DFO - Library / MPO - Bibliothèque
14037363

Saint-Laurent
Vision 2000

BILAN RÉGIONAL
RIVE NORD DE L'ESTUAIRE MOYEN
DU SAINT-LAURENT

Zones d'intervention prioritaire

TD
427
.Q4
G332
Ex.2

Canada

Québec

226482

BILAN RÉGIONAL
RIVE NORD DE L'ESTUAIRE MOYEN DU SAINT-LAURENT



Bilan régional
Rive nord de l'estuaire moyen du Saint-Laurent
Zones d'intervention prioritaire 15 et 16

Marc Gagnon

Édité par Jean Burton
Centre Saint-Laurent
Environnement Canada - région du Québec

Avril 1998

AVIS AU LECTEUR

Les rapports sur les Zones d'intervention prioritaire (ZIP) sont produits dans le cadre du Plan d'action Saint-Laurent Vision 2000 par le Centre Saint-Laurent, d'Environnement Canada, conjointement avec Pêches et Océans Canada, Santé Canada, le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec et ses partenaires, ainsi que le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec.

On devra citer la publication comme suit:
Gagnon, M. (1998). *Bilan régional - Rive nord de l'estuaire moyen du Saint-Laurent. Zones d'intervention prioritaire 15 et 16.* Environnement Canada - région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent. xx +74 pages.

Publié avec l'autorisation du ministre de l'Environnement
© Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada 1998
N° de catalogue : En40-216/46-1998F
ISBN : 0-662-82950-6

Équipe de réalisation

Centre Saint-Laurent

Conception et rédaction	Marc Gagnon, Biorex inc.
Édition et coordination	Jean Burton, CSL
Équipe de rédaction ZIP	Pierre Bergeron, Biorex inc. Jean-François Bibeault, CSL Marc Gagnon, Biorex inc. Nathalie Gratton, CSL Judith Leblanc, IML Pierre Mousseau, CSL Robert Siron, IML
Analyse cartographique et illustrations	Marcel Houle, CSL
Révision linguistique et mise en page	Monique Simond, CSL
Traduction	Patricia Potvin, CSL
Centre de santé publique de Québec	Josée Chartrand Jean-François Duchesne Denis Gauvin

Collaborateurs

Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec	
Direction des écosystèmes aquatiques	Richard Berthiaume Denis Laliberté Yves Lefebvre Francine Richard Lucie Wilson
Direction régionale du Bas-Saint-Laurent	Guildo Lavoie
Direction régionale de la Côte-Nord	André Lamoureux
Pêches et Océans Canada	
Direction de l'habitat du poisson	Serge Villeneuve
Institut Maurice-Lamontagne	Dominique Gascon Jean Puize Jean-Claude Therriault Gordon Walsh
Patrimoine Canadien	
Parcs Canada, région du Québec	Suzan Dionne
Environnement Canada	
Direction de la protection de l'environnement	Élie Fédida Alain Latreille
Service canadien de la faune	Léo-Guy de Repentigny
Santé Canada	Richard Carrier

Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec	Claire Laliberté (personne-ressource)
Direction de la santé publique Bas-Saint-Laurent	Michel Laferrière
Équipe bilan de la biodiversité (SLV 2000)	Luce Chamard

Remerciements

Nous désirons souligner l'étroite collaboration qui s'est établie entres les partenaires du Plan d'action Saint-Laurent Vision 2000 au niveau du comité d'harmonisation Implication communautaire, avec la participation de Jean-Yves Roy, Patricia Houle, Maryse Vaillancourt, Richard Carrier, Jean Burton, Nicole Lavigne, Claire Laliberté, Francine Richard, Daniel Robitaille, Albin Tremblay et Gordon Walsh.

Nous tenons également à remercier toutes les personnes des directions sectorielles et régionales des différents ministères impliqués qui ont participé à la révision du document.

Préface

Dans la foulée du Plan d'action Saint-Laurent, les gouvernements du Canada et du Québec convenaient, en avril 1994, d'un plan d'intervention se poursuivant jusqu'en 1998.

Saint-Laurent Vision 2000 a pour mission de conserver et protéger le fleuve Saint-Laurent, incluant la partie maritime et la rivière Saguenay afin d'en redonner l'usage à la population dans une perspective de développement durable.

Inscrit dans le volet Implication communautaire, le programme Zones d'intervention prioritaire, mieux connu sous l'acronyme ZIP, est un élément important de Saint-Laurent Vision 2000.

Il invite les communautés riveraines à participer pleinement à l'atteinte des objectifs visant à restaurer le Saint-Laurent et le Saguenay.

Il permet notamment aux divers partenaires du milieu, aux organismes non gouvernementaux et aux comités de citoyens de travailler ensemble à identifier des priorités communes de conservation et de réhabilitation du Saint-Laurent.

Nous avons le plaisir de vous présenter ce bilan. Ce document identifie les usages et les ressources ainsi que les principaux problèmes environnementaux propres à ce territoire. Il a été préparé à partir de l'ensemble des données disponibles dans les différents ministères fédéraux et provinciaux impliqués dans Saint-Laurent Vision 2000.

Nous espérons qu'il favorisera une discussion plus éclairée et basée sur des informations aussi objectives que possible afin de permettre aux différents partenaires impliqués de développer et mettre en oeuvre un plan d'action et de réhabilitation de la zone étudiée.

Jean-Pierre Gauthier
Directeur général régional
Région du Québec
Environnement Canada
Coprésident de Saint-Laurent Vision 2000

George Arsenault
Sous-ministre adjoint à la Ressource faunique
et aux parcs
Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec
Coprésident de Saint-Laurent Vision 2000

Perspective de gestion

Le programme des Zones d'intervention prioritaire (ZIP) relève le défi de la concertation entre les gouvernements fédéral et provincial et de l'implication communautaire des partenaires riverains, en vue de mettre en œuvre des mesures de réhabilitation du Saint-Laurent et du Saguenay. Ce programme comporte trois grandes étapes, soit l'élaboration d'un bilan environnemental sur l'état du fleuve à l'échelle locale, la consultation de partenaires riverains, avec l'identification de priorités d'intervention, et l'élaboration d'un plan d'action et de réhabilitation écologique (PARE).

Un bilan régional est établi à partir d'une synthèse des quatre rapports techniques portant sur les aspects biologiques, physico-chimiques, socio-économiques et sur la santé humaine du secteur étudié. Ces rapports sont préparés par les partenaires fédéraux et provinciaux du Plan d'action Saint-Laurent Vision 2000, dans le cadre du volet Implication communautaire.

La cueillette et l'analyse des données existantes à l'échelle locale constituent une première pour l'ensemble du fleuve Saint-Laurent et de la rivière Saguenay. Les rapports techniques vont plus loin encore, en proposant un bilan des connaissances sur l'état actuel d'un secteur à partir de critères de qualité connus.

Le défi consiste donc à poser un jugement scientifique fondé sur l'information disponible. Les embûches sont nombreuses : les données ont été recueillies à d'autres fins, la couverture spatiale ou temporelle n'est pas idéale, les méthodes d'analyses chimiques ne sont pas uniformes, etc.

L'équipe de travail ZIP demeure convaincue qu'il est possible de poser, sans plus attendre, un regard éclairé et prudent sur chaque secteur. Cette première évaluation constitue un point de départ et un document de base rédigé à l'intention des partenaires riverains de chaque secteur d'étude.

Management Perspective

The Priority Intervention Zones program (known as the ZIP program) is a joint initiative of the federal and provincial governments involving riverside communities in implementation of rehabilitation measures for the St. Lawrence River and the Saguenay River. The program has three phases: production of a local-level assessment report on the St. Lawrence, consultations with riverside partners and identification of intervention priorities, and development of an ecological rehabilitation action plan, or ERAP.

The regional assessment report is a synthesis of four technical reports on the biological, physico-chemical, socio-economic and human health aspects of the study area. These reports are prepared by the federal and provincial partners of the St. Lawrence Vision 2000 action plan, as part of its Community Involvement component.

The process of gathering and analysing data on a local scale is a first for the St. Lawrence and Saguenay. The technical reports go a step further, assessing our knowledge of the current state of a given area based on known quality criteria.

The challenge, then, is to advance a scientific opinion based on the available information. The pitfalls are numerous: the data were collected for other purposes, the geographic and temporal coverage is less than ideal, and the chemical analysis methods are not standardized, to name but a few.

The ZIP work team remains nonetheless convinced that an enlightened and thoughtful overview of each study area can be presented without further delay. This first assessment, written for the riverside partners in each study area, hereby constitues a starting point and base document.

Résumé

Le secteur de la rive nord de l'estuaire moyen comprend les milieux côtiers et aquatiques situés entre Saint-Joachim et Baie-Sainte-Catherine. Les caractéristiques biophysiques de ce secteur sont très différentes de celles qu'on retrouve en amont et en aval du secteur ainsi que le long de la rive sud de l'estuaire moyen. Le secteur est caractérisé par des côtes rocheuses abruptes, des estrans étroits, une superficie limitée de milieux humides et un petit nombre d'îles et d'îlots. Les conditions physico-chimiques changent rapidement en progressant de l'amont vers l'aval avec une augmentation de la salinité et de stratification des masses d'eau et une diminution de la température et de la turbidité de l'eau.

La flore et la faune aquatiques dans la partie amont sont dominées par des espèces d'eau douce qui tolèrent les faibles salinités et la turbidité élevée alors que dans la partie aval, elles sont dominées par des espèces marines qui tolèrent les variations de salinité. Dans la portion centrale du secteur, la faune et la flore sont peu diversifiées et sont dominées par quelques espèces typiquement estuariennes ou par des espèces marines côtières bien adaptées aux variations importantes de salinité.

En raison du nombre limité de petites îles et d'îlots, les colonies d'oiseaux et les échoueries de phoques sont rares. La superficie restreinte de milieux humides, de battures et de surfaces libres de glace en hiver fait que le secteur est peu fréquenté par les oiseaux migrateurs. L'utilisation du milieu par les oiseaux se concentre principalement aux deux extrémités du secteur, soit sur les battures du cap Tourmente (principale halte migratoire automnale de l'unique population mondiale d'Oie des neiges) et sur la batture aux Alouettes (importante aire d'élevage de l'Eider à duvet et d'hivernage des canards plongeurs et des canards de mer). Le Béluga utilise intensivement la partie aval du secteur du printemps à l'automne présumément en raison de l'abondance de ses principales proies (capelan, hareng, éperlan et anguille).

Le secteur d'étude constitue une très importante voie de transport maritime national et international qui requiert d'importants dragages d'entretien annuels dans sa partie amont. Les

activités portuaires, la pêche commerciale et la chasse à la sauvagine sont relativement peu importantes. Par contre, le tourisme et la villégiature constituent l'un des principaux moteurs économiques du secteur depuis de nombreuses années. Les activités récréo-touristiques sont en grande partie basées sur les paysages exceptionnels de la côte et sur l'observation des oiseaux aquatiques et des mammifères marins.

La plupart des habitats fauniques sensibles du secteur jouissent d'une protection légale. Les principaux marais intertidaux (à l'exception de celui de Baie-Saint-Paul), les colonies d'oiseaux et les échoueries de phoques sont protégés. De plus, le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent englobe près du tiers de la superficie totale du secteur.

On assiste depuis les années 1970 à une baisse importante des apports de contaminants en provenance des sources éloignées et locales de pollution. Les principaux efforts de dépollution des municipalités et industries riveraines ont été réalisés au cours des quatre dernières années. Aucune industrie lourde du secteur ne déverse des effluents toxiques dans le milieu aquatique et à la fin de 1998, les eaux usées de 70 p. 100 de la population riveraine seront traitées dans des stations d'épuration.

Les données très fragmentaires disponibles suggèrent que l'eau, les sédiments, les végétaux, les invertébrés aquatiques et les poissons marins du secteur sont peu contaminés par les substances toxiques (métaux lourds, pesticides organochlorés, BPC, HAP, dioxines et furannes) et ne présentent pas de risques significatifs pour la santé humaine. Par contre, la contamination microbiologique des quelques secteurs coquilliers du secteur est élevée et limite leur exploitation. De plus, certains métaux lourds et des substances organochlorées atteignent des concentrations élevées chez le Poulamon atlantique, le Doré noir, les Anguilles d'Amérique migratrices en provenance du lac Ontario, les oiseaux aquatiques piscivores et les mammifères marins qui résident à l'année dans l'estuaire. Cette contamination montre cependant une tendance générale à la baisse. Les rives du secteur d'étude sont peu perturbées par le remblayage et l'assèchement des marais.

Abstract

The north shore of the St. Lawrence Upper Estuary encompasses the coastal and aquatic environments between Saint-Joachim and Baie-Sainte-Catherine. The study area is biophysically very different from areas upstream and downstream and from the south shore of the Upper Estuary, being characterized by abrupt rocky coasts, narrow beaches, limited wetland areas, and few islands or islets. The physico-chemical conditions of the study area change rapidly as one moves downstream, with the salinity level and stratification of the water masses increasing and water temperature and turbidity dropping.

Aquatic plant and animal life in the upstream portion of the study area are dominated by freshwater species which tolerate the water's low salinity level and high turbidity. In the downstream portion, marine species which tolerate variations in the salinity level of the water are predominant. In the mid-section, flora and fauna are not very diversified and are dominated by a few typically estuarine species or by coastal marine species which have adapted well to the wide variations in salinity.

There are few islands in the area, so bird colonies and seal haulouts are rare. The small surface area of wetlands, flats or ice-free zones in winter also limit the number of migratory birds stopping over. Birds congregate mainly at either extremity of the area, on the Cap Tourmente flats (main staging grounds for migrating Greater snow geese in fall) or on the Alouette flats (important nursery grounds for the Common eider and for overwintering diving ducks and sea ducks). Beluga whales frequent the downstream portion of the area intensively from spring to fall, presumably for its abundance of capelin, herring, smelt and eel, the Beluga's main prey.

The study area constitutes a very important national and international shipping lane that requires heavy maintenance dredging every year in its upstream section. Port activities, commercial fishing and waterfowl hunting are relatively unimportant compared to tourism and cottaging, for many years the economic engines of the study area. Recreation and tourism

activities are largely centred around the exceptional coastal scenery and on aquatic-bird-watching and marine-mammal-watching activities.

Most of the sensitive wildlife habitats of the area are protected by law. This is also the case for the main intertidal marshes (with the exception of the marsh at Baie-Saint-Paul), bird colonies and seal haulouts. Moreover, the Saguenay–St. Lawrence Marine Park encompasses close to one-third of the entire surface area of the study area.

Since the 1970s, contaminants entering the area from distant and local pollution sources have declined considerably. Municipal and industrial cleanup efforts have taken place primarily in the last four years. Today, no heavy industry in the area discharges toxic effluent into the aquatic environment and by late 1998, the wastewater of 70 percent of riverside residents will be diverted to wastewater treatment plants before being discharged.

Available data, though fragmentary, suggest that contamination by toxic substances (heavy metals, organochlorine pesticides, PCBs, PAHs, dioxins and furans) is low in water, sediment, plants, aquatic invertebrates and marine fishes in the study area, posing no significant risk to human health. The microbiological contamination of a few shellfish areas is high, however, and limits the shellfish harvest. Furthermore, some heavy metals and organochlorine substances attain elevated concentrations in Atlantic tomcod, Sauger, migratory eels coming from Lake Ontario, fish-eating aquatic birds, and marine mammals living year-round in the estuary. General trends indicate that this contamination is dropping, however. Fill work and marsh drainage cause minimal disturbance to the shores of the study area.

Table des matières

Équipe de réalisation iii

Collaborateurs iv

Remerciements vi

Préface vii

Perspective de gestion ix

Management perspective x

Résumé xi

Abstract xiii

Liste des figures xviii

Liste des tableaux xix

CHAPITRE 1 **LE SAINT-LAURENT, D'HIER À AUJOURD'HUI** 1

CHAPITRE 2 **LE PROGRAMME DES ZONES D'INTERVENTION PRIORITAIRE** 3

CHAPITRE 3. **CARACTÉRISATION DU SECTEUR** 6

3.1 Milieu physique 6

3.2 Habitats et communautés aquatiques 11

3.3 Ressources halieutiques 15

3.4 Oiseaux 16

3.4.1 Nidification 17

3.4.2 Migration printanière 17

3.4.3 Estivage 18

3.4.4 Migration automnale 18

3.4.5 Hivernage 18

3.5 Mammifères marins 21

3.6 Espèces en situation précaire 24

	3.7	Occupation du territoire	25
	3.7.1	Affectation du territoire	25
	3.7.2	Territoires protégés	25
	3.8	Usages valorisés	29
	3.8.1	Production hydroélectrique et approvisionnement en eau	29
	3.8.2	Navigation commerciale et activités portuaires	29
	3.8.3	Exploitation des ressources biologiques	30
	3.8.4	Activités récréo-touristiques non consommatrices	31
CHAPITRE 4	**LES ACTIVITÉS HUMAINES ET LEURS PRINCIPAUX EFFETS SUR LE MILIEU**		34
	4.1	Modifications physiques du milieu	34
	4.2	Pollution	36
	4.2.1	Principales sources de contamination	36
	4.2.1.1	Sources éloignées	36
	4.2.1.2	Sources locales	37
	4.2.2	Effets des contaminants sur les ressources et les usages	41
	4.2.2.1	Contamination de l'eau	41
	4.2.2.2	Contamination des sédiments	42
	4.2.2.3	Contamination de la chaîne alimentaire marine	43
	4.3	Espèces introduites ou en expansion	47
	4.4	Dérangement des oiseaux et mammifères marins	48
	4.5	Surexploitation des ressources halieutiques	48
CHAPITRE 5	**LES RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE**		50
	5.1	Consommation de poissons	50
	5.1.1	Contamination chimique	50
	5.1.2	Contamination microbiologique et parasitaire	50
	5.2	Consommation de mollusques	51
	5.2.1	Contamination chimique	51
	5.2.2	Contamination bactériologique	52
	5.2.3	Contamination par les algues toxiques	52
	5.3	Consommation d'algues marines	53
	5.4	Consommation de sauvagine	53

	5.5	Pratique d'activités récréatives et commerciales	54
	5.5.1	Risques liés à la qualité de l'eau	54
	5.5.2	Risques liés aux dangers physiques du milieu	54
	5.6	Accidents environnementaux	55
	5.6.1	Accidents naturels	55
	5.6.2	Accidents technologiques	56
CHAPITRE 6	**VERS UNE MISE EN VALEUR DURABLE DE L'ESTUAIRE MOYEN**		57
	6.1	Réduction de la pollution	57
	6.2	Protection et réhabilitation des habitats et ressources perturbés	61
	6.3	Accessibilité des milieux marins, littoraux et insulaires	62
	6.4	Harmonisation du développement récréo-touristique et de la protection de l'environnement	62
Références			63
Annexes	1	Espèces prioritaires du plan d'action Saint-Laurent Vision 2000 (SLV 2000) présentes dans le secteur Estuaire moyen	69
	2	Critères de qualité du milieu	71
	3	Glossaire	72

Liste des figures

1	Secteurs d'étude du Programme des zones d'intervention prioritaire (ZIP)	4
2	Le secteur de la rive nord de l'estuaire moyen	7
3	Répartition des masses d'eau et distribution verticale de la salinité dans l'estuaire du Saint-Laurent en été	8
4	Zonation de l'estuaire moyen en fonction de la bathymétrie et du gradient amont-aval des conditions physico-chimiques	10
5	Profil-type des marais saumâtres et de marais salés de l'estuaire moyen	14
6	Répartition des colonies d'oiseaux dans le secteur de la rive nord de l'estuaire moyen	20
7	Principaux secteurs de rassemblement de la sauvagine en migration dans l'estuaire moyen	19
8	Principales aires de fréquentation intensive par le Béluga et principales échoueries de phoques de l'estuaire moyen	22
9	Affectations du territoire dans les municipalités riveraines de la rive nord de l'estuaire moyen	26
10	Aires protégées dans le secteur de la rive nord de l'estuaire moyen	27
11	Infrastructures récréo-touristiques dans le secteur d'étude	32
12	Modifications physiques des habitats répertoriées dans le secteur de la rive nord de l'estuaire moyen entre 1945 et 1984	35
13	Principales sources locales de pollution dans l'estuaire moyen	38
14	Bioamplification des BPC dans la chaîne alimentaire de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent	45

Liste des tableaux

1 Les principaux enjeux de la mise en valeur durable dans le secteur de la rive nord de l'estuaire moyen 59

CHAPITRE 1 Le Saint-Laurent, d'hier à aujourd'hui

Pour la grande majorité des Québécois, le seul nom du Saint-Laurent évoque un sentiment profond d'appartenance aux terres que ces eaux, venues en grande partie des Grands Lacs, traversent avant d'atteindre la mer. Les images qui viennent alors à l'esprit sont celles des eaux puissantes, des plaines fertiles qui les bordent, des rives ombragées et de la faune abondante.

