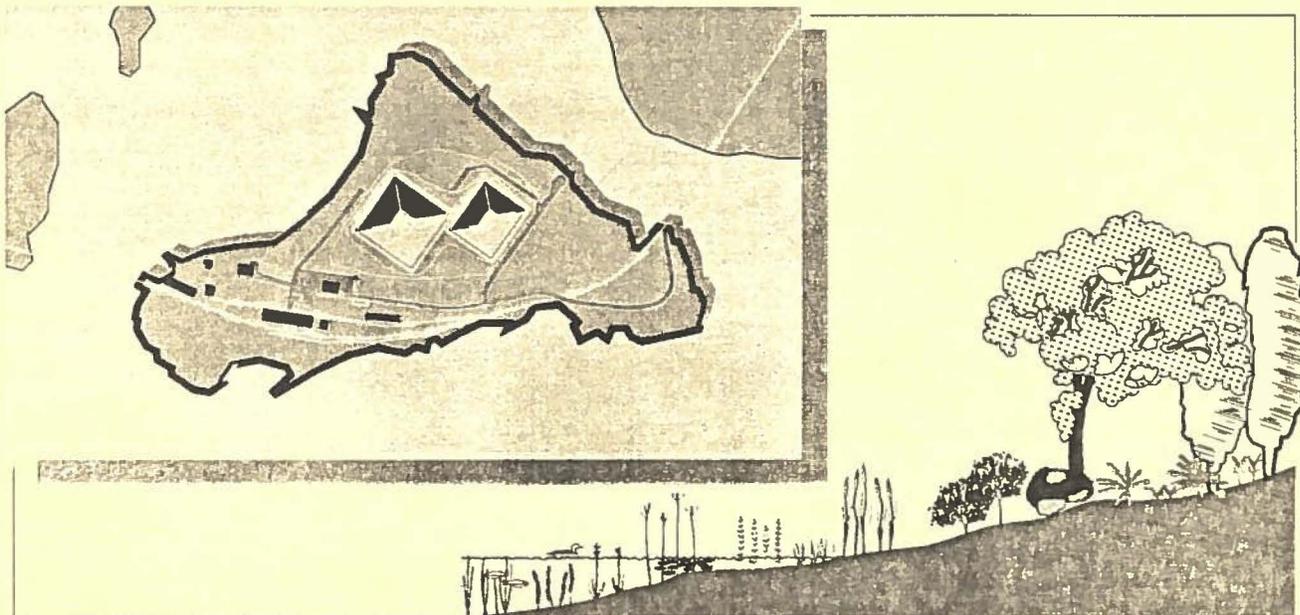




Avis de projet

Site de l'Île-aux-Chats Projet de restauration des sédiments



Février 1995



Tecsult Inc.

experts-conseils

85, RUE STE-CATHERINE OUEST, MONTRÉAL (QUÉBEC) CANADA



Avis de projet - 5347

**Site de l'Île-aux-Chats
Projet de restauration des sédiments**

Février 1995



TecSult Inc.

experts-conseils

85, RUE STE-CATHERINE OUEST, MONTRÉAL (QUÉBEC) CANADA

Le 28 février 1995

85, RUE STE-CATHERINE OUEST, MONTRÉAL (QUÉBEC) CANADA H2X 3P4
TÉLÉCOPIEUR (514) 287-8643 CÂBLE «TECSULT-MTL» TELEX 055-60122
TÉL (514) 287-8500

Madame Suzanne Giguère
Direction des Évaluations environnementales des projets en milieu hydrique
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC (Boîte 17)
3900, rue Marly
5^e étage
Sainte-Foy (Québec)
G1X 4E4

OBJET : Avis de Projet - Restauration des sédiments
Site de l'Île-aux-Chats, Valleyfield

Madame,

De la part de notre client AlliedSignal, nous vous soumettons, par la présente, 15 copies de l'Avis de Projet concernant le projet de restauration des sédiments à l'Île-aux-Chats. Nous incluons également 15 copies des documents de référence sur les études de caractérisation des sédiments réalisées de 1987 à 1994. La liste complète de ces études est jointe à la présente. À l'exception des documents 1, 4 et 5, tous les autres rapports ont déjà été soumis au MEF.

Nous aimerions rencontrer toutes les personnes concernées par ce projet, du ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, afin de leur faire une présentation technique et de répondre à leurs questions. Pour des raisons de disponibilité, nous voudrions fixer une date pour cette rencontre afin que les personnes impliquées (AlliedSignal, Tecsult, MEF) puissent prendre les arrangements nécessaires le plus tôt possible.

De notre côté, les dates du 29, 30 et 31 mars 1995 ont été réservées. Pouvez-vous vérifier laquelle de ces dates vous convient. L'endroit prévu pour cette présentation est à votre convenance. Les personnes suivantes participeront à cette réunion :

- William J. Hague, Directeur de projet, AlliedSignal;*
- Timothy J. Metcalf, Ingénieur de projet, AlliedSignal;*
- Romeo Ciubotariu, Directeur de projet, Tecsult Inc.;*
- Marie-Claude Wilson, Ingénieur de projet, Tecsult Inc.;*
- Charles Schneeberger, Consultant technique, Tecsult Inc.;*
- Richard Cormier, Consultant en communication, Cogesult Inc.*

.../2



*Madame Suzanne Giguère
28 février 1995*

page 2

Nous attendons de vos nouvelles pour connaître la date, l'endroit et la liste des personnes qui seront présente à cette présentation du projet.

Veuillez agréer, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

TECSULT INC.

*Romeo Ciubotariu
Directeur de projet*

RC/jm

p.j.

*c.c. Serge Lévesque - Direction Régionale de la Montérégie - Bureau de Valleyfield
(MEF)
Katleen Carrière - Directrice Bureau Régional de la Montérégie (MEF)
William J. Hague - AlliedSignal Inc.*

LISTE DES RAPPORTS D'ÉTUDES DE CARACTÉRISATION DES SÉDIMENTS

- 1) **EVS CONSULTANT, Toxicity Characterization of Grande-Ile Shoreline Sediments : Data Report. Préparé pour AlliedSignal, Seattle, Wa, 1994.**
- 2) **TECSULT INC., PCGL - Usine de Valleyfield - Projet de désaffectation environnementale - Rapport Phase II - Caractérisation du site et évaluation des risques pour la santé. Préparé pour Produits Chimiques Général Ltée, Montréal, Québec, 1988.**
- 3) **TECSULT INC., PCGL - Usine de Valleyfield - Projet de désaffectation environnementale - Rapport Phase III - Caractérisation du site et étude de faisabilité - Volumes 1 et 2. Préparé pour AlliedSignal Inc., Montréal, Québec, 1990.**
- 4) **TECSULT INC., Clark Island Site - Grande-Ile Shoreline Sediments Characterization. Préparé pour AlliedSignal Inc., Montréal, Québec, 1993.**
- 5) **TECSULT INC., Clark Island Site - Grande-Ile Shoreline Sediments Characterization - Sediments Toxicity. Préparé pour AlliedSignal Inc., Montréal, Québec, 1993.**

Nous certifions que tous les renseignements mentionnés dans le présent
Avis de Projet et dans les documents de référence joints sont exacts et au
meilleur de nos connaissances.

28 Février 1995
Signé : le 28 février 1995


par: Garry M. Nichols
Directeur commercial

	Page
1 INTRODUCTION	1-1
2 PRÉSENTATION DU PROMOTEUR	2-1
3 PRÉSENTATION DU CONSULTANT	3-1
4 TITRE ET LOCALISATION DU PROJET	4-1
5 ÉTUDES ANTÉRIEURES	5-1
5.1 Contexte	5-1
5.2 Caractérisation préliminaire des sédiments (Phase II)	5-2
5.3 Caractérisation additionnelle des sédiments (Phase III)	5-3
5.4 Caractérisation de L'écosystème régional	5-4
5.5 Rapports de pêche sur glace	5-5
5.6 Évaluation des risques aux sédiments	5-7
5.7 Caractérisation des sédiments de la rive de Grande-Île	5-9
5.8 Toxicité des sédiments de la rive de Grande-Île	5-11
6 ÉTAT ACTUEL	6-1
6.1 Restauration de l'Île-aux-Chats	6-1
6.2 Hors site	6-3
6.2.1 Critères de qualité des sédiments au Québec	6-3
6.2.2 Sédiments affectés	6-4
6.3 Dépôt de cendres de pyrite (zone de Priorité I)	6-5
6.4 Rive de Grande-Île (zone de Priorité II)	6-6
6.5 Zone de la baie nord-est et zone aval (zones de Priorité III et IV)	6-6
7 OBJECTIFS ET JUSTIFICATION DU PROJET	7-1
7.1 Objectifs	7-1
7.2 Justification	7-1
7.3 Avantages de la restauration de la zone de Priorité I	7-5

	Page
8 DESCRIPTION DU PROJET	8-1
8.1 Généralités	8-1
8.2 Projet de restauration des sédiments à l'Île-aux-Chats	8-1
8.3 Détails des travaux de restauration	8-3
8.3.1 Accès au site	8-5
8.3.2 Phases des travaux	8-5
8.3.3 Matériaux et moyens	8-6
8.3.4 Revégétation	8-7
9 DESCRIPTION DE L'ÉCOSYSTÈME	9-1
9.1 Environnement naturel	9-1
9.2 Végétation et faune aquatiques	9-1
9.3 Eau du fleuve	9-3
9.4 Environnement humain	9-4
10 CONSÉQUENCES APPRÉHENDÉES DU PROJET	10-1
10.1 Mise en suspension des sédiments affectés	10-1
10.2 Circulation	10-2
10.3 Bruit	10-2
10.4 Poussières	10-3
10.5 Inconvénients aux résidents avoisinants	10-3
11 CÉDULE DES TRAVAUX	11-1
12 ACTIVITÉS DE SUIVI	12-1
12.1 Durant les travaux de construction	12-1
12.1.1 Eau du fleuve	12-1
12.1.2 Air ambiant	12-2
12.2 Après la construction	12-3
ANNEXE 1 Figures	
ANNEXE 2 Liste des documents	

-
- Figure 1 Situation générale de l'Île-aux-Chats
- Figure 2 Zones de priorité suggérées par le MEF
- Figure 3 Solution de restauration pour la zone de Priorité I - Recouvrement des cendres de pyrite
- Figure 4 Recouvrement des cendres de pyrite de matériaux granulaires - Coupes
- Figure 5 Recouvrement des cendres de pyrite de matériaux granulaires - Restauration des rives

1 INTRODUCTION

L'Île-aux-Chats est localisée dans le Lac Saint-François, à 1,5 km à l'ouest de Valleyfield, Québec. Depuis 1986, l'île est devenue la propriété de Produits Chimiques Général Limitée (PCGL). Cette compagnie exploite encore des installations de broyage de bauxite ainsi que de fabrication d'alun. L'ancien propriétaire du site était Allied Chemical¹ qui a exploité de 1941 à 1986 plusieurs installations industrielles.

De 1991 à 1993, AlliedSignal Canada Inc. (AlliedSignal) a entrepris la complète restauration de l'Île-aux-Chats.

En 1986, le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec² (MEF) demandait à AlliedSignal de caractériser les sédiments affectés autour de l'île. De 1987 à 1993, plusieurs études de caractérisation ont été conduites par TECSULT INC (Tecsult). Ces études ont tout d'abord été mandatées par PCGL et par la suite par AlliedSignal.

En 1990, une étude de faisabilité a été préparée par TECSULT. L'étude de faisabilité incluait plusieurs solutions de restauration des sédiments autour de l'Île-aux-Chats. Suite à la revue de cette étude, le MEF identifiait quatre (4) zones prioritaires de sédiments affectés autour de l'île. Également, le MEF publiait en avril 1992 des critères intérimaires pour évaluer la qualité des sédiments du fleuve Saint-Laurent.

L'étude de faisabilité a alors été mise à jour afin de considérer les nouveaux critères intérimaires du Québec pour évaluer la qualité des sédiments, ainsi que les quatre (4) zones prioritaires antérieurement identifiées par le MEF. D'autres études de

¹ Allied Chemical est actuellement connu sous le nom de AlliedSignal.

² Le Ministère était anciennement connu sous le nom de ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ).

caractérisation ont été réalisées en 1993 afin de déterminer la nature exacte et l'étendue des sédiments affectés de la zone de Priorité II, située le long de la rive de Grande-Île.

Le présent Avis de Projet (ADP) présente le projet de restauration des sédiments proposé par AlliedSignal. Il est basé sur les résultats des récents travaux de caractérisation, ainsi que sur toutes les études antérieures. La solution proposée satisfait aux trois principaux objectifs établis par AlliedSignal qui sont les suivants :

- maintenir la qualité des eaux du fleuve avoisinant;
- protéger la santé des usagers récréationnels;
- protéger et restaurer la zone du dépôt de cendres de pyrite.

Le présent document présente, en une forme synthèse, le projet de restauration proposé pour les sédiments autour de l'Île-aux-Chats. Les présentations du promoteur et du consultant sont respectivement décrites aux chapitres 2 et 3. Le titre et la localisation du projet sont présentés au chapitre 4. Toutes les études de ce projet incluant la caractérisation des sédiments, la caractérisation de l'écosystème régional, les rapports de pêche sur glace, l'évaluation des risques pour la santé et l'évaluation de la toxicité des sédiments sont résumées au chapitre 5. Le chapitre 6 résume l'état actuel des sédiments et le chapitre 7 contient les objectifs et les justifications du projet. Le projet de restauration est détaillé au chapitre 8. Le chapitre 9 présente une description de l'écosystème de l'Île-aux-Chats, tandis que les conséquences appréhendées de la mise en oeuvre du projet sont évaluées au chapitre 10. Finalement, la cédule des travaux de restauration et les travaux de surveillance proposés durant et après la construction sont respectivement présentés aux chapitres 11 et 12.

