jour automne 2003, 20 pages.

² MDDEP (2007). *Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet de dragage, de creusement ou de remblayage en milieu hydrique*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Direction des évaluations environnementales, juillet 1997, mise à jour février 2007, 25 pages.

Le PSSE est généralement élaboré par le promoteur du projet en tenant compte des exigences des ministères responsables des autorisations et des exigences de toute autre partie intéressée. La responsabilité de la mise en œuvre des activités de surveillance et de suivi environnemental incombe également au promoteur. Celui-ci doit communiquer aux autorités gouvernementales le nom des personnes ou des consultants désignés pour le mener à bien. Il doit également préciser la forme du PSSE, son effectivité temporelle et l'échéancier de communication des résultats aux ministères concernés. Au fédéral, dans le cas d'une étude approfondie, c'est l'autorité responsable de l'évaluation environnementale qui doit informer le public du PSSE qui sera mis en œuvre et des résultats obtenus. Elle doit également s'assurer de la mise en place et de l'efficacité du PSSE. Au provincial, le ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques encourage le promoteur à mettre en place une stratégie de communication des résultats du PSSE, souvent par le biais d'une lettre de déclaration annexée à l'étude environnementale. C'est le MDDELCC qui s'assure de la mise en œuvre et du respect du PSSE.

Encadré A-2 Liste des composantes environnementales à surveiller dans un PSSE de projets de dragage et de gestion des sédiments

Composantes	Dragage	Transport	Dépôt / confinement			Prétraitement	Traitement
			En eau libre	Littoral	Terrestre		
Physiques							
Bathymétrie	x		x				
Conditions hydrodynamiques			x	x			
Granulométrie des sédiments			x			x	
Turbidité	x	x	x	x	x		
Solides en suspension	x		x	x	x		
Régime sédimentologique	x		x				
Niveau de bruit	x	x		x	x	x	x
Pertes de sédiments		x				x	
Drainage				x	x		
Qualité des matériaux			x	x	x		
Chimiques							
Qualité de l'air ambiant	x*	x*		x*	x*	x	x
Qualité des sédiments	x*		x			x	x
Qualité des sols				x	x	x	
Qualité des eaux de surface	x		x	x	x		
Qualité des eaux souterraines				x*	x*	x	
Qualité de la végétation	x						

Composantes	Dragage	Transport	Dépôt / confinement			Prétraitement	Traitement
			En eau libre	Littoral	Terrestre		
Qualité des espèces comestibles			x*				
Qualité des eaux usées					x	x	x
Qualité des émissions atmosphériques					x	x	x
Qualité des matériaux			x	x	x		
Qualité des résidus						x	x
Biologiques							
Densité / diversité du benthos			x				
Toxicité	x*		x*	x*			x
Bioaccumulation par les organismes			x*		x*		
Bioaccumulation par les plantes				x*	x*		
Espèces fauniques et floristiques			x	x	x		
Habitats			x	x	x		
* En présence de sédiments contaminés							

Source : tiré de Michaud (2000).

Encadré A-3 Exemples de formulation d'objectifs

Confirmation de la mise en place et de l'efficacité des mesures d'intervention

Objectif : Déterminer si le site peut continuer à recevoir des déblais de dragage sans menacer la prise d'eau de la municipalité.

Conformité environnementale

Objectif : Déterminer si la concentration de contaminants dans les sédiments et la toxicité des sédiments respectent les critères de qualité et les normes développées pour le milieu.

Justesse des prévisions d'impact

Objectif : Vérifier s'il existe des différences significatives entre la zone de référence et les différentes zones étudiées avant et après le dépôt des déblais de dragage.

Conformité de la non-dégradation de l'environnement

Objectif : Vérifier si les différences observées entre la zone de référence et les différentes zones étudiées avant et après le dépôt sont indicatrices des impacts causés à la population d'une espèce de poisson d'intérêt particulier.

Encadré A-4 Description des aspects à documenter pour le développement des hypothèses d'impacts

- **Source** : Les différentes activités d'un projet de dragage constituent un ensemble de sources d'impacts sur l'environnement (dragage, transport, dépôt, etc.). Chaque source doit être décrite en termes de durée de l'activité, du volume de sédiments, de nouveauté de la technologie, etc. Le projet doit donc être compartimenté en différentes « sources » ayant une portée dans le temps.
- **Agent stressueur** : Chaque source comporte divers agents stressueurs. Les propriétés de l'agent stressueur causant une modification d'une composante environnementale avec laquelle il est en contact, peuvent être chimiques, physiques ou biologiques. Par exemple, pour qu'un agent stressueur soit considéré comme tel, sa concentration dans le milieu doit être plus élevée que le niveau naturel. Cette section renseigne, entre autres, sur l'importance relative, la concentration du bruit de fond, la concentration naturelle, l'état initial, la toxicité et la persistance des agents stressueurs répertoriés.
- **Écosystème** : Cette section décrit et fixe les limites spatiales de l'écosystème à l'étude, incluant les éléments désignés par les parties intéressées (p. ex., la prise d'eau de la municipalité ou un habitat particulier) et les éléments particuliers présents à l'intérieur des limites spatiales définies. Cette description implique les composantes environnementales abiotiques et biotiques constituant l'écosystème à l'étude.
- **Récepteur** : Renseignements concernant les entités biologiques ou écologiques observées ou potentiellement présentes dans l'écosystème (espèce, statut) ainsi que les différents regroupements (géographique, social, loisir, etc.) des citoyens touchés ou potentiellement touchés par le projet.
- **Réponse appréhendée** : Renseignements sur les réponses négatives appréhendées liées à l'agent stressueur. Les renseignements concernant la toxicité aiguë et chronique doivent être documentés. Également, les réponses liées à des effets cumulatifs doivent être précisées ici.

Encadré A-5 Exemple d'une matrice d'évaluation des impacts de projet de dragage et de gestion des sédiments (adapté de Michaud, 2000¹)

	COMPOSANTES ENVIRONNEMENTALES																						
	PHYSIQUES					CHIMIQUES					BIOLOGIQUES				SOCIO-ÉCONOMIQUES								
	Bathymétrie	Hydrodynamique	Sédimentologie	Drainage	Érosion	Qualité des sédiments	Qualité de l'air	Qualité des eaux de surface	Qualité des sols	Qualité des eaux souterraines	Faune et habitat aquatique	Faune aviaire et son habitat	Faune et habitat terrestre	Faune et habitat riverain	Activités récréatives	Patrimoine et espèces protégées	Pêche commerciale	Utilisation du territoire	Esthétique du paysage	Qualité de vie	Prises d'eau	Puits artésiens	Santé humaine
COMPOSANTES DU PROJET	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
A. Excavation des sédiments	√	√	√			√	√	√			√	√			√	√	√		√	√	√		√
B. Dynamitage		√				√	√				√				√	√	√						√
C. Transport maritime					√	√	√					√		√	√	√	√		√	√			√
D. Transport terrestre						√	√	√					√	√	√	√	√		√	√			√
E. Dépôt en eaux libres	√	√	√			√	√	√			√				√	√	√	√	√	√	√		√
F. Dépôt sur la berge	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√		√
G. Dépôt en milieu terrestre				√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
H. Aire de traitement				√	√		√	√	√	√		√		√	√	√	√	√	√	√	√		√
I. Prétraitement						√		√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√
J. Entreposage des sédiments						√	√	√	√	√					√	√	√	√	√	√	√		√
K. Entreposage produits chimiques						√	√	√	√	√					√	√	√	√	√	√	√		√
L. Traitement					√	√	√	√	√	√				√	√	√	√	√	√	√	√		√
M. Post-traitement					√	√	√	√	√	√				√	√	√	√	√	√	√	√		√
N. Entreposage des résidus				√	√	√	√	√	√	√				√	√	√	√	√	√	√	√		√
O. Élimination des résidus					√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√
P. Circulation de la machinerie						√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√
Q. Démobilisation et décontamination						√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√

Remarque : Les cases marquées d'un √ illustrent les répercussions potentielles

¹ Michaud, J.R. (2000). *Programme de surveillance et de suivi environnemental de projets de dragage et de gestion des sédiments. Démarche de conception et de mise en œuvre*. Environnement Canada, Direction de la protection de l'environnement, Région du Québec, Section Éco-innovation technologique. Rapport 217 pages.

Encadré A-6 Éléments d'analyse pour l'élaboration d'un modèle conceptuel

- **Analyse de l'agent stressueur :** Portrait le plus exact de l'importance de la présence de l'agent stressueur en lien avec les composantes environnementales du milieu sur les plans vertical (profondeur) et horizontal (étendue). Par exemple, la contamination doit être décrite en termes de nature, d'ampleur et de distribution.
- **Analyse du comportement environnemental de l'agent stressueur :** Présentation des mécanismes de transport et de transformation des agents stressueurs. Cette analyse doit pouvoir cibler l'évolution de l'agent stressueur dans le temps et dans l'espace et faire part des mécanismes agissant à court terme et à plus long terme. Elle doit, entre autres, tenir compte des possibilités de bioconcentration et de bioaccumulation de l'agent stressueur le long de la chaîne de récepteurs. Les éléments d'incertitude de l'analyse et les limites de la connaissance scientifique doivent être énoncés et pris en compte dans l'analyse. Cette analyse peut permettre d'identifier rapidement les composantes abiotiques et les récepteurs qui ne seront pas atteints par l'agent stressueur lors de la réalisation du projet et, par conséquent, permettre de les exclure des étapes subséquentes du processus d'élaboration du PSSE. De même, certaines composantes abiotiques peuvent avoir été ciblées lors de l'élaboration des objectifs du PSSE comme étant une préoccupation particulière et elles devront être explicitement prises en considération lors des étapes subséquentes.
- **Identification des récepteurs ciblés :** Répertorier les entités biologiques ou écologiques, incluant les habitats et les zones sensibles (aire d'alimentation, lieux de reproduction, etc.) pouvant être présentes dans les limites spatiales de l'évaluation. Déterminer celles qui sont susceptibles d'être exposées directement, par contact avec un agent stressueur présent dans une composante environnementale abiotique donnée, ou indirectement par la chaîne alimentaire. Parallèlement, c'est également à cette étape que doivent être intégrées les préoccupations particulières mises de l'avant lors de l'élaboration des objectifs, incluant les aspects touchant la santé humaine, la destruction d'un habitat pouvant faire diminuer la population d'une espèce commerciale importante ou encore la contamination d'une espèce exploitée.
- **Réponses négatives appréhendées :** Détermination du type de réponse associée à l'exposition à l'agent stressueur. Ces réponses, qui peuvent se manifester à plus ou moins long terme, peuvent être associées à une exposition directe ou indirecte ou encore, à des effets à plus ou moins long terme.

