153

PR5.1

Projet de restauration des sédiments

Île-aux-Chats

6211-02-0A8

Honeywell

Site de l'Île-aux-Chats - Projet de restauration des sédiments
Étude d'impact environnemental

VOLUME 6

Réponses aux questions et commentaires du Ministère de l'Environnement du Québec
Deuxième série

Avril 2000

TECSULT

Tecsult Environnement Inc.
experts-conseils
85, RUE STE-CATHERINE OUEST, MONTRÉAL (QUÉBEC) CANADA

en collaboration avec

EVS ENVIRONMENT CONSULTANTS

RIFKIN AND ASSOCIATES

Honeywell

5804

Site de l'Île-aux-Chats
Projet de restauration des sédiments
Étude d'impact environnemental

VOLUME 6

Réponses aux questions et commentaires du Ministère de l'Environnement du Québec

Deuxième série

Avril 2000

TECSULT

Tecsult Environnement Inc.
experts-conseils
85, RUE STE-CATHERINE OUEST, MONTRÉAL (QUÉBEC) CANADA

en collaboration avec

EVS ENVIRONMENT CONSULTANTS

RIFKIN AND ASSOCIATES

PRÉFACE

En décembre 1997, HONEYWELL International (HONEYWELL) a soumis au ministère de l'Environnement du Québec (MENV) une étude d'impact environnemental pour le projet de restauration des sédiments au site de l'Île-aux-Chats. Le MENV a consulté une large gamme de spécialistes à l'intérieur de son ministère ainsi que d'autres ministères provinciaux et fédéraux concernés par le projet. En mars 1998, HONEYWELL a présenté, à l'occasion d'une réunion dans la ville de Québec, les principales conclusions de l'étude d'impact à un groupe de spécialistes, lesquels avaient contribués à sa révision. En juin 1998, le MENV émettait un document qui incluait une première série de questions et de commentaires sur l'étude d'impact.

En mars 1999, HONEYWELL et ses consultants ont préparé un autre document dans lequel étaient incluses les réponses du promoteur à la première série de questions. Les questions et les réponses ont été présentés dans le Volume 5 de l'étude d'impact. L'élaboration de ces réponses a nécessité des études additionnelles, d'autres échantillonnages sur le terrain ainsi que d'autres analyses en laboratoire. De plus, HONEYWELL a sollicité les conseils d'un expert internationalement reconnu en recouvrement in-situ, Dr Louis J. Thibodeaux, qui a émis ses commentaires sur la pertinence d'un tel recouvrement au site de l'Île-aux-Chats.

Plusieurs discussions entre le MENV et le promoteur ont eu lieu à l'automne 1999 sur plusieurs éléments concernant la nature et la réalisation du projet de recouvrement. En janvier 2000, le MENV a émis une autre série de questions et commentaires pour clarifier plusieurs aspects des composantes du projet.

Le présent document inclut, mis à part les questions et commentaires du MENV, les réponses du promoteur à celles-ci.

Chapitre 4, Section 4.3

Question et commentaire du MENV :

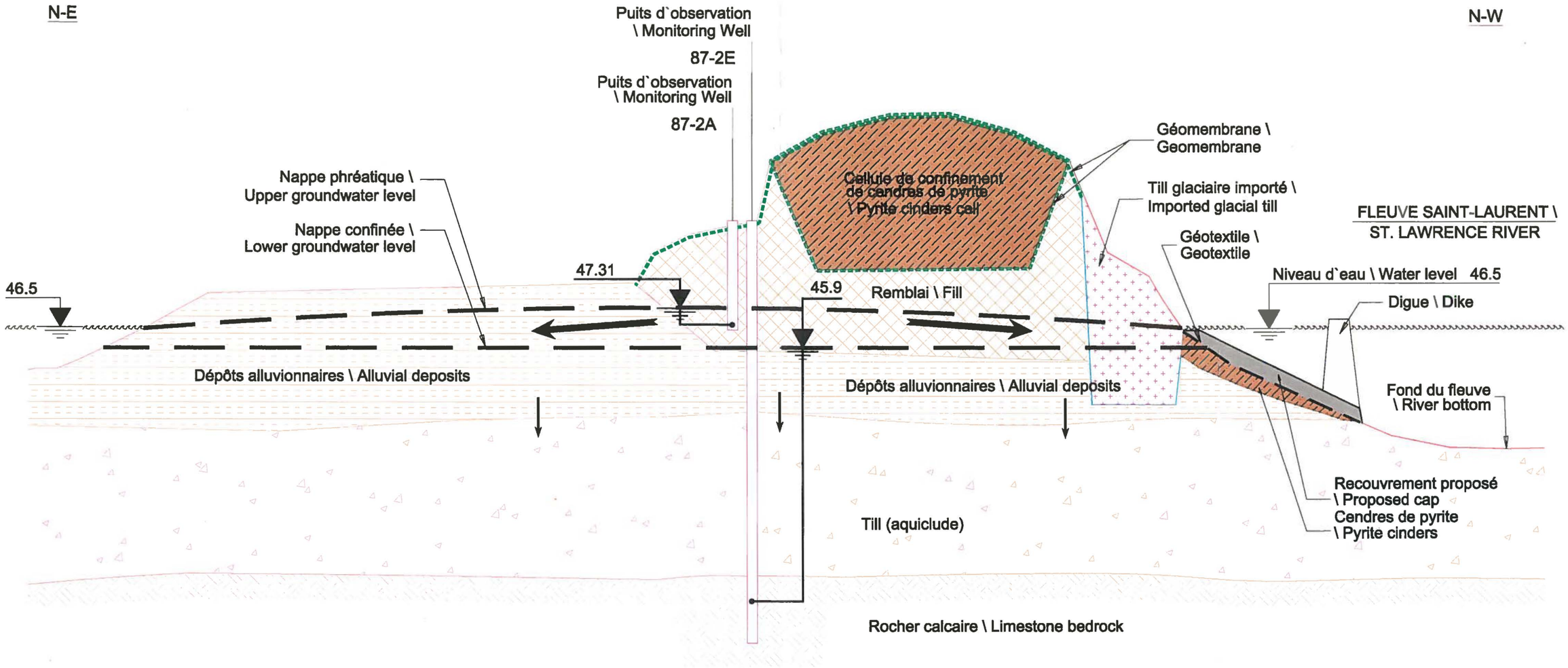
L'initiateur de projet présente ici le contexte hydrogéologique de l'île, suite à la restauration de celle-ci et à la construction des deux cellules de confinement pour les sols contaminés et les déchets. Il est dit que la nappe phréatique de surface s'écoule de façon radiale, du secteur des cellules de confinement des sols contaminés et des déchets vers le fleuve. Donc la nappe de surface s'écoule aussi en direction des cendres de pyrite. Il serait important que l'initiateur de projet indique à quel niveau et à travers quel matériel (cendres de pyrite ou matériel de recouvrement) les eaux souterraines de la nappe de surface s'écouleront pour atteindre les eaux du fleuve après la restauration de la zone A, tel que préconisé par l'initiateur de projet.

Pour ce qui est de la nappe profonde localisée dans le roc, cette dernière s'écoule dans la direction nord-est, selon un gradient hydraulique très faible. Il n'est cependant pas démontré que les déchets encore en place et qui le resteraient selon la solution proposée par l'initiateur de projet n'affectent pas la qualité des eaux souterraines de la nappe profonde, car les eaux souterraines sous le secteur des cendres de pyrite ne s'écoulent pas vers l'île, mais vers le secteur du boulevard du Bord de l'eau. Bien que les possibilités de contamination pour les eaux souterraines de ce secteur soient faibles en raison de la présence de couches de silt et de till sous les cendres de pyrite, il est possible que ces couches soient variables en termes de qualité et d'épaisseur et ne procurent pas le même niveau de protection qu'une cellule sécuritaire en milieu terrestre. Cet élément doit être pris en compte dans le choix de la solution de restauration des cendres de pyrite au niveau de la sécurité de la solution retenue et des effets résiduels à long terme.