2 PRÉSENTATION DU PROMOTEUR

Le site de l'Île-aux-Chats est présentement la propriété de Produits Chimiques Général Limitée (PCGL). De 1941 à 1986, le site appartenait à AlliedSignal, connu à cette époque sous le nom de Allied Chemical, qui y exploitait plusieurs installations industrielles. Une voie ferrée du Canadien National traverse l'île et occupe environ 15 % de sa superficie totale.

De 1991 à 1993, AlliedSignal débutait et complétait la restauration complète du site de l'Île-aux-Chats, et ce, conformément aux exigences du Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec.

Le présent Avis de Projet (ADP) concernant la restauration des sédiments autour de l'île est proposé par la compagnie AlliedSignal :

ALLIEDSIGNAL CANADA INC.
50 Burnhamthorpe Road West
Suite 904
Box 71
Mississauga (Ontario)
L5B 3C2

Directeur commercial : Garry M. Nichols
Tél : (905) 276-9211
Fax : (905) 276-5711

3 PRÉSENTATION DU CONSULTANT

Depuis 1987, PCGL et par la suite AlliedSignal a mandaté TECSULT pour réaliser les études exhaustives de caractérisation sur le site de l'Île-aux-Chats ainsi qu'autour de ce dernier. TECSULT a par conséquent été mandaté par AlliedSignal pour préparer les études de faisabilité pour la restauration du site et des zones hors de celui-ci. Par la suite, TECSULT a réalisé les plans et devis pour la restauration complète de l'Île-aux-Chats.

De 1991 à 1993, TECSULT a géré et surveillé tous les travaux de restauration sur l'Île-aux-Chats.

Pour le projet de restauration des sédiments autour de l'Île-aux-Chats, TECSULT sera la firme de consultation de AlliedSignal :

TECSULT INC.
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal, Québec
H2X 3P4

Responsables : Romeo Ciubotariu/Marie-Claude Wilson
Tél : (514) 287-8500
Fax : (514) 287-8643

Il est à noter que la plupart des rapports cités dans cet Avis de Projet ont été préparés par TECSULT. Les études réalisées par d'autres firmes de consultants sont également indiquées. La liste complète des documents concernant les sédiments de l'Île-aux-Chats est présentée à l'annexe 2.

Tecsult Inc.

4 TITRE ET LOCALISATION DU PROJET

Le projet intitulé «Projet de restauration des sédiments autour de l'Île-aux-Chats» est localisé à environ 1,5 km à l'ouest de Valleyfield, Québec. Le site de l'Île-aux-Chats, situé dans le fleuve Saint-Laurent, fait partie de la municipalité de Grande-Île et est officiellement identifié comme le lot 99 au registre de la Paroisse de Sainte-Cécile.

L'adresse du site est la suivante :

PRODUITS CHIMIQUES GÉNÉRAL LIMITÉE
Île-aux-Chats
Grande-Île, Québec
J6S 5G5

La localisation du site de l'Île-aux-Chats est illustrée à la figure 1³.

³ Toutes les figures sont incluses dans l'annexe 1.

5 ÉTUDES ANTÉRIEURES

5.1 Contexte

Le site de l'Île-aux-Chats a été récemment sujet à un projet majeur de restauration, lequel s'est réalisé de 1991 à 1993. Les déchets et les sols contaminés sont sécuritairement confinés sur l'île. Depuis la restauration de l'Île-aux-Chats, une amélioration de la qualité des eaux du fleuve a été notée, et ce, déjà en 1993.

Les sédiments affectés constituent la principale préoccupation environnementale pour les composantes hors de l'île. En août 1986, le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF) publiait des exigences de caractérisation⁴ pour les sédiments affectés autour de l'Île-aux-Chats. Le MEF demandait que le propriétaire du site procède à la caractérisation préliminaire des sédiments. Les deux exigences du MEF concernant la caractérisation des sédiments sont les suivantes :

- « Connaître l'influence des eaux souterraines et des eaux de surface sur la qualité des étangs, et de là, l'influence de ces étangs et marécages sur la qualité des eaux et des sédiments du lac qui leur sont adjacents.
- Délimiter les zones d'influence et l'impact des eaux souterraines et des eaux de surface (des dépôts de déchets, des sols contaminés, des étangs et marécages) et l'impact des déchets (solides) sur la rive de l'Île-aux-Chats, les îles avoisinantes, les eaux du fleuve, les sédiments du Lac Saint-François (localement) et les sédiments de la baie Saint-François. Les impacts doivent être évalués en fonction des concentrations et des charges annuelles de contaminants transportés dans le milieu sous forme dissoute et particulaire en tenant compte de la qualité des eaux souterraines au niveau régional.»

⁴ Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Guide de caractérisation du lieu (06-3-15), Bassins de sédimentation de la Compagnie de produits chimiques Allied du Canada Inc., Devis de caractérisation, Août 1986.

Les études sur les sédiments réalisées par TECSULT ainsi que par d'autres consultants ont inclus un plan d'investigation (Phase I), des études de caractérisation (Phase II et III, et la rive de Grande-Île), une caractérisation de l'écosystème régional, une évaluation écotoxicologique ainsi que la préparation d'un plan de restauration (étude de faisabilité). Ces études ont été complétées par une campagne de pêche sur glace et une évaluation des risques pour la santé humaine. Finalement, la toxicité des sédiments localisés le long de la rive de Grande-Île sur les espèces benthiques a été étudiée par la réalisation de plusieurs bio-essais. Ces études sont brièvement décrites dans les sections suivantes.

5.2 Caractérisation préliminaire des sédiments (Phase II)

La caractérisation préliminaire des sédiments autour de l'Île-aux-Chats a été réalisée en 1987. Vingt-huit (28) échantillons de sédiments de surface ont été prélevés autour de l'île, et ont été analysés afin de déterminer leurs concentrations en métaux lourds, fluorures, BPC et DDT, et afin de définir leur contenu en carbone organique et inorganique.

L'arsenic, le cadmium, le cuivre, le fer, le mercure, le plomb, le sélénium et le zinc étaient tous trouvés en concentrations supérieures autour de l'Île-aux-Chats à celles mesurées dans la zone de comparaison (Île de la Grosse-Pointe, localisée en amont de l'Île-aux-Chats). Les plus répandus des paramètres analysés apparaissent être le zinc et le sélénium. Les principales zones où ces métaux sont mesurés en concentrations élevées sont situées au nord et au nord-est de l'Île-aux-Chats.

La Phase II de la caractérisation des sédiments était présentée dans le rapport Phase II intitulé «Étude environnementale de désaffectation du site - Caractérisation du Site et Évaluation des Risques pour la Santé (Décembre 1988)» préparé par TECSULT INC.

5.3 Caractérisation additionnelle des sédiments (Phase III)

Lors des travaux de caractérisation de la Phase III, des échantillons de sédiments de surface et profonds furent prélevés. Vingt-neuf (29) forages ont été réalisés, à partir du couvert de glace et quarante-neuf (49) échantillons profonds et cinquante-deux (52) échantillons de surface ont été prélevés. Ces échantillons de surface et profonds ont été analysés afin de déterminer leur concentration en métaux lourds. Également, des balayages organiques, des essais d'élutriation et des essais de lixiviation ont été effectués sur certains échantillons sélectionnés. La sélection de ces échantillons était basée sur les travaux d'investigation de la Phase II.

Il fut trouvé que les sédiments contiennent de façon générale des concentrations élevées d'arsenic, de cadmium, de cuivre, de fer, de plomb, de sélénium et de zinc. Afin de délimiter l'étendue des sédiments affectés, les résultats analytiques ont été comparés aux niveaux de tolérance définis dans les directives préliminaires de l'Ontario, puisqu'à cette époque aucun critère n'était en vigueur dans la province de Québec.

Sur les six (6) essais d'élutriation réalisés, il fut trouvé que le zinc dépasse le niveau de toxicité aiguë dans trois (3) échantillons et que le cuivre et le sélénium dépassent marginalement ce niveau dans un échantillon. Ces dépassements se sont produits dans deux (2) échantillons de cendres de pyrite et dans un échantillon en provenance de la baie. Néanmoins, les six (6) essais de lixiviation ont indiqué que la plupart des échantillons étaient non dangereux, à l'exception d'un échantillon prélevé dans le dépôt de cendres de pyrite et d'un échantillon prélevé dans la baie.

La Phase III de la caractérisation des sédiments a été présentée dans le rapport intitulé «Étude Environnementale de Désaffectation du Site - Caractérisation Additionnelle du Site et Étude de Faisabilité (novembre 1990)» préparé par TECSULT INC.

5.4 Caractérisation de L'écosystème régional

Une caractérisation exhaustive de l'écosystème régional et de l'environnement naturel de l'Île-aux-Chats a été préparée lors de l'étude de la Phase III. Cette caractérisation inclut le Lac Saint-François, la partie ouest du Lac Saint-Louis et la portion du fleuve Saint-Laurent reliant les deux lacs. Cette caractérisation a permis d'évaluer l'étendue où la faune et la flore peuvent avoir été affectées par les activités industrielles antérieures de l'Île-aux-Chats.

Suite à la consultation de la plus récente et pertinente littérature sur l'écosystème régional et l'environnement naturel de l'Île-aux-Chats, l'évaluation suivante a été effectuée :

- des frayères de perchaudes et de carpes allemandes ont été observées sur les berges de l'Île-aux-Chats;
- les données publiées sur la contamination de la flore ne suggèrent aucunement que les plantes du secteur de l'Île-aux-Chats sont caractérisées par des concentrations anormales de métaux lourds;
- les importantes quantités d'informations révisées sur la contamination des poissons démontrent que des niveaux élevés de métaux lourds n'ont pas été notés au voisinage de l'Île-aux-Chats. Les niveaux de contamination dans les poissons recueillis près de l'Île-aux-Chats ne diffèrent pas de la contamination moyenne des poissons du Lac Saint-François.

De plus, une évaluation écotoxicologique a été réalisée afin d'évaluer qualitativement les effets des sédiments sur l'environnement adjacent. Cette étude a été réalisée en fonction des principaux paramètres trouvés dans les sédiments près de l'île, et en utilisant les données obtenues sur les eaux du fleuve, la faune et la flore.

Selon l'évaluation écotoxicologique réalisée en 1990, il a été suggéré que :

- les communautés benthiques et de poissons peuvent avoir été affectées au voisinage immédiat de l'Île-aux-Chats (dépôt de cendres de pyrite et baie nord-est), mais l'étendue et la nature exacte de ces changements n'ont pas été déterminés;
- les concentrations faibles de métaux lourds dans les eaux du fleuve, tel que déterminées par les analyses d'élutriation, ainsi que les faibles concentrations mesurées dans les poissons piscivores (principalement la Perchaude et le Brochet) semblent indiquer que les métaux n'atteignent pas des niveaux trophiques élevés.

La caractérisation de l'écosystème régional et l'évaluation écotoxicologique ont été présentées dans le rapport Phase III intitulé «Étude Environnementale de Désaffectation du Site - Caractérisation Additionnelle du Site et Étude de Faisabilité (Novembre 1990)» préparé par TECSULT INC.

5.5 Rapports de pêche sur glace

La première caractérisation des poissons a été réalisée en 1989 où vingt-six (26) Grands Brochets et Perchaudes ont été recueillis autour de l'Île-aux-Chats. Les filets de poissons prélevés ont été analysés afin de déterminer les concentrations en métaux lourds (arsenic, cadmium, cuivre, plomb, mercure, sélénium, zinc) et en fluorures. Cette étude visait à identifier si les paramètres d'intérêt en provenance de l'Île-aux-Chats étaient présents dans les tissus adipeux des poissons recueillis autour de l'île. Les deux espèces de poissons considérées étaient celles fréquemment pêchées par les résidents locaux durant les activités de pêche sur glace.

À l'hiver 1993, vingt (20) Grands Brochets et Perchaudes ont également été pêchés près de l'Île-aux-Chats afin d'élargir la quantité de données existantes sur les poissons pêchés localement.

De la caractérisation des poissons réalisée en 1989, il fut trouvé que les concentrations des paramètres d'intérêt dans les filets de poissons pêchés localement étaient comparables aux concentrations mesurées dans la zone de comparaison.

Dans les conclusions du rapport de la caractérisation réalisée en 1993, les commentaires suivants ont été formulés :

- le cuivre et le plomb ont été nouvellement détectés en 1993, mais à des concentrations comparables à celles généralement mesurées dans les poissons du fleuve Saint-Laurent. Pour le plomb, la concentration moyenne mesurée dans les poissons est significativement inférieure au niveau recommandé dans les poissons pour la consommation par l'homme. Il n'existe aucun niveau recommandé de cuivre dans les poissons pour la consommation par l'homme;
- la concentration moyenne de mercure en 1993 est comparable à celle obtenue en 1989. Ce niveau de mercure est inférieur au niveau moyen mesuré dans les poissons du fleuve Saint-Laurent, et est également inférieur au niveau recommandé dans les poissons pour la consommation par l'homme;
- les valeurs de sélénium mesurées en 1993 sont supérieures à celles mesurées en 1989. Compte tenu que la limite de détection en 1993 est de 0,01 mg/kg et que la moyenne des valeurs mesurées en 1989 était de 0,006 mg/kg, les valeurs obtenues en 1989 sont questionnables et sont bien en-dessous de la limite de détection de 1993. Les valeurs obtenues en 1993 sont également proches des valeurs généralement mesurées dans les poissons du fleuve Saint-Laurent. Il n'existe aucun niveau recommandé de sélénium dans les poissons pour la consommation par l'homme;
- les valeurs de zinc mesurées en 1993 sont supérieures à celles obtenues en 1989, bien que ces dernières étaient jugées anormalement faibles. Toutefois, les résultats obtenus en 1993 sont tous inférieurs aux valeurs généralement mesurées dans les poissons du fleuve Saint-Laurent, et sont également tous inférieurs au niveau recommandé de zinc dans les poissons pour la consommation par l'homme.