Le pays est d'abord né sur les bords du Saint-Laurent, comme en témoigne encore aujourd'hui le découpage des terres, vestige du système seigneurial. Le Saint-Laurent fournissait un approvisionnement sûr en poissons aux colons dont les récoltes étaient encore incertaines et une voie de communication de premier ordre entre les premières agglomérations à se former le long des rives.

Avec le temps, les forêts ont cédé la place aux paysages agricoles, puis les villes se sont développées. Jusque-là, la faible densité de population et la taille même du fleuve avaient fait en sorte que les usages du milieu aquatique n'avaient pratiquement pas affecté ses ressources, mais les choses allaient bientôt changer. Les premières atteintes importantes semblent avoir été engendrées par l'exploitation forestière et le début de l'industrialisation, au 19^{e} siècle; elles comprennent, entre autres, le flottage du bois et l'apparition de barrages et d'usines de sciage le long des tributaires.

Le rythme des altérations devait s'accélérer au 20^{e} siècle avec la construction de barrages importants sur le fleuve même et sur ses principaux affluents. Des industries de plus en plus nombreuses s'installèrent aux abords de villes, de préférence sur des emplacements en bordure du Saint-Laurent. La proximité du cours d'eau était en effet avantageuse à plusieurs égards. Elle réduisait les coûts de transport des matières premières et permettait d'évacuer facilement les effluents*[1] et les déchets.

Peu à peu, le Saint-Laurent a dépéri sous la multitude des atteintes. Quelques observateurs avertis ont noté des baisses d'abondance de quelques populations animales et ont

[1] Les mots suivis d'une astérisque figurent dans le glossaire.

suggéré qu'elles étaient le résultat des perturbations d'habitat*. Cependant, leurs cris d'alarme ont suscité peu d'intérêt dans l'ensemble de la population.

Le réveil de l'opinion publique est survenu assez brutalement au début des années 1970 lorsqu'on a réalisé que la contamination du poisson par le mercure n'était pas qu'un sujet abstrait de recherche mais un risque bien réel auquel étaient exposés certaines populations autochtones et de nombreux pêcheurs sportifs. À mesure que s'allongeait la liste des substances toxiques dont on rapportait la présence dans le milieu aquatique, le grand public en vint à mettre la qualité de l'environnement en tête de liste de ses préoccupations. Le niveau très élevé de contamination des Bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent par les substances toxiques, constaté au début des années 1980, a démontré que le problème n'était pas limité au tronçon fluvial et qu'il se répercutait aussi dans les écosystèmes* éloignés des grands centres industriels.

De façon quasi unanime, on admet maintenant que le confort de la civilisation industrielle a un revers : l'exploitation effrénée des ressources et la quantité croissante de contaminants menacent à plus ou moins long terme toutes les formes de vie, y compris l'homme.

La majorité des pays industrialisés ont convenu de réorienter leurs activités économiques vers le développement durable. Le profit ne peut plus être la seule loi qui gouverne l'ensemble des activités humaines. Compte tenu de la fragilité de notre environnement et des limites de notre planète, une activité économique durable doit assurer un usage polyvalent des ressources; elle doit aussi tenir compte de la qualité de vie du genre humain et favoriser le maintien de la diversité biologique.

CHAPITRE 2 Le programme des Zones d'intervention prioritaire

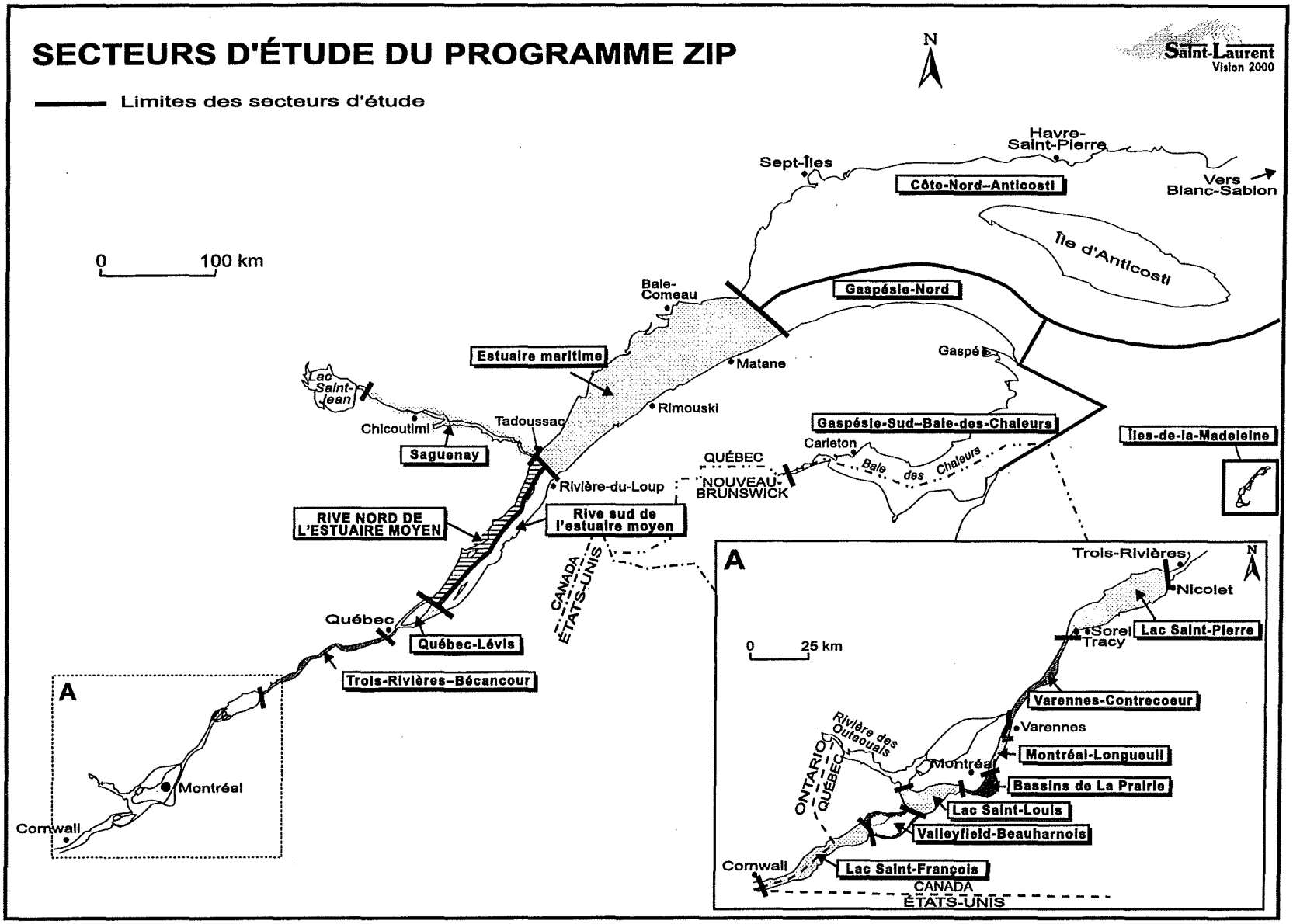
À partir des années 1960, l'éveil de l'opinion publique sur l'état de dégradation des Grands Lacs, du Saint-Laurent et de la rivière Saguenay ainsi que sur l'urgence de la situation ont amené les gouvernements à entreprendre des actions concrètes et concertées. Ceci a ouvert la voie à l'*Accord canado-américain pour la dépollution des Grands Lacs*, signé en 1972. Un amendement y a été apporté en 1987 pour inscrire un programme de restauration des usages à des échelles locales (Plans d'actions correctrices). Par ailleurs, une entente visant le contrôle des rejets toxiques dans le bassin des Grands Lacs de même que la *Charte des Grands Lacs* ont été signées en 1988 par les huit états américains concernés, l'Ontario et le Québec. Préoccupé par la piètre qualité des eaux du fleuve Saint-Laurent et de ses affluents, le gouvernement du Québec lançait en 1978 le *Programme d'assainissement des eaux.*

En 1989, le gouvernement fédéral et celui du Québec convenaient d'orchestrer leurs interventions dans le cadre du *Plan d'action Saint-Laurent* (PASL), renouvelé en 1994 sous le nom de *Plan d'action Saint-Laurent Vision 2000* (SLV 2000). Parmi les objectifs de ce plan, on retrouve celui de dresser un bilan environnemental au moyen duquel on cherche désormais à favoriser, à l'échelle locale, la concertation des intervenants pour la restauration du Saint-Laurent, sa protection et l'harmonisation de ses usages (figure 1). Pour préparer des consultations publiques, les partenaires de SLV 2000 réalisent une synthèse et une analyse des connaissances sur l'état actuel du milieu dans chaque secteur d'étude.

Le présent document d'intégration résume les points saillants des rapports techniques[1] et dresse le bilan des connaissances sur l'état des ressources, des usages actuels ou potentiels du secteur de la rive nord de l'estuaire moyen du Saint-Laurent.

---

[1] Les rapports techniques traitent de la physico-chimie de l'eau et des sédiments (Gagnon *et al.*, 1998), des communautés biologiques (Mousseau *et al.*, 1998), des aspects socio-économiques pertinents (Gratton et Bibeault, 1998), et de la santé humaine (Duschesne *et al.*, 1998).



Source : Programme Zones d'intervention prioritaire – SLV 2000.

Figure 1 Secteurs d'étude du Programme des zones d'intervention prioritaire (ZIP)

Cet effort de synthèse et d'analyse des connaissances existantes a pour but de fournir aux divers intervenants riverains les données scientifiques sous une forme accessible et objective afin qu'ils puissent définir leurs priorités d'intervention. Des plans d'action pourront alors être élaborés et mis en œuvre à l'échelle locale et régionale, chaque partenaire riverain intervenant à l'intérieur de ses champs de responsabilité, mais de manière concertée.

CHAPITRE 3 Caractérisation du secteur

Le secteur d'étude comprend la partie de l'estuaire moyen qui longe la rive nord du Saint-Laurent entre Saint-Joachim et Baie-Sainte-Catherine (figure 2). Les limites ouest et est du secteur correspondent aux limites amont et aval de l'estuaire moyen alors que la limite au centre du Saint-Laurent correspond à la frontière entre les MRC de la rive nord et celles de la rive sud.

3.1 Milieu physique

L'estuaire moyen constitue le tronçon du Saint-Laurent où les eaux douces du fleuve se mélangent avec les eaux salées du golfe. Ce tronçon a une longueur de 150 km, une largeur moyenne de 22 km et une superficie de 3470 km^2. Il est caractérisé par une topographie sous-marine complexe, des marées de grande amplitude et une forte variabilité spatiale des conditions physico-chimiques.

La majeure partie de la rive nord de l'estuaire moyen est découpée dans les roches cristallines du bouclier canadien. Le plus souvent, les massifs montagneux plongent directement dans le chenal du Nord et les estrans*, lorsqu'ils existent, sont étroits. Les battures les plus étendues sont situées près des limites amont et aval du secteur d'étude, soit à Saint-Joachim (battures du cap Tourmente) et à Baie-Sainte-Catherine (battures aux Alouettes). À l'exception de l'île aux Coudres, on ne compte qu'une poignée d'îlots et de récifs le long de la côte.

Le chenal du Nord est plus large et plus profond que sa contrepartie de la rive sud. Ce chenal est constitué d'une série de bassins dont la profondeur augmente de l'amont vers l'aval. Le dernier de ces bassins est séparé de l'estuaire maritime (chenal Laurentien) par un seuil situé à moins de 50 m de la surface de l'eau au niveau de l'île Rouge (figure 3).

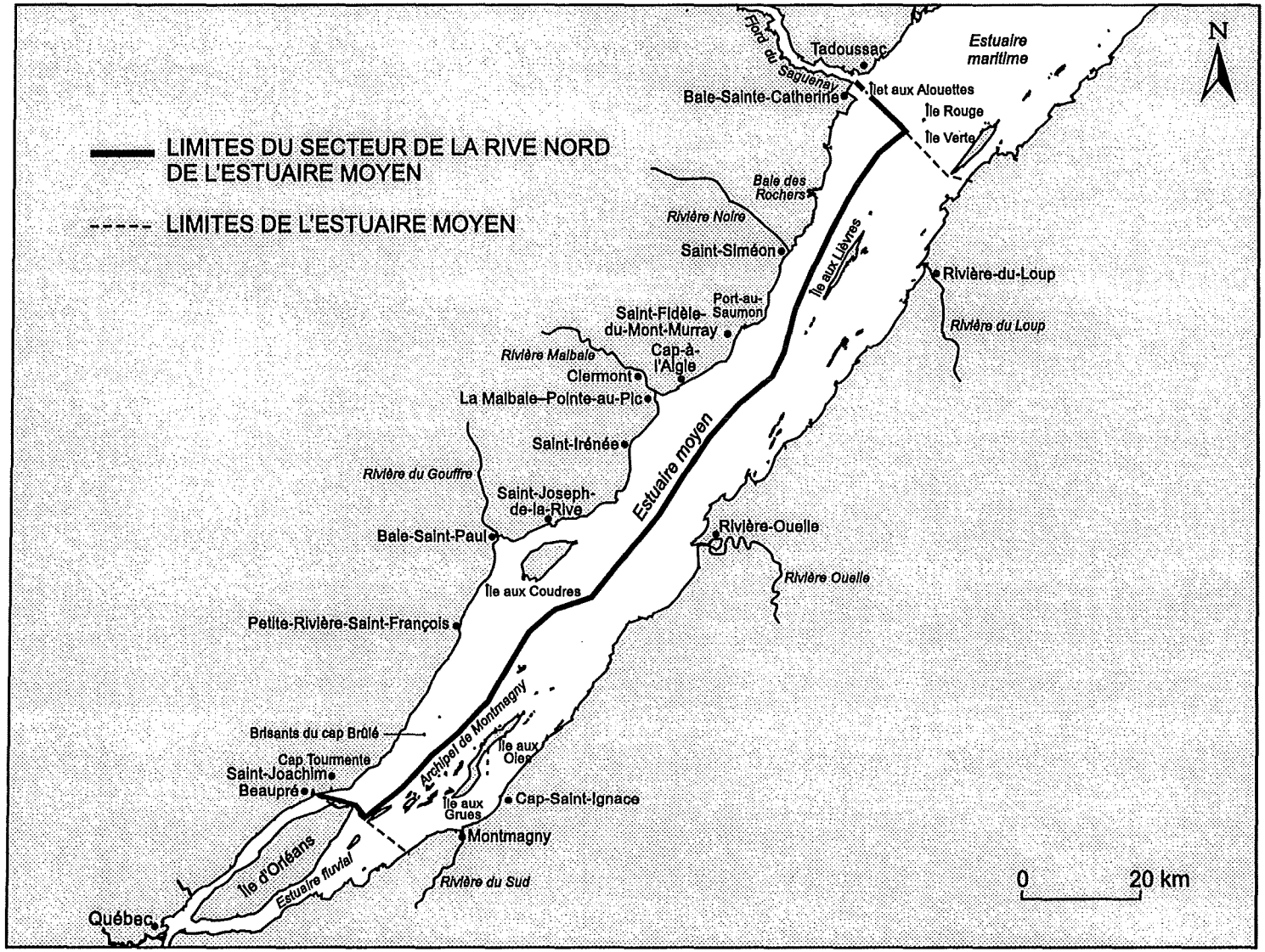
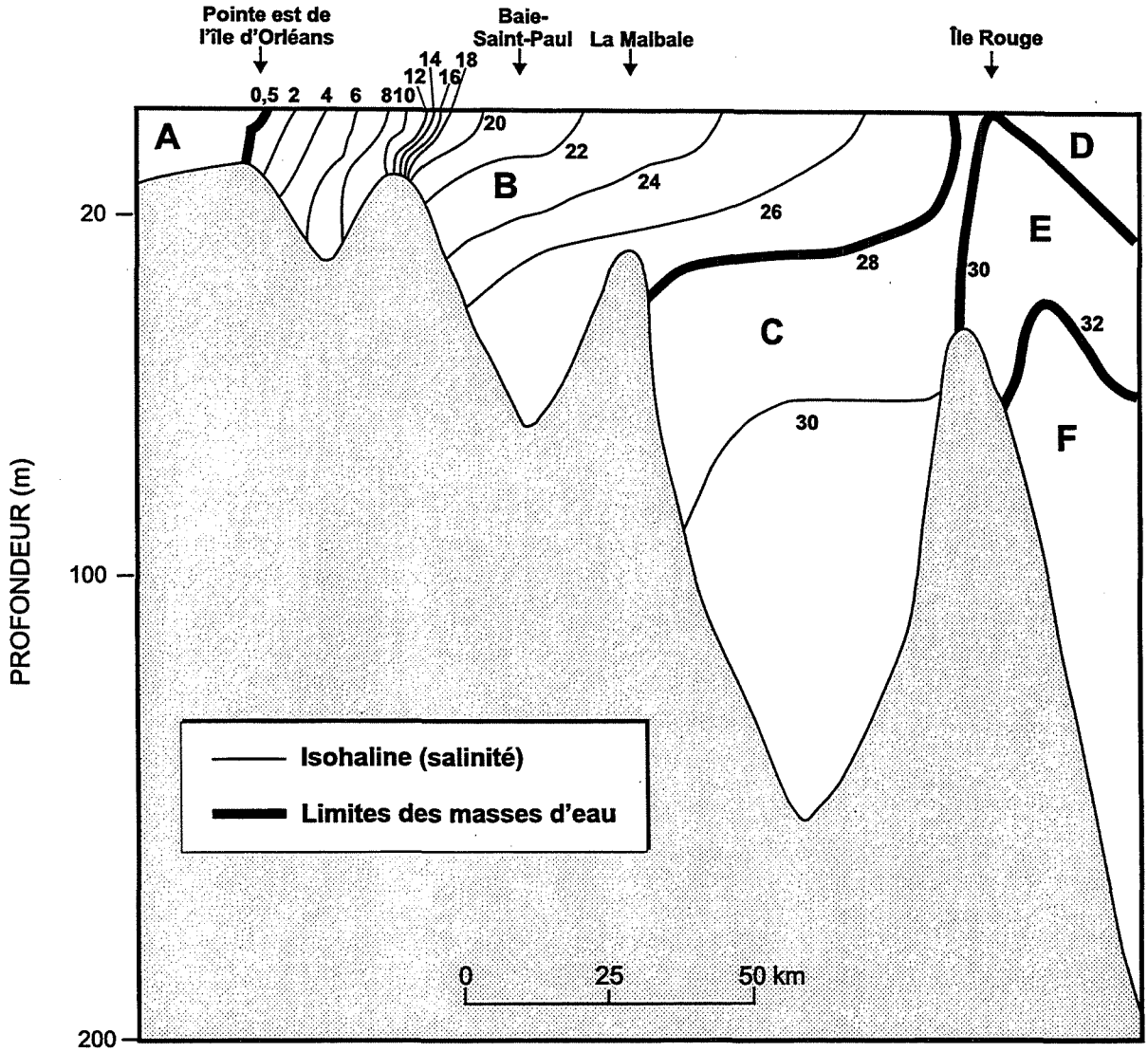


