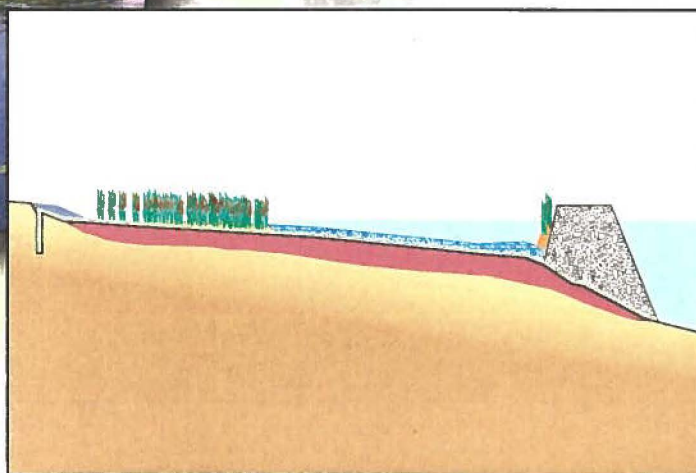


Site de l'Île-aux-Chats Projet de restauration des sédiments Étude d'impact environnemental



Résumé

Juin 2000

Honeywell

5804-9800

Site de l'île-aux-Chats - Projet de restauration des sédiments Études d'impact environnemental

Résumé

Juin 2000

PRÉFACE

Ce document contient un résumé condensé et non technique de l'étude d'impact environnemental du projet de restauration des sédiments à l'Île-aux-Chats. Il a été préparé pour le grand public et présente une discussion sur le milieu affecté, les impacts potentiels sur l'environnement, les alternatives de restauration et les recommandations et conclusions.

Ce document résumé a été conçu pour présenter de façon claire les éléments majeurs de l'étude d'impact environnemental. Les figures ainsi que le texte présenté de façon concise, devraient fournir au lecteur une information de base suffisante à la compréhension des aspects scientifiques de l'étude d'impact. Des informations techniques plus détaillées peuvent être obtenues dans les six volumes de l'étude d'impact, dont deux incluent les réponses aux questions et commentaires du Ministère de l'Environnement du Québec (MENV).

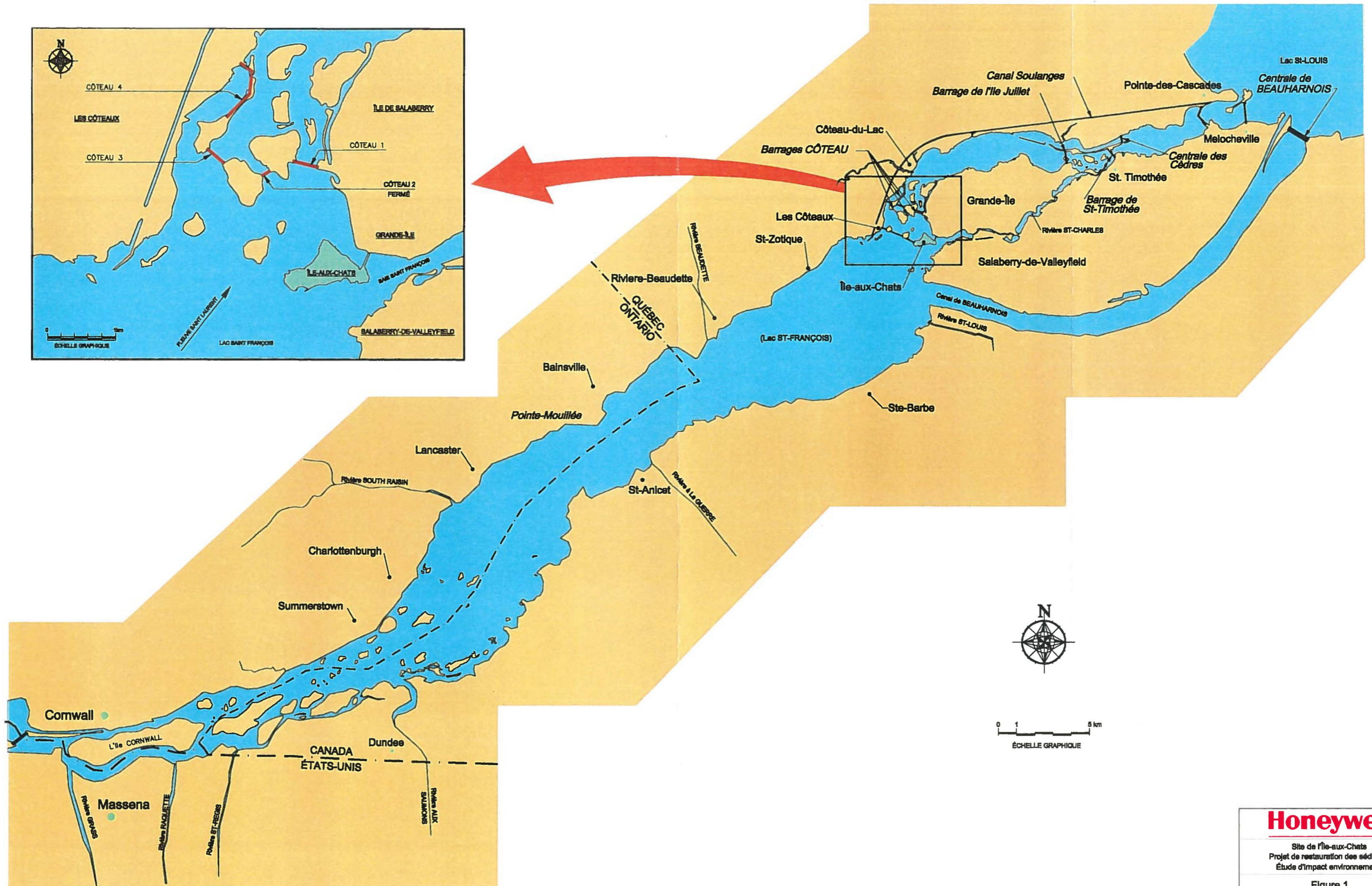
	<i>Page</i>
PRÉFACE	i
TABLE DES MATIÈRES	ii
1 RAISON D'ÊTRE DU PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS	1
1.1 Historique	1
1.2 Contexte environnemental et social	6
1.3 Étendu de l'ÉIE	10
2. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT	16
2.1 Milieu physique	16
2.2 Milieu naturel	27
2.3 Milieu humain	43
3. SÉLECTION DE L'APPROCHE DE RESTAURATION	48
3.1 Secteur d'intervention	48
3.2 Discussion sur les alternatives faisables	49
4. RECOUVREMENT IN SITU - L'ALTERNATIVE CHOISIE	52
4.1 Description générale	52
4.2 L'implantation à l'Île-aux-Chats	53
4.3 Évaluation des impacts	58
5. SUPERVISION, SUIVI ET MAINTENANCE	66
5.1 Supervision	66
5.2 Suivi et maintenance	66
6. PARTICIPATION DU PUBLIC	69
7. CONCLUSION	72

1 RAISON D'ÊTRE DU PROJET DE RESTAURATION DES SÉDIMENTS

1.1 Historique

Située dans le lac Saint-François à 1,5 km à l'ouest de Valleyfield, l'Île-aux-Chats fait partie de la municipalité de Grande-Île, Québec, Canada, tel que montré à la figure 1. L'île a appartenu à Allied Chemical, aujourd'hui connu sous le nom d'Honeywell International (HONEYWELL), de 1941 à 1985, et a été le lieu de plusieurs activités industrielles. Depuis 1986, l'île appartient à Produits Chimiques Général Ltée (PCGL) qui y exploite une usine d'alun. Les routes d'importance, les voies ferrées et les principales structures de la zone d'étude sont présentées à la figure 2.

En 1984, l'Île-aux-Chats a été classée site de Catégorie I (risque potentiel pour la santé humaine et/ou risque potentiellement élevé pour l'environnement) par le groupe GERLED du Ministère de l'Environnement du Québec (MENV) à cause de la présence sur l'île de déchets dangereux. De 1991 à 1993, HONEYWELL, qui était responsable de la restauration environnementale du site, a excavé et confiné tous les sols contaminés et les déchets dangereux de l'île. Deux cellules de confinement étanches furent construites sur l'île : (1) une cellule à sécurité maximale à double géomembrane de polyéthylène haute densité (PEHD) pour les déchets dangereux, et (2) une cellule à sécurité accrue à simple géomembrane de PEHD pour les sols contaminés. L'étendue des travaux de restauration



Honeywell

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

Figure 1
LOCALISATION GÉNÉRALE
DE L'ÎLE-AUX-CHATS



LÉGENDE

	AUTOROUTE
	ROUTE NATIONALE
	ROUTE
	CHEMIN DE FER
	BARRAGE et DIGUE

Honeywell

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

Figure 2
LOCALISATION DES PRINCIPAUX
OUVRAGES DANS LA ZONE
D'ÉTUDE

est montrée à la figure 3. Le lixiviat des cellules est pompé régulièrement et évacué hors du site selon les lois et règlements en vigueur. Depuis 1993, un programme de suivi environnemental est réalisé sur une base régulière, et inclus l'échantillonnage et l'analyse des eaux souterraines, des eaux du fleuve, des eaux brutes aux prises d'eau publiques et des poissons. Un accord intervenu entre HONEYWELL et la municipalité de Grande-Île a permis en 1993-1994 l'installation d'un nouvel aqueduc, connecté à la prise d'eau de Grande-Île, pour les résidents du boulevard Bord-de-l'Eau.

Au cours des années, HONEYWELL a réalisé plusieurs études en vue de caractériser les sédiments situés dans l'environnement immédiat de l'Île-aux-Chats. Ces études (qui ont été menées entre 1987 et 1993) ont permis de connaître la nature et la toxicité des sédiments autour de l'Île-aux-Chats, et plus particulièrement le long de la rive de Grande-Île. En 1995, HONEYWELL, le promoteur, soumet au MENV un Avis de Projet qui confirme son engagement à procéder à la restauration des sédiments. Il a alors été déterminé que ce projet de restauration des sédiments à l'Île-aux-Chats nécessitait la préparation d'une étude d'impact environnemental. Selon la réglementation environnementale en vigueur au Québec, un projet impliquant des travaux sur une superficie supérieure à 5 000 m² dans un milieu aquatique doit être soumis à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement. En février 1996, le MENV a donc émis une Directive qui précise la nature et l'étendue de l'étude d'impact environnemental nécessaire à l'obtention de l'autorisation gouvernementale pour la réalisation du projet (article 31.2 de la Loi sur la qualité de l'environnement).



LÉGENDE

- Déchets et sols contaminés excavés et confinés de façon sécuritaire dans des cellules étanches
- Zone recouverte d'une géomembrane imperméable

Échelle : Aucune

Honeywell

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

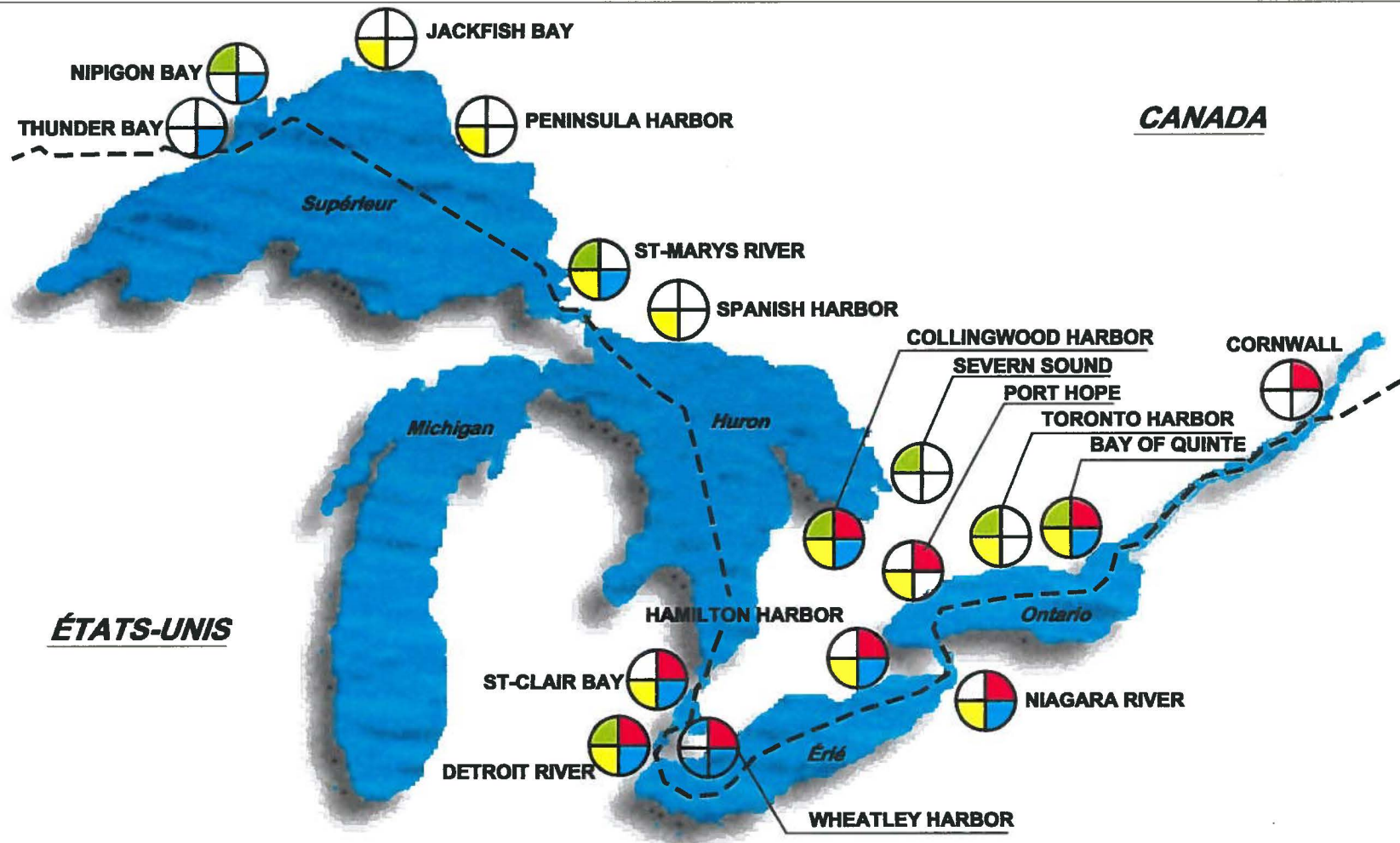
Figure 3
 RESTAURATION DE
 L'ÎLE-AUX-CHATS

1.2 Contexte environnemental et social

À travers tout le territoire canadien, des rivières, des lacs, des baies, des ruisseaux et d'autres environnements aquatiques contiennent des sédiments contaminés dont l'origine provient d'effluents industriel, municipal et agricole. Ces sédiments contaminés peuvent affecter les organismes vivants, notamment les poissons, les oiseaux, les invertébrés, les petits mammifères, ainsi que la végétation aquatique. Les régions des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent tel que montré aux figures 4 et 5 ont été identifiées comme deux des régions qui contiennent des sédiments contaminés par les métaux lourds et par les composés organiques tel que les BPC et les pesticides. Dans l'ensemble, peu de progrès a été réalisé pour résoudre ce sérieux problème. Comme montré à la figure 6, un seul projet de restauration a été complété dans les Grands Lacs ; à l'endroit de trois sites contaminés les travaux de restauration sont actuellement en cours d'exécution ; à neuf autres sites, seulement des essais pilotes ont été réalisés ; et finalement, aucune intervention n'a été effectuée à quatre autres sites contaminés. Jusqu'à maintenant, aucun projet de restauration de sédiments n'a été réalisé dans le fleuve Saint-Laurent.

Dans le cas du lac Saint-François, les sources de pollution les plus importantes ont été identifiées et sont, en ordre décroissant, les suivantes :

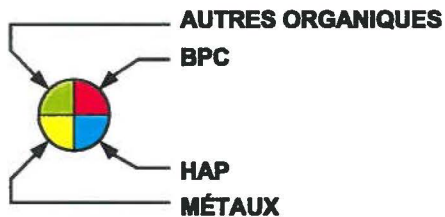
- . les industries situées dans le secteur Cornwall-Massena ;*
- . les tributaires régionaux, incluant l'ensemble de leur bassin versant ; et*
- . les effluents municipaux.*



Légende:

--- FRONTIÈRE, CANADA/ÉTATS-UNIS

CONTAMINANTS



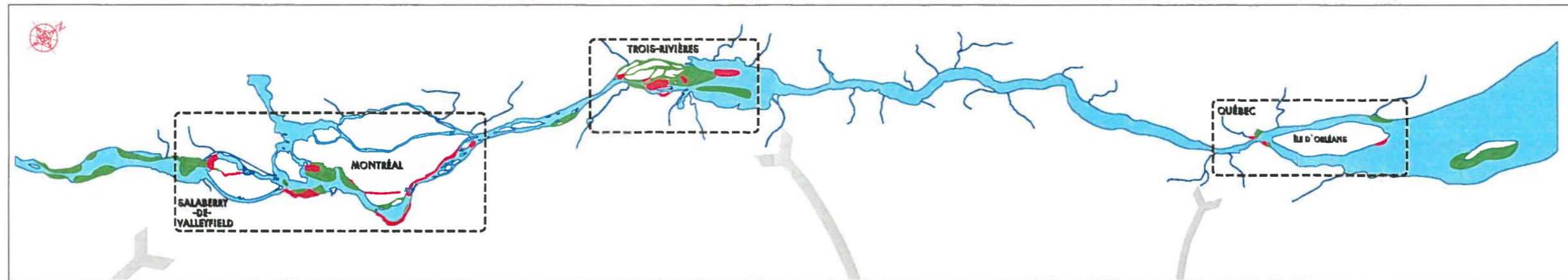
Honeywell

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

Figure 4
SÉDIMENTS CONTAMINÉS
DANS LES GRANDS LACS

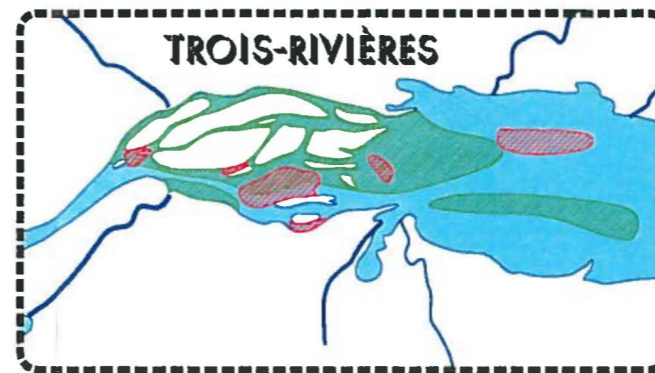
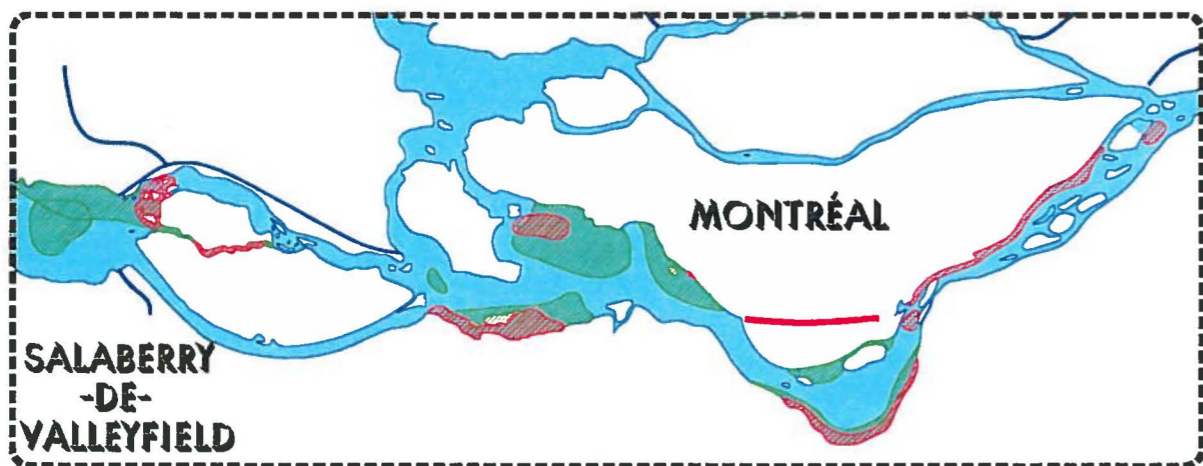
Ref.: Canadian Great Lakes Remedial Action Plans (RAPs) Update, Environment Canada, September 1999

FLEUVE SAINT-LAURENT
 SALABERRY de VALLEYFIELD / TROIS-RIVIÈRES / QUÉBEC



Légende:

- ORGANIQUES (HAP, BPC et AUTRES)
- MÉTAUX (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)

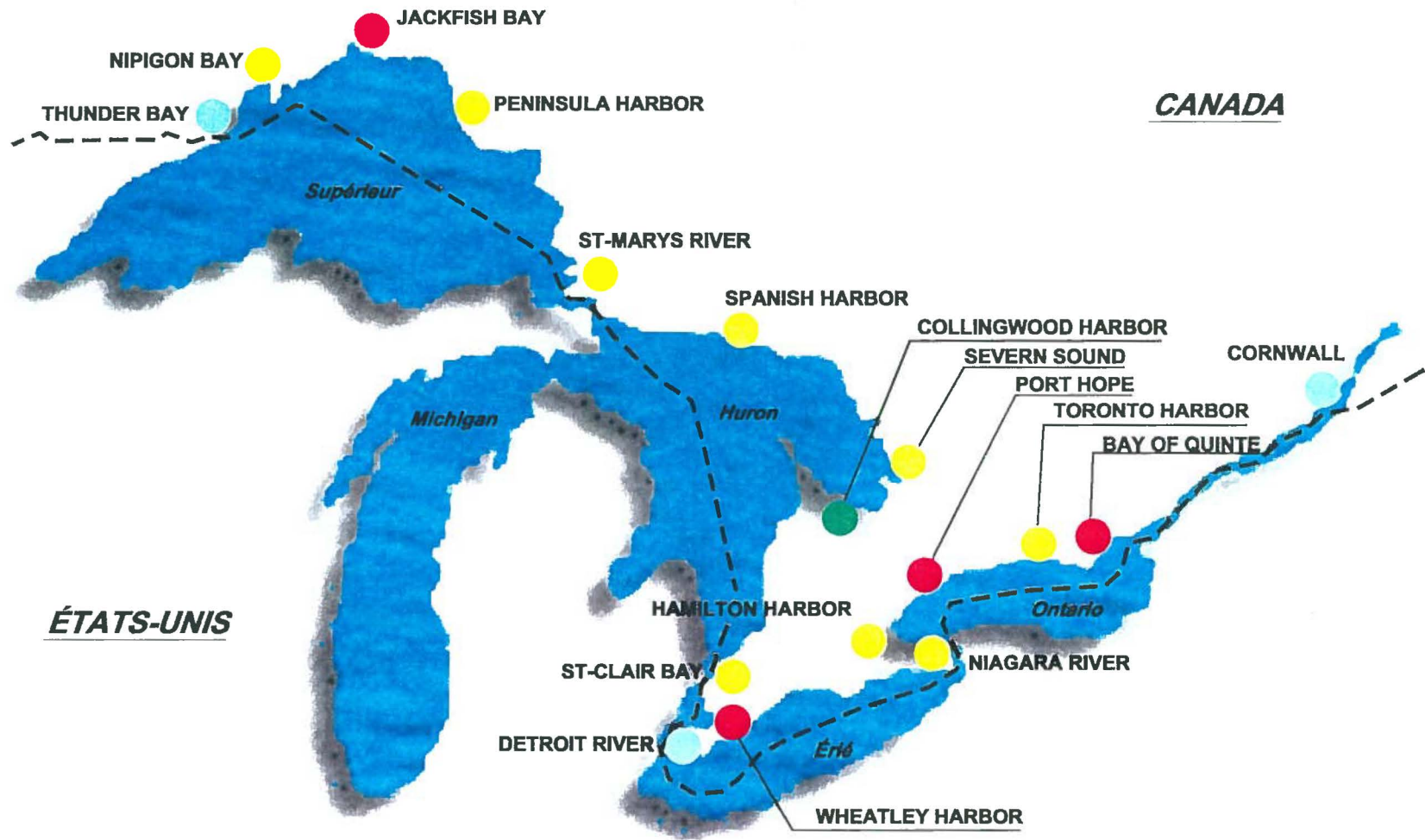


Ref.: Rapport-Synthèse sur l'état du Saint-Laurent, Environnement Canada, région du Québec, 1996.

