

Révision de la numérotation des règlements

Veillez prendre note qu'un ou plusieurs numéros de règlements apparaissant dans ces pages ont été modifiés depuis la publication du présent document. En effet, à la suite de l'adoption de la Loi sur le Recueil des lois et des règlements du Québec (L.R.Q., c. R-2.2.0.0.2), le ministère de la Justice a entrepris, le 1^{er} janvier 2010, une révision de la numérotation de certains règlements, dont ceux liés à la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2).

Pour avoir de plus amples renseignements au sujet de cette révision, visitez le http://www.mddep.gouv.qc.ca/publications/lois_reglem.htm.

Rapport d'analyse environnementale

Restauration des sédiments à l'île aux Chats

Dossier 3211-02-146

Avril 2002

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|-----------|
| 1. PRÉSENTATION SOMMAIRE DU PROJET | 1 |
| 2. HISTORIQUE DU DOSSIER | 4 |
| 3. DOCUMENTS DÉPOSÉS | 5 |
| 4. PARTICIPATION À L'EXAMEN DU DOSSIER..... | 5 |
| 5. PRINCIPAUX OBJECTIFS DU PROJET | 6 |
| 6. ENJEUX MAJEURS | 7 |
| 6.1 ANALYSE DU RISQUE À LA SANTÉ HUMAINE | 7 |
| 6.2 ÉTENDUE DE LA ZONE À RESTAURER..... | 8 |
| 6.2.1 Caractérisation et délimitation de la zone à restaurer | 8 |
| 6.2.2 Discussion et recommandation sur l'étendue de la zone à restaurer..... | 17 |
| 6.3 MÉTHODE DE RESTAURATION | 19 |
| 6.3.1 Considérations générales | 19 |
| 6.3.2 Analyse des méthodes de restauration envisagées | 19 |
| 6.3.3 Coûts des solutions retenues..... | 23 |
| 6.3.4 Processus de sélection de la solution de restauration | 25 |
| 6.3.5 Description de la solution retenue | 26 |
| 6.3.6 Impacts de la solution retenue | 27 |
| 6.3.6.1 Hydrodynamique..... | 28 |
| 6.3.6.2 Couvert de glace..... | 29 |
| 6.3.6.3 Faune et habitat..... | 29 |
| 6.3.6.4 Transport..... | 30 |
| 6.3.7 Discussion sur la méthode de restauration..... | 30 |
| 6.3.8 Recommandation sur la méthode de restauration..... | 34 |
| 7. SUIVI ENVIRONNEMENTAL | 36 |
| 8. CONCLUSION | 37 |

FIGURE ET TABLEAUX

| | |
|---|-----------|
| FIGURE 1 : LOCALISATION DE L'ÎLE AUX CHATS..... | 2 |
| FIGURE 2 : SIMULATION VISUELLE DU PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS DE L'ÎLE AUX CHATS | 3 |
| TABLEAU 1 : NIVEAU DE RISQUE À LA SANTÉ HUMAINE POUR TROIS CATÉGORIES D'USAGERS..... | 8 |
| TABLEAU 2 : PORTRAIT DE LA CARACTÉRISATION DES SÉDIMENTS À PROXIMITÉ DE L'ÎLE AUX CHATS ET AUX STATIONS DE COMPARAISON | 9 |
| FIGURE 3 : SECTEURS A, B ET C DU PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS DE L'ÎLE AUX CHATS | 10 |
| TABLEAU 3 : CONCENTRATIONS MINIMALES ET MAXIMALES DE MÉTAUX LOURDS À PROXIMITÉ DE L'ÎLE AUX CHATS | 11 |
| TABLEAU 4 : CONCENTRATIONS MOYENNES (MG/KG) EN MÉTAUX LOURDS DES SÉDIMENTS DE SURFACE DES SECTEURS A, B ET C (1996) | 12 |
| FIGURE 4 : RÉPARTITION DES CONCENTRATIONS DE CUIVRE DANS LES SÉDIMENTS DE L'ÎLE AUX CHATS POUR LES ANNÉES 1987-1993 | 13 |
| FIGURE 5 : RÉPARTITION DES CONCENTRATIONS DE CUIVRE DANS LES SÉDIMENTS DE L'ÎLE AUX CHATS POUR L'ANNÉE 1996..... | 14 |
| TABLEAU 5 : COMPARAISON DES DIFFÉRENTES SOLUTIONS DE RESTAURATION | 22 |
| TABLEAU 6 : COÛTS DES DIFFÉRENTES SOLUTIONS DE RESTAURATION..... | 24 |
| FIGURE 6 : VUE EN PLAN DU PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS DE L'ÎLE AUX CHATS..... | 27 |
| FIGURE 7 : STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE PRÉVUES AU PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL DU PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS DE L'ÎLE AUX CHATS | 36 |

INTRODUCTION

Le présent rapport constitue l'analyse environnementale du projet de restauration des sédiments de l'île aux Chats, réalisé par Honeywell sur le territoire de la Municipalité de Grande-Île. Ce projet est assujéti à la procédure en vertu des dispositions de la Loi sur la qualité de l'environnement et du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (R.R.Q., c. Q-2, r. 9), car il implique des travaux de remblayage dans un cours d'eau visé à l'annexe A, à l'intérieur de la limite des hautes eaux printanières moyennes, sur une distance de plus de 300 m et sur une superficie de plus de 5 000 mètres carrés tel que stipulé au paragraphe *b* de l'article 2.

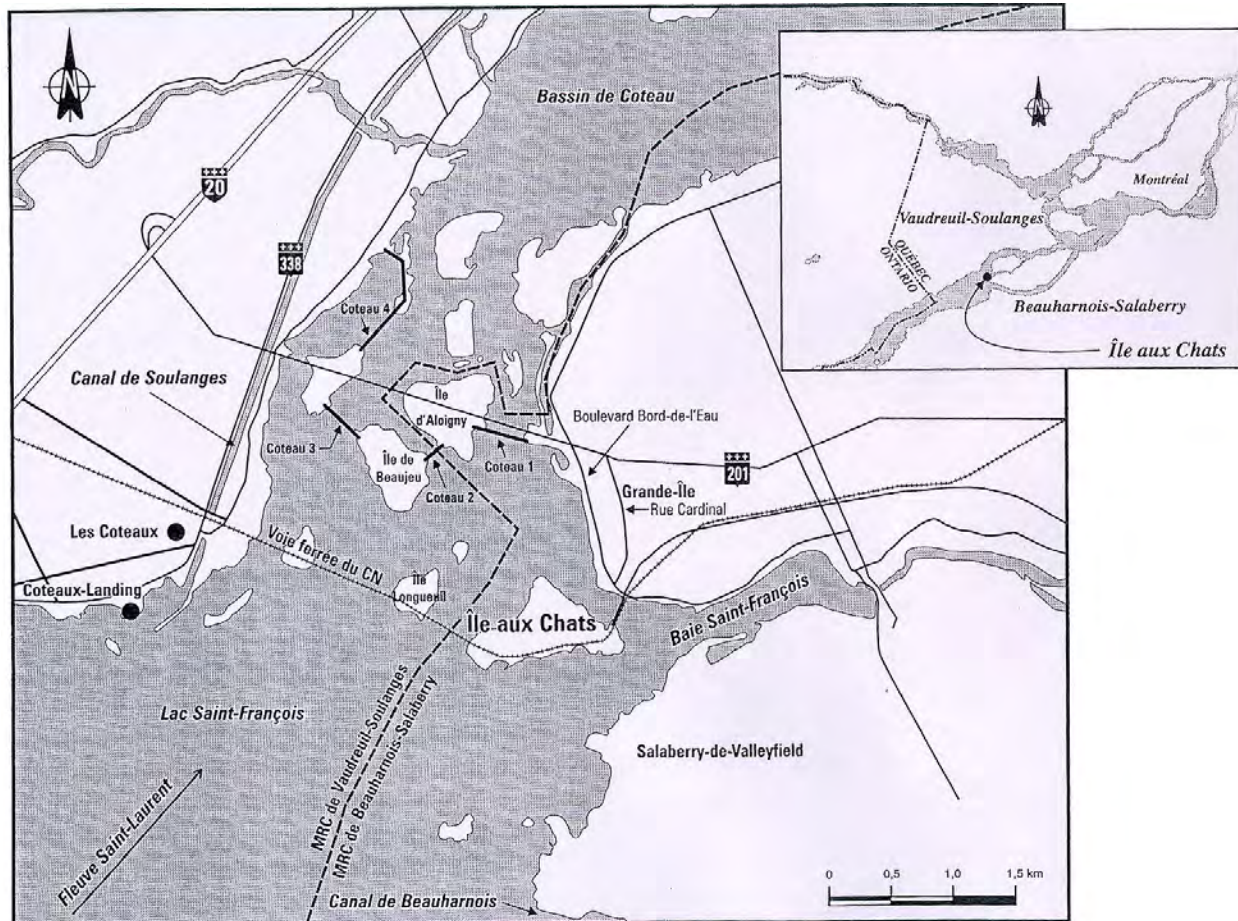
Dans le cadre de la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, l'analyse environnementale vise à déterminer si le projet de Honeywell est acceptable sur le plan environnemental. Elle permet d'établir, sur la base des informations disponibles et des documents soumis, si le projet est justifié, si l'option retenue par l'initiateur de projet est celle qui est préférable et si les impacts causés par le projet sur l'environnement biophysique et humain sont acceptables.

Le rapport d'analyse environnementale contient un historique du dossier, une liste des organismes et des ministères consultés lors des différentes étapes de la procédure et une présentation des objectifs du projet. Par la suite, les enjeux majeurs du projet sont discutés et une recommandation sur la dimension de la zone à restaurer et la méthode de restauration est présentée. Cette recommandation repose sur l'acceptabilité environnementale du projet et permet de dégager les conditions requises à sa réalisation.

1. PRÉSENTATION SOMMAIRE DU PROJET

L'île aux Chats est située dans le lac Saint-François, dans la Municipalité de Grande-Île, à proximité de Salaberry-de-Valleyfield. Elle est reliée à la terre ferme par une jetée depuis 1850 (figure 1). Cette île possède un historique industriel particulièrement important qui débute en 1941 avec l'installation d'un four à minerai de pyrites et une usine de production d'acide sulfurique par Allied Chemicals. D'autres installations viennent s'ajouter au fil des ans et diverses activités industrielles sont pratiquées notamment la production d'acide fluorhydrique, de produits chimiques fins et d'alun. La production d'acide sulfurique s'est poursuivie jusqu'en 1983 et la capacité maximale de production de cette installation était de l'ordre de 380 tonnes de H₂SO₄ par jour. Entre 1941 et 1963, les résidus de pyrites découlant de cette production, également appelés cendres de pyrites, étaient en grande partie entreposés dans des bassins de sédimentation. Ces résidus ont également servi à la construction de digues autour des bassins de sédimentation et le débordement occasionnel de ces bassins a provoqué l'érosion et la rupture de ces digues, entraînant les cendres de pyrites dans le fleuve. De 1963 à 1983, le procédé a été modifié pour utiliser comme matière première du sulfure de zinc et les sous-produits du zinc calciné ont été expédiés chez Zinc Électrolytique Canada à Salaberry-de-Valleyfield pour y être raffinés. Par conséquent, la quantité de résidus produite a beaucoup diminué pendant cette période et les cendres de pyrites maintenant présentes dans le fleuve y seraient depuis 40 ans et plus.

FIGURE 1 : LOCALISATION DE L'ÎLE AUX CHATS (TIRÉE DE L'ÉTUDE D'IMPACT)



En 1983, la majeure partie de l'activité industrielle a cessé, laissant sur le site des quantités importantes de résidus. En général, ces résidus sont composés de cendres de pyrites et de boue de gypse et d'alun. La présence de ces résidus ainsi que des sols contaminés posaient un risque potentiel de contamination de l'écosystème fluvial et d'exposition aux produits chimiques pour l'homme. En 1987, Allied Signal, anciennement Allied Chemicals, a entrepris les études de faisabilité pour la réhabilitation de l'île. En 1991, le ministère de l'Environnement et de la Faune autorise la construction de deux cellules de confinement ; une à sécurité accrue et l'autre à sécurité maximale pour enfouir 180 000 m³ de déchets et de sols contaminés présents sur l'île. En juin 1993, le projet est complété. Le projet dont il est question ici est en quelque sorte la seconde phase de ces travaux de réhabilitation puisqu'il s'agit maintenant de restaurer la portion aquatique de ces résidus qui ont coulé de l'île et qui demeurent immergés le long de la rive nord-ouest. Mentionnons que l'île aux Chats a maintenant été vendue à Produits Chimiques Général Itée (PCGL) qui poursuit la production de l'alun et le broyage de la bauxite.

L'initiateur de projet, maintenant Honeywell depuis le rachat de Allied Signal, propose de laisser en place les cendres de pyrites et de les recouvrir avec une membrane géotextile et du matériel granulaire propre et de ceinturer la zone d'intervention avec une digue de protection (figure 2).

FIGURE 2 : SIMULATION VISUELLE DU PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS DE L'ÎLE AUX CHATS (TIRÉE DE L'ÉTUDE D'IMPACT)



Ces cendres contiennent de très fortes teneurs en aluminium, fer, arsenic, mercure, sélénium, zinc, cuivre et, dans une moindre mesure, du chrome et du cadmium. Afin d'assurer la pérennité de ce recouvrement, une digue en enrochement ceinturerait la zone de 96 000 m² à restaurer. La superficie de la zone à restaurer a été déterminée à partir des analyses chimiques de métaux lourds dans les sédiments, la toxicité de ces mêmes sédiments et la diversité spécifique de la communauté benthique qui s'y retrouvent. La réalisation du projet se ferait sur une saison et le coût serait de 7,5 millions de dollars. Le choix de la méthode de restauration a été fait à partir de critères techniques, environnementaux et financiers.

Afin de prendre en compte la problématique des sédiments contaminés qui se retrouvent en périphérie de la zone prioritairement identifiée par l'initiateur comme celle qui devrait être restaurée, ce dernier a également proposé d'ajouter à son projet de restauration une superficie d'environ 15 000 m² dans le secteur où les stations échantillonnées ont révélé certains problèmes au niveau de l'état de santé de l'écosystème. La méthode de restauration retenue pour ce secteur consiste également en du recouvrement des sédiments par du matériel propre.