Réponse :

Les conditions hydrogéologiques à l'Île-aux-Chats sont caractérisées par la présence de deux niveaux d'eau souterraines séparés par un aquiclude de till. Le niveau supérieur des eaux souterraines (nappe phréatique) s'écoule dans le dépôt de surface tandis que le niveau inférieur des eaux souterraines (nappe confinée) s'écoule dans le socle rocheux de calcaire sous-jacent.

La coupe schématique de la figure 1 indique la position des nappes phréatique et confinée par rapport aux différentes unités géologiques de l'Île-aux-Chats et montre les principales composantes de l'écoulement de l'eau souterraine.



Légende \ Legend:

↓ Écoulement vertical de l`eau souterraine
\ Vertical groundwater flow

← Écoulement latéral de l`eau souterraine
\ Lateral groundwater flow

45.9 ▼ Niveau d`eau mesuré
\ Mesured water level

pas à l`échelle \ not to scale

Honeywell

SITE DE L'ÎLE AUX CHATS / CLARK ISLAND SITE
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL /
ENVIRONMENTAL IMPACT STUDY

COUPE SCHÉMATIQUE DES CONDITIONS HYDROGÉOLOGIQUES À L`ÎLE-AUX-CHATS \

SCHEMATIC CROSS SECTION OF THE HYDROGEOLOGIC CONDITIONS AT CLARK ISLAND

DATE:	03/2000	PROJET/PROJECT:	5804
TECSULT		FIGURE:	1

V:\5804-AlliedSignal\REPONSE SECOND SET\menv\5804-904.dwg(03-00)ph

Nappe phréatique

Le MENV est préoccupé par le potentiel de contamination que pose l'écoulement de l'eau phréatique vers le fleuve.

La figure 1 montre qu'il y a effectivement un écoulement radial d'eau qui se produit dans la nappe phréatique. L'eau passe à travers le remblai propre, placé le long de la rive nord-ouest lors des travaux de restauration de l'Île, et rejoint la partie supérieure du dépôt de cendres de pyrite trouvé sur le fond du fleuve. Cet écoulement est engendré par un très faible gradient hydraulique d'environ 0,003 m/m.

Avant la restauration de l'Île-aux-Chats, cet écoulement de l'eau phréatique vers la rive avait été identifié comme un cheminement secondaire pour le transport de contaminants depuis l'île vers le fleuve. Ce cheminement de l'eau phréatique n'est plus considérée comme significatif depuis la restauration sur l'île parce que :

- les cendres de pyrite, qui étaient présentes sur l'île avant la restauration, sont maintenant placés dans une cellule de confinement à sécurité maximale ;
- le gradient qui engendre l'écoulement a été significativement réduit par la mise en place d'un recouvrement imperméable sur le dessus des deux cellules de confinement ainsi que sur une grande surface qui leur est adjacente.

Présentement, la qualité de l'eau du fleuve à proximité de la rive n'indique aucun signe de contamination en métaux. Cette constatation supporte pleinement les faits mentionnés ci-dessus. De plus, il a été démontré que ni la nappe, ni l'eau interstitielle des cendres de pyrite ne sont contaminées. Ceci est une indication supplémentaire à l'effet que l'écoulement latéral de l'eau phréatique ne constitue pas un cheminement actif pour le transport de contaminants.

Nappe confinée

Le MENV questionne le niveau de protection de la nappe confinée offert par l'aquiclude en till comparativement à la protection offerte par une cellule de confinement sur l'île. Le MENV est néanmoins d'accord avec le fait que le risque de contamination de la nappe confinée est faible compte tenu de la présence de cet aquiclude de till.

Bien que seulement une faible partie du volume total d'infiltration (environ 7% selon le rapport Phase II, 1988) s'écoule verticalement vers l'aquiclude de till, ni l'eau du fleuve, ni l'eau interstitielle des sédiments de cendres de pyrite ne sont contaminées, ce qui indique qu'il n'existe pas de cheminement actif de contamination. De plus, depuis la restauration de l'Île terminée en 1993, la qualité de la nappe confinée s'est améliorée de façon constante et continuera de s'améliorer suite à l'installation du recouvrement in situ.

Chapitre 5, Section 5.3.1.2

Question et commentaire du MENV :

Cette section se rapporte à la dynamique sédimentaire et à l'exportation possible des contaminants des zones B et C vers l'aval. Selon la réponse de l'initiateur de projet, les contaminants de la zone B seraient, par l'action des courants qui tournent dans le sens des aiguilles d'une montre, finalement confinés dans le fond de la baie nord-est. Pour ce qui est de la zone C, elle serait en quelque sorte protégée par la présence de la végétation aquatique. Cependant, tel qu'indiqué au chapitre 6, section 6.6, l'initiateur observerait une diminution dans le temps des concentrations de métaux dans la zone B. De plus, le secteur C serait occasionnellement soumis à des débits extrêmes et de fortes vitesses de courant pendant l'hiver alors que la végétation aquatique est absente. Dans ce contexte, des nuances sur l'exportation possible des contaminants hors des zones B et C doivent être apportées.

Réponse :

Secteur B

Les vitesses du courant dans le Secteur B indiquent que l'eau circule dans le sens horaire, ce qui confine les particules potentiellement remises en suspension à l'intérieur du secteur. De telles conditions hydrodynamiques limitent significativement, ou même empêche, la migration de sédiments du Secteur B vers l'aval.

D'après les courbes d'isoconcentrations en métaux dans les sédiments, il appert qu'il y a eu une diminution des concentrations en métaux entre 1987-1993 et 1996 pour presque tous les paramètres étudiés. Cette diminution est vraisemblablement associée à la restauration de l'Île-aux-Chats, complétée en 1993, laquelle a éliminé tout rejet d'eau de ruissellement et de percolation contaminée depuis l'île, et a permis l'introduction au fleuve d'une certaine quantité de sédiments propres dû au processus naturel d'érosion qui ce produit sur l'île.

Secteur C

Même si la remise en suspension de sédiments fins dans le Secteur C est inhibée à l'année longue par la présence de végétation aquatique, il est vrai que, en hiver, la végétation lacustre est moins abondante. Les racines des plantes restent cependant en place et contribuent à protéger les sédiments contre l'érosion.

Il est important de souligner que des conditions de débits élevés se produisent très rarement. Historiquement, un débit maximal de 4 500 m^3/s aux structures de contrôle de Coteau ne s'est produit qu'à deux occasions (avril 1974 et 1978), et ce sur une période de plus de 30 ans. Aussi, les zones où une érosion des sédiments est susceptible de se produire dans le Secteur C sont situées à des endroits où le fond du fleuve est principalement constitué de cailloux et de blocs, ce qui est caractéristique d'une morphologie d'un fond de rivière déjà érodé.

En conclusion :

- Les matériaux remis en suspension dans le Secteur B ne peuvent pratiquement pas s'échapper de la baie nord-est même dans des conditions de débit extrême dû au mouvement rotationnel qui maintient l'eau du Secteur B séparé du courant principal ;
- Les concentrations en métaux dans les sédiments ont quelque peu diminué depuis la restauration de l'île principalement à cause de la qualité des eaux de ruissellement qui s'est améliorée et de l'augmentation temporaire de l'érosion des berges ;
- L'érosion des sédiments du Secteur C ainsi que leur transport en aval ne se produit pas considérant que la morphologie de ce secteur est typique d'un fond de rivière déjà érodé ;
- Tel que reporté par Lorrain et al. (1992), une diminution des concentrations en métaux s'est produite dans le lac St-François entre 1976 et 1989. Les auteurs ont attribué cette diminution à l'amélioration significative de la qualité des rejets au fleuve pendant cette période. Le même mécanisme s'est vraisemblablement produit à l'Île-aux-Chats.