Figure 2 Le secteur de la rive nord de l'estuaire moyen



SECTEUR	MASSES D'EAU	TEMPÉRATURE (°C)	SALINITÉ (‰)
Estuaire fluvial	**A** Eaux douces	> 20	< 0,3
Estuaire moyen	**B** Eaux saumâtres	5 à 20	0,3 à 28
	C Eaux marines	2 à 5	28 à 31
Estuaire maritime	**D** Couche superficielle	2 à 10	27 à 32
	E Couche intermédiaire glaciale	-1 à 2	32-33
	F Couche profonde	2 à 6	33 à 35

Source : Adapté de Greisman et Ingram, 1977.

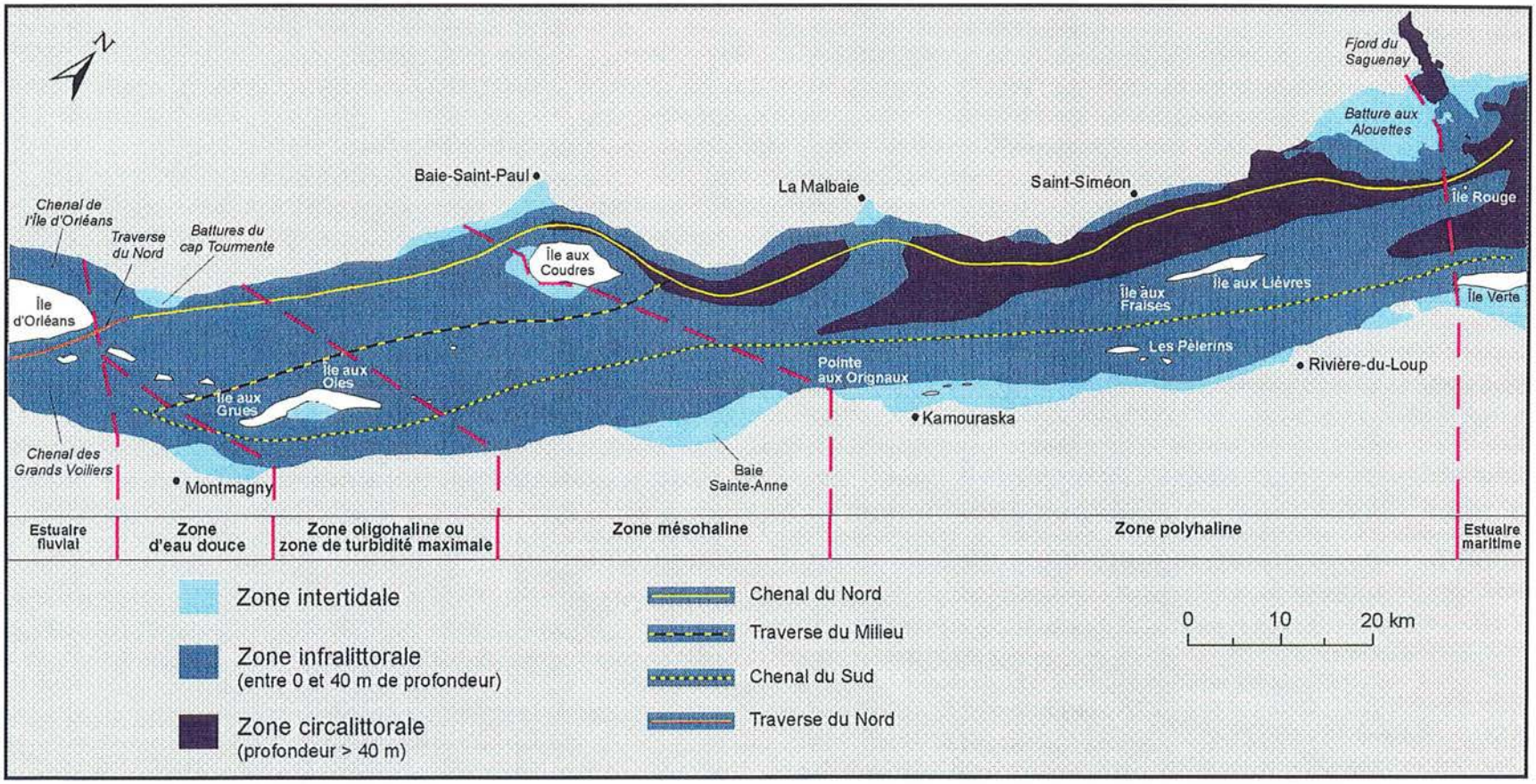
Figure 3 **Répartition des masses d'eau et distribution verticale de la salinité dans l'estuaire du Saint-Laurent en été (coupe longitudinale dans le chenal du Nord)**

Le débit annuel moyen du Saint-Laurent à Québec est d'environ 11 000 m^3 par seconde. La crue du Saint-Laurent a lieu en avril et l'étiage*, en janvier ou février. Près de 90 p. 100 de ce débit entre dans l'estuaire par le chenal des Grands-Voiliers alors que le reste emprunte le chenal de l'île d'Orléans (figure 4). Les rivières qui débouchent directement dans l'estuaire moyen (dont les principales sont les rivières du Gouffre, Malbaie, du Sud, Ouelle et du Loup) n'augmentent pas significativement ce débit d'eau douce.

Les marées dans le secteur d'étude sont du type semi-diurne (deux élévations du niveau de l'eau par jour) et leur amplitude varie selon un cycle bihebdomadaire (vives-eaux–mortes-eaux). Le marnage* moyen diminue de l'amont vers l'aval, passant de 4,6 m à la pointe est de l'île d'Orléans à 3,0 m à Pointe-au-Père (estuaire maritime).

Sous l'effet des marées intenses, les eaux douces du fleuve se mélangent progressivement avec les eaux salées et elles entraînent ces dernières avec elles vers l'aval. Au niveau de l'île Rouge, les eaux mélangées qui sortent de l'estuaire moyen en surface sont cinq fois plus volumineuses que les eaux douces qui entrent à la tête de l'estuaire. La sortie d'eau salée en surface est compensée par l'entrée d'eau salée de l'estuaire maritime en profondeur.

La limite de pénétration des eaux salées dans l'estuaire se déplace en fonction de l'importance du débit du fleuve et de l'amplitude des marées. En été, cette limite est située à proximité de la pointe est de l'île d'Orléans où elle se déplace avec le va-et-vient des marées sur une distance d'une vingtaine de kilomètres. Les eaux qui baignent la région de Saint-Joachim, l'archipel de Montmagny et la région de Cap-Saint-Ignace sont caractérisées par une très grande turbidité* attribuable à la rétention pendant l'été des matières en suspension* (MES) transportées par le fleuve. On appelle cette zone la zone de turbidité maximale (figure 4).



Source : Adapté de CSL et Université Laval, 1991.

Figure 4 Zonation de l'estuaire moyen en fonction de la bathymétrie et du gradient amont-aval des conditions physico-chimiques

Entre la limite de pénétration des eaux salées et la pointe ouest de l'île aux Coudres, les marées intenses ont pour effet de mélanger les eaux douces et salées jusqu'au fond. Il en résulte un gradient amont-aval très prononcé des conditions physico-chimiques et une homogénéité verticale de la colonne d'eau. En aval de l'île aux Coudres, la profondeur augmente et le mélange est moins intensif. Il en résulte que le gradient amont-aval est moins prononcé et la salinité de l'eau augmente avec la profondeur (figure 3).

Bien qu'une partie importante des MES soit retenue temporairement dans la partie amont de l'estuaire en été et sédimente sur les estrans de la zone de turbidité maximale, ces MES sont expulsées de l'estuaire moyen au cours de l'automne et de l'hiver. Il n'y a donc pas de zone importante de sédimentation permanente dans le secteur d'étude. Les fonds de l'estuaire moyen sont en grande partie recouverts de sable, de gravier et d'argile glacio-marine érodés par les intenses courants de marée alors que les estrans et les bassins profonds sont soumis à des cycles tidaux et saisonniers de déposition-érosion des sédiments* fins.

L'englacement de l'estuaire moyen débute en décembre et progresse de l'amont vers l'aval. En hiver, la rive nord est moins englacée que la rive sud. Le dégel se produit à partir de la fin du mois de mars, surtout lors des grandes marées, et progresse de l'aval vers l'amont.

3.2 Habitats et communautés* aquatiques

La distribution de la flore et de la faune dans le secteur d'étude dépend de trois facteurs importants : *a)* la position le long du gradient amont-aval des conditions physico-chimiques, *b)* la profondeur ou l'élévation sur la rive par rapport au niveau des marées et *c)* la nature du substrat.

Le secteur d'étude de la rive nord de l'estuaire moyen peut être subdivisé en trois zones biogéographiques distinctes : *1)* la zone oligohaline, *2)* la zone mésohaline et *3)* la zone polyhaline (figure 4).

La **zone oligohaline** correspond à la zone de turbidité maximale où la salinité varie de 0,1 à 5. La flore et la faune littorales de cette zone sont dominées par des espèces d'eau douce qui tolèrent les faibles salinités et la turbidité élevée. Les communautés biologiques y sont moins diversifiées que dans l'estuaire fluvial. Cette zone est caractérisée par la présence de grands marais saumâtres* sur les estrans vaseux de la région de Saint-Joachim et par des rivages rocheux pratiquement dénudés de flore et de faune. Le milieu pélagique de la zone oligohaline abrite une communauté zooplanctonique typiquement estuarienne et constitue une aire d'alevinage très importante pour les poissons anadromes* (Éperlan arc-en-ciel et Poulamon atlantique).

La **zone mésohaline** correspond à la partie de l'estuaire où la salinité varie entre 5 et 18. Cette zone est caractérisée par une faible diversité et productivité biologique, les espèces d'eau douce atteignant généralement leur limite de distribution aval dans la zone oligohaline et les espèces marines atteignant leur limite amont de distribution dans la zone polyhaline. Dans cette zone, les marais saumâtres, lorsque présents, sont limités à la partie supérieure des estrans et sont progressivement remplacés par des marais salés en se déplaçant vers l'aval. Le milieu pélagique de cette zone est caractérisé par des biomasses* relativement faibles de plancton.

La **zone polyhaline** correspond à la partie de l'estuaire où la salinité en surface varie entre 18 et 28. La flore et la faune littorales de cette zone sont dominées par des espèces marines qui tolèrent les grandes variations de salinité. Dans cette zone, les estrans vaseux, lorsque présents, sont occupés par des marais salés alors que les côtes rocheuses commencent à présenter les mêmes caractéristiques que les côtes maritimes avec des herbiers d'algues marines et une faune benthique beaucoup plus diversifiée qu'en amont. La productivité du milieu pélagique de la zone polyhaline est plus élevée que dans la zone mésohaline et bénéficie des apports constants de plancton produit dans l'estuaire maritime qui constitue un milieu encore plus productif.

Sur le plan bathymétrique, le milieu peut être subdivisé en quatre étages distincts : l'étage supralittoral, l'étage intertidal, l'étage infralittoral et l'étage circalittoral (figure 4).

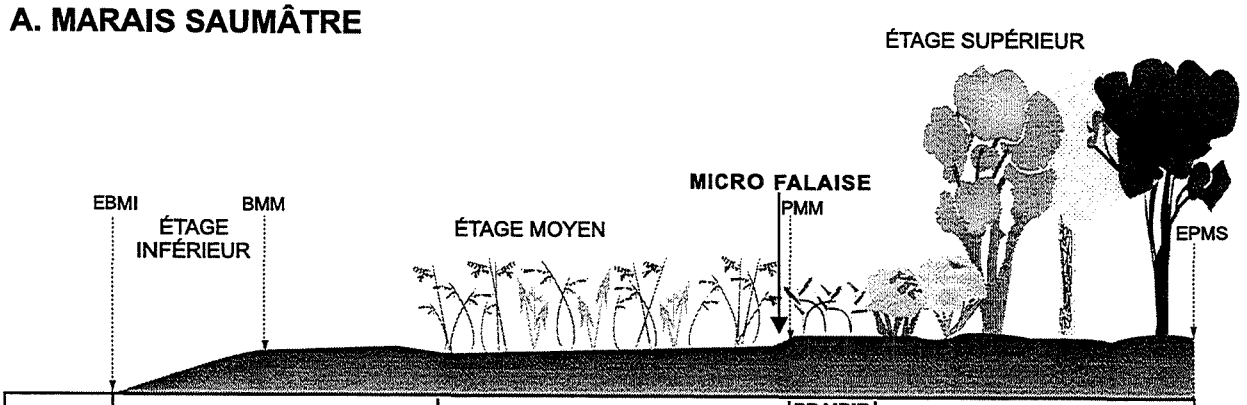
Dans l'**étage supralittoral**, les principaux habitats d'intérêt pour la faune aquatique sont les petites îles et îlots utilisés intensivement par les oiseaux de mer pour la nidification et par

les phoques comme aire de mise-bas et échouerie. Ce type d'habitat est rare dans le secteur d'étude; il se limite aux brisants du cap Brûlé et à l'îlet aux Alouettes.

L'**étage intertidal** comprend la partie du rivage située entre les marées basses et les marées hautes extrêmes. C'est dans cet étage que se sont développés les marais saumâtres (588 ha dont la majeure partie dans la région du cap Tourmente et à l'embouchure de la rivière du Gouffre) et les marais salés (320 ha dont la majeure partie dans la région de Baie-Saint-Paul et sur la rive nord de l'île aux Coudres). Ces deux types d'habitats présentent une succession de bandes de végétation parallèles au rivage en fonction de la tolérance des espèces à immersion (figure 5). L'espèce dominante des marais saumâtres est le Scirpe d'Amérique alors que celle des basmarais salés est la Spartine alterniflore. La diversité végétale dans ces marais augmente en se déplaçant vers l'intérieur des terres. Sur les rivages rocheux de la zone polyhaline, la diversité et l'abondance de la faune augmentent du haut vers le bas de l'estran. Les végétaux dominants de cet étage sont des algues brunes (Ascophylle noueuse et Fucus vésiculeux) alors que la faune est dominée par les Moules bleues, les littorines et les gammares qui occupent les mares et les anfractuosités dans le substrat et qui s'abritent sous le couvert d'algues.

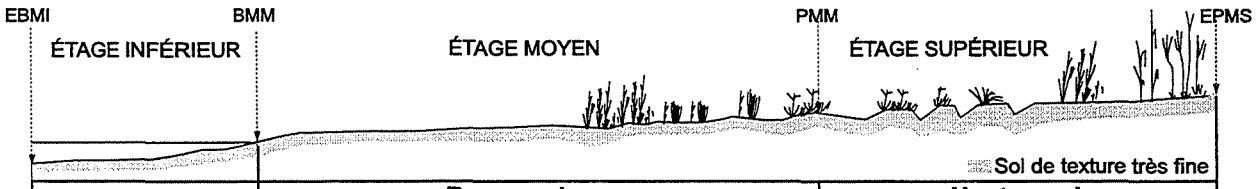
L'**étage infralitoral** comprend les fonds situés entre la ligne des marées basses extrêmes et 40 m de profondeur. La flore et la faune de cet étage n'ont été étudiées que dans la zone polyhaline (Port-au-Saumon). En raison de la salinité variable et de la turbidité relativement élevée, les grandes algues laminaires et les Oursins verts y sont beaucoup moins abondants que dans l'estuaire maritime et la végétation disparaît presque complètement à plus de 3 m de profondeur. De 0 à 2 m de profondeur, on retrouve un herbier de laminaires et d'algues rouges. Entre 2 et 3 m de profondeur, la quantité d'algues diminue rapidement alors que les oursins apparaissent. Les fonds rocheux situés à plus de 3 m de profondeur sont dominés par les éponges encroûtantes et les hydraires. À plus de 9 m de profondeur, les anémones et les hydraires* sont abondants.