Encadré A-7 Éléments d'un plan type de mesures d'urgence

Description des scénarios d'accidents retenus pour la planification : conséquences, possibilité ou probabilité d'occurrence, zones touchées, etc.

1. Description des diverses situations possibles et probables pour les risques d'accidents mineurs confinés à l'emplacement du projet.
2. Informations pertinentes en cas d'urgence : nom, adresse et numéro de téléphone des personnes responsables, liste des équipements disponibles, plans des lieux, points de rassemblement, liste des équipements de sécurité.
3. Structure d'intervention en cas d'urgence et mécanismes de décision à l'intérieur de l'entreprise.
4. Mesures de protection des populations susceptibles d'être affectées.
5. Procédures d'alerte et de concertation avec les organismes municipaux et gouvernementaux concernés.
6. Programme de mise à jour et de réévaluation des mesures d'urgence.

ANNEXE B

Documents pouvant être utiles à l'élaboration de PSSE pour les projets de dragage et de gestion des sédiments

- Beak Consultants Limité (1996). *Guide technique pour la surveillance biologique dans le cadre de l'immersion en mer : Rapport révisé*. Préparé pour Environnement Canada, 166 p.
- CCME (1993). *Guide pour l'échantillonnage, l'analyse des échantillons et la gestion des données des lieux contaminés. Volume 1 : Rapport principal*, Conseil canadien des ministres de l'environnement, Rapport CCME EPC-NCS62F, décembre 1993.
- CCME (1993). *Guide pour l'échantillonnage, l'analyse des échantillons et la gestion des données des lieux contaminés. Volume II : Sommaire des méthodes d'analyse*. Rapport du Conseil canadien des ministres de l'environnement, EPC-NCS66F, décembre 1993.
- Chevrier, A et P.A Topping (1998). *Lignes directrices nationales relatives à la surveillance des lieux utilisés pour l'immersion en mer de déblais de dragage et d'excavation*, Environnement Canada, Division du milieu marin, 29 pages.
- Environnement Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (2007). *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration*. 41 pages.
- Environnement Canada (2002). *Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime. Volume 1, Directives de planification*. Direction de la protection de l'environnement, Environnement Canada, 105 p. (Volume - Navigation – Phase III).
- Environnement Canada (2002). *Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime. Volume 2, Manuel du praticien de terrain*. Direction de la protection de l'environnement, Environnement Canada, 106 p. (Volume - Navigation – Phase III).
- Environnement Canada (1998). *Directives techniques pour la surveillance physique aux lieux d'immersion en mer*. Programme d'immersion en mer, 55 pages.
- Environnement Canada (1995). *Manuel d'échantillonnage et guide de référence à l'usage des inspecteurs d'Environnement Canada*. Bureau de l'application de la loi, Service de la protection de l'environnement, Environnement Canada, Première édition
- Environnement Canada (1994). *Document d'orientation sur le prélèvement et la préparation des sédiments en vue de leur caractérisation physico-chimique et d'essais biologiques*. Rapport SPE 1/RM/29
- Fredette, T.J., Nelson, D.A., Clausner, J.E., Anders, F.J. (1990). *Guidelines for Physical and Biological Monitoring of Aquatic Dredged Material Disposal Sites*. Technical Report D-90-12, U.S. Army Engineer Waterways Experimental Station, Vicksburg, MS.
- Fredette, T.J., Nelson, D.A., Miller-Way, J.A., Adair, J.A., Sotler J.A., Clausner, J.E., Hands, E.B. et Anders, F.J. (1990). *Selected Tools and Techniques for Physical and Biological Monitoring of Aquatic Dredged Material Disposal Sites*. Technical Report D-90-11, U.S. Army Engineer Waterways Experimental Station, Vicksburg, MS.
- Hodgins, D.O., Harper, J.R. (1995). *Technical Guidelines for Physical Monitoring At Ocean Disposal Sites*. Contract Report for Environment Canada. Quebec.
- Kan, G. Dumouchel, F., Hennigar, P. et Quon, H. (1996). *Analytical Quality Assurance/Quality Control Guidelines for the National Ocean Dumping Program*, Rapport préliminaire préparé par Environnement Canada, Environmental conservation Branch, Pacific & Yukon Region, Quebec region and Atlantic region.
- Mann, G.S., McPherson, C.A., Sander, B.C. et Sloan, N.A. (1995). *Technical Guidance on Biological Monitoring for Ocean Disposal: Final Report*. Rapport préparé pour

Environnement Canada, Gestion des déchets dangereux, Hull, Québec par EVS Environmental Consultants, North Vancouver, B.C.

- MDDELCC – Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec et Environnement Canada. En préparation. *Guide de caractérisation physico-chimique et toxicologique des sédiments*. Plan d'Action Saint-Laurent : Environnement Canada, Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec. Titre temporaire, en préparation.
- MDDEP (2011). *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : cahier 3 – Échantillonnage des eaux souterraines*, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 60 p., 1 annexe.*
- MDDEP (2010). *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 5 – Échantillonnage des sols*, Québec, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec.*
- MDDEP (2009) – Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 2 – Échantillonnage des rejets liquides*, Québec, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec *
- MDDEP (2008). *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 1 – Généralités*, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 58 p., 3 annexes.
*
- MDDEP (2007). *Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet de dragage, de creusement ou de remblayage en milieu hydrique*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Direction des évaluations environnementales, juillet 1997, mise à jour février 2007, 25 pages.
- MDDEP (2003). *Guide de réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Direction des évaluations environnementales, juillet 1997, mise à jour automne 2003, 30 pages.*
- MDDEP (2003). *Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet de creusement ou de dragage d'entretien*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Direction des évaluations environnementales, avril 2000, mise à jour automne 2003, 20 pages.*
- Moore, D.W. (1994). *Quality Assurance and Quality Control in Laboratory Bioassays of dredged Material*. Proceedings of dredging '94, ASCE, Lake Buena Vista, FL., 728-736.
- Pequegnat, W.E., Gallaway, B.J. and Wright, T.D. (1990). *Revised Procedural Guide for Designation Surveys of Ocean Dredged Material Disposal Sites*. US Army Corps of Engineers, Dredging Operations Technical Support Program, Technical Report D-90-8.
- Thackson, E.L., Palermo, M.R. (1988). *General Guidelines for Monitoring Effluent Quality from Confined Dredged Material Disposal Areas*. Environmental Effects of Dredging Technical Notes EEDP-04-9, U.S. Army Engineer Waterways Experimental Station, Vicksburg, MS.
- USEPA/USACE (1998). *Evaluation of Dredged Material Proposed for Discharge in Waters of the U.S. – Testing Manual*. EPA 823-B-98-004, February 1998.

* Ou version plus récente.

- USEPA/USACE (1998). *Great Lakes Dredged Material Testing and Evaluation Manual*. Final draft, September 30, 1998.
- USEPA (1994). *ARCS Assessment Guidance Document*. EPA905-B94-002, U.S. Environmental Protection Agency and Great Lakes National Program Office, Chicago, IL.
- USEPA/USACE (1994). *Evaluation of Dredged Material Proposed for discharge in Inland and Near Coastal Waters-Inland Manual (draft)*. Office of Water, Washington, DC.
- USEPA/USACE (1991). *Evaluation of Dredged Material Proposed for Ocean Disposal-Testing Manual*. EPA 503/8-91/001, February 1991.
- USEPA/USACE (1995). *QA/QC Guidance for Sampling and Analysis of Sediments, Water, and Tissues for Dredged Material Evaluations - Chemical Evaluations*. EPA 823-B-95-001.
- USEPA (1992). *Quality Assurance Management Plan for the Assessment and remediation of Contaminated Sediments (ARCS) Program*. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Emergency and Remedial Response, Washington, DC.
- USEPA (1993). *Assessment and Remediation of Contaminated Sediments (ARCS) Program Pilot Scale Demonstration of Thermal Desorption for the Treatment of Buffalo River Sediments*. EPA905-R94-005, U.S. Environmental Protection Agency and Great Lakes National Program Office, Chicago, IL.
- USEPA (1994). *Assessment and Remediation of Contaminated Sediments (ARCS)-Program Pilot Scale Demonstration of Solvent Extraction for the Treatment of Grand Calumet River Sediment*. EPA905-R94-003, U.S. Environmental Protection Agency and Great lakes National Program Office, Chicago, IL.
- USEPA (1994). *Assessment and Remediation of Contaminated Sediments (ARCS) Bench-Scale Evaluation of Soil Tech's Anaerobic Thermal Process Technology on Contaminated Sediments from the Buffalo and Great Calumet Rivers*. EPA905-R94-009, U.S. Environmental Protection Agency and Great Lakes National Program Office, Chicago, IL.
- USEPA (1994). *Assessment and Remediation of Contaminated Sediments (ARCS) Program Pilot Scale Demonstration of Thermal Desorption for the Treatment of Ashtabula River Sediments*. EPA905-R94-021, U.S. Environmental Protection Agency and Great Lakes National Program Office, Chicago, IL.
- USEPA (1991). *Test Methods for evaluating Solid Waste- Physical/Chemical Methods*. Revised Methods, Third Edition, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC.

ANNEXE C

Exemples de modèles conceptuels

Tableau C-1 Exemple de modèle conceptuel applicable au site de dragage pendant les travaux

Source	Agent stressueur		Écosystème			Réponse appréhendée	Exemple d'hypothèse d'impacts	
	Pendant les travaux	Mécanisme	Composant e abiotique	Mécanisme	Récepteur			
Dragage sédiments	Physique	Sédiments dragués	Remise en suspension	Colonne d'eau	Conditions hydrodynamiques et hydrosédimentologiques	Faune Humain Flore Particularité	Prise en compte des réponses appréhendées déterminées dans la littérature pour chacun des récepteurs ciblés	Les sédiments remis en suspension dans la colonne d'eau lors du dragage atteindront le site de fraie de quelques espèces de poissons situé en aval du site de dragage en quantité suffisante pour affecter de façon significative son potentiel.
		Bruit	Diffusion	Air ambiant		Faune Humain		Le bruit émis lors des activités de dragage affectera le bien-être des travailleurs sur place et des résidents localisés à proximité du site des travaux.
	Chimique	Contaminants (adsorbés aux sédiments dragués)	Remise en suspension	Colonne d'eau	Conditions hydrodynamiques et hydrosédimentologiques	Humain Faune Flore Particularité	Prise en compte des réponses appréhendées déterminées dans la littérature pour chacun des récepteurs ciblés	Les contaminants remis en suspension dans la colonne d'eau lors du dragage (adsorbés aux particules ou en solution) seront absorbés par les organismes du milieu en quantité suffisante pour provoquer des effets aigus.
		Contaminants (désorption du sédiment et diffusion)	Complexation Réadsorption Libération de substances naturelles potentiellement toxiques	Colonne d'eau	Conditions hydrodynamiques et hydrosédimentologiques	Faune Flore Humain Particularité		Les contaminants remis en suspension dans la colonne d'eau lors du dragage (adsorbés aux particules ou en solution) et absorbés par les organismes du milieu seront bioaccumulés par une espèce exploitée (particularité) de façon à la rendre impropre à la consommation humaine.
			Volatilisation	Air ambiant	Dispersion	Faune Flore Humain Particularité		Les contaminants associés aux sédiments dragués seront volatilisés dans l'air ambiant en concentration suffisante pour affecter la santé des travailleurs sur place.