La caractérisation des poissons réalisée en 1989 a été présentée dans le rapport intitulé «Étude Environnementale de Désaffectation du Site - Rapport de Pêche sur Glace (Juin

1989)». La caractérisation des poissons réalisée en 1993 a été présentée dans le rapport intitulé : «Site de l'Île-aux-Chats - Suivi Environnemental - Année 1993 (Avril 1994)». Ces deux rapports ont été préparés par TECSULT INC.

5.6 Évaluation des risques aux sédiments

Une évaluation des risques pour la santé humaine a été développée durant les travaux de la Phase II. Cette étude, basée sur les conditions existantes au site (avant la restauration), considérait plusieurs cheminements possibles d'exposition aux paramètres en provenance de l'Île-aux-Chats. Cette étude a été revue lors des travaux de la Phase III afin d'inclure les risques associés au contact de l'homme avec les sédiments affectés, ainsi que les nouvelles données analytiques obtenues durant les travaux de la Phase III. L'évaluation des risques a également été mise à jour en 1993 afin de considérer les données obtenues durant la campagne de février-mars 1993.

L'évaluation quantitative des risques associés aux sédiments comprenait deux populations réceptrices, soit les usagers récréationnels non autorisés du site, et les récepteurs résidentiels avoisinants.

L'évaluation des risques associés aux sédiments a été calculée pour les deux zones où vraisemblablement les gens peuvent être en contact avec ceux-ci. Ces deux zones sont les suivantes :

- le long de la rive nord-ouest de l'Île-aux-Chats;
- le long de la rive de Grande-Île.

Le long de la rive nord-ouest de l'Île-aux-Chats, l'évaluation quantitative des risques a été calculée en utilisant les données analytiques des sédiments obtenues en 1990. Pour la

rive de Grande-Île, les données obtenues en février-mars 1993 ont été utilisées compte tenu qu'elles ont été obtenues en un suffisamment grand nombre pour adéquatement évaluer les risques pour la santé humaine.

Les risques quantitatifs pour la santé humaine associés aux sédiments de surface pour les deux types de récepteurs sont les suivants :

Endroit	Risque cancérigène	Danger non-cancérigène
Rive nord-ouest de l'Île-aux-Chats	$5,7 \times 10^{-6}$	0,36
Rive de Grande-Île	$3,5 \times 10^{-7}$	0,07
Les Deux Rives ⁵	$3,0 \times 10^{-6}$	0,24

Puisque la plupart des agences gouvernementales considèrent des risques cancérigènes de l'ordre de 1×10^{-4} (un dans dix mille) à 1×10^{-6} (un dans un million) comme acceptables, les résultats de l'analyse démontrent clairement que les risques cancérigènes potentiels associés aux sédiments du lit du fleuve autour de l'Île-aux-Chats sont faibles. De la même façon, les agences gouvernementales considèrent un danger pour la santé inférieur à un comme acceptable. Les dangers non cancérigènes résultants de scénarios d'exposition réalistes sont inférieurs à un pour les deux types de récepteurs, ainsi que pour les deux zones considérées à l'étude.

⁵ Moyenne arithmétique des calculs de risques pour la rive nord-ouest de l'Île-aux-Chats et la rive de Grande-Île.

5.7 Caractérisation des sédiments de la rive de Grande-Île

Afin de mieux connaître le niveau de concentration des métaux lourds le long de la rive de Grande-Île et afin de fournir les données additionnelles requises pour l'évaluation de la toxicité des sédiments, une campagne supplémentaire de caractérisation des sédiments a été réalisée en février-mars 1993.

Lors de cette campagne, soixante-treize (73) échantillons de sédiments de surface ont été prélevés, dont soixante-huit (68) étaient localisés le long de la rive de Grande-Île, et cinq (5) étaient situés le long de la rive nord-ouest de l'Île-aux-Chats. Tous les échantillons prélevés ont été analysés pour déterminer leur teneur en métaux lourds (arsenic, cadmium, cuivre, mercure, zinc) et leur contenu en carbone organique. Également, une analyse granulométrique complète ou partielle a été effectuée sur tous les échantillons.

Trente-neuf (39) échantillons additionnels ont été prélevés aux mêmes stations d'échantillonnage afin de réaliser une évaluation préliminaire de la toxicité des sédiments. Cette évaluation préliminaire pour déterminer si les sédiments du lit du fleuve le long de la rive de Grande-Île présente une quelconque toxicité a été effectuée à l'aide du nouveau concept de l'AVS (Acid Volatile Sulfides) développé par Ditoro D. et Al⁶ en 1990.

Cette campagne de caractérisation des sédiments de surface situés le long de la rive de Grande-Île a permis de constater que des concentrations élevées d'arsenic, de cadmium, de cuivre, de mercure et de zinc sont présentes dans plusieurs zones. Le principal paramètre trouvé est le zinc. Ce dernier contrôle l'étendue latérale de l'altération des

⁶ Ditoro, D.M., J.D. Mahony, D.J. Hansen, K.J. Scott, M.B. Hicks, S.M. Mayr et M.S. Redmond, «Toxicity of Cadmium in Sediments : The role of Acid Volatile Sulfide», Environmental Toxicology and Chemistry, 1990.

sédiments. La surface totale de sédiments affectés le long de la rive de Grande-Île est de 21 480 m² et correspond à un volume de l'ordre de 10 740 m³.

Les analyses réalisées pour évaluer la toxicité des sédiments basées sur la méthodologie de l'AVS ont permis de définir trois différentes zones le long de la rive de Grande-Île.

- Zone 1 - Ratio (Σ SEM)/AVS⁷ < 1
- Zone 2 - 1 < Ratio (Σ SEM)/AVS < 3
- Zone 3 - Ratio (Σ SEM)/AVS > 3

Le ratio (Σ SEM)/AVS est utilisé pour estimer la toxicité potentielle associée aux formes bio-disponibles des métaux. Le ratio (Σ SEM)/AVS permet une indication indirecte de la toxicité potentielle des métaux contenus dans les sédiments. Un ratio (Σ SEM)/AVS inférieur à 1 indique que tous les métaux présents doivent être liés aux sulfures des sédiments, rendant ainsi ceux-ci non toxiques. Si le ratio (Σ SEM)/AVS est supérieur à 1, alors une fraction des métaux sera dans une forme disponible, ce qui résulte en une certaine toxicité des sédiments. Des études récentes indiquent que les sédiments ayant un ratio supérieur à 1 peuvent également être non-toxiques, et ce, dépendant d'un certain nombre de facteurs, incluant la présence d'autres agents liant les métaux (Ankley et Al.)⁸.

Les ratios (Σ SEM)/AVS pour les sédiments situés le long de la rive de Grande-Île indiquent que certains sédiments peuvent être toxiques, tandis que d'autres peuvent être

⁷ SEM : Simultaneously extracted metals concentration.
AVS : Acid volatile sulfide concentration.

⁸ Ankley, G.T., G.L. Phipps, E.N. Leonard, D.A. Benoît, V.R. Mattson, P.A. Kosian, A.U. Cotter, J.R. Dierkes, D.J. Hansen and J.D. Mahony, «Acid Volatile Sulfide as a Factor Mediating Cadmium and Nickel Bioavailability in Contaminated Sediments». Environmental Toxicology and Chemistry, 1991.

non toxiques. Il a alors été décidé de vérifier ces prédictions en analysant les sédiments à l'aide des procédures normalisées des tests de bio-essais. Ces travaux ont été réalisés durant l'automne 1993 et sont décrits à la section 5.8.

La caractérisation des sédiments situés le long de la rive de Grande-Île réalisée en février-mars 1993 a été présentée dans deux rapports différents intitulés «Clark Island Site - Grande-Île Shoreline Sediments Characterization (May 1993)» et «Clark Island Site - Grande-Île Shoreline Sediments Characterization - Sediments Toxicity (July 1993)». Ces deux rapports ont été préparés par TECSULT INC.

5.8 Toxicité des sédiments de la rive de Grande-Île

La toxicité des sédiments localisés le long de la rive de Grande-Île a été caractérisée à l'aide de tests de bio-essais. Ces travaux, réalisés à l'automne 1993 par les consultants «EVS Environment Consultants» de Vancouver, ont permis de caractériser les risques potentiels associés aux sédiments pour les espèces aquatiques. En effet, l'évaluation préliminaire de la toxicité des sédiments a montré que les métaux présents dans certains échantillons de sédiments ne sont pas biologiquement disponibles. Également, l'importante activité biologique le long de la rive de Grande-Île suggère que les sédiments ne sont pas significativement toxiques.

Vingt-trois (23) échantillons de sédiments ont été prélevés lors de cette campagne, dont dix-neuf (19) provenaient de la rive de Grande-Île, deux (2) étaient prélevés le long de la rive nord-ouest de l'Île-aux-Chats, et deux (2) étaient représentatifs de la zone de comparaison.

La toxicité de chaque échantillon de sédiments a été mesurée suite à l'exposition d'une durée de 10 jours de deux espèces différentes, soit les espèces *Hyaella azteca* et *Chironomus tentans*. Pour ces deux types d'analyses, la mortalité a été utilisée comme

mesure de toxicité. Les sédiments classés comme étant toxiques sur la base d'une mortalité statistiquement significative pour les deux types d'espèces (*H. azteca* ou *C. tentans*) par rapport à la mortalité mesurée des espèces dans les sédiments de la zone de comparaison, ont été évalués à l'aide des procédures Phase I TIE décrites par Mount et Anderson-Carnahan⁹. Ces analyses réalisées sur le lixiviat du sédiment déterminent si la toxicité observée dans les sédiments est causée par les métaux ou l'ammoniaque¹⁰.

Afin d'interpréter les résultats de toxicité de façon complète, les caractéristiques physiques et chimiques des sédiments ainsi que l'évaluation préliminaire de la toxicité de ceux-ci (bio-disponibilité) ont été déterminés sur les mêmes échantillons de sédiments.

Les résultats des bio-essais réalisés ont indiqué que la toxicité des sédiments est limitée le long de la rive de Grande-Île. Des échantillons de sédiments prélevés, seulement 37 % ont répondu significativement aux bio-essais réalisés avec l'espèce *Hyalella azteca* tandis que 5 % ont répondu significativement aux bio-essais réalisés sur l'espèce *Chironomus tentans*. Le degré de toxicité observé peut être caractérisé de faible à modéré. De plus, aucun échantillon de sédiments n'a été trouvé toxique aux deux types de bio-essais. La faible concordance des toxicités mesurées entre les deux types de bio-essais utilisés suggère que la toxicité observée dans l'espèce *H. azteca* est plutôt causée par les caractéristiques des sédiments plutôt que par les métaux.

⁹ Mount, D.I., and L. Anderson-Carnahan, «Methods of Aquatic Toxicity Identification Evaluations : Phase I Toxicity Characterization Procedures», EPA Research Series Report EPA/600/3-88/034, Environmental Research Laboratory, Duluth, Mn, 1988.

¹⁰ La présence d'ammoniaque est caractéristique de conditions anaérobiques.

Pour les deux échantillons de sédiments prélevés le long de la rive nord-ouest de l'Île-aux-Chats, les résultats des bio-essais indiquent que les sédiments sont toxiques à l'espèce *H. azteca* mais qu'ils sont non toxiques à l'espèce *C. tentans*.

Les manipulations TIE (Toxicity Identification Evaluations) sur le lixiviat des échantillons de sédiments ont indiqué que dans l'ensemble, la toxicité observée dans les sédiments n'est causée ni par les métaux présents dans le lixiviat, ni par la présence d'ammoniaque. Les principaux facteurs qui ont pu causer une toxicité dans les sédiments, mais non dans le lixiviat de ceux-ci, sont la granulométrie et le carbone organique total.

Les conclusions notées dans l'étude de la toxicité des sédiments indiquent qu'il existe une faible probabilité d'impacts des sédiments (toxicité) causée par une contamination par les métaux, et qu'une communauté aquatique typique existe dans la zone concernée. Les résultats des bio-essais et de bio-disponibilités associés à la présence de métaux dans les sédiments de la rive de Grande-Île indiquent qu'il y a un risque nul à faible pour les communautés aquatiques.

La toxicité des sédiments de la rive de Grande-Île a été présentée dans le rapport intitulé «Toxicity Characterization of Grande-Île Shoreline Sediment : Data report (May 1994)» préparé par EVS Environment Consultants.

6 ÉTAT ACTUEL

6.1 Restauration de l'Île-aux-Chats

L'Île-aux-Chats a été identifiée en 1984 comme un site de catégorie I (site représentant un risque potentiel pour la santé publique et/ou un risque potentiel élevé pour l'environnement) dans le répertoire GERLED¹¹ des sites de déchets dangereux du Québec. L'ancien propriétaire du site, AlliedSignal, a alors procédé à la caractérisation exhaustive du site et à la réalisation d'une étude de faisabilité dans le but ultime de restaurer l'île. L'étude du site a été effectuée de 1987 à 1991. Un plan de restauration concernant l'île a été proposé au ministère de l'Environnement et de la Faune, qui après quelques modifications, fut accepté pour construction.

Le projet de restauration approuvé comprenait la construction d'une cellule à simple membrane de 60 000 m³ et d'une cellule à double membranes de 130 000 m³. Les sols contaminés ont été excavés et placés dans la plus petite cellule. Les cendres de pyrite et les sols contaminés à de grandes profondeurs ont été excavés et placés dans la plus grande cellule. Un recouvrement imperméable a été mis en place au-dessus des deux cellules ainsi que sur la partie restante des anciens lits de déchets. La restauration de l'Île-aux-Chats s'est réalisée sur trois saisons de construction, soit de août 1991 à juin 1993.

Il doit également être noté qu'AlliedSignal a financé la construction, à l'été 1994, d'un aqueduc le long du boulevard Bord-de-l'Eau à Grande-Île. Cet aqueduc est connecté à la prise d'eau publique de Grande-Île. AlliedSignal a réalisé cette construction afin de protéger la santé publique en vue de la contamination potentielle des eaux souterraines

¹¹ GERLED est un groupe de travail formé en 1984 par le ministère de l'Environnement afin d'établir un répertoire exhaustif des sites de déchets dangereux au Québec.

du socle rocheux. Ainsi, la majorité des prises d'eau et des puits privés ont été démantelés et les résidents le long de la rive de Grande-Île sont maintenant branchés au nouvel aqueduc.