Chapitre 6, Section 6.6

Question et commentaire du MENV :

La question de l'évolution temporelle des concentrations de métaux dans les sédiments a déjà été soulevée dans la première série de questions et commentaires adressés à l'initiateur de projet. La réponse fournie est basée sur le fait que l'initiateur de projet a divisé les résultats en deux périodes séparées par la restauration de l'Île aux Chats et justifie ainsi la présentation des courbes d'iso-concentrations avant et après la restauration de l'île. Cette séparation des données de caractérisation n'est pas justifiée si on ne retient pas l'hypothèse d'une diminution des concentrations dans le temps. De son côté, le Ministère maintient que l'analyse des concentrations moyennes par secteur et par année ne permet pas de mettre en évidence une tendance généralisée de diminution des concentrations de métaux dans le temps et que l'utilisation de l'ensemble des données de caractérisation pour produire une seule carte d'iso-concentrations pour chaque métal permettrait d'obtenir une image plus précise de la contamination des sédiments pour les secteurs à l'étude. La prétendue diminution des concentrations au cours des années venant en contradiction avec les arguments avancés au chapitre 5 sur le maintien des contaminants dans les zones B et C, l'initiateur de projet doit fournir les explications requises sur la façon dont les contaminants ont pu quitter le secteur à l'étude après la restauration de l'île.

Réponse :

Les courbes d'isoconcentration en métaux dans les sédiments sont présentées pour deux périodes distinctes, à savoir 1987-1993 et 1996. Les raisons justifiant cette présentation sont les suivantes :

- La période 1987-1993 est représentative des conditions prévalant avant la restauration de l'Île-aux-Chats ;
- La période 1996 est représentative des conditions prévalant après la restauration de l'Île-aux-Chats ;
- Les méthodes analytiques et les programmes AQ/CQ se sont significativement améliorés au cours des dernière années.

HONEYWELL croit donc que la représentation des conditions avant et après la restauration de l'île est justifiée. L'interprétation de ces représentations demeure cependant subjective et ne peut être complètement justifiée d'une façon ou d'une autre. La justification de cet énoncé a été présentée à la question précédente.

Chapitre 8, section 8.2.4.3

Question et commentaire du MENV :

La nouvelle figure 9 n'infirme pas le commentaire du ministère de l'Environnement, à savoir qu'il y a toujours des zones où il y a peu de végétation et que cela semble correspondre à des zones fortement contaminées dans le secteur B. Il est vrai que certains endroits dans ce secteur sont fortement colonisés par la végétation, mais il demeure des endroits où la végétation est rare. Une nuance devrait être apportée en ce sens.

Réponse :

Il est vrai que certaines zones de plus faibles densités de plantes dans le Secteur B se retrouvent à des endroits où la concentration en contaminants est élevée. Toutefois, les trois arguments présentés ci-dessous corroborent la conclusion que les faibles densités de végétaux sont associées à d'autres facteurs que la phytotoxicité.

- On retrouve de faibles densités de plantes à certains endroits de la zone d'étude où les niveaux de contaminants sont faibles ainsi que de hautes densités de plantes dans des régions fortement contaminées : la relation qui existe entre la présence de végétation et les concentrations de contaminants dans les sédiments a été révisée et il a été conclu qu'il y a peu ou pas de preuves qui suggèrent que des fortes concentrations en métaux causent une phytotoxicité dans la zone d'étude. La figure 2 compare, dans la zone d'étude, les courbes d'isoconcentrations du cuivre avec la densité de la communauté de macrophytes. Bien que le cuivre soit reconnu pour causer une phytotoxicité, aucune relation n'est évidente entre les densités de plantes et les concentrations en cuivre dans les sédiments. Par exemple, dans la partie centrale du Secteur B, des densités de plantes variant de 20 à > 80% ont été enregistrées à des endroits où les concentrations en cuivre dans les sédiments sont de l'ordre de 600 mg/kg, alors que de plus faibles densités de plantes (0 à 20%) ont été notées à des endroits où les concentrations en cuivre dans les sédiments sont d'environ 500 mg/kg. L'extrémité nord du Secteur C a une faible densité de plantes alors que les concentrations en cuivre sont de l'ordre de 200 mg/kg.

- La densité de la végétation aquatique peu profonde est élevée dans le Secteur B où il y a des concentrations élevées de contaminants : l'inventaire de la végétation aquatique peu profonde a permis d'enregistrer une forte densité de plantes submergées, flottantes et émergentes le long de la rive nord-est de l'Ile-aux-Chats dans le Secteur B (voir tableau 8.3 de l'étude d'impact). Ce secteur était inaccessible par bateau lors de l'inventaire réalisé à

l'aide d'une caméra sous-marine ; c'est pourquoi l'inventaire vidéo de la végétation profonde n'a produit aucun résultat pour cette zone. Par contre, les résultats de l'inventaire de la végétation aquatique peu profonde montrent des densités élevées de végétation dans des zones qui contiennent des concentrations élevées de contaminants.

- Les plus grandes surfaces de faibles densités de végétation sont associées aux zones de plus grande profondeur d'eau : le facteur le plus limitant dans le développement de la communauté de macrophytes aquatiques est la profondeur de pénétration effective de la lumière, ou la profondeur de la zone euphotique. L'intensité minimale de lumière sous-marine qui permet la photosynthèse correspond approximativement à 1,0 % de la lumière incidente à la surface. [Cole, 1979][1]. La région qui va de la surface jusqu'à une profondeur à laquelle 99% de l'intensité de la lumière s'est dissipée s'appelle la zone euphotique. La figure 3 compare la bathymétrie de la zone d'étude avec la densité de la communauté de macrophytes aquatiques. Cette figure montre que les plus faibles densités de végétation se retrouvent dans les eaux les plus profondes, ce qui suggère, tel qu'attendu, que la profondeur de la zone euphotique limite le développement de la communauté de macrophytes.

Ces trois derniers arguments corroborent la conclusion que les faibles densités de végétaux dans le Secteur B ne sont pas causées par la présence d'une contamination élevée, mais plutôt à cause de plusieurs facteurs physiques comme la profondeur d'eau et la zone euphotique.

[1] Cole, G. A., 1979, Textbook of Limnology, The C.V. Mosby Co., St. Louis, MO, 425 p.

ÎLE D'ALOIGNY ISLAND

COTEAU 1

COTEAU 2

ÎLE DE BEAUJEU ISLAND

FLEUVE SAINT LAURENT / ST-LAWRENCE RIVER

ÎLE SERIGNY ISLAND

ÎLE LONGUEUIL ISLAND

ÎLE-AUX-CHATS / CLARK ISLAND

GRANDE-ÎLE

BAIE NORD-EST / NORTHEAST BAY

BAIE SAINT FRANÇOIS / ST-FRANCIS BAY

N

LÉGENDE/LEGEND:

A — SECTEUR A : CENDRES DE PYRITE/ ZONE A : PYRITE CINDERS

B — SECTEUR B : BAIE NORD-EST/ ZONE B : NORTH-EAST BAY

C — SECTEUR C : ZONE AVAL/ ZONE C : DOWNSTREAM AREA

TRANSECTS D'ÉCHANTILLONNAGE DES HERBIERS PROFONDS / DEEP AQUATIC VEGETATION SAMPLING TRANSECTS

N6 — VÉGÉTATION - 0% DE TRACE / VEGETATION - 0% TRACE

E12 — VÉGÉTATION - 20% DE TRACE / VEGETATION - 20% TRACE

W7 — VÉGÉTATION - 20% 80% / VEGETATION - 20% TO 80%

E5 — VÉGÉTATION - > 80% / VEGETATION - > 80%

1000 — ISO-CONCENTRATION DE LA CONTAMINATION EN CUIVRE DANS LES SÉDIMENTS / ISO-CONCENTRATION OF COPPER SEDIMENTS CONTAMINATION