2. HISTORIQUE DU DOSSIER

Le tableau suivant présente la chronologie des principales étapes franchies par le projet, dans le cadre de la procédure administrative d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement.

| DATE | ÉVÉNEMENT |
|-------------------------------------|---|
| <i>1995-02-28</i> | Réception de l'avis de projet |
| <i>1996-02-28</i> | Transmission de la directive finale à l'initiateur de projet |
| <i>1996-08-16</i> | Transmission au Ministère du plan d'échantillonnage et d'analyse des sédiments |
| <i>1996-09-09</i> | Transmission à l'initiateur de projet des commentaires sur le plan d'échantillonnage et d'analyse des sédiments |
| <i>1996-09-18</i> | Transmission au Ministère des réponses de l'initiateur de projet sur le plan d'échantillonnage et d'analyse des sédiments |
| <i>1997-01-14</i> | Transmission au Ministère d'une note sur le choix des organismes benthiques dans les tests de toxicité |
| <i>1997-04-18</i> | Transmission au Ministère de la méthode analytique pour le sélénium |
| <i>1997-12-18</i> | Transmission de l'étude d'impact |
| <i>1998-01-07</i> | Consultation sur la recevabilité de l'étude d'impact |
| <i>1998-06-18</i> | Transmission à l'initiateur de projet des questions et commentaires sur l'étude d'impact |
| <i>1999-03-26</i> | Transmission au Ministère des réponses de l'initiateur de projet aux questions et commentaires |
| <i>1999-03-30</i> | Consultation sur les réponses aux questions et commentaires de l'initiateur de projet |
| <i>1999-09-24</i> | Transmission au Ministère d'un document complémentaire détaillant les coûts du dragage des sédiments |
| <i>2000-01-28</i> | Transmission à l'initiateur de projet de la deuxième série de questions et commentaires |
| <i>2000-04-10</i> | Transmission au Ministère des réponses de l'initiateur de projet aux questions et commentaires (version préliminaire) |
| <i>2000-07-06</i> | Transmission au Ministère de l'étude d'impact et de son résumé |
| <i>2000-11-15</i> | Avis de recevabilité |
| <i>2001-01-09 au 2001-02-23</i> | Période d'information et de consultation publiques au BAPE |
| <i>2001-04-02 au 2001-04-03</i> | Première partie de l'audience publique du BAPE sur le projet |
| <i>2001-05-01</i> | Deuxième partie de l'audience publique du BAPE sur le projet |
| <i>2001-08-06</i> | Dépôt du rapport au BAPE |
| <i>2001-09-26</i> | Dépôt d'un programme de suivi environnemental détaillé |
| <i>2001-10-30</i> | Lettre d'engagement du promoteur |

3. DOCUMENTS DÉPOSÉS

Les documents déposés par l'initiateur à l'appui de sa demande d'autorisation sont les suivants :

- ALLIED SIGNAL. *Site de l'île aux Chats, Projet de restauration des sédiments, Étude d'impact environnemental, Volume 1, Partie I, Description du milieu*, décembre 1997, 412 p. ;
- ALLIED SIGNAL. *Site de l'île aux Chats, Projet de restauration des sédiments, Étude d'impact environnemental, Volume 2, Parties II et III, Étude de faisabilité et évaluation des impacts*, décembre 1997, 141 p. ;
- ALLIED SIGNAL. *Site de l'île aux Chats, Projet de restauration des sédiments, Étude d'impact environnemental, Volume 3, Annexes A à K*, décembre 1997 ;
- ALLIED SIGNAL. *Site de l'île aux Chats, Projet de restauration des sédiments, Étude d'impact environnemental, Volume 4, Annexes L à U*, décembre 1997 ;
- ALLIED SIGNAL. *Site de l'île aux Chats, Projet de restauration des sédiments, Volume 5, Réponse aux questions et commentaires du ministère de l'Environnement du Québec*, mars 1999, 154 p. et 6 annexes ;
- HONEYWELL. *Site de l'île aux Chats, Projet de restauration des sédiments, Volume 6, Réponses aux questions et commentaires du ministère de l'Environnement du Québec, Deuxième série*, avril 2000, 29 p. ;
- HONEYWELL. *Site de l'île aux Chats, Projet de restauration des sédiments, Étude d'impact environnemental, Résumé*, juin 2000, 72 p. ;
- HONEYWELL. *Site de l'île aux Chats, Projet de restauration des sédiments, Étude d'impact environnemental, Programme de suivi et de surveillance environnemental*, mars 2001, 25 p. ;
- Lettre de M. William Hague, d'Honeywell, à M^{me} Denyse Gouin, du ministère de l'Environnement, datée du 30 octobre 2001, apportant des précisions sur la garantie financière, la méthode de recouvrement, le plan de transport, l'information du public, le recouvrement et le suivi de certains secteurs de la zone B, 2 p.

4. PARTICIPATION À L'EXAMEN DU DOSSIER

L'examen du dossier a été effectué sous la responsabilité du Service des projets en milieu hydrique de la Direction des évaluations environnementales. L'équipe d'analyse est constituée de M^{me} Mireille Paul, chargée de projet et de M. Pierre Michon, du Service des projets en milieu hydrique.

Les autres unités du ministère de l'Environnement (MENV), organismes et ministères qui ont été consultés aux étapes de la directive, de l'analyse de la recevabilité et de l'analyse environnementale sont les suivants :

Les unités administratives du ministère de l'Environnement (MENV) :

- Direction régionale de la Montérégie ;
- Direction du suivi de l'état de l'environnement ;
- Direction des politiques du secteur industriel ;
- Centre d'expertise hydrique du Québec ;
- Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec ;
- Direction du patrimoine écologique et du développement durable.

Les ministères et organismes :

- Société de la faune et des parcs du Québec ;
- Ministère de la Santé et des Services sociaux ;
- Ministère des Affaires municipales ;
- Pêches et Océans Canada, Gestion de l'habitat du poisson ;
- Pêches et Océans Canada, Garde côtière canadienne ;
- Environnement Canada.

5. PRINCIPAUX OBJECTIFS DU PROJET

Le projet de restauration des sédiments de l'Île aux Chats comprend quatre objectifs principaux :

- protéger la qualité de l'eau avoisinante du fleuve ;
- protéger les usages récréatifs du lac autour de l'île ;
- protéger la vie aquatique dans la région ;
- réhabiliter la zone des cendres de pyrites.

Selon l'initiateur de projet, la réalisation du projet assure la protection de certains usages autour de l'île aux Chats. Il s'agit, entre autres, des usages suivants :

- protection de la prise d'eau municipale de Grande-Île située en aval de l'île aux Chats ;
- restauration de la qualité visuelle de l'eau en éliminant la couleur rougeâtre observable les jours de grands vents en aval de la zone de cendres de pyrites ;
- création d'un habitat faunique favorable en lieu et place des cendres de pyrites ;
- élimination de la dégradation potentielle de l'écosystème en aval de l'île aux Chats.

6. ENJEUX MAJEURS

Le projet de restauration des sédiments de l'île aux Chats est très particulier en ce sens qu'il vise à améliorer une situation dégradée depuis de nombreuses années. L'impact global recherché est donc positif, mais sa réalisation et la pérennité des installations qui seraient mises en place pourraient, quant à elles, présenter des impacts négatifs ou des questionnements face à la qualité future du milieu. Toutefois, il faut garder à l'esprit qu'un projet de restauration devrait, malgré les incertitudes ou les imperfections qu'il peut comporter, améliorer une situation environnementale déficiente.

Ceci dit, le projet de restauration des sédiments de l'île aux Chats présente plusieurs points pour lesquels une analyse approfondie est nécessaire. En premier lieu, il faut se questionner sur la dimension de la zone à restaurer et sur le choix de la méthode de restauration. Cette analyse doit se faire à la lumière des connaissances disponibles sur la nature et l'ampleur de la contamination des sédiments et les usages à protéger ou à récupérer. On doit également tenir compte de la volonté des organismes locaux et régionaux et des efforts globaux de restauration effectués le long du fleuve pour différentes sources de contamination.

6.1 Analyse du risque à la santé humaine

Comme le risque à la santé humaine était une composante importante pour la détermination de la méthode et de l'étendue de la restauration de la portion terrestre de l'île, une semblable évaluation a été menée pour les sédiments contaminés. Une première évaluation des risques pour la santé humaine a été faite en 1988 avant les travaux de réhabilitation de l'île. Par la suite, des mises à jour ont été effectuées en 1994 et en 1997. Lors de la réalisation de l'étude, trois populations cibles ont été retenues, soit les travailleurs du site, les usagers récréatifs non autorisés et les récepteurs hors site. Les produits chimiques retenus pour l'exposition sont : l'arsenic, le cadmium, le cuivre, le mercure, le plomb, le sélénium, le zinc et les fluorures. Les voies de transmission sont le contact cutané, l'ingestion fortuite, l'ingestion d'eau potable et la consommation de poissons.

Après la réhabilitation de l'île, certaines de ces voies de transmission ont été éliminées et il n'a été conservé que le contact cutané de l'eau de surface et des sédiments, l'ingestion d'eau en provenance de la prise d'eau publique et la consommation de filets de poissons pour les usagers récréatifs et les récepteurs résidentiels. Le calcul du risque cancérigène repose sur l'absorption quotidienne moyenne de produits chimiques pendant une période d'exposition de 70 ans, l'addition des multiples agents cancérigènes et l'addition des multiples voies d'exposition. Dans le cas qui nous occupe, il est assumé que les récepteurs sont exposés à toutes les voies de transmission disponibles. Pour ce qui est des produits non cancérigènes, un indice de danger est calculé à partir du rapport entre l'absorption quotidienne moyenne pour la durée d'exposition et l'absorption quotidienne tolérable pour ce produit chimique. Les indices de danger pour tous les produits chimiques sont additionnés pour chaque voie de transmission.

**TABLEAU 1 : NIVEAU DE RISQUE À LA SANTÉ HUMAINE POUR
TROIS CATÉGORIES D'USAGERS**

| Risque à la santé | Travailleur sur le site | Usagers récréatifs | Récepteur résidentiel |
|-------------------------------------|--------------------------------|---------------------------|--|
| Risque de cancer avant 1990 | $5,3 \times 10^{-6}$ | $9,9 \times 10^{-7}$ | $8,6 \times 10^{-7}$ |
| Risque de cancer en 1996-1997 | NA | $1,4 \times 10^{-6}$ | $4,7 \times 10^{-7}$ |
| Danger non-cancérigène avant 1990 | $1,2 \times 10^{-1}$ | $4,2 \times 10^{-1}$ | $2,1 \times 10^{-1}$ (eau potable publique) $2,2 \times 10^{-1}$ (eau potable privée) $2,4 \times 10^{-1}$ (puits) |
| Danger non-cancérigène en 1996-1997 | NA | $1,4 \times 10^{-6}$ | $4,7 \times 10^{-7}$ |

Selon l'initiateur de projet, le risque de cancer individuel à multiples voies de transmission, pour la durée de la vie, se situe sous la valeur considérée acceptable par les agences et spécialistes du domaine qui se situe à 1×10^{-6} (tableau 1). Les récepteurs n'étaient donc pas à risque de cancer dans les conditions prévalant en 1996-1997.

Lors de la consultation effectuée à l'étape de la recevabilité de l'étude d'impact auprès de la Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Montérégie, il est apparu que les conclusions avancées par l'initiateur de projet quant aux risques reliés aux teneurs en métaux dans l'eau et les sédiments du fleuve étaient partagées par le spécialiste dans le domaine. Il n'y aurait donc pas lieu de retenir le risque à la santé humaine comme élément de décision dans la conception du projet.

6.2 Étendue de la zone à restaurer

6.2.1 Caractérisation et délimitation de la zone à restaurer

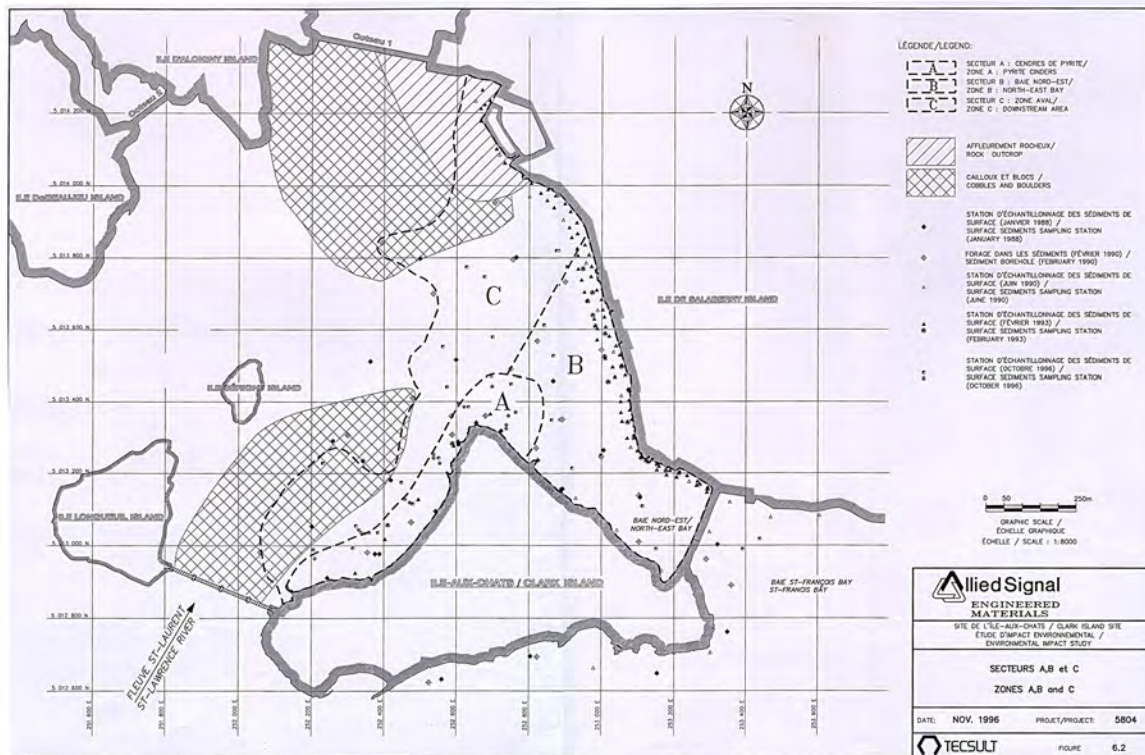
La superficie de la zone à restaurer est un des enjeux majeurs de ce projet. En effet, l'initiateur a mis beaucoup d'efforts sur ce point crucial puisqu'il influence directement l'envergure des travaux à effectuer et, par le fait même, le coût du projet. La délimitation de la zone à restaurer repose en premier lieu sur la détermination des teneurs en métaux lourds dans les sédiments à proximité de l'île et à différents points du lac Saint-François. Plusieurs campagnes d'échantillonnage avaient été effectuées avant le démarrage de ce projet et dans le cadre de l'application de la procédure d'évaluation environnementale. La figure 3 permet de situer les différentes zones d'échantillonnage. Au total, 277 échantillons de sédiments ont été analysés et les campagnes d'échantillonnage se répartissent comme suit :

TABLEAU 2 : PORTRAIT DE LA CARACTÉRISATION DES SÉDIMENTS À PROXIMITÉ DE L'ÎLE AUX CHATS ET AUX STATIONS DE COMPARAISON

| Campagnes | Paramètres analysés dans les sédiments | Types d'étude | Zones échantillonnées | Type de sédiments échantillonnés |
|------------------|---|--|---|---|
| 1987-1988 | organiques et inorganiques | physico-chimie | 26 stations (cendres de pyrites, baie nord-est, sortie de la baie) et 2 stations de comparaison | surface |
| 1990 | organiques et inorganiques | physico-chimie | 42 stations (mêmes zones qu'en 1987-1988) et 8 stations de comparaison | surface et profondeur |
| 1993 | inorganiques | physico-chimie et toxicité des sédiments | 94 stations (rive de l'île de Salaberry et zone de cendres de pyrites) et 2 stations de comparaison | surface |
| 1996 | inorganiques et organiques | physico-chimie et toxicité des sédiments | 48 stations (mêmes zones qu'en 1987-1988) et 18 stations de comparaison | surface |

Tiré de : *tableau 6.2, Site de l'île aux Chats, Projet de restauration des sédiments, Étude d'impact environnemental*, mars 1999.