A. MARAIS SAUMÂTRE



VASIÈRE DÉNUDÉE	MARAIS	PRAIRIE HUMIDE	MARÉCAGE
	G. à Scirpe d'Amérique G. à Sagittaire à larges feuilles G. à Scirpe d'Amérique et Sagittaire dressée G. à Scirpe d'Amérique et Sagittaire à feuilles en coin G. à Scirpe d'Amérique et Zizanie à fleurs blanches G. à Scirpe d'Amérique et Éléocharide des marais G. à Scirpe d'Amérique et Berle douce G. à Scirpe vigoureux G. à Rubanier à gros fruits		G. à Myrique baumier G. à Aulne rugueux G. à saules G. à Saule fragile G. à Peuplier faux-tremble

B. MARAIS SALÉ



Bas marais		Haut marais	
Herbier aquatique	Marais à Spartine alterniflore avec marelles	Marais à Spartine étalée avec mares	Herbaçaie salée
Algues benthiques marines	G. à Spartine alterniflore G. à Salicorne d'Europe	G. à Spartine étalée G. Arroche hastée G. à Plantain maritime G. à Salicorne d'Europe	G. à Orge agréable G. à Fétuque rouge G. à Spartine pectinée G. à Scirpe maritime

G : Groupement
EBMI : Extrême basse mer inférieure
BMM : Basse mer moyenne
PMM : Pleine mer moyenne
EPMS : Extrême pleine mer supérieure

Sources : Adapté de Couillard et Grondin, 1986; Gratton et Dubreuil, 1990; Brind'Amour, 1988.

Figure 5 Profil type des marais saumâtres et des marais salées de l'estuaire moyen

Les fonds meubles des étages infralittoral et **circalittoral** (à plus de 40 m de profondeur) sont dominés par les vers polychètes accompagnés de nombreuses espèces de mollusques et d'amphipodes. La diversité de cette faune benthique augmente avec la profondeur en raison de l'augmentation de la stabilité des conditions physico-chimiques.

3.3 Ressources halieutiques

Les algues marines, les invertébrés et les mammifères marins du secteur d'étude ne sont l'objet d'aucune exploitation. De plus, seulement quelques-unes des 61 espèces de poissons du secteur sont exploitées. Dans la présente section, nous décrivons l'état des principales populations de poissons d'importance socio-économique qui fréquentent le secteur.

L'**Anguille d'Amérique** est l'une des principales ressources halieutiques du secteur d'étude. La presque totalité des captures commerciales est réalisée en automne lorsqu'une partie de la population des Grands Lacs et du Saint-Laurent traverse le secteur d'étude pour aller se reproduire dans l'océan Atlantique. On observe depuis 1986 une baisse très importante de la montaison des anguillettes dans le Saint-Laurent.

La population d'**Éperlan arc-en-ciel** qui fréquente la rive nord de l'estuaire moyen se reproduit au printemps dans le bassin de la rivière Saguenay, puis passe le restant de l'année dans la partie aval de l'estuaire moyen et dans l'estuaire maritime. Les larves se développent dans le milieu pélagique de la zone oligohaline alors que les juvéniles utilisent, selon la période de l'année, le milieu pélagique de la zone oligohaline et les marais salés. Cette population est dans un état satisfaisant comparativement à celui de la population de la rive sud.

L'état actuel de la population de **Hareng atlantique** qui fréquente l'estuaire moyen n'est pas connu. Ailleurs dans le golfe du Saint-Laurent, l'état des populations s'est considérablement amélioré depuis les années 1970 alors qu'elles étaient l'objet d'une surpêche.

Une partie de la population du **Capelan** du nord-ouest du golfe remonte l'estuaire tôt au printemps pour frayer sur les plages de sable et de gravier de la zone polyhaline. Les géniteurs qui survivent à la fraye quittent rapidement l'estuaire alors que les larves dérivent vers l'aval et

sont en partie retenues dans l'embouchure du Saguenay où des concentrations de juvéniles sont observées en été. L'espèce est abondante et la population semble en bon état.

Le **Poulamon atlantique** de l'estuaire se reproduit en hiver dans des affluents de l'estuaire fluvial entre Trois-Rivières et Québec. On a aussi capturé des adultes matures dans la rivière Ouelle (rive sud de l'estuaire moyen) en hiver. Cette population s'alimente en été dans le milieu pélagique des zones méso- et polyhaline. Les larves dévalent le fleuve lors de la débâcle et les juvéniles se développent dans le milieu pélagique de la zone oligohaline en dérivant lentement vers l'aval. À un âge plus avancé, les juvéniles fréquentent en grands nombres les marais salés. La population de l'estuaire est dans une situation précaire avec une succession de bonnes et de mauvaises années de recrutement. Certains individus présentent des malformations histologiques (hyperplasie, déformations lamellaires, etc.) mais on ne sait pas s'il s'agit d'un fait normal ou d'une pathologie. Cependant, une autre étude montre que près de 20 p. 100 des adultes capturés présentaient des malformations externes.

Les deux rivières ayant le statut de rivière à saumon (**Saumon de l'Atlantique**) dans le secteur d'étude sont les rivières du Gouffre et Malbaie. Cette dernière est l'objet d'un projet de restauration.

3.4 Oiseaux

Plus de 350 espèces d'oiseaux fréquentent à un moment ou un autre de l'année l'estuaire moyen et les terres adjacentes. L'estuaire moyen se caractérise par la grande abondance de l'Oie des neiges en migration et par le fait qu'il constitue la limite de distribution de plusieurs espèces d'oiseaux continentaux et marins.

3.4.1 Nidification

Sur les 115 espèces d'oiseaux qui nichent en milieu littoral le long du Saint-Laurent, 73 (nicheur confirmé ou probable) fréquentent le secteur d'étude. Ce nombre comprend cinq espèces coloniales, neuf espèces de canards barboteurs, cinq espèces de canards plongeurs, une espèce de canards de mer, cinq espèces d'oiseaux de rivage (pluviers, chevaliers, bécassine, bécasse et phalarope) et six espèces d'oiseaux des marais rares (Petit Blongios, Râle jaune, Gallinule Poule-d'eau, Troglodyte à bec court, Troglodyte des marais et Bruant à queue aiguë).

On n'a répertorié que huit colonies d'oiseaux dans le secteur de la rive nord de l'estuaire moyen (figure 6). Ce nombre inclut les concentrations de nids de l'Eider à duvet (canard de mer) et les colonies d'oiseaux de mer (Cormoran à aigrettes, Goéland argenté et Goéland marin). L'ensemble de ces colonies totalise environ 2500 couples reproducteurs. Les espèces coloniales les plus abondantes dans le secteur d'étude sont le Cormoran à aigrettes et l'Eider à duvet. La principale colonie est celle de Cormorans à aigrettes de l'îlet aux Alouettes (808 couples).

Les effectifs du Goéland marin sont à la hausse depuis les années 1970 alors que ceux du Goéland argenté sont à la baisse. Dans le cas du Cormoran à aigrettes, les effectifs ont connu une forte baisse entre 1988 et 1993 en raison du contrôle de cette population (voir la section 4.3).

Parmi les oiseaux non coloniaux qui nichent dans l'estuaire moyen, le Canard noir est l'espèce la plus abondante. Cette espèce utilise intensivement les herbaçaies* salées pour la nidification. Les autres espèces abondantes sont le Canard colvert, le Canard pilet, la Sarcelle à ailes bleues et le Canard souchet. Parmi les oiseaux de rivage qui nichent dans l'estuaire moyen, les plus abondants sont le Pluvier kildir et le Chevalier grivelé.

3.4.2 Migration printanière

Le secteur d'étude est beaucoup moins fréquenté que le secteur de la rive sud par les oies et canards durant leur migration printanière (figure 7). Une dizaine de milliers de Grandes Oies des neiges fréquentent les battures du cap Tourmente. La Bernache du Canada, la Bernache

Cravant, les canards barboteurs et les canards plongeurs sont peu abondants. La Bernache du Canada fréquente surtout la rive nord de l'île aux Coudres tandis que la Bermache cravant fréquente souvent la batture aux Alouettes. Dans ce dernier site, on a observé quelques rassemblements de canards plongeurs (garrots) et de nombreux canards de mer (eiders).

3.4.3 Estivage

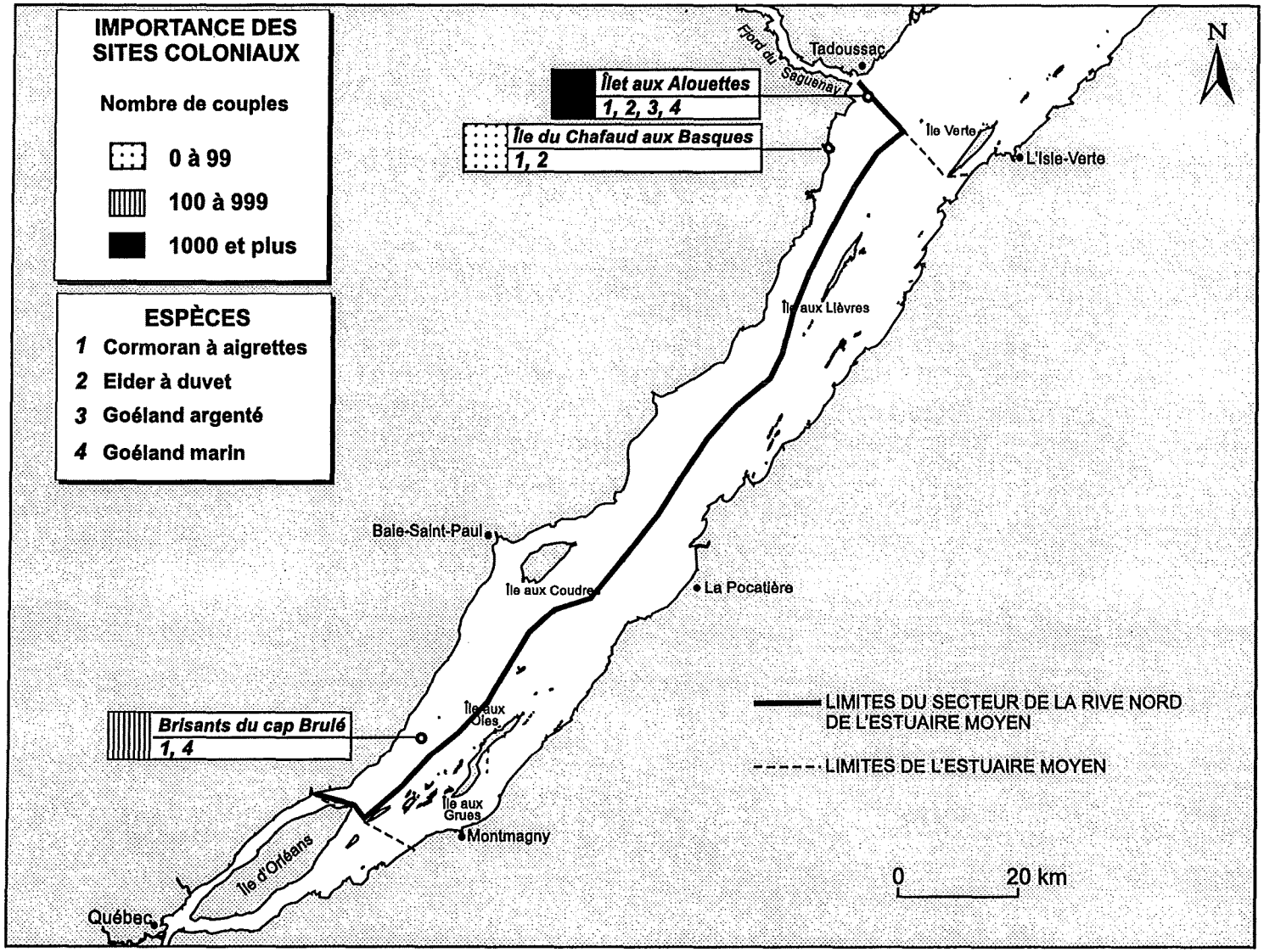
Après l'éclosion, les femelles et canetons de l'Eider à duvet quittent les colonies, forment des rassemblements de plusieurs couvées (crèches) et vont s'alimenter dans les baies abritées du littoral de la partie aval du secteur. La région de Baie-Sainte-Catherine est une importante aire d'élevage pour cette espèce. Pendant la mue, en juillet et août, plusieurs eiders femelles et mâles se rassemblent sur les hauts-fonds rocheux de la même région où ils s'alimentent à l'abri des prédateurs.

3.4.4 Migration automnale

En automne, près des deux tiers des Oies des neiges de retour des régions arctiques se concentrent dans la région du cap Tourmente. En 1997, on estimait la population de cette espèce à près de 600 000 individus. Cette région constitue la principale halte migratoire automnale de l'espèce dans le Saint-Laurent. La Bernache du Canada et la Bernache cravant sont rares en automne. Par contre, les canards barboteurs (Canard noir et sarcelles), les canards plongeurs (Garrot à œil d'or) et les oiseaux de rivage (Bécasseau semi-palmé à 70 p. 100) sont beaucoup plus abondants qu'au printemps et se concentrent sur la batture aux Alouettes.

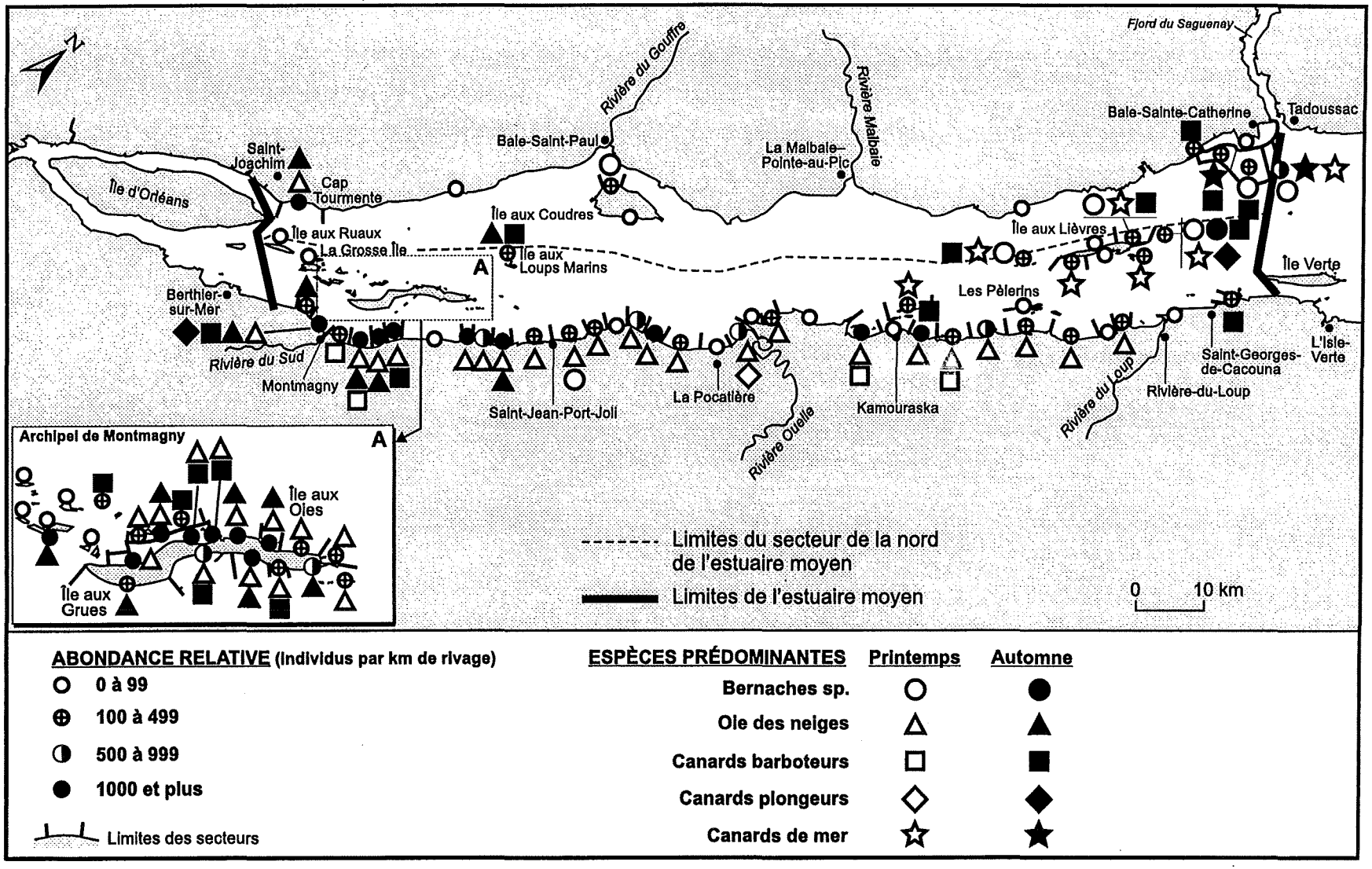
3.4.5 Hivernage

La batture aux Alouettes et l'embouchure du Saguenay constituent une aire importante d'hivernage pour les canards plongeurs (Garrot à œil d'or, Garrot d'Islande et Harle huppé) et les canards de mer (Harelde kakawi).



Sources : Adapté de Bédard et Nadeau, 1994; BIOMQ, 1997; DesGranges, 1997; Desrosiers, 1997.

Figure 6 Répartition des colonies d'oiseaux dans le secteur de la rive nord de l'estuaire moyen



Sources : Banville et St-Onge, 1990a, 1990b; Verreault, 1997.