86 — ÉTENDUE DE LA CONTAMINATION DANS LES SÉDIMENTS SELON LE CRITÈRE 3 INTÉRIMAIRE DU MEF POUR LE CUIVRE/ EXTENT OF THE SEDIMENTS CONTAMINATION BASED ON MEF INTERIM LEVEL 3 CRITERION FOR COPPER

DENSITÉ DE LA VÉGÉTATION EN EAU PEU PROFONDE / SHALLOW AQUATIC VEGETATION

- ABSENCE DE VÉGÉTATION/ ABSENCE OF VEGETATION
- TRÈS FAIBLE DENSITÉ/ VERY LOW DENSITY
- FAIBLE DENSITÉ/ LOW DENSITY
- MOYENNE DENSITÉ/ MODERATE DENSITY
- FORTE DENSITÉ/ HIGH DENSITY

Note: Le niveau moyen du lac Saint-François est d'environ 46,5m / Average level of the St-Francis lake is around 46,5m

0 50 100 500m

CHELLE GRAPHIQUE / GRAPHIC SCALE

CHELLE / SCALE : 1:8000

Honeywell

SITE DE L'ÎLE AUX CHATS / CLARK ISLAND SITE
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL / ENVIRONMENTAL IMPACT STUDY

DENSITÉ DE LA VÉGÉTATION AQUATIQUE ET ISO-CONCENTRATION DU CUIVRE DANS LES SÉDIMENTS / DENSITY OF AQUATIC VEGETATION AND COPPER ISO-CONCENTRATION IN SEDIMENTS

DATE: mars 2000 PROJET/PROJECT: 5804

TECSULT FIGURE: 2

5804/restauration des sediments 99/5804-902 (oct 99)ph

ÎLE D'ALOIGNY ISLAND

COTEAU 1

COTEAU 2

ÎLE DE BEAUJEU ISLAND

FLEUVE SAINT LAURENT / ST-LAWRENCE RIVER

GRANDE-ÎLE

ÎLE SERIGNY ISLAND

BAIE NORD-EST / NORTHEAST BAY

ÎLE LONGUEUIL ISLAND

ÎLE-AUX-CHATS / CLARK ISLAND

BAIE SAINT-FRANÇOIS / ST-FRANCIS BAY

N

LÉGENDE/LEGEND:

A — SECTEUR A : CENDRES DE PYRITE/ ZONE A : PYRITE CINDERS

B — SECTEUR B : BAIE NORD-EST/ ZONE B : NORTH-EAST BAY

C — SECTEUR C : ZONE AVAL/ ZONE C : DOWNSTREAM AREA

TRANSECTS D'ÉCHANTILLONNAGE DES HERBIERS PROFONDS / DEEP AQUATIC VEGETATION SAMPLING TRANSECTS

N6 — VÉGÉTATION - 0% DE TRACE / VEGETATION - 0% TRACE

E12 — VÉGÉTATION - 20% DE TRACE / VEGETATION - 20% TRACE

W7 — VÉGÉTATION - 20% 80% / VEGETATION - 20% TO 80%

E5 — VÉGÉTATION - > 80% / VEGETATION - > 80%

45 / 46 — CONTOUR BATHYMÉTRIQUE / BATHYMETRIC CONTOUR LINES

Note: Le niveau moyen du lac Saint-François est d`environ 46,5m / Average level est d`environ 48,5m /

0 50 100 500m

ÉCHELLE GRAPHIQUE / GRAPHIC SCALE

ÉCHELLE / SCALE : 1:8000

Honeywell

SITE DE L'ÎLE AUX CHATS / CLARK ISLAND SITE
ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL / ENVIRONMENTAL IMPACT STUDY

DENSITÉ DE LA VÉGÉTATION AQUATIQUE ET CONTOUR BATHYMÉTRIQUE / DENSITY OF AQUATIC VEGETATION AND BATHYMETRIC CONTOUR LINES

DATE: mars 2000 PROJET/PROJECT: 5804

TECSULT FIGURE: 3

5804/restauration des sediments 99/5804-903 (oct.99)ph

Chapitre 9, section 9.3.2.3

Question et commentaire du MENV :

Il est mentionné dans cette section que « la qualité des sédiments du secteur B ne présente aucun risque pour les organismes benthiques. Cette conclusion est basée sur les résultats qui montrent une faible concordance entre les mesures synoptiques pour les stations du secteur B. » On ajoute que « ...la santé générale du secteur B était bonne et qu'aucune restauration n'était nécessaire, est basée sur les faits suivants : (i) le secteur B offre un habitat de grande valeur; (ii) le poids de la preuve ne lie pas clairement les effets biologiques à la contamination chimique et (iii) la faible preuve concernant la détérioration de la qualité des sédiments est limitée à une très petite portion de la surface totale. » D'autre part, dans les sections de l'étude d'impact relatives à la communauté benthique et aux variables qui la caractérisent, il est dit que « Les stations AS-05B, AS-06B et AS-09B figurent parmi les autres groupes de stations affectées. Elles affichent un degré élevé de concordance entre la chimie des sédiments et les variables de communauté benthique mesurées; le degré de concordance n'est cependant pas élevé pour la toxicité des sédiments. ...Selon ces résultats, les stations AS-05B, AS-06B et AS-09B sont considérées comme transitoires. » Les affirmations sur le degré de dégradation du secteur B faites dans l'étude d'impact étaient plus nuancées que celles que l'initiateur de projet retient maintenant dans les réponses au Ministère. En fait, dans ce secteur, l'élément déterminant dans la décision de restaurer ou non le secteur B repose sur l'absence apparente de toxicité des sédiments et sur le poids que l'on accorde à cette composante de l'analyse Triad par rapport aux teneurs en métaux lourds des sédiments de ce secteur et à la caractérisation de la communauté benthique. L'initiateur de projet s'appuie sur cette absence de toxicité pour justifier le choix de la zone à restaurer.

Dans ce contexte, l'initiateur de projet expliquera pourquoi les stations mentionnées plus haut qui on été qualifiées de « transitoires » dans l'étude d'impact font maintenant partie d'un « habitat de grande valeur » et pourquoi est-il maintenant question que « la détérioration de la qualité des sédiments est limitée à une très petite portion de la surface totale. » Rappelons que la caractérisation de la communauté benthique du secteur B a été effectuée à partir de neuf stations dont quatre d'entre elles présentent des problèmes à la fois au niveau de l'abondance et de la richesse taxonomique.