FIGURE 3 : SECTEURS A, B ET C DU PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS DE L'ÎLE AUX CHATS (TIRÉE DE L'ÉTUDE D'IMPACT)



La caractérisation de la contamination du lac Saint-François et plus particulièrement dans les environs de l'île aux Chats, en dehors de la zone d'influence des cendres de pyrites, révèle qu'à l'occasion, le critère intérimaire de niveau 3 est dépassé pour trois paramètres, soit le fer, le cadmium et le mercure. Il est à noter que l'emplacement des stations de comparaison retenues pour cette étude a changé avec les campagnes d'échantillonnage car les premières stations retenues ont été jugées non pertinentes par le ministère de l'Environnement (MENV) et on a voulu trouver les plus comparables à l'île aux Chats en termes de proximité, de granulométrie et de conditions physiques.

En ce qui concerne la proximité immédiate de l'île, les différentes campagnes ont permis à l'initiateur de projet de définir trois types de substrat selon la granulométrie, les propriétés plastiques et l'uniformité. La première catégorie correspond aux cendres de pyrites qui se trouvent le long de la rive nord-ouest et à la pointe de l'île et se caractérisent par une granulométrie fine allant de 15 à 80 microns sans propriété plastique, ce qui les rend sensibles aux perturbations mécaniques. La seconde catégorie, soit les sédiments fins, se trouve dans la baie nord-est et plus en aval vers l'ouvrage régulateur de Coteau-1 ainsi que dans la baie Saint-François à l'est du remblai d'accès à l'île. Ce matériau contient 50 à 99 % de particules fines de plasticité modérée à élevée avec une granulométrie allant de 8 à 80 microns. Ces sédiments seraient moins sensibles que les cendres de pyrite aux perturbations mécaniques. Finalement, la troisième catégorie, soit les sédiments grossiers, peut se diviser en deux types. Le premier se compose essentiellement de sable avec une granulométrie moyenne de 0,09 à 0,5 mm alors que le second contient des cailloux de tailles variées allant de 0,1 à 0,3 m mélangés à des particules

plus fines. On retrouve la troisième catégorie au large de l'île, entre l'ouvrage régulateur de Coteau-1 et l'île comme tel.

Se superpose à cette première classification du substrat une caractérisation reposant sur les teneurs en métaux lourds. Cette classification définit trois secteurs (secteurs A, B et C) en fonction des concentrations de contaminants dans les sédiments et leur comparaison avec les critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments en vigueur pour la gestion des sédiments du fleuve Saint-Laurent. Ces critères, développés en 1992 par Environnement Canada et le ministère de l'Environnement du Québec, reposent sur trois niveaux d'évaluation, soit :

- le seuil sans effet (SSE) qui est la teneur de base sans effet chronique ou aigu sur les organismes benthiques, la qualité de l'eau et les différents usages liés à l'eau ;
- le seuil d'effets mineurs (SEM) qui est la teneur où sont observés des effets mais qui est tolérée par la majorité des organismes benthiques ;
- le seuil d'effets néfastes (SEN) qui est la teneur qui suscite des effets nuisibles pour la majorité des organismes benthiques. Les sédiments contaminés au delà de ce seuil devraient faire l'objet d'un traitement ou d'un confinement sécuritaire. Il faut également tarir les sources de contamination et envisager la possibilité de restaurer le milieu affecté.

On retrouve au tableau 3 les concentrations minimales et maximales des métaux lourds dosées dans les échantillons récoltés ainsi que la comparaison avec différents critères pour chacun des métaux lourds.

**TABLEAU 3 : CONCENTRATIONS MINIMALES ET MAXIMALES DE MÉTAUX LOURDS
À PROXIMITÉ DE L'ÎLE AUX CHATS**

| Paramètres | Concentrations minimale et maximale (mg/kg) | Critères |
|------------|---|----------------|
| aluminium | 2 361-42 674 | --- |
| arsenic | ND-180 | 17* |
| cadmium | ND-67 | 3 |
| chrome | ND-126 | 100 |
| cuiivre | ND-2 200 | 86 |
| fer | 4 828-499 871 | 40 000 (MEO)** |
| mercure | ND-158,9 | 1 |
| nickel | ND-120 | 61 |
| plomb | ND-648 | 170 |
| sélénium | ND-370 | 5 (CMI)*** |
| zinc | ND-15 000 | 540 |

*Seuil d'effets néfastes (niveau 3) des critères intérimaires pour le fleuve Saint-Laurent

**MEO : critère du ministère de l'Environnement de l'Ontario

***CMI : Commission mixte internationale

Compte tenu de la nature des cendres de pyrites (zone A), on remarque que le nombre d'échantillons de sédiments dépassant les concentrations de la zone de comparaison y est particulièrement important. Ainsi, l'arsenic, le cadmium, le cuivre, le fer, le plomb et le zinc excèdent les concentrations retrouvées dans cette zone. Toutefois, il faut signaler que la zone B présente également un niveau de contamination élevé puisque le cadmium, l'aluminium, le fer, le sélénium, le mercure et le zinc dépassent les teneurs retrouvées dans la zone de comparaison. Dans la zone C, la fréquence de dépassement de la zone de comparaison est également forte, mais les teneurs moyennes sont moins élevées que dans les zones A et B.

Pour ce qui est des dépassements par rapport aux critères intérimaires, la majorité des concentrations en métaux lourds des sédiments de la zone A à l'exception du chrome, plomb et de l'aluminium dépasse le niveau 3 (SEN). Dans la zone B, le niveau 3 est également dépassé pour la plupart des métaux lourds et la zone C, des dépassements du niveau 3 sont également observables pour les mêmes métaux mais en moins grande occurrence. Le tableau 3 présente les concentrations moyennes par secteur pour chacun des métaux et permet de constater l'ampleur de la contamination de ce secteur.

TABLEAU 4 : CONCENTRATIONS MOYENNES (MG/KG) EN MÉTAUX LOURDS DES SÉDIMENTS DE SURFACE DES SECTEURS A, B ET C (1996)

| Secteur | aluminium | arsenic | cadmium | chrome | cuivre | fer | mercure | nickel | plomb | sélénium | zinc |
|-----------------------|-----------|-------------|-------------|--------|--------------|----------------|------------|--------------|-------|-------------|--------------|
| A | 7 814 | 85,9 | 11,7 | 14,4 | 1 050 | 378,6 | 2,2 | 100,4 | 84,4 | 50,5 | 3 671 |
| B | 26 092 | 48,0 | 17,0 | 42,6 | 382,6 | 166 833 | 4,5 | 62,0 | 100,6 | 28,0 | 3 893 |
| C | 16 690 | 11,2 | 2,4 | 39,5 | 92,1 | 49 200 | 1,0 | 39,3 | 35,5 | 5,1 | 492 |
| Zone compa- raison | 12 594 | 3,8 | 0,9 | 34,8 | 34,7 | 23 569 | 0,3 | 27,6 | 20,1 | 5,6 | 183 |
| Critères * | | 17,0 | 3,0 | 100,0 | 86,0 | 40 000 | 1,0 | 61,0 | 170,0 | 5,0 | 540 |

N.B. : Tous les chiffres en caractère gras indiquent des teneurs égales ou supérieures aux critères.

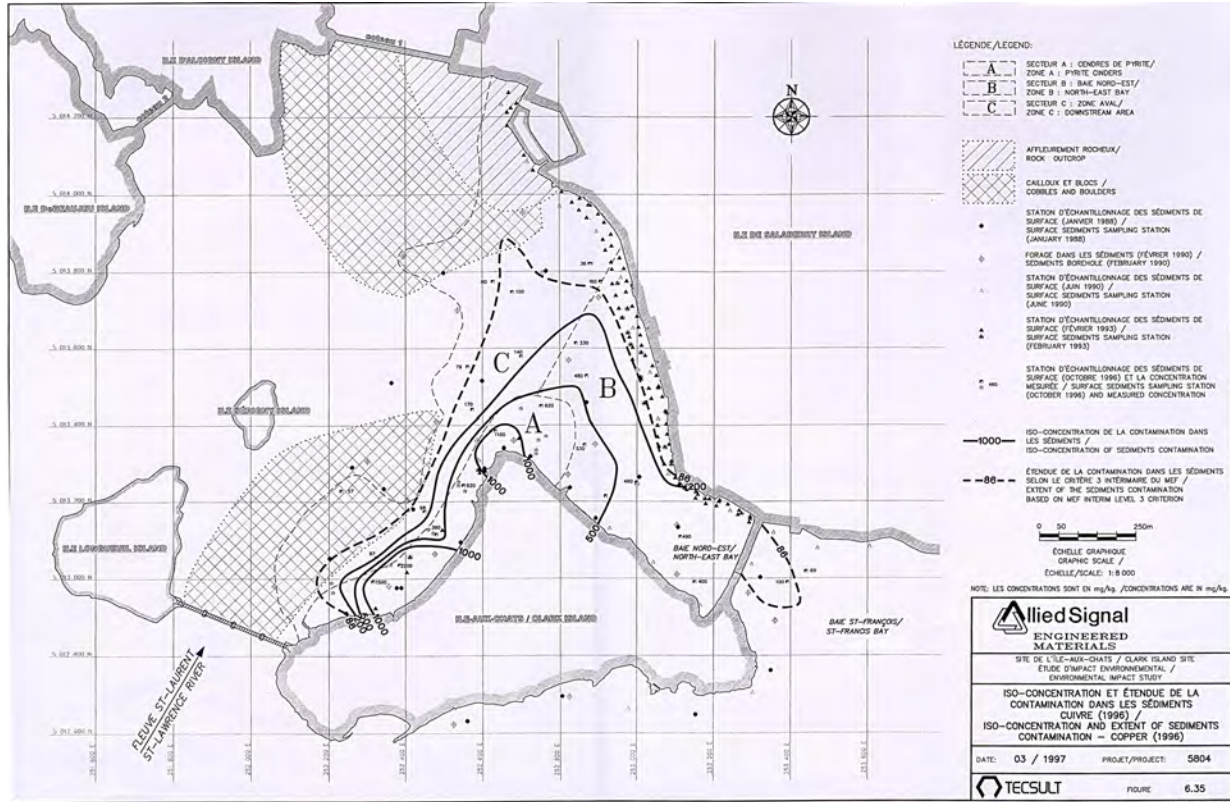
* Les critères présentés ici sont les seuils d'effets néfastes des critères intérimaires du fleuve Saint-Laurent.

Au chapitre 6 de l'étude d'impact, les concentrations maximales sont présentées en termes d'isoconcentrations pour chacun des métaux lourds pour les années d'échantillonnage regroupées de 1987 à 1993 et en 1996 en fonction des critères intérimaires de qualité des sédiments. Les figures 4 et 5 illustrent, à titre d'exemple, cette distinction entre les deux périodes. Cette séparation des années d'échantillonnage est expliquée par l'initiateur de projet par une réduction globale des concentrations de métaux lourds dans les sédiments suite à la restauration de l'île et au confinement des déchets. On peut donc conclure que les secteurs A et B sont les plus affectés et le demeurent, malgré l'apparente baisse des teneurs observées en 1996.

Les variations observées dans la répartition des concentrations des différents métaux lourds suggèrent que les sources potentielles de contamination seraient différentes. Il n'en demeure pas moins que le dépôt de cendres de pyrites constitue la principale source de contamination alors que la seconde pourrait provenir, telle qu'indiquée dans l'étude d'impact, « d'effluents antérieurs, des eaux de ruissellement et de percolation dans la région de la baie (secteur B). Ainsi, l'arsenic, le cuivre, le fer et le sélénium semblent provenir du dépôt de cendres de pyrites car les concentrations maximales ont été mesurées dans ce secteur. En ce qui concerne le cadmium, le mercure, le plomb et le zinc, la contamination semble provenir des effluents antérieurs dans la portion au sud de la baie nord-est (secteur B) » (Honeywell, page 6-67, décembre 1997).

**FIGURE 4 : RÉPARTITION DES CONCENTRATIONS DE CUIVRE DANS LES SÉDIMENTS
DE L'ÎLE AUX CHATS POUR LES ANNÉES 1987-1993 (TIRÉE DE
L'ÉTUDE D'IMPACT)**

FIGURE 5 : RÉPARTITION DES CONCENTRATIONS DE CUIVRE DANS LES SÉDIMENTS DE L'ÎLE AUX CHATS POUR L'ANNÉE 1996 (TIRÉE DE L'ÉTUDE D'IMPACT)



Afin de bien circonscrire le secteur A, l'initiateur de projet a également effectué des tests de lixiviation et d'éluvation ainsi que le dosage du FeO₃. En effet, les cendres de pyrite étant essentiellement composées de fer, une teneur de plus de 45 % de ce composé dans les sédiments indique que ce sédiment est de la cendre de pyrite. De plus deux échantillons ayant subi des tests de lixiviation ont présenté des teneurs en zinc supérieures à la limite au-delà de laquelle une substance est considérée comme un déchet dangereux. On pouvait donc considérer que la cendre de pyrite présente dans le fleuve était un déchet dangereux selon la réglementation en vigueur à ce moment. Depuis, la modification réglementaire du Règlement sur les matières dangereuses, effectuée en 1997, le zinc n'est plus un paramètre retenu pour la caractérisation des déchets dangereux. Cette nouvelle approche fait en sorte que les cendres de pyrites sont maintenant un déchet spécial au sens de la réglementation puisqu'elles n'entrent pas non plus dans la catégorie des déchets solides.

Les superficies de chacune des zones sont évaluées à :

- 96 670 m² pour le secteur A ;
- 211 500 m² pour la zone B ;
- 343 250 m² pour la zone C (Honeywell, page 6-84, décembre 1997).

L'ensemble des résultats discutés jusqu'ici a permis à l'initiateur de projet de bien circonscrire deux zones contaminées par des déchets spéciaux ou des sédiments contaminés. Il faut toutefois noter qu'à ce stade de l'analyse, le projet tel que présenté ne concerne que la restauration de la zone A. La décision de restaurer ou non la zone B, qui présente des hautes teneurs en métaux lourds, repose sur des analyses supplémentaires pour déterminer la toxicité des substrats en place, les communautés benthiques présentes et le risque qu'ils représentent pour l'écosystème.