Honeywell

Site de l'Île-aux-Chats
 Projet de Restauration des Sédiments
 Étude d'Impact Environnemental

Figure 5
 SÉDIMENTS CONTAMINÉS DANS
 LE FLEUVE SAINT-LAURENT



Légende:

--- FRONTIÈRE: CANADA/ÉTATS-UNIS

- SANS INTERVENTION
- PROJET PILOTE
- TRAVAUX EN COURS
- TRAVAUX COMPLÉTÉS

Honeywell

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

Figure 6
 ÉTAT DES TRAVAUX DE
 REMÉDIATION SUR DIFFÉRENTS
 PROJETS DANS LES GRANDS LACS

De plus, l'urbanisation des rives, d'où la création de rivages artificiels, a eu pour effet de détruire les paysages naturels et les habitats fauniques.

L'approche de restauration des sédiments autour de l'Île-aux-Chats constitue donc un effort vers les objectifs visés de conservation des attractions du lac et d'atténuation des dommages au milieu naturel. La première phase du programme de restauration de l'Île-aux-Chats comportait les travaux de restauration sur l'île. La seconde phase conduira à la restauration des sédiments le long de la rive nord-ouest de l'île.

1.3 Étendue de l'étude d'impact

L'objectif premier de toute étude d'impact environnemental est de sélectionner une approche ou une technologie qui réduira ou éliminera significativement les impacts sur les milieux naturel, physique et humain. L'étude d'impact de l'Île-aux-Chats est concernée par la présence de sédiments contaminés submergés. Puisqu'il existe de nombreuses façons qui permettent de restaurer les sédiments contaminés, il est nécessaire d'explorer une variété d'approches. La sélection de l'alternative choisie est probablement l'une des plus importantes décisions faites lors du processus de réalisation de l'étude d'impact.

Préalablement à l'analyse des approches de restauration ou des secteurs spécifiques à restaurer, il est nécessaire de décrire, de façon détaillée et complète, le milieu environnant. Ceci, dans le but de permettre aux scientifiques de comprendre quels secteurs ont été

affectés et nécessitent des modifications, et quels secteurs présentent un environnement sain et doivent rester à l'état actuel. Ce processus implique le prélèvement d'échantillons, l'analyse des données et l'interprétation des résultats.

L'élément principal de l'étude d'impact à l'Île-aux-Chats a concerné les impacts écologiques ou les risques écologiques potentiels à la flore et à la faune locales. Plus spécifiquement, la problématique a été orientée vers les plantes aquatiques, les poissons et la faune benthique, lesquels sont en contact avec les sédiments. Les évaluations du risque écologique, si présent, aboutissent rarement à des résultats clairs et sans ambiguïtés, et, par conséquent, les décisions sont généralement basées sur le « poids de la preuve ». Ainsi, la prépondérance de l'évidence concernant les risques écologiques doit être l'élément principal pour la prise de décisions environnementales.

L'étude d'impact à l'Île-aux-Chats est un document complet qui discute en détails le milieu environnant, le secteur sélectionné pour la restauration, les alternatives de restauration, l'alternative choisie, et les impacts et mesures d'atténuation associés à la réalisation de l'alternative choisie.

Deux zones d'étude ont été déterminées : (1) la zone d'étude immédiate, qui inclut le littoral de l'Île-aux-Chats, la baie nord-est et la portion fluviale en aval de l'île et (2) la zone d'étude élargie, qui comprend la zone entourant l'île à l'intérieur d'un rayon de 3 km, tel qu'illustré à la figure 7. La zone d'étude immédiate a été subdivisée en trois secteurs : le Secteur A s'étend du côté nord-ouest de l'Île-aux-Chats jusqu'à la pointe de l'île et contient



LÉGENDE

- AUTOROUTE
- ROUTE NATIONALE
- ROUTE
- CHEMIN DE FER
- BARRAGE OU DIGUE
- ZONE D'ÉTUDE IMMÉDIATE
- ZONE D'ÉTUDE ÉLARGIE

Honeywell

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

Figure 7

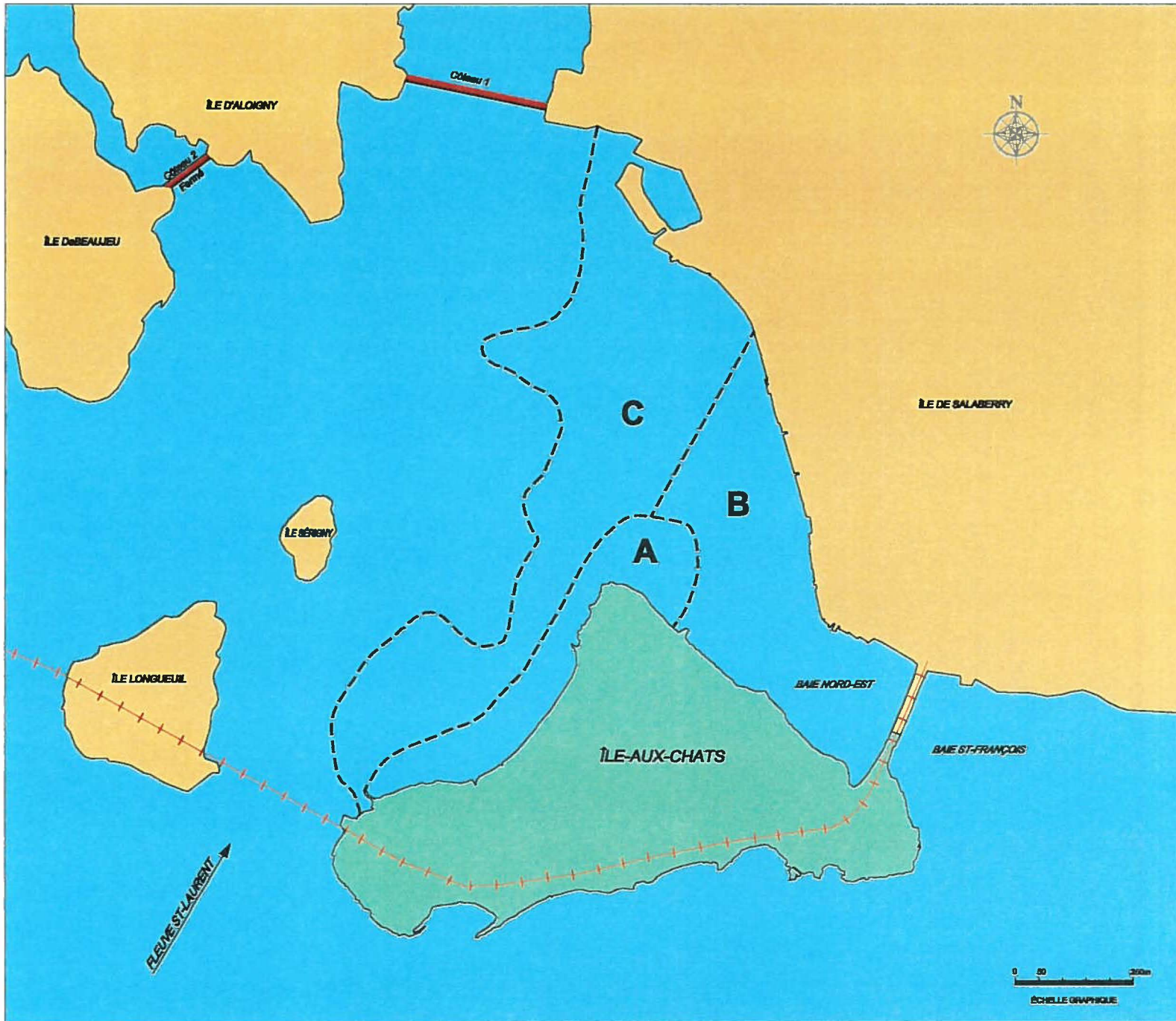
ZONES D'ÉTUDES IMMÉDIATE ET ÉLARGIE

des cendres de pyrite mélangées à des sédiments, le Secteur B comprend la baie nord-est, et le Secteur C couvre le prolongement fluvial des Secteurs A et B vers l'aval jusqu'aux ouvrages de contrôle de Coteau, tel que montré à la figure 8.

La présente étude présente les résultats de l'étude d'impact en conformité avec les exigences de la Directive. L'étude d'impact est présentée en six (6) volumes qui contiennent les éléments suivants :

<i>Volume 1</i>	<i>-</i>	<i>Partie I -</i>	<i>Description du milieu (Chapitres 1 à 11)</i>
<i>Volume 2</i>	<i>-</i>	<i>Partie II -</i>	<i>Étude de faisabilité sur le choix du secteur d'intervention et l'alternative de restauration (Chapitres 12 à 15)</i>
		<i>Partie III-</i>	<i>Identification et évaluation des impacts de l'alternative choisie (Chapitres 16 à 19)</i>
<i>Volume 3</i>	<i>-</i>		<i>Annexes A à K</i>
<i>Volume 4</i>	<i>-</i>		<i>Annexes L à U</i>
<i>Volume 5</i>	<i>-</i>		<i>Réponses aux questions et commentaires du Ministère de l'Environnement du Québec</i>
<i>Volume 6</i>	<i>-</i>		<i>Réponses aux questions et commentaires du Ministère de l'Environnement du Québec - deuxième série</i>

L'étude d'impact a été préparée pour HONEYWELL par Tecsalt Environnement (consultant principal) de Montréal, Québec, avec la collaboration de Rifkin and Associates (évaluation de risque) de Baltimore, Maryland, et de Windward Environmental (écotoxicologie) anciennement EVS Solutions de Seattle, Washington. L'INRS-EAU de la Ville de Québec et le



LÉGENDE:

- A** SECTEUR A : CENDRES DE PYRITE
- B** SECTEUR B : BAIE NORD-EST
- C** SECTEUR C : ZONE AVAL

Honeywell

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

Figure 8

ZONE D'ÉTUDE IMMÉDIATE

Dr. Louis J. Thibodeaux de l'Université de l'État de la Louisiane ont également participé à l'étude d'impact en tant que spécialistes dans la modélisation hydrodynamique et la restauration des sédiments respectivement.

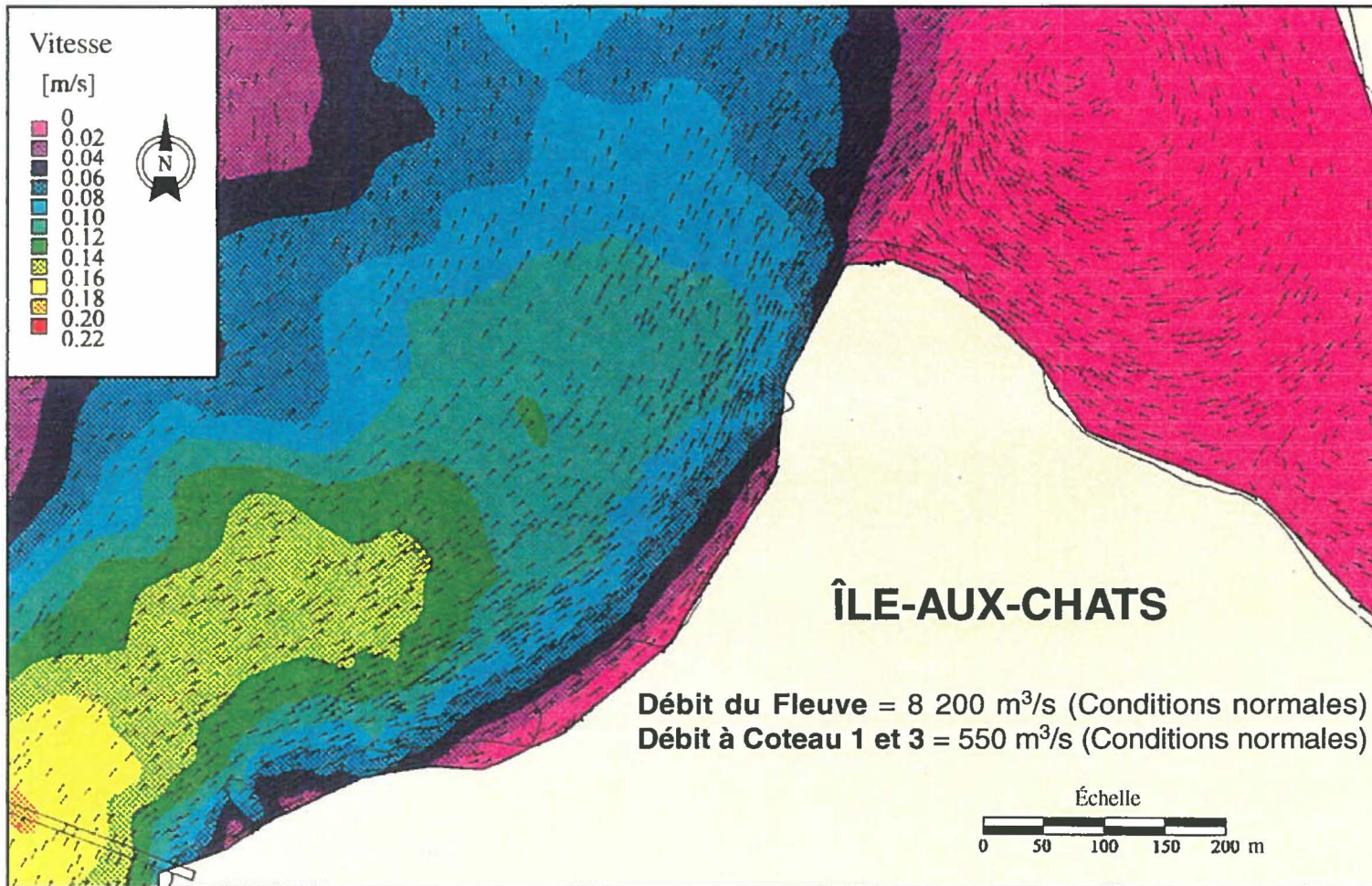
2. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT

2.1 Milieu physique

Hydrologie du fleuve

*L'*hydrologie fluviale a été largement documentée dans la littérature. Les conditions hydrodynamiques locales ont été évaluées en (1) mesurant les vitesses de courant et les concentrations de matières en suspension et (2) en modélisant les vitesses hydrodynamiques pour des débits normaux et extrêmes. Il a été établi que les niveaux d'eau et le débit moyen sont relativement stables dans le lac St-François. Le niveau d'eau à la sortie du lac, aux alentours de l'Île-aux-Chats, demeure à l'intérieur d'une plage étroite (46,28 – 46,56 m). Le débit total du fleuve varie de 5 500 à 10 000 m³/s avec un débit normal de 7 820 m³/s. Seulement 10 à 15 % de ce débit est évacué vers les ouvrages de contrôle de Coteau (Coteau 1 et 3), le débit résiduel étant dirigé vers le Canal de Beauharnois.

Sous des conditions de débit normal, les vitesses moyennes du courant autour de l'Île-aux-Chats sont relativement faibles (inférieures à 0,2 m/s le long de la rive nord-ouest), tel que le montre la simulation de l'INRS à la figure 9. Il a aussi été déterminé que seules les particules fines (silt) peuvent être mises en suspension et déposées plus en aval, sous des



Honeywell

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

Figure 9

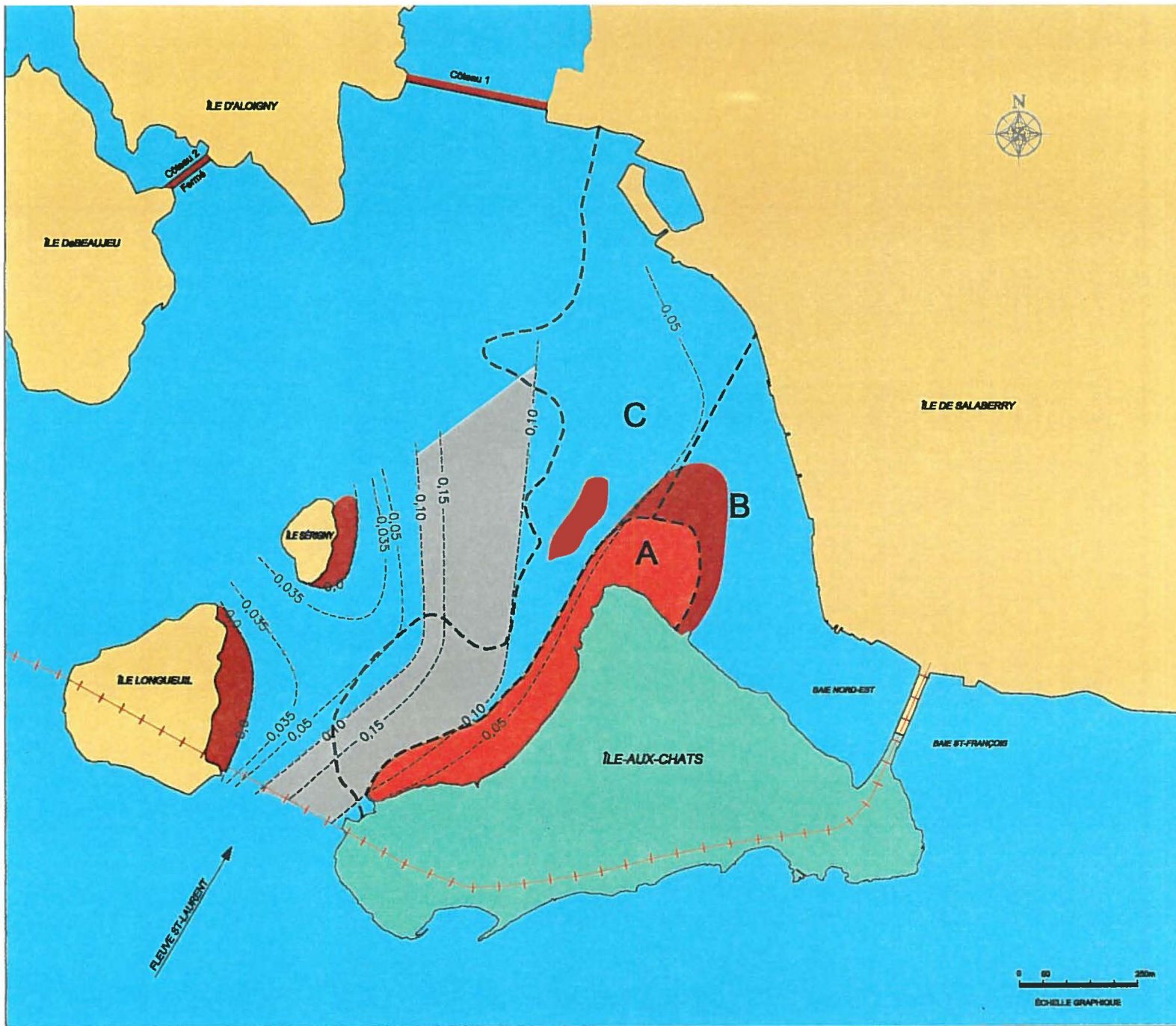
SIMULATION INRS-EAU
 VITESSES DES COURANTS
 (Avant restauration - conditions normales)

conditions de débit normal. Les zones d'érosion et de transport de sédiments sous des conditions de débit normal sont illustrées à la figure 10.

Des conditions de débit extrême autour de l'Île-aux-Chats (4 533 m³/s via Coteau 1 et 3) constituent des événements rares qui se sont produits seulement à deux occasions dans les 30 dernières années. Sous ces conditions, la vitesse du courant demeure inférieure à 1,0 m/s le long de la rive nord-ouest de l'Île-aux-Chats, tel qu'illustré sur la simulation de l'INRS à la figure 11. L'érosion et le transport des sédiments pourraient se produire sous ces conditions extrêmes. Toutefois, aucune détérioration de la qualité de l'eau brute en aval de l'Île-aux-Chats (prise d'eau de Grande-Île) n'a été observée lors d'évènements de forts débits (1 500 m³/s).

Qualité des sédiments

La nature, l'étendue et la qualité des sédiments autour de l'Île-aux-Chats ont été largement étudiées au cours des années (1987 à 1996). Selon les échantillons de sédiments (277) prélevés et analysés, il a été trouvé que les métaux lourds sont les contaminants qui excèdent les critères de qualité pour les sédiments. La qualité des sédiments a été évaluée en comparant les niveaux de contamination avec les critères intérimaires de qualité développés en 1992 par Environnement Canada, le Centre Saint-Laurent et le Ministère de l'Environnement du Québec.