Un programme de suivi environnemental a été mis en vigueur durant les activités de restauration et est à ce jour encore effectif. Ce programme, approuvé par le ministère de l'Environnement et de la Faune, sera poursuivi jusqu'à la fin de 1995. Selon les résultats du programme de suivi environnemental, les conclusions suivantes ont été notées :

- la qualité des eaux du fleuve s'est quelque peu améliorée depuis 1988. En particulier, les concentrations élevées de fluorures mesurées en 1988 ne sont plus obtenues. Les métaux lourds (principalement le fer et le zinc) en provenance de l'Île-aux-Chats sont maintenant détectés occasionnellement, et ce, à des concentrations proches de la limite de détection du laboratoire. Les valeurs correspondantes de CMP¹² dans l'eau potable ne sont jamais dépassées.
- la qualité des eaux souterraines du socle rocheux s'est améliorée depuis 1988. Les concentrations de fer, de zinc, de fluorures et de sulfates décroissent à un taux lent. Aucun autre paramètre d'intérêt n'est habituellement détecté. Il est néanmoins difficile de prédire la qualité à long terme des eaux souterraines du socle rocheux. Le suivi environnemental de ces eaux sera poursuivi afin de documenter toute amélioration de la qualité des eaux souterraines.

En conclusion, il a été constaté que la restauration de l'Île-aux-Chats a amélioré la qualité des eaux du fleuve ainsi que celle des eaux souterraines du socle rocheux.

¹²

CMP : Concentration maximale permmissible dans l'eau potable.

6.2 Hors site

Les cendres de pyrite générées par le procédé de production d'acide sulfurique ont été les principaux déchets produits et disposés hors du site de l'Île-aux-Chats. Les déchets de pyrite étaient canalisés et pompés dans des bassins de sédimentation à plusieurs endroits de l'île. Ces déchets ont également été utilisés pour la construction de digues autour de plusieurs bassins de sédimentation. À l'occasion, ces digues ont pu s'être fissurées, et les cendres de pyrite se sont déversées au fleuve et sur les berges avoisinantes.

Les cendres de pyrite couvrent actuellement les sédiments naturels le long de la rive nord-ouest de l'Île-aux-Chats, et ce, sur une superficie de l'ordre de 70 000 m². Les sédiments au nord-est de l'Île-aux-Chats semblent également avoir été affectés par les activités industrielles antérieures. Les cendres de pyrite, depuis la rive nord-ouest de l'Île-aux-Chats, peuvent avoir été transportées par l'action des vagues et des courants, et ainsi se mélanger aux sédiments naturels de la baie nord-est, créant ainsi la présence de concentrations de métaux.

6.2.1 Critères de qualité des sédiments au Québec

En avril 1992, Environnement Canada, le Centre Saint-Laurent et le MEF publiaient collectivement des critères intérimaires pour évaluer la qualité des sédiments du fleuve Saint-Laurent (MEF, 1992). Ces critères intérimaires de qualité des sédiments ont été développés pour trois niveaux de gestion :

- Niveau 1 : Seuil sans effet - Teneur de base, sans effet chronique ou aiguë sur les organismes benthiques, sur la qualité de l'eau ou les différents usages liés à l'eau.

- Niveau 2 : Seuil d'effets mineurs - Teneur où l'on observe des effets minimaux sur les organismes benthiques.
- Niveau 3 : Seuil d'effets néfastes - Teneur critique au-dessus de laquelle les dommages aux organismes benthiques sont majeurs.

Le rapport concernant ces critères (MEF, 1992) définit également un quatrième niveau de gestion (i.e. Niveau 4) pour les cas où les concentrations de contaminants dépassent les critères du Niveau 3. Les critères du Niveau 4 peuvent être utilisés pour les projets de restauration afin de définir les exigences minimales du nettoyage ou les limites des objectifs de nettoyage. Le rapport mentionne que «Les objectifs de décontamination doivent être établis cas par cas et doivent être basés sur des considérations socio-économiques et techniques en plus des considérations toxicologiques et environnementales». Pour développer les critères du Niveau 4 et prendre une décision sur le type de restauration, s'il y a lieu, qui doit être réalisé, le rapport identifie que les paramètres suivants doivent être caractérisés et analysés : «...les concentrations dans la zone de comparaison locale, la qualité des sédiments adjacents au site à restaurer, les effets réels sur l'environnement, les risques pour la santé et la sécurité humaine, les conditions hydrodynamiques, la faisabilité technique du projet et ses impacts socio-économiques» (MEF, 1992).

6.2.2 Sédiments affectés

Plusieurs études de caractérisation concernant les sédiments autour de l'Île-aux-Chats ont été conduites depuis 1987. Ces études ont été résumées au chapitre 5.

La qualité des sédiments autour de l'Île-aux-Chats est basée sur les concentrations mesurées des métaux dans les sédiments par rapport aux critères intérimaires de qualité des sédiments (Niveau 3) publiés par la province de Québec.

Tel que mentionné précédemment, les métaux lourds prédominants trouvés dans les sédiments sont l'arsenic, le cadmium, le cuivre, le fer, le mercure, le plomb, le sélénium et le zinc. Pour ces paramètres, les concentrations dans les sédiments sont généralement supérieures aux critères intérimaires développés pour les sédiments du fleuve Saint-Laurent. Il est à noter qu'aucun critère n'est disponible pour le fer et le sélénium. Toutefois, le zinc est le principal paramètre qui gouverne l'étendue des sédiments affectés.

Inquiet de la contamination potentielle de l'environnement aquatique, le ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF) identifiait le besoin d'évaluer la qualité des sédiments. Dans le cadre de ce procédé d'évaluation, le MEF désignait des zones prioritaires autour de l'Île-aux-Chats. La zone de Priorité I est directement associée aux sédiments situés le long de la rive nord-ouest de l'Île-aux-Chats, et inclut la zone où les cendres de pyrite couvrent les sédiments naturels. La zone de Priorité II est située le long de la rive de Grande-Île. La zone de Priorité III et la zone de Priorité IV sont situées en eau profonde, respectivement au nord-est et à l'aval de l'île. Les zones de priorité telles qu'identifiées par le MEF sont illustrées à la figure 2.

6.3 Dépôt de cendres de pyrite (zone de Priorité I)

Les cendres de pyrite sont situées à proximité de l'île, le long de la rive nord-ouest et autour de la pointe nord de l'île. Le dépôt consiste en un matériau rouge oxydé, constitué principalement de particules de la grosseur des silts. Des concentrations élevées de métaux lourds ont été trouvées dans ces cendres de pyrite. Une superficie importante de ce dépôt de cendres de pyrite est localisée à une faible profondeur d'eau.

Il est à noter que la qualité de la végétation et de la faune benthique est relativement pauvre au-dessus de l'actuel dépôt de cendres de pyrite. Aussi, les résidents avoisinants

de la rive ont occasionnellement exprimé des inquiétudes concernant la couleur rouge de l'eau près de l'Île-aux-Chats.

6.4 Rive de Grande-Île (zone de Priorité II)

La zone située le long de la rive de Grande-Île est limitée par une profondeur d'eau de 1,5 m, qui représente la zone accessible aux sédiments pour les usagers récréationnels. Les sédiments dans cette zone sont constitués de particules fines ou grossières dépendant de leur localisation. Les sédiments les plus grossiers sont généralement situés dans la zone en aval de l'île.

Des métaux lourds ont été trouvés dans les sédiments de la rive de Grande-Île. Les niveaux les plus significatifs mesurés étaient pour le zinc.

Néanmoins, les deux études réalisées en 1993 concernant la toxicité des sédiments ont indiqué que ces sédiments avaient un impact nul à faible pour les espèces benthiques. De plus, une communauté aquatique typique habite cette zone.

6.5 Zone de la baie nord-est et zone aval (zones de Priorité III et IV)

Les sédiments situés dans la baie au nord-est de l'Île-aux-Chats sont principalement composés de particules fines. Les sédiments du lit du fleuve situés dans la zone en aval de l'Île-aux-Chats sont, au contraire, principalement constitués de particules grossières. Dans les deux zones, la profondeur d'eau est significative. Ces sédiments ne peuvent être remués par les vagues et les courants, et par conséquent, ne peuvent être transportés en aval. Selon les observations effectuées lors des études de caractérisation, une végétation aquatique significative et des organismes benthiques vivent sur ces sédiments.

7 OBJECTIFS ET JUSTIFICATION DU PROJET

7.1 Objectifs

Un des plus importants objectifs de la restauration des sédiments de l'Île-aux-Chats est de **maintenir la qualité des eaux du fleuve avoisinant**, en évitant la mise en suspension de matériaux lors de la perturbation des sédiments affectés. En effet, la qualité des eaux du fleuve est critique compte tenu que la municipalité de Grande-Île exploite une prise d'eau potable à l'aval de l'Île-aux-Chats.

Un autre objectif important est de **protéger la santé des usagers récréationnels** qui pratiquent des activités aquatiques autour de l'île. Les usagers qui se baignent dans le fleuve peuvent être exposés aux sédiments localisés à une faible profondeur. Néanmoins, l'analyse des risques pour la santé a indiqué que les risques associés aux sédiments du lit du fleuve autour de l'Île-aux-Chats sont faibles.

Le dernier objectif de la restauration des sédiments de l'Île-aux-Chats est de **protéger et restaurer la zone des cendres de pyrite**. Une importante activité de pêche sur glace se produit dans la région de l'Île-aux-Chats, et les gens consomment le poisson pêché localement. Compte tenu que les poissons se nourrissent de la végétation et de la faune aquatique locales, il est de la plus grande importance de les protéger contre la présence des métaux lourds.

7.2 Justification

Le **premier objectif** du projet de restauration des sédiments de l'Île-aux-Chats est de maintenir la qualité des eaux du fleuve avoisinant lors des périodes de grands vents où les sédiments peuvent être mis en suspension par l'action des vagues. Les deux zones prioritaires qui peuvent être affectées par l'action des vagues sont les zones de Priorité

I et II. Tel que mentionné précédemment, l'importante profondeur d'eau des zones de Priorité III et IV contribue au fait que ces zones ne sont pas affectées par l'action des vagues.

L'effet des vagues sur la zone de Priorité I est connu. Lors de conditions de grands vents, des concentrations élevées de métaux lourds (arsenic et cadmium) ont été mesurées dans les eaux du fleuve, en aval du dépôt de cendres de pyrite. De plus, les gens mentionnent occasionnellement la teinte rouge des eaux du fleuve adjacentes à l'Île-aux-Chats lors des périodes de grands vents. En effet, les sédiments de cendres de pyrite sont très fins, et sont ainsi plus facilement perturbés. Lorsque soumis à l'action des vagues, les cendres de pyrite sont remises en suspension et sont transportées en aval par les courants.

L'effet des vagues sur la zone de Priorité II est limité. Les sédiments constitués de particules fines ne sont pas perturbés puisqu'ils sont situés dans la baie, au nord-est de l'Île-aux-Chats, où l'action des vagues est faible. A l'endroit où les vagues sont plus importantes, les sédiments sont plus grossiers, et sont ainsi moins susceptibles d'être perturbés par l'action des vagues.

En résumé, pour satisfaire le premier objectif qui est de maintenir la qualité des eaux du fleuve avoisinant, la restauration de la zone de Priorité I seulement est requise.

Le **second objectif** du projet de restauration des sédiments de l'Île-aux-Chats est de protéger la santé des usagers récréationnels. Les deux zones où les gens peuvent vraisemblablement être en contact avec les sédiments lorsqu'ils se baignent dans le fleuve, sont les zones de Priorité I et II. Tel que mentionné précédemment, les risques pour la santé associés aux sédiments de ces deux zones sont faibles.

Les sédiments de la zone de Priorité I sont affectés par les métaux lourds et sont considérés toxiques pour les organismes benthiques. La toxicité de cette zone est supportée par le fait qu'une végétation et une faune benthique pauvres habitent sur ces sédiments. Les tests de bio-essais et les tests TIE sur le lixiviat des sédiments qui ont été réalisés sur les échantillons prélevés dans la zone de Priorité II ont indiqué que la toxicité des sédiments est limitée. En effet, 37 % des sédiments prélevés ont répondu significativement aux bio-essais réalisés avec l'espèce *H. azteca* tandis que 5 % ont répondu significativement aux bio-essais réalisés sur l'espèce *C. tentans*. Le degré de toxicité observé a été caractérisé de faible à modéré. De plus, il a été trouvé que les principaux facteurs qui peuvent avoir causé une toxicité dans les sédiments ne sont pas la présence des métaux, mais la granulométrie et le carbone organique total.

En résumé, pour protéger les usagers récréationnels, seulement la restauration de la zone de Priorité I est requise puisque les sédiments de la zone de Priorité II ne sont pas considérés toxiques pour les organismes benthiques.

Le troisième objectif de la restauration des sédiments de l'Île-aux-Chats est de protéger et restaurer la zone des cendres de pyrite. Selon les observations effectuées, une végétation aquatique et une faune benthique vivent dans les zones de Priorité II, III et IV. Au contraire, la zone de Priorité I supporte une végétation rare et peu d'espèces benthiques.

Selon la revue de la littérature et selon les deux campagnes de caractérisation des poissons (1989 et 1993), les concentrations de métaux lourds trouvés dans les filets de poissons sont comparables à celles trouvées dans les poissons du fleuve Saint-Laurent. Également, les concentrations de plomb, de mercure et de zinc mesurées dans les filets

de poissons en 1993 sont toutes inférieures aux niveaux recommandés¹³ dans les poissons pour la consommation par l'homme.