Analyse triad

Selon l'initiateur de projet, l'analyse triad a pour objectif « de déterminer si, malgré les concentrations élevées en métaux dans les sédiments autour de l'île aux Chats, des impacts biologiques néfastes chez les récepteurs écologiques résultent de la présence de ces métaux » (Honeywell, page 9-1, décembre 1997). L'analyse triad, développée par Long et Chapman (1985), se veut une approche intégrée basée sur l'observation des effets et repose sur trois composantes qui sont la chimie des sédiments, les bioessais et l'analyse de la communauté benthique. La combinaison des effets de ces trois composantes aide à déterminer le niveau de toxicité des sédiments en place. Des stations de comparaison ont été identifiées pour chacune des composantes de la triad.

La composition chimique des sédiments aux abords de l'île aux Chats a été bien documentée par les différentes campagnes d'échantillonnage décrites à la section précédente. À partir de l'échantillonnage de 1996, 25 stations dans les secteurs A, B et C et 4 stations de comparaison situées en amont de l'île ont été retenues pour cette analyse. Les échantillons des sédiments utilisés avaient de 0 à 10 cm d'épaisseur, ce qui est considéré, selon l'initiateur de projet, comme la zone biologiquement active. Des analyses chimiques portant sur 12 métaux et métalloïdes, 20 HAP et 5 BPC ont été effectuées. De plus, l'ammoniaque et le sulfure d'hydrogène ont été dosés puisqu'ils peuvent être toxiques pour les organismes benthiques. En parallèle avec l'application de cette méthode, la granulométrie et le carbone organique total ont également été caractérisés pour établir un portrait complet de la nature chimique et physique des sédiments.

Les organismes retenus pour les tests de toxicité (bioessais) sont *Hyaella azteca* et *Chironomus tentans*. Les indicateurs de mesure du niveau de toxicité des sédiments sont la survie et la croissance. Finalement, la structure de la communauté benthique a été caractérisée en utilisant comme indices de qualité l'abondance totale, la richesse taxonomique, le pourcentage d'oligochètes, le pourcentage de chironomides et le pourcentage de taxons de chironomides.

Dans l'ensemble, 10 indicateurs de mesure pour les trois composantes de l'analyse triad ont été retenus. Pour chacun de ces indicateurs, une cote était calculée et la sommation des cotes permettait de hiérarchiser les stations et de déterminer lesquelles présentent le plus de risques toxicologiques pour l'écosystème. Mentionnons qu'une cote faible indique une faible survie ou croissance et une abondance d'organismes benthiques faible. À l'inverse, des cotes élevées indiquent un bon état de santé de la station. De plus, un traitement statistique appliqué aux résultats de la classification permet de raffiner l'interprétation des résultats en normalisant les données et en visualisant la différence de performance des stations exprimées par les 10 indicateurs de mesure.

En ce qui concerne les résultats de bioessais, les stations ont été classées selon chacun des quatre indicateurs de mesure (croissance et survie des deux espèces). La survie moyenne de *Hyallela azteca* dans les sédiments prélevés autour de l'île aux Chats varie de 0 à 94 % et la croissance individuelle moyenne varie de 0 à 0,42 mg de poids sec. Pour chacun des deux indicateurs, la variabilité de la mesure est très grande et peut atteindre plus de la moitié de la valeur observée. Pour ce qui est de *Chironomus tentans*, la survie moyenne varie de 6 à 98 % et la croissance individuelle moyenne varie de 0,70 à 5,32 mg de poids sec. Encore ici, la variabilité des deux composantes est très grande. L'interprétation des résultats faite par l'initiateur de projet indique que, par rapport à la zone de comparaison, trois stations ont affiché des réductions statistiquement significatives pour au moins un des quatre indicateurs de mesure testés. Ces trois stations sont situées dans la zone de cendres de pyrites et aucune station des zones B et C n'ont été considérées comme toxiques.

Pour ce qui est des invertébrés benthiques, les principaux résultats indiquent que les stations comportant des évidences de toxicité sont également celles où les valeurs d'abondance et de richesse taxonomiques sont les plus basses. Par contre, la plupart des stations situées dans la zone B ont également des valeurs de richesse taxonomique basses et qui se comparent à ce qui est observé dans la zone A ou qui se situent en dessous des résultats obtenus aux stations de comparaison. Le fond de la baie nord-est, en particulier, semble pauvre en benthos en termes de richesse taxonomique et d'abondance totale.

L'ensemble des trois composantes a ensuite été regroupé pour en arriver à une classification globale des stations. L'initiateur de projet a choisi de donner un poids inégal à chacune d'entre elles. Ainsi, la composition chimique des sédiments vaut 0,1, les tests de toxicité comptent pour 0,4 et l'ensemble des indicateurs benthiques valent 0,5. À partir de ces prémisses de base, l'initiateur conclut que des altérations mesurables aux trois composantes de l'analyse triad indiquent une qualité de sédiments dégradée alors qu'une concordance entre deux des trois composantes de la triad peut indiquer ou non une qualité de sédiments dégradée. La classification de l'ensemble des stations (25 stations de la zone d'étude et 4 stations de comparaison) indique que six des 29 stations sont nettement dégradées. Il s'agit des stations de la zone A et des stations de la zone B situées dans le fond et au centre de la baie nord-est. Sept stations présentent des concordances indiquant une bonne qualité des sédiments et les 16 stations restantes ont présenté des concordances intermédiaires entre les composantes.

L'initiateur de projet a également présenté les résultats après l'application d'un traitement statistique plus poussé qui révèle toujours que trois stations de la zone A ont une qualité de sédiments dégradée alors que cinq stations de la zone B ont des concentrations de métaux élevées dans les sédiments, une population benthique réduite mais peu de toxicité. L'initiateur conclut que le lien étroit existant entre les trois composantes indique que les sédiments contaminés par l'activité anthropique sont néfastes pour l'environnement. En ce qui concerne la zone B, l'initiateur explique l'absence de toxicité des sédiments par d'autres facteurs qui viennent contrebalancer l'effet des concentrations élevées en métaux trouvées dans ces derniers. La pauvreté de la communauté benthique serait plutôt reliée à « des facteurs non contaminants » tels que la nature des sédiments et ces stations sont qualifiées de « transitoires ». De plus, la présence parfois abondante de macrophytes et de poissons dans la baie nord-est laisserait croire, selon l'initiateur de projet, que l'écosystème est de bonne qualité malgré une présence forte de métaux dans les sédiments et une communauté benthique plutôt pauvre.

À partir de ces résultats exprimés dans le cadre de l'analyse triad, l'initiateur de projet complète la délimitation des trois zones de contamination. Cette délimitation est par la suite reprise pour déterminer précisément la superficie à restaurer.

6.2.2 Discussion et recommandation sur l'étendue de la zone à restaurer

Bien que le protocole d'échantillonnage et de laboratoire ait été considéré comme répondant aux exigences méthodologiques de l'analyse triad, l'interprétation des données a été abondamment questionnée par les experts du Ministère qui étaient en désaccord avec le traitement statistique appliqué aux résultats des tests de toxicité et la pondération inégale entre les trois composantes de l'analyse. Selon le Ministère, l'exercice devait être refait en accordant un poids égal à chacune des composantes de l'analyse triad. L'absence de considération de l'aluminium, du fer et du sélénium dans la chimie des sédiments a également suscité des interrogations et il a été demandé de reprendre le traitement des données avec ces métaux. Suite aux questions qui lui ont été adressées sur ces sujets, l'initiateur a répondu de la manière suivante :

- l'ajout du fer, de l'aluminium et du sélénium dans la classification des 29 stations ne modifie en rien le classement des stations par rapport aux teneurs en métaux dans les sédiments ;
- la pondération inégale des trois composantes a été dans un premier temps, jugée correcte par l'initiateur de projet car elle met l'accent sur les effets biologiques de la contamination des sédiments. Toutefois, à la demande du Ministère et du BAPE, l'exercice a été repris en accordant un poids égal à chaque composante et les résultats obtenus sont comparables à ceux obtenus au préalable. Toutefois, l'écart se creuse entre les plus fortes stations et les plus faibles en ce sens que les stations indiquant une dégradation sont encore plus dégradées alors que les stations indiquant un écosystème sain voient également cette indication augmenter ;
- concernant l'interprétation statistique des données des tests de toxicité, l'initiateur ne juge pas pertinent de procéder à une analyse qualitative des tests de survie et de croissance et, malgré le commentaire du Ministère, à cet effet, maintient dans la triad les résultats statistiques des tests de croissance sur *Hyallela azteca* en dépit de la très grande variabilité observée dans les stations de comparaison.

Ces conclusions amènent l'initiateur de projet à circonscrire la zone d'intervention au secteur A. Cependant, les avis des experts consultés donnent à penser que la restauration devrait s'étendre à une partie de la zone B représentée par les stations AS-05B, AS-06B et AS-09B. Cette conclusion repose sur trois points qui sont :

- la faible sensibilité de l'analyse triad reliée au manque d'indépendance des indicateurs ;
- le recours au niveau 3 (seuil d'effets néfastes) des critères intérimaires pour les sédiments comme niveau devant être dépassé pour représenter un danger pour la santé de l'écosystème, alors que le ministère de l'Environnement considère ce seuil plutôt comme une indication que les dommages à l'environnement sont majeurs et qu'il faut envisager la possibilité de restaurer les milieux contaminés ;

- le traitement statistique des résultats qui conduit à exclure des stations nettement dégradées au niveau des sédiments en raison d'une importante variabilité obtenue pour certains indicateurs aux stations de comparaison.

Afin de faire un portrait plus complet de la situation, il y a lieu de mentionner les prises de position sur la zone B contenues dans les mémoires présentés lors de l'audience publique. Selon l'UQCN, la zone B est tout aussi contaminée que la zone A et devrait être réévaluée. En conclusion, cet organisme demandait que « *le projet soit bonifié de trois façons* :

- *en réévaluant le risque écotoxicologique des sédiments, par l'octroi d'un poids égal aux trois composantes de l'analyse triad, soit la caractérisation chimique du milieu, les bioessais et les mesures de population dans le milieu ;*
- *en réévaluant les superficies de sédiments à décontaminer, à la lumière des résultats obtenus en 1 ;*
- *en optant pour la restauration par dragage et entreposage sur l'île, dans les cellules existantes ou nouvelles ».*

L'exercice de réévaluation de l'analyse triad a été refait tel que mentionné plus haut et il conclut que deux stations supplémentaires de la zone B se retrouvent dans la catégorie « dégradée ou transitoire ».

Pour Crivert, un groupe environnemental intervenant dans les dossiers locaux ou régionaux, la zone B devrait faire l'objet d'un suivi serré car elle est « en partie du moins, aussi problématique que la zone A qui contient de la pyrite de fer ». « Ce suivi devrait être garanti par une mise en fiducie d'un montant d'argent suffisant pour assurer ce suivi en cas de changement dans la disponibilité des contaminants de ce secteur. »

Enfin, le Comité ZIP du Haut-Saint-Laurent conclut son mémoire en mentionnant que « la zone B demande de plus amples études pour connaître les zones susceptibles de nuire aux usages de la population et à la vie aquatique. Un suivi très serré doit être fait pour s'assurer que les contaminants ne seront pas remis en circulation par les êtres vivants de cette zone. Il ne faut pas oublier que les poissons se déplacent. Il y a probablement des zones qui seront problématiques et qui demanderont une intervention du promoteur ».

Afin de trouver une réponse aux préoccupations exprimées par plusieurs intervenants, l'initiateur de projet s'engage à compléter le recouvrement de la zone A avec l'ajout d'une superficie d'environ 15 000 m² dans la baie nord-est qui correspond aux stations AS-09B, AS-05B et AS-06B. Dans ces secteurs, il y aurait également recouvrement des sédiments qui, bien qu'étant fortement contaminés, font partie d'un écosystème globalement en meilleure santé que la zone A. Bien que l'emplacement précis du recouvrement reste à déterminer, il est connu que le fond de la baie nord-est et la proximité est de la zone A à l'entrée de la baie nord-est sont deux endroits où les teneurs en métaux lourds et tout particulièrement l'arsenic, le cuivre, le mercure, le plomb et le zinc. On peut donc envisager que les zones recouvertes se situent aux environs de ces stations. A priori, l'isolement de ces sédiments par du matériel propre est un concept intéressant comme peut l'être le recouvrement de la zone A. Il est certain qu'il y aura,

temporairement, une disparition de la végétation aquatique dans ces secteurs, mais il est assuré que les zones restaurées seront recolonisées dans un court laps de temps. Dans ce contexte, l'ajout d'une superficie à restaurer dans la zone B présente des avantages pour la protection à long terme de l'environnement aquatique. Les limites définitives de cet ajout seront tracées au moment du dépôt des plans et devis préparés pour l'obtention du certificat d'autorisation délivré par le MENV en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement. Un programme de suivi adapté à la méthode de recouvrement utilisée devra toutefois être mis en place pour en vérifier l'efficacité. Cet aspect sera détaillé à la section portant sur le suivi environnemental du projet.

6.3 Méthode de restauration

6.3.1 Considérations générales

Au cours des dernières décennies, la littérature scientifique portant sur la gestion des sédiments contaminés ainsi que sur la nature et le choix des méthodes de gestion les plus appropriées s'est considérablement développée. Le but essentiel de toutes ces publications est de systématiser les choix de gestion et de développer des critères permettant d'éclairer la décision à prendre. Il en résulte la mise à notre disposition d'une somme d'informations complexes, obtenues à partir d'outils tout aussi complexes et variés. On se retrouve donc dans la situation où on doit avoir recours au meilleur jugement scientifique possible pour prendre des décisions de gestion, compte tenu des multiples informations parfois conflictuelles où chacune d'elles implique un certain degré d'incertitude. Dans ce contexte, la solution retenue ne pourra être parfaite puisque toutes les conséquences de ce choix ne sont pas bien documentées. Il en résulte donc une évaluation au cas par cas qui se fait selon la nature et l'ampleur de la contamination, le milieu aquatique ambiant, le contexte régional, les objectifs environnementaux à atteindre, les usages à préserver ou à récupérer. Il va sans dire que des critères techniques (faisabilité, efficacité, durabilité) et économiques sont également à prendre en compte.

6.3.2 Analyse des méthodes de restauration envisagées

Selon l'étude d'impact, le choix de la méthode de restauration repose sur deux grands principes, soit le confinement ou le traitement des sédiments contaminés. Ces principes donnent donc un minimum de quatre modes de restauration qui sont :

- le confinement in situ ;
- le traitement in situ ;
- l'excavation et le confinement en milieu terrestre ;
- l'excavation et le traitement.

Les méthodes les plus couramment employées pour éliminer des sédiments contaminés ou non demeurent le confinement ou l'excavation et le confinement. En effet, le dragage est le plus souvent employé, autant au Québec qu'ailleurs dans le monde, pour l'entretien des chenaux de navigation et l'enlèvement de sédiments contaminés. Le confinement a été utilisé dans les Grands Lacs, aux États-Unis et en Europe pour limiter les contacts entre les sédiments contaminés et l'écosystème environnant et en réduire la dispersion dans l'écosystème. Le

traitement in situ des sédiments contaminés s'est fait sur une base expérimentale, alors que le traitement après excavation est une méthode plus au point que la précédente, mais qui nécessite beaucoup de manipulation.