- LÉGENDE:**
- CENDRES DE PYRITE
 - 0,05-- ISO-CONTOUR DE LA VITESSE MOYENNE- V_m (m/s)
 - ZONE DE TRANSPORT (POTENTIEL ÉLEVÉ)
 $V_m = 0,10-0,15\text{m/s}$
 - ZONE DE DÉPOSITION (POTENTIEL ÉLEVÉ)
 $V_m = \text{NÉGLIGEABLE}$
 - $V_m = 0,00-0,05\text{m/s}$ ZONE DE DÉPOSITION (POTENTIEL MOYEN)
 - $V_m = 0,05-0,10\text{m/s}$ ZONE DE DÉPOSITION (POTENTIEL FAIBLE OU ZONE DE TRANSITION)

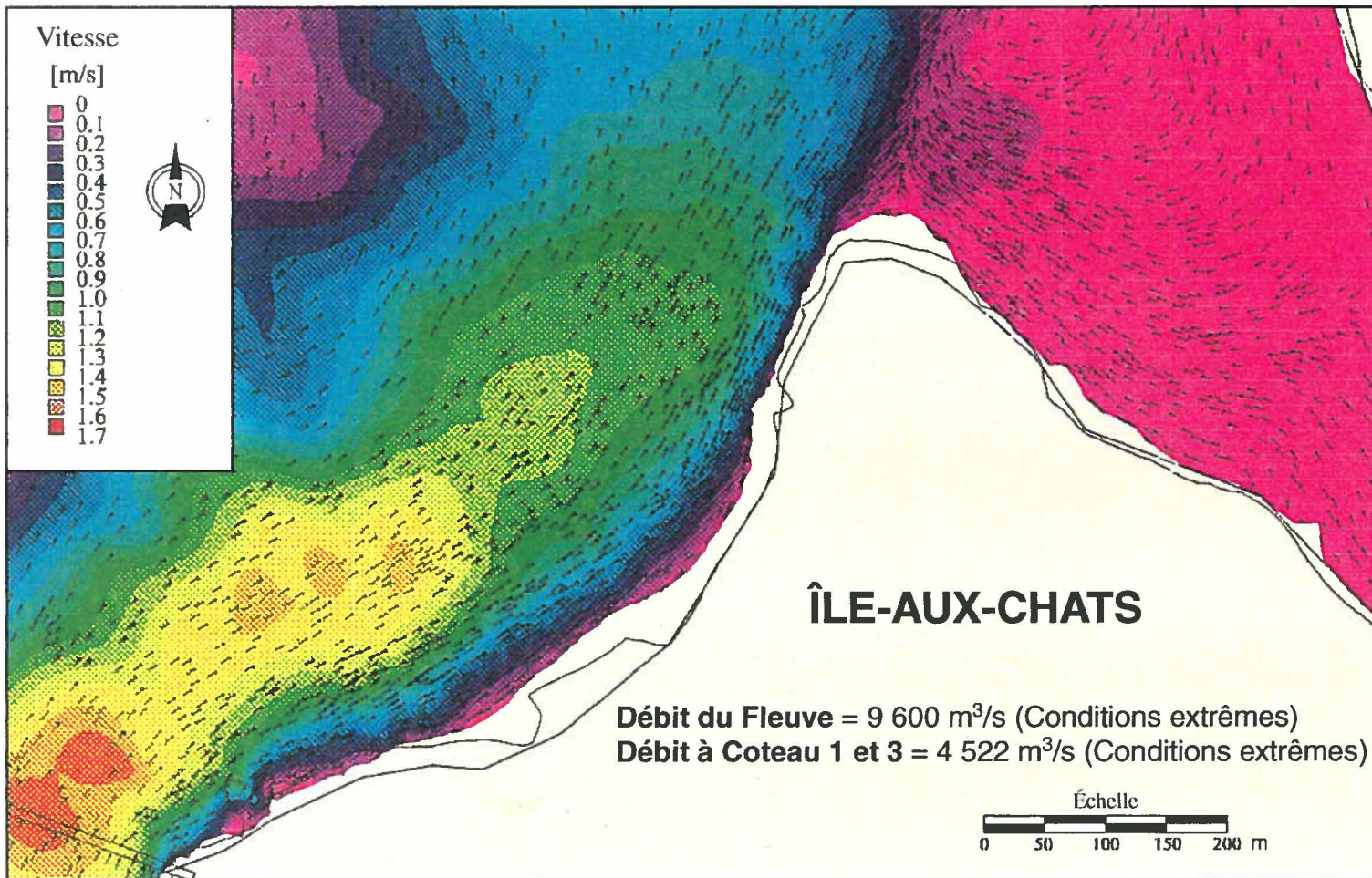
Honeywell

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

Figure 10

ZONES DE DÉPOSITION, D'ÉROSION ET DE TRANSPORT - CONDITIONS HYDRAULIQUES NORMALES





Honeywell

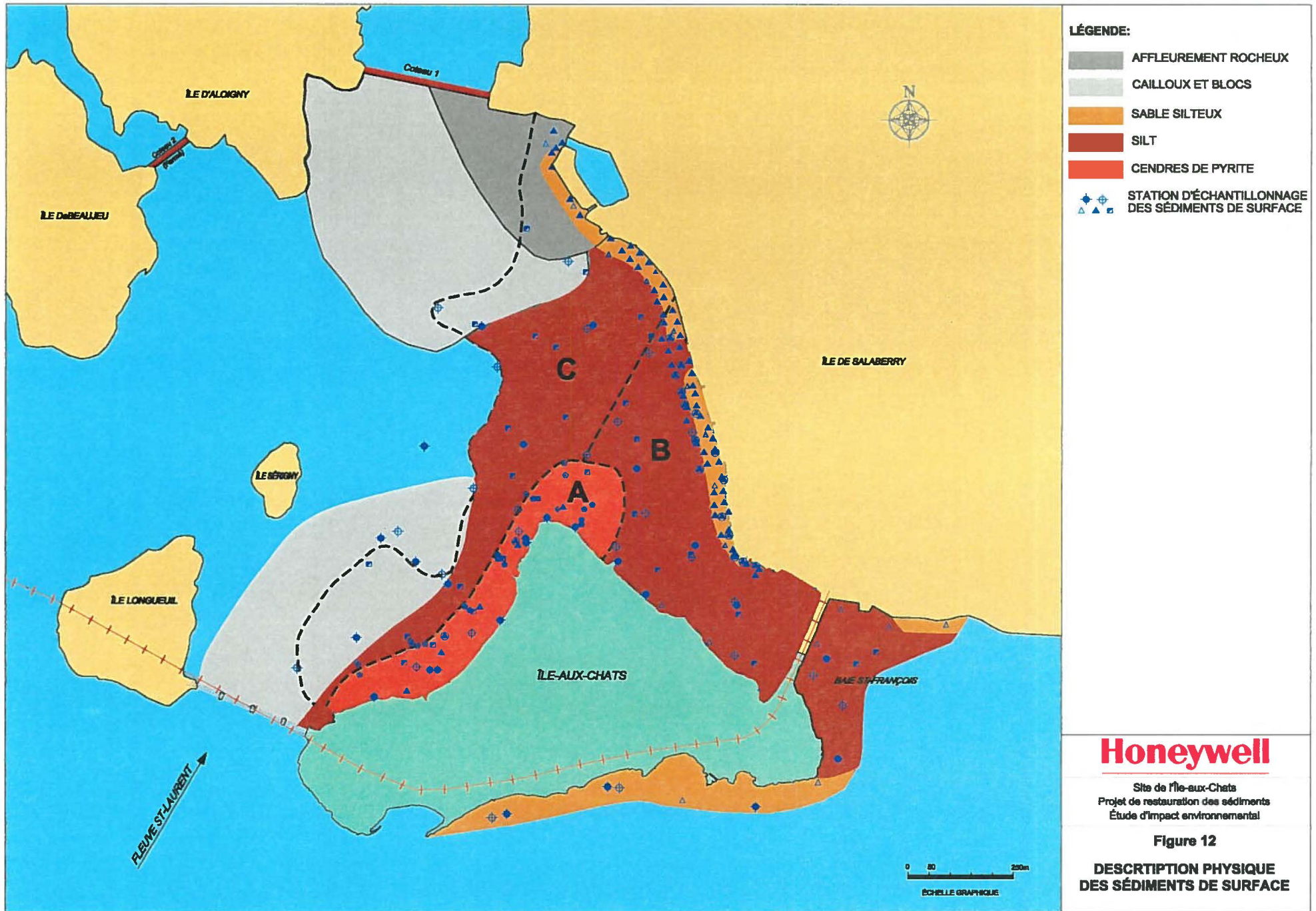
Site de l'île-aux-Chats
 Projet de restauration des sédiments
 Étude d'impact environnemental

Figure 11

SIMULATION INRS-EAU
 VITESSES DES COURANTS
 (Avant restauration - conditions extrêmes)

À partir des descriptions de terrain et des essais d'identification géotechniques, quatre principales unités stratigraphiques ont été identifiées soit : les cendres de pyrite, les sédiments fins, les sédiments grossiers et le substrat naturel. Les cendres de pyrite sont des particules de la taille des silts et ne présentent pas de plasticité. Elles sont composées de 45 à 86 % d'oxyde de fer (Fe_2O_3) et contiennent généralement plus de 30 % de fer. D'autres métaux lourds sont aussi associés à ces cendres de pyrite. Celles-ci sont surtout retrouvées dans le Secteur A. Ce matériau oxydé rougeâtre est hautement susceptible aux perturbations mécaniques tel l'action des vagues. Les sédiments de surface fins se retrouvent surtout dans la baie nord-est (Secteur B) alors que les sédiments de surface grossiers se sont accumulés le long de la rive de Grande-Île et en amont de l'ouvrage de contrôle de Coteau 1 (Secteurs B et C). Les sédiments fins dans le Secteur B ainsi que les sédiments fins et grossiers dans le Secteur C sont moins susceptibles aux perturbations mécaniques que les sédiments de cendres de pyrite. La nature des sédiments de surface aux alentours de l'Île-aux-Chats est illustrée à la figure 12.

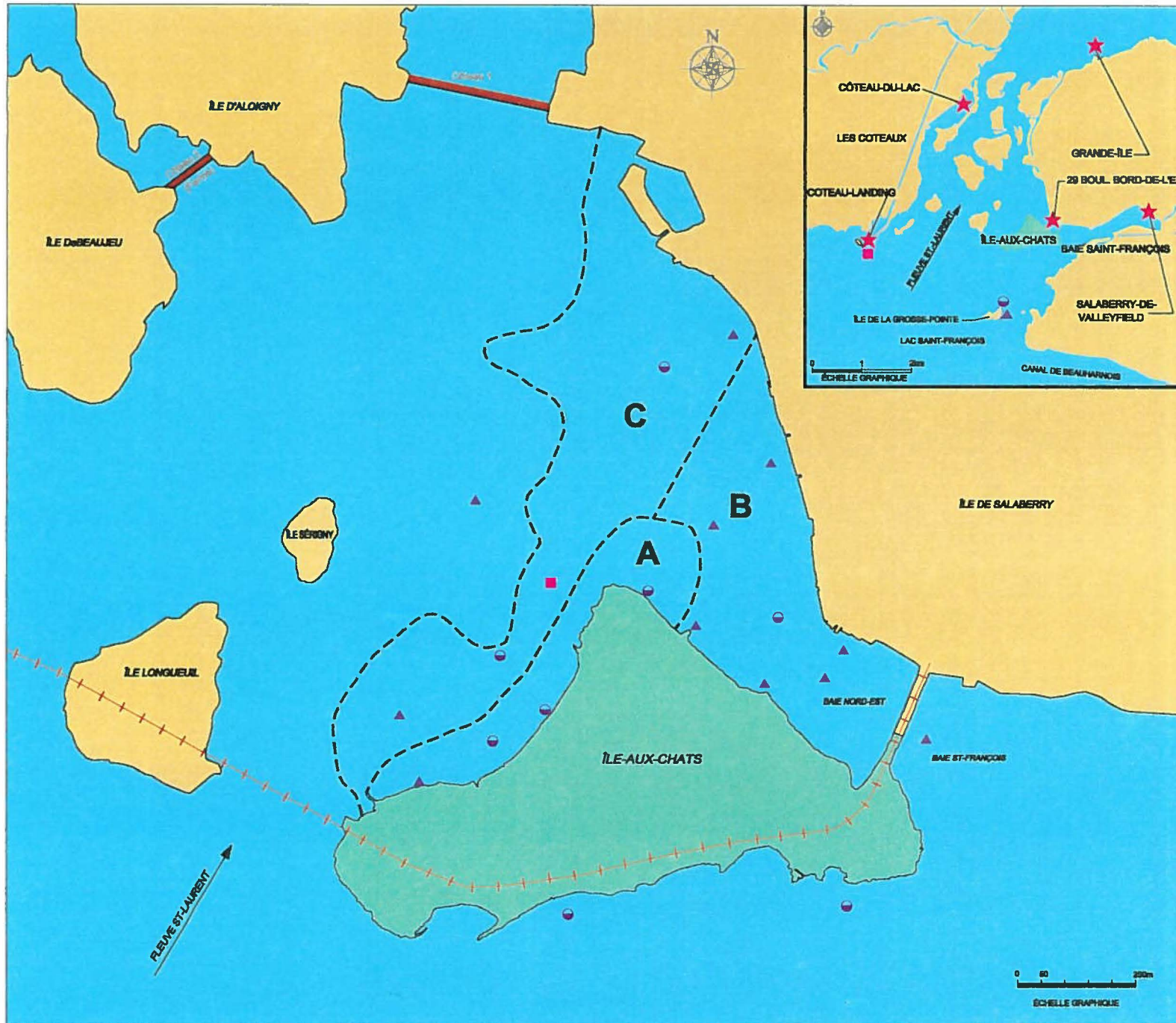
L'arsenic, le cadmium, le cuivre, le fer, le mercure, le plomb, le sélénium et le zinc excédent, dans les Secteurs A, B et C, les critères de qualité ainsi que les teneurs de fonds mesurées aux stations de comparaison amont. Parmi ces contaminants, le fer, le sélénium et le zinc sont les plus répandus. Toutefois, la détermination du risque écologique (écotoxicologie) présentée à la section 2.2 démontre que pour certains de ces secteurs, les impacts écologiques sont minimaux.



Qualité des eaux du fleuve

L'eau du fleuve a été échantillonnée régulièrement et sa qualité a été suivie depuis 1988. La localisation des stations d'échantillonnage est montrée à la figure 13. Aux quatre (4) prises d'eau municipales qui ont été l'objet d'un suivi depuis 1988, les métaux lourds dans l'eau brute ont été rarement détectés. À l'endroit des stations d'échantillonnage situées près de l'Île-aux-Chats, plus de 250 échantillons d'eau du fleuve ont été prélevés et analysés au cours des années. Seulement 18 échantillons ont indiqué que certains paramètres dépassaient les critères réglementaires. La plupart de ces dépassements ont été enregistrés en 1988, bien avant la restauration de l'Île-aux-Chats (1991-1993).

De façon générale, l'eau du fleuve a un pH neutre et contient de faibles concentrations de chlorures, sulfates et fluorures. Les métaux lourds y sont détectés qu'occasionnellement, en concentrations très faibles. Les concentrations mesurées dans les eaux du fleuve ont été comparées aux Concentrations Maximales Permisses (CMP), établies par Santé et Bien-être Social Canada, et aux Critères de Toxicité Aiguë (CTA) pour la protection de la vie aquatique, établis par le ministère de l'Environnement du Québec. En 1988, avant la restauration de l'île, les teneurs de quelques éléments (fer, plomb, zinc et fluorures) dépassaient ces deux critères et ce, dans une zone adjacente à la rive nord-ouest de l'île. Les campagnes d'échantillonnage subséquentes n'ont toutefois montré aucun dépassement des critères. Les concentrations mesurées dans les eaux du fleuve pour le fer, le plomb et le zinc, déterminées à partir des échantillons prélevés en 1996 à l'intérieur de chacun des trois secteurs autour de l'Île-aux-Chats ainsi qu'en amont (zone de comparaison), sont



- LÉGENDE:**
- ★ PRISE D'EAU MUNICIPALE ET PRIVÉE
 - ▲ STATION D'ÉCHANTILLONNAGE DES EAUX DE SURFACE
 - STATION D'ÉCHANTILLONNAGE AU 2/3 DE LA PROFONDEUR
 - STATION D'ÉCHANTILLONNAGE AUX DEUX NIVEAUX

Honeywell

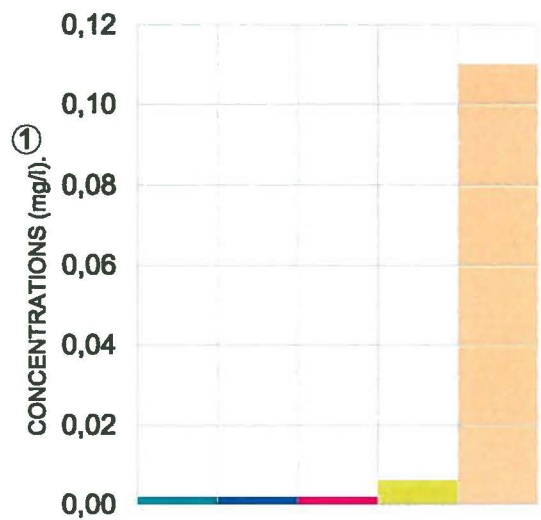
Site de l'île-aux-Chats
 Projet de restauration des sédiments
 Étude d'impact environnemental

Figure 13
LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE DES EAUX DU FLEUVE

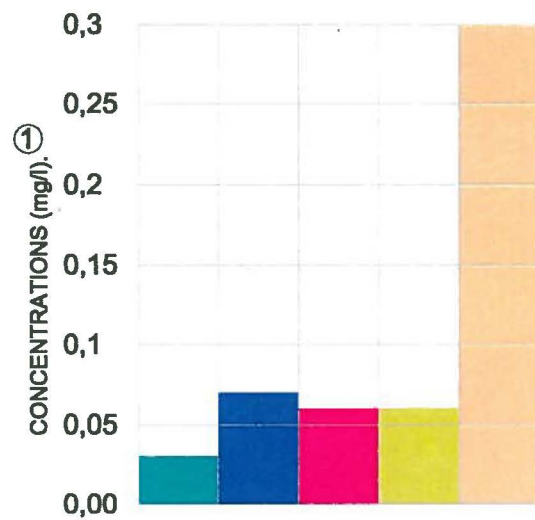
montrées à la figure 14. À titre de comparaison, les Critères de Toxicité Aigüe pour la protection de la vie aquatique (niveaux recommandés associés à des rejets ponctuels, pour éviter des effets à court terme sur la vie aquatique) sont aussi montrés sur cette figure. Les résultats d'analyse obtenus en 1996 sur des échantillons d'eau du fleuve prélevés près de l'Île-aux-Chats montrent clairement que la qualité de l'eau du fleuve n'est pas affectée par les sédiments. En effet, les concentrations mesurées en 1996 dans l'eau du fleuve près de l'Île-aux-Chats étaient bien en-deçà des Critères de Toxicité Aiguë, et se situaient plutôt dans la même plage de valeurs, ou à des concentrations moindres, que celles obtenues dans l'eau prélevée dans la zone de comparaison amont.

En 1990, deux campagnes d'échantillonnage ont été réalisées sous des conditions extrêmes (vitesses de courant et vents). Seules les conditions de forts vents du sud-ouest ont provoqué une hausse des teneurs en arsenic et en cadmium au-dessus des valeurs de la zone de comparaison, et ce, dans la zone immédiatement en aval du dépôt de cendres de pyrite.

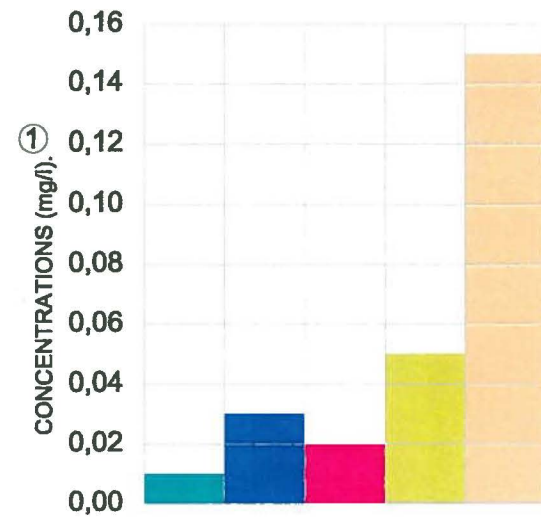
Le programme de suivi environnemental a inclus aussi l'échantillonnage de l'eau à quatre prises d'eau municipales situées en amont et en aval de l'île, soit Coteau-du-Lac, Grande-Île, Salaberry-de-Valleyfield et Coteau-Landing. La qualité de l'eau était similaire en amont et en aval de l'Île-aux-Chats. Par conséquent, l'eau à ces prises d'eau n'a pas été considérée affectée par la présence des sédiments de l'Île-aux-Chats.



PLOMB



FER



ZINC

Légende:

- Zone A
- Zone B
- Zone C
- Île de la Grosse-Pointe (amont)
- Niveau de toxicité aigüe

(Niveau recommandé, associé à des rejets ponctuels, pour éviter des effets à court terme sur la vie aquatique)

① Concentrations moyennes mesurées dans l'eau du fleuve - 1996 (mg/l).

Honeywell

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

Figure 14

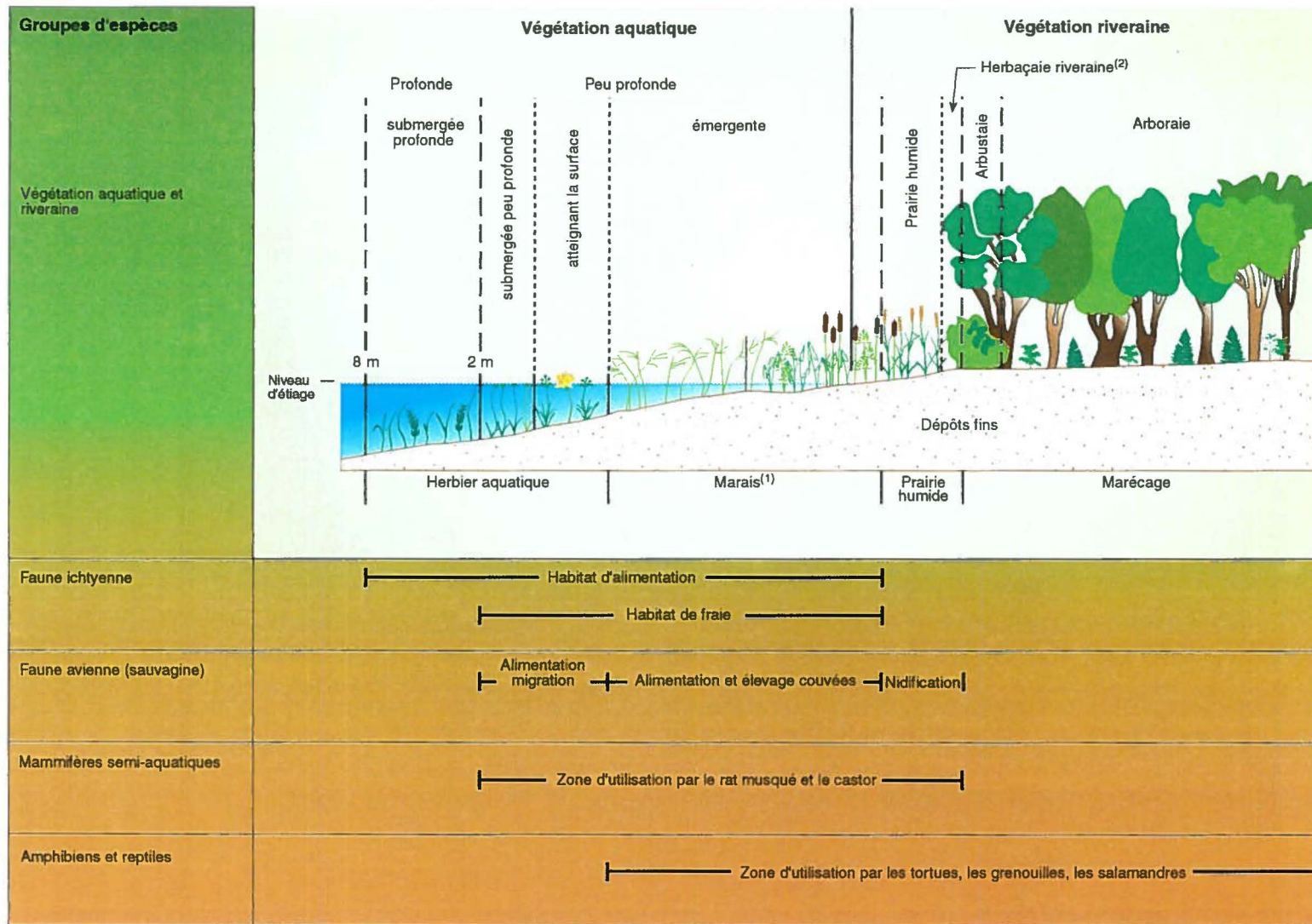
**QUALITÉ DE L'EAU
DANS LA ZONE D'ÉTUDE (1996)**

2.2 Milieu naturel

Biologie

Compte tenu de l'importance accordée à la santé de la communauté biologique dans l'étude d'impact, la flore et la faune ont été décrites de façon détaillée. En plus d'une revue bibliographique exhaustive, il a été nécessaire de mener plusieurs campagnes sur le terrain afin de caractériser avec exactitude le milieu biologique autour de l'Île-aux-Chats. Ceci a inclus l'étude des milieux aquatique et riverain, la végétation et les poissons qui les utilisent, les oiseaux, les mammifères semi-aquatiques, les amphibiens et les reptiles.