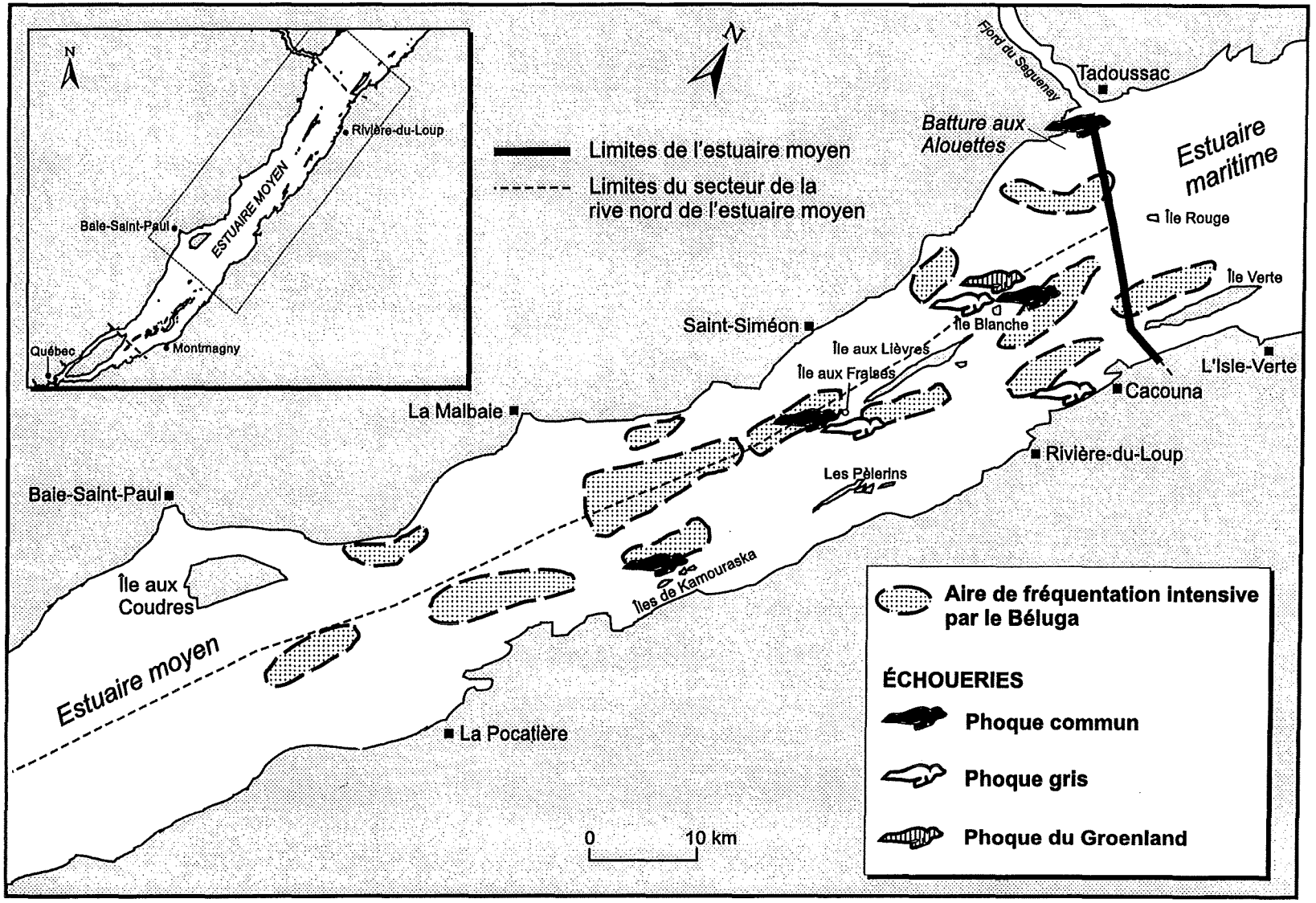
Figure 7 Principaux secteurs de rassemblement de la sauvagine en migration dans l'estuaire moyen

3.5 Mammifères marins

Huit espèces de mammifères marins fréquentent l'estuaire moyen à un moment ou à un autre de l'année. Ces mammifères se répartissent en trois espèces de baleines à dents (Béluga, Marsouin commun et Dauphin à flancs blancs), deux espèces de baleines à fanons (Petit Rorqual et Rorqual commun) et trois espèces de phoques (Phoque commun, Phoque gris et Phoque du Groenland). Le Marsouin commun, le Dauphin à flancs blancs et le Rorqual commun ne font que des brèves incursions dans la partie aval de l'estuaire moyen.

Béluga. Une population de bélugas réside en permanence dans l'estuaire du Saint-Laurent. Il s'agit de la population la plus méridionale de cette espèce au monde. Le Béluga fréquente la partie aval de l'estuaire moyen (en aval de l'île aux Coudres) au printemps, en été et en automne. En été, plus de la moitié de la population se retrouve dans cette région. Six zones du secteur de la rive nord sont fréquentées intensivement par des troupeaux composés d'adultes et de jeunes (figure 8). On ne connaît pas la diète du Béluga. Les proies les plus susceptibles d'être consommées dans le secteur d'étude sont le Hareng atlantique, l'Éperlan arc-en-ciel, l'Anguille d'Amérique et le Capelan.

La population de Bélugas de l'estuaire s'élevait à environ 5000 individus à la fin du 19^{e} siècle et a connu un déclin marqué depuis cette époque. En 1960, elle s'établissait à seulement 1500 individus et entre 1973-1990 elle était d'environ 500 individus. On pense que la population est présentement en croissance alors que l'indice de sa population a été estimé à 700 individus en 1997. Le déclin important de cette espèce est principalement attribuable à une chasse abusive. La chasse est interdite depuis 1979 mais plusieurs autres facteurs comme le dérangement par la circulation maritime, la perte d'habitats, la contamination par les substances toxiques et la compétition pour la nourriture menacent encore cette population. Un faible taux de recrutement a été observé au cours des années 1980. Cependant, des observations plus récentes suggèrent que la proportion de jeunes est en augmentation et que le taux de reproduction atteint un niveau normal pour ce mammifère.



Sources : Adapté de Michaud, 1993; Lavigueur *et al.*, 1993; Lesage *et al.*, 1995.

Figure 8 **Principales aires de fréquentation intensive par le Béluga et principales échoueries de phoques de l'estuaire moyen**

Petit Rorqual. Dans l'estuaire, le Petit Rorqual est observé fréquemment tôt au printemps jusqu'à la fin de l'automne. Il est aperçu presque quotidiennement dans l'embouchure du Saguenay et fréquemment le long de la batture aux Alouettes. La limite amont de ses déplacements dans le secteur d'étude se situe habituellement dans le voisinage de Saint-Siméon. Il n'existe malheureusement aucune évaluation fiable de la taille et de l'état de la population qui fréquente l'estuaire.

Phoque commun. Le Phoque commun serait un résident permanent de l'estuaire du Saint-Laurent. L'espèce met bas en mai-juin. Dans le secteur d'étude, la principale échouerie est située sur la batture aux Alouettes (figure 8). Lors d'un inventaire aérien réalisé en août 1994, une soixantaine de phoques ont été aperçus dans l'estuaire moyen. Les principales échoueries sont cependant situées dans le secteur sud de l'estuaire moyen. L'effectif total de la population de l'estuaire et ses variations dans le temps ne sont pas connus. Bien que le Phoque commun ne soit plus chassé depuis 1977, il semble que les populations aient connu un déclin important depuis le début des années 1970.

Phoque gris. Une partie de la population de Phoque gris de l'est du Canada fréquente l'estuaire moyen de juin à novembre. En août 1994, aucun phoque de cette espèce n'a été recensé lors d'un inventaire aérien dans le secteur d'étude et seulement deux individus au total ont été recensés sur la batture aux Alouettes lors de quatre inventaires en bateau la même année. En 1992, 11 individus au plus avaient été observés dans cette région. La population de l'est du Canada est en augmentation depuis le début des années 1960. Le Capelan est la principale proie de cette espèce.

Phoque du Groenland. Une partie de la population du Phoque du Groenland de l'est du Canada fréquente l'estuaire maritime de la fin de l'automne au début du printemps. Au cours de l'été 1991, quelques individus ont été aperçus dans les environs de l'embouchure du Saguenay (figure 8).

3.6 Espèces en situation précaire

Onze espèces végétales rares, sept espèces de poissons, 11 espèces d'oiseaux et quatre espèces de mammifères marins apparaissant sur la liste des espèces dont la protection est jugée prioritaire dans le cadre du Plan d'action SLV 2000 ont été observées dans le secteur d'étude (annexe 1).

Parmi les 11 espèces végétales rares, cinq sont endémiques* de l'estuaire fluvial, deux sont endémiques de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent (Rosier des Rousseau et Rosier de Williams) et une est endémique du nord-est de l'Amérique du Nord (Troscart de la Gaspésie).

Les espèces de poissons prioritaires sont le Bar rayé, l'Alose savoureuse, l'Esturgeon noir, l'Éperlan arc-en-ciel, le Poulamon atlantique, l'Anguille d'Amérique et le Hareng atlantique. Les cinq premières espèces sont des poissons anadromes* qui se reproduisent en eau douce et dont les larves ou les jeunes se développent dans l'estuaire moyen. Le déclin de ces espèces serait surtout attribuable à la dégradation des frayères*. Les causes du déclin marqué de la population d'Anguilles du Saint-Laurent depuis une dizaine d'années ne sont pas connues.

Sur les 11 espèces d'oiseaux prioritaires qui fréquentent l'estuaire moyen, sept nicheraient dans le secteur d'étude. Les populations de Canard pilet et de la Sarcelle à ailes bleues en Amérique du Nord sont en déclin depuis une trentaine d'années. On ne connaît pas la raison du déclin du Canard pilet; celui de la Sarcelle à ailes bleues serait dû à la perte d'habitats de nidification et à une chasse trop importante au Mexique en hiver. Le Faucon pèlerin a niché avec succès au cap Tourmente en 1995. Ce site est utilisé régulièrement depuis au moins 1989. Entre 1976 et 1992, des fauconneaux ont été relâchés à cet endroit dans l'espoir de rétablir la population. La population de faucons est en bonne voie de rétablissement dans le sud du Québec. Le Râle jaune a été observé en saison de reproduction au cap Tourmente. Le marais du cap Tourmente constitue un des rares sites connus de nidification du Petit Blongios et du Troglodyte à bec court au Québec. Ces deux espèces sont en déclin en Amérique du Nord. Ce même marais constitue la limite est de l'aire de nidification au Québec de la Gallinule poule-d'eau. Mentionnons enfin que le Bruant à queue aiguë, qui apparaît sur la liste des espèces susceptibles

d'être désignées menacées ou vulnérables, niche au cap Tourmente et pourrait avoir niché à Baie-Saint-Paul.

Les quatre espèces de mammifères marins prioritaires sont le Béluga, le Marsouin commun, le Rorqual commun et le Phoque commun. La problématique associée à ces espèces a été abordée à la section 3.5.

3.7 Occupation du territoire

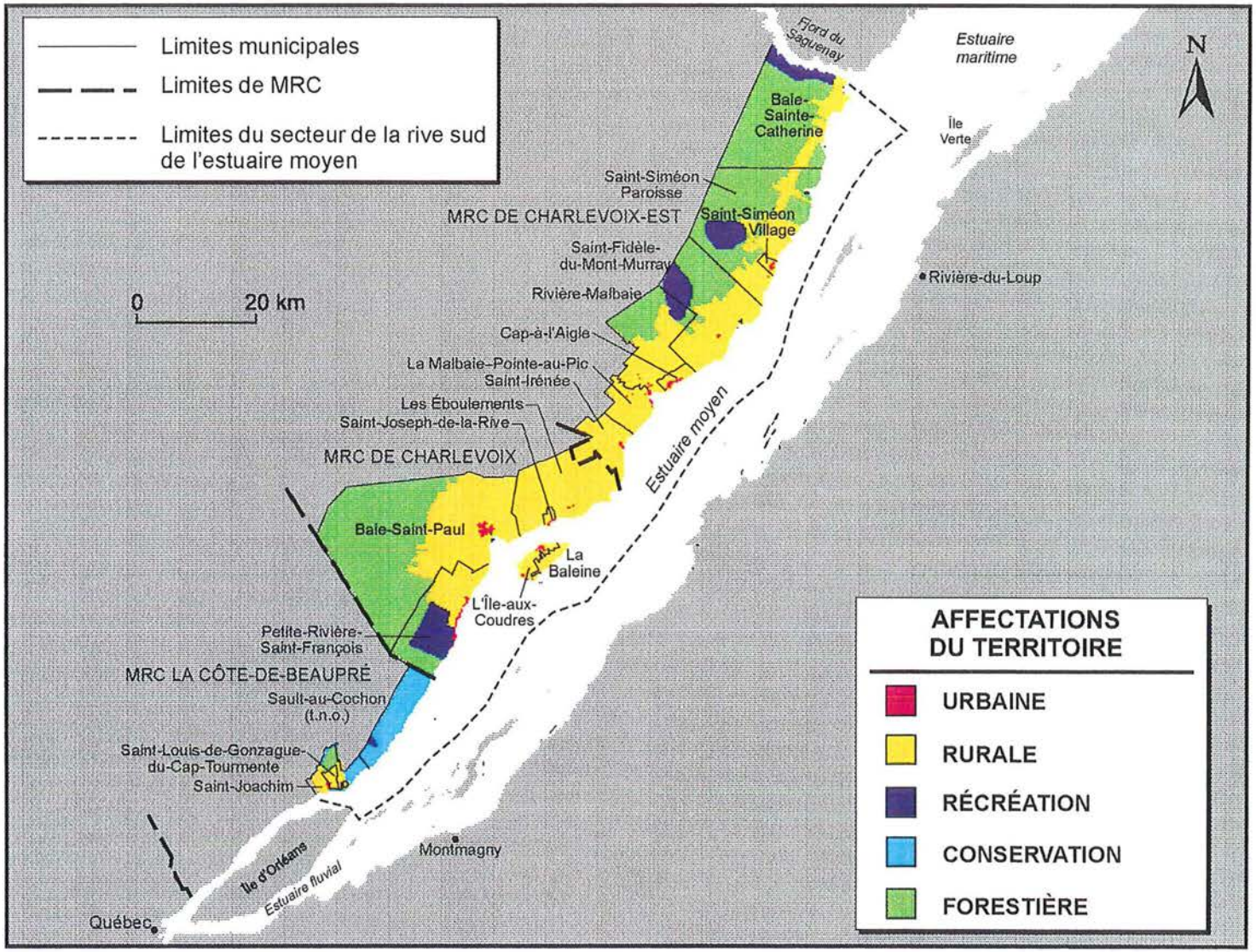
3.7.1 Affectation du territoire riverain

Les 17 municipalités riveraines de la rive nord de l'estuaire moyen occupent une superficie de 1959 km^2 où vivaient 23 217 habitants en 1996 (figure 9). Ces municipalités font partie des MRC La Côte-de-Beaupré, de Charlevoix et de Charlevoix-Est. Les principaux pôles urbains et industriels sont Baie-Saint-Paul et La Malbaie–Pointe-au-Pic–Clermont. La principale affectation des terres le long des rives du Saint-Laurent est rurale; ce type d'affectation, qui comprend l'agriculture et la villégiature, occupe 52 p. 100 des 236 kilomètres de rives. Les affectations urbaine, forestière, de recréation et de conservation se partagent à peu près également les 113 autres kilomètres de rives. On ne retrouve aucune affectation industrielle sur les rives.

3.7.2 Territoires protégés

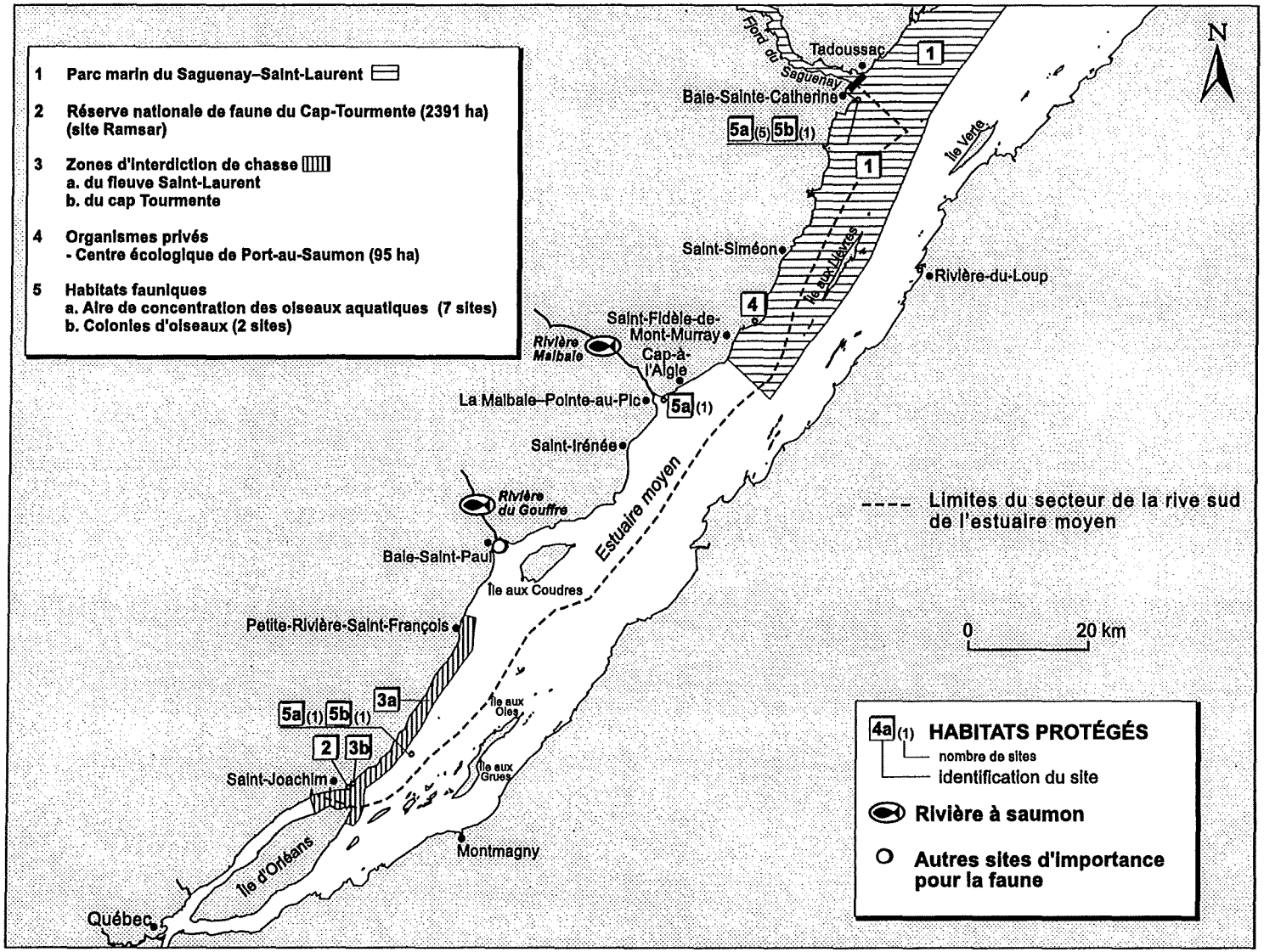
Les territoires protégés par les législations provinciale et fédérale dans le secteur d'étude incluent une partie du Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent, une réserve nationale de faune, deux zones d'interdiction de chasse, neuf habitats fauniques et deux rivières à saumon (figure 10).

Le **Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent**, officiellement créé en 1997, comprend une partie du fjord* du Saguenay, de l'estuaire maritime et de l'estuaire moyen du Saint-Laurent. Ce parc englobe toute la partie du secteur d'étude située en aval de Cap-à-l'Aigle. Ce parc qui comprend le milieu pélagique et benthique jusqu'à la ligne des marées hautes et qui exclut les îles est géré conjointement par les gouvernements provincial et fédéral.



Sources : MRC de Charlevoix, 1988; MRC de Charlevoix-Est, 1986; MRC La Côte-de-Beaupré, 1987.

Figure 9 Affectations du territoire dans les municipalités riveraines du secteur de la rive nord de l'estuaire moyen



Source : Mousseau *et al.*, 1998.

Figure 10 Aires protégées dans le secteur de la rive nord de l'estuaire moyen

La **Réserve nationale de faune du Cap-Tourmente** protège 2391 ha de marais saumâtres et de milieu riverain. Créée en 1978, cette réserve est le premier site canadien dont l'importance internationale a été reconnue dans le cadre de la *Convention de Ramsar*. La réserve a été créée pour protéger la plus importante halte migratoire de l'unique population mondiale d'Oie des neiges. Seule une chasse contrôlée à la sauvagine* y est permise.