Dans son étude d'impact, l'initiateur de projet a discuté de plusieurs méthodes disponibles avant de présenter une étude de faisabilité plus poussée. Ainsi, il a retenu pour discussion le recouvrement in situ, les structures de confinement sécuritaire, le traitement in situ, le dragage et l'excavation à sec et le confinement en milieu terrestre. Nous reprenons ici une description sommaire de chacune d'entre elles.

Brièvement, le recouvrement in situ consiste à recouvrir un dépôt de sédiments contaminés avec du matériel propre, ordinairement du sable ou du gravier avec présence possible d'un géotextile servant à isoler les sédiments contaminés du matériel de recouvrement comme tel. Le succès de cette méthode repose essentiellement sur la quantité et la pérennité des matériaux de recouvrement. Mentionnons que le géotextile est un matériel poreux qui permet le passage des gaz et de l'eau, mais dont le diamètre des pores doit être adapté pour retenir les particules qu'il recouvre. Il n'y a donc pas de coupure étanche entre les sédiments contaminés et la colonne d'eau.

En ce qui concerne le confinement à l'aide de structures de recouvrement sécuritaire, cette méthode permet également l'isolement des sédiments contaminés du milieu ambiant et implique l'utilisation exclusive d'une portion du cours d'eau, ce qui constitue un empiètement. Cet isolement se fait avec des barrières physiques telles que les palplanches périphériques, les batardeaux et les digues en pierre ou en terre. L'eau contenue dans les sédiments lors de leur dragage peut percoler à travers la structure, notamment au début du remplissage. Par la suite, un colmatage naturel s'effectue, ce qui rend nécessaire un mécanisme de pompage et d'évacuation de l'eau surnageante. Lorsque la structure de confinement est remplie, elle est recouverte avec une couche de matériel propre et un couvert végétal en assure la stabilisation. Cette méthode a été largement utilisée depuis les années 60 pour confiner des sédiments dragués contaminés ou non. On dénombre environ 50 structures de confinement dans la région des Grands Lacs. Les études effectuées sur l'efficacité de ces structures indiquent que les concentrations de matières en suspension varie de 10 à 150 mg/l dans les eaux rejetées et que les concentrations en contaminants à l'extérieur de la structure sont faibles. On ne connaît pas la capacité à long terme de retenir les contaminants, mais il est évident qu'elle est principalement fonction de la durabilité de la structure et de la nature de la contamination.

La troisième méthode considérée est le traitement des sédiments contaminés in situ. Ce traitement se fait selon un ensemble de techniques difficiles d'utilisation dont le succès dépend d'une perturbation minimale des sédiments contaminés et qui consiste à ajouter à ces derniers un réactif permettant de les stabiliser sans pour cela provoquer leur dispersion, et sans aggraver les conditions actuelles pour la vie aquatique. Elle vise essentiellement à empêcher la lixiviation des métaux en les emprisonnant dans les sédiments. L'ensemble des méthodes de solidification et de stabilisation in situ en est au stade d'essais pilotes et de développement et peut difficilement être utilisé sur une grande échelle.

Finalement, on a considéré toutes les méthodes ex situ qui consistent à draguer et disposer des sédiments selon différentes options. Le dragage des sédiments exige par la suite un assèchement

de ces derniers avant leur manipulation visant à les éliminer. L'élimination peut se faire avec un traitement préalable afin de les rendre moins toxiques et permettre, par le fait même, une panoplie plus large de méthodes de confinement. L'eau recueillie doit être contrôlée et éventuellement traitée avant d'être retournée dans le milieu. Ces méthodes exigent donc une planification des activités de dragage et de gestion des sédiments excavés très précise. Le type de drague doit être choisi avec soin en fonction de la nature des sédiments à draguer. Les méthodes de traitement des sédiments sont en fait des adaptations de méthodes originellement développées pour les sols contaminés et qui nécessitent des manipulations importantes avec l'obtention de résultats mitigés.

L'alternative à ces méthodes de traitement est le confinement des sédiments contaminés en milieu terrestre après assèchement pour éliminer l'eau dans les sédiments. Lorsque ramenés en milieu terrestre, les sédiments sont considérés comme des sols. Le ministère de l'Environnement a encadré la gestion des sols contaminés dans la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés qui propose l'utilisation d'une grille intérimaire de gestion des sols contaminés excavés. Comme dans le cas des critères intérimaires applicables aux sédiments, trois niveaux de contamination sont identifiés, mais les critères les plus élevés pour les métaux sont de 3 à 8 fois supérieurs au niveau 3 des critères de gestion des sédiments. Cette situation, en apparence contradictoire, découle du fait que les méthodes d'évaluation des critères sont différentes. Entre autres, la méthode retenue pour les critères applicables aux sédiments tient compte de la toxicité des métaux, ce qui n'est pas le cas des sols.

Les cendres de pyrites se retrouvent donc au-delà du niveau de contamination C pour l'arsenic, le cuivre, le sélénium et le zinc, ce qui suppose, selon la politique, la décontamination de façon optimale dans un lieu de traitement autorisé et une gestion selon le résultat obtenu. Si l'option précédente est impraticable, il faut alors un dépôt définitif dans un lieu d'enfouissement sécuritaire autorisé pour recevoir les sols. Toujours selon la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés, le confinement en milieu terrestre des sédiments de l'île aux Chats exigerait la construction sur l'île d'une cellule dotée de membranes étanches car ces sédiments sont considérés comme des déchets spéciaux. On pourrait également les transporter, après dragage et assèchement, dans un site autorisé.

Ajoutons que le Ministère a adopté, à l'été 2001, un règlement sur l'enfouissement des sols contaminés qui interdit l'enfouissement de sols ou de sédiments si ces derniers excèdent de cinq fois le critère C dont il est question plus haut. Dans le cas des sédiments de l'île aux Chats, les teneurs moyennes n'excèdent pas ce seuil, mais certaines valeurs individuelles en mercure et en zinc le dépassent. Dans ce contexte, l'enfouissement pourrait s'avérer impossible. Par contre, si les teneurs se trouvaient entièrement en deçà de ce seuil, il faudrait trois mètres d'argile en place sous les sédiments contaminés pour pouvoir les enfouir en conformité avec la nouvelle réglementation. A priori, ce nouveau règlement vient limiter l'éventail de solutions offertes à l'initiateur de projet. Cependant, certaines interrogations demeurent quant à l'application de ce règlement en regard de la gestion des sédiments contaminés et des modifications ont déjà été apportées afin de ne pas contrecarrer des efforts de décontamination de plans d'eau par l'enlèvement de sédiments responsables de cette contamination tout en favorisant d'autres solutions acceptables sur le plan environnemental.

Suite à cette présentation générale des différentes catégories de méthodes, l'initiateur a procédé à une étude de faisabilité d'une série de solutions bien identifiées, à l'aide de comparaisons des avantages et des inconvénients qu'il a déterminés, afin de dégager la solution la plus appropriée. Le tableau 5 résume le résultat de ces comparaisons.

TABLEAU 5 : COMPARAISON DES DIFFÉRENTES SOLUTIONS DE RESTAURATION

| SOLUTIONS | AVANTAGES | INCONVÉNIENTS |
|----------------------------------|---|--|
| Statu quo/atténuation naturelle | <ul style="list-style-type: none"> ▪ pas d'impact de construction ; ▪ pas de nuisance de construction ; ▪ aucun coût. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ dépôt de cendres reste en place ; ▪ impact visuel demeure ; ▪ suivi à long terme. |
| Structure de confinement in situ | <ul style="list-style-type: none"> ▪ isolement du dépôt le long de la rive nord-ouest ; ▪ pas de migration vers l'aval après les travaux ; ▪ pas d'impact visuel après les travaux ; ▪ pas de contact entre les cendres et les organismes après les travaux ; ▪ régénération de la vie aquatique dans la zone draguée. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ remise en suspension lors du dragage ; ▪ transport possible vers l'aval lors du dragage ; ▪ suivi pendant le dragage ; ▪ modification de la configuration de l'île ; ▪ empiètement et perte d'habitat aquatique. |
| Recouvrement in situ | <ul style="list-style-type: none"> ▪ dépôt de cendres confinées ; ▪ pas de migration vers l'aval après les travaux ; ▪ pas d'impact visuel après les travaux ; ▪ pas de contact entre les cendres et les organismes après les travaux ; ▪ régénération de la vie aquatique dans la zone recouverte. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ difficulté d'exécution appréhendée ; ▪ nécessite un contrôle rigoureux de la qualité ; ▪ possibilité de remise en suspension des cendres pendant les travaux. |
| Traitement in situ | <ul style="list-style-type: none"> ▪ traitement du dépôt de cendres ; ▪ pas de migration vers l'aval après les travaux ; ▪ pas d'impact visuel après les travaux ; ▪ contact des organismes limité aux cendres traitées. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ remise en suspension durant les travaux ; ▪ contrôle du milieu pendant les travaux ; ▪ essais requis pour mettre au point le traitement ; ▪ pas d'évidence pour la régénération du milieu aquatique ; ▪ potentiel de lixiviation des cendres traitées. |

| SOLUTIONS | AVANTAGES | INCONVÉNIENTS |
|----------------------------------|---|---|
| Dragage et élimination sur l'île | <ul style="list-style-type: none"> ▪ cendres enlevées et confinées sécuritairement ; ▪ aucune migration des cendres après travaux ; ▪ aucun impact visuel après les travaux ; ▪ aucun contact avec les organismes ; ▪ régénération du milieu réhabilité. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ remise en suspension des cendres pendant le dragage ; ▪ suivi du milieu aquatique pendant le dragage ; ▪ nécessite une capacité d'entreposage ; ▪ nécessite de l'espace sur l'île pour assécher les sédiments ; ▪ suivi des eaux de décantation retournées au fleuve ; ▪ approvisionnement en produits chimiques pour traiter les eaux de décantation ; ▪ construction sur 2 ans. |
| Dragage et élimination hors site | <ul style="list-style-type: none"> ▪ cendres enlevées et confinées sécuritairement; ▪ aucune migration des cendres après travaux ; ▪ aucun impact visuel après les travaux ; ▪ aucun contact avec les organismes ; ▪ aucune capacité d'entreposage sur l'île ; ▪ aucun suivi de cellule ; ▪ régénération du milieu réhabilité. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ remise en suspension des cendres pendant le dragage ; ▪ suivi du milieu aquatique pendant le dragage ; ▪ nuisance des camions pendant les travaux ; ▪ risque d'accidents routiers avec déversement lors du transport ; ▪ construction sur 2 ans. |

6.3.3 Coûts des solutions retenues

Les coûts des solutions présentées dans l'étude d'impact a donné lieu à des discussions approfondies avec l'initiateur de projet. Comme on peut le constater au tableau 6, certains d'entre eux ont connu une évolution marquée en cours d'analyse.

TABLEAU 6 : COÛTS DES DIFFÉRENTES SOLUTIONS DE RESTAURATION

| Solutions envisagées | Coût de la solution selon l'étude d'impact | Premier complément d'information (mars 1999) | Deuxième complément d'information (septembre 1999) | Troisième complément d'information (décembre 1999) |
|--|--|--|--|--|
| recouvrement in situ* | 7 200 000 | | | |
| structure de confinement in situ* | 6 500 000 | | | |
| traitement in situ | 22 300 000 | | | |
| dragage et disposition sur l'île | 52 800 000 | 16 638 000 (25 % solides dans les sédiments) 21 744 000 (15 % solides dans les sédiments) | 14 500 000 | 10 500 000** |
| dragage et disposition hors site* | 91 500 000 | | | |
| excavation à sec et confinement sur l'île* | 19 700 000 | | | |
| excavation à sec et disposition hors site* | 57 900 000 | | | |

* Les coûts de cette solution n'ont pas fait l'objet de discussion approfondie avec l'initiateur de projet et n'ont pas été révisés en cours d'analyse.

** Ce coût est basé sur l'hypothèse que les bassins de décantation de l'eau ne sont pas nécessaires et que le dragage et le traitement des eaux peuvent se faire à moindre coût selon les vérifications du MENV.

On constate que, pour les deux solutions discutées avec l'initiateur tout au long de l'analyse du projet, le coût de la solution avec dragage a beaucoup évolué à la baisse alors que le coût de la solution de recouvrement n'a pas été révisé. Les principaux facteurs responsables de ces fluctuations sont :

- la différence de coût de traitement des eaux de décantation des sédiments dragués qui passe de 40 000 000 \$ à 5 249 600 \$ entre la première et la deuxième estimation ;

- par contre, le dragage est passé de 1 987 000 \$ à la première estimation à 4 366 000 \$ à la seconde pour revenir à 1 800 000 \$ à la quatrième estimation.

Selon les dernières informations confirmées verbalement par l'initiateur, le coût de la solution de recouvrement in situ demeure identique et on doit y ajouter le montant pour l'ingénierie détaillée qui fait passer le coût total à environ 8 000 000 \$ alors que le dragage et le confinement sur l'île serait d'environ 10 000 000 \$ auquel on ajouterait environ 1 M \$ pour l'ingénierie détaillée. En définitive, une différence de 2 à 3 M \$ subsiste entre les deux solutions.

Lors de l'audience publique, un entrepreneur spécialisé en dragage a déposé un mémoire indiquant que, selon lui, les travaux pouvaient être réalisés au coût de 7 930 000 \$. Cette évaluation repose sur les hypothèses suivantes :

- le % de solides pompés serait de 45% ;
- la capacité de pompage serait de 50 m³/h ;
- le temps de travail serait de 220 jours, soit 7 mois de travail en continu ;
- la cellule de confinement serait de 130 000 m³ ;
- le système de traitement des eaux surnageantes coûterait 750 000 \$.

Dans son évaluation des coûts correspondant à la cinquième colonne du tableau 6, l'initiateur a retenu 25 % comme pourcentage de solides pompés et un système de traitement des eaux plus coûteux.

Quelles que soient les hypothèses de travail, on peut conclure que les coûts des deux méthodes de restauration sont maintenant similaires. L'initiateur insiste toutefois sur le fait que, selon lui, des délais non prévisibles pourraient s'ajouter dans le cas du dragage, entraînant ainsi une hausse des coûts. D'autre part, le coût relié à l'ajout d'un recouvrement d'environ 15 000 m² dans la zone B n'a pas été évalué par l'initiateur.