Réponse :

L'interprétation d'HONEYWELL sur la qualité des sédiments et de l'habitat dans le Secteur B ainsi que la recommandation sur la nécessité de faire une restauration sont basés sur plusieurs facteurs. Ces facteurs incluent les résultats de l'évaluation de la qualité des sédiments utilisant l'approche Triade, l'inventaire de la végétation sous-marine et l'information amassée sur les

usages que font les poissons et les oiseaux de l'habitat. Le poids de la preuve sur la qualité des sédiments du Secteur B indique qu'il n'y a pas d'évidence directe, même si les sédiments contiennent des concentrations de modérées à élevées en métaux, que ceux-ci ont un impact significatif sur la communauté d'invertébrés benthiques. Les données biologiques recueillies pour l'analyse Triade incluent de l'information sur les communautés benthiques et des mesures de la toxicité des sédiments à l'aide de bio-essais normalisés. Les analyses des données recueillies sur la communauté benthique indiquent que certaines zones à l'intérieur du Secteur B montrent certains signes de diminution de richesse et d'abondance de la communauté. Des neuf stations comprises dans le Secteur B où la communauté benthique a été échantillonnée, quatre ont montré des signes de réduction de richesse et d'abondance. Cependant, aucun des échantillons de sédiments prélevés à ces mêmes neuf stations n'a montré des signes de toxicité à l'endroit des organismes benthiques lorsque ceux-ci ont été analysés selon des méthodes normalisés. Ces essais de toxicité sont considérés comme étant de sensibles indicateurs de la toxicité potentielle que posent les sédiments contaminés aux organismes benthiques. Puisque aucune différence statistiquement significative sur la toxicité des sédiments du Secteur B n'a été notée comparativement aux sédiments prélevés aux stations de comparaison en amont de l'Île-aux-Chats, il a été conclu que la toxicité n'est probablement pas la cause des réductions d'abondances et de richesses mesurées sur la communauté benthique. Le terme transitoire a été utilisé pour décrire certaines des stations à l'intérieur du Secteur B afin de refléter le fait que des concentrations élevées en métaux ainsi que certains impacts sur la communauté benthique ont été observés, mais ces impacts n'ont pu être liés à une toxicité due aux métaux.

En plus des données sur la qualité des sédiments du Secteur B, l'étude d'impact présente des informations sur les communautés biologiques associées avec l'habitat aquatique des alentours de l'Île-aux-Chats (voir Chapitre 8 de l'étude d'impact). Entre autres, des études ont été réalisées sur l'usage que font du Secteur B, les poissons et les espèces aviennes. Ces études ont conclues que l'ensemble de la baie nord-est (Secteur B) peut être considéré comme une aire de frai utilisée par environ 10 espèces de poissons. Cette zone est aussi largement utilisée pour l'élevage des jeunes poissons, et aussi comme aire de refuge pour une variété de

poissons de diverses classes d'âges, principalement à cause de la végétation aquatique riveraine très dense. Des oiseaux, incluant des espèces aquatiques, ont été observés à utiliser le territoire du Secteur B ainsi qu'autour. Un nombre d'oiseaux piscivores incluant les grands bec-scies, les cormorans, les martins-pêcheurs d'Amérique et les grands hérons ont été observés dans le Secteur B, ce qui suggèrent que cet habitat est une importante source de nourriture (voir section 8.4.3 de l'étude d'impact).

Selon toutes les preuves présentées pour l'Île-aux-Chats, il a été conclu que, dans l'ensemble, le Secteur B représente localement un habitat d'une valeur significative qui ne devrait pas être détruit par une restauration ayant pour but d'enlever les sédiments qui contiennent des concentrations mesurables en métaux, surtout lorsque l'on considère que ces concentrations en métaux ne sont pas directement liées à la toxicité des organismes benthiques.

Chapitre 14, section 14.2.1

Question et commentaire du MENV :

Dans cette section, il est question des systèmes de dragage actuellement disponibles au Québec et de leur applicabilité à ce projet tout en demeurant économiquement compétitif avec la solution de recouvrement des cendres de pyrite. Au premier paragraphe de la réponse, il est dit que « le volume correspondant de matériaux dragués atteindrait ainsi environ 480 000 m^3. » Les informations supplémentaires fournies par l'initiateur de projet indiquent que ce dernier considère, comme le Ministère, qu'il y a 120 000 m^3 de sédiments in situ et que, compte tenu de l'ajout d'eau lors du dragage, il y aura 480 000 m^3 de boue à décanter avant confinement. En conséquence, ce dernier volume est à considérer uniquement en ce qui concerne la capacité d'accueil des bassins de décantation recevant les boues draguées.

Pour ce qui est du calcul des coûts associés à la méthode de restauration qui consiste à draguer et confiner les cendres de pyrite sur l'île, l'initiateur de projet a fait l'exercice d'évaluer l'impact de certaines hypothèses émises par le Ministère lors de récentes discussions. Cet exercice, qui a été présenté lors de la réunion du 21 décembre 1999, devra être repris en détail dans le document de réponse en fonction des différentes hypothèses considérées.

Réponse :

Estimé des coûts développés par le promoteur

L'estimé des coûts associés au dragage des sédiments et à leur disposion sur l'île, tel que soumis dans le Volume 5 de l'étude d'impact, est basée sur les connaissances actuelles du projet et a été réalisé en accord avec les pratiques standards d'ingénierie et d'estimation de coûts. Le coût des opérations de dragage est basé sur des prix unitaires appliqués aux quantités calculées. Les principales hypothèses sont : 25% de solides dans les boues draguées et une capacité de dragage de 20 m^3/h. L'estimation des coûts de dragage a été validée par le manufacturier de l'Amphibex. Le coût unitaire de dragage estimé est similaire à ceux obtenus avec la drague Amphibex utilisée dans les Grand Lacs, tel que montré au tableau 1.

TABLEAU 1

PROJETS DE DRAGAGE RÉALISÉS AVEC LA DRAGUE AMPHIBEX[1]

Sommaire de la revue des rapports

Projet	Année de réalisation	Objectif	Volume de sédiment in situ	% de solides	Taux de production (sédiments in situ)	Coût unitaire
Base de données SEDTEC - Information générale	1996	-	-	> 45 %	50 m^3/h (mécanique); 100 m^3/h (hydraulique)	23 - 34 $ Can/m^3
Ville de Scarborough (Grands Lacs)	1995	Entretien	43 000 m^3	25 - 35 %	30 à 50 m^3/h	10 $ Can/m^3
Haut-fond, Rivière Welland (Grands Lacs)	1995	Restauration environnementale	9 800 m^3	8 % (max 18,8 %)	13 à 40 m^3/h 120 m^3/h (à l'occasion)	22 $ Can/m^3
Essai pilote, Rivière Welland (Grands Lacs)	1991	Restauration environnementale	127 m^3	-	10 à 20 m^3/h (estimé)	3 916 $ Can/m^3
Projet de restauration des sédiments à l'Île-aux-Chats	N.D.	Restauration environnementale	120 000 m^3	15 - 25 %	20 m^3/h	31 - 44 $ Can/m^3

[1] Rapport SEDTEC : Technologies d'enlèvement - Industries Normrock Inc., Amphibex, Great Lakes 2000 Clean-up Fund, Déc. 1996.

N.D. : Non déterminé

Les opérations de dragage impliquent souvent des situations inattendues, et des changements majeurs dans la réalisation du projet peuvent survenir. Ceci implique que des montants supplémentaires doivent être payés aux entrepreneurs augmentant ainsi les coûts pour le promoteur. Des discussions ont été tenues avec des spécialistes en dragage chez Environnement Canada (Remediation Technology Program for the Great Lakes 2000 Cleanup Fund) lesquels ont identifié et fait la démonstration de technologies innovatrices pour l'enlèvement, la manutention, le transport, le stockage, le prétraitement et la gestion in situ de sédiments contaminés dans les zones prioritaires canadiennes des Grands Lacs. Selon leur expérience sur le dragage des sédiments, un coût unitaire de l'ordre de100 $ Can/m^3 doit être considéré.

De plus, l'estimé de coûts est basé sur une période de travaux de l'ordre de deux ans, laquelle est requise pour compléter le projet de restauration puisque le taux de dragage est limité par la capacité des boues draguées à être séchées et confinées. L'espace disponible sur l'Île-aux-Chats ne permet pas d'installer plus de bassins de décantation que ceux présentement envisagés pour cette alternative. Une provision pour le traitement chimique de l'eau surnageante a été considérée pour seulement 15% du volume de boues draguées. Il est presque certain qu'une partie de l'eau des bassins de décantation ne respectera pas les critères de rejet au fleuve et nécessitera un tel traitement. Le traitement chimique de l'eau est réalisé par une unité mobile. Le coût est considéré réaliste selon les hypothèses faites sur les paramètres problématiques (l'arsenic par exemple), et selon les discussions tenues avec plusieurs entrepreneurs spécialisés.