En résumé, les poissons pêchés localement sont acceptables pour la consommation par l'homme. Les poissons pêchés dans la région de l'Île-aux-Chats ont les mêmes caractéristiques que ceux de d'autres régions du fleuve Saint-Laurent. La végétation aquatique et la faune benthique sont particulièrement rares dans la zone de Priorité I seulement. Les autres zones prioritaires sont constituées de sédiments où une vie aquatique est possible.

Selon ces trois objectifs, la seule zone où une restauration est requise est la zone de Priorité I. Cette zone est la seule qui est significativement affectée par l'action des vagues et où les sédiments peuvent être mis en suspension et transportés en aval. Cette zone est également la seule où une toxicité des sédiments a été observée et où la vie aquatique est inhibée.

De plus, les risques pour la santé associés aux sédiments de la rive nord-ouest de l'Île-aux-Chats et de la rive de Grande-Île ont montré que les valeurs de risques sont plus significatives pour les usagers qui se baignent dans les eaux du fleuve à l'endroit de la zone de Priorité I. Néanmoins, les deux valeurs de risques sont considérées faibles puisqu'elles sont inférieures aux valeurs considérées acceptables par la plupart des agences gouvernementales.

Pour toutes ces raisons, le projet de restauration de l'Île-aux-Chats concerne seulement le dépôt de cendres de pyrite situé le long de la rive nord-ouest de l'île.

¹³

Ces valeurs existent seulement pour le plomb, le mercure et le zinc.

7.3 Avantages de la restauration de la zone de Priorité I

Selon les objectifs de restauration décrits précédemment, plusieurs avantages seront obtenus de la restauration de la rive nord-ouest de l'Île-aux-Chats. Ces avantages sont les suivants :

1- Maintenir la qualité des eaux du fleuve avoisinant

- prévenir les impacts potentiels sur la prise d'eau municipale située en aval de l'Île-aux-Chats, plus particulièrement durant les périodes de grands vents;
- éliminer la teinte rouge de l'eau du fleuve lors des journées venteuses;
- éliminer la dégradation potentielle à long terme des sédiments situés en aval et dans la baie.

2- Protéger la santé des usagers récréationnels

- éliminer le contact possible de l'homme avec les sédiments affectés qui sont considérés toxiques pour les espèces benthiques;
- éliminer le contact possible de l'homme avec les eaux du fleuve qui peuvent contenir des métaux lourds en suspension.

3- Protéger et restaurer la zone des cendres de pyrite

- créer un nouvel habitat pour la faune et la végétation aquatiques;
- éliminer toute dégradation potentielle de l'environnement naturel en aval de l'Île-aux-Chats.

8 DESCRIPTION DU PROJET

8.1 Généralités

Différentes solutions de restauration des sédiments affectés ont été étudiées. Les technologies qui ont été considérées incluent le recouvrement, le dragage, l'enlèvement à sec, la disposition dans l'eau et le confinement, la disposition sur site et le confinement, le traitement des matériaux dragués et le traitement in-situ.

Suite à la révision des technologies disponibles, plusieurs solutions de restauration ont été considérées. Ces solutions ont été soumises à un processus de sélection basé sur les critères usuels tels que : efficacité à court et long terme, risques pour la santé humaine, impacts environnementaux, faisabilité technique et économique, et acceptabilité du gouvernement et du public.

8.2 Projet de restauration des sédiments à l'Île-aux-Chats

La solution de restauration proposée pour les sédiments de l'Île-aux-Chats consiste à confiner complètement, à l'aide d'une structure de recouvrement, tous les sédiments affectés à l'intérieur de la zone de Priorité I. Cette zone, située le long de la rive nord-ouest de l'Île-aux-Chats, contient principalement des sédiments de cendres de pyrite. Elle a été identifiée par le MEF comme la zone nécessitant le plus d'attention parce qu'elle contient des sédiments affectés par les déchets en provenance des anciennes activités industrielles qui se sont produites sur l'île.

La structure de recouvrement va couvrir toute la superficie de 73 000 m² des sédiments de cendres de pyrite situés à l'intérieur de la zone de Priorité I. La distance maximale des sédiments à couvrir depuis la rive est de 120 m. La profondeur d'eau maximale est localement de 6,5 m, mais de façon générale elle n'excède pas 3,0 m. En effet, environ

80 % de la surface à couvrir a une profondeur d'eau de moins de 1,5 m. La figure 3 illustre l'étendue de la zone considérée pour le recouvrement. La bathymétrie du lac à cet endroit est également illustrée sur cette figure.

La structure de recouvrement est dimensionnée afin d'isoler complètement les sédiments affectés. Cette structure fournit l'isolation nécessaire pour contrôler tout mouvement des métaux lourds hors des sédiments dans la colonne d'eau sus-jacente, et empêcher tout contact direct entre la faune et la flore aquatiques et les métaux lourds. Le recouvrement remplit également une autre fonction physique importante qui est de stabiliser les sédiments affectés et de les protéger du transport hors du site. Les matériaux utilisés pour le dimensionnement du recouvrement sont inertes : un matériau synthétique (un géotextile ayant une forte résistance aux déchirures) placé directement au-dessus des sédiments affectés, et une succession de matériaux granulaires naturels permettant une protection suffisante au géosynthétique, et, à la surface, une protection adéquate, contre l'action des vagues, des courants et des glaces.

Le dimensionnement de la structure de recouvrement est fonction de la profondeur d'eau. La structure typique du recouvrement est, depuis la base, comme suit :

- géotextile;
- sable graveleux (ou gravier sableux dans la zone près de la rive);
- perré de protection avec une dimension moyenne de blocs de 0,40 m (à l'exception de la zone près de la rive).

Des coupe-types de la structure de recouvrement sont montrées à la figure 4. Plusieurs principes gouvernent la structure de ce recouvrement :

- les sédiments affectés sont complètement couverts par le géotextile;
- lorsque la profondeur d'eau excède 1,5 m, l'épaisseur du recouvrement est de 1,3 m;
- le perré de protection n'est pas en contact direct avec le géotextile;
- le perré de protection en eau peu profonde (<1,5 m) est d'au moins 8 m de large;
- le recouvrement n'est pas placé au-dessus du niveau d'eau actuel;
- le perré de protection est dimensionné pour satisfaire les exigences de l'action des vagues et des courants, aussi bien que des effets des glaces.

Le géotextile sera ancré sur la rive existante de l'Île-aux-Chats; ce qui nécessitera, dans certaines zones, l'excavation et la disposition hors site des matériaux affectés qui n'avaient pas été inclus dans la restauration de l'île (une bande d'environ 5 m de rive située à l'extérieur de la ligne d'installation des palplanches sur l'île). Un détail d'ancrage est illustré à la figure 5.

La zone restaurée où la profondeur d'eau est de moins de 0,25 m sera revégétée en étapes suite à la finition des travaux de restauration. Une végétation spécifique adaptée aux conditions du site sera prévue. Ceci permettra de rétablir une vie aquatique normale dans la zone.

8.3 Détails des travaux de restauration

La solution proposée est prouvée et fiable. Plusieurs projets réussis de nature similaire ont été complétés à travers le monde. Une liste partielle de projets de recouvrement réalisés est présentée ci-après :

Titre et localisation du projet	Volume de matériaux de recouvrement (m ³)	Type de matériaux de recouvrement	Épaisseur du recouvrement (m)
Voie navigable de DUWAMISH, Seattle, Wa (1984)	2 700	-	0,3 - 1,0
Port de Rotterdam, Pays-Bas (1981-1983)	-	Argile	0,6 - 1,0
Baie de Hiroshima, Japon (1979-1980)	-	Sable	0,5
Anse de New-York, (1980)	1 400 000	Sable fin	1,5 - 2,7
Zone de disposition de Central Long Island, (1983)	90 000	Silt	0,2 - 1,4

La restauration des sédiments de la zone de Priorité I va générer d'importants travaux de construction. Les quantités générées sont indiquées ci-après :

- 78 000 m² de géotextile;
- 24 800 m³ de sable graveleux (épaisseur de 0,5 m);
- 13 750 m³ de gravier sableux (épaisseur de 0,4 m);
- 29 750 m³ de perré de protection (épaisseur de 0,8 m);
- 4 400 m² de terre végétale et d'ensemencement.

Les travaux seront réalisés dans la mesure du possible depuis la rive. La plupart de l'équipement à utiliser sera installée sur l'île. Pour le moment, il est envisagé que seules quelques activités, telles que la mise en place du géotextile et les travaux dans les zones d'eau profonde (>3,0 m), soient réalisées dans l'eau (bateaux ou barges).

8.3.1 Accès au site

La plupart des matériaux dont sera constituée la structure de recouvrement proviendra d'une des carrières locales (carrière Régionale ou carrière Meloche) et de la sablière de Saint-Polycarpe. Ces matériaux seront transportés au site par la rue Cardinal nouvellement construite et non sur le boulevard Bord-de-l'Eau afin d'éviter des nuisances aux résidents locaux.

Une fois sur le site, l'accès sera effectué par la route d'asphalte de PCGL, et ensuite, par la route menant à la cellule de confinement des cendres de pyrite. De là, des aires spéciales seront désignées à l'entrepreneur pour l'emménagement des matériaux et l'accès à la rive. Il est entendu que plusieurs zones gazonnées seront affectées par ces activités. Ces zones seront réduites au minimum et l'entrepreneur sera tenu de les restaurer à leurs conditions initiales à la fin du projet.

8.3.2 Phases des travaux

La période totale allouée pour les travaux ne devra pas excéder une saison de construction, i.e. environ six (6) mois. Toutefois, l'entrepreneur sélectionné sera avisé de débiter sa mobilisation à l'automne de l'année précédant la saison de construction. Cette période devra être utilisée pour le transport et l'entreposage de matériaux sur le site (permettant ainsi de débiter plus rapidement les travaux au début de la saison suivante) et pour réaliser un essai-pilote de mise en place. Cet essai-pilote permettra à l'entrepreneur et au consultant d'obtenir de l'information pertinente concernant les meilleures façons de procéder pour installer le recouvrement, le meilleur équipement adapté et de définir la séquence des procédures qui amélioreront l'efficacité.

Tel que discuté précédemment, il est, pour le moment, prévu de réaliser la plupart des travaux depuis l'île. La première étape sera d'installer des jetées dans l'eau depuis la

rive. La composition de ces jetées sera identique à celle du recouvrement final (géotextile, sable graveleux, enrochement de protection). Toutefois, les jetées seront élevées au-dessus du niveau de l'eau du fleuve et seront aménagées comme une route. La distance entre les jetées sera telle que l'équipement basé sur l'île pourra mettre en place le recouvrement entre les jetées. Lorsque le recouvrement sera placé, la partie de la jetée qui est au-dessus du niveau de l'eau du fleuve sera nivelée et la forme finale sera donnée au recouvrement. Durant tous les travaux réalisés dans l'eau, un rideau étanche sera installé à l'aval de l'aire des travaux afin d'empêcher le transport potentiel de sédiments en suspension.

8.3.3 Matériaux et moyens

Les matériaux qui seront utilisés pour le recouvrement sont synthétiques (géotextile) ou granulaires (sable, gravier et enrochement de protection). Le géotextile sera sélectionné de façon à résister aux matériaux qui seront placés au-dessus ainsi qu'au lit du fleuve sous-jacent. Un géotextile relativement épais sera nécessaire pour garantir son intégrité lors de l'installation et lors du placement des matériaux sus-jacents. Il doit également être capable de supporter des déformations dues aux tassements différentiels des sédiments.

Les matériaux granulaires requis sont du sable et gravier naturel ou artificiel, et des blocs et cailloux forment le perré de protection. Le sable et gravier sont : soit naturels, auquel cas les particules sont arrondies et plus souhaitables pour la mise en place directement sur le géotextile, soit produits artificiellement (par concassage et criblage). Le perré de protection est formé de blocs et cailloux obtenus par concassage ou dynamitage.

L'équipement qui sera utilisé pour la mise en place de la structure de recouvrement inclus :

- des camions de 10 et 12 roues pour le transport des matériaux depuis leur provenance jusqu'au site;
- des camions de 35 t pour le transport des matériaux sur le site;
- des chargeurs pour le chargement des camions de 35 t sur le site;
- des bulldozers D-4 à D-8 pour la construction des jetées;
- des rouleaux pour la compaction des matériaux granulaires sur les jetées;
- des pelles 225 à 245 pour la mise en place des matériaux de recouvrement entre les jetées;
- une drague pour les travaux à réaliser en eau profonde.

8.3.4 Revégétation

L'objectif final de la restauration des sédiments de l'Île-aux-Chats est de réhabiliter la zone, où des sédiments affectés sont présents, à des conditions naturelles. Ce qui permettra de réhabiliter la flore et la faune de cette zone.

Une revue de la littérature publiée sur les communautés biologiques existantes a été entreprise afin de comprendre les habitats naturels et d'aider à la sélection des plantes appropriées pour revégéter les zones restaurées en eau peu profonde. Un habitat souhaitable peut être créé en sélectionnant les plantes appropriées comme sources d'alimentation et en aménageant ces plantes de façon à créer un couvert favorable à la fraie, à l'alimentation et à la protection contre les prédateurs. Ces conditions vont favoriser la vie aquatique et encourager la reproduction.

Il est proposé de rétablir les conditions naturelles des berges en introduisant différentes variétés de plantes. Une sélection de plantes émergentes, de naïades, de plantes flottantes et d'espèces submergées peuvent être adaptées aux conditions existantes.

Ces plantes seront introduites graduellement, au début dans de petites zones, afin d'étudier lesquelles s'adaptent le plus facilement à l'eau, aux courants et aux conditions du fond. Lorsqu'une conclusion pourra être tirée, d'autres zones seront pourvues de plantes.

L'existence d'une flore aquatique va aider à rétablir un écosystème beaucoup plus complexe. Des frayères de perchaudes, de crapets-soleil et de ventre-pourris trouvées dans le bassin Les Cèdres étaient établies sur du gravier, des roches et de la matière organique. Réintroduire une population de poissons sera la première étape pour créer une large biodiversité dans la zone restaurée.