6.3.4 Processus de sélection de la solution de restauration

Les critères retenus dans le processus de sélection se regroupent en quatre catégories, soit :

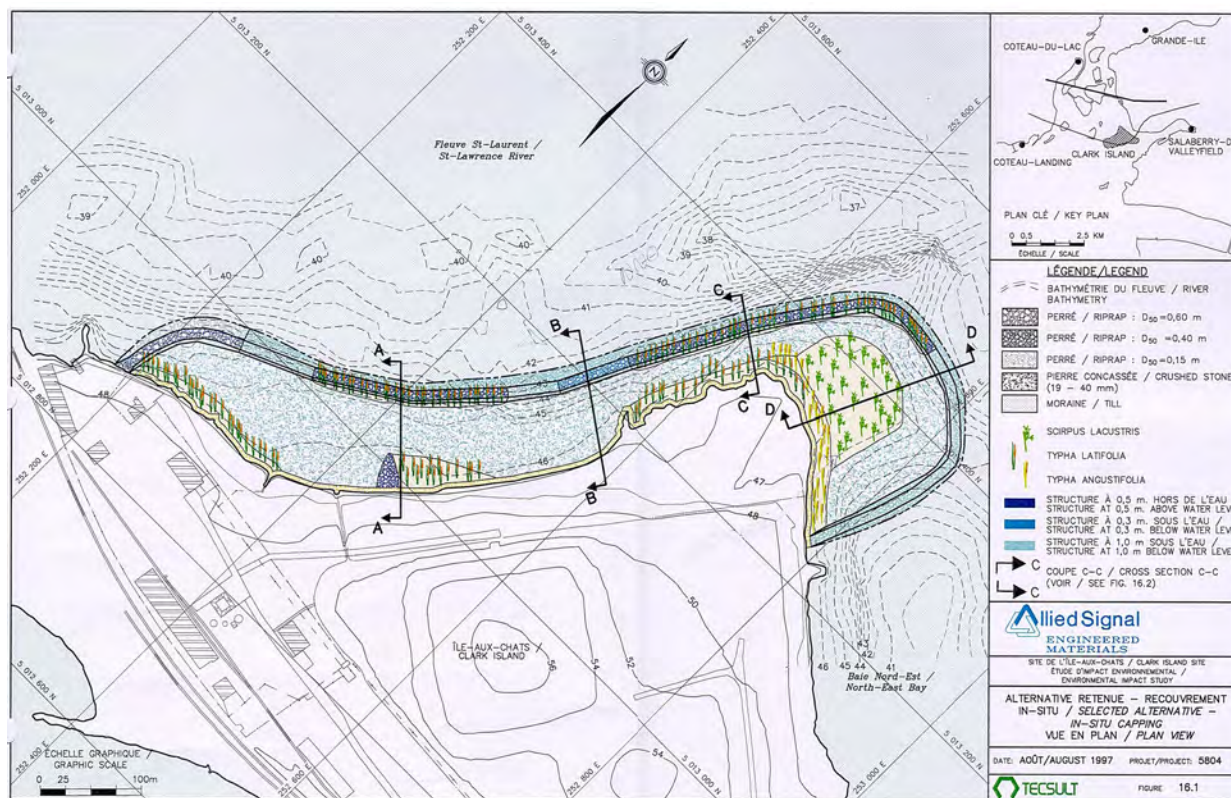
- techniques (expérience antérieure, faisabilité technique, efficacité à court et long terme) ;
- environnementaux (impacts pendant la construction et après, réduction de la toxicité et de la mobilité des contaminants, protection de la vie aquatique, potentiel pour la création de nouveaux habitats) ;
- sociaux (conformité à la réglementation existante, acceptabilité de la communauté, usage de la zone suite à la réhabilitation) ;
- économiques (coûts de construction et de suivi).

Chacun des critères, sauf les critères économiques, a reçu un classement échelonné de 1 à 5 où 1 représente la solution la moins intéressante et 5 la meilleure solution. Au terme de cet exercice, la solution de recouvrement in situ obtient une cote totale de 48, suivie de la solution de l'excavation à sec avec élimination sur l'île ou hors site qui obtiennent respectivement 45 et 42 points et finalement le dragage et l'élimination sur l'île ou hors site qui obtiennent toutes les deux un pointage de 42. Ces pointages ont ensuite été divisés par le coût de réalisation de chacune des solutions, ce qui place le recouvrement in situ en tête de liste par rapport à l'excavation à sec ou au dragage des sédiments. En effet, le recouvrement obtient une cote finale de 6,7 alors que la solution suivante (excavation à sec et élimination sur l'île) obtient 2,3. Le dragage et l'élimination sur l'île obtiennent une cote de 0,79 étant donné le coût très élevé de réalisation estimé dans l'étude d'impact. Cependant, si le même exercice est repris avec un coût de 10 M \$, tel que calculé par l'initiateur de projet en fin d'analyse, la cote finale du dragage avec élimination sur l'île serait de 4,2, ce qui place cette solution en seconde position par rapport au recouvrement in situ. Comme on le constate, un faible écart sépare ces deux méthodes et l'exercice de cotation visant à départager objectivement les méthodes n'écarte pas la nécessité de porter un jugement scientifique et technique en resituant, notamment, la méthode choisie dans le contexte environnemental et régional.

6.3.5 Description de la solution retenue

La solution retenue par l'initiateur de projet est le recouvrement in situ de la zone A. Les travaux se feraient de la berge jusqu'à environ 4,5 m de profondeur et sur une distance variant de 50 à 175 m de cette dernière et impliquent le recouvrement de 120 000 m³ de sédiments sur une superficie de 96 600 m². Dans l'étude d'impact, Honeywell indiquait son intention de procéder tout d'abord à l'installation d'un géotextile recouvert d'environ 30 cm de pierre concassée. Au large, un enrochement de 1 100 m de longueur, immergé ou émergé, est prévu pour protéger le recouvrement de l'action des vagues, des courants et de la glace. La largeur de l'enrochement varie de 10 à 15 mètres et le diamètre des blocs varierait de 40 à 60 cm. La pose du géotextile se ferait par bandes qui seraient déroulées à la surface de l'eau à l'aide d'embarcations et de plongeurs. Des travaux sont également prévus en rive sur une largeur de 5 à 10 m pour recouvrir la cendre de pyrite laissée en place lors de la restauration de l'île. À cet endroit, il est prévu d'installer, en plus du géotextile, une géomembrane imperméable ancrée dans la même tranchée que le géotextile (figure 6). Pendant les travaux, des barrières de turbidité seront installées en périphérie de la zone des travaux pour limiter la dispersion des sédiments remis en suspension. La période de construction se concentrerait sur une seule année et durerait environ 8 mois. Dans la zone B, il y aura recouvrement d'une superficie d'environ 15 000 m² de façon à isoler ces secteurs de l'ensemble de l'écosystème. Ces 15 000 m² seraient répartis sur les trois stations les plus contaminées.

FIGURE 6 : VUE EN PLAN DU PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS DE L'ÎLE AUX CHATS (TIRÉE DE L'ÉTUDE D'IMPACT)



6.3.6 Impacts de la solution retenue

La construction et le maintien du recouvrement vont générer des impacts en milieu aquatique. Globalement, il y aura modification de la profondeur de l'eau et de l'accès à la rive nord-ouest de l'île à cause de l'installation du recouvrement comme telle et du perré de protection qui ceinture la zone restaurée. Plus en détail, l'initiateur de projet prévoit les conséquences suivantes :

- un ralentissement des vitesses de courant dans la zone restaurée à cause du perré de protection. En moyenne, elles passeront ainsi de 0,1 m/s à 0,05 m/s. Au large de la zone restaurée, les vitesses de courant demeureront les mêmes. L'impact est jugé mineur ;
- la glace fondra sur place à cause du perré de protection qui empêcherait les mouvements de glace lors de la débâcle. L'impact est jugé mineur ;
- après la construction, la qualité de l'eau s'améliorerait puisqu'il n'y aurait plus de remise en suspension des cendres de pyrites. L'impact est jugé moyen ;
- le profil de la berge sera légèrement modifié par l'installation du matériel de recouvrement et une importante structure émergente de 550 m de longueur sur un total de 1 100 m et de 50 cm de hauteur sera visible de ce côté de l'île. La nouvelle superficie émergente en bordure de rive due au recouvrement sera de 11 950 m² ou 12,3 % des 96 600 m² correspondant à la

zone A. Il y aura un déplacement horizontal maximal de la ligne de rivage de 28,8 m et une valeur moyenne variant entre 6,6 et 15 m. L'impact est jugé mineur ;

- la végétation riveraine et aquatique, la communauté benthique et la faune ichtyenne devraient subir un impact positif et mineur, principalement relié à l'amélioration du substrat et à l'élimination du contact entre les organismes et les cendres de pyrite ;
- les activités récréatives bénéficieraient de la réalisation du projet à cause de l'amélioration de la qualité esthétique de l'eau. Cet impact positif est jugé mineur ;
- l'économie locale et régionale serait favorisée par la réalisation du projet à cause de l'augmentation subséquente de la valeur des propriétés riveraines. L'impact est jugé mineur ;
- l'utilisation du sol ne sera pas, à court terme, modifiée et il demeurera à vocation industrielle et privée puisque l'île appartient à PCGL Canada qui y poursuit des activités industrielles. L'impact est jugé mineur ;
- le reboisement de la rive et l'ensemencement d'herbacées ainsi que la disparition des eaux rouges feront en sorte qu'un impact positif mineur sur le paysage sera observé ;
- lors de la construction, des mesures d'atténuation seront mises en place pour diminuer les nuisances. L'installation de deux barrières de turbidité en aval de la zone des travaux, la limitation des travaux à la période diurne, le nettoyage de la chaussée, un trajet établi pour les camions sont les principales mesures envisagées. Malgré tout, les impacts reliés à la construction seront moyens puisqu'on prévoit le passage d'un camion aux trois minutes pendant cinq mois ;
- la prise d'eau potable de Grande-Île, située en aval de la zone des travaux, fera l'objet d'un suivi lors des travaux pour vérifier la possible contamination de l'eau brute par les métaux lourds. En cas de contamination, le DSC de Valleyfield et la municipalité seront prévenus. Une évaluation du temps de transport des particules de la zone des travaux jusqu'à la prise d'eau indique qu'il faudrait entre 105 et 254 minutes selon les débits du fleuve. Étant donné la distance à laquelle se trouve la prise d'eau de la zone des travaux (4 km), l'impact est jugé mineur.

Parmi ces impacts, il y a lieu d'approfondir certains points relatifs à l'hydrodynamique du secteur et les modifications qui pourront y être observées après les travaux ainsi que l'influence du couvert de glace sur la structure de recouvrement.

6.3.6.1 Hydrodynamique

Comme il a été dit plus haut, le lac Saint-François a un marnage extrêmement réduit et son débit est régularisé par la gestion des Grands Lacs en amont et le canal de Beauharnois et les ouvrages de Coteau en aval. À l'heure actuelle la majorité du débit sortant du lac transite par le canal de Beauharnois à des fins de production hydroélectrique et le surplus est évacué par les ouvrages de Coteau. Pour des considérations environnementales, les ouvrages de Coteau laissent passer un débit minimum de 283 m³/s mais les débits évacués peuvent varier de manière importante.

L'île aux Chats se trouvant à proximité de l'ouvrage de Coteau-1, une évacuation importante à cet endroit pourrait avoir une influence sur les courants, le transport sédimentaire et sur la structure de recouvrement. Selon les statistiques de débit disponible, le débit maximal historique aux ouvrages de Coteau est de 4 500 m³/s et est survenu dans deux cas au mois d'avril. Cette évacuation entraîne un abaissement du niveau de l'eau aux abords de l'île aux Chats et une exondation partielle des cendres de pyrites.

Selon les résultats des simulations faites par Honeywell, il semble que, lors de l'évacuation d'un débit de 4 500 m³/s aux ouvrages de Coteau, l'abaissement du niveau de l'eau sur la structure de recouvrement sera de 50 cm. Ceci fera en sorte qu'environ la moitié de la surface du recouvrement sera exondée puisque le niveau de l'eau au-dessus du recouvrement variera de 0 à 150 cm. Selon les données fournies par Hydro-Québec qui gère les ouvrages de Coteau, cet événement est exceptionnel et survient environ 1 % du temps. Pour ce qui est des vitesses de courant, on observe actuellement des vitesses variant de 0,02 à 0,1 m/s au-dessus et au large du dépôt de cendres de pyrites. Avec l'installation de la structure de recouvrement, les vitesses de courant seront inférieures à 0,05 m/s en bordure de rive et iront jusqu'à 0,15 m/s près de la digue de ceinture. Étant donné les ouvertures créées par la submersion de certaines portions de la digue de ceinture, quelques sections du recouvrement subiront le mouvement des vagues pénétrant à l'intérieur de la structure qui entraînera des vitesses de cisaillement d'environ 0,6 m/s pour un débit du fleuve de 8 200 m³/s. Toutefois, selon l'évaluation faite par l'initiateur de projet, la granulométrie des matériaux de recouvrement du fond et de la digue est suffisante pour résister à l'érosion produite par ces vagues. Des vérifications de la structure de recouvrement devront être faites périodiquement pour s'assurer de son maintien. Le programme de suivi devra donc prévoir cet important volet.

6.3.6.2 *Couvert de glace*

Le couvert de glace du lac Saint-François débute vers la mi-décembre et la débâcle survient vers la mi-mars. L'épaisseur moyenne de la glace est de 31 cm dans le canal de Beauharnois et de 40 à 90 cm aux alentours de l'île aux Chats. Nous n'avons pas d'information sur les mouvements du couvert de glace lors de la débâcle. Après restauration, le ralentissement des vitesses le long de la berge de l'île aux Chats causé par l'installation de la digue de ceinture devrait faire en sorte que le mouvement des glaces soit encore réduit. Toutefois, étant donné la force d'arrachement associée à ces mouvements, il y aurait lieu, tel que mentionné à la section précédente, que le programme de suivi prévoit une campagne d'inspection de la structure après la débâcle de manière à réagir rapidement si le matériel de recouvrement présente des signes de perturbation.

6.3.6.3 *Faune et habitat*

La caractérisation de la végétation aquatique indique que la rive nord-ouest et la pointe nord de l'île qui correspondent à la zone A où se trouve les cendres de pyrites présentent une végétation très clairsemée. Par contre, certains endroits de la baie nord-est sont densément peuplés avec toutefois une répartition inégale entre les deux rives. En effet, il y a globalement plus de végétation sur la rive de Grande-Île que le long de l'île aux Chats.

Les poissons retrouvés dans les environs immédiats de l'île aux Chats sont essentiellement de la perchaude dans la baie nord-est et au large de la zone de cendres de pyrites, du brochet au centre

de la baie nord-est et plusieurs espèces fourrages le long des rives de la baie nord-est, soit le fondule barré, le crapet soleil et le ventre-pourri. La baie nord-est est un site reconnu pour la pêche blanche. La seule espèce trouvée en abondance en bordure de rive dans la zone de cendres de pyrites est le méné émeraude, une espèce pélagique ayant peu d'interaction avec le substrat. Dans la zone A, on a répertorié, au large et à l'extrémité sud, une activité de fraie de la carpe et la présence de jeunes de l'année de queue à tache noire ainsi que le meunier noir dans l'herbier qui entoure la pointe nord de l'île. Les inventaires printaniers et automnaux indiquent que la baie nord-est peut être considérée comme une grande zone de reproduction multi-spécifique, en particulier le long de la rive de l'île aux Chats.