Au fil des ans, les rives de l'Île-aux-Chats ont été modifiées par des activités de remblayage ainsi que par d'autres activités humaines. Les portions boisées de la pointe nord de l'île et de la rive sud constituent des fragments de communautés naturelles typiques du milieu riverain. La figure 15 montre une représentation schématique des milieux riverain et aquatique. Deux marais ont été trouvés sur l'Île-aux-Chats. Un marais à scirpe, éléocharide et prêle, dense et diversifié s'étendant jusqu'à 100 m de la rive, a été trouvé à la pointe nord de l'île. Il y a aussi un marais à quenouille et carex aquatique dans la baie nord-est près du chemin d'accès à l'Île-aux-Chats. Des photographies du milieu riverain à l'Île-aux-Chats sont présentées aux pages suivantes.



Sources: -Auclair (1994)

(1) Le marais est absent sur le littoral au substrat moyen à grossier

(2) L'herbaie riveraine se retrouve uniquement sur des remblais d'origine anthropique

Honeywell

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

Figure 15
TRANSECT SCHÉMATIQUE DES
MILIEUX AQUATIQUES
ET RIVERAINS

Photo 1 : Secteur A : Herbaçaie riveraine sur remblai contigu au secteur des cendres de pyrite (vue vers le sud)



Photo 2 : Secteur A :
Herbaçaie riveraine avec quelques gaulis de peuplier baumier et de bouleau gris (vue vers le nord)

Photo 3: **Secteur A** : Prairie à phragmite



Photo 4: **Secteur A** : Partie ouest de la pointe nord (segments 17 à 23)

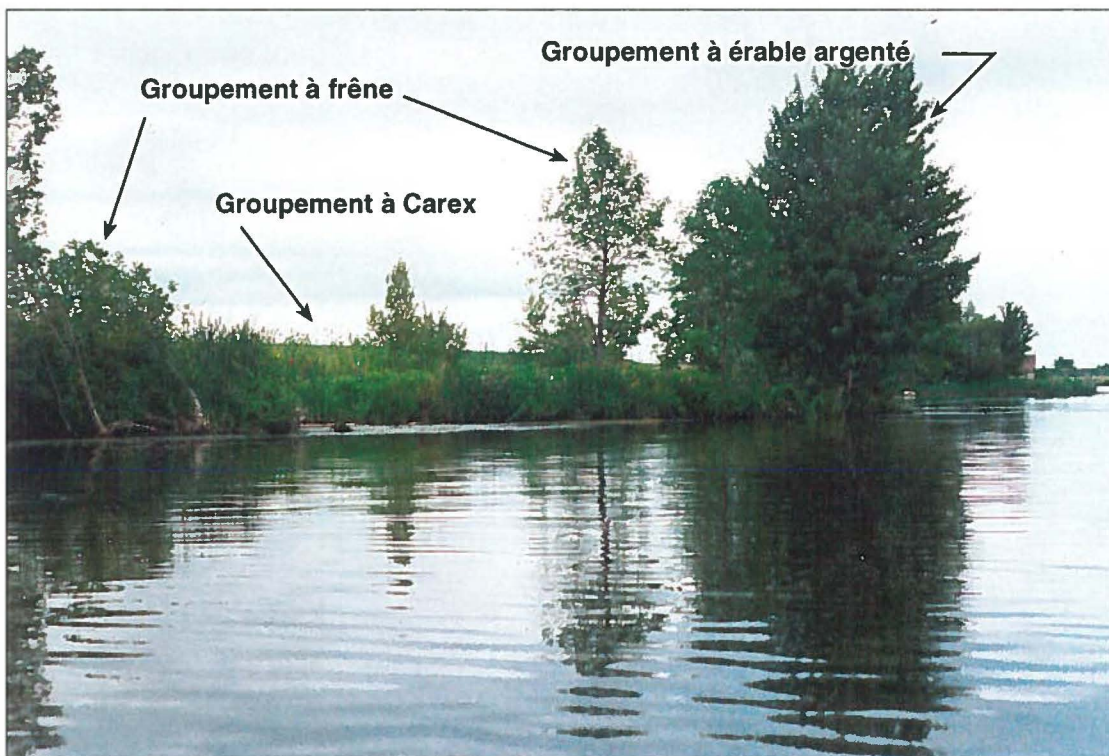


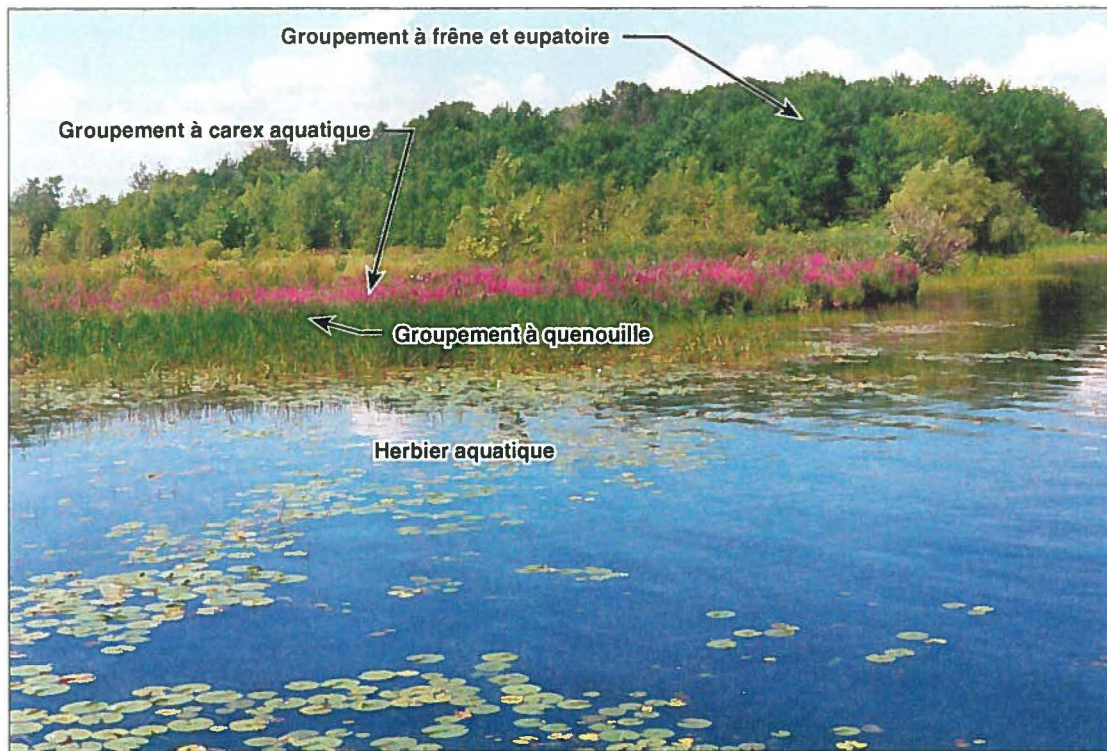
Photo 5: **Secteur A** : Rive est de la pointe nord



Photo 6: **Secteur B** : Herbaçaie riveraine et plantation de graminées et luzerne



Photo 7: *Secteur B* :Herbier et marais de la baie nord-est

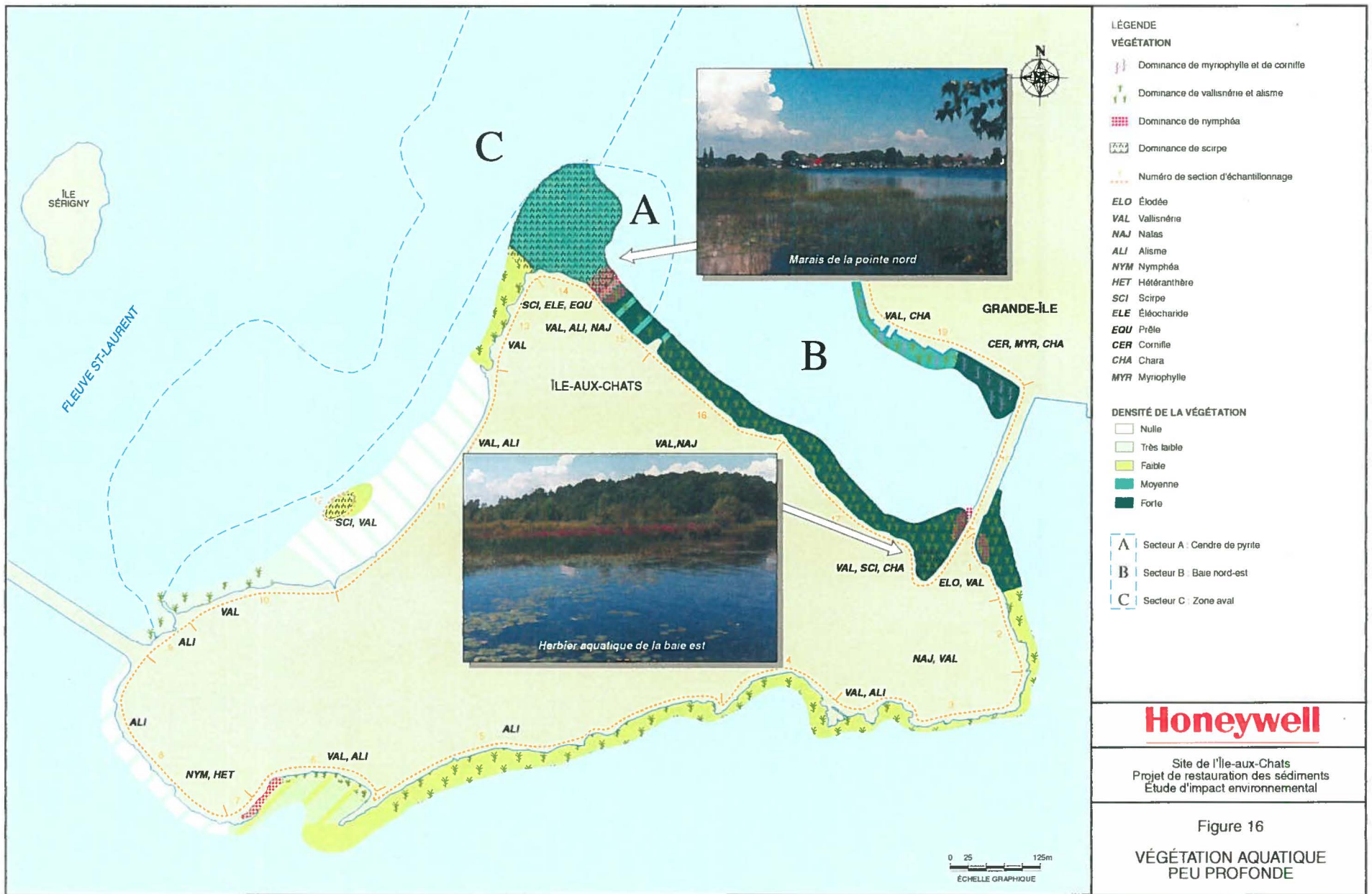


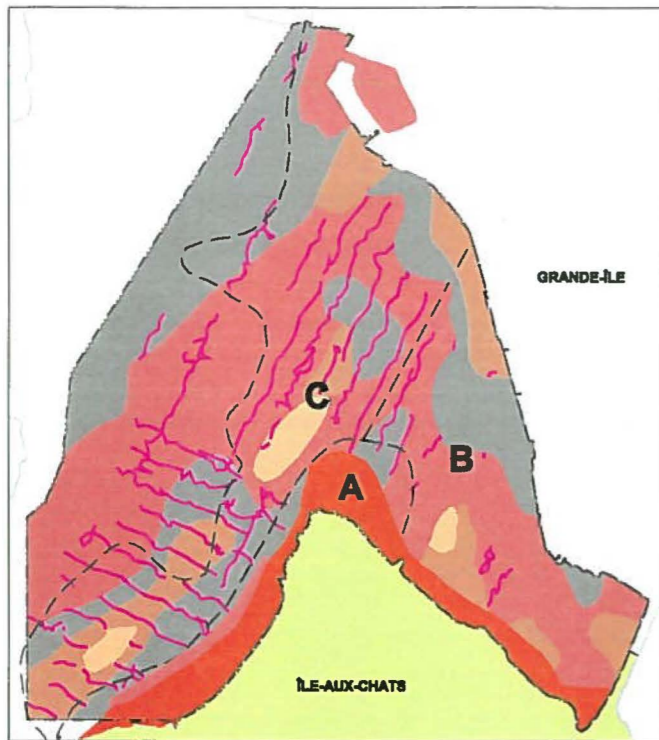
Le milieu aquatique autour de l'Île-aux-Chats comprend de grandes zones d'herbiers aquatiques (particulièrement dans la baie nord-est) qui fournissent de bons habitats d'alimentation à la faune ichthyenne (poissons) locale. Bien que la vallisnérie est l'espèce dominante, d'autres plantes aquatiques sont présentes comme l'hétéranthère, la myriophylle, l'élodée et la cornifle.

La végétation aquatique autour de l'Île-aux-Chats a été divisée en deux zones et inventoriée séparément : (1) la zone peu profonde (0-2 m) où se concentre la majorité des habitats pour la plupart des diverses espèces de poissons; et (2) la zone profonde (supérieure à 2 m). La zone peu profonde a été divisée en vingt sections. Chaque section a ensuite été subdivisée, de la rive vers le large, selon les espèces émergentes, flottantes et submergées. Les principales caractéristiques de la végétation aquatique peu profonde sont résumées à la figure 16.

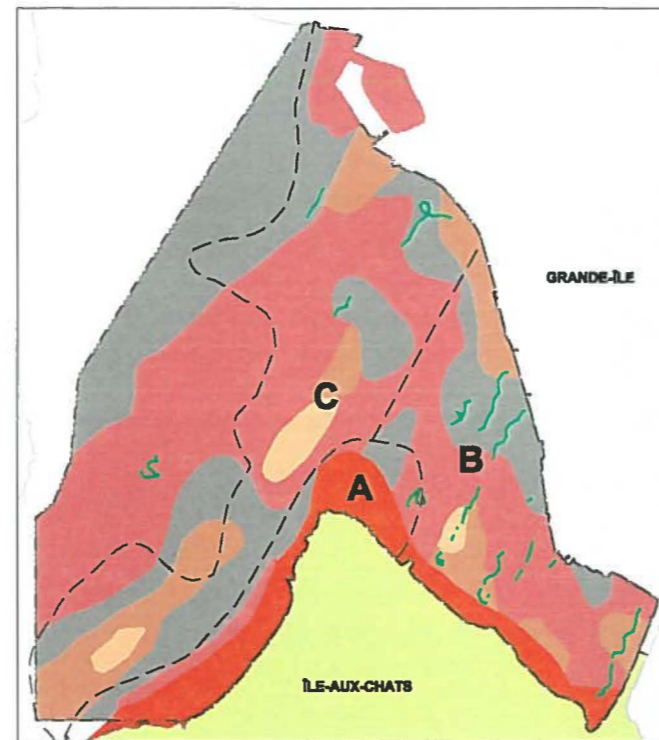
La méthode utilisée afin de caractériser les herbiers situés à plus de 2 mètres de profondeur a nécessité l'utilisation d'un bateau équipé d'un système de positionnement, d'un éco-sondeur, d'appareils de visionnement tels qu'un moniteur et une caméra vidéo sous-marine. La densité (et la distribution spatiale) des plantes aquatiques a été cartographiée à la figure 17 et est représentée par un dégradé de couleurs allant d'un jaune pâle à un orange foncé.

L'inventaire automnal des poissons a permis d'identifier vingt-deux espèces de poissons qui incluent la perchaude, le crapet-soleil, le grand brochet, le crapet de roche et le méné

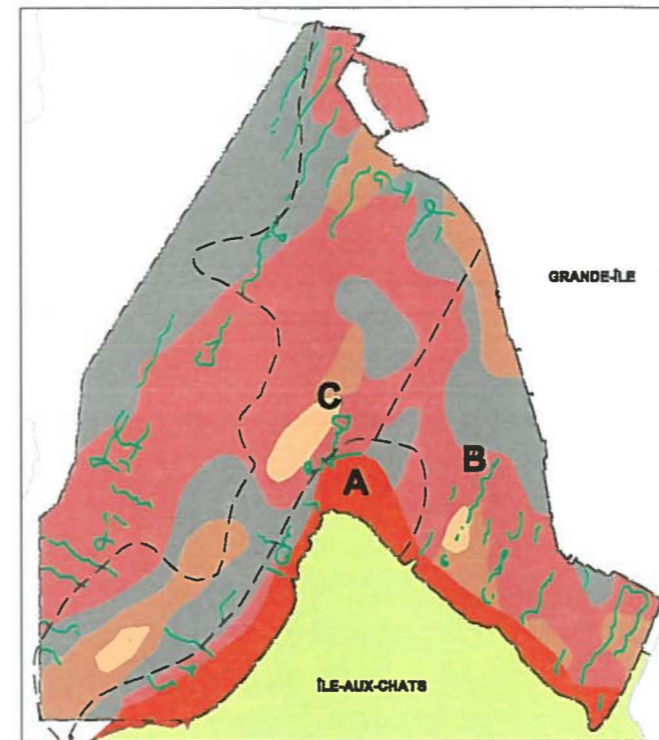




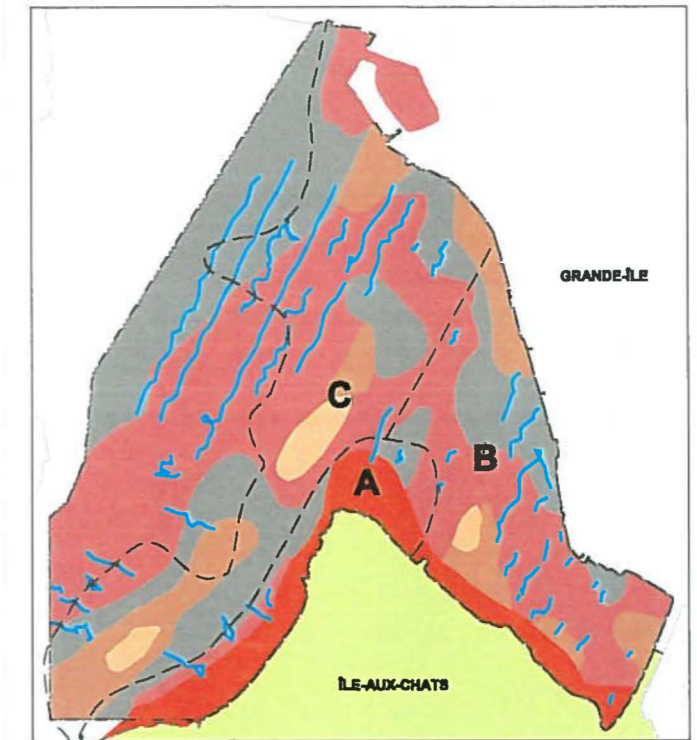
DISTRIBUTION DE CERATOPHYLLUM



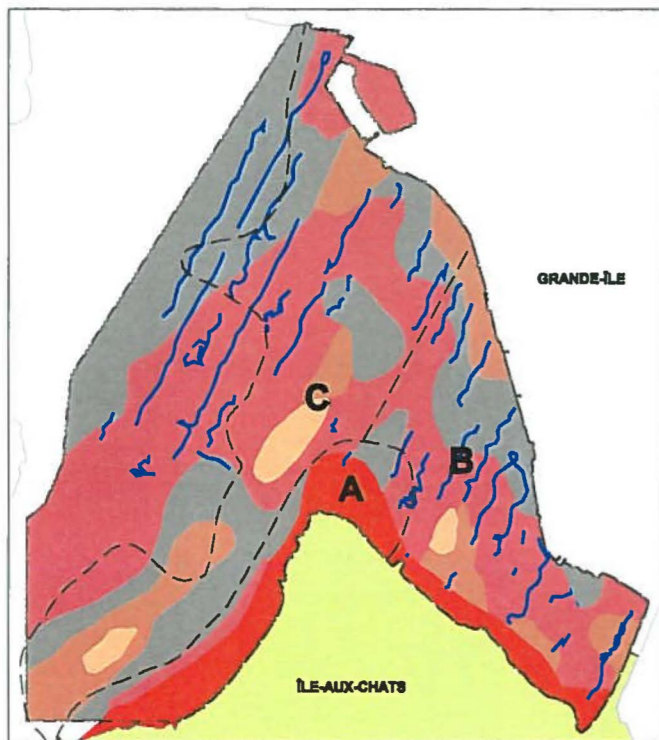
DISTRIBUTION DE ELODEA



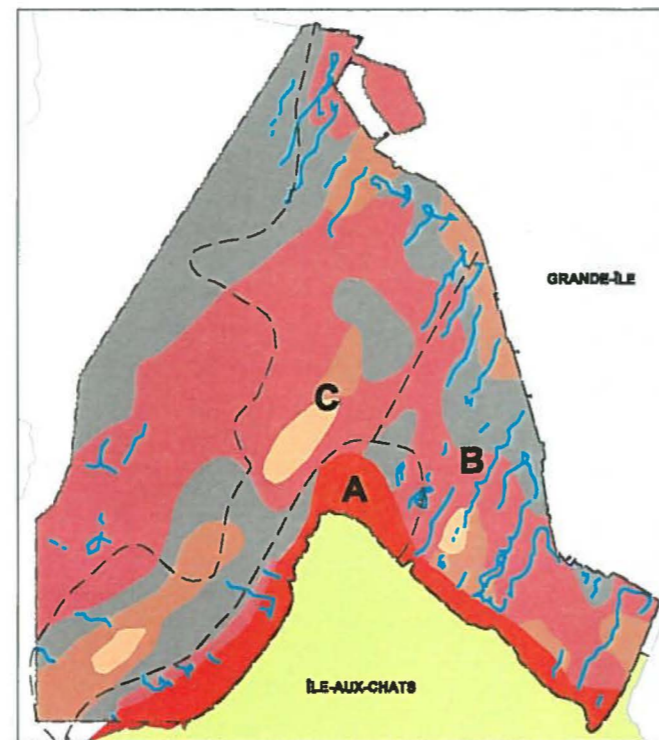
DISTRIBUTION DE HETERANTHERA



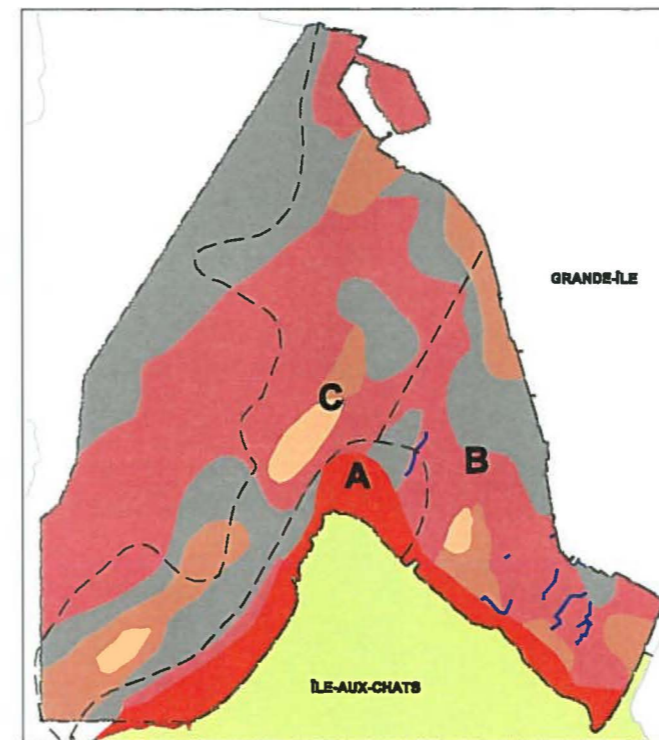
DISTRIBUTION DE MYRIOPHYLLUM



DISTRIBUTION DE POTAMOGETON



DISTRIBUTION DE VALLISNERIA



DISTRIBUTION DE ZANNICHELLIA

DENSITÉ DE L'ENSEMBLE DE LA VÉGÉTATION
(TOUTES LES ESPÈCES)