9 DESCRIPTION DE L'ÉCOSYSTÈME

9.1 Environnement naturel

L'Île-aux-Chats est située dans le Lac Saint-François, 1,5 km à l'ouest de Valleyfield, Québec. Sa localisation est montrée à la figure 1. Du côté sud de l'île, le fleuve Saint-Laurent forme la Baie Saint-François qui s'étend environ 2 km à l'est à l'intérieur de la Ville de Salaberry-de-Valleyfield.

L'entrée du canal de Beauharnois est située à 2 km en amont de l'île. Du côté ouest du site, sont localisées les îles Longueuil et Giroux, et sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent, est située la municipalité de Coteau-Landing. À l'est, une digue a été construite pour permettre l'accès à l'île et, le fleuve forme une baie entre l'Île-aux-Chats et l'île Salaberry. Plusieurs résidents vivent le long de cette baie et en aval. Ces résidents sont citoyens de la municipalité de Grande-Île. Sept îles du fleuve Saint-Laurent sont localisées en aval de l'Île-aux-Chats. Parmi celles-ci, les îles Arthur et Bienville sont désignées et protégées comme sites écologiques.

9.2 Végétation et faune aquatiques

Végétation

Une végétation aquatique entoure l'Île-aux-Chats. Les rivages de l'île sont très rocailloux, plus particulièrement au sud et à l'ouest, et ont été très modifiés avec les années par l'activité humaine.

La bande adjacente au dépôt de cendres de pyrite, le long de la rive nord-ouest de l'Île-aux-Chats, est pratiquement dépourvue de végétation à l'exception de la présence d'algues vertes filamenteuses. Plus au large, à environ 150 m de distance, la végétation

aquatique est très clairsemée et devient graduellement plus vigoureuse et typique des conditions naturelles. Toutefois, des zones éparpillées de plantes émergentes sont situées à la pointe nord de l'île.

Du côté nord-est de l'Île-aux-Chats, la végétation aquatique est mieux diversifiée. Du côté sud, la végétation est la moins perturbée et est riche de différentes espèces.

Benthos

Différents types d'espèces benthiques ont été répertoriés autour de l'Île-aux-Chats. Les espèces les plus communes sont les escargots et les moules. Sur le dépôt de cendres de pyrite, le lit du fleuve est dénué de tout invertébré, tandis que plus au large des larves phytones ont été observées. Du côté nord-est de l'île, seulement des escargots et de rares moules ont été observés.

Poissons

Plusieurs zones de fraie existent dans l'environnement immédiat de l'Île-aux-Chats. Des frayères de perchaudes ont été observées dans la baie nord-est et le long de la rive, juste au sud de la route d'accès à l'île. Aussi, la carpe allemande semble frayer dans une petite décharge située du côté ouest de l'île. D'autres espèces, incluant le crapet de roche et le crapet-soleil, frayent dans le littoral de l'île.

La perchaude vit à l'année dans la baie au nord-est de l'Île-aux-Chats. Cette zone est un endroit privilégié pour la pêche, spécifiquement durant l'hiver et le début du printemps, où des activités de pêche sur glace sont observées. Également, la région entre l'Île-aux-Chats et les îles Longueuil et Sérigny constitue une abondante quantité de nourriture pour la perchaude.

9.3 Eau du fleuve

La qualité de l'eau du fleuve a été suivie autour de l'Île-aux-Chats ainsi qu'aux prises d'eau municipales avoisinantes.

L'eau du fleuve autour de l'Île-aux-Chats a été périodiquement échantillonnée depuis 1988. Lors des travaux d'échantillonnage réalisés de 1988 à 1990, du fer, du zinc et des fluorures étaient détectés le long de la rive nord-ouest de l'île, et ce, en concentrations supérieures aux concentrations mesurées dans la zone de comparaison.

L'eau du fleuve autour de l'Île-aux-Chats a également été échantillonnée durant des journées de grands vents (3 juillet 1990) et lors de périodes de forts courants (28 juin 1990). Ces échantillonnages ont montré que pour les grands vents du sud-ouest, le cadmium et l'arsenic ont été trouvés en concentrations supérieures dans les eaux du fleuve près de l'Île-aux-Chats. Bien que les concentrations mesurées sont inférieures aux normes de l'eau potable et inférieures aux critères de protection de la faune aquatique, ces concentrations dépassent les niveaux de la zone de comparaison.

Les eaux du fleuve à l'endroit des prises d'eau municipales avoisinantes ont également été régulièrement échantillonnées. Ces prises d'eau échantillonnées sont Coteau-du-Lac, Salaberry-de-Valleyfield, Grande-Île et Coteau-Landing. Il a été conclu que la présence de l'Île-aux-Chats ne cause aucun impact mesurable à aucune de ces prises d'eau. De 1991 à 1993, la prise d'eau de Grande-Île, localisée en aval de l'Île-aux-Chats, a été sujette à un suivi hebdomadaire et occasionnellement à un suivi journalier (durant l'installation et l'enlèvement des palplanches). Également, un suivi mensuel a été réalisé durant cette même période à la prise d'eau de Salaberry-de-Valleyfield. Toutes les valeurs obtenues sur la qualité de l'eau brute de ces prises d'eau sont conformes aux normes de l'eau potable.

9.4 Environnement humain

Tel que mentionné précédemment, la ville de Salaberry-de-Valleyfield est située au sud-est de l'Île-aux-Chats, tandis que la ville de Grande-Île est localisée au nord-est. Plusieurs résidents vivent le long de la baie au nord-est de l'Île-aux-Chats ainsi qu'en aval de l'île.

Les résidents du long de la rive ont occasionnellement exprimé leur inquiétude concernant la teinte rouge de l'eau lors des journées venteuses et concernant la dégradation de la rive de l'Île-aux-Chats.

Plusieurs résidents peuvent occasionnellement se baigner dans le fleuve et être en contact avec les sédiments affectés peu profonds. Ces activités ne sont pas fréquemment observées autour de l'Île-aux-Chats bien qu'elles ont été considérées comme existantes et constituent un cheminement d'exposition. L'évaluation des risques pour la santé humaine a été conservatrice en considérant que de telles activités aquatiques étaient pratiquées sur une base régulière.

10 CONSÉQUENCES APPRÉHENDÉES DU PROJET

Le projet consiste à restaurer un site aquatique longtemps affecté par diverses activités industrielles. La restauration va définitivement améliorer la qualité de l'environnement naturel. Toutefois, les activités proposées vont vraisemblablement créer certaines nuisances durant la période de construction.

Les principales nuisances appréhendées sont les suivantes :

- mise en suspension des sédiments affectés;
- circulation;
- bruit;
- poussières;
- inconvénients aux résidents avoisinants.

10.1 Mise en suspension des sédiments affectés

Les travaux proposés, tel que le recouvrement des sédiments le long de la rive nord-ouest de l'Île-aux-Chats, vont probablement créer une remise en suspension des sédiments durant la construction compte tenu que les cendres de pyrite sont facilement érodables. Par conséquent, certains métaux lourds peuvent être mis en suspension et transportés en aval. L'utilisation en tout temps d'un rideau étanche ainsi que la mise en oeuvre de précautions spéciales lors des travaux dans le fleuve, vont significativement réduire le transport potentiel des sédiments affectés vers l'aval.

Il est proposé de réaliser des analyses de la qualité des eaux brutes à la prise d'eau de Grande-Île. Ces analyses pourraient être réalisées sur une base journalière durant les travaux de construction. Ces analyses vont permettre de déterminer si les eaux du fleuve sont affectées par les travaux de restauration. Si les analyses démontrent que la qualité des eaux du fleuve n'est pas conforme aux normes de l'eau potable, le

Département de Santé Communautaire de Valleyfield sera immédiatement informé et des avis de non-consommation de l'eau seront émis.

Il est appréhendé, durant les travaux de construction, que l'eau potable de la prise d'eau de Grande-Île puisse occasionnellement être sujette à des avis de non-consommation.

Également, des analyses de la qualité des eaux du fleuve autour des travaux de construction seront réalisées. Ces analyses, réalisées sur une base régulière, vont permettre d'informer la population locale, et de limiter, si nécessaire, les diverses activités aquatiques locales, telles que la pêche, la baignade etc.

10.2 Circulation

Le recouvrement de la zone de Priorité I nécessite des matériaux en provenance des carrières locales ou régionales. Ces matériaux seront transportés sur le site par camions. La circulation locale durant la période de construction sera par conséquent alourdie, soit de l'ordre de un camion toute les une ou deux minutes.

Pour les travaux de restauration de l'Île-aux-Chats, réalisés de 1991 à 1993, AlliedSignal a construit une route d'accès alternative sur la rue Cardinal, qui est parallèle au boulevard Bord-de-l'Eau. Les camions transportant les matériaux ont utilisé cette route afin de réduire la circulation ainsi que les dommages sur le boulevard Bord-de-l'Eau. Pour le projet de restauration des sédiments, cette route alternative sera également utilisée afin de réduire les nuisances à la population locale.

10.3 Bruit

Les travaux de restauration vont générer plusieurs nuisances audibles pour les résidents avoisinants. Les équipements lourds qui sont requis pour ces travaux, tels que camions,

pelles, bulldozers etc. vont créer, durant les heures normales de travail, des niveaux de bruit supérieurs à ceux généralement entendus dans la région.

Des mesures de mitigation seront appliquées afin de limiter le plus possible ces nuisances. Ces mesures seront similaires à celles mises en oeuvre pour les travaux sur l'île de septembre 1991 à juin 1993. Ces mesures de mitigation seront mises en application avant le début des travaux afin de réduire les nuisances aux résidents de la rive.

10.4 Poussières

Les poussières générées par le projet de restauration des sédiments seront inévitables et sont communes à tout travaux de construction. Les poussières seront générées d'une part, par les camions transportant des matériaux pour le recouvrement des sédiments et circulant sur des routes non-pavées, et d'autre part, lors du déchargement des matériaux secs dans le fleuve.

Afin de réduire la génération de poussières, les routes d'accès et l'aire de construction seront régulièrement arrosées d'eau. Durant les travaux, un suivi des quantités de poussières générées sera effectué sur une base régulière, et des mesures de mitigation seront mises en oeuvre afin que les niveaux acceptables ne soient pas dépassés.

10.5 Inconvénients aux résidents avoisinants

Les activités aquatiques dans la région peuvent être perturbées par les travaux réalisés le long de la rive nord-ouest de l'île-aux-Chats. Les résidents qui possèdent des canots, des bateaux, etc. devront temporairement limiter leurs usages dans la zone concernée. Toutefois, comme les travaux seront complétés en une saison de construction, ces nuisances seront réduites à seulement quelques mois.

Les gens qui habitent le long de la rive de Grande-Île vont certainement apprécier le projet puisque la couleur rouge de l'eau durant les périodes de grands vents sera éliminée. Également, la revégétation de la zone recouverte le long de la rive nord-ouest de l'Île-aux-Chats va améliorer la vie aquatique, et par conséquent les activités de pêche.

11 CÉDULE DES TRAVAUX

Les travaux de restauration des sédiments décrits au chapitre 8 peuvent être complétés en une saison. Ces travaux peuvent probablement débuter tôt au printemps afin d'avoir suffisamment de temps pour compléter ceux-ci avant l'hiver.

Afin de faciliter les travaux et limiter les nuisances aux résidents, une partie des matériaux granulaires requis peut être transportée sur le site à l'automne précédent. L'entrepreneur pourra donc débuter les travaux plus tôt à la saison suivante.

12 ACTIVITÉS DE SUIVI

12.1 Durant les travaux de construction

12.1.1 Eau du fleuve

Tel que mentionné au chapitre 10, un suivi de la qualité des eaux du fleuve sera réalisé durant les travaux de construction. Ce suivi va permettre de vérifier la qualité des eaux du fleuve, et d'aviser la population si et lorsque des problèmes seront rencontrés.

Les eaux du fleuve seront échantillonnées à deux endroits :

- la prise d'eau de Grande-Île;
- autour de l'Île-aux-Chats, en aval de la zone de construction.

La prise d'eau de Grande-Île sera soumise journalièrement à un échantillonnage et à des analyses lorsque des activités de construction seront réalisées dans le fleuve. Les échantillons prélevés seront analysés pour les principaux métaux lourds généralement trouvés dans les sédiments autour de l'Île-aux-Chats (As, Cd, Cu, Fe, Hg, Se, Zn). La turbidité, la conductivité et le pH seront également mesurés. Finalement, la concentration de fluorures sera déterminée. Si la qualité des eaux du fleuve n'est pas conforme aux normes de l'eau potable, le Département de Santé Communautaire de Valleyfield sera immédiatement informé.

Les eaux du fleuve autour de l'Île-aux-Chats, en aval de la zone de construction, seront également échantillonnées et analysées afin de limiter les activités aquatiques lorsque des problèmes majeurs seront rencontrés. Trois (3) stations d'échantillonnage seront choisies. L'eau du fleuve à l'endroit de ces stations sera échantillonnée sur une base

hebdomadaire. Les eaux du fleuve prélevées seront analysées pour les mêmes paramètres que l'eau brute de la prise d'eau de Grande-Île.

12.1.2 Air ambiant

La qualité de l'air ambiant sera suivie durant la période de construction afin de protéger la santé des travailleurs du site et des résidents avoisinants. Ce suivi va permettre de mettre en application des mesures de mitigation si la qualité de l'air (niveau de poussières) est au-dessus des normes québécoises.

La localisation des stations d'échantillonnage de l'air et la fréquence de l'échantillonnage seront déterminées avec les autorités appropriées impliquées dans ce projet.

Les outils utilisés pour informer la population sur la qualité des eaux du fleuve à la prise d'eau de Grande-Île ainsi qu'autour de l'Île-aux-Chats et sur la qualité de l'air ambiant seront discutés avec les résidents locaux. Comme pour le projet de restauration de l'Île-aux-Chats, des bulletins d'information seront préparés sur une base régulière. Également, un comité environnemental sera mis sur pied et plusieurs réunions d'information avec ce comité seront organisées. Lors des travaux de restauration de l'Île-aux-Chats, ce comité environnemental avait des réunions à tous les deux ou trois mois. Les membres de ce comité étaient composés de résidents locaux, de représentants de AlliedSignal, du ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec et de la municipalité de Grande-Île. AlliedSignal voudrait que les gens restent informés de tous les développements du projet, et fera de son mieux pour satisfaire les résidents concernés.