Tableau C-2 Exemple de modèle conceptuel applicable au site de dragage après la fin des travaux

Source	Agent stressueur		Écosystème			Réponse appréhendée	Exemple d'hypothèse d'impact	
	Après les travaux	Mécanisme	Composante abiotique	Mécanisme	Récepteur			
Dragage sédiments	Physique	Sédiments dragués en suspension	Dispersion et sédimentation	Colonne d'eau	Conditions hydrodynamiques et hydrosédimentologiques	Faune Humain Flore Particularité	Prise en compte des réponses appréhendées déterminées dans la littérature pour chacun des récepteurs ciblés	Les sédiments remis en suspension dans la colonne d'eau lors du dragage atteindront le site de fraie de quelques espèces de poissons situé en aval du site de dragage en quantité suffisante pour affecter de façon significative son potentiel.
		Sédiments non dragués	Exposition des sédiments	Sédiments Eaux interstitielles	Conditions hydrosédimentologiques	Faune Flore Particularité		La granulométrie des sédiments en place exposés suite au dragage ne permet pas une recolonisation du milieu par une communauté benthique diversifiée.
	Chimique	Contaminants (adsorbés aux sédiments dragués)	Dispersion et sédimentation	Colonne d'eau	Transport par courant	Humain Faune Flore Particularité	Prise en compte des réponses appréhendées déterminées dans la littérature pour chacun des récepteurs ciblés	Les contaminants remis en suspension dans la colonne d'eau lors du dragage (adsorbés aux particules ou en solution) seront absorbés par les organismes du milieu en quantité suffisante pour provoquer des effets chroniques.
		Contaminants (désorption du sédiment et diffusion)	Complexation Réadsorption Autres	Colonne d'eau	Conditions hydrodynamiques et hydrosédimentologiques Physico-chimie du milieu			
			Volatilisation	Air ambiant	Dispersion			
	Contaminants (sédiments non dragués)	Exposition des sédiments	Sédiments Eaux interstitielles	Conditions hydrosédimentologiques Physico-chimie du milieu				

Tableau C-3 Exemple de modèle conceptuel applicable au site de dépôt pendant les travaux de dépôt de sédiments en eau libre

Source	Agent stressueur		Écosystème			Réponse appréhendée	Exemple d'hypothèse d'impacts	
	Pendant les travaux	Mécanisme	Composant e abiotique	Mécanisme	Récepteur			
Dépôt ou confinement de sédiments contaminés en eau libre	Physique	Sédiments largués	Dispersion	Colonne d'eau	Conditions hydrodynamiques	Faune Humain Flore Particularité	Prise en compte des réponses appréhendées déterminées dans la littérature pour chacun des récepteurs ciblés	Les sédiments remis en suspension dans la colonne d'eau lors du dépôt atteindront des concentrations pouvant colmater les branchies des poissons situés en aval du site de largage provoquant une mortalité aiguë de ceux-ci.
			Sédimentation	Sédiments récepteurs	Conditions hydrosédimento-logiques	Faune Humain Flore Particularité		Les sédiments se déposeront en partie sur un site de fraie ce qui provoquera une diminution significative de sa productivité.
		Bruit	Diffusion	Air ambiant	Topographie	Faune Humain		Le bruit émis lors des activités de dépôt affectera le bien-être des résidents localisés à proximité du site des travaux
	Chimique	Contaminants (adsorbés aux sédiments dragués)	Dispersion	Colonne d'eau	Conditions hydrodynamiques et hydrosédimento-logiques	Humain Faune Flore Particularité	Prise en compte des réponses appréhendées déterminées dans la littérature pour chacun des récepteurs ciblés	Les contaminants remis en suspension dans la colonne d'eau lors du largage (adsorbés aux particules ou en solution) seront absorbés par les organismes du milieu en quantité suffisante pour provoquer des effets aigus.
		Contaminants (désorption du sédiment et diffusion)	Complexation Réadsorption Libération de substances naturelles potentiellement toxiques	Colonne d'eau	Conditions hydrodynamiques et hydrosédimento-logiques Physico-chimie du milieu	Faune Flore Humain Particularité		
			Volatilisation	Air ambiant	Dispersion	Faune Flore Humain Particularité		Les contaminants associés aux sédiments dragués seront volatilisés dans l'air ambiant lors du largage en concentration suffisante pour affecter la santé des travailleurs sur place.

Tableau C-4 Exemple de modèle conceptuel applicable au site de dépôt après la fin des travaux de dépôt de sédiments en eau libre

Source	Agent stressueur		Écosystème			Réponse appréhendée	Exemple d'hypothèse d'impacts	
	Après les travaux	Mécanisme	Composante abiotique	Mécanisme	Récepteur			
Dépôt en eau libre	Physique	Sédiments déposés	Transport	Colonne d'eau	Conditions hydrodynamiques	Faune Humain Flore Particularité	Prise en compte des réponses appréhendées déterminées dans la littérature pour chacun des récepteurs ciblés	La granulométrie des sédiments au site de dépôt ne permet pas une recolonisation du milieu par une communauté benthique diversifiée.
	Physique et chimique	Sédiments déposés	Exposition des sédiments	Sédiments Eaux interstitielles	Conditions hydrosédimento-logiques	Faune Flore Particularité	Prise en compte des réponses appréhendées déterminées dans la littérature pour chacun des récepteurs ciblés	La nature chimique et physique des matériaux de dragage déposés permettra la recolonisation du milieu et entraînera des effets néfastes pour les organismes qui y reprendront place. Les sédiments transportés en aval lors du largage se seront déposés sur une frayère ce qui provoquera une diminution significative de sa productivité (colmatage et toxicité sur stades sensibles). Les sédiments transportés en aval lors du largage se seront déposés sur un site d'alevinage d'une espèce de poisson valorisée (pour quelque raison que ce soit) en quantité suffisante pour provoquer des effets chroniques diminuant les taux de survie et de reproduction de cette population de poisson.

Tableau C-5 Exemple de modèle conceptuel applicable aux activités de recouvrement de sédiments en place

Source	Agent stressueur		Écosystème			Réponse appréhendée	Exemple d'hypothèse d'impacts	
	Pendant les travaux	Mécanisme	Composant e abiotique	Mécanisme	Récepteur			
Recouvrement de sédiments contaminés en eau libre	Physique	Sédiments recouverts	Remise en suspension et transport pendant le placement des matériaux	Colonne d'eau	Conditions hydrodynamiques et hydrosédimentologiques	Faune Humain Flore Particularité	Prise en compte des réponses appréhendées déterminées dans la littérature pour chacun des récepteurs ciblés.	Les sédiments remis en suspension dans la colonne d'eau lors du dépôt atteindront des concentrations pouvant colmater les branchies des poissons situés en aval du site de largage provoquant une mortalité aiguë de ceux-ci. La granulométrie des matériaux mis en place pour le recouvrement ne permet pas une recolonisation du milieu par une communauté benthique diversifiée.
			Autres mécanismes liés à la technologie utilisée	Colonne d'eau	Conditions hydrodynamiques et hydrosédimentologiques	Faune Humain Flore Particularité		
	Chimique	Contaminants (adsorbés aux sédiments déposés)	Remise en suspension et transport pendant le placement des matériaux	Colonne d'eau	Conditions hydrodynamiques et hydrosédimentologiques	Faune Humain Flore Particularité		
			Contaminants (désorption du sédiment et diffusion)	Complexation Réadsorption	Colonne d'eau	Conditions hydrodynamiques et hydrosédimentologiques Physico-chimie du milieu		

Tableau C-6 Exemple de modèle conceptuel applicable au site de recouvrement après la fin des travaux de recouvrement de sédiments

Source	Agent stressueur		Écosystème			Réponse appréhendée	Exemple d'hypothèse d'impacts	
	Après les travaux	Mécanisme	Composante abiotique	Mécanisme	Récepteur			
Recouvrement de sédiments contaminés en eau libre	Physique	Sédiments recouverts	Bioturbation et érosion provoquant un bris du matériel de recouvrement et une fuite	Colonne d'eau	Conditions hydrodynamiques et hydrosédimentologiques	Faune Humain Flore Particularité	Prise en compte des réponses appréhendées déterminées dans la littérature pour chacun des récepteurs ciblés.	Les matériaux utilisés pour le recouvrement des sédiments contaminés n'assurent pas une protection contre les conditions hydrodynamiques du cours d'eau, au point d'observer à moyen terme une dispersion et une accumulation de sédiments contaminés en aval.
	Chimique	Contaminants (désorption des sédiments recouverts)	Diffusion	Colonne d'eau	Conditions hydrodynamiques et hydrosédimentologiques	Faune Humain Flore Particularité	Prise en compte des réponses appréhendées déterminées dans la littérature pour chacun des récepteurs ciblés.	Les contaminants dispersés en aval (adsorbés aux particules ou en solution) en raison de l'érosion du site de recouvrement seront absorbés par les organismes du milieu en quantité suffisante pour provoquer des effets aigus.

Tableau C-7 Exemple de modèles conceptuels complémentaires proposés lors du dépôt ou du confinement en berge

Source	Agent stressueur		Écosystème			Réponse appréhendée	Exemple d'hypothèse d'impacts	
	Pendant les travaux	Mécanisme	Composant e abiotique	Mécanisme	Récepteur			
Dépôt ou confinement en berge	Physique	Sédiments déposés	Perte	Eaux de surface	Conditions hydrodynamiques et hydrosédimentologiques	Faune Humain Flore Particularité	Prise en compte des réponses appréhendées déterminées dans la littérature pour chacun des récepteurs ciblés.	La quantité de particules fines rejetées au cours d'eau par l'émissaire de traitement du bassin de décantation des sédiments, qui sert d'enceinte de confinement des sédiments contaminés, excède le niveau recommandé pour la protection de la vie aquatique.
	Chimique	Contaminants (adsorbés aux sédiments dragués)	Perte	Eaux de surface	Conditions hydrodynamiques et hydrosédimentologiques	Faune Humain Flore Particularité	Prise en compte des réponses appréhendées déterminées dans la littérature pour chacun des récepteurs ciblés.	Des contaminants considérés comme bioaccumulables et persistants percolent à travers l'enceinte de confinement des sédiments contaminés, ce qui présente un risque inacceptable pour le milieu aquatique.