Les **zones d'interdiction de chasse** (ZIC) du Fleuve Saint-Laurent et du cap Tourmente ont été créées pour fournir à la sauvagine des aires de repos (exemptes de chasse) durant la saison de chasse. Dans la première zone, l'interdiction de chasse ne s'applique qu'à l'Oie des neiges.

Les neufs **habitats fauniques** du secteur d'étude protègent sept aires de concentration d'oiseaux aquatiques et deux colonies d'oiseaux (brisant du cap Brûlé et îlet aux Alouettes) situées sur les terres publiques. Le statut accordé à ces territoires vise à interdire toute activité susceptible de modifier un élément physique, chimique ou biologique propre à cet habitat.

Les rivières du Gouffre et Malbaie jouissent également d'une certaine forme de protection que n'ont pas les autres cours d'eau en vertu de leur statut de rivière à saumon.

La protection de territoires privés est aussi assurée par des organismes non gouvernementaux. Ainsi, le Centre écologique de Port-au-Saumon assure la protection de 95 ha de milieu riverain. D'autres zones riveraines du territoire ne bénéficiant pas d'un statut légal de protection sont reconnues pour leur valeur écologique par les MRC (figure 9). L'affectation donnée à ces zones tend généralement à limiter leur utilisation et leur accessibilité. Enfin, la région de Charlevoix est reconnue comme **Réserve mondiale de la biosphère** depuis 1989 en vertu d'un programme des Nations Unies.

3.8 Usages valorisés

3.8.1 Production hydroélectrique et approvisionnement en eau

Aucun des affluents du secteur d'étude n'a été harnaché pour la production d'électricité. Aucun prélèvement d'eau direct de l'estuaire moyen n'est effectué par les municipalités, industries importantes ou entreprises agricoles du secteur d'étude. L'eau est prélevée des cours d'eau, des lacs et dans la nappe phréatique. Les principaux utilisateurs sont les municipalités de Baie-Saint-Paul (6001 m^3 par jour) et de La Malbaie–Pointe-au-Pic (2650 m^3 par jour en 1994) ainsi que la papetière Les Produits Forestiers Donohue inc. de Clermont (37 200 m^3 par jour en 1991).

3.8.2 Navigation commerciale et activités portuaires

Plus de 5000 navires transitent annuellement dans l'estuaire moyen à destination ou en provenance des ports du Saint-Laurent et des Grands Lacs. Ce trafic est presque entièrement confiné au chenal maritime situé le long de la rive nord de l'estuaire.

Les principaux ports du secteur sont situés à Pointe-au-Pic et Cap-à-l'Aigle. Dans le port de Pointe-au-Pic, administré par Transports Canada, 149 000 tonnes de marchandises ont été manutentionnées en 1996. Il s'agit surtout de papier journal produit par la papetière locale. Le port de Cap-à-l'Aigle sert surtout au transbordement de produits pétroliers. Cependant, aucune activité commerciale n'a eu lieu dans ce port en 1995 et 1996. Les quais de Saint-Joseph-de-la-Rive, de l'île aux Coudres et de Saint-Siméon servent principalement pour le transport de véhicules et de passagers (traversiers). En 1992, 572 531 passagers ont utilisé le traversier reliant Saint-Joseph-de-la-Rive à l'île aux Coudres et 181 315 passagers ont utilisé celui reliant Saint-Siméon à Rivière-du-Loup, sur la rive sud de l'estuaire.

3.8.3 Exploitation des ressources biologiques

Pêche commerciale. La pêche commerciale dans le secteur d'étude n'est pas une activité importante par rapport à l'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent. En 1995, la valeur totale des débarquements dans le secteur d'étude n'atteignait que 40 000 dollars. On ne retrouve que 14 pêcheurs commerciaux et aucune usine de transformation du poisson. La pêche est axée sur le capelan, le hareng, l'éperlan et l'anguille. La majorité des captures sont réalisées à l'aide de pêches fixes intertidales.

Pêche sportive. L'Éperlan arc-en-ciel et le Saumon de l'Atlantique sont les principales espèces visées par les pêcheurs sportifs dans le secteur d'étude. L'éperlan est pêché en été et en automne à partir des quais, notamment celui de Pointe-au-Pic très populaire pour ce type de pêche.

En 1996, 127 saumons ont été pêchés dans la rivière du Gouffre à la suite de 1140 jours-pêche (succès de pêche de 0,11 saumon par jour-pêche), ce qui représente une bonne année comparativement à la moyenne annuelle de 74 saumons pour la période 1989-1995 (succès de seulement 0,06). Dans le cas de la rivière Malbaie, les données sur l'exploitation de cette rivière ne sont pas disponibles. Cette rivière n'a reçu le statut de rivière à saumon qu'en 1997.

Autres modes d'exploitation des ressources halieutiques. Les quatre secteurs coquilliers du secteur, tous situés près de Baie-Sainte-Catherine, sont fermés à la cueillette en raison de la pollution bactérienne. Aucun Phoque gris et Phoque du Groenland, dont la chasse est permise dans l'estuaire, n'a été abattu dans le secteur d'étude au cours des dernières années. La chasse au Béluga, autrefois une activité importante à l'île aux Coudres, n'est plus pratiquée depuis 1972 et est interdite depuis 1979; il est interdit de chasser le Phoque commun depuis 1977. Les algues marines ne sont pas exploitées dans le territoire et ne présentent pas un potentiel intéressant. Enfin, il n'y aucune installation aquicole dans le secteur d'étude.

Récolte du duvet d'Eider. La récolte du duvet de l'Eider à duvet pendant la période de nidification constitue un usage particulier de l'estuaire du Saint-Laurent. Cette récolte se fait dans plusieurs îles de la partie aval de l'estuaire moyen, dont l'îlet aux Alouettes, et dans l'estuaire

maritime. En 1994, la récolte totale dans l'estuaire s'élevait à 806 kg de duvet brut soit environ 130 kg de duvet commercial.

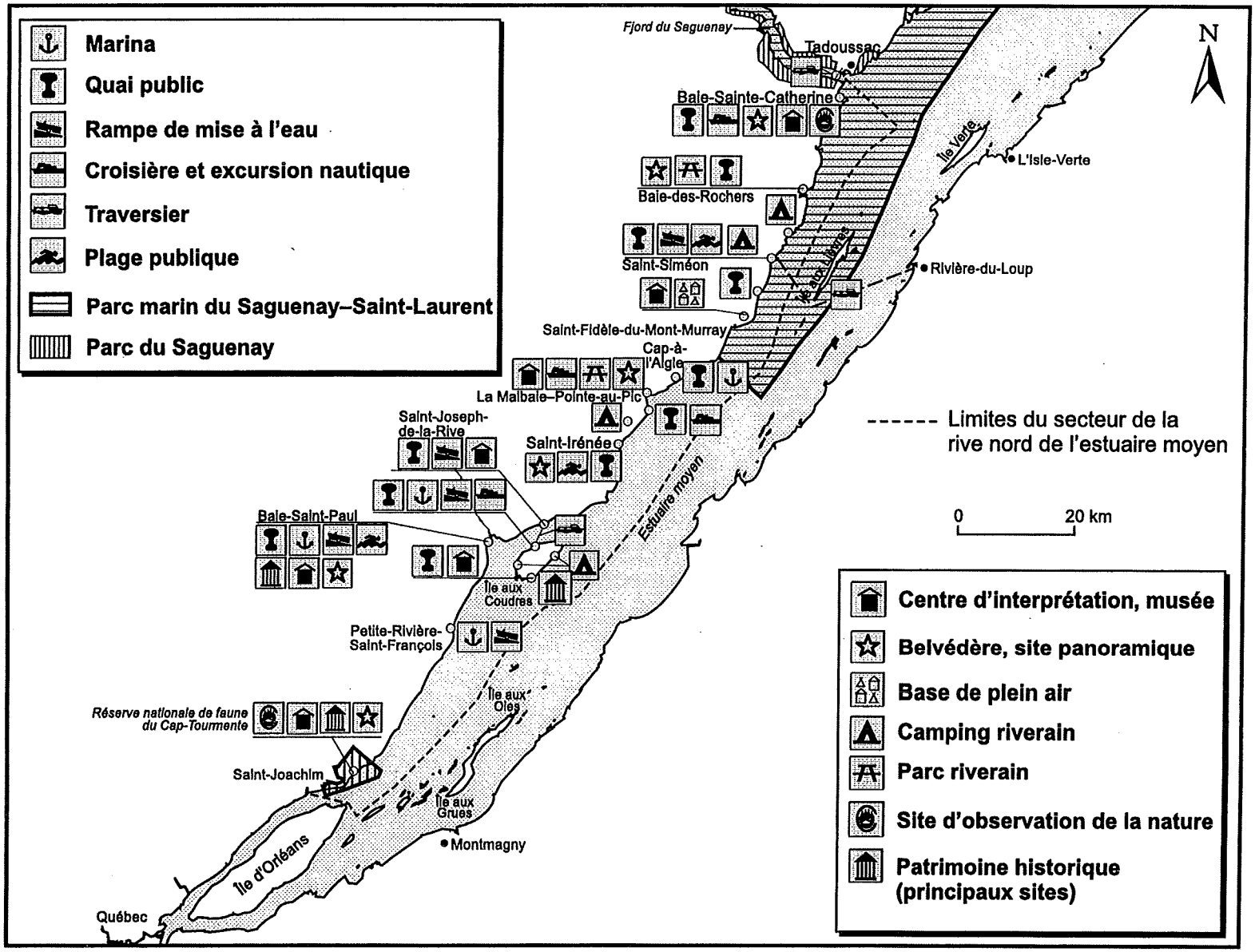
Chasse à la sauvagine. À l'exception de la région de Saint-Joachim, où la chasse de l'Oie des neiges est importante, la chasse à la sauvagine est une activité secondaire sur la rive nord de l'estuaire moyen.

3.8.4 Activités récréo-touristiques non consommatrices

Accès au littoral. La rive du secteur d'étude comporte peu d'accès au littoral en raison du relief accidenté des côtes. On dénombre toutefois une dizaine de quais publics, des parcs riverains à La Malbaie et à baie des Rochers ainsi que des belvédères à Saint-Joachim, Baie-Saint-Paul, Pointe-au-Pic, baie des Rochers et Baie-Sainte-Catherine (figure 11). Mentionnons aussi qu'une voie de chemin de fer construite directement sur la ligne de rivage entre le cap Tourmente et La Malbaie offre aux passagers une perspective unique de la côte de Charlevoix.

Hébergement et villégiature. Le secteur d'étude est caractérisé par une capacité d'hébergement relativement élevée et par la grande importance de la villégiature. En 1995-1996, on comptait 147 établissements privés d'hébergement dont la capacité d'accueil total s'élevait à 2583 chambres, et 15 terrains de camping totalisant 1712 emplacements. On y dénombrait aussi 1588 chalets (résidences secondaires).

Baignade et plongée sous-marine. On ne retrouve aucune plage publique inscrite au programme Environnement-Plage dans le secteur d'étude. Les plages du quai de Saint-Irénée et de Saint-Siméon ont été retirées de ce programme à la fin des années 1980 et les plages de Cap-à-l'Aigle, Saint-Joseph-de-la-Rive et La Malbaie n'en n'ont jamais fait partie. On ne connaît pas le niveau de fréquentation de ces dernières. On estime que de 3 à 12 p. 100 des riverains ont profité de la baignade ou d'une activité de contact avec l'eau (ski nautique, planche à voile, moto-marine, etc.) au moins une fois en 1995. Saint-Fidèle et Baie-Sainte-Catherine sont les principaux sites accueillant des activités de plongée sous-marine.



Sources : ATR de Charlevoix, 1996; Office du tourisme et des congrès de la Communauté urbaine de Québec, 1996; Association québécoise de l'industrie du nautisme inc., 1995.

Figure 11 Infrastuctures récréo-touristiques dans le secteur de la rive nord de l'estuaire moyen

Nautisme. Le secteur est doté de quatre marinas ou clubs nautiques totalisant 113 places (Petite-Rivière-Saint-François, Baie-Saint-Paul, Île-aux-Coudres et Cap-à-l'Aigle). On compte aussi cinq rampes de mise à l'eau (figure 11).

Accès au milieu marin. Le milieu marin est accessible par le biais de deux traversiers (Saint-Joseph–Îles-aux-Coudres et Saint-Siméon–Rivière-du-Loup) et des croisières en mer basées à l'île aux Coudres, Pointe-au-Pic et Baie-Sainte-Catherine. Cinq entreprises offrent des croisières d'observation des baleines dans la région de l'embouchure du Saguenay. Deux de ces entreprises offrent aussi des croisières le long de la rive nord de l'estuaire moyen.

Interprétation du patrimoine marin et maritime. Les principaux pôles d'interprétation du patrimoine naturel sont situés à Saint-Joachim (Centre d'interprétation de la réserve nationale de faune du Cap-Tourmente), Baie-Saint-Paul (Centre d'histoire naturelle de Charlevoix), l'île aux Coudres (Musée de l'Île-aux-Coudres), Saint-Fidèle (Centre écologique de Port-au-Saumon) et à Baie-Sainte-Catherine (Centre d'interprétation de Pointe-Noire). Les meilleurs sites pour pratiquer l'ornithologie sont situés au cap Tourmente et sur les rives de l'île aux Coudres.

Les principaux pôles d'interprétation du patrimoine historique et maritime sont l'Exposition maritime/Économusée de la goélette (Saint-Joseph) et le Centre d'observation et d'interprétation du Musée Les Voitures d'eaux (île aux Coudres).

CHAPITRE 4

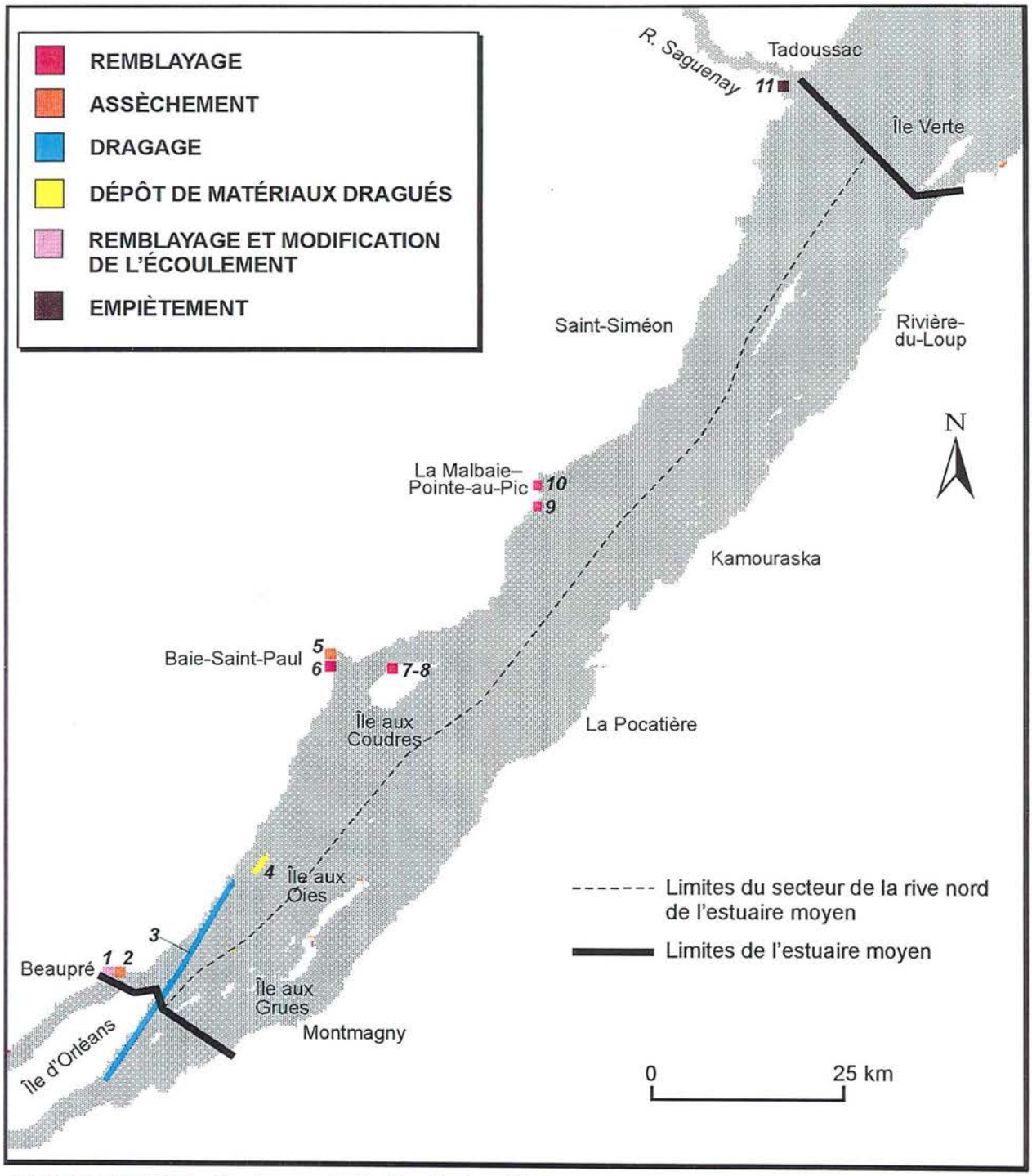
Les activités humaines et leurs principaux effets sur le milieu

4.1 Modifications physiques du milieu

Harnachement des tributaires. L'aménagement de barrages hydroélectriques sur plusieurs affluents du Saint-Laurent a considérablement réduit les variations saisonnières des apports d'eau douce dans l'estuaire du Saint-Laurent. On estime en effet qu'à partir de 1970, l'amplitude des fluctuations saisonnières de ce débit* a été réduite de moitié. Les impacts de la modification des apports d'eau douce dans le secteur d'étude ne sont pas connus. Il est possible que ces changements aient entraîné une diminution de la productivité du milieu en raison de la diminution de l'intensité de la circulation* estuarienne générée par les apports d'eau douce. En effet, cette circulation augmente le transport vers la couche de surface des éléments nutritifs contenus dans les eaux profondes et favorise donc la production primaire*. Les barrages constituent aussi des barrières à la migration des poissons anadromes et catadromes*.

Empiétements en milieu riverain. Le secteur d'étude est l'un des secteurs du Saint-Laurent qui a été le moins affecté par les empiétements en milieu riverain. Entre 1945 et 1984, seulement 27 hectares de milieux intertidaux ont été affectés par le remblayage, l'empiétement ou l'assèchement. De petites superficies de milieux humides ont été perdues à Saint-Joachim, Baie-Saint-Paul et La Malbaie (figure 12).