Finalement, il est à noter que l'estimation du coût global de 16 639 000 $ Can pour l'alternative de dragage des sédiments et de leur disposition sur l'île est comparable aux coûts d'actuels projets de dragage récemment complétés au Canada et aux États-Unis, tel que montré au tableau 2. Selon les donnés présentées dans ce tableau, une corrélation entre le coût unitaire de restauration et le volume dragué est illustrée à la figure 4. De toute évidence, le coût unitaire calculé pour le projet de l'Île-aux-Chats est en accord avec cette corrélation.

TABLEAU 2

PROJETS DE DRAGAGE RÉALISÉS AU CANADA ET AUX ÉTATS-UNIS

Site	Volume de sédiments (m^3)	Coût de restauration ($ US)	Coût de restauration ($ Can)	Restauraton des sédiments coût unitaire	
				$ US/m^3	$ Can/ m^3
Port Waukegan	24 320	21 000 000	30 870 000	863	1 269
Manistique	91 200	15 809 228	23 239 565	173	225
Rivière Raisin	20 520	6 000 000	8 820 000	292	430
Base rivière Rouge	26 220	1 000 000	1 470 000	38	56
Haute rivière Rouge	5 320	550 000	808 500	103	152
Lac Newburgh	304 000	11 800 000	17 346 000	39	57
Ruisseau Monguagon	19 097	3 000 000	4 410 000	157	231
Tributaire sans noms du ruisseau Wolf	9 800	1 000 000	1 470 000	102	150
Ruisseaux Black et Bergholtz	13 072	14 000 000	20 580 000	1 071	1 574
Ruisseau Gill – DuPont	6 095	10 000 000	14 700 000	1 641	2 412
Ruisseau Gill – Olin	5 700	1 400 000	2 058 000	246	361
Niagara Mohawk – Ferme fruitière	36 480	4 000 000	5 880 000	110	161

Note : 1 $ US = 1,47 $ Can

TABLEAU 2 (suite)

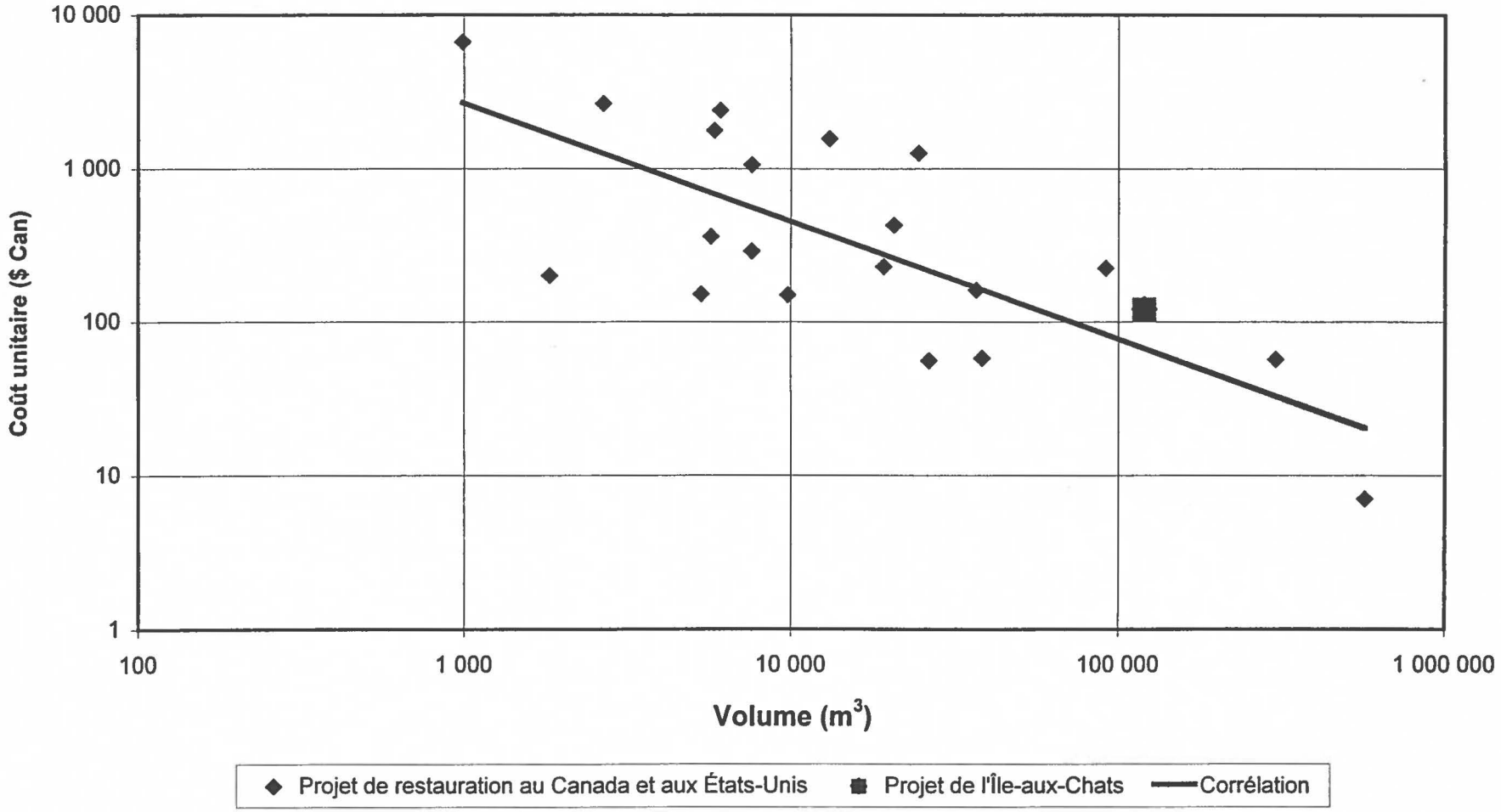
PROJETS DE DRAGAGE RÉALISÉS AU CANADA ET AUX ÉTATS-UNIS

Site	Volume de sédiments (m^3)	Coût de restauration ($ US)	Coût de restauration ($ Can)	Restauration des sédiments coût unitaire	
				$ US/m^3	$ Can./ m^3
Golf Creekside	988	4 500 000	6 615 000	4 555	6 695
Fleuve St-Laurent – ALCOA	2 660	4 800 000	7 056 000	1 805	2 653
Rivière Black	38 000	1 500 000	2 205 000	39	58
Tributaires de la rivière Ottawa	7 600	5-6 000 000	7 350 000-8 820 000	724	1 064
Rivière Menominee	7 600	1 500 000	2 205 000	197	290
Ruisseau Newton / Crique de l'Île Hog	1 824	250 000	367 500	137	201
Barrage North Avenue sur la rivière Milwaukee	570 000	2 600 000	3 822 000	5	7
Étang Ruck	5 852	7 080 000	10 407 600	1 210	1 778
Coût moyen total	**1 227 356**	**124 289 228**	**182 705 165**	**101**	**149**
Alternative de dragage pour l'Île-aux-Chats (25% solides)	120 000	9 842 449	14 468 400	82	121

Note : 1 $ US = 1,47 $ Can

FIGURE 4

Projets de dragage réalisés au Canada et aux États-Unis
Coût unitaire de restauration versus le volume de sédiments



Estimé des coûts selon les hypothèses du MENV

Plusieurs hypothèses concernant les activités de dragage ainsi que le pré-traitement et le traitement des boues ont été avancées par le MENV à l'automne 1999. Ces hypothèses sont les suivantes :

1- Les activités de dragage pourraient être réalisées à un coût unitaire moindre ;
2- Le pré-traitement des boues pourrait être effectué directement dans la cellule de confinement, éliminant ainsi le besoin d'avoir des bassins de décantation ;
3- Le traitement de l'eau pourrait être réalisé à un coût unitaire moindre.