Tableau C-8 Exemple de modèles conceptuels complémentaires lors d'un dépôt en milieu terrestre

Source	Agent stressueur		Écosystème			Réponse appréhendée	Exemple d'hypothèse d'impacts	
	Pendant les travaux	Mécanisme	Composante abiotique	Mécanisme	Récepteur			
Dépôt et confinement en milieu terrestre	Physique	Sédiments déposés	Transport aérien	Atmosphère	Conditions météorologiques	Faune Humain Flore Particularité	Prise en compte des réponses appréhendées déterminées dans la littérature pour chacun des récepteurs ciblés.	La population d'un secteur résidentiel à proximité des travaux est incommodée par les poussières générées et transportées dans l'atmosphère par les vents à partir du site d'assèchement des sédiments.
		Bruit	Diffusion	Air ambiant	Topographie	Faune Humain		La machinerie et les véhicules utilisés pour le dragage et le transport des sédiments génèrent des bruits qui perturbent un lieu touristique en pleine période d'achalandage.
	Chimique	Contaminants (adsorbés aux sédiments déposés)	Transport aérien	Air ambiant	Conditions météorologiques	Humain Faune Flore Particularité	Prise en compte des réponses appréhendées déterminées dans la littérature pour chacun des récepteurs ciblés	La quantité des contaminants (adsorbés aux poussières) respirés par la population du secteur résidentiel à proximité, excède le niveau jugé acceptable pour la santé humaine.
		Contaminants	Désorption du sédiment et diffusion ou percolation	Eaux souterraines	Conditions hydrodynamiques et hydrosédimentologiques Physico-chimie du milieu	Humain Faune Flore Particularité		La quantité des contaminants retrouvés dans l'eau d'un puits d'échantillonnage installé à proximité, suite au transport des contaminants dans le sol, excède le critère acceptable pour la santé humaine.
				Eaux de ruissellement (de la digue ou du déversoir)	Conditions météorologiques	Humain Faune Flore Particularité		
	Sol adjacent			Conditions géochimiques	Humain Faune Flore Particularité			

ANNEXE D

Éléments du plan de caractérisation

Tableau D-1 Exemples de liens entre le paramètre d'évaluation, l'outil de relation, les paramètres de mesure et les seuils d'action

Hypothèse d'impacts vérifiable	Paramètre d'évaluation	Paramètre de mesure	Outil de relation	Seuils d'action
La nature chimique et physique des matériaux de dragage déposés permettra la recolonisation du milieu et entraînera des effets néfastes pour les organismes qui y reprendront place.	La nature chimique et physique des matériaux de dragage déposés crée des effets néfastes pour les organismes.	Concentration de cadmium dans les sédiments	Méthodologie de dérivation des critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec (Environnement Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2007 ¹)	1,7 mg/kg p.s.
		Concentration de B(a)P dans les sédiments		0,15 mg/kg p.s.
Les contaminants remis en suspension dans la colonne d'eau lors du dragage (adsorbés aux particules sédimentaires ou en solution) seront absorbés par les organismes du milieu en quantité suffisante pour provoquer des effets potentiels chroniques.	Les contaminants remis en suspension dans la colonne d'eau seront présents en concentration suffisante pour provoquer des effets aigus chez les organismes planctoniques.	Concentration des contaminants dans la colonne d'eau	Méthodologie de développement des critères de qualité de l'eau de surface au Québec (MDDEP, 2007 ²)	Critères de protection de la vie aquatique (toxicité aiguë) pour chaque contaminant.

¹ Environnement Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (2007). *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration*. 41 pages.

² MDDEP (2007). *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement (http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.htm#juillet)

		Test d'élutriation Essais de toxicité aiguë sur l'élutriat : <i>P. subcapitata</i> <i>D. magna</i> <i>B. calyciflorus</i>	Aucun	Réponse statistiquement supérieure à la limite de détection pour au moins un essai de toxicité.
--	--	--	-------	---

Tableau D-2 Exemple de lien entre une hypothèse d'impacts vérifiable, un paramètre d'évaluation et des paramètres de mesure pour des activités de surveillance ou de suivi

Hypothèse d'impacts vérifiable	Paramètre d'évaluation	Paramètre de mesure	
		Surveillance	Suivi
Des sédiments remis en suspension dans la colonne d'eau lors des travaux de dragage atteindront un site de fraie situé à l'aval du site de dragage en quantité suffisante pour affecter de façon significative son potentiel d'utilisation par quelques espèces de poissons.	Les sédiments remis en suspension dans la colonne d'eau lors du dragage atteindront le site de fraie de la perchaude situé à 5 km en aval du site de dragage en quantité suffisante pour affecter de façon significative la reproduction de ce poisson.	Au site des travaux : Physique : MES, turbidité, régime sédimentologique	Au site de fraie : Physique : MES, turbidité, colmatage du site de fraie Biologique : effets des MES sur la survie des alevins

Dans cet exemple, le paramètre d'évaluation représente une traduction opérationnelle de l'hypothèse d'impacts vérifiable en ciblant un site de fraie et un récepteur en particulier. Les paramètres de mesure pour la surveillance sont identifiés au site de dragage et sont essentiellement de nature physique. Un outil de relation pourrait être utilisé afin de prédire la concentration dans le milieu au site de fraie à partir de la concentration dans le milieu au site de dragage (ensemble « paramètre de mesure/outil de relation »). Pour le suivi, les paramètres de mesure sont obtenus au site de fraie et sont de nature physique et biologique. Ces paramètres de mesure permettent de vérifier la justesse de la modélisation.

Tableau D-3 Exemples de paramètres de mesure physiques, chimiques, toxicologiques et biologiques

Catégorie	Paramètre de mesure
Physiques	<ul style="list-style-type: none"> • Bathymétrie • Granulométrie des sédiments • Imagerie sonar ou tout autre moyen de vérifier les prévisions des modèles de transport des sédiments
Chimiques	<ul style="list-style-type: none"> • Analyses chimiques qualitatives (p. ex. odeur, couleur) et quantitatives des contaminants • Analyses chimiques qualitatives et quantitatives de certains contaminants dans les composantes environnementales (p. ex. dosage de résidus dans les tissus) • Analyses des formes ou des espèces chimiques en présence
Toxicologiques	<ul style="list-style-type: none"> • Toxicité des contaminants sur les composantes environnementales de l'écosystème évaluée à l'aide de tests de toxicité en laboratoire
Biologiques	<ul style="list-style-type: none"> • Bioaccumulation chez les organismes benthiques • Mesures in situ de l'activité exoenzymatique de la communauté bactérienne • Relevé des communautés benthiques • Variables intégratives des effets au niveau des communautés • Indice de condition des moules en cage

Tableau D-4 Critères ou seuils d'action liés aux composantes de l'environnement

Composante de l'environnement	Critères/seuils d'action
Sédiments	<ul style="list-style-type: none"> • Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration (Environnement Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 2007¹) • Normes et critères de qualité des sédiments marins définis dans les Lignes directrices nationales relatives à la surveillance des lieux utilisés pour l'immersion en mer de déblais de dragage et d'excavation (Chevrier et Topping, 1998²) • Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement (CCME, 2003³) (http://www.ccme.ca/assets/pdf/rev_rcqe_tableau_7.0_f.pdf) • Granulométrie similaire aux stations de référence
Eaux de surface	<ul style="list-style-type: none"> • Critères de qualité de l'eau de surface au Québec (MDDEP, http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.htm#juillet) • Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement (CCME, 2003) (http://www.ccme.ca/assets/pdf/rev_rcqe_tableau_7.0_f.pdf) • Pourcentage d'augmentation par rapport aux stations de référence
Eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> • Critères applicables aux eaux souterraines de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MENV, 1999⁴) (http://www.mddep.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/annexe_2_grille_eaux.htm) • Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement (CCME, 2003) (http://www.ccme.ca/assets/pdf/rev_rcqe_tableau_7.0_f.pdf)
Eau potable	<ul style="list-style-type: none"> • Norme d'eau potable/d'eaux brutes (R.R.Q., 1981, c.Q-2, r. 40⁵) • Contraintes technologiques de la station de filtration
Faune/végétation	<ul style="list-style-type: none"> • Diversité/abondance par rapport aux stations de référence ou état initial • Fonction de l'habitat (aire de reproduction, d'alimentation, etc.) • Toxicité par rapport aux stations de référence • Bioaccumulation par rapport aux stations de référence
Air	<ul style="list-style-type: none"> • Normes d'air ambiant (R.R.Q., 1981, c.Q-2, r. 38⁶) • Critères de qualité de l'air (MENV, 2002⁷)

¹ Environnement Canada et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (2007). *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration*. 41 pages.

² Chevrier, A et P.A Topping (1998). *Lignes directrices nationales relatives à la surveillance des lieux utilisés pour l'immersion en mer de déblais de dragage et d'excavation*, Environnement Canada, Division du milieu marin, 29 pages.

³ CCME – Conseil canadien des ministres de l'environnement (2003). *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*, Conseil canadien des ministres de l'environnement, 1300 pages. (http://www.ccme.ca/assets/pdf/rev_rcqe_tableau_7.0_f.pdf)

⁴ MENV (1999). *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés*. Ministère de l'environnement du Québec, Service des lieux contaminés, Les Publications du Québec, 120 pages.

⁵ *Règlement sur la qualité de l'eau potable*

⁶ *Règlement sur la qualité de l'atmosphère*

⁷ MENV – Ministère de l'Environnement du Québec (2002). *Critères de qualité de l'air – Fiches synthèses*. Ministère de l'Environnement du Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, mai 2002, 271 pages.