Le recouvrement de la zone A et la diminution de la hauteur de la colonne d'eau entraîneront donc une perte d'habitat pour certaines espèces qui semblent s'accommoder de la présence des cendres de pyrites mais on peut s'attendre à ce que la granulométrie et la colonisation de la zone restaurée par la végétation aquatique compensent pour cette perte et rendent l'habitat plus intéressant pour les espèces qui fréquentent actuellement la zone B. Le programme de suivi devra permettre de vérifier cet aspect de retour à une faune et une flore plus riches dans la zone restaurée en planifiant des campagnes d'échantillonnage adéquates.

Des analyses de métaux ont été effectuées dans la chair des perchaudes et des brochets capturés en bordure de l'île et des comparaisons ont été faites avec des analyses effectuées sur les mêmes espèces en amont de l'île, dans le secteur de Saint-Anicet. Il ressort que le sélénium dans la chair des perchaudes capturées dans la baie nord-est est supérieur aux teneurs retrouvées en amont dans la même espèce. Le sélénium contenu dans la cendre de pyrite serait donc passé dans la chaîne alimentaire en contaminant la perchaude vivant dans le secteur.

6.3.6.4 Transport

Selon l'estimation de l'initiateur de projet, il y aura une augmentation importante du camionnage dans la Municipalité de Grande-Île puisque le matériel de recouvrement devra être amené sur l'île à partir d'une carrière située dans la région. Plus précisément, il est évalué que la fréquence de passage des camions sera de un camion toutes les trois minutes pendant environ cinq mois. Afin de contrer l'impact de cette augmentation de la circulation, il est mentionné dans l'étude d'impact de mettre en place des mesures d'atténuation telles que la restriction du camionnage à la période diurne et sur semaine ou la définition d'un trajet précis qui limitera la circulation devant les résidences. De plus, l'initiateur s'est engagé à établir un plan de transport tel que demandé par la MRC de Beauharnois-Salaberry afin de prévenir les accidents et de prévoir des mesures d'urgence en cas de sinistre.

6.3.7 Discussion sur la méthode de restauration

Le choix de la solution de restauration a soulevé beaucoup de questions tout au long de l'analyse du projet. Il a, entre autres, été demandé à l'initiateur de projet de présenter des exemples de recouvrement in situ qui auraient les mêmes caractéristiques et pour lesquels un programme de suivi environnemental aurait été mené pour en connaître l'efficacité, notamment au niveau du maintien de la structure et de la migration des métaux à travers le matériel de recouvrement. L'estimé des coûts de chacune des solutions a également suscité beaucoup de commentaires de la part du Ministère, ce qui a conduit à une réévaluation majeure des coûts de la solution consistant

au dragage et au confinement sur l'île. Lors de l'audience publique, certains intervenants ont déposé des mémoires questionnant la méthode retenue.

Toutefois, selon les informations supplémentaires fournies par l'initiateur de projet sur ces sujets, nous retenons que :

- la migration des métaux contenus dans l'eau interstitielle vers le fleuve n'est pas à craindre à court ou à moyen terme car les tests réalisés indiquent que, mis à part le fer, tous les autres métaux présentent actuellement des concentrations inférieures aux critères de toxicité chronique pour la vie aquatique dans l'eau interstitielle ;
- en ce qui concerne la diffusion ascendante des molécules de métaux lourds, leur rétention dans le matériel de recouvrement serait bonne puisque le temps de transit dans la couche de matériel propre serait de 115 ans (plomb) à 3 800 ans (fer) selon le métal considéré avant que l'eau interstitielle ne présente des traces de métaux supérieures au milieu ambiant. Notons que le temps de transit du sélénium est de 1 400 ans, ce qui réduira beaucoup les concentrations de ce métal bioaccumulable. La faible évolution des métaux est due à la lenteur du processus de diffusion et à la capacité d'adsorption du matériel de recouvrement ;
- l'efficacité du recouvrement et sa capacité à retenir les substances chimiques et à retarder leur libération dans la colonne est, selon les calculs théoriques, supérieure à 99 % ;
- l'eau percolant vers la nappe d'eau souterraine le fait à une vitesse très lente compte tenu de la nature du sous-sol entre les cendres de pyrites et la nappe aquifère ;
- pour maximiser leur efficacité, le choix du géotextile et de la nature et de l'épaisseur du matériel de recouvrement est critique. Toutefois, à cette étape de la conception du projet, l'initiateur a retenu deux types de membranes géotextiles qui feront l'objet de tests plus poussés lors de la phase d'ingénierie détaillée ;
- le recouvrement in situ nécessite un suivi et un entretien à long terme à cause des dommages qu'il peut subir au fil des ans ;
- dans la littérature consultée, le suivi à long terme varie entre 1 et 10 ans pour des projets réalisés dans des zones portuaires des États-Unis, au Canada et en Europe.

Le suivi de la structure et les conséquences de son altération sur l'écosystème sont plus difficiles en milieu aquatique que l'application d'un programme de suivi en milieu terrestre. Toutefois, advenant la détection d'une fuite de métaux lourds, la détection de la source est tout aussi problématiques dans les deux systèmes.

Cette méthode n'est donc pas totalement innovatrice mais, au Québec, il n'y a pas de précédent comparable qui pourrait nous informer sur sa durabilité et son efficacité. Étant donné le précédent créé, certains experts consultés ont exprimé la crainte que cette option soit automatiquement retenue par des initiateurs de projet responsables de projet de restauration de sédiments sans égard à la nature et à la gravité de la contamination. Toutefois, un projet de restauration de sédiments contaminés par le mercure, les BPC, les HCB et les HAP dans

l'embouchure de la rivière Saint-Louis est en cours de planification et la solution retenue à ce jour serait le dragage et le confinement des sédiments sur la propriété de l'initiateur de projet. Il faut donc conclure que, pour le moment, l'effet d'entraînement escompté ne se fait pas nécessairement sentir sur les projets à venir.

Du point de vue environnemental, les commentaires faits par certains experts consultés rappellent, sans mettre en doute les informations livrées par l'initiateur de projet, que le recouvrement constitue un empiètement permanent sur le milieu aquatique, empiètement qui sera constamment renouvelé avec l'entretien de la structure. De plus, la sécurité à long terme est plus aléatoire et le suivi plus difficile à réaliser qu'en milieu terrestre. Elle donne également l'impression que l'attention accordée aux sédiments n'est pas du même ordre du point de vue de la sécurité environnementale si on compare cette solution avec les exigences pour la gestion des sols contaminés en milieu terrestre où le confinement en cellule étanche a été requis. Toutefois, d'autres spécialistes indiquent que cette solution mérite qu'on s'y intéresse et que l'incertitude reliée à la pérennité de l'ouvrage pourrait être en partie compensée par des engagements de Honeywell à assurer une surveillance et un entretien à long terme ainsi qu'un suivi environnemental du comportement des métaux emprisonnés sous le recouvrement.

Plus généralement, cette solution peut être acceptable et même avantageuse dans les cas où les volumes de sédiments en cause sont très importants et difficiles d'accès à cause de la profondeur ou des courants, où l'éloignement de la rive rend le transport de ceux-ci contraignant et où l'espace en milieu terrestre est restreint ou absent. Il faut souligner que dans le cas de l'île aux Chats, il n'y a pas de problème de profondeur, de courant ou d'éloignement qui rendrait cette solution nettement supérieure aux autres. Par contre, l'espace sur l'île est maintenant limité à cause des cellules existantes et l'île n'appartient plus à Honeywell, ce qui implique une entente au préalable avec le propriétaire de l'île, PCGL, avant tout travaux. La possibilité de rouvrir les cellules existantes pourrait également être envisagée, mais plusieurs contraintes techniques rendent cette solution difficilement applicable, notamment le niveau actuel de ces dernières qui s'élève déjà à six mètres au-dessus du niveau initial de l'île.

Lors de l'audience publique, les groupes environnementaux qui ont déposé des mémoires ont majoritairement plaidé en faveur du dragage et du confinement sur l'île. Toutefois, dans la plupart des cas, certains bémols ont été apportés à leur position. Ainsi, selon le mémoire du groupe Crivert, il est dit que « *La solution au niveau environnemental est le dragage à l'aide d'une drague hydraulique avec dépôt sur le site* », mais on indique également que « *La solution du confinement peut être acceptable avec un comité de surveillance environnemental pour s'assurer que la situation demeure stable. Il y a toujours un irritant, c'est que les sédiments restent en place, mais il vaut peut-être mieux faire quelques actions plutôt que de ne rien faire.* » Pour sa part, le comité ZIP Haut-Saint-Laurent, propose « *d'avoir recours au dragage avec confinement sur place...* », mais ajoute également que « *Si la solution du recouvrement est retenue, il faudra un suivi environnemental très serré au printemps et lors des périodes de l'année susceptibles d'avoir de grands vents* ». Finalement, l'UQCN met en doute l'efficacité de la solution préconisée par Honeywell à cause de la petite taille des particules de cendres de pyrites qui risquent de passer la barrière constituée par le géotextile. Cet organisme souligne aussi que cette méthode constitue un empiètement définitif sur le milieu aquatique et laisse entendre que les cendres de pyrites en milieu aquatique sont traitées de manière moins sévère que celles présentes sur l'île qui ont été confinées sécuritairement. Elle considère également que

le suivi en milieu terrestre est beaucoup plus facile et efficace qu'en milieu aquatique. Pour ces raisons, l'UQCN recommande que « *le projet soit bonifié... en optant pour la restauration par dragage et entreposage sur l'île, dans les cellules existantes ou nouvelles* ». Ces mémoires ont été rédigés avant l'adoption du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés qui, tel que mentionné plus haut, vient limiter les possibilités de gestion des sédiments contaminés.

En ce qui concerne les municipalités concernées, soit Grande-Île et Salaberry-de-Valleyfield, elles sont plutôt en faveur de la solution de recouvrement sans toutefois y adhérer totalement. Ainsi, le mémoire de Grande-Île indique que « *Dans la mesure où la solution technologique de projet de restauration des sédiments de l'île aux Chats répondra à l'ensemble des questions relatives aux aspects environnementaux de façon acceptable, la Municipalité de Grande-Île supportera ce choix* ». Elle recommandait également au processus d'acceptation finale de la technique de recouvrement « *...d'y inclure une étape de démonstration du moins à l'échelle de laboratoire... un tel test aurait une valeur éducative importante et aurait pour effet de rassurer la population sur l'efficacité réelle des travaux...* ».

Afin de fournir un exemple concret de recouvrement de sédiments contaminés, Honeywell a organisé, en automne 2000, une mission scientifique en Norvège où une entreprise de raffinage de zinc a recouvert des sédiments très contaminés aux métaux lourds entreposés depuis de nombreuses années dans le fond d'une baie qui communique avec un fjord. Avec le temps, les sédiments ont coulé dans la baie, causant le phénomène des eaux rouges observé à l'île aux Chats et une contamination importante du fjord par les métaux lourds. Le ministère de l'Environnement du Québec, ainsi que la Municipalité de Grande-Île, un représentant du groupe Crivert et des représentants de l'initiateur de projet faisaient partie de la mission.

En 1992, la compagnie responsable de la contamination, de concert avec le ministère norvégien de l'Environnement et un institut de recherche, a entrepris de recouvrir les sédiments selon la même méthode que celle envisagée par Honeywell. Le suivi environnemental effectué sur différentes composantes du milieu indique une récupération rapide suivie d'une stabilisation des concentrations en métaux lourds. Le suivi de la structure de recouvrement indique que cette dernière n'a pas été altérée par des agents mécaniques tels que la marée ou les courants, mais sa colonisation par des organismes benthiques est lente. Mentionnons que les contraintes liées aux mouvements des glaces n'est pas une problématique puisque le fjord ne gèle pas.

L'ensemble des intervenants rencontrés, soit la compagnie Norzink, l'institut de recherche NIVA qui a établi le protocole de restauration, le ministère de l'Environnement de la Norvège qui a autorisé et en partie financé les travaux et la municipalité où les travaux ont été effectués se sont tous déclarés satisfaits de la restauration et considèrent que les travaux constituent une grande amélioration par rapport à la situation prévalant avant 1992.

Il a été démontré dans les sections précédentes que le choix d'une méthode de restauration est difficile compte tenu des incertitudes technologiques qui persistent et de l'absence de cas comparable au Québec. Toutefois, après analyse, nous convenons que le dragage et le confinement sur l'île représentent la solution ayant le plus d'avantages au plan de la durabilité et de la facilité de suivi post-travaux. Elle permet également au milieu naturel de se rétablir après enlèvement des cendres de pyrites et des sédiments contaminés et finalement présente un impact visuel moins important puisqu'il ne nécessite pas de structures dans le milieu aquatique et que

sur la terre ferme, la surface de la cellule est revégétée. Pour documenter la question des impacts et de l'efficacité du dragage, l'initiateur de projet a révisé la littérature existante et il ressort que les cas de dragage environnemental sont assez abondants et diversifiés pour en tirer des conclusions fiables. Règle générale, les résultats obtenus sont assez concluants bien qu'une contamination résiduelle demeure qui peut aller jusqu'à nécessiter un recouvrement postérieur au dragage. De plus, la durée des travaux qui sera, dans ce cas-ci, d'au moins sept mois selon les spécialistes du Ministère et de plus d'un an selon l'initiateur, fera en sorte que le contrôle des matières en suspension lors du dragage pourrait être plus difficile que dans le cas du recouvrement dont la durée des travaux générant des matières en suspension est évaluée à trois mois.

On peut donc conclure que les deux méthodes présentent des avantages et des inconvénients aux plans environnementaux et sociaux et que le choix d'une méthode plutôt qu'une autre ne s'impose pas d'emblée. Toutefois, après comparaison des deux solutions et compte tenu d'une part, de la nature de la contamination, de l'absence de risque à la santé humaine, et, d'autre part, des engagements pris par l'initiateur de projet pour assurer et vérifier l'efficacité à long terme du recouvrement, il apparaît que ce dernier est une solution adaptée à la nature et à l'importance de la contamination du milieu par les cendres de pyrite.

6.3.8 Recommandation sur la méthode de restauration

Nous considérons que la solution de recouvrement in situ est techniquement et environnementalement acceptable pour les raisons suivantes :

- elle élimine le risque de remise en suspension des particules de centres de pyrite et les sédiments contaminés ;
- elle élimine le contact des organismes vivants avec ce substrat ;
- dans un contexte où le risque à la santé humaine n'est plus un paramètre significatif, elle est suffisamment sécuritaire ;
- les niveaux de réduction des concentrations de métaux dans la colonne d'eau, notamment pour le sélénium, une fois le recouvrement effectué est acceptable du point de vue environnemental ;
- la vitesse de migration des contaminants dans le matériel recouvert et dans le matériel de recouvrement est très lente et se calcule théoriquement en centaines ou en milliers d'années y compris pour les métaux bioaccumulables ;
- l'habitat recréé par la restauration des sédiments sera de meilleure qualité ;
- les critères de conception adoptés par l'initiateur de projet apparaissent environnementalement sécuritaires puisqu'ils réfèrent à des conditions extrêmes, soit une récurrence des vagues de 1 :1 000 ans et des courants de 1 :100 ans ;
- elle règle le problème esthétique lié aux eaux rouges visibles par journée venteuse ;
- la zone restaurée ne présente pas de contamination organique qui présente plus de danger pour l'écosystème;
- l'initiateur de projet s'est engagé à assurer l'efficacité du recouvrement à empêcher la migration de la grande majorité des contaminants vers l'écosystème environnant en vérifiant

par un programme de suivi le degré d'isolement de la contamination et la récupération de l'écosystème.