- VOIR FIGURE 12
(VÉGÉTATION AQUATIQUE PEU PROFONDE)
- 0 À TRACE
- TRACE À 20 %
- 20 - 80 %
- > 80 %

- A** SECTEUR A : CENDRES DE PYRITE
- B** SECTEUR B : BAIE NORD-EST
- C** SECTEUR C : ZONE AVAL

Honeywell

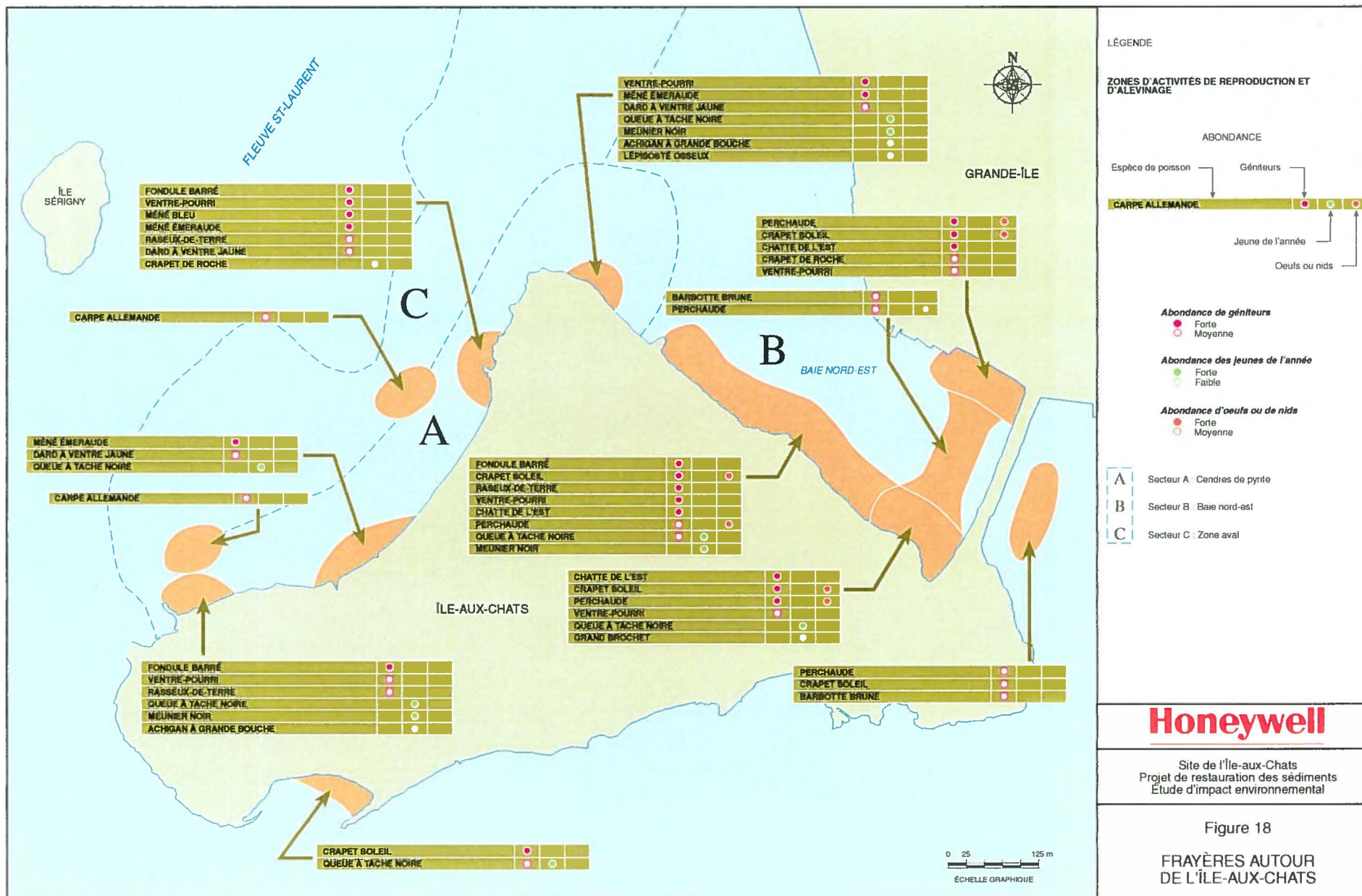
Site de l'Île-aux-Chats
Projet de restauration des sédiments
Étude d'impact environnemental

Figure 17
HERBIERS PROFONDS
RÉPARTITION SPATIALE DE
SEPT ESPÈCES ET DENSITÉ DE
L'ENSEMBLE DE LA VÉGÉTATION

émeraude. Les inventaires printaniers ont montré que les rives du Secteur B et des portions du Secteur A constituent des aires de fraie et d'alevinage pour plusieurs espèces de poissons voués à la pêche sportive tel que montré à la figure 18.

Le Secteur A présente une rive artificielle et une végétation aquatique et riveraine relativement pauvre. Cependant, la portion plus naturelle de la pointe nord de l'île, qui fait également partie du Secteur A, se caractérise par la présence de communautés riveraines arbustives et arborescentes et d'un grand marais diversifié. Ce secteur renferme également une bonne diversité d'habitats pour les poissons. Le Secteur B, la baie nord-est, ressort comme le secteur le plus riche au point de vue biologique, comprenant des zones naturelles boisées, des marais diversifiés et des communautés d'herbiers aquatiques très denses. Les rives de ce secteur, constituées de marais et d'herbiers aquatiques très denses, sont utilisées par de nombreux poissons reproducteurs, et servent d'habitats d'alimentation pour la sauvagine, le rat musqué et le castor.

La perchaude et le grand brochet ont été échantillonnés en 1996-1997 autour de l'Île-aux-Chats ainsi qu'à l'amont de l'île afin de déterminer s'il y avait des différences entre les concentrations en métaux lourds dans les filets de poissons exposés aux sédiments de l'Île-aux-Chats et ceux de la zone de comparaison. La localisation des zones de pêche est montrée à la figure 19. L'analyse des échantillons de poissons a montré que les concentrations moyennes en métaux lourds dans les filets de poissons pêchés autour de l'Île-aux-Chats en 1996-1997 sont similaires à celles mesurées dans les poissons pêchés en amont dans le lac Saint-François (zone de comparaison) tel qu'illustré à la figure 20. Les



FONDULE BARRÉ	●			
VENTRE-POURRI	●			
MÈNE BLEU	●			
MÈNE ÉMERAUDE	●			
RABEUX-DE-TERRÉ	●			
DARD À VENTRE JAUNE	●			
CRAPET DE ROCHE	●			

VENTRE-POURRI	●			
MÈNE ÉMERAUDE	●			
DARD À VENTRE JAUNE	●			
QUEUE À TACHE NOIRE	○			
MÉLINIER NOIR	○			
ACHIGAN À GRANDE BOUCHE	○			
LÉPIDOTE OBELEX	○			

PERCHAUDE	●			
CRAPET SOLEIL	●			
CHATTE DE L'EST	●			
CRAPET DE ROCHE	●			
VENTRE-POURRI	●			

BARBOTTE BRUNE	●			
PERCHAUDE	●			

MÈNE ÉMERAUDE	●			
DARD À VENTRE JAUNE	●			
QUEUE À TACHE NOIRE	○			

CARPE ALLEMANDE	●			
-----------------	---	--	--	--

FONDULE BARRÉ	●			
CRAPET SOLEIL	●			
RABEUX-DE-TERRÉ	●			
VENTRE-POURRI	●			
CHATTE DE L'EST	●			
PERCHAUDE	●			
QUEUE À TACHE NOIRE	○			
MÉLINIER NOIR	○			

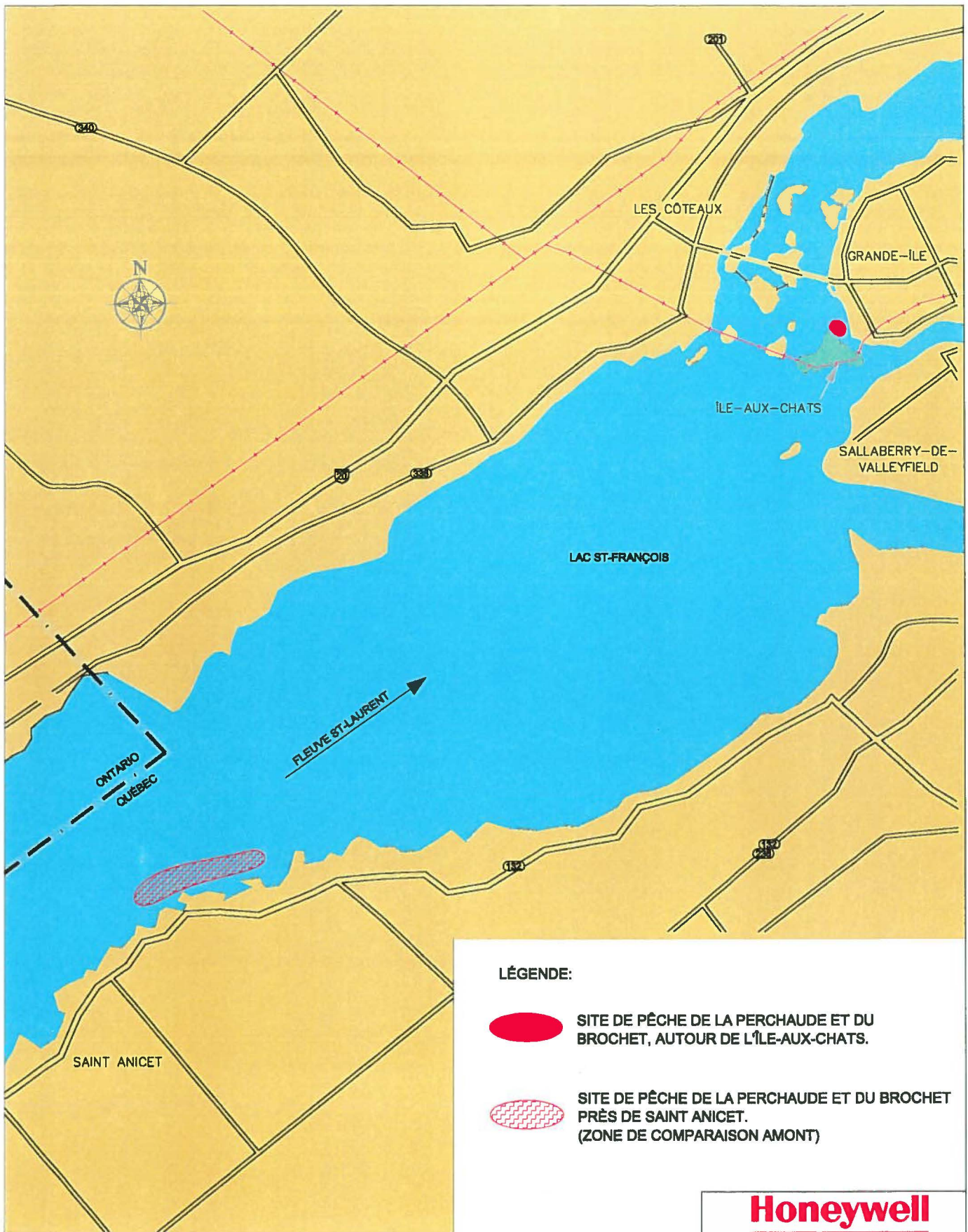
CHATTE DE L'EST	●			
CRAPET SOLEIL	●			
PERCHAUDE	●			
VENTRE-POURRI	●			
QUEUE À TACHE NOIRE	○			
GRAND BROCHET	○			

FONDULE BARRÉ	●			
VENTRE-POURRI	●			
RABEUX-DE-TERRÉ	●			
QUEUE À TACHE NOIRE	○			
MÉLINIER NOIR	○			
ACHIGAN À GRANDE BOUCHE	○			

PERCHAUDE	●			
CRAPET SOLEIL	●			
BARBOTTE BRUNE	●			

CRAPET SOLEIL	●			
QUEUE À TACHE NOIRE	○			





LÉGENDE:



SITE DE PÊCHE DE LA PERCHAUDE ET DU BROCHET, AUTOUR DE L'ÎLE-AUX-CHATS.



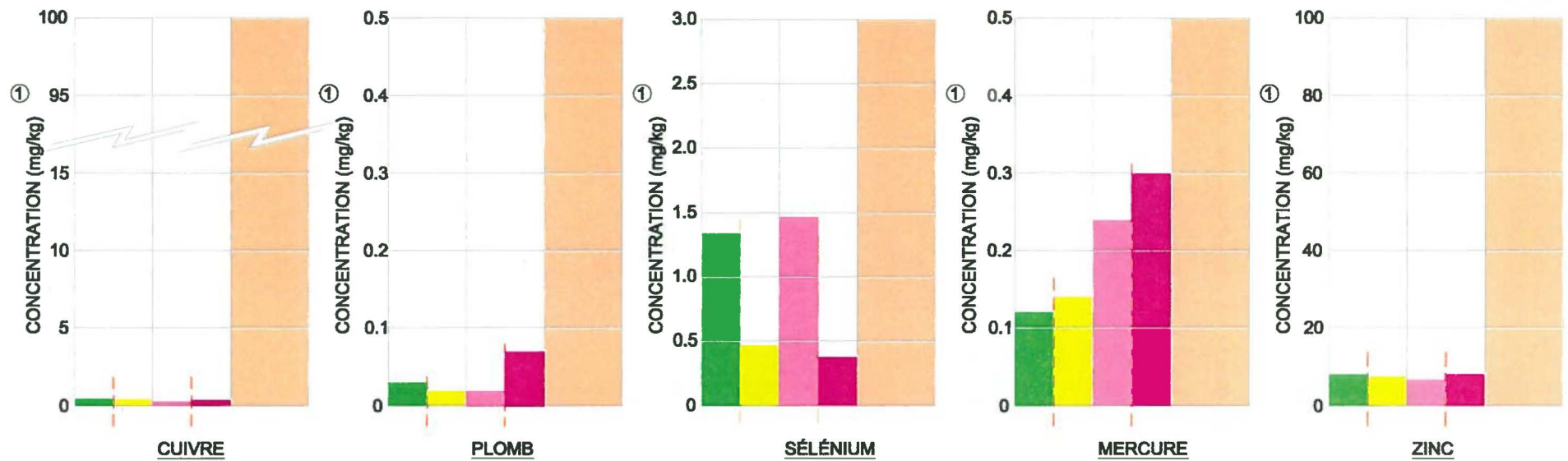
SITE DE PÊCHE DE LA PERCHAUDE ET DU BROCHET PRÈS DE SAINT ANICET. (ZONE DE COMPARAISON AMONT)

Honeywell

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

Figure 19

LOCALISATION DES ZONES DE PÊCHE



LÉGENDE:

 NIVEAU À NE PAS EXCÉDER POUR LA CONSOMMATION DES POISSONS

 ÎLE AUX-CHATS

 ST-ANICET (AMONT)

PERCHAUDE BROCHET

① CONCENTRATION MOYENNE MESURÉE DANS LA CHAIR DES POISSONS - 1996-1997 (mg/kg)

Honeywell

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

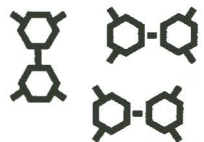
Figure 20

QUALITÉ DE LA CHAIR
DES POISSONS
(1996-1997)

teneurs en métaux lourds dans les poissons capturés autour de l'île et en amont n'excèdent généralement pas les valeurs recommandées pour la consommation humaine, à l'exception du mercure. Cependant, en 1996-1997, les concentrations moyennes en mercure pour la perchaude et pour le grand brochet, étaient plus faibles à l'Île-aux-Chats que dans la zone amont de comparaison sise à Saint-Anicet. Ces résultats confirment les études antérieures qui avaient démontré la présence de mercure dans le fleuve Saint-Laurent. Cinq pour cent des échantillons de poissons (1 sur 20) provenant de l'Île-aux-Chats ont montré des concentrations en sélénium légèrement plus élevées que le niveau recommandé par la Commission Mixte Internationale des Grands-Lacs (CMI) pour la protection de la vie aquatique.

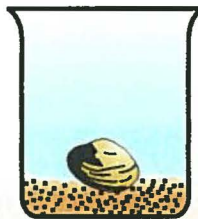
Écotoxicologie

Une étude écotoxicologique (ou une évaluation du risque écologique) a été menée afin de déterminer la nature et l'étendue des impacts écologiques défavorables résultant d'une exposition aux métaux lourds présents dans les sédiments autour de l'Île-aux-Chats. Cette évaluation complète du risque écologique a mis l'emphase sur les organismes aquatiques (invertébrés benthiques) et s'est concentrée sur les trois facteurs suivants : (1) la chimie des sédiments ; (2) la toxicité des organismes sensibles vivants en eaux douces (i.e. survie et croissance) ; et (3) la structure de la communauté benthique in situ (i.e. diversité, abondance, etc.). Cette approche est appelée l'analyse Triade puisqu'elle utilise trois paramètres essentiels pour évaluer l'écologie de la zone d'étude. Le concept de l'analyse Triade est présenté schématiquement à la figure 21. C'est une approche couramment



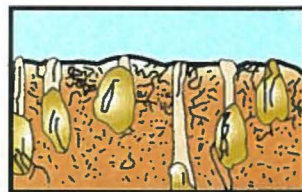
Chimie

+



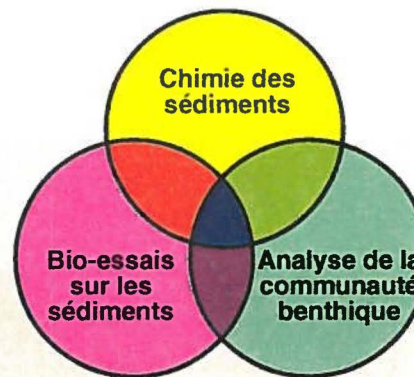
Bio-essais

+



Analyse de la
communauté benthique

=



Analyse Triad
sur la
qualité des sédiments

Honeywell

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

Figure 21

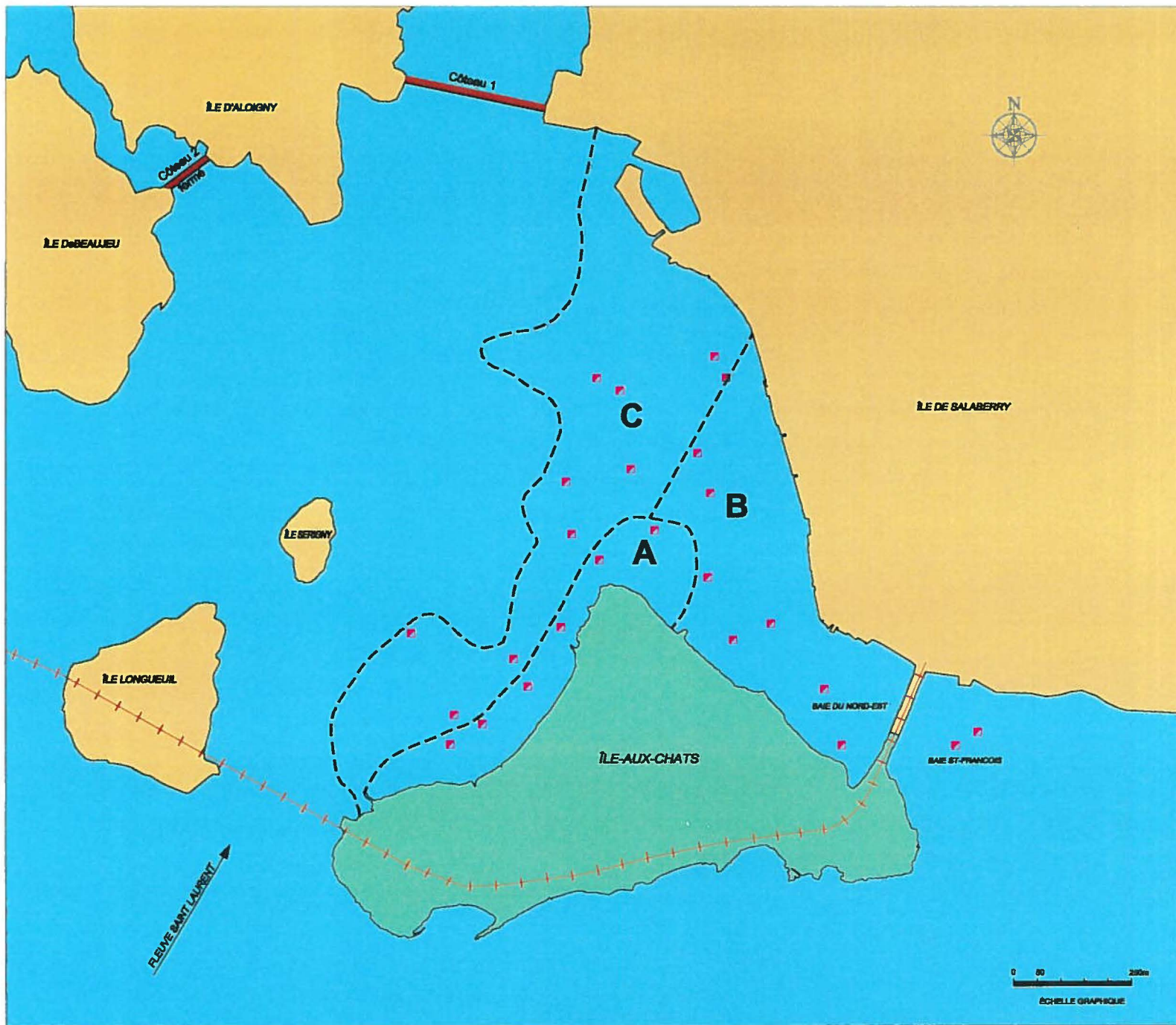
APPROCHE TRIAD SUR LA
QUALITÉ DES SÉDIMENTS

utilisée par Environnement Canada et par l'Agence Américaine pour la Protection de l'Environnement (USEPA) lors des évaluations du risque écologique à l'endroit de sites aquatiques contaminés.