Sols	<ul style="list-style-type: none"> • Normes du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (R.R.Q., 1981, c.Q-2, r. 37⁸) • Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement (CCME, 2003) (http://www.ccme.ca/assets/pdf/rev_rcqe_tableau_7.0_f.pdf)
Milieu de travail	<ul style="list-style-type: none"> • Normes/doses d'exposition (Règlement sur la qualité du milieu de travail (R.R.Q., c.S-2.1, r. 11⁹))
Milieu sonore	<ul style="list-style-type: none"> • Niveaux de bruit maximaux en fonction du zonage
Rejets aqueux	<ul style="list-style-type: none"> • Normes municipales de rejets dans les réseaux d'égouts pluviaux, unitaires ou domestiques
Rejets solides	<ul style="list-style-type: none"> • Lois, règlements et directives provinciales en matière de gestion des matières résiduelles
Rejets atmosphériques	<ul style="list-style-type: none"> • Normes d'émissions atmosphériques (lois et règlements provinciaux et municipaux)

⁸ Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains

⁹ Règlement sur la qualité du milieu de travail

ANNEXE E

Éléments pour l'élaboration du plan de caractérisation

Sélection des stations d'échantillonnage

Les stations de référence doivent être sélectionnées de manière à mettre en évidence toute autre source de perturbation potentielle pouvant influencer les caractéristiques des variables mesurées aux stations de surveillance ou de suivi. La conception optimale d'une étude inclut également une référence temporelle, c'est-à-dire des données sur le site à l'étude avant le début des activités (état de référence). Malheureusement, il n'est pas toujours possible de générer ces données avant les activités de dragage ou de gestion des sédiments.

Il est généralement facile de localiser les stations de référence pour les composantes ou les paramètres physiques ou chimiques. Par exemple, pour mesurer les changements de la qualité des eaux de surface ou souterraines, on peut choisir une ou deux stations en amont et en aval de l'aire des travaux, par rapport au sens de l'écoulement des eaux. Pour évaluer la qualité de l'air, on peut choisir de deux à quatre stations situées si possible en périphérie, à l'extérieur de la zone d'influence.

Par contre, le choix des stations de référence pour les composantes biologiques s'avère plus complexe. Ainsi, pour mesurer les impacts au niveau de la mise en dépôt des matériaux de dragage sur les communautés biologiques, les stations de référence doivent être choisies en tenant compte des facteurs suivants (Germano *et coll.*, 1994) :

- les stations de référence doivent avoir la même structure de communautés biologiques que le site de dépôt, telle que mesurée dans les études d'état de référence de l'écosystème;
- les sédiments doivent présenter les mêmes caractéristiques physico-chimiques que celles du site de dépôt;
- les stations de référence et celles du site de dépôt doivent être localisées à des profondeurs comparables et le plus près possible les unes des autres, tout en s'assurant que les stations de référence soient situées à l'extérieur de la zone d'influence. Les stations de référence doivent cependant être situées en retrait des mouvements de la masse d'eau au site de dépôt.

Le nombre de stations de référence requis est déterminé en fonction de leur représentativité ainsi que de l'ampleur du plan d'échantillonnage. Dans le cas d'une mise en dépôt en eau libre, plusieurs sites de référence peuvent être nécessaires lorsque la bathymétrie et la géochimie des sédiments au lieu de dépôt et hors du lieu de dépôt sont différentes.

Pour la surveillance des matières en suspension (MES) à un site de dragage, les stations d'échantillonnage pour la qualité des eaux sont requises près des zones sensibles et distribuées à plusieurs endroits dans le panache de dispersion des MES. Au niveau des sites de dépôt en milieu aquatique, les stations choisies afin d'assurer la surveillance de la qualité de l'eau doivent être échantillonnées avant le début des travaux afin de déterminer la variabilité naturelle des paramètres étudiés, en particulier lors de conditions météorologiques et hydrodynamiques perturbant le milieu de façon significative. Les périodes de circulation intense de navires doivent également être considérées comme un élément perturbateur. Ces aspects peuvent également être vérifiés pour les zones de référence.

Dans le contexte d'un programme de suivi, le plan d'échantillonnage demeure toutefois évolutif.

Détermination du nombre d'échantillons

Le nombre d'échantillons à prélever à chaque station dépend de l'hétérogénéité spatiale et temporelle de la variable à mesurer. Un nombre minimal d'échantillons doit être établi en fonction des paramètres statistiques utiles à l'analyse. Le processus de définition des objectifs de qualité des données est fort utile pour cette détermination.

Établissement de la fréquence de prélèvement

La fréquence de prélèvement dépend de plusieurs facteurs dont notamment l'incertitude entourant la technologie utilisée pour le dragage ou la gestion des sédiments, ou encore celle entourant la stabilité du site de mise en dépôt.

Choix des méthodes d'analyse sur le terrain et en laboratoire

Cette activité vise à choisir la méthode analytique associée à l'ensemble « paramètres de mesure/outil de relation » précédemment sélectionné. En raison des nombreux facteurs à considérer pour la sélection des analyses et l'interprétation des données brutes, il est difficile d'établir, à priori, une liste de critères de sélection. Le jugement professionnel joue donc un rôle important dans ce choix. Cependant, les critères retenus doivent au minimum permettre d'établir la pertinence de la donnée en fonction du paramètre de mesure visé et de juger de la qualité des renseignements en fonction des objectifs de qualité définis au programme d'assurance et de contrôle de la qualité.

Le processus de planification de l'échantillonnage doit comprendre la sélection des méthodes d'analyse (incluant la détermination des seuils de détection), les volumes d'échantillons à prélever, ainsi que les méthodes de conservation des échantillons. Le *Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime* (Environnement Canada, 2002a, 2002b) et le *Guide de caractérisation physico-chimique et toxicologique des sédiments* (CEAEQ, en préparation) fournissent des renseignements utiles dans le cadre de cette activité.

Des outils de dépistage (analyses, tests, etc.) peuvent aussi permettre d'acquérir de façon efficace et économique de nombreuses données, soit en délimitant rapidement le secteur problématique à évaluer (p. ex., pour déterminer l'étendue de la contamination) ou en évaluant l'efficacité des travaux de restauration (p. ex., pour déterminer la couche de sédiments à draguer). Lorsque le secteur à évaluer a été délimité au moyen d'outils de dépistage, une stratégie d'échantillonnage peut ensuite confirmer les résultats du dépistage (CCME, 1993a, 1993b) et permettre une caractérisation plus précise.

Pour ce qui est des analyses définitives (par opposition aux analyses de dépistage), la détermination du nombre d'échantillons à analyser doit être effectuée soigneusement en fonction du budget disponible et en prenant en considération qu'une logistique de conservation, de transport et de prétraitement des échantillons exige plus de manipulations et s'avère conséquemment plus coûteuse.

Identification des procédures d'expédition et des modes de conservation des échantillons

En fonction des différentes analyses devant être réalisées sur les échantillons prélevés, il est important de bien choisir des modes de conservation de ces échantillons afin d'en préserver l'intégrité. Il est tout aussi important que les procédures d'expédition des échantillons jusqu'aux différents laboratoires soient adéquates, ce qui inclut l'identification et l'emballage des échantillons. Il est donc primordial que les communications entre les équipes d'échantillonnage et les équipes de laboratoire soient bonnes et ce, dès la phase de planification des travaux. Le *Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime* (Environnement Canada, 2002a, 2002b), le *Guide d'analyse physico-chimique et toxicologique des sédiments* (MDDELCC et EC, en préparation) ainsi que les documents du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME, 1993a, 1993b) fournissent des renseignements utiles dans le cadre de cette activité.

Choix des équipements et des procédures d'échantillonnage

Les équipements et les procédures d'échantillonnage doivent être choisis en tenant compte des conditions de terrain qui prévalent aux stations d'échantillonnage, des caractéristiques des échantillons, du type, du nombre et de la fréquence de prélèvement, des méthodes analytiques retenues, etc. Le *Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime* (Environnement Canada, 2002a, 2002b) et le *Guide d'analyse physico-chimique et toxicologique des sédiments* (MDDELCC et EC, en préparation) fournissent des renseignements utiles dans le cadre de cette activité.

Mise en place du programme de santé et sécurité pour les travailleurs

Les programmes de santé et de sécurité au travail doivent préciser les exigences relatives à la protection individuelle (lunettes, bottes, etc.) ainsi que les dispositifs de surveillance de l'exposition des travailleurs à certains produits chimiques. Le document intitulé *Guide de sécurité pour les inspecteurs d'Environnement Canada* (1996) présente de bons exemples de mesures de sécurité pour le personnel chargé du prélèvement des échantillons.

Bibliographie

- CCME (1993a). *Guide pour l'échantillonnage, l'analyse des échantillons et la gestion des données des lieux contaminés. Volume 1 : Rapport principal*, Conseil canadien des ministres de l'environnement, Rapport CCME EPC-NCS62F, décembre 1993.
- CCME (1993b). *Guide pour l'échantillonnage, l'analyse des échantillons et la gestion des données des lieux contaminés. Volume II : Sommaire des méthodes d'analyse*. Rapport du Conseil canadien des ministres de l'environnement, EPC-NCS66F, décembre 1993.
- Environnement Canada (2002a). *Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime. Volume 1, Directives de planification*. Direction de la protection de l'environnement, Environnement Canada, 105 p. (Volume - Navigation – Phase III).
- Environnement Canada (2002b). *Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime. Volume 2, Manuel du praticien de terrain*.

Direction de la protection de l'environnement, Environnement Canada, 106 p. (Volume - Navigation – Phase III).

Environnement Canada (1996). *Guide de sécurité pour les inspecteurs – Guide à l'intention des inspecteurs de terrain d'Environnement Canada*. Bureau de l'application de la loi, Service de la protection de l'environnement, Environnement Canada

Germano, J.D., Rhoads, D.C. et Lutz, J.D. (1994). *An Integrated, Tiered Approach to Monitoring and Management of Dredged Material Disposal Sites in the New England Region*. Rapport préparé par Science Applications International Corporation (SAIC) for U.S. Army Corps of Engineers, New England Division, Disposal Area Monitoring Systems (DAMOS) Contribution 87.

MDDELCC – Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec et Environnement Canada. En préparation. *Guide de caractérisation physico-chimique et toxicologique des sédiments*. Plan d'Action Saint-Laurent : Environnement Canada, Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec. Titre temporaire, en préparation.