Chacune de ces hypothèses est reprise plus en détails ci-dessous :

1- Les activités de dragage pourraient être réalisées à un coût unitaire moindre

Selon le MENV, les activités de dragage pourraient être réalisées à un coût de 1 800 000 $ Can plutôt qu'au coût de 3 685 300 $ Can estimé par le promoteur. L'estimation du MENV est basée sur un coût unitaire pour le dragage d'environ 15 $ Can/m^3 (plutôt que le coût unitaire du promoteur de 31 $ Can/m^3). Le coût unitaire de dragage estimé par le MENV est beaucoup plus bas que le coût unitaire de 100 $ Can/m^3 rapporté par Environnement Canada. Selon l'hypothèse du MENV, l'estimé du coût global de l'alternative diminue à 14 470 900 $ Can.

2- Le pré-traitement des boues pourrait être effectué directement dans la cellule de confinement, éliminant ainsi le besoin d'avoir des bassins de décantation

D'après l'expérience du promoteur, cette hypothèse sera techniquement difficile à réaliser et résultera vraisemblablement à l'obtention d'une eau de piètre qualité, laquelle nécessitera un traitement chimique additionnel pour respecter les critères de rejet. Parmi les difficultés techniques, celles énumérées ci-après doivent être considérées :

- Les boues draguées n'auront pas suffisamment de temps pour se déposer dans la cellule, et les turbulences engendrées par l'apport continuel de boues de dragage dans la cellule de

confinement résultera en une eau de piètre qualité. Le risque associé avec la piètre qualité de l'effluent à la fin du procédé pourrait faire augmenter de façon significative le coût global de cette alternative puisqu'il sera requis d'effectuer un traitement chimique sur un volume d'eau beaucoup plus important ;

- Le pré-traitement dans la cellule de confinement implique la construction de digues intérieures. De plus, le pourcentage d'eau dans les boues suite à leur décantation sera certainement plus élevé que celui prévu avec quatre bassins de décantation situés à l'extérieur de la cellule. Ces deux facteurs impliquent que le volume requis pour la cellule de confinement devra être augmenté et ce, dans un contexte où l'espace disponible sur l'Île-aux-Chats pour une telle cellule est très limité ;
- Selon le procédé suggéré par le MENV, un volume additionnel d'eau pourrait être accumulé dans la cellule de confinement. Tel que déjà mentionné, ce volume additionnel d'eau devra être traité lors du remplissage de la cellule ainsi que suite à sa fermeture et ce, par pompage à même le système de collection des eaux de lixiviation. De surcroît, l'installation du recouvrement final sur la cellule sera techniquement difficile puisque la consistance des matériaux présents à l'intérieur de la cellule sera très molle.

Pour les besoins de la cause, l'estimé des coûts en utilisant les hypothèses du MENV concernant le pré-traitement des boues draguées à l'intérieur de la cellule de confinement a été réalisé. L'estimé du coût global de l'alternative du MENV est de l'ordre de 13 780 000 $ Can. Ce coût ne tient pas compte des dépenses qui seront encourues pour récupérer les eaux de lixiviation de la cellule et ce, pendant plusieurs années suite à sa fermeture ni des difficultés techniques qui seront rencontrées lors de la mise en place du recouvrement final.

3- Le traitement de l'eau pourrait être réalisé à un coût unitaire moindre

D'après le MENV, le coût unitaire pour le traitement des eaux contaminées est trop élevé. Le MENV estime que le coût unitaire à considérer devrait être de 0,005 $/L comparativement au coût unitaire de 0,05 $/L estimé par le promoteur. Selon l'hypothèse du MENV, pour laquelle 360 000 m^3 d'eau contaminée est traitée à un coût unitaire réduit de 0,005 $/L, l'estimé du coût global de l'alternative diminue à 12 055 900 $ Can comparativement à l'estimé du promoteur de 16 639 000 $ Can.

Des essais de traitabilité ont montré que les concentrations en arsenic dans l'effluent sont très proches du critère de rejet. Dans ce contexte, il a été assumé que pour 15% des boues

draguées (72 000 m^3), les eaux de l'effluent devront recevoir un traitement chimique. L'estimé du coût unitaire, fait par le promoteur, pour le traitement des eaux contaminées à l'aide d'une unité mobile est réaliste et est basé sur plusieurs discussions avec des entrepreneurs spécialisés.

Conclusion

L'estimé des coûts développé par le promoteur est jugé réaliste pour plusieurs raisons. Il est basé sur des hypothèses qui ont été validées par le manufacturier de la drague. Il est en accord avec les expériences de dragage réalisées dans les Grands Lacs avec la drague Amphibex proposée. Il est conservateur par rapport à l'expérience acquise par Environnement Canada. Il est basé sur une durée de réalisation du projet de deux années. L'estimé du promoteur est comparable aux coûts d'autres projets réalisés en Amérique du Nord. Enfin, les projets de dragage impliquent des situations inattendues, lesquelles génèrent un potentiel élevé d'augmentation des coûts.

L'estimé des coûts basé sur les hypothèses du MENV est 4 583 000 $ Can moins élevé que celui du promoteur.

Pour ce projet, l'estimé des coûts considéré réaliste pour l'alternative de dragage est de l'ordre de 16,6 millions $ Can.

Chapitre 15, section 15.1

Question et commentaire du MENV :

Il est dit, dans la réponse que l'initiateur de projet fait à la question concernant le choix et l'appellation des critères, que « le critère remise à l'état naturel pourrait difficilement permettre de discriminer les alternatives proposées. En fait, toute action de nature humaine échouera dans son initiative de retourner le milieu à son état naturel. » Il est vrai qu'il est impossible de restructurer complètement le milieu pour le ramener immédiatement à son état naturel, mais chaque intervention humaine, dont le but réel est de retourner le milieu biologique à son état naturel, ne pourra qu'augmenter le potentiel de récupération du milieu et sa capacité à retrouver un état d'équilibre naturel. Une nuance en ce sens devrait être apportée au texte.

Réponse :

HONEYWELL est d'accord avec le ministère en regard de sa dernière affirmation dans son commentaire et l'action proposée par HONEYWELL est justement orientée en vue d'améliorer le potentiel de récupération de l'environnement.

Le but visé par la restauration des sédiments proposée est de recréer un environnement biologique favorable au développement des espèces aquatiques. HONEYWELL croit que cette alternative permettra au milieu aquatique de retrouver un état d'équilibre naturel.

Chapitre 15, section 15.3

Question et commentaire du MENV :

Cette section porte sur le classement des solutions de restauration résultant de l'ensemble des critères de sélection. Compte tenu des nouvelles évaluations des coûts des deux solutions de restauration du site, le tableau 15.1 de l'étude d'impact ainsi que son analyse devront être repris puisque les coûts qui y sont indiqués ne correspondent plus aux estimés présentés récemment.

Réponse :

Le classement global des alternatives de restauration, tel que présentées au tableau 15.2 de l'étude d'impact, ne considérait pas le critère de coût dans le processus de sélection. Selon les critères techniques, environnementaux et sociaux, trois alternatives ayant un classement similaire ont été sélectionnées comme étant les meilleures. Ces alternatives sont : (1) recouvrement in situ ; (2) excavation à sec des sédiments et disposition sur l'île ; (3) excavation à sec des sédiments et disposition hors-site. Les alternatives de dragage n'ont pas été retenues dans ce premier processus de sélection. Toutefois, suite à plusieurs discussions avec le MENV, les alternatives de dragage ont continué d'être étudiées compte tenu de leur application pour l'enlèvement de sédiments.