Un total de vingt-cinq stations réparties à l'intérieur des trois secteurs d'étude (A, B et C), ainsi qu'au sud de l'île, ont servi à l'analyse Triade. La localisation de ces stations est montrée à la figure 22. Afin d'évaluer la qualité des sédiments adjacents à l'île et ainsi permettre une comparaison, l'étude écotoxicologique a aussi inclus l'échantillonnage et l'analyse de sédiments à des stations de comparaison amont.

Lorsqu'il y a de fortes concentrations en divers métaux lourds dans les sédiments, ceci indique que le milieu a été affecté par des activités humaines. La toxicité évaluée à l'aide de bio-essais en laboratoire, indique que, sous des conditions contrôlées, les contaminants peuvent perturber les systèmes biologiques. Les résultats de la toxicité des sédiments aux alentours de l'Île-aux-Chats, évalués par rapport à la zone de comparaison, sont illustrés à la figure 23. Des changements mesurables dans la structure des communautés benthiques peuvent être attribués à diverses causes et ne sont pas nécessairement indicatifs que les contaminants engendrent les mêmes effets sur le terrain. Les résultats sur la qualité de la structure de la communauté benthique autour de l'Île-aux-Chats évalués par rapport aux zones de comparaison sont montrés à la figure 24.

Les sédiments qui présentent des concentrations chimiques élevées, de la toxicité et une communauté benthique très en déclin, sont considérés comme ayant une qualité dégradée,



LÉGENDE:

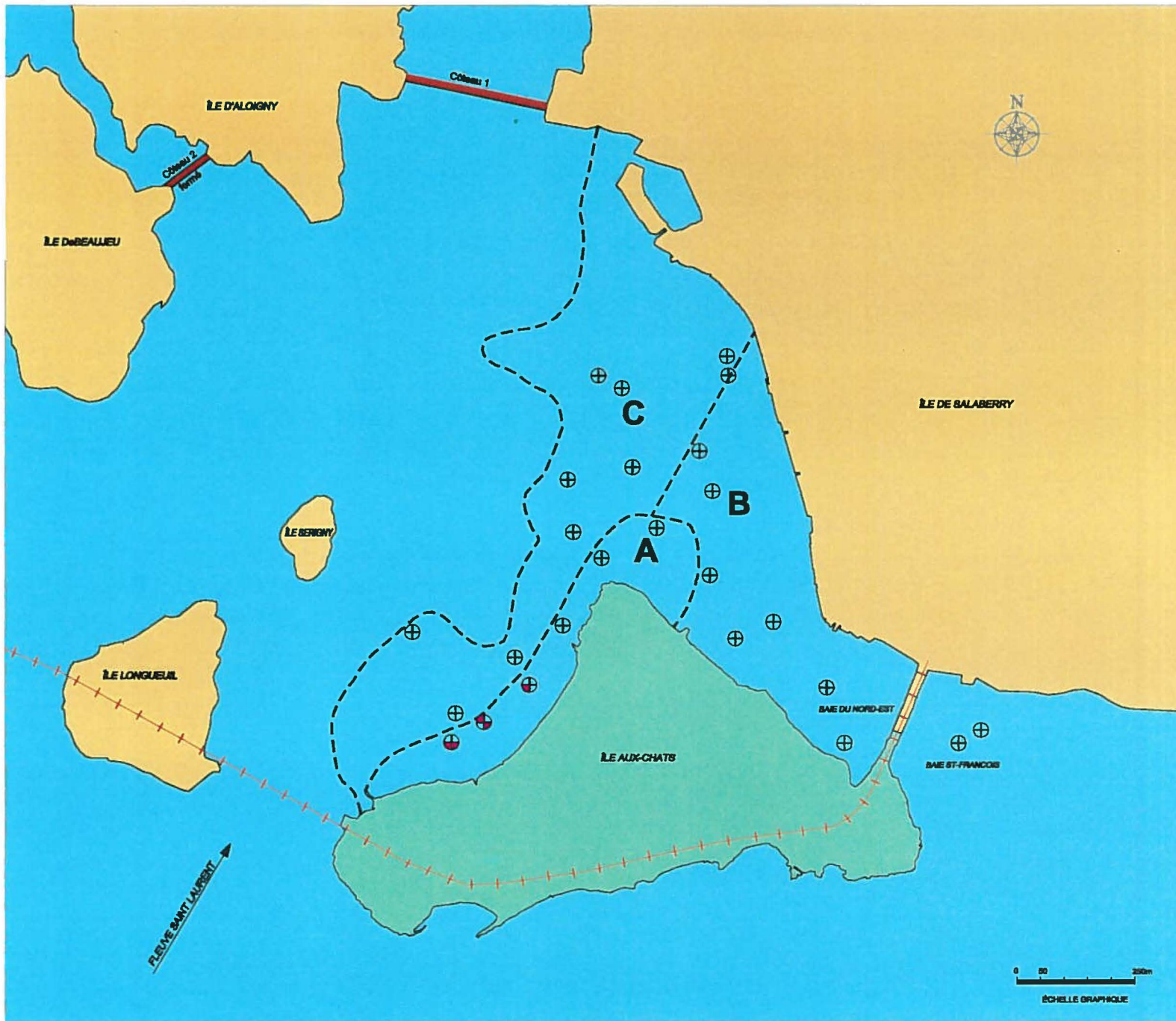
STATION D'ÉCHANTILLONNAGE
 DES SÉDIMENTS POUR L'ANALYSE
 TRIAD

Honeywell

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

Figure 22

**LOCALISATION DES STATIONS
 D'ÉCHANTILLONNAGE À
 L'ÎLE-AUX-CHATS - ANALYSE TRIAD**



LÉGENDE:

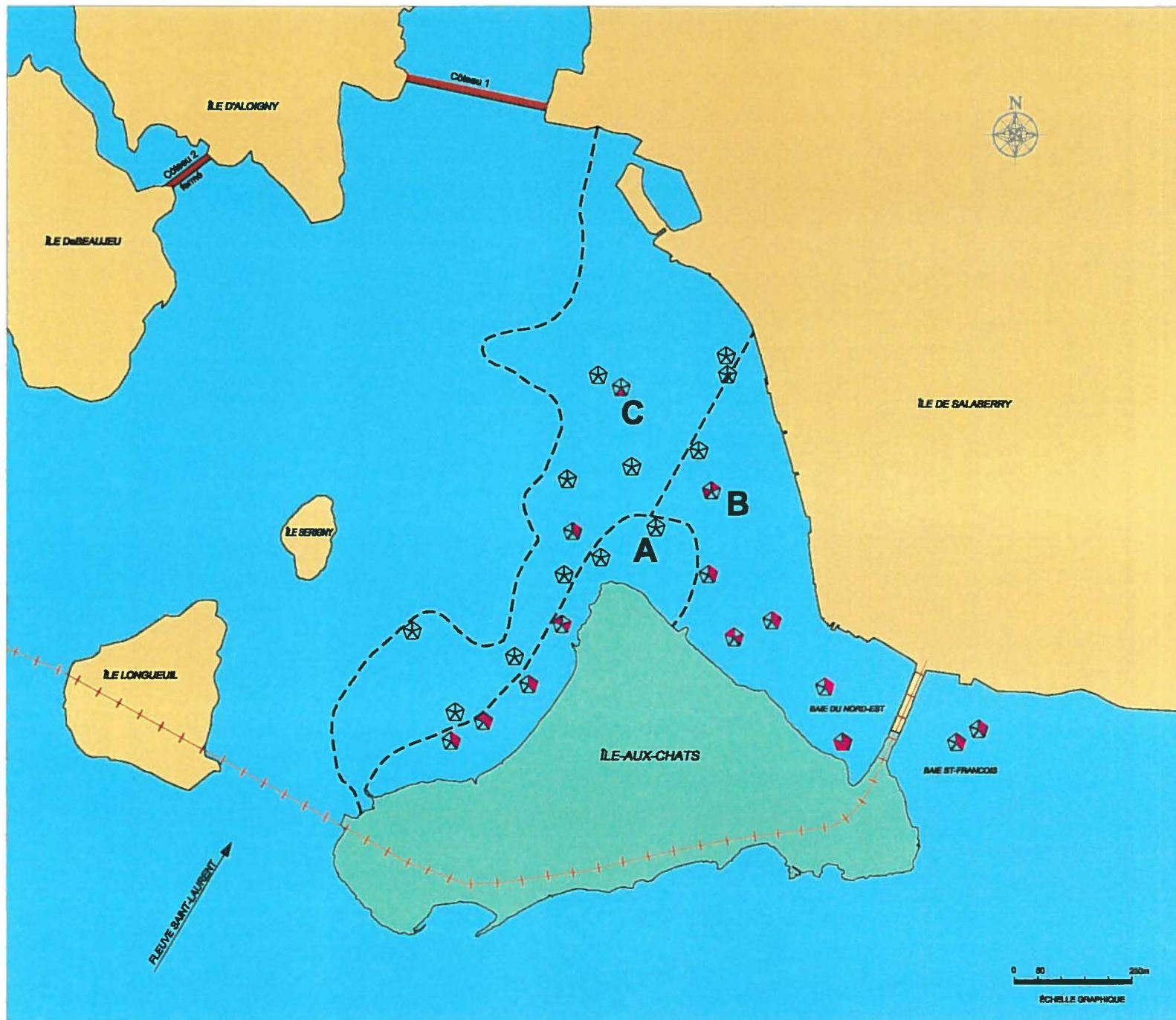
- + CROISSANCE DU CHIRONOMUS
+ SURVIE DU CHIRONOMUS
- + CROISSANCE DE HYALELLA
+ SURVIE DE HYALELLA
- + RÉDUCTION STATISTIQUEMENT SIGNIFICATIVE
- + AUCUNE RÉDUCTION STATISTIQUEMENT SIGNIFICATIVE

Honeywell

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

Figure 23

**RÉSULTATS DES BIOESSAIS
 DANS LES SÉDIMENTS**



LÉGENDE:

% OLIGOCHÈTES ABONDANCE TOTALE

% CHIRONOME RICHESSE TAXONOMIQUE

GENRES CHIRONOMES

COMMUNAUTÉ BENTHIQUE NORMALE POUR CE PARAMÈTRE (COMPARÉ AUX STATIONS DE COMPARAISON)

COMMUNAUTÉ BENTHIQUE PAUVRE POUR CE PARAMÈTRE (COMPARÉ AUX STATIONS DE COMPARAISON)

Honeywell

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

Figure 24

RÉSULTATS DES ANALYSES DE LA COMMUNAUTÉ BENTHIQUE

et posent un risque inacceptable pour l'environnement. Pour les sédiments qui ne sont ni "propres", ni "toxiques", les décisions quant aux risques écologiques posés nécessitent beaucoup d'interprétation de la part des gestionnaires de risques et de ceux impliqués dans le processus de décision. Ces décisions doivent aussi prendre en considération les effets défavorables possibles que peuvent engendrer les activités de restauration. L'évaluation du risque écologique est une science relativement nouvelle et, généralement, les décisions finales sont basées sur des interprétations qualitatives plutôt que quantitatives des résultats. Les écologistes et les gestionnaires de risques tentent de mettre l'emphase sur le « poids de la preuve » lorsqu'ils suggèrent une marche à suivre.

Suite à l'échantillonnage, à l'analyse et à l'interprétation des résultats, il a été conclu que les sédiments du Secteur A représentent un risque significatif pour les organismes benthiques. Ce secteur se caractérise par : un substrat composé essentiellement de cendres de pyrite ayant des teneurs en métaux lourds élevées et qui sont hautement toxiques, par une communauté benthique appauvrie et une végétation aquatique clairsemée.

Dans l'ensemble, le Secteur B ne représente aucun risque pour les organismes benthiques et est caractérisé par : des concentrations en métaux lourds dans les sédiments plus faibles que dans le Secteur A, aucune toxicité significative, une communauté benthique par endroits en déclin (probablement causé par un facteur non contaminant) et une végétation aquatique très dense. Finalement, le Secteur C ne représente aucun risque pour la communauté benthique et se caractérise par : des concentrations en métaux lourds plus

faibles que dans les Secteurs A et B, aucune toxicité des sédiments, des communautés benthiques normales dans la plupart des zones et une végétation aquatique dense.

2.3 Milieu humain

Caractéristiques et activités

L'étude d'impact de l'Île-aux-Chats inclut une discussion sur les infrastructures, le zonage, le profil socio-économique, les caractéristiques de la population, les limites administratives, et d'autres aspects reliés au milieu humain et aux activités dans et autour de la région. Dans le but d'obtenir ces informations, des documents existants ont été revus, des interviews en personne et par téléphone ont été menés, des rencontres publiques d'information ont été tenues, des photographies aériennes ont été étudiées, et des inventaires sur le terrain ont été réalisés.

Toute la zone d'étude fait partie intégrante de la région de la Montérégie. La figure 25 illustre les limites municipales et décrit le zonage régional et les infrastructures associées. La plupart des îles avoisinantes à l'Île-aux-Chats relèvent du domaine public tandis que la majeure partie des terres riveraines sont des propriétés privées. Il a été estimé que la population de Salaberry-de-Valleyfield pourrait prochainement atteindre 28 700 habitants et celle de Grande-Île 7 700 habitants.

LÉGENDE:

AFFECTATION DU TERRITOIRE

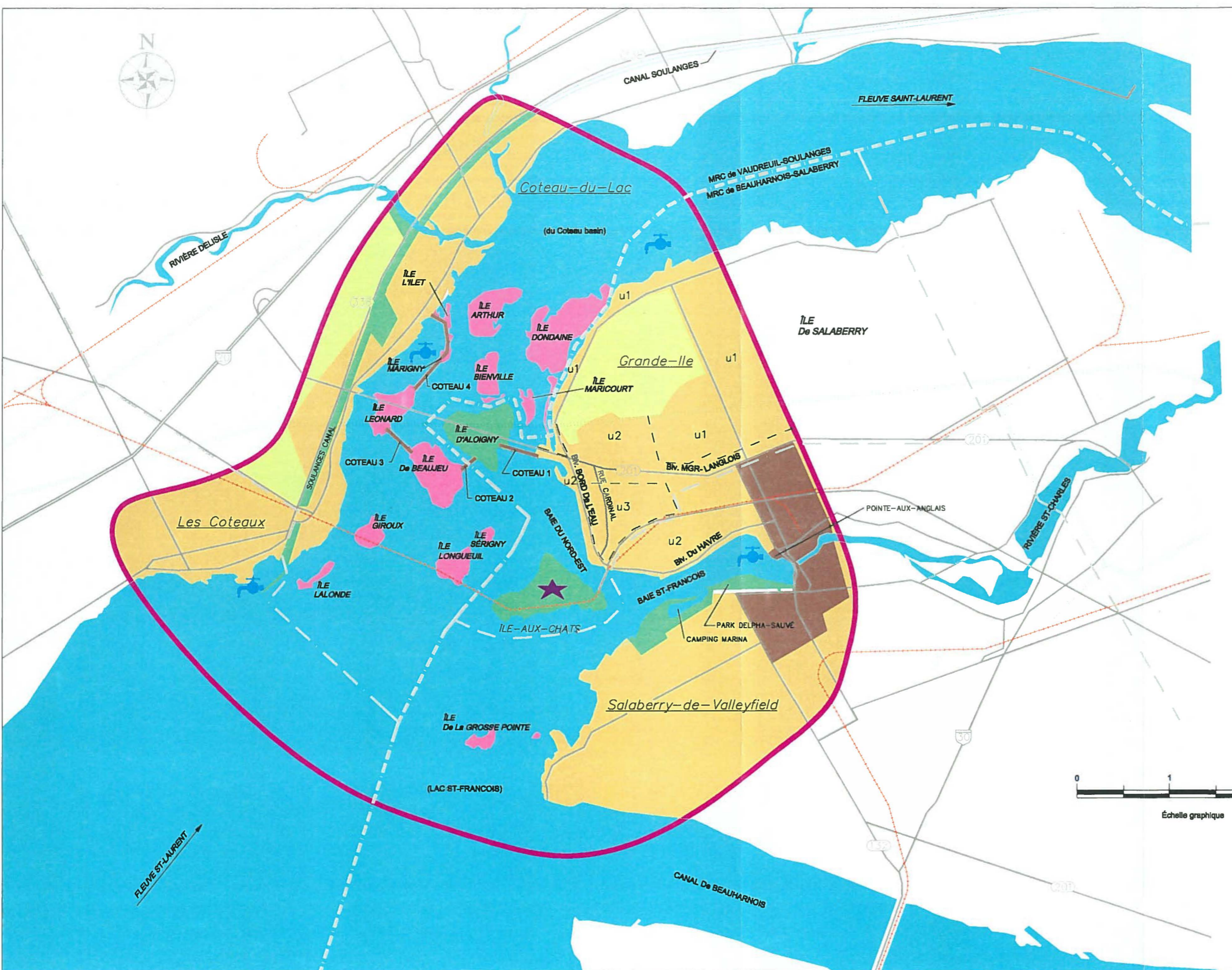
	URBAIN
	CENTRE-VILLE
	AGRICULTURE
	RÉCRÉATIVE
	CONSERVATION

INFRASTRUCTURES

	AUTOROUTE
	ROUTE NATIONALE
	ROUTE
	CHEMIN DE FER
	BARRAGE ET DIGUE
	LIGNE ÉLECTRIQUE
	PRISE D'EAU
	SITE DE CONFINEMENT RÉSIDUS INDUSTRIELLE

LIMITES

	LIMITE DE MRC
	LIMITE MUNICIPALE
	ZONE D'ÉTUDE ÉLARGIE



Honeywell

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

Figure 25
AFFECTATION DU TERRITOIRE
ET INFRASTRUCTURES

L'archipel de Valleyfield comprend environ une douzaine d'îles, dont plusieurs sont affectées à la récréation et à la conservation, tel que montré à la figure 26. Dans son schéma d'aménagement régional, la MRC de Vaudreuil-Soulanges attribue à toutes les îles une affectation de conservation afin de protéger la flore et la faune naturelle de ces îles. Le développement urbain est plutôt concentré en rive et les zones agricoles sont principalement situées à l'intérieur des terres. Dans la zone d'étude, l'utilisation résidentielle domine l'occupation du sol sur les rives des plans d'eau. Peu d'usines se trouvent dans la zone d'étude. La plupart des chalets situés le long des rives ont été convertis en résidences permanentes.

Le lac Saint-François et le fleuve Saint-Laurent sont utilisés pour l'eau potable, l'évacuation des eaux usées, l'hydroélectricité, la pêche commerciale et le piégeage, et les activités nautiques. Deux principaux types de paysages composent la zone d'étude : le paysage urbain et périurbain, et les habitats naturels. La population est concentrée en rive des plans d'eau tandis que des conditions naturelles non perturbées sont trouvées sur les îles du fleuve Saint-Laurent. Depuis sa restauration, l'Île-aux-Chats offre un paysage constitué d'aires gazonnées, d'arbres et de plantes aquatiques peuplant ses rives.

Risque à la santé

Une première évaluation des risques pour la santé humaine a été effectuée en 1988 pour le site de l'Île-aux-Chats. Les calculs ont été mis à jour en 1994, à la suite de la réhabilitation de l'île, puis en 1996-97 pour évaluer les conditions actuelles.

Légende:

- | | | | |
|--|------------------------------|--|-----------------------|
| | Baignade | | Pêche avec appât |
| | Plongée sous-marine | | Pêche blanche (hiver) |
| | Ski nautique | | Chasse à la sauvagine |
| | Camping | | Pêche sur la rive |
| | Colonne de vacances | | Rampe de mise à l'eau |
| | Pourvoyeur (chasse et pêche) | | Quai public |
| | Pêche en bateau | | Marina |

- Circuit nautique
- Piste cyclable
- Site historique
- Site archéologique
- Site naturel protégé
- Point de vue (panoramique)
- Route panoramique
- Bande d'intérêt esthétique

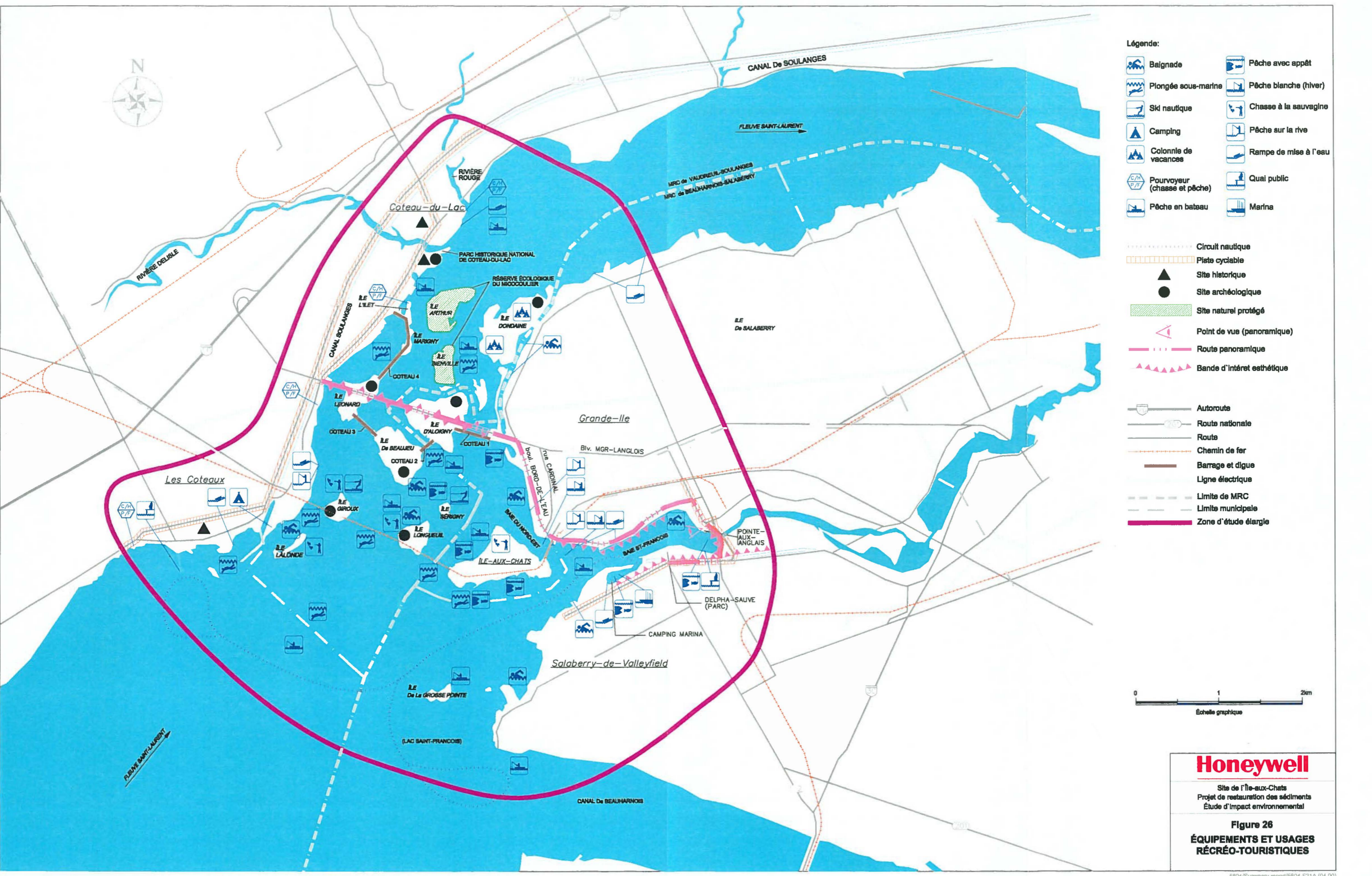
- Autoroute
- Route nationale
- Route
- Chemin de fer
- Barrage et digue
- Ligne électrique
- Limite de MRC
- Limite municipale
- Zone d'étude élargie



Honeywell

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

Figure 26
ÉQUIPEMENTS ET USAGES
RÉCRÉO-TOURISTIQUES



Les risques actuels pour la santé humaine se résument comme suit : (1) les travailleurs du site ne sont plus exposés à des risques dus à l'exposition aux déchets ou aux sols contaminés ; (2) les usagers récréatifs non autorisés du site ne sont pas soumis à des risques significatifs pour la santé dus à leur exposition à l'eau du fleuve et aux sédiments en eau peu profonde le long de la rive nord-ouest de l'Île-aux-Chats ; (3) les résidents riverains ne sont pas soumis à des risques significatifs dus à leur exposition au milieu. Tous les risques et les dangers calculés se situent à l'intérieur des niveaux généralement considérés acceptables par les agences gouvernementales.