ANNEXE F

Exemples de mesures d'atténuation

Tableau F-1 Exemples de mesures d'atténuation concernant les voies de migration des contaminants dans la colonne d'eau et dans le milieu terrestre

Colonne d'eau	
<p>Réduction des concentrations de solides et des contaminants remis en suspension et en solution, et réduction de leur transport par advection par les courants</p>	<p>Dragage/transport</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Limiter les travaux aux moments propices de la marée ou du cycle hydrologique 2. Réduction de la durée et du taux de dragage 3. Réduction des profondeurs de coupe 4. Optimisation de la vitesse du désagrégateur avec la puissance de la pompe 5. Augmentation de la puissance de la pompe aspirante 6. Pose d'un capot étanche près de la tête du désagrégateur 7. Amélioration des joints d'étanchéité des bennes mécaniques, des barges ou des conduites de refoulement et des bennes/wagons ou citernes utilisées pour le transport des matériaux de dragage 8. Pose d'écrans/rideaux de protection (membranes imperméables, cloisons de palplanches, rideaux à bulles) au site des travaux ou près des zones sensibles 9. Interdiction d'utiliser la surverse au moment du remplissage des barges/wagons <p>Dépôt/confinement des matériaux en eaux libres</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Limiter les travaux aux moments propices de la marée ou du cycle hydrologique 2. Réduction du volume des matériaux à chaque décharge 3. Installation de diffuseurs submergés à l'extrémité des conduites 4. Recouvrement des sédiments contaminés avec des matériaux propres 5. Dépôt des sédiments dans des sacs en géotextile dans les barges/chalands 6. Considérer l'utilisation de barges/chalands au lieu des conduites de refoulement <p>Dépôt/confinement terrestre</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Réduction des débits hydrauliques des matériaux déposés 2. Ajout de floculants ou barrières physiques pour améliorer la sédimentation 3. Vérification du fonctionnement ou installation d'un système de traitement physicochimique des effluents

Milieu terrestre	
<p>Réduction des concentrations de contaminants dans les rejets gazeux, liquides et solides; réduction des risques de migration de contaminants dans l'air, les sols, les eaux souterraines et les réseaux d'égouts et réduction des voies d'exposition des milieux naturels et des humains</p>	<p>Dépôt/confinement terrestre</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Maintien des sédiments sous l'eau ou maintenir humide la couche de surface durant toute la journée du confinement 2. Amélioration de l'étanchéité des digues 3. Recouvrement des sédiments contaminés avec des matériaux propres ou pose de membranes imperméables 4. Plantation d'écrans de végétation ou érection de bermes en terre ceinturant le site de dépôt <p>Traitement des sédiments contaminés</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Réduction des débits traités 2. Vérification du captage des rejets gazeux, liquides et solides et de leur acheminement vers des équipements d'épuration 3. Vérification du fonctionnement des équipements d'épuration selon les spécifications du manufacturier 4. Ajout de systèmes d'épuration complémentaires 5. Réexamen du choix des composantes technologiques de l'ensemble du procédé de traitement

Source : tiré de Michaud, J.R. (2000). *Programme de surveillance et de suivi environnemental de projets de dragage et de gestion des sédiments. Démarche de conception et de mise en œuvre*. Environnement Canada, Direction de la protection de l'environnement, Région du Québec, Section Éco-innovation technologique. Rapport 217 pages.

ANNEXE G

Glossaire

Adsorption : Fixation superficielle quasi réversible d'une substance liquide ou gazeuse (substance adsorbée) à la surface d'un support solide (support adsorbant).

Advection : Transport d'énergie (thermique) ou de matière (chimique) par déplacement physique d'un fluide caloporteur (air ou eau). L'advection constitue souvent le mécanisme dominant, face à d'autres comme la diffusion (chimique) ou le rayonnement (thermique).

Appel d'offres : Procédure amenant un certain nombre d'entreprises aptes à réaliser un projet à préparer une offre pour un ensemble bien défini de tâches d'un projet.

Assainissement : En liaison avec les sédiments de fond contaminés, élimination ou atténuation des effets de la contamination par traitement, immobilisation, extraction ou d'autres types d'opération.

Autorité fédérale : Pour l'application de la LCEE (2012), a) Ministre fédéral; b) agence fédérale, société d'État mère au sens du paragraphe 83(1) de la Loi sur la gestion des finances publiques ou autre organisme constitué sous le régime d'une loi fédérale et tenu de rendre compte au Parlement de ses activités par l'intermédiaire d'un ministre fédéral; c) ministère ou établissement public mentionnés aux annexes I et II de la *Loi sur la gestion des finances publiques*; d) tout autre organisme mentionné à l'annexe 1. Sont exclus le conseil exécutif et les ministres du Yukon, des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut, ainsi que les ministères et les organismes de l'administration publique de ces territoires, tout conseil de bande au sens donné à « conseil de la bande » dans la *Loi sur les Indiens*, Exportation et développement Canada et l'Office d'investissement du régime de pensions du Canada. Est également exclue toute société d'État qui est une filiale à cent pour cent au sens du paragraphe 83(1) de la *Loi sur la gestion des finances publiques*, commission portuaire constituée par la *Loi sur les commissions portuaires* ou société sans but lucratif qui a conclu une entente en vertu du paragraphe 80(5) de la *Loi maritime du Canada*, à moins qu'elle ne soit mentionnée à l'annexe 1.

Autorité responsable : Pour l'application de la LCEE (2012), l'autorité ci-après est l'autorité responsable à l'égard d'un projet désigné devant faire l'objet d'une évaluation environnementale : a) la Commission canadienne de sûreté nucléaire, s'agissant d'un projet désigné qui comprend des activités régies par la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* et liées à cette commission selon ce qui est précisé dans le règlement pris en vertu de l'alinéa 84a) ou l'arrêté pris en vertu du paragraphe 14(2); b) l'Office national de l'énergie, s'agissant d'un projet désigné qui comprend des activités régies par la *Loi sur l'Office national de l'énergie* ou la *Loi sur les opérations pétrolières au Canada* et liées à cet office selon ce qui est précisé dans le règlement pris en vertu de l'alinéa 84a) ou l'arrêté pris en vertu du paragraphe 14(2); c) l'autorité fédérale exerçant des fonctions de réglementation et pouvant tenir des audiences publiques, prévue par règlement pris en vertu de l'alinéa 83b), s'agissant d'un projet désigné qui comprend des activités liées à cette autorité selon ce qui est précisé dans le règlement pris en vertu de l'alinéa 84a) ou l'arrêté pris en vertu du paragraphe 14(2); d) l'Agence, s'agissant d'un projet désigné qui comprend des activités liées à celle-ci selon ce qui est précisé dans le règlement pris en vertu de l'alinéa 84a) ou l'arrêté pris en vertu du paragraphe 14(2).

Benne : Appareil utilisé pour prélever des sédiments. Consiste généralement soit en une paire de mâchoires qui se referment sur les sédiments, soit en un godet qui se retourne en mordant dans les sédiments lorsqu'il touche le fond.

Benthos : Ensemble des organismes aquatiques vivant sur le fond des mers, des rivières, des fleuves ou des lacs ou à proximité.

Bioaccumulation : Rétention sans cesse croissante d'une substance dans les tissus d'un organisme tout au long de son existence (le facteur de bioconcentration augmentant sans cesse).

Bioconcentration : Rétention d'une substance dans les tissus d'un organisme au point que la teneur des tissus en cette substance dépasse la teneur du milieu ambiant en cette substance, à un moment donné de la vie de cet organisme.

Biodégradable : Se dit d'une substance ou d'un produit susceptible d'être intégralement décomposé par des organismes vivants.

Bioessai (Syn. : Essai de toxicité, essai biologique) : a) Technique d'évaluation de l'effet biologique d'une substance contenue dans l'eau par l'observation des modifications d'une activité biologique; b) Essai au cours duquel une substance est mise en contact à une concentration donnée avec des organismes déterminés dans le but d'évaluer les effets toxiques de la substance sur eux.

Bioturbation : Transformation ou dégradation des sédiments sous l'action d'organismes aquatiques se déplaçant ou creusant des cavités à l'intérieur de ceux-ci.

BPC : Nom générique pour les biphényles polychlorés, composés organiques constitués de composés phénolés et d'atomes de chlore.

Cancérogène (ou carcinogène) : Désigne les substances provoquant l'apparition d'un cancer chez un organisme vivant.

Caractérisation : Identification précise des éléments distinctifs d'une substance, d'un milieu ou d'un processus.

Caractérisation physico-chimique : Analyse de sédiments ou d'eau interstitielle pour en déterminer les propriétés physico-chimiques ou les constituants (p. ex., le pH, la répartition granulométrique, la concentration des principaux ions, la capacité d'échange ionique, le potentiel d'oxydoréduction, la salinité et la teneur en ammoniac, en carbone organique total et en sulfures volatils totaux).

Carbone organique total (COT) : Mesure de la quantité de carbone dans un échantillon provenant de matières organiques seulement. Cet essai est effectué par la combustion de l'échantillon et le dosage du dioxyde de carbone produit.

Carotte : Échantillon de sédiments prélevé au moyen d'un carottier.

Carottier : Dispositif avec lequel on prélève une colonne de sédiments (carotte) dont l'analyse révèle la répartition chronologique ou verticale des caractéristiques physiques et chimiques des sédiments.

Composantes de l'environnement : Constituants du milieu naturel. Il s'agit habituellement des éléments suivants : air, eau, sol, relief, végétation, animaux, poissons et avifaune.

Composantes valorisées de l'écosystème : Tout élément de l'environnement jugé important par le promoteur, le public, les scientifiques et les gouvernements prenant part au processus d'évaluation. Tant les valeurs culturelles que les préoccupations scientifiques peuvent servir de critères pour évaluer l'importance de ces éléments.

Composé organique volatil (COV) : Tout composé de carbone à l'exception des oxydes de carbone, des carbures métalliques, des carbonates et des cyanures, susceptible d'être retrouvé dans l'atmosphère à pression et température ambiantes (p. ex. solvants organiques, hydrocarbures légers). La définition d'un composé organique volatil fait souvent référence à des méthodes d'échantillonnage et d'analyse particulières (p. ex. CUM, U.S. Environmental Protection Agency).

Composé organochloré : Hydrocarbure organique dans lequel existent un ou plusieurs atomes de chlore : composés typiques (HCB, HCH, dieldrine, DDT, BPC).

Conditions de base : Conditions de base qui existent avant la réalisation du projet et qui serviront de point de référence dans le cadre d'un programme de surveillance et de suivi environnemental.

Confinement : Actions correctrices qui impliquent la construction de barrières physiques pour prévenir la migration des contaminants des matrices. Dans le cas de sédiments ou de matériaux de dragage contaminés, placement de ceux-ci dans un dépôt confiné à terre ou situé près du rivage, où des digues ou d'autres ouvrages semblables isolent les matériaux des eaux environnantes, plans d'eau, eaux de surface, eaux souterraines, pendant la mise en dépôt.

Confinement aquatique : Dépôt immergé, non seulement recouvert mais également protégé latéralement parce que situé dans une dépression du fond ou à l'abri de digues immergées, afin d'éviter toute dispersion des matériaux sur le fond.