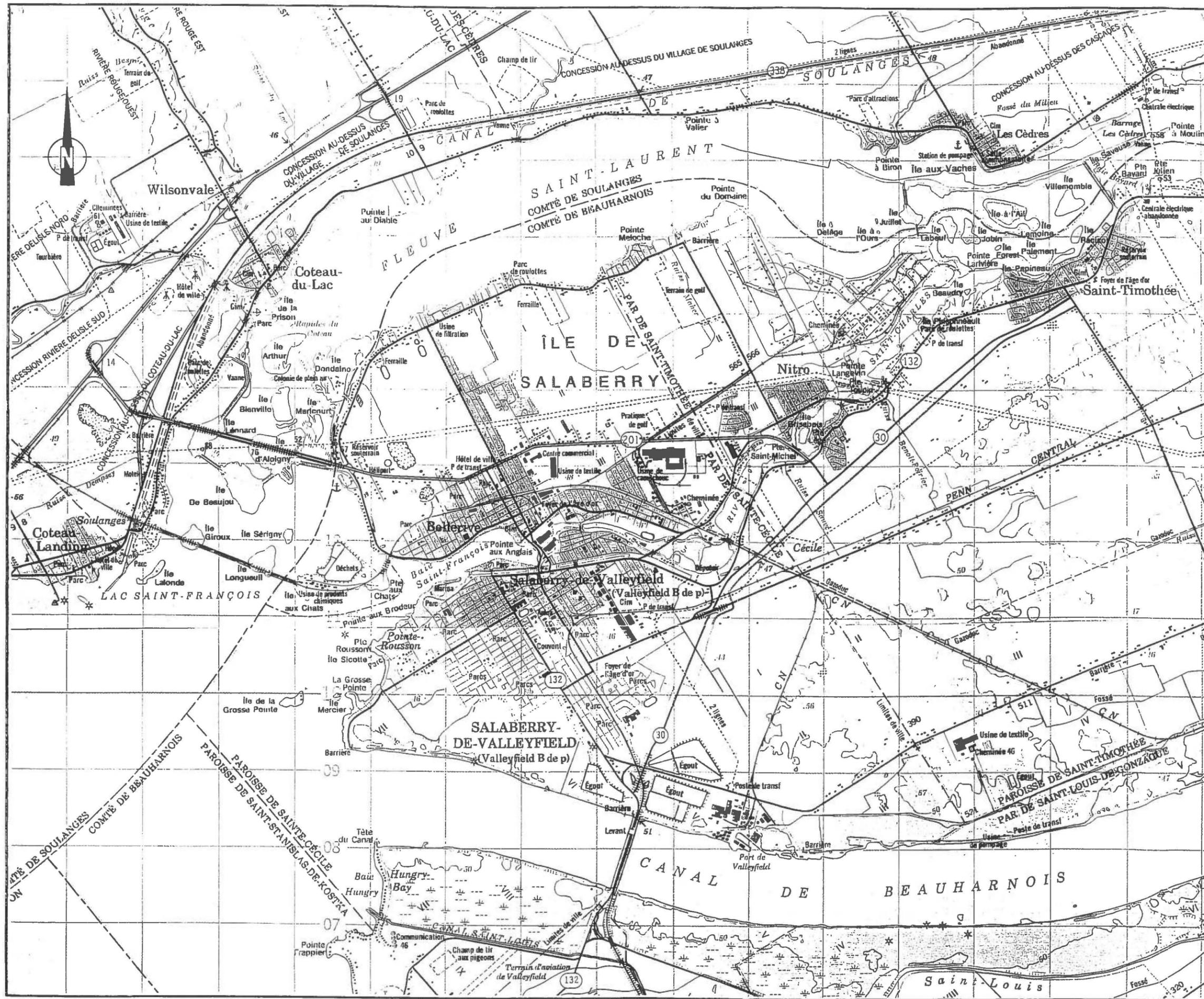
12.2 Après la construction

Suite à la construction du projet de restauration des sédiments à l'Île-aux-Chats, un suivi de l'environnement avoisinant et des structures construites sera mis en place. Un programme de suivi environnemental sera élaboré et discuté avec le MEF afin de suivre l'environnement immédiat de l'Île-aux-Chats.

Un tel programme existe déjà depuis 1991, et permet de vérifier l'amélioration de l'environnement immédiat de l'Île-aux-Chats ainsi que l'intégrité des structures de confinement construites sur l'île. Ce programme pourra être poursuivi après la restauration des sédiments.

ANNEXE 1

Figures



- LEGEND / LÉGENDE**
-  ROAD / ROUTE
 -  RAIL ROAD / VOIE FERRÉE
 -  URBAN AREA / ZONE URBAINE
 -  EXPLOITED QUARRY / CARRIÈRE EN EXPLOITATION

Échelle 1:50 000 Scale
 0 1000 2000 3000 Metres

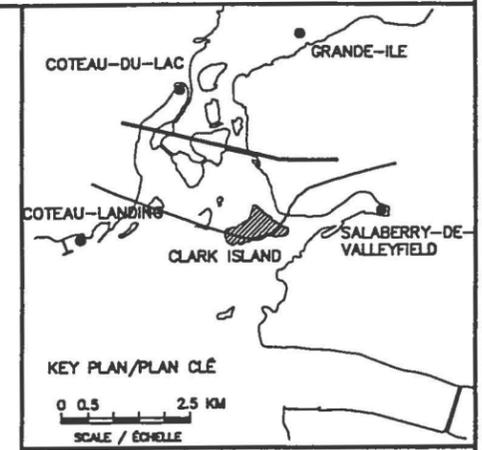
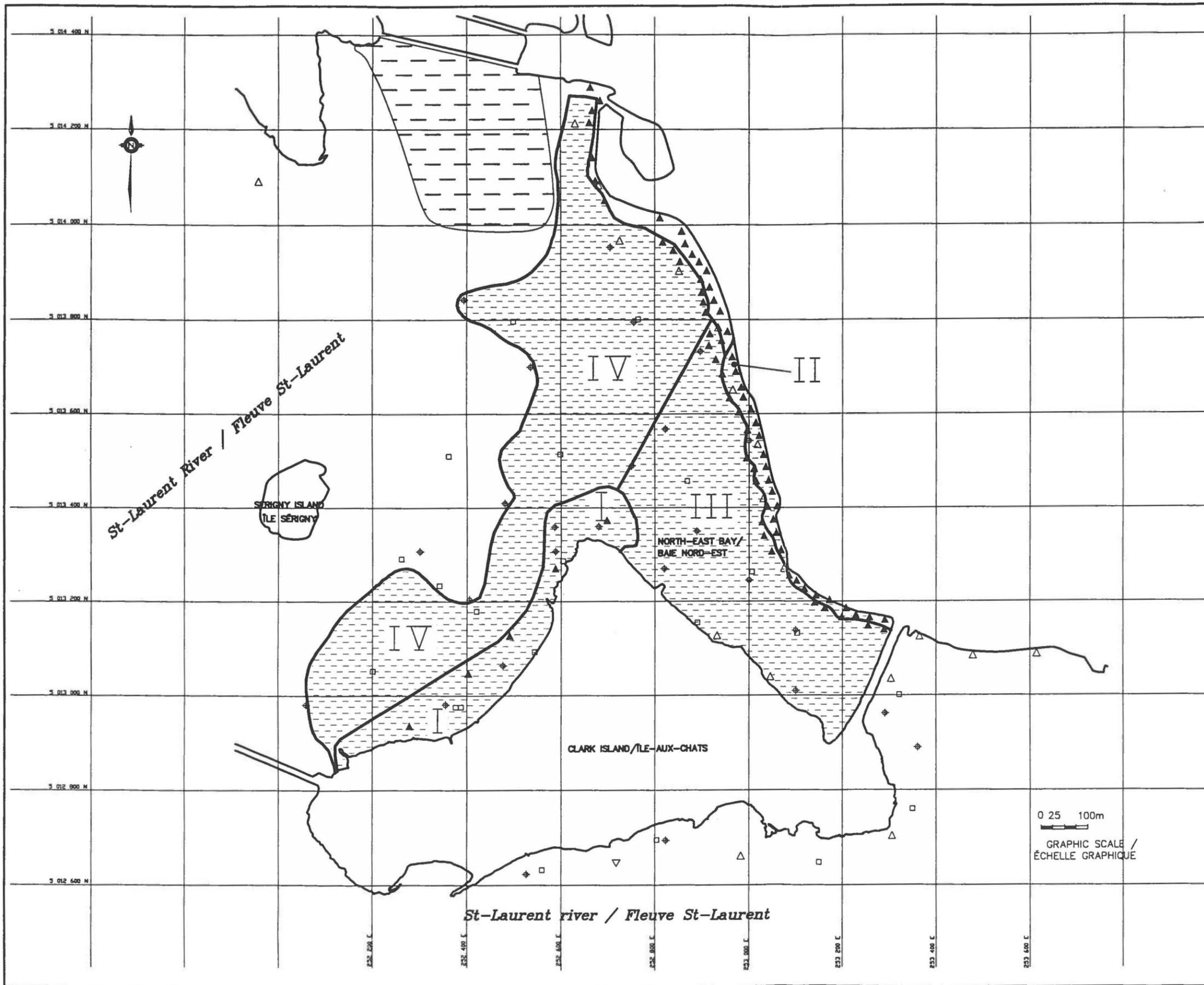
Allied Signal
 ENGINEERED MATERIALS

CLARK ISLAND SITE
 SEDIMENT REHABILITATION PROJECT
 SITE DE L'ÎLE-AUX-CHATS
 PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS

CLARK ISLAND
 GENERAL LOCATION
 SITUATION GÉNÉRALE
 DE L'ÎLE-AUX-CHATS

DATE: SEPT. 1994 PROJET: 4361

TECSULT FIGURE 1



LEGEND / LÉGENDE

- ▲ SURFACE SEDIMENTS SAMPLING STATION
STATION D'ÉCHANTILLONNAGE DES SÉDIMENTS DE SURFACE
- ◆ BOREHOLE CARRIED OUT FROM THE ICE COVER
FORAGE À PARTIR DU COUVERT DE GLACE
- ⊗ ROCK OUTCROP / AFFLEUREMENT ROCHEUX

- I PRIORITY ZONE I : PYRITE CINDERS
ZONE DE PRIORITÉ I : CENDRES DE PYRITE
- II PRIORITY ZONE II : GRANDE-ÎLE SHORELINE
ZONE DE PRIORITÉ II : RIVÉ DE GRANDE-ÎLE
- III PRIORITY ZONE III : NORTH-EAST BAY
ZONE DE PRIORITÉ III : BAYE NORD-EST
- IV PRIORITY ZONE IV : DOWNSTREAM AREA
ZONE DE PRIORITÉ IV : ZONE AVAL

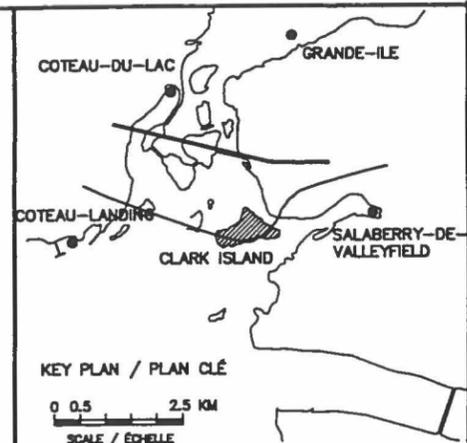
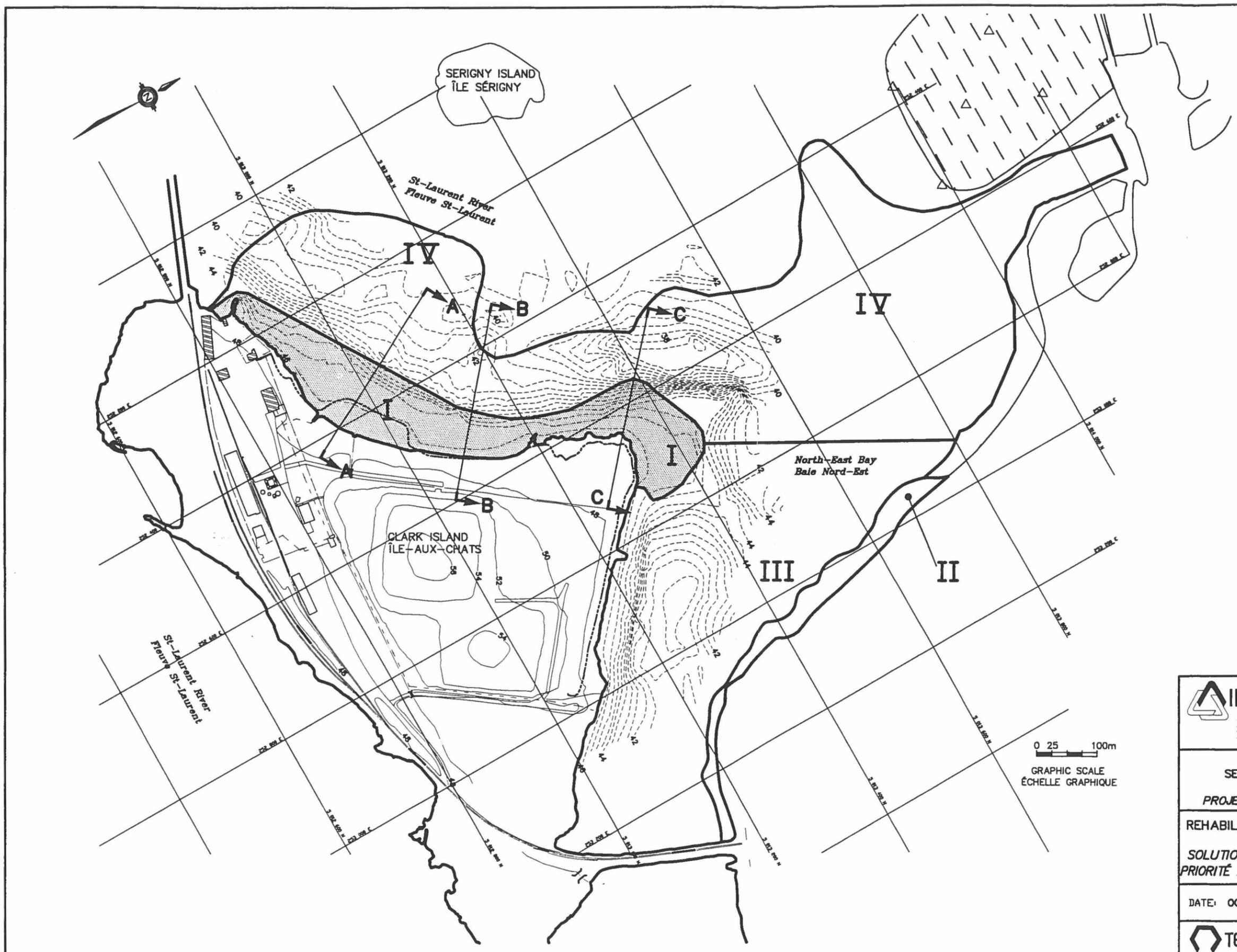
Allied Signal
ENGINEERED
MATERIALS