3. SÉLECTION DE L'APPROCHE DE RESTAURATION

3.1 Secteur d'intervention

La restauration des sédiments à l'Île-aux-Chats va permettre d'atteindre quatre principaux objectifs : (1) la protection de la qualité de l'eau avoisinante du fleuve; (2) la protection des usages récréatifs du lac autour de l'île ; (3) la protection de la vie aquatique dans la région ; et (4) la réhabilitation de la zone des cendres de pyrite de façon à éliminer la couleur rouge de l'eau qui apparaît lors de conditions de forts courants et/ou de grands vents. De façon à remplir ces objectifs, il est nécessaire de caractériser le secteur à restaurer et de définir une approche spécifique de restauration.

La sélection du secteur à restaurer a tenu compte des facteurs décisionnels suivants : (1) les caractéristiques du lit du fleuve ; (2) le potentiel de migration des contaminants vers l'aval ; (3) la perception de la situation par la communauté locale ; (4) le potentiel pour la création d'un habitat pour les poissons ; et (5) les impacts des sédiments sur la communauté benthique. Pour chacun de ces facteurs, les Secteurs A, B et C ont été classés favorable, neutre ou défavorable. Suite à une évaluation complète et approfondie de la vie aquatique et d'autres aspects des milieux physique et naturel, il a été conclu que les impacts écologiques sur les Secteurs B et C étaient mineurs. Il a aussi été conclu que la restauration des sédiments dans ces secteurs génèreraient des perturbations inacceptables

pour la vie et les habitats aquatiques existants. Les résultats de cette évaluation sont illustrés graphiquement à la figure 27.

Le Secteur A, le plus affecté par les cendres de pyrite, a quant à lui été sélectionné pour la restauration. Une des alternatives considérées est celle du statu quo. Toutefois, le « poids de la preuve » démontre clairement que le Secteur A nécessite une réhabilitation active afin d'y restaurer l'écosystème aquatique. C'est le secteur qui a la plus importante contamination en métaux, le plus haut niveau de toxicité selon les bio-essais, et la communauté benthique la plus affectée.

3.2 Discussion sur les alternatives faisables

Huit technologies ont été identifiées comme des alternatives possibles pour la restauration des sédiments du Secteur A. Ces technologies peuvent être groupées en deux catégories principales : (1) les solutions in situ incluant : le statu quo/atténuation naturelle, le recouvrement in situ, la structure de confinement in situ et le traitement in situ ; et (2) les solutions ex-situ incluant : le dragage des sédiments et leur confinement sur l'île ou hors site, et l'excavation à sec des sédiments et leur confinement sur l'île ou hors site. Dans l'étude d'impact de l'Île-aux-Chats, chaque technologie est décrite, le concept préliminaire élaboré, la solution évaluée et les coûts estimés. Toutes les solutions ont ensuite été l'objet d'un processus classique de sélection basé sur les critères techniques, environnementaux et sociaux suivants :

Facteurs de décision	Zone A	Zone B	Zone C
Nature du lit du fleuve	●	■	■
Potentiel de migration des contaminants en aval	●	■	▼
Perception de la situation par les résidents	●	■	■
Potentiel pour les habitats faunique (poissons)	▼	■	■
Impacts des sédiments sur la communauté benthique	●	▼	■

Légende:

- DÉFAVORABLE
- ▼ NEUTRE
- FAVORABLE

Honeywell

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

Figure 27

FACTEURS DE DÉCISION

- . *Techniques :*
 - *Expériences antérieures*
 - *Faisabilité technique*
 - *Efficacité*

- . *Environnementaux :*
 - *Impacts pendant les travaux de construction*
 - *Impacts suite aux travaux de construction*
 - *Réduction de la toxicité et de la mobilité des contaminants*
 - *Protection de la vie aquatique*
 - *Potentiel pour la création de nouveaux habitats aquatiques*

- . *Sociaux :*
 - *Conformité à la réglementation existante*
 - *Acceptabilité par la communauté*
 - *Usages de la zone suite à la réhabilitation*

Suite au processus de sélection, le confinement in situ a été choisi comme alternative pour la restauration des cendres de pyrite contenues à l'intérieur du Secteur A. La solution de recouvrement in situ confinerait efficacement les cendres de pyrite, éliminant ainsi les impacts esthétiques et l'exposition des organismes aquatiques (actuellement les concentrations en métaux dans les poissons et la colonne d'eau sont inférieures aux niveaux recommandés pour la consommation humaine et les critères de toxicité aiguë respectivement). L'alternative de recouvrement in situ consiste en une technologie prouvée, économique, et qui engendre un minimum d'impacts à la communauté avoisinante. Cette technologie a été fréquemment implantée à l'endroit de sites dans des situations où les risques pour la santé humaine et les impacts écologiques sont faibles. L'étude d'impact a justement conclu que ce sont les conditions qui sont associées aux sédiments adjacents à l'Île-aux-Chats.

4. RECOUVREMENT IN SITU – L'ALTERNATIVE CHOISIE

4.1 Description générale

Le recouvrement in situ est un concept d'ingénierie qui reproduit les processus naturels dans les dépôts de sédiments, et qui est utilisé pour restaurer les sédiments de surface contaminés dans les milieux aquatiques. Ce concept peut être utilisé efficacement tant pour la contamination organique qu'inorganique des sédiments. Le concept permet d'isoler les contaminants en place à l'aide d'une couche de matériaux propres, laquelle est conçue pour permettre au milieu aquatique de retrouver un état de santé satisfaisant.

Le concept de base du recouvrement consiste à rendre les conditions à la surface du dépôt tout à fait semblables à celles que l'on retrouve plus en profondeur. La mise en place adéquate d'une épaisseur visée de matériaux appropriés peut permettre l'atteinte de cet objectif. Un recouvrement efficace peut avoir une capacité supérieure à 99,9 % pour retenir les substances chimiques et à retarder leur libération dans la colonne d'eau. Dans ces circonstances, les écosystèmes aquatiques se retrouvent dans des conditions saines et dépourvues de contaminants.

Le recouvrement a plusieurs objectifs qui sont : (1) retenir les particules et les contaminants qui leur sont associés, (2) éliminer l'exposition des organismes benthiques,

(3) réduire l'apport chimique dans la colonne d'eau sus-jacente, (4) contenir à long terme les contaminants, et (5) restaurer l'habitat aquatique. À travers le monde, il y a plusieurs exemples de recouvrement qui confinent efficacement les sédiments contaminés. Une liste de tels projets où le recouvrement in situ a été réalisé est présentée au tableau 1.

Le recouvrement des cendres de pyrite dans le Secteur A permettra leur isolation physique contre les forces d'érosion naturelles telles que les vagues, les courants et la glace, et est considéré comme un confinement à long terme des contaminants. Le concept proposé permettra d'atteindre les objectifs mentionnés ci-dessus en prévenant tout contact entre les contaminants et les organismes aquatiques, en prévenant l'érosion de particules contaminées et leur transport vers l'aval, en réduisant de plus de 99 % le flux ascendant de contaminants vers l'eau du fleuve, et en créant un nouvel habitat pour le développement de la vie aquatique.

4.2 L'implantation à l'Île-aux-Chats

L'alternative choisie consiste à recouvrir les cendres de pyrite à l'aide d'un système multicouche constitué d'un géotextile et d'une couche de matériaux granulaires.

Tableau 1

Projets de recouvrement in situ à travers le monde

Site	Contaminants	Superficie (m ²)	Date de fin des travaux
Kraft, Simpson Tacoma, WA	HAP et autres organiques	69 000	1988
Denny Way, WA	BPC, HAP, Métaux	12 000	1990
Port Eagle, WA	HAP, Métaux	219 000	1994
Quais 51, 53-55 et 64, Seattle, WA	BPC, HAP, Métaux	50 000 (total)	1989 à 1994
Sorfjorden, Norvège	Métaux	100 000	1992
Fonderie centrale de GM, Massena, NY	BPC	7 000	1995
Port de Hamilton, Ontario	BPC, HAP, Métaux	10 000	1995
Étangs Convair, CA	BPC	40 000	1998

La superficie totale à recouvrir à l'intérieur du Secteur A est de 96 600 m² tel qu'illustré à la figure 28. Environ 80 % de la superficie à couvrir est à une profondeur d'eau inférieure à 1,5 m. La distance entre les sédiments à recouvrir et la rive est au plus de 175 m. La structure de recouvrement inclut un géotextile placé directement sur les cendres de pyrite. Une structure de protection périphérique en enrochement de 1,1 km de long est construite en périphérie de la zone à couvrir, et un recouvrement granulaire est placé par-dessus le géotextile. Des coupes-types du recouvrement in situ sont montrées à la figure 29. La digue en enrochement est conçue de façon à créer un aménagement qui s'intègre au paysage et à permettre la circulation d'eau à l'intérieur de la zone couverte. À l'intérieur de la digue de protection périphérique en enrochements, le recouvrement granulaire a une épaisseur de 0,3 m.

De la végétation adaptée est ensuite placée à l'intérieur de la zone couverte, tel qu'illustré aux figures 28 et 29, afin de créer un environnement favorable au développement des espèces aquatiques. Il est anticipé que le concept du recouvrement va permettre la création d'habitats propices à la reproduction des poissons et va fournir un environnement adéquat à la croissance et au développement des jeunes poissons et invertébrés. Par conséquent, ceci devrait attirer les prédateurs tels que le grand brochet et l'achigan à grande bouche et à petite bouche. Cette stratégie de restauration vise à :

- recréer des communautés d'herbiers aquatiques riveraines ;*
- aménager des plages de gravier afin d'améliorer la diversité des habitats de reproduction ;*



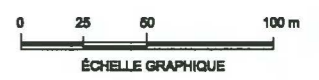
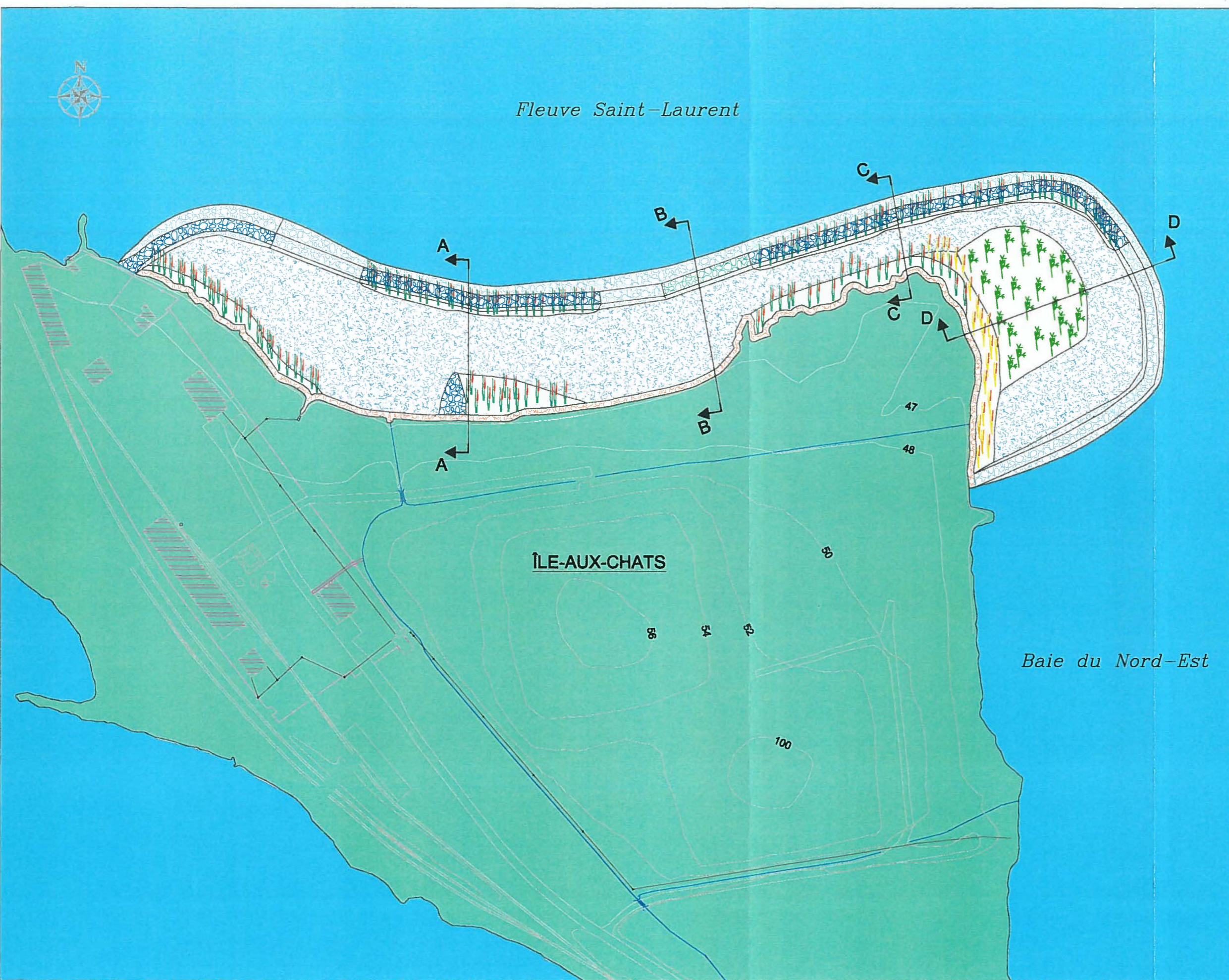
Fleuve Saint-Laurent

ÎLE-AUX-CHATS

Baie du Nord-Est

Légende:

-  PERRÉ À 0,5m SOUS LE NIVEAU D'EAU
-  PERRÉ À 0,3m SOUS LE NIVEAU D'EAU
-  PERRÉ À 1,0m SOUS LE NIVEAU D'EAU
-  PERRÉ SUR LA RIVE
-  ENROCHEMENT SOUS LE NIVEAU D'EAU
-  TILL SOUS LE NIVEAU D'EAU
-  SCIRPUS LACUSTRIS
-  TYPHA LATIFOLIA
-  TYPHA ANGUSTIFOLIA
-  COUPE C-C (VOIR FIG. 29)

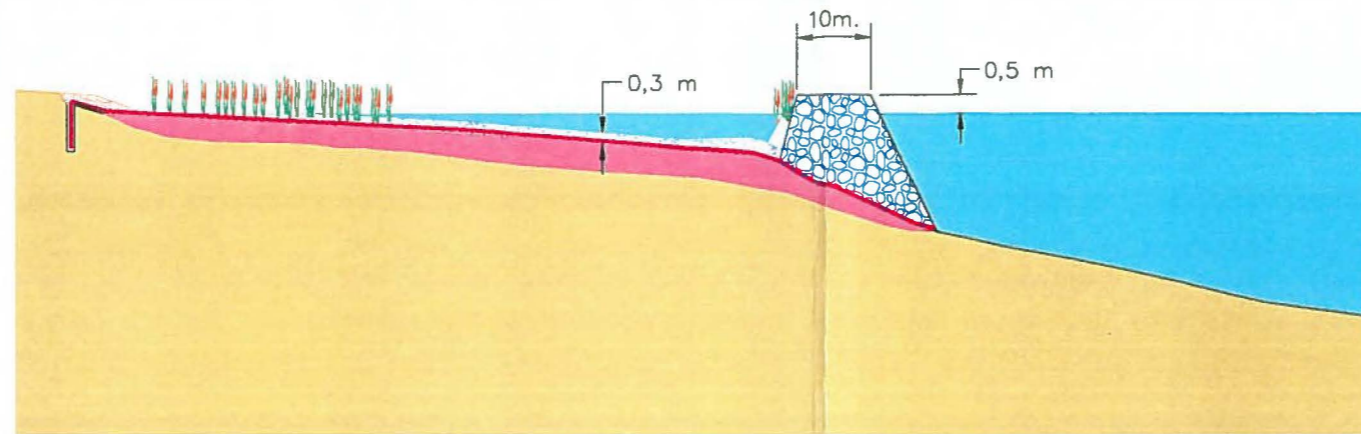


Honeywell

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

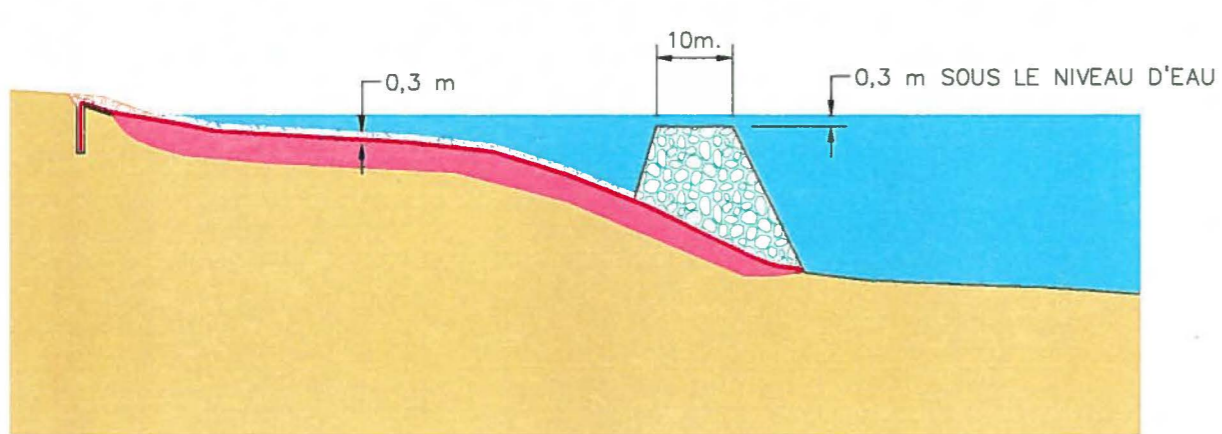
Figure 28

RECouvreMENT IN SITU
VUE EN PLAN



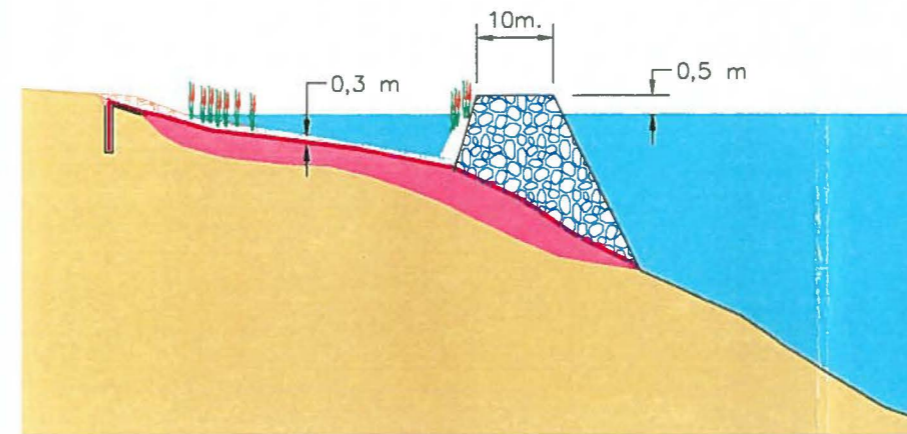
COUPE A-A

Échelle
H = 1:1000
V = 1:200



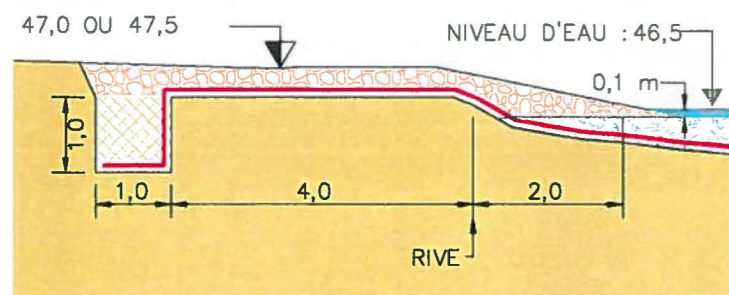
COUPE B-B

Échelle
H = 1:1000
V = 1:200



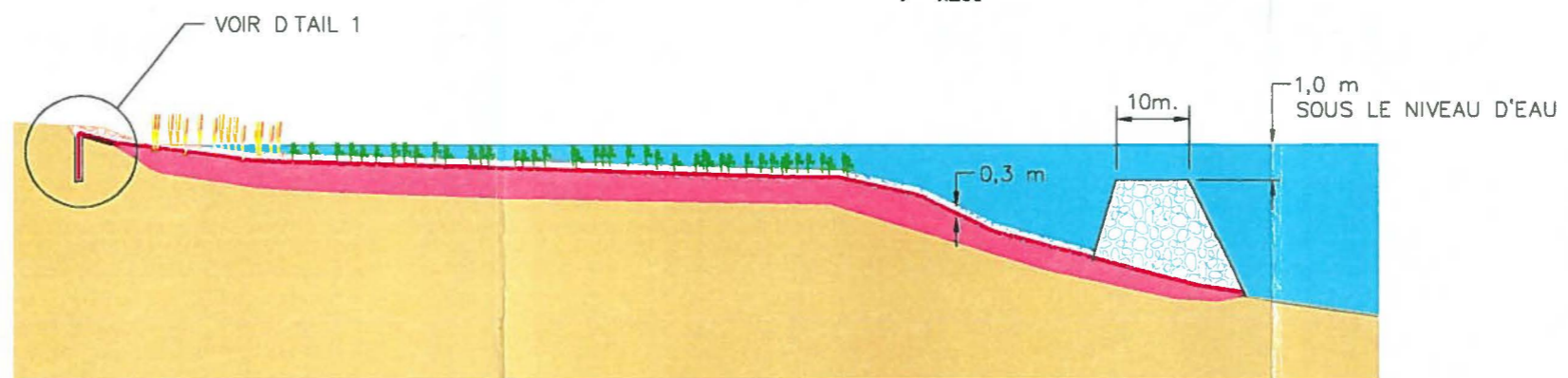
COUPE C-C

Échelle
H = 1:1000
V = 1:200



DÉTAIL 1
ANCRAGE DES GÉOTEXTILES - COUPES TYPE

Échelle 1:100



COUPE D-D

Échelle
H = 1:1000
V = 1:200

Légende:

- PERRÉ À 0,5m AU DESSUS DU NIVEAU D'EAU
- PERRÉ À 0,3m SOUS LE NIVEAU D'EAU
- PERRÉ À 1,0m SOUS LE NIVEAU D'EAU
- PERRÉ SUR LA RIVE
- ENROCHEMENT SOUS LE NIVEAU D'EAU
- TILL SOUS LE NIVEAU D'EAU
- TOUT VENANT
- CENDRES DE PIRYTE
- GÉOTEXTILE
- SCIRPUS LACUSTRIS
- TYPHA LATIFOLIA
- TYPHA ANGUSTIFOLIA

Honeywell

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

Figure 29

RECouvreMENT IN SITU
COUPES

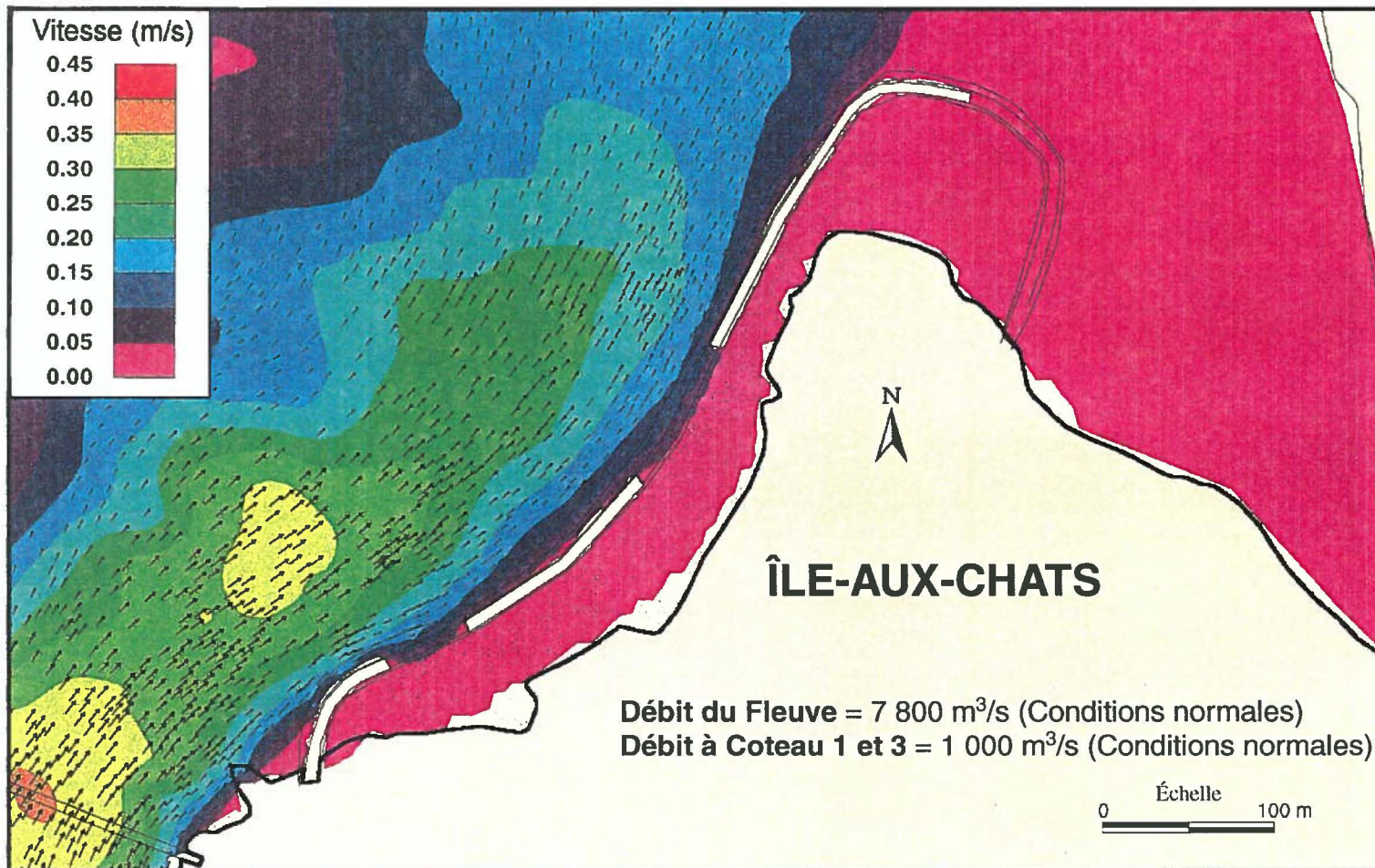
- maintenir une circulation d'eau dans la zone protégée afin d'assurer la mobilité des poissons et une bonne qualité de l'eau.*

Tel que mentionné précédemment, la structure du recouvrement a été conçue de façon à protéger la zone contre l'action des vagues, des courants et de la glace. Une étude de modélisation hydrodynamique et de vagues à l'aide de modèles bi-dimensionnels développés par l'INRS-EAU a été réalisée en vue de vérifier le concept du recouvrement proposé ainsi que le choix des espèces végétales adaptées. L'INRS-EAU a conclu que la structure de recouvrement proposée est conçue de façon appropriée pour résister à l'érosion associée à l'effet des courants et des vagues sous des conditions extrêmes. Les vitesses de courants générées sous des conditions de débits normal et extrême à l'intérieur du Secteur A, avec la présence de la structure de recouvrement, sont montrés aux figures 30 et 31.

Une vue panoramique de l'Île-aux-Chats suite à la restauration des sédiments est montrée à la figure 32.

4.3 Évaluation des impacts

Une analyse des impacts a été réalisée afin d'évaluer les impacts temporaires et permanents causés par la restauration des sédiments contaminés dans le Secteur A. Ces impacts sont présentés aux figures 33 et 34. Tous les éléments sensibles aux différentes sources d'impact ont été identifiés, et la nature et l'importance de chaque impact identifié

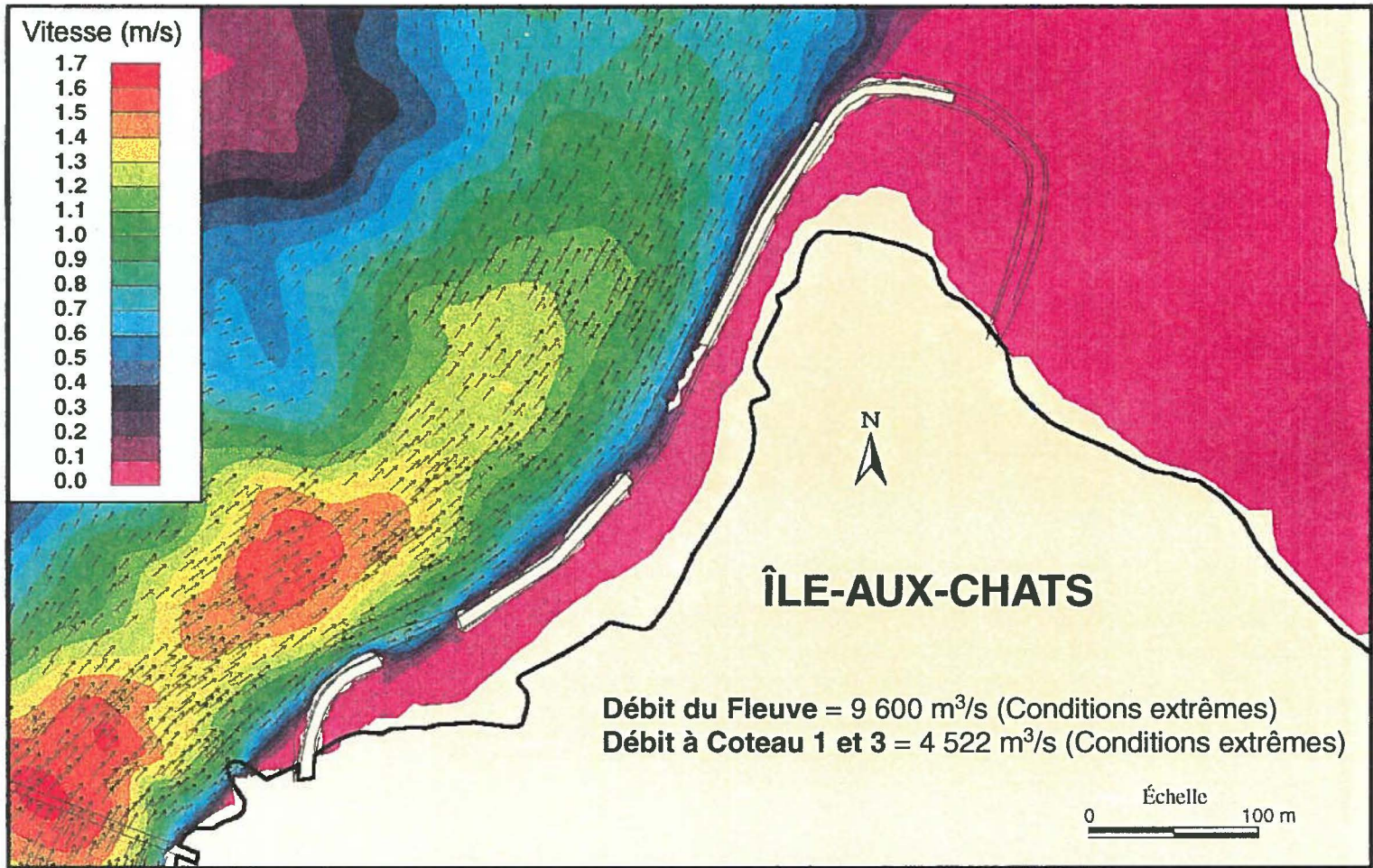


Honeywell

Site de l'île-aux-Chats
 Projet de restauration des sédiments
 Etude d'impact environnemental

Figure 30

SIMULATION INRS-EAU
 VITESSES DES COURANTS
 (Après restauration - conditions normales)



Honeywell

Site de l'île-aux-Chats
 Projet de restaurations des sédiments
 Etude d'impact environnemental

Figure 31

SIMULATION INRS-EAU
 VITESSES DES COURANTS
 (Après restauration - conditions extrêmes)



Honeywell

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

Figure 32

VUE PANORAMIQUE DU SITE DE
L'ÎLE-AUX-CHATS SUITE À LA
RESTAURATION DES SÉDIMENTS

Modifications permanentes

Milieu physique	Bathymétrie	Moyenne
	Hydrodynamique	Moyenne
	Caractéristiques de l'eau	Majeure
	Profil de la berge	Moyenne

■	Majeure
■	Moyenne
■	Mineure

■	Majeur	■	Négatif
■	Moyen	■	
■	Mineur	■	
	Positif		Négatif

Impacts permanents

Milieu naturel	Végétation riveraine	Mineur
	Végétation aquatique	Moyen
	Communauté benthique	Majeur
	Faune ichtyenne	Mineur
Milieu humain	Activités récréatives	Moyen
	Valeur des propriétés	Moyen
	Pêche commerciale	Mineur
	Utilisation du sol prévue	Mineur
Paysage	Champ visuel	Mineur

Honeywell

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

Figure 33

IMPACTS DU PROJET
SUITE À LA RESTAURATION
DES SÉDIMENTS

Modifications temporaires

Milieu physique	Caractéristiques de l'eau	
	Ambiance sonore	
	Caractéristiques de l'air	

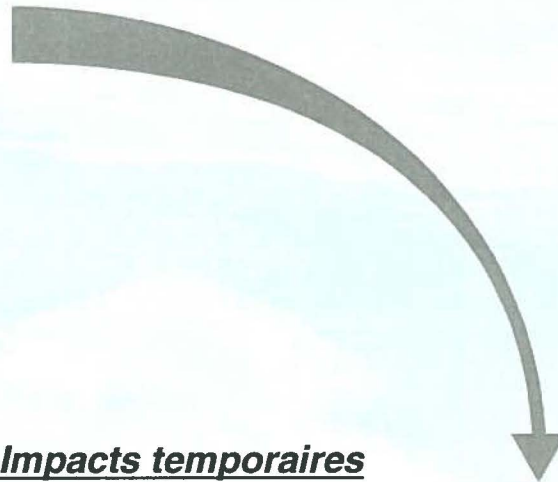
	Majeure
	Moyenne
	Mineure

	Majeur		Négatif
	Moyen		
	Mineur		

Positif *Négatif*

Impacts temporaires

Milieu naturel	Végétation	
	Faune	
Milieu humain	Économie locale et régionale	
	Qualité de vie et sécurité	
	Prise d'eau potable	



Honeywell

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

Figure 34
IMPACTS DU PROJET PENDANT
LA PHASE DE CONSTRUCTION

a été déterminée et qualifiée. Finalement, des mesures d'atténuation ont été proposées pour réduire les impacts négatifs appréhendés et pour maximiser ceux considérés positifs. Globalement, il a été conclu que le projet de restauration des sédiments à l'Île-aux-Chats aura un effet positif permanent sur le milieu.

La structure de recouvrement permet de séparer efficacement les sédiments contaminés de l'habitat aquatique. Les cendres de pyrite ne seront plus sujettes à l'action des vagues et des courants. La restauration projetée est conçue de façon à recréer et, parfois, à améliorer les habitats qui étaient présents avant la restauration. Le projet va permettre de restaurer l'habitat riverain et fournir à la faune semi-aquatique et aux poissons un environnement propice à la création de marais à quenouilles. La régénération d'un environnement riverain diversifié constitué de zones boisées en alternance avec des secteurs d'arbustes et de prairies, représente un résultat réaliste subséquent à la restauration du site. De plus, il est anticipé que l'environnement aquatique sera amélioré et permettra le développement de communautés florales indigènes et fauniques. Les organismes benthiques ne seront plus exposés aux sédiments contaminés, et les habitats pour la reproduction du poisson et le développement des larves s'accroîtront.

Les différentes activités liées à la phase de construction généreront des impacts mineurs dont les effets seront principalement limités à la zone immédiate des travaux. Les mesures d'atténuation proposées permettront néanmoins de rendre la période des travaux la moins dérangeante possible.

La zone des travaux sera isolée du plan d'eau immédiat par deux barrières de turbidité. Les particules remises en suspension seront retenues à l'intérieur du périmètre de ces barrières. Des modifications au bruit ambiant sont attendues mais des mesures seront prises pour réduire l'étendue, la durée et l'intensité de ces perturbations. Les modifications attendues sur les caractéristiques de l'air ambiant seront temporaires, et seront surtout associées au transport de matériaux granulaires qui causeront des émissions de poussières et des fumées de gaz d'échappement le long des routes.

Les activités de construction pourraient générer certains impacts temporaires sur la qualité de vie. Ce projet d'une durée d'un an nécessitera l'utilisation de machinerie lourde, de camions et d'autres équipements lourds. La construction aura cependant un effet positif sur l'économie locale et régionale.

5. SUPERVISION, SUIVI ET MAINTENANCE

5.1 Supervision

L'étude d'impact à l'Île-aux-Chats discute également des dispositions pour la supervision des activités associées à la restauration des sédiments et du programme de suivi suite à l'achèvement de la restauration. Le projet de restauration des sédiments à l'Île-aux-Chats nécessitera une étroite supervision qui inclut : le contrôle de la qualité des matériaux utilisés pour la construction et le contrôle de la qualité des travaux de chantier.

Tous les matériaux utilisés pour le recouvrement in situ des sédiments feront l'objet de spécifications techniques lesquelles seront détaillées sur des plans et des documents associés. De plus, certains aspects du projet vont nécessiter l'émission de certificats d'autorisation et des permis de la part des autorités gouvernementales. Les travaux sur le site ainsi que les activités post-construction seront supervisés par une équipe de professionnels.

5.2 Suivi et entretien

Un programme de suivi et d'entretien environnemental sera mis en place afin de s'assurer du maintien de la qualité de l'environnement pendant les travaux de construction et suite

à l'achèvement des activités de restauration des sédiments. L'étendue du programme de suivi et d'entretien pour le projet de restauration des sédiments de l'Île-aux-Chats sera détaillée et permettra de s'assurer que les contaminants sont maintenus sous le recouvrement. Puisque le confinement in situ isole, mais n'enlève pas les contaminants, un programme efficace de suivi et d'entretien à long terme constituera une composante essentielle de ce projet de restauration. HONEYWELL a l'intention de discuter des détails du programme de suivi et d'entretien une fois que le projet sera officiellement approuvé. Les garanties requises, les engagements de la compagnie et le programme détaillé seront finalisés avec les autorités à cette phase.

Plusieurs programmes de suivi et de maintenance ont été révisés dans le but de développer une proposition conceptuelle pour le projet de restauration des sédiments à l'Île-aux-Chats. Le programme proposé inclura les éléments suivants :

- Programme de suivi (durant la construction) :*
 - qualité de l'eau du fleuve ;*
 - niveaux du bruit ambiant ;*
 - qualité de l'air ambiant.*

- Programme de suivi (après la construction) :*
 - qualité de l'eau du fleuve ;*
 - santé, abondance et diversité des espèces benthiques résidentes ;*
 - santé, abondance et diversité des poissons.*

- *Programme de maintenance (après la construction) :*
 - *relevés bathymétriques ;*
 - *relevés des plaques de tassement ;*
 - *relevés photographiques et par vidéo caméra.*

Ce programme devra certainement être révisé et approuvé par les autorités concernés avant sa mise en œuvre. De plus, si la structure de confinement n'atteint pas les objectifs visés par la restauration, HONEYWELL réalisera les mesures correctives appropriées, au besoin.

6. PARTICIPATION DU PUBLIC

Considérant l'importance du projet de restauration des sédiments à l'Île-aux-Chats, un programme de consultation et d'information publique a été mis en place durant la préparation de l'étude d'impact. Les buts de ce programme étaient : (1) d'informer la communauté, sur une base continue, des différentes phases du projet ; (2) d'obtenir les préoccupations et les problèmes perçus ; et (3) d'identifier des mesures d'atténuation nécessaires à l'acceptation du projet.

Ce programme a été conçu pour atteindre les objectifs suivants :

- . établir un dialogue continu avec la communauté ;*
- . répondre aux préoccupations de la communauté au début du processus ;*
- . utiliser les informations obtenues de la communauté pour améliorer, lorsque possible, certains aspects du projet.*

Deux rencontres ont été tenues à Valleyfield en février 1997 afin d'informer le public et les élus de la progression de l'étude d'impact, d'identifier les préoccupations du public, et de discuter des mesures d'atténuation acceptables.

Le grand public a assisté à la première rencontre, tandis que la deuxième rencontre, conçue pour les autorités locales, avait des objectifs similaires, incluant l'identification d'autres projets pour la région prévus dans un proche avenir. Ces deux rencontres ont

permis de présenter la solution de restauration proposée (le recouvrement in situ) et de répondre aux diverses questions et préoccupations posées. L'emphase a été mise sur le fait que le recouvrement in situ dans le Secteur A va permettre : d'isoler complètement les cendres de pyrite ; d'éliminer tout risque potentiel de migration en aval des sédiments contaminés; et d'assurer le retour du secteur à un milieu aquatique revégété et en santé.

Des rencontres additionnelles avec le public et les élus ont eu lieu suite à la remise de l'étude d'impact en avril 1999.

Tout au long du projet, HONEYWELL a mis à la disposition du public des bulletins, des feuillets d'information et divers documents qui présentaient et discutaient les éléments associés au projet de restauration des sédiments de l'Île-aux-Chats. Plusieurs de ces documents ont été produits expressément dans le but d'informer la communauté sur l'avancement du projet et pour répondre à des demandes spécifiques faites par le public.

HONEYWELL voudrait mettre sur pied un comité de suivi pour le projet de restauration des sédiments afin de garder la communauté informée au sujet de l'avancement du projet de construction. Ce comité sera composé de membres de la communauté locale, de groupes environnementaux locaux, de représentants locaux du MENV, et du promoteur. Le comité permettra une communication continue entre les citoyens et le personnel affecté au projet (promoteur, consultant, entrepreneur, etc.), permettant ainsi que toutes les préoccupations de la communauté soient considérées. Sa principale tâche sera d'assurer que les mesures

de mitigation sont appliquées et efficaces. Si des problèmes inattendus surviennent, le comité informera le promoteur et participera à l'identification d'une solution acceptable.

7. CONCLUSION

L'étude d'impact à l'Île-aux-Chats est un document exhaustif qui a établi et évalué les risques à la santé humaine et les risques écologiques qui peuvent potentiellement se produire suite à une exposition aux sédiments contaminés adjacents à certains secteurs de l'Île-aux-Chats. Une évaluation détaillée des risques à la santé humaine a été menée au site et deux mises à jour de cette étude ont été réalisées. Ces évaluations ont permis d'estimer les risques pour les travailleurs du site, les résidents et les usagers récréatifs non autorisés. Les résultats de chacune de ces évaluations étaient que les risques pour la santé humaine sont bien en deçà des niveaux considérés comme problématiques.

La détermination des risques écologiques a constitué le principal élément de l'étude d'impact. Les résultats de l'évaluation du risque écologique ont permis d'établir la raison d'être du projet et ont servi de données de base quant à la décision de choisir le recouvrement in situ comme alternative de restauration préférée. Un des éléments les plus significatifs trouvés dans l'étude d'impact à l'Île-aux-Chats est que, bien que les sédiments contiennent des métaux lourds, ces contaminants ne sont pas trouvés en concentrations significatives dans l'eau du fleuve et les poissons. Ainsi, ces métaux ne sont pas biodisponibles pour la flore et la faune aquatique autour de l'Île-aux-Chats. Bien qu'HONEYWELL croit que les sédiments doivent être restaurés (recouvrement in situ dans le Secteur A), son but principal est d'éliminer les impacts visuels et esthétiques (mise en suspension de cendres de pyrite rouge) et de fournir un habitat favorable aux poissons. La

mise en place du recouvrement dans le Secteur A, lequel contient la plus forte concentration de cendres de pyrite, permettra d'atteindre ces objectifs.