Contaminant : Corps contenu dans l'eau, l'air ou tout autre milieu, qui ne fait pas partie de la composition normale du milieu et qui lui donne un caractère de nocivité. Selon la *Loi de la qualité de l'environnement* du Québec (LQE), l'état de l'environnement lorsqu'on y trouve un polluant. Selon la LQE, résidu solide, liquide ou gazeux provenant d'activités industrielles, commerciales ou agricoles, détritiques, ordures ménagères, lubrifiant usagé, débris de démolition, rebut pathologique, cadavre d'animal, carcasse de véhicule automobile, pneus hors d'usage, déchet radioactif, contenant vide et rebut de toute nature à l'exclusion des résidus miniers. Selon la LQE, un contaminant ou un mélange de plusieurs contaminants présents dans l'environnement en concentration ou quantité supérieure au seuil permmissible déterminé par règlement du gouvernement ou dont la présence dans l'environnement est prohibée par règlement du gouvernement. Selon la LQE, une matière solide, liquide ou gazeuse, un micro-organisme, un son, une vibration, un rayonnement, une chaleur, une odeur, une radiation ou toute combinaison de l'un ou l'autre susceptible d'altérer de quelque manière la qualité de l'environnement.

Déchets : Résidus, matériaux, substances ou débris rejetés à la suite d'un processus de production, de fabrication ou d'utilisation.

Destruction de l'habitat du poisson : L'énoncé de politique sur la protection des pêches du MPO (octobre 2013) décrit la destruction de l'habitat du poisson comme suit : « dont l'envergure spatiale ou la durée est telle que les poissons ne peuvent plus utiliser cet habitat comme aire pour le fraie, l'alevinage, la croissance, l'alimentation ou comme couloir de migration afin de compléter un ou plusieurs de leurs processus vitaux. »

Domage sérieux à tout poisson : L'énoncé de politique sur la protection des pêches du MPO (octobre 2013) décrit la détérioration de l'habitat du poisson comme : « tout changement dans l'habitat du poisson qui diminue à jamais sa capacité à soutenir un ou plusieurs processus vitaux du poisson, mais n'élimine pas complètement l'habitat. »

Développement durable : Ensemble des pratiques favorisant un développement des ressources de manière à satisfaire les besoins de la génération actuelle sans compromettre la capacité des générations futures de satisfaire les leurs. Selon la LCEE (2012), développement qui permet de répondre aux besoins du présent sans compromettre la possibilité pour les générations futures de répondre aux leurs.

Déversement : Tout rejet à l'environnement de nature accidentelle ou volontaire, de courte durée, susceptible de causer une nuisance à l'environnement.

Dioxines : Groupe d'environ 75 produits chimiques de la famille des chlorodibenzodioxines comprenant la tétrachloro-2,3,7,8-dibenzoparadioxine, généralement considérée comme la plus toxique.

Dispersion : Étalement d'une substance dans un système (sol, eau, air) sous l'action d'un mécanisme de transport ou d'autre mécanisme.

Dragage d'assainissement : Dragage dans les voies navigables et dans les ports spécifiquement destiné à lutter contre la pollution.

Dragage d'entretien : Dragage destiné à maintenir les profondeurs navigables dans les chenaux de navigation.

Dragage d'investissement (Syn. : Dragage de capitalisation) : Dragage effectué dans les ports et les voies navigables intérieurs en vue d'agrandir ou d'approfondir des chenaux ou bassins existants, ou d'en créer de nouveaux (dragage initial).

Écosystème : Unité écologique appartenant à la biosphère, composée d'éléments vivants, animaux et végétaux (biocénose) et d'éléments inertes (biotope). Les écosystèmes sont donc les systèmes dynamiques fonctionnels de la biosphère à l'intérieur desquels les espèces vivantes sont à la fois productrices et consommatrices dans le cadre des chaînes alimentaires.

Écosystème aquatique : Ensemble aquatique, y compris zones humides (voir définition), servant d'habitat à des communautés et populations végétales et animales qui s'influencent mutuellement.

Écotoxicité : Capacité d'une substance à provoquer des effets toxiques non seulement sur les espèces vivantes mais aussi sur leurs organisations, leurs rapports avec la matière inanimée, et leurs rapports entre elles (déséquilibres biologiques). L'écotoxicité d'une substance est plus particulièrement liée à ses effets toxiques à long terme.

Effets environnementaux : Pour l'application de la LCEE (2012), les effets environnementaux qui sont en cause à l'égard d'une mesure, d'une activité concrète, d'un projet désigné ou d'un projet sont les suivants : a) les changements qui risquent d'être causés aux composantes ci-après de l'environnement qui relèvent de la compétence législative du Parlement : (i) les poissons et leur habitat au sens de l'article 2 de la *Loi sur les pêches*, (ii) les espèces aquatiques au sens du paragraphe 2(1) de la *Loi sur les espèces en péril*, (iii) les oiseaux migrateurs au sens du paragraphe 2(1) de la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs*, (iv) toute autre composante de l'environnement mentionnée à l'annexe 2 de la LCEE; b) les changements qui risquent d'être causés à l'environnement, selon le cas : (i) sur le territoire domanial, (ii) dans une province autre que celle dans laquelle la mesure est prise, l'activité est exercée ou le projet désigné ou le projet est réalisé, (iii) à l'étranger; c) s'agissant des peuples autochtones, les répercussions au Canada des changements qui risquent d'être causés à l'environnement, selon le cas : (i) sur les plans sanitaire et socio-économique, (ii) sur le patrimoine naturel et le patrimoine culturel, (iii) sur l'usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles, (iv) sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance sur le plan historique, archéologique, paléontologique ou architectural. (2) Toutefois, si l'exercice de l'activité ou la réalisation du projet désigné ou du projet exige l'exercice, par une autorité fédérale, d'attributions qui lui sont conférées sous le régime d'une loi fédérale autre que la présente loi, les effets environnementaux comprennent en outre : a) les changements — autres que ceux visés aux alinéas (1)a) et b) — qui risquent d'être causés à l'environnement et qui sont directement liés ou nécessairement accessoires aux attributions que l'autorité fédérale doit exercer pour permettre l'exercice en tout ou en partie de l'activité ou la réalisation en tout ou en partie du projet désigné ou du projet; b) les répercussions — autres que celles visées à l'alinéa (1)c) — des changements visés à l'alinéa a), selon le cas : (i) sur les plans sanitaire et socio-économique, (ii) sur le patrimoine naturel et le patrimoine culturel, (iii) sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance sur le plan historique, archéologique, paléontologique ou architectural. (3) Le gouverneur en conseil peut, par décret, modifier l'annexe 2 pour y ajouter ou en retrancher toute composante de l'environnement.

Effets environnementaux cumulatifs : Selon l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, changements subis par l'environnement en raison d'un projet lorsque les effets de ce projet se conjuguent à ceux d'autres actions humaines passées, présentes et futures.

Effluent : Dans le cas de matériaux de dragage, eaux de décantation (retour d'eau) en provenance d'un dépôt confiné sous l'effet soit du remblaiement soit de la mise en dépôt de matériaux de dragage.

Effluents industriels : Liquides rejetés dans l'eau ou émissions gazeuses. Dans le cas de solides ou de liquides non rejetés dans l'eau, on parle de déchets/résidus industriels.

Essais de toxicité : Expérience visant à déterminer l'effet d'une matière ou d'une substance sur une population d'une espèce donnée d'organismes d'expérience dans des conditions déterminées. On mesure alors habituellement soit la proportion d'organismes touchés, soit le degré de l'effet manifesté, après exposition à une substance d'essai donnée.

Évaluation environnementale : Pour l'application de la LCEE (2012), évaluation des effets environnementaux d'un projet désigné effectuée conformément à la présente loi. L'évaluation environnementale d'un projet désigné prend en compte les éléments suivants : a) les effets environnementaux du projet, y compris ceux causés par les accidents ou défaillances pouvant en résulter, et les effets cumulatifs que sa réalisation, combinée à celle d'autres activités concrètes, passées ou futures, est susceptible de causer à l'environnement; b) l'importance des effets visés à l'alinéa a); c) les observations du public — ou, s'agissant d'un projet dont la réalisation requiert la délivrance d'un certificat au titre d'un décret pris en vertu de l'article 54 de la *Loi sur l'Office national de l'énergie*, des parties intéressées — reçues conformément à la présente loi; d) les mesures d'atténuation réalisables, sur les plans technique et économique, des effets environnementaux négatifs importants du projet; e) les exigences du programme de suivi du projet; f) les raisons d'être du projet; g) les solutions de rechange réalisables sur les plans technique et économique, et leurs effets environnementaux; h) les changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement; i) les résultats de toute étude pertinente effectuée par un comité constitué au titre des articles 73 ou 74; j) tout autre élément utile à l'évaluation environnementale dont l'autorité responsable ou, s'il renvoie l'évaluation environnementale pour examen par une commission, le ministre peut exiger la prise en compte.

Examen préalable : Pour l'application de la LCEE (2012), description du projet qui comprend les renseignements prévus par règlement à fournir à l'Agence canadienne d'évaluation environnementale par le promoteur d'un projet désigné — autre que le projet désigné devant faire l'objet d'une évaluation environnementale obligatoire.

Extraction : Action exercée sur un composé chimique pour en libérer les éléments constitutifs par l'usage d'un solvant (acide, base, etc.).

Furanes : Famille de produits dont la composition et la toxicité s'apparentent à celles des dioxines.

Habitat : Zone ou milieu où vit un type particulier de faune ou de flore. L'habitat fournit à l'organisme concerné tout ce dont il a besoin pour survivre. Plages, marais, rives rocheuses, sédiments de fond, bancs de vase et eau elle-même sont autant d'habitats côtiers typiques.

Hydrocarbure (HxCy) : Composé organique constitué de carbone et d'hydrogène. Le pétrole est un mélange naturel d'hydrocarbures et d'autres composés organiques.

Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : Hydrocarbures dont les atomes de carbone sont disposés en deux ou plusieurs cycles.

Hypothèse d'impacts : Selon l'Agence canadienne d'évaluation environnementale : Série d'énoncés reliant les activités du projet à leurs effets possibles sur les éléments de l'écosystème.

Immersion : Action d'éliminer des substances en mer, dans un estuaire ou en eau douce.

Inorganique : Terme générique qui désigne certains composants chimiques. En général, ils ne peuvent être incinérés et ne contiennent le carbone que sous forme non combustible. Qui n'est pas constitué de matière vivante.