CLARK ISLAND SITE
SEDIMENT REHABILITATION PROJECT
SITE DE L'ÎLE-AUX-CHATS
PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS

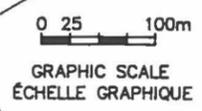
PRIORITY ZONES SUGGESTED BY MEF
ZONES DE PRIORITÉ SUGGÉRÉES PAR MEF

DATE: OCT. 1994 PROJECT: 4361

TECSULT FIGURE 2

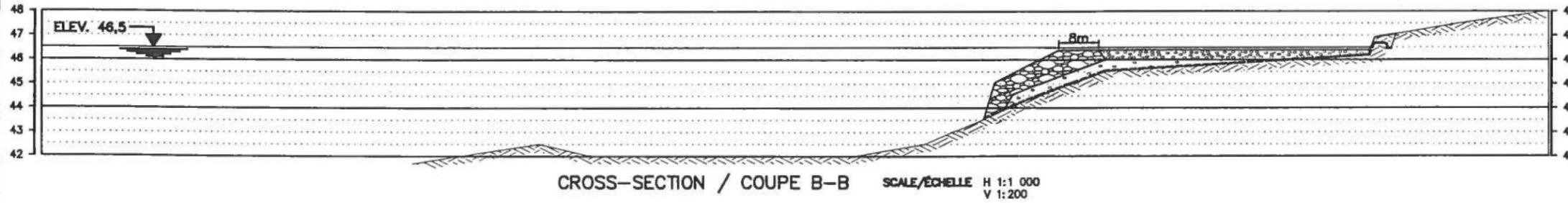
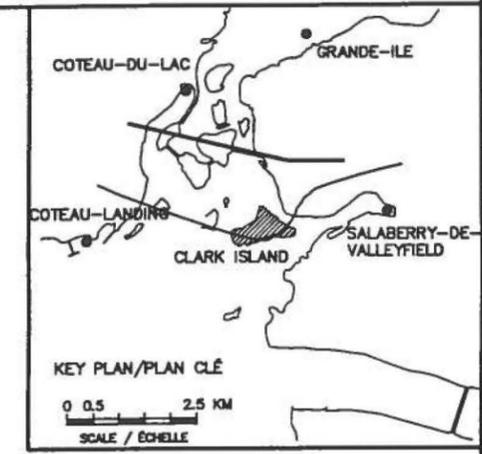
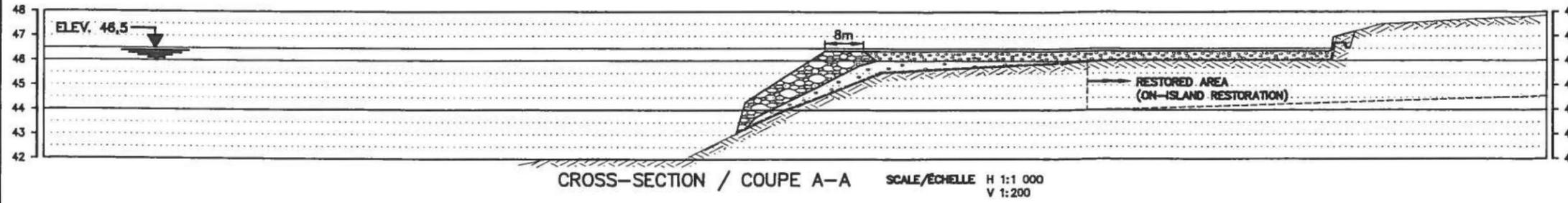


- LEGEND / LÉGENDE:**
- BATHYMETRY / BATHYMETRIE
 - ON-ISLAND RESTORATION LIMIT / LIMITE DE RESTAURATION SUR L'ÎLE
 - ROCK OUTCROP / AFFLEUREMENT ROCHEUX
 - CAPPING ZONE / ZONE DE RECouvreMENT

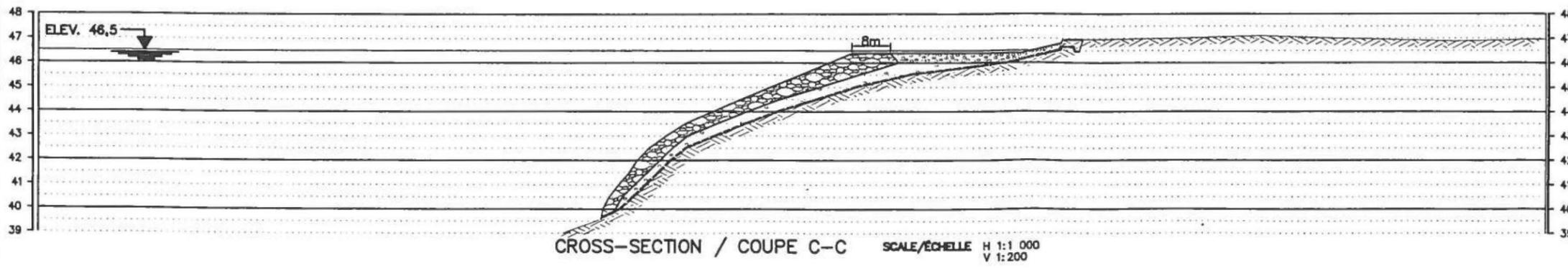


Allied Signal ENGINEERED MATERIALS	
CLARK ISLAND SITE SEDIMENT REHABILITATION PROJECT <i>SITE DE L'ÎLE-AUX-CHATS</i> PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS	
REHABILITATION SOLUTION FOR PRIORITY ZONE I PYRITE CINDERS CAPPING <i>SOLUTION DE RESTAURATION POUR LA ZONE DE</i> PRIORITÉ I-RECouvreMENT DES CENDRES DE PYRITE	
DATE: OCT. 1994	PROJECT: 4361
TECSULT	
FIGURE 3	

4361-01 194-09-001A



-  RIP-RAP / PERRÉ DE PROTECTION
($t=0,8m$; $d_{50}=0,4m$; $d_{100}=0,6m$)
-  GRAVELLY SAND / SABLE GRAVELEUX
($t=0,5m$)
-  SANDY GRAVEL / GRAVIER SABLEUX
($t=0,4m$)
-  GÉOTEXTILE



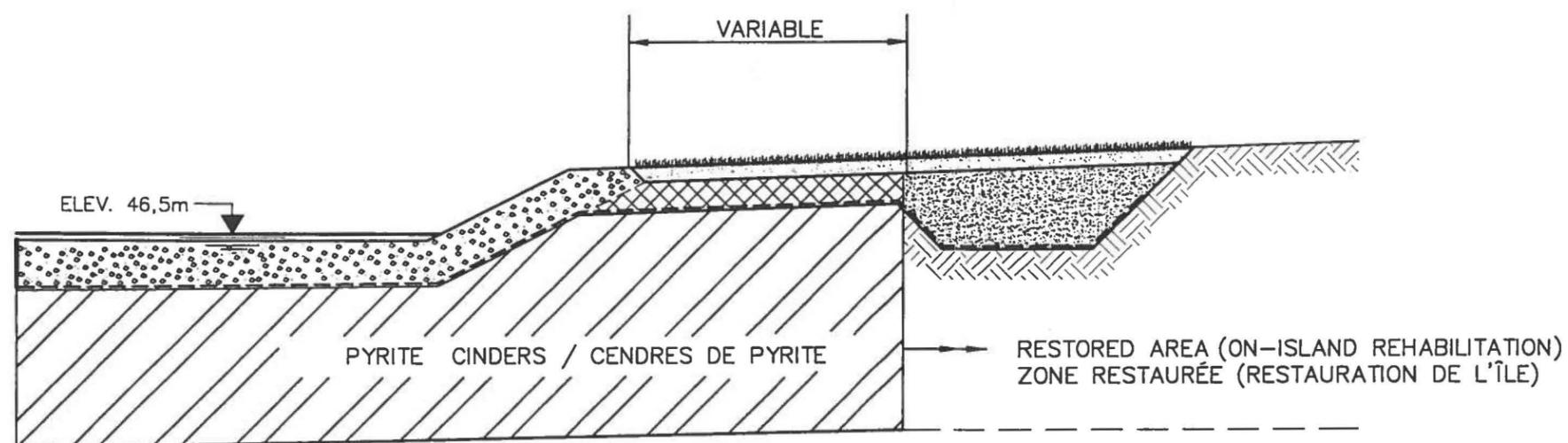
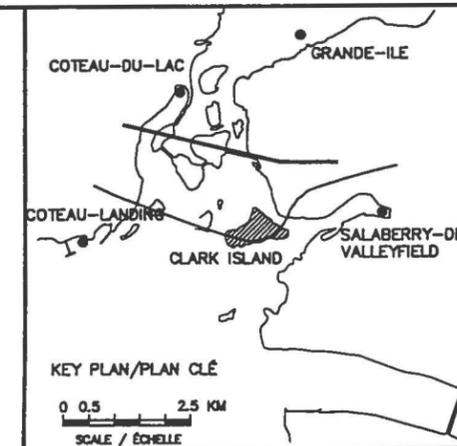
AlliedSignal
ENGINEERED MATERIALS

CLARK ISLAND SITE
SEDIMENT REHABILITATION PROJECT
SITE DE L'ÎLE-AUX-CHATS
PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS

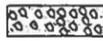
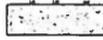
PYRITE CINDERS
CAPPING WITH GRANULAR MATERIALS
RECouvreMENT DES CENDRES
DE PYRITE DE MATÉRIaux GRANULAIRES
CROSS-SECTIONS / COUPES

DATE: OCT. 1994 PROJECT: 4361

TECSULT FIGURE 4



SCALE/ÉCHELLE 1:50

-  PYRITE CINDERS TO EXCAVATE AND DISPOSE OFF-SITE / CENDRES DE PYRITE À EXCAVER ET DISPOSER HORS SITE
-  GÉOTEXTILE
-  SANDY GRAVEL/GRAVIER SABLEUX
-  BACKFILL/REMBLAI
-  TOPSOIL AND SEEDING/TERRE VÉGÉTALE ET ENSEMENCEMENT

 **Allied Signal**
ENGINEERED
MATERIALS

CLARK ISLAND SITE
SEDIMENT REHABILITATION PROJECT
SITE DE L'ÎLE-AUX-CHATS
PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS

PYRITE CINDERS
CAPPING WITH GRANULAR MATERIAL
SHORELINE REMEDIATION
RECouvreMENT DES CENDRES DE PYRITE
DE MATÉRIEAUX GRANULAIRES
RESTAURATION DES RIVES

DATE: OCT. 1994

PROJECT: 4361

 **TECSULT**

FIGURE 5

ANNEXE 2

Liste des documents

LISTE DES DOCUMENTS

- 1) EVS Consultant, Toxicity Characterization of Grande-Ile Shoreline Sediments : Data Report. Préparé pour AlliedSignal, Seattle, Wa, 1994.
- 2) Tecsult Inc., PCGL - Usine de Valleyfield - Projet de désaffectation environnementale - Rapport Phase II - Caractérisation du site et évaluation des risques pour la santé. Préparé pour Produits Chimiques Général Ltée, Montréal, Québec, 1988.
- 3) Tecsult Inc., PCGL - Usine de Valleyfield - Projet de désaffectation environnementale - Rapport de pêche sur glace. Préparé pour Produits Chimiques Général Ltée, Montréal, Québec, 1989.
- 4) Tecsult Inc., PCGL - Usine de Valleyfield - Projet de désaffectation environnementale - Rapport Phase III - Caractérisation additionnelle du site et étude de faisabilité - Volumes 1 et 2. Préparé pour AlliedSignal Inc., Montréal, Québec, 1990.
- 5) Tecsult Inc., Clark Island Site - Grande-Ile Shoreline Sediments Characterization. Préparé pour AlliedSignal Inc., Montréal, Québec, 1993.
- 6) Tecsult Inc., Clark Island Site - Grande-Ile Shoreline Sediments Characterization - Sediments Toxicity. Préparé pour AlliedSignal Inc., Montréal, Québec, 1993.
- 7) Tecsult Inc., Clark Island Site - Environmental Monitoring - Year 1993. Préparé pour AlliedSignal Inc., Montréal, Québec, 1994.
- 8) Tecsult Inc., Site de l'Île-aux-Chats - Projet de désaffectation environnementale - Phase IV - Sommaire - Volumes 1 et 2. Préparé pour AlliedSignal Inc., Montréal, Québec, 1994.