Parmi les alternatives retenues dans le premier processus de sélection, le coût a seulement été considéré lors de la sélection finale de la solution de restauration. L'alternative du recouvrement in situ a été considérée la meilleure en raison de son rapport qualité/coût, sa courte période de construction, son concept innovateur pour protéger et favoriser la création de nouveaux habitats aquatiques et pour l'habilité du recouvrement à éliminer la contamination du milieu aquatique.

Chapitre 17, section 17.3.2

Question et commentaire du MENV :

Il est ici question de la récupération du milieu, advenant l'enlèvement des déchets. L'initiateur de projet mentionne qu'un « retour à la situation prévalant avant l'accumulation de cendres de pyrite n'est pas envisageable. Même l'enlèvement complet des cendres de pyrite ne permettrait pas d'atteindre ce but puisque celles-ci seraient remises en suspension lors des opérations de dragage et se redéposeraient sur le lit du fleuve. » Cette affirmation devrait être nuancée par la capacité du milieu à récupérer suite à l'enlèvement des cendres de pyrite.

Réponse :

HONEYWELL ne croit pas que le dragage enlèvera complètement les sédiments contaminés du Secteur A. Lors du dragage, les cendres de pyrite seront remises en suspension et se redéposeront plus tard sur le lit du fleuve. Aussi, des andains de sédiments de cendres de pyrite pourraient être laissés en place à cause du chevauchement insuffisant lors du processus de dragage. Il est connu que le processus de sédimentation n'est pas très efficace à l'endroit du Secteur A compte tenu des conditions hydrodynamiques qui prévalent dans cette zone (pas une aire d'accrétion). Il est également bien connu que les organismes benthiques vivent généralement dans les premiers centimètres de la couche de sédiments. Selon les précédents éléments, la capacité de l'environnement à supporter une vie aquatique saine après le dragage est questionnable et la capacité du milieu à recouvrer son état naturel suite à celui-ci n'est pas garantie.

Annexe A-1, page 6

Question et commentaire du MENV :

Dans le rapport d'expert fourni par l'initiateur de projet à la demande du Ministère, il est mentionné que « Il est irréaliste de penser que le recouvrement, comme c'est le cas de n'importe quelle structure d'ingénierie, peut être laissé sans surveillance et sans entretien. Le suivi et l'entretien du recouvrement doivent être des activités continues. » Étant donné cette affirmation, l'initiateur de projet indiquera quels montants seront prévus pour assurer le suivi et l'entretien de cette structure. De plus, il faudrait prévoir les grandes lignes d'une technique de travail et un montant associé à l'amélioration et à la réfection de cette structure si le suivi du milieu démontrait qu'elle n'atteint pas son objectif. Cette dernière demande est d'autant plus importante que la tendance générale à la baisse du niveau du fleuve lors des périodes d'étiage pourrait faire en sorte que la structure de recouvrement soit elle-même soumise à un stress supplémentaire.

Réponse :

HONEYWELL comprend que l'acceptation du projet de recouvrement in situ pour la restauration des sédiments à l'Île-aux-Chats doit inclure la mise en place d'un programme détaillé de suivi et de surveillance. Il est par conséquent dans les intentions de HONEYWELL de discuter en détails de tels programmes avec les autorités concernés une fois que le projet sera officiellement approuvé. Les garanties requises, l'engagement de la compagnie et les programmes détaillés de suivi et de surveillance seront finalisés avec les autorités à cette phase.

Plusieurs projets de suivi et de surveillance de structures de recouvrement in situ de sédiments ont été révisés afin de développer une proposition conceptuelle de suivi et de surveillance dans le cadre du projet de restauration des sédiments à l'Île-aux-Chats. Cette proposition inclut les éléments suivants :

- Programme de suivi
  - qualité de l'eau du fleuve ;
  - santé, abondance et diversité des espèces benthiques résidentes ;
  - santé, abondance et diversité des poissons ;

- Programme de surveillance
  - relevé bathymétrique ;
  - relevé des plaques de tassement ;
  - inspection photographique et vidéo.

Plus de détails concernant les programmes proposés sont présentés au tableau 3. Il est entendu que ces programmes devront être révisés et approuvés par les autorités concernées avant d'être mis en œuvre. HONEYWELL évalue que les programmes de suivi et de surveillance proposés nécessiteront annuellement une somme d'environ 100 000 $ Can.

Dans l'éventualité où la structure de recouvrement ne remplirait pas ses objectifs, HONEYWELL va mettre en œuvre les mesures correctives appropriées. De telles mesures correctives seraient réalisées lorsque les seuils préétablis sont dépassés. Certaines mesures correctives proposées sont présentées au tableau 4. Il est entendu que ces mesures seront révisées et approuvées par les autorités concernées avant leur implantation.

Enfin, il doit être noté qu'une diminution du niveau du fleuve à l'Île-aux-Chats est très peu probable. Une diminution à court terme ne créera pas de stress particulier sur la structure de confinement ou sur l'habitat aquatique. Pour ce qui est d'une importante diminution du niveau d'eau du fleuve St-Laurent à long terme, les impacts écologiques sur l'ensemble du fleuve seront bien plus importants que ceux sur la structure de recouvrement proposée.

TABLEAU 3

PROGRAMMES DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE PROPOSÉS SUITE À LA CONSTRUCTION - ALTERNATIVE DE RECOUVREMENT

Programme	Caractérisation et relevés	Type	Localisation	Quantité	Fréquence
Suivi	***Caractérisation***				
	Eau du fleuve	Chimique	Aux environs de l'Île-aux-Chats et en amount	5 stations	Annuellement
	Espèces benthiques	Chimique, abondance et diversité	Secteur A et en amont	5 stations	Aux 2 ans
	Tissus de poissons	Chimique, abondance, diversité et frayères	À l'Île-aux-Chats et en amount	2 stations	À tous les 5 ans
Surveillance	***Relevés***				
	Relevé bathimétrique		Secteur A	80 points	Annuellement[1]
	Relevé des plaques de tassements		Secteur A	10 stations	Annuellement[1]
	Inspection photographique et vidéo		Secteur A	5 transects	Annuellement[1]

[1] Pour les 5 premières années, par la suite au 5 ans selon les résultats obtenus

TABLEAU 4

TYPE D'ACTIONS CORRECTIVES - ALTERNATIVE DE RECOUVREMENT

Programme	Caractérisation et relevé	Type	Localisation	Seuil	Action corrective si le seuil est dépassé de façon significative
Suivi	***Caractérisation***				
	Eau du fleuve	Chimique	Aux environs de l'Île-aux-Chats et en amont	Teneur de fond (amont)	Investigation pour déterminer les causes du dépassement
	Espèces benthiques	Chimique, abondance et diversité	Secteur A et amont	Teneur de fond (amont)	Investigation pour déterminer les causes du dépassement
	Tissus de poisson	Chimique, abondance, diversité et frayères	Aux environs de l'Île-aux-Chats et en amont	Teneur de fond (amont)	Investigation pour déterminer les causes du dépassement
Surveillance	***Relevé***				
	Relevé bathimétrique		Secteur A	Épaisseur du recouvrement < 20 cm	Remplacement du matériel de recouvrement manquant si ce matériel s'est déplacé
	Relevé des plaques de tassements		Secteur A	Tassement > 100 mm	Augmentation de la fréquence de surveillance
	Inspection photographique et vidéo		Secteur A	Observation d'anomalies	Effectuer des réparations sur la structure de recouvrement