Dragage. La partie amont du chenal du Nord et la Traverse du Nord doivent être draguées annuellement afin de maintenir une hauteur d'eau minimale de 12,4 m à marée basse dans le chenal de navigation. On y retire annuellement 90 280 m^3 de sédiments sableux immergés dans des dépôts de déblais de dragage, dont deux sont situés dans le secteur d'étude. Le quai de l'île aux Coudres est aussi dragué tous les ans (moyenne de 9400 m^3 par année de 1992 à 1996); les quais de Saint-Joseph et de Saint-Joachim sont dragués moins fréquemment et celui de Cap-à-l'Aigle, qu'occasionnellement. Dans tous les cas, les déblais sont immergés au large de la côte.



HABITATS INITIAUX. - **Marécage** : site 7. **Marais et prairie humide** : sites 2, 5, 10. **Herbier aquatique** : sites 5, 6. **Estran vaseux** : sites 1, 8. **Estran rocheux** : site 11. **Eau profonde** : sites 3,4, 9.

Source : Robitaille *et al.*, 1988.

Figure 12 Modifications physiques des habitats répertoriées dans le secteur de la rive nord de l'estuaire moyen entre 1945 et 1984

4.2 Pollution

4.2.1 Principales sources de contamination

Certains contaminants comme la matière organique facilement dégradable, les bactéries et les éléments nutritifs (nitrates et phosphates) n'ont pas d'effets persistants et la qualité du milieu s'améliore rapidement dès que cessent les rejets ou qu'on s'éloigne des sources de contamination. Par contre, d'autres contaminants persistants dans l'environnement sont transportés sur de grandes distances dans le réseau hydrographique ou dans l'atmosphère et ont tendance à se concentrer dans les sédiments et les organismes vivants. Il s'agit, entre autres, des biphényles polychlorés (BPC), des pesticides organochlorés (DDT, dieldrine, mirex, etc.), des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), des dioxines, des furannes et du mercure.

Sur cette base, on peut distinguer deux grandes catégories de sources de contamination. D'une part, il y a les **sources éloignées** dont les contaminants sont des substances toxiques persistantes qui atteignent le secteur d'étude via le fleuve Saint-Laurent, la couche d'eau profonde qui pénètre dans l'estuaire moyen en provenance de l'estuaire maritime et les retombées atmosphériques. L'autre catégorie est formée des **sources locales** situées sur les rives de l'estuaire ou à même le plan d'eau (transport maritime) qui libèrent des substances aussi bien persistantes que non persistantes.

4.2.1.1 *Sources éloignées*

Fleuve Saint-Laurent. L'estuaire fluvial du Saint-Laurent étant la principale source de matières en suspension de l'estuaire moyen, il constitue une voie d'entrée de plusieurs contaminants ayant une affinité à s'adsorber à ces matières, tels que le mercure, les BPC, les HAP, les organochlorés, etc. Ainsi, des contaminants provenant des bassins industrialisés des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent peuvent atteindre l'estuaire moyen. Par exemple, près de 52 p. 100 de la charge en HAP mesurée à la hauteur de Québec proviendrait des Grands Lacs, du Saint-Laurent fluvial et des effluents industriels.

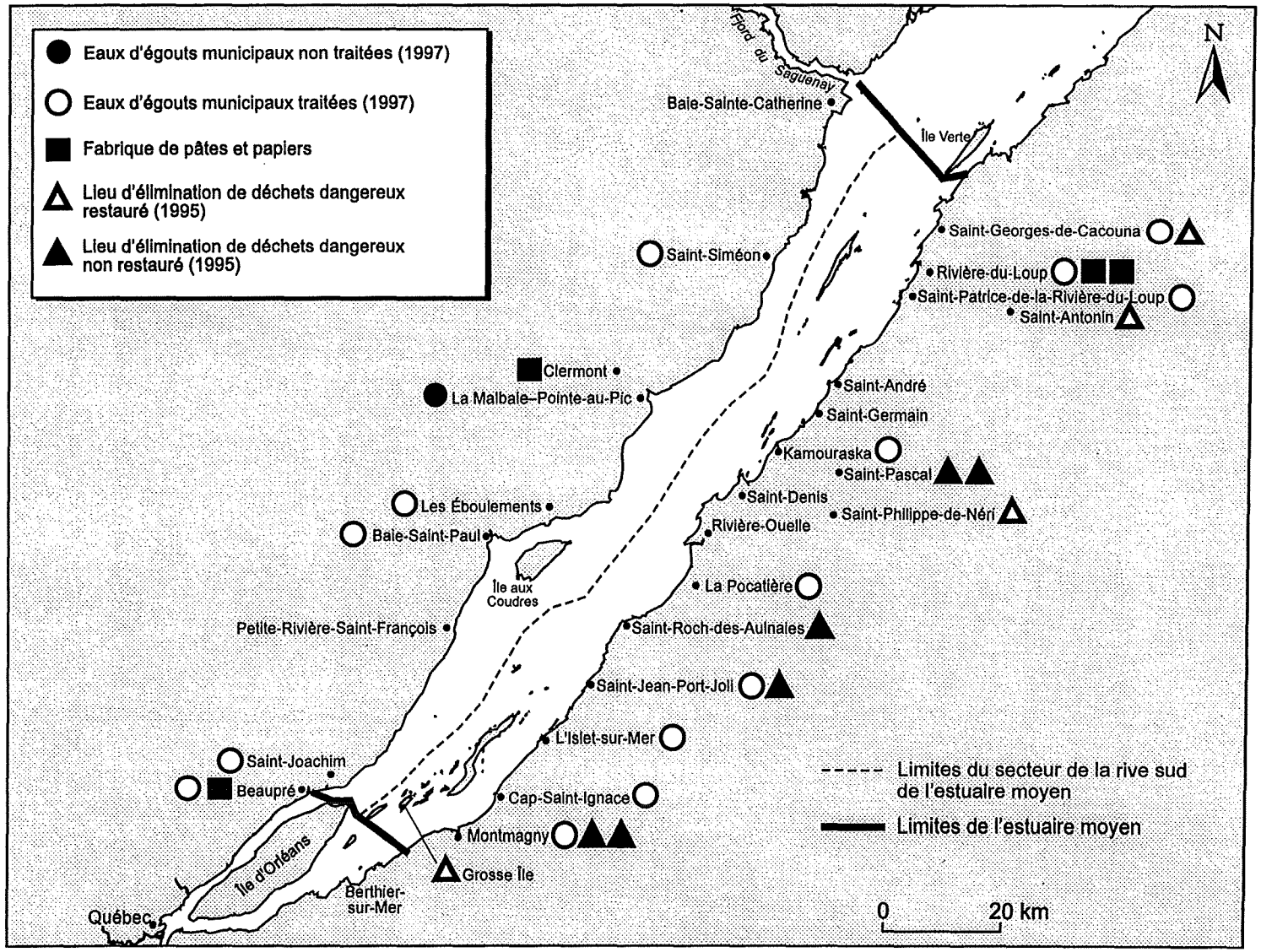
Les retombées atmosphériques et les eaux marines. Le littoral du golfe du Saint-Laurent et du Nord-Ouest de l'Atlantique est peu urbanisé, industrialisé et agricole. Les retombées atmosphériques sur l'est du Canada et l'océan Atlantique constituent la principale source des contaminants transportés du golfe jusque dans l'estuaire moyen par les eaux profondes. Les charges sont cependant inconnues. Ces retombées peuvent être non négligeables dans le cas des substances toxiques persistantes libérées dans l'atmosphère, notamment le mercure, le plomb, les BPC, les HAP, les dioxines et les furannes. Le fjord du Saguenay, fortement contaminé par le mercure, constituerait aussi une source de ce métal lourd dans l'estuaire moyen.

4.2.1.2 *Sources locales*

Eaux usées municipales. À la fin de 1997, sept des 17 municipalités riveraines du secteur d'étude (Saint-Joachim, Rivière-du-Gouffre, Baie-Saint-Paul (village et paroisse), Les Éboulements et Saint-Siméon (village et paroisse) acheminaient une partie ou la totalité de leurs eaux usées vers quatre stations d'épuration (figure 13). Ces stations d'épuration desservent 30 p. 100 de la population des municipalités riveraines du secteur d'étude. Trois des quatre stations sont situées dans le secteur d'étude. La municipalité de Saint-Joachim achemine ses eaux usées vers la station de Beaupré, hors secteur. La station la plus ancienne (Baie-Saint-Paul) a été inaugurée en 1989; les trois autres stations ont été mises en service après 1993. Les deux stations qui étaient en opération en 1994 ont reçu un avis de conformité aux normes de rejets.

La mise en opération d'une cinquième station d'épuration est prévue pour décembre 1998 à La Malbaie. Cette station desservira trois nouvelles municipalités, si bien que les eaux usées de près de 61 p. 100 de la population riveraine du secteur d'étude seront traitées.

La plupart des sept autres municipalités riveraines ne possèdent pas de réseau d'égouts. Les eaux domestiques sont généralement acheminées vers des installations septiques individuelles quoique, dans certains cas, elles sont rejetées directement dans l'estuaire ou dans un de ses affluents sans traitement.



Sources : Gagnon *et al.*, 1998; Gratton et Bibeault, 1998.

Figure 13 Principales sources locales de pollution dans l'estuaire moyen

CHAPITRE 4 Les activités humaines et leurs principaux effets sur le milieu

4.1 Modifications physiques du milieu

Harnachement des tributaires. L'aménagement de barrages hydroélectriques sur plusieurs affluents du Saint-Laurent a considérablement réduit les variations saisonnières des apports d'eau douce dans l'estuaire du Saint-Laurent. On estime en effet qu'à partir de 1970, l'amplitude des fluctuations saisonnières de ce débit* a été réduite de moitié. Les impacts de la modification des apports d'eau douce dans le secteur d'étude ne sont pas connus. Il est possible que ces changements aient entraîné une diminution de la productivité du milieu en raison de la diminution de l'intensité de la circulation* estuarienne générée par les apports d'eau douce. En effet, cette circulation augmente le transport vers la couche de surface des éléments nutritifs contenus dans les eaux profondes et favorise donc la production primaire*. Les barrages constituent aussi des barrières à la migration des poissons anadromes et catadromes*.

Empiétements en milieu riverain. Le secteur d'étude est l'un des secteurs du Saint-Laurent qui a été le moins affecté par les empiétements en milieu riverain. Entre 1945 et 1984, seulement 27 hectares de milieux intertidaux ont été affectés par le remblayage, l'empiétement ou l'assèchement. De petites superficies de milieux humides ont été perdues à Saint-Joachim, Baie-Saint-Paul et La Malbaie (figure 12).

Dragage. La partie amont du chenal du Nord et la Traverse du Nord doivent être draguées annuellement afin de maintenir une hauteur d'eau minimale de 12,4 m à marée basse dans le chenal de navigation. On y retire annuellement 90 280 m^3 de sédiments sableux immergés dans des dépôts de déblais de dragage, dont deux sont situés dans le secteur d'étude. Le quai de l'île aux Coudres est aussi dragué tous les ans (moyenne de 9400 m^3 par année de 1992 à 1996); les quais de Saint-Joseph et de Saint-Joachim sont dragués moins fréquemment et celui de Cap-à-l'Aigle, qu'occasionnellement. Dans tous les cas, les déblais sont immergés au large de la côte.

Lieux d'élimination de déchets dangereux. Aucun lieu d'élimination de déchets dangereux n'a été répertorié dans le secteur d'étude au cours des années 1980 dans les inventaires fédéral et provincial.

Élimination de la neige souillée. On ne dispose pas de données sur le volume de neige souillée rejetée directement dans l'estuaire ou éliminée dans des dépôts situés en bordure immédiate du secteur d'étude. Depuis le 18 novembre 1997, le ministère de l'Environnement et de la Faune dispose d'un nouveau règlement sur les lieux d'élimination de neige qui imposera des droits compensatoires aux municipalités qui continueront à déverser leur neige dans les cours d'eau à partir de l'hiver 1999-2000.

Agriculture. En 1995, on recensait 578 exploitants agricoles dans les municipalités riveraines de l'estuaire moyen et 58 964 ha de terres occupées par des fermes. Près de 25 p. 100 de ces exploitations sont situées sur la rive nord. Les principales cultures sont le fourrage et les céréales alors que les principaux animaux d'élevage sont des bovins et des porcs. La quantité totale d'engrais chimiques utilisée sur ces terres a diminué de près de 70 p. 100 de 1981 à 1986; par contre, la superficie traitée avec des pesticides a augmenté de 84 p. 100 entre 1981 et 1991. Plus de 50 p. 100 des fermes font la rotation des cultures afin de réduire l'érosion. De 1988 à 1996, 30 exploitants agricoles du secteur d'étude se sont prévalus du Programme d'aide à l'amélioration de la gestion des fumiers afin de réduire les pertes de déjections animales à l'environnement.

Exploitation forestière. Les forêts de l'arrière-pays sont régulièrement traitées avec des insecticides contre la Tordeuse des bourgeons de l'épinette et d'autres insectes nuisibles ainsi qu'avec des phytocides afin d'optimiser la récolte d'espèces choisies pour les pâtes et papiers. Jusqu'au milieu des années 1970, on a utilisé le DDT, un insecticide chimique très persistant dans l'environnement dont un produit de dégradation toxique, le DDE, est encore retrouvé dans la faune de l'estuaire. On utilise présentement un insecticide chimique peu persistant, le Fénitrothion, et un insecticide biologique, le *Bacillus thuringiensis*.

Transport maritime et activités portuaires. Le transport maritime représente une source potentielle de pollution lors d'accidents maritimes, lors du rejet des eaux de lavage et de cales directement dans la mer ou encore au cours du transbordement et de l'entreposage de

marchandises dans les ports. Aucun déversement majeur n'a jusqu'à présent affecté le secteur d'étude. Quant aux accidents moins importants mais beaucoup plus fréquents qui surviennent lors du transbordement dans les ports, on ne dispose pas de données sur le sujet. Notons cependant que ce type d'activité n'est pas important dans le secteur d'étude.

Dragage. Le dragage d'entretien des ports, havres de pêche et marinas constitue une source de contamination lorsqu'il remet en circulation des substances toxiques qui, autrement, seraient isolées du milieu aquatique dans les couches profondes des sédiments ou encore confinées à des sites isolés de la circulation générale.

Chasse (billes de plomb). Les billes de plomb utilisées dans les cartouches de fusils de chasse peuvent constituer une source importante de contamination des sédiments et des organismes qui se nourrissent sur le fond, notamment les canards. L'utilisation de cartouches à billes non toxiques est obligatoire : depuis 1996 dans les réserves nationales de faune, depuis 1997 à moins de 200 m des cours d'eau et plans d'eau; elle le sera dans toutes les situations à partir du 1er septembre 1999.

4.2.2 Effets des contaminants sur les ressources et les usages

L'annexe 2 répertorie les critères et les directives permettant d'évaluer dans quelle mesure les contaminants retrouvés dans l'eau, les sédiments et les organismes posent un risque pour les organismes aquatiques et la santé humaine, ce qui limite certains usages.

4.2.2.1 *Contamination de l'eau*

Les données récentes sur la qualité de l'eau du secteur d'étude sont très limitées. Au large des côtes, la matière biologique facilement dégradable, les éléments nutritifs et les organismes pathogènes provenant des diverses sources de pollution sont considérablement dilués par le mélange des eaux douces avec les eaux salées et leur concentration ne dépasse pas les critères de qualité les plus sévères établis pour ces paramètres. Dans le cas des substances toxiques persistantes (métaux lourds, substances organochlorées et hydrocarbures), leur concentration dans l'eau diminue généralement de l'amont vers l'aval. Ce patron de distribution provient de la dilution progressive des eaux du fleuve par les eaux salées et de la rétention dans la

zone de turbidité maximale des matières en suspension auxquelles plusieurs des substances toxiques ont tendance à se lier. Les concentrations maximales de substances toxiques mesurées dans l'eau de l'estuaire moyen depuis le début des années 1980 ne dépassent pas les critères établis pour la protection de la vie aquatique, à l'exception des BPC totaux dont la concentration dépassait ce critère dans la zone de turbidité maximale en 1987. Les données disponibles ont aussi permis d'observer une baisse importante des concentrations de résidus pétroliers dans l'estuaire au cours des années 1970. Les données sont cependant insuffisantes pour suivre l'évolution de la contamination du secteur par les substances préoccupantes depuis le milieu des années 1980.

Les données sur la qualité de l'eau le long du littoral sont pratiquement inexistantes. Des données très fragmentaires suggèrent que la contamination microbiologique était importante près des agglomérations au cours des années 1980. Cette situation s'est sans doute améliorée avec la mise en service de stations d'épuration des eaux usées municipales à partir de 1989.

4.2.2.2 *Contamination des sédiments*

Dans l'ensemble, la contamination des sédiments de l'estuaire moyen par les métaux lourds était moins élevée que dans les lacs du tronçon fluvial du Saint-Laurent ainsi que dans le fjord du Saguenay et l'estuaire maritime en 1989-1990. Ce patron est attribuable à la libération progressive des métaux lourds liés aux matières en suspension avec l'augmentation de la salinité, à la dilution des sédiments charriés par le fleuve par des sédiments moins contaminés provenant des affluents ou du lit de l'estuaire moyen et de la faible importance des apports anthropiques locaux. Le niveau de contamination par le mercure était modéré dans les parties amont et aval du secteur et relativement faible dans la zone mésohaline, ce qui suggère que le fleuve et la rivière Saguenay étaient les principales sources de ce métal. La contamination par le chrome, le nickel et le zinc diminue de l'amont vers l'aval et proviendrait surtout du fleuve, alors que la contamination par le plomb était faible partout.

La sédimentation dans l'estuaire moyen n'étant que temporaire, il n'est pas possible d'établir une chronologie de la contamination à partir de carottes de sédiments. La comparaison

de données recueillies en 1989-1990 avec d'autres datant de 1972-1974 suggère une diminution importante du niveau de contamination de sédiments de l'estuaire moyen par les métaux lourds.

Quant aux substances toxiques organiques, les données datant de 1989-1990 indiquent que le secteur d'étude était peu contaminé par les HAP et les pesticides organochlorés. Dans le cas des BPC, des concentrations supérieures à celles retrouvées dans le lac Saint-Pierre et l'estuaire maritime ont été mesurées dans les sédiments de la région du cap Tourmente. Les BPC charriés par le fleuve seraient retenus dans la zone de turbidité maximale adsorbés aux matières en suspension.