Nous sommes malgré tout conscients qu'elle demeurera sécuritaire à long terme pour l'ensemble de l'écosystème fluvial si elle est maintenue en bon état. Elle demandera donc un suivi et un entretien régulier. Dans ce contexte, l'initiateur s'est engagé auprès du Ministère à mettre en garantie un montant de 300 000 \$ US qui serait disponible pour assurer les réparations de la structure et le suivi advenant un abandon de Honeywell qui s'est toutefois clairement engagé à assumer le suivi et l'entretien de la structure. Cette garantie est inspirée des exigences du projet de règlement sur les matières résiduelles où les exploitants de lieu d'enfouissement sanitaire doivent prévoir un fond de gestion post-fermeture lorsque le site est rempli à pleine capacité. Le mode exact de mise en garantie devra être déterminé avec l'initiateur de projet avant l'autorisation du projet en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

Il est donc recommandé que la solution de recouvrement in situ soit autorisée avec un programme de suivi très détaillé et requis pour plusieurs années. Sa réévaluation périodique sera faite en collaboration avec le ministère de l'Environnement. De même, l'entretien de la digue de ceinture et du matériel de recouvrement comme tel sera toujours à la charge de Honeywell.

L'île aux Chats se trouvent dans un secteur urbanisé et à forte vocation récréotouristique. Nous avons déjà mentionné dans les sections précédentes que la Municipalité de Grande-Île puise son eau potable dans le fleuve en aval des ouvrages de contrôle de Coteau exploités par Hydro-Québec. Un contrôle efficace de la matière en suspension dans l'eau lors des travaux, qui devrait être facilité par les faibles vitesses de courant dans la zone des travaux, est essentiel pour la protection de la prise d'eau. Lors de la restauration de la portion terrestre de l'île, un programme de suivi de l'eau brute avait été mené et, depuis ce temps, une vérification annuelle est toujours faite pour le dosage des métaux lourds. Honeywell s'est d'ailleurs engagé à assurer un suivi de la qualité de l'eau brute pendant la durée des travaux.

Pour ce qui est des pouvoirs locaux, comme nous l'avons déjà mentionné, ils ne se sont pas prononcés pour ou contre une solution particulière, mais ont plutôt fait état de leur intention de développer l'île comme un parc urbain. Des croquis d'aménagement de l'île ont été présentés en audience publique d'où il ressort qu'une aire de baignade est envisagée du côté est de la jetée ainsi que des aires de pique-nique. À l'emplacement des cellules, une piste cyclable et un sentier d'interprétation sont prévus. Toutefois, compte tenu du niveau de contamination résiduelle de l'île, les activités qui entraîneraient un contact direct avec le sol ne sont plus possibles. De plus, la Municipalité doit s'entendre avec le propriétaire actuel de l'île avant d'entreprendre l'installation de ces infrastructures.

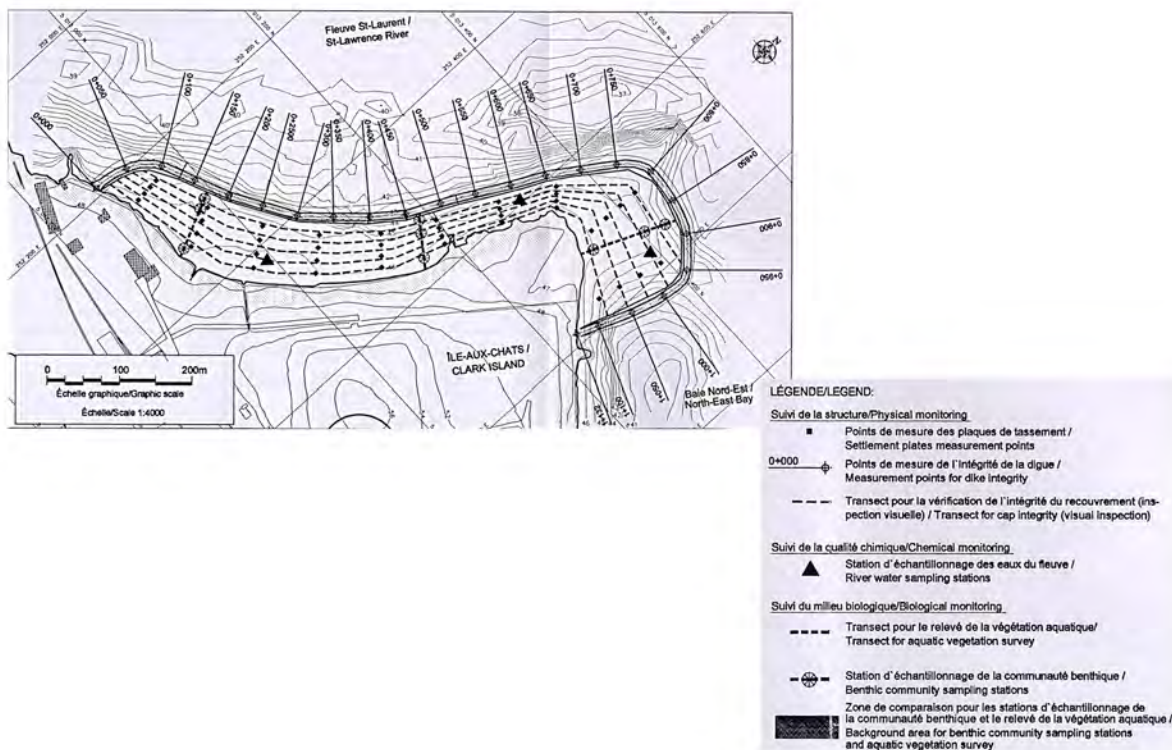
Les travaux envisagés vont créer des nuisances locales causées essentiellement par le passage fréquent des camions amenant le matériel de recouvrement. L'initiateur de projet a toutefois proposé une série de mesures d'atténuation pour limiter ces nuisances (horaires fixes, nettoyage de la chaussée, itinéraire précis, etc.), mais il demeurera des désagréments temporaires pour les résidents du bord de l'eau qui subiront cette hausse de trafic.

Nous considérons que les mesures mises de l'avant par Honeywell pour atténuer ces impacts sont, dans les circonstances, acceptables et satisfaisantes.

7. SUIVI ENVIRONNEMENTAL

En mars 2001, l'initiateur de projet a déposé un document supplémentaire faisant état des propositions relatives au programme de suivi et de surveillance environnemental. Celui-ci détaille la nature et la fréquence des campagnes de mesure visant à surveiller la structure de recouvrement et à vérifier périodiquement son efficacité ainsi que les actions à prendre dans le cas où la structure de recouvrement n'atteindrait pas les objectifs visés. Selon ce document, « il faudra donc que l'uniformité et l'épaisseur du recouvrement devront être suffisants pour prévenir l'érosion des cendres de pyrites, restreindre la perte de substances chimiques, séparer la faune benthique des sédiments contaminés et assurer un confinement à long terme des contaminants ». Le programme de suivi comporte donc un suivi physique de la structure de recouvrement et des digues, un suivi chimique de la qualité de l'eau du fleuve qui se veut une continuité du programme en place pour le suivi de la restauration terrestre de l'île et un suivi biologique portant sur la communauté benthique, la structure de la communauté végétale et l'utilisation de la digue de ceinture et du recouvrement comme aires de frai (figure 7). Suite à un engagement de l'initiateur de projet pris le 30 octobre 2001, ce programme sera complété par un suivi des secteurs restaurés dans la zone B. Le suivi portera donc sur le maintien du matériel de recouvrement en plus des variables d'ordre biologique telles que la végétation, la communauté benthique et les frayères.

FIGURE 7 : STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE PRÉVUES AU PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL DU PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS DE L'ÎLE AUX CHATS (TIRÉE DE L'ÉTUDE D'IMPACT)



Il est proposé de faire des mesures de façon annuelle ou plusieurs fois dans l'année et ce, pour une durée de trois à cinq ans. Après cette période, la fréquence de suivi sera réévaluée en fonction des résultats obtenus. Advenant que les résultats démontrent des problèmes au niveau du maintien de la structure ou du rétablissement de l'écosystème, Honeywell propose de reprendre des études pour « identifier les facteurs limitants pour les plantes et/ou pour les invertébrés et déterminer les mesures à prendre afin de permettre la reconstitution de l'écosystème aquatique ».

Après analyse, nous jugeons que la proposition de suivi environnemental de Honeywell est adéquate, mais devrait être complétée par un ajout au programme de suivi en y incorporant la problématique de la contamination des eaux souterraines de la nappe profonde qui pourraient être contaminées par le dépôt de cendres de pyrites qui restera en place. L'installation de puits d'observation à la périphérie du secteur recouvert devrait être envisagée par le promoteur. De même, le suivi des teneurs en métaux lourds de l'eau interstitielle contenue dans le matériel de recouvrement sera ajouté. Le programme de suivi environnemental devra donc être complété en ce sens et présenté au Ministère avant la délivrance du certificat d'autorisation en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

Bien que l'initiateur ait identifié une durée de trois à cinq années d'échantillonnage avant de procéder à une révision du programme de suivi, il nous apparaît plus prudent, compte tenu de la lenteur de la migration des contaminants et du caractère novateur que cette solution présente au Québec de remplacer ces objectifs temporels par un suivi d'une durée indéfinie. Par contre, le MENV est conscient qu'Honeywell ne peut poursuivre ses activités de suivi sans une révision de celles-ci à la lumière des résultats obtenus. En conséquence, nous recommandons que le décret accompagne la condition relative à la durée du suivi avec une clause permettant à l'initiateur de projet de faire modifier le décret autorisant le projet en déposant un nouveau programme de suivi qui sera basé sur les enseignements du présent programme bonifié avec l'ajout du suivi des eaux souterraines et de l'eau interstitielle.

8. CONCLUSION

Nous avons considéré le rapport avant-projet, les compléments d'information du rapport d'avant-projet, les rapports sectoriels et les avis techniques des ministères et organismes consultés et nous avons participé à toutes les séances des audiences publiques sur le projet tenues entre le 26 mars et le 1^{er} mai 2001.

Après analyse de ces informations, nous concluons que le projet est acceptable sur le plan environnemental sous réserve de certaines conditions concernant notamment la garantie financière pour la gestion à long terme du site advenant un défaut de la compagnie et le programme de suivi rigoureux à mettre en place après les travaux. Afin de compléter le projet, l'initiateur de projet s'est engagé à procéder à du recouvrement de sédiments contaminés à l'extérieur de la zone initialement identifiée dans les secteurs où les teneurs en métaux lourds sont particulièrement élevées.

Par conséquent, nous recommandons qu'un certificat d'autorisation soit délivré en faveur de Honeywell afin qu'il puisse réaliser le projet de restauration des sédiments de l'île aux Chats, le tout aux conditions suivantes :

CONDITION 1 : Réserve faite des conditions prévues au présent certificat, la restauration des sédiments contaminés de l'île aux Chats, autorisée par ledit certificat, doit être conforme aux modalités et aux mesures prévues dans les documents suivants :

- ALLIED SIGNAL. *Site de l'île aux Chats, Projet de restauration des sédiments, Étude d'impact environnemental, Volume 1, Partie I, Description du milieu*, décembre 1997, 412 p. ;
- ALLIED SIGNAL. *Site de l'île aux Chats, Projet de restauration des sédiments, Étude d'impact environnemental, Volume 2, Parties II et III, Étude de faisabilité et évaluation des impacts*, décembre 1997, 141 p. ;
- ALLIED SIGNAL. *Site de l'île aux Chats, Projet de restauration des sédiments, Étude d'impact environnemental, Volume 3, Annexes A à K*, décembre 1997 ;
- ALLIED SIGNAL. *Site de l'île aux Chats, Projet de restauration des sédiments, Étude d'impact environnemental, Volume 4, Annexes L à U*, décembre 1997 ;
- ALLIED SIGNAL. *Site de l'île aux Chats, Projet de restauration des sédiments, Volume 5, Réponses aux questions et commentaires du ministère de l'Environnement du Québec*, mars 1999, 154 p. et 6 annexes ;
- HONEYWELL. *Site de l'île aux Chats, Projet de restauration des sédiments, Volume 6, Réponses aux questions et commentaires du ministère de l'Environnement du Québec, Deuxième série*, avril 2000, 29 p. ;
- HONEYWELL. *Site de l'île aux Chats, Projet de restauration des sédiments, Étude d'impact environnemental, Résumé*, juin 2000, 72 p. ;
- HONEYWELL. *Site de l'île aux Chats, Projet de restauration des sédiments, Étude d'impact environnemental, Programme de suivi et de surveillance environnemental*, mars 2001, 25 p. ;
- Lettre de M. William Hague, d'Honeywell, à M^{me} Denyse Gouin, du ministère de l'Environnement, datée du 30 octobre 2001, apportant des précisions sur la garantie financière, la méthode de recouvrement, le plan de transport, l'information du public, le recouvrement et le suivi de certains secteurs de la zone B, 2 p. ;

- CONDITION 2 : Qu'Honeywell convienne avec le ministre de l'Environnement des modalités de gestion de la garantie financière de 300 000 \$ US destinée à couvrir les dépenses d'entretien et de suivi de la structure de recouvrement en cas de défaut d'Honeywell avant la délivrance du certificat d'autorisation prévu à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement ;
- CONDITION 3 : Qu'Honeywell présente au ministre de l'Environnement l'emplacement précis de la superficie d'environ 15 000 m² à restaurer dans la zone B ainsi que le détail de la méthode de restauration qui sera employée et ce, avant la délivrance du certificat d'autorisation prévu à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement ;
- CONDITION 4 : Qu'Honeywell inclut dans son programme de suivi et de surveillance environnemental les secteurs de la zone B qui auront été restaurés en respectant le même protocole d'échantillonnage que celui prévu dans la zone A, sauf en ce qui concerne le suivi des eaux souterraines prévu à la condition 5 du présent certificat d'autorisation ;
- CONDITION 5 : Qu'Honeywell inclut dans son programme de suivi et de surveillance environnemental un protocole d'échantillonnage pour le suivi des eaux souterraines aux abords de la digue de ceinture en périphérie de la zone A ainsi qu'un suivi de l'eau interstitielle dans le matériel de recouvrement des zones A et B ;
- CONDITION 6 : Qu'Honeywell poursuive le suivi environnemental des zones A et B pendant toute la vie utile du site restauré ;
- CONDITION 7 : Qu'Honeywell dépose annuellement au ministère de l'Environnement un rapport de suivi environnemental présentant les résultats relatifs à la structure de recouvrement, à la digue de ceinture ainsi qu'à chacune des composantes du milieu identifié dans le programme de suivi et dans le présent certificat d'autorisation.

Original signé par

Mireille Paul
Chargée de projet
Service des projets en milieu hydrique