Létal : Qui entraîne la mort des organismes exposés.

Lieu d'immersion : Zone dans laquelle on autorise l'immersion d'une substance ou d'un déchet en mer conformément aux modalités d'un permis valide d'immersion en mer.

Limon ou silt : Type de sol aux propriétés cohésives, composé de grains d'un diamètre compris entre 0,002 mm et 0,006 mm.

Lixiviat : Eau ou tout autre liquide susceptible de contenir des matières solubles dissoutes (lixiviées), tels que sels organiques et minéraux issus de matériaux solides.

Lixiviation : a) entraînement par solubilisation de certains contaminants dans une substance lorsque celle-ci est mise en contact avec un liquide agissant comme solvant (souvent l'eau). Dans une décharge, les déchets sont principalement lixiviés par les eaux de pluie; b) phénomène d'entraînement des éléments solubles d'un déchet par un solvant. Sur un site d'enfouissement, les déchets sont principalement lixiviés par les eaux de pluie.

Matières en suspension (MES) : Matières pouvant être soit déposées, soit retenues par filtrage.

Matières inorganiques : Substances chimiques d'origine minérale.

Matières organiques : Substances chimiques d'origine animale ou végétale, ou plus correctement, à structure de base carbonée. Cette catégorie inclut la plupart des composés du carbone; la plupart des matières organiques sont combustibles et un grand nombre est volatile.

Matières solides : Ensemble des matières dissoutes ou non, volatiles ou non, présentes dans les eaux d'égout ou les eaux des circuits d'alimentation.

Matières solides en solution : Matières dissoutes dans l'eau naturelle ou les eaux usées.

Mesures d'atténuation : Pour l'application de la LCEE (2012), mesures visant à éliminer, réduire ou limiter les effets environnementaux négatifs d'un projet désigné. Y sont assimilées les mesures de réparation de tout dommage causé par ces effets, notamment par remplacement, restauration ou indemnisation.

Mesure compensatoire : L'énoncé de politique sur la protection des pêches du MPO (octobre 2013) définit la compensation somme suit : « les mesures visant à contrebalancer les dommages sérieux aux poissons en maintenant ou en améliorant la productivité de la pêche après que toutes les mesures possibles permettant d'éviter et de réduire les répercussions des dommages ont été prises. »

Mesures (options) de gestion : Mesures ou actions jugées nécessaires pour limiter ou réduire les effets chimiques ou physiques des activités de dragage ou de mise en dépôt des matériaux de dragage.

Mesures provisoires : Mesures de gestion, telles que limitation de l'accès au site ou surveillance des abords de celui-ci, prises entre le moment où est identifié un problème potentiel de contamination des sédiments et celui de l'intervention d'assainissement au fond de la voie d'eau.

Métaux lourds : Terme qui désigne des métaux à poids atomique relativement lourd tels que le chrome, le nickel, le cadmium, le plomb, l'argent, l'or, le mercure, le bismuth, le cuivre, etc., et qui peuvent être précipités par l'acide sulfhydrique. À l'état soluble, ils sont souvent toxiques. Les métaux lourds peuvent s'accumuler le long de la chaîne alimentaire.

Minéralisation : Décomposition de la matière organique en composés minéraux.

Mobilité : Capacité des substances, sous l'influence de processus physiques ou chimiques, à se dégager de leur support ou milieu original.

Modification permanente de l'habitat du poisson : L'énoncé de politique sur la protection des pêches du MPO (octobre 2013) décrit la modification permanente de l'habitat du poisson comme suit: « une modification de l'habitat du poisson dont l'envergure spatiale ou la durée limiterait ou réduirait la capacité des poissons à utiliser l'habitat afin de réaliser un ou plusieurs processus de leur cycle de vie (p. ex., la fraie, la croissance, l'alimentation et la migration). »

Objectifs de qualité des données (OQD) : Critères préalablement définis applicables aux données utilisées dans une étude ou aux résultats de cette dernière, de façon à s'assurer qu'ils sont d'une qualité acceptable pour répondre aux besoins du programme.

Organochloré : Se dit d'une substance chimique organique de synthèse, dérivée de molécules de chlore et utilisée à diverses fins : insecticides, pesticides (p. ex. DDT), fongicides, réfrigérants, etc. Les organochlorés sont généralement toxiques et persistants.

Organique : Terme qui désigne des composantes chimiques à base de carbone; en général combustibles. Relatif aux êtres vivants.

Partie intéressée : Pour l'application de la LCEE (2012), s'entend, relativement à un projet désigné, de toute personne pour laquelle il est décidé que cette personne est directement touchée par la réalisation du projet ou qu'elle possède des renseignements pertinents ou une expertise appropriée.

Plan d'intervention : Programme permettant une mise en œuvre rapide et efficace de tous les moyens nécessaires d'intervention en cas d'urgence. Planification des mesures à prendre pour parer à l'imprévu en cas d'accident. Dans le cadre d'un PSSE, ensemble des mesures de contrôle, d'atténuation, de gestion ou d'action jugées nécessaires durant les travaux pour limiter ou réduire les impacts physicochimiques, biologiques et sur le milieu humain des activités de dragage et de gestion des sédiments. Ce plan d'intervention peut également comprendre la révision à la hausse ou à la baisse du PSSE. Les plans d'urgence et les programmes de santé et sécurité au travail font partie intégrante d'un plan d'intervention.

Polluant : Se dit d'une substance, d'un corps qui contamine un milieu. Agent physique, chimique ou biologique qui modifie de façon nuisible l'équilibre naturel.

Pollution : Contamination d'un milieu naturel par l'introduction, directe ou indirecte, par l'homme, de produits toxiques. Action de polluer, c'est-à-dire d'introduire une substance non désirable dans un milieu. Dégradation d'un milieu suite à l'introduction d'un polluant.

Processus biologique : Processus selon lequel les activités vitales des bactéries et d'autres microorganismes à la recherche de nourriture dégradent des composés organiques complexes en substances simples plus stables.

Programme d'assurance qualité : Duplication de toutes les analyses en laboratoire ou d'une partie de celles-ci pour assurer que les niveaux de précision et de reproductibilité désirés soient obtenus.

Programme de contrôle de qualité : Duplication d'une partie des analyses chimiques (généralement dans un laboratoire extérieur et indépendant) pour estimer la qualité globale des résultats obtenus et déterminer, si nécessaire, quels changements peuvent être apportés pour atteindre ou maintenir les niveaux de qualité désirés.

Programme de suivi : Pour l'application de la LCEE (2102), programme visant à permettre : a) de vérifier la justesse de l'évaluation environnementale d'un projet désigné; b) de juger de l'efficacité des mesures d'atténuation des effets environnementaux négatifs.

Projet désigné : Pour l'application de la LCEE (2012) : Une ou plusieurs activités concrètes : a) exercées au Canada ou sur un territoire domanial; b) désignées soit par règlement pris en vertu de l'alinéa 84a) de la loi, soit par arrêté pris par le ministre en vertu du paragraphe 14(2); c) liées à la même autorité fédérale selon ce qui est précisé dans ce règlement ou cet arrêté. Sont comprises les activités concrètes qui leur sont accessoires.

Promoteur : Pour l'application de la LCEE (2012), autorité fédérale, gouvernement, personne ou organisme qui propose la réalisation d'un projet désigné.

Recouvrement : Mise en place contrôlée et précise de matériaux de dragage contaminés dans un site de dépôt en eau libre suivie de leur recouvrement à l'aide d'une couche isolante de matériaux propres.

Registre : Pour l'application de la LCEE (2012), le registre canadien d'évaluation environnementale établi au titre de l'article 78 de la loi et formé, d'une part, d'un site Internet et, d'autre part, des dossiers de projet.

Rejet de matériaux de dragage : Dans ce rapport, cette expression désigne tout déversement de matériaux de dragage dans les eaux intérieures d'un pays, qu'il s'agisse de dépôts délibérés en eaux libres, de matériaux échappés à des dépôts non confinés (engraissement de plages ou autres réemplois), de pertes d'un dépôt confiné (effluents, ruissellement de surface, percolation) ou de surverse des chalands, dragues porteuses ou autres bateaux de transport.

Remise en suspension : Nouveau mélange de particules de sédiments et de polluants avec de l'eau par les tempêtes, les courants, les organismes et des activités humaines comme le dragage.

Répercussions environnementales : Changement radical, positif ou négatif de la qualité de vie de l'homme (sa santé et son bien-être) résultant d'une modification de l'environnement, y compris la qualité de l'écosystème dont dépend la survie de l'homme.

Risque : Mesure de la probabilité et de la gravité d'un effet néfaste sur la santé, les biens matériels ou l'environnement

Sédiments : Couche de matériaux provenant de n'importe quelle source, roche, matière organique ou volcanique, et transportés par l'eau depuis le lieu d'origine jusqu'au lieu de dépôt. Dans les cours d'eau, les sédiments sont des matériaux alluvionnaires transportés en suspension ou par charriage.

Substance toxique : Substance pouvant causer la mort, la maladie, des anomalies du comportement, le cancer, des mutations génétiques, des anomalies de la physiologie ou de la reproduction, des déformations physiques, chez tout organisme ou chez sa progéniture ou qui peut devenir toxique après concentration dans le réseau trophique ou lorsque combinée à d'autres substances.

Toxicité : Capacité d'une substance à provoquer des altérations ou des perturbations des fonctions d'un organisme vivant, conduisant à des effets nocifs dont le plus grave est la mort de cet organisme. La toxicité d'une substance est fonction de la concentration et de la durée d'exposition. On distingue deux types de toxicité : la toxicité aiguë (court terme) et la toxicité chronique (long terme).

Traitement biologique : Procédé de traitement qui utilise les micro-organismes pour briser les contaminants toxiques des déchets en composés moins toxiques.

Traitement chimique : Procédé de traitement qui modifie la structure chimique des contaminants toxiques des déchets pour réduire la toxicité, la mobilité ou le volume des déchets.

Turbidité : Caractère d'une eau qui n'est pas transparente.

Volatilité : Propension à passer à l'état de vapeur. Les produits chimiques à faible tension de vapeur présentent une grande volatilité.

Zone d'étude : Ensemble formé du lieu de l'étude et de ses environs (c'est-à-dire de tout secteur susceptible d'influer sur le lieu de l'étude), qu'il faut surveiller ou évaluer.

Source : Adapté de Michaud, 2000



Environnement
Canada

Environment
Canada

***Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques***

Québec 

The logo for the Government of Quebec, consisting of the word "Québec" in a bold, serif font, followed by a blue square containing four white fleur-de-lis symbols arranged in a 2x2 grid.