4.2.2.3 *Contamination de la chaîne alimentaire*

Les organismes aquatiques ont la propriété d'accumuler certaines substances toxiques dans leur biomasse corporelle à des concentrations beaucoup plus élevées que celle retrouvées dans l'eau et les sédiments (**bioconcentration**). Il y a **bioaccumulation** d'un contaminant lorsque le taux d'assimilation de la substance est plus élevé que son taux d'élimination et que, conséquemment, la teneur en contaminant augmente avec l'âge de l'organisme. La plupart des organismes aquatiques, à l'exception des mollusques, ont la capacité de réguler leur teneur corporelle en métaux lourds (sauf le mercure) et de métaboliser rapidement les HAP et, conséquemment, n'accumulent pas ces substances. Par contre, les organismes vivants sont pour la plupart incapables d'éliminer ou de métaboliser rapidement le mercure et les substances organochlorées comme les BPC, le DDT et le mirex. Ces substances sont donc concentrées par chacun des maillons de la chaîne alimentaire et atteignent chez les vertébrés des concentrations beaucoup plus élevées que chez les invertébrés. Ce phénomène de **bioamplification** dans la chaîne alimentaire de l'estuaire du Saint-Laurent est bien documenté dans le cas des BPC (figure 14), du mirex et du mercure. Par exemple, les concentrations de BPC sont cent à mille fois plus élevées dans la graisse des Bélugas que chez les invertébrés benthiques ou planctoniques.

Le niveau de contamination des organismes de l'estuaire par les substances bioamplifiées dépend de la position de l'organisme dans la chaîne alimentaire et de son temps de séjour dans l'estuaire. Ainsi, le Rorqual commun est beaucoup moins contaminé que le Béluga

parce qu'il consomme surtout des herbivores (euphausides) et ne fréquente l'estuaire que l'été alors que le Béluga consomme surtout des organismes carnivores (poissons) et réside à longueur d'année dans l'estuaire.

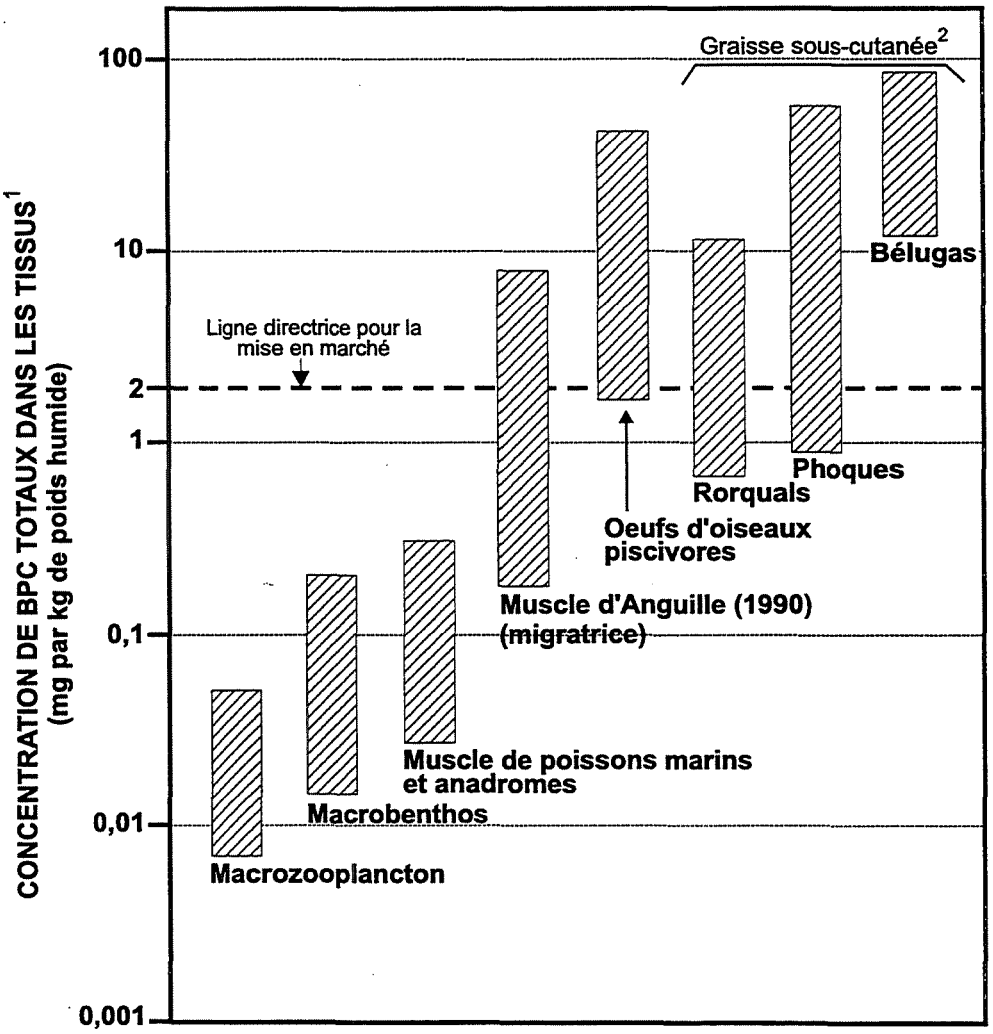
Les données très fragmentaires disponibles indiquent que les algues marines et les invertébrés du secteur d'étude sont peu contaminés par les substances toxiques persistantes. Chez les poissons, le mercure, les BPC et deux pesticides organochlorés (mirex et dieldrine) peuvent atteindre des concentrations problématiques chez le Doré noir, le Poulamon atlantique et l'Anguille d'Amérique.

Au début des années 1990, le mercure atteignait des concentrations supérieures aux normes de commercialisation dans la chair d'environ 2 p. 100 des anguilles migratrices en provenance des Grands Lacs et du tronçon fluvial du Saint-Laurent. Cette norme était aussi dépassée chez quelques Poulamons atlantique. Cependant, le niveau de contamination par ce métal lourd a considérablement diminué depuis les années 1970 et 1980. En effet, en 1982, 8,6 p. 100 des anguilles migratrices étaient fortement contaminées par le mercure.

L'anguille est la seule espèce de poisson du secteur d'étude dont la concentration de BPC dans la chair ait dépassé la norme de commercialisation. Près de 80 p. 100 des anguilles migratrices étaient fortement contaminées par les BPC en 1982 mais ce pourcentage n'était plus que de 36 p. 100 au début des années 1990. Chez l'éperlan et le poulamon, les concentrations sont moins problématiques mais sont toutefois sept à huit fois plus élevées que dans leurs principales proies (zooplancton).

Quant aux pesticides organochlorés, encore une fois, seules les anguilles migratrices présentent des concentrations inquiétantes et cela pour deux des nombreux pesticides étudiés, soit le mirex et la dieldrine. En 1990, le mirex dépassait la norme de commercialisation dans la chair de 29 p. 100 des anguilles migratrices (52 p. 100 en 1982) alors que la dieldrine la dépassait chez 15,7 p. 100 des spécimens.

En raison du phénomène de la bioamplification, les concentrations de substances toxiques persistantes chez les oiseaux et mammifères marins piscivores atteignent des concentrations beaucoup plus élevées que chez les poissons. Ainsi, le mercure peut atteindre des concentrations très élevées dans le foie des phoques, du Petit Rorqual et du Béluga de l'estuaire.



Sources : Béland *et al.*, 1992; Gagnon et Dodson, 1990; Hodson *et al.*, 1992; 1994; Muir *et al.*, 1990; Wagemann *et al.*, 1990.

1. La figure présente l'étendue des teneurs mesurées dans des organismes de l'estuaire et du golfe.
2. La concentration de BPC dans la graisse sous-cutanée est beaucoup plus élevée que dans le muscle chez un même individu.

Figure 14 Bioamplification des BPC dans la chaîne alimentaire de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent

De leur côté, les substances organochlorées ont une très forte affinité pour les lipides et s'accumulent surtout dans la graisse sous-cutanée et le lait maternel des mammifères marins et dans les œufs des oiseaux. La norme pour la mise en marché des œufs de volaille est largement dépassée par les BPC chez le Cormoran à aigrettes, le Grand Héron, le Bihoreau gris, le Goéland à bec cerclé et le Petit Pingouin de l'estuaire moyen. Des concentrations de BPC encore plus élevées ont été retrouvées dans la graisse sous-cutanée du Béluga, du Phoque gris et du Phoque commun de l'estuaire.

Le niveau de contamination des œufs d'oiseaux de l'estuaire par les substances organochlorées est intermédiaire entre celui des Grands Lacs et celui de la côte atlantique canadienne. Ce niveau est à la baisse depuis le début des années 1970. Dans l'ensemble, les niveaux actuels ne semblent pas avoir d'impact négatif sur les populations.

Chez le Béluga, la situation pourrait être différente. En effet, la concentration de certaines substances organochlorées (BPC, DDT et mirex) dans la population de l'estuaire sont au moins dix fois plus élevées que chez les populations de l'Arctique. On retrouve aussi des concentrations plus élevées de mercure et de plomb que dans l'Arctique. Par contre, la concentration de HAP, de dioxines et de furannes dans le Béluga de l'estuaire est très basse ou non détectable. Ces contaminants seraient métabolisés et ne sont pas bioaccumulés par l'espèce. Par contre, un produit de dégradation du benzo(*a*)pyrène, un HAP d'origine industrielle, est plus toxique que la substance initiale et est potentiellement cancérigène*. Ce sous-produit a été retrouvé en plus grande concentration dans la population de l'estuaire que dans celles de l'Arctique.

Aucune tendance marquée à la hausse ou à la baisse n'a été décelée jusqu'ici dans le niveau de contamination du Béluga. Les nombreuses pathologies observées chez les individus échoués sur le rivage (tumeurs malignes ou bénignes, lésions glandulaires, infections symptomatiques d'une atteinte au système immunitaire, périostite dentaire et perte de dents) pourraient être associées à des niveaux élevés de contamination.

Les phoques sont, après le Béluga, les organismes marins les plus contaminés par les substances toxiques. Les BPC, le DDT et le mirex ont été retrouvés en concentrations très élevées dans la graisse sous-cutanée de certains Phoques communs et Phoques gris et en concentrations

fortement contaminé par le mercure et celui de certains Phoques communs et Phoques du Groenland l'est par le cadmium.

4.3 Espèces introduites ou en expansion

Salicaire commune. La Salicaire commune est une plante originaire d'Europe qui a envahi les marais d'eau douce du fleuve Saint-Laurent. L'espèce est maintenant bien établie dans la réserve nationale de faune du cap Tourmente où sa propagation est rapide. En 10 ans, la superficie où elle domine a triplé, passant de 10 à 30 hectares. La Salicaire commune est considérée comme une véritable nuisance dans certaines parties du Canada et des États-Unis parce qu'elle diminue la diversité des communautés* végétales des marais.

Organismes non indigènes des ballasts de navires. Les eaux de ballast des navires marchands peuvent abriter un grand nombre d'organismes planctoniques et benthiques. Le déballastage constitue donc un vecteur potentiel d'introduction d'espèces non indigènes dans le milieu marin. Certaines des espèces introduites pourraient avoir des effets néfastes sur l'écosystème* comme c'est le cas de la Moule zébrée et de la Moule Quagga introduites dans les eaux douces des Grands Lacs au cours des années 1980. Ces deux espèces atteignent leur limite aval de distribution dans la zone oligohaline.

Cormoran à aigrettes. L'expansion rapide de la population de Cormoran à aigrettes de l'estuaire du Saint-Laurent au cours des années 1980 a eu pour conséquence la destruction d'une partie de l'habitat de nidification de l'Eider à duvet. Entre 1988 et 1993, cette population a été l'objet d'un contrôle par l'élimination d'adultes et la destruction d'œufs. En 1993, on inventoriait environ 10 000 couples au lieu des 25 000 couples que cette population compterait si aucun contrôle n'avait été exercé.

Oie des neiges. La croissance spectaculaire de la population de l'Oie des neiges au cours des dernières décennies a entraîné une expansion importante des haltes migratoires de cette espèce vers les marais à spartine et les terres agricoles (pâturage et champs de maïs) au printemps. Le broutage des résidus de récolte n'occasionne pas de dommages réels. Par contre, il en est autrement du broutage des espèces fourragères en début de croissance. Les terres agricoles

en est autrement du broutage des espèces fourragères en début de croissance. Les terres agricoles les plus touchées en 1992-1994 étaient situées sur la rive sud de l'estuaire, dans les MRC de Kamouraska et de Rivière-du-Loup. Les pertes au niveau des récoltes ont été évaluées entre 210 000 dollars et 905 000 dollars pour la période 1992-1996, soit un montant beaucoup moins élevé que les retombées économiques associées à la migration de l'oie (21 millions de dollars par année). Afin d'atténuer les impacts de l'oie sur les récoltes, diverses mesures ont été mises de l'avant : programme d'effarouchement, création d'aires de gagnage, compensation des pertes aux agriculteurs, changement des pratiques agricoles, etc.

4.4 Dérangement des oiseaux et mammifères marins

Le développement important des activités récréo-touristiques en milieu marin dans le secteur d'étude a soulevé des inquiétudes quant aux impacts possibles de la présence soutenue des humains dans des habitats qui jusqu'à récemment ont été relativement hors d'atteinte du public en général.

Par exemple, l'Eider à duvet est une espèce très vulnérable au dérangement causé par la navigation de plaisance durant l'élevage des couvées. De plus, le dérangement causé par les visiteurs peut nuire à la nidification des Eiders dans les colonies en favorisant la prédation sur les œufs et canetons.

Les mammifères marins, et particulièrement le Béluga, sont sensibles au dérangement causé par la circulation des bateaux, des motomarines et des kayaks et par le passage d'aéronefs à basse altitude. Ce trafic peut affecter l'environnement acoustique des Bélugas, gêner leurs déplacements, interférer avec leurs comportements sociaux et présente des risques de collision. Afin de limiter ce dérangement, Pêches et Océans Canada a émis des directives pour les navigateurs de plaisance et d'excursion sur les comportements à adopter pour l'observation des mammifères marins.

4.5 Surexploitation des ressources halieutiques

L'exploitation des ressources halieutiques peut avoir comme effet de réduire la biomasse* des populations exploitées ainsi que la taille moyenne des individus qui les composent. Ces phénomènes normaux ne mettent pas en péril les populations lorsque le potentiel de renouvellement des stocks n'est pas affecté. Or, le déclin de certaines ressources importantes du secteur d'étude peut être associé en partie à la surpêche des populations rendues très vulnérables à une telle exploitation par d'autres facteurs environnementaux.

CHAPITRE 5 Les risques pour la santé humaine

La présente section sur les aspects de la santé permet aux utilisateurs de la rive nord du secteur d'étude Estuaire moyen ainsi qu'à la population riveraine de mieux connaître les risques à la santé associés à l'utilisation des eaux du Saint-Laurent.

5.1 Consommation de poissons

5.1.1 Contamination chimique

Peu de données récentes sont disponibles sur la contamination chimique des poissons du secteur d'étude. On sait cependant que des concentrations de mercure qui dépassent parfois la directive administrative édictée par Santé Canada pour la mise en marché des produits de la pêche sont observées chez certains spécimens de Doré noir et de Poulamon atlantique capturés en face de Saint-Jean-Port-Joli (rive sud). Des concentrations élevées (dépassant les directives administratives) de mercure, BPC, mirex et autres pesticides ont également été observées chez l'Anguille d'Amérique prélevée à quelques endroits dans le secteur à l'étude (Kamouraska, Cacouna et Saint-Irénée). L'anguille est considérée comme l'espèce de poisson la plus contaminée du Saint-Laurent. Le *Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce du Québec* du ministère de l'Environnement et de la Faune et du ministère de la Santé et des Services sociaux (1995) recommande pour ce secteur de ne pas consommer mensuellement plus de deux repas de Doré noir et quatre repas de Poulamon atlantique. En ce qui concerne l'Anguille d'Amérique, le *Guide* recommande aux femmes enceintes, à celles qui allaitent ainsi qu'aux jeunes enfants de s'abstenir d'en consommer. Il suggère également aux autres personnes d'en limiter le plus possible la consommation.

Bien que la disponibilité des données ne permet pas de connaître l'état actuel de la contamination des autres espèces marines de l'estuaire moyen, les concentrations de contaminants relativement faibles observées pour des populations localisées plus en aval (estuaire maritime, golfe) laissent croire que les poissons du secteur à l'étude sont également peu contaminés. La consommation des espèces dites marines peut donc se faire sans restriction, d'autant plus que la consommation de poisson apporte également des bénéfices. En effet, en plus de constituer un

apport alimentaire intéressant en protéines, vitamines et sels minéraux, la consommation de poisson assurerait une certaine protection contre quelques affections, notamment les maladies cardiaques ischémiques. De plus, pour les femmes enceintes et celles qui allaitent, la consommation de poisson représente une source importante d'acides gras polyinsaturés (en particulier les oméga-3) et en nutriments nécessaires au développement du système nerveux du fœtus et de l'enfant durant les premiers mois de vie.

La consommation de poisson est l'usage qui représente tout de même la principale source d'exposition aux contaminants chimiques du Saint-Laurent. Une consommation importante et continue des poissons les plus contaminés pourrait, à long terme, entraîner des problèmes de santé. Le respect des recommandations suggérées devrait permettre de réduire les risques pour la santé.

5.1.2 Contamination microbiologique et parasitaire

La présence de parasites ou d'anomalies externes chez les poissons du Saint-Laurent peut parfois être importante. La plupart des parasites présents chez les poissons sont heureusement sans danger pour la santé humaine. Toutefois, il est recommandé d'appliquer les mesures préventives suivantes, soit de ne pas consommer la peau et les viscères ainsi que de bien faire cuire la chair. Ceci permet d'éliminer le risque de contamination microbiologique et parasitaire. La congélation permet également d'éliminer la plupart des parasites. Finalement, par précaution, il est conseillé de ne pas consommer les poissons présentant des anomalies externes (par exemples, des dermatites ulcéreuses, des masses dermiques, des papillomes oraux, etc.).

5.2 Consommation de mollusques

5.2.1 Contamination chimique

De façon générale, les mollusques de l'estuaire moyen et maritime et du golfe du Saint-Laurent sont peu contaminés par les substances de nature chimique. En effet, les concentrations des principaux contaminants recherchés (mercure, BPC, DDT, mirex, dioxines et furannes) sont souvent très inférieures aux normes de commercialisation du poisson et des fruits

de mer. En regard de la contamination chimique, les risques liés à la consommation de mollusques sont donc considérés négligeables.

5.2.2 Contamination bactériologique

Les rejets d'eaux usées municipales, la pollution agricole diffuse, les puisards et la présence d'oiseaux marins peuvent entraîner en plusieurs endroits dans le secteur d'étude une contamination bactériologique de l'eau qui affecte du même coup la qualité des mollusques comestibles. La cueillette de mollusques ne devrait donc s'effectuer que dans les secteurs autorisés par Pêches et Océans Canada. C'est en effet ce ministère fédéral qui, à partir de données récoltées par le *Programme de salubrité des eaux coquillières* d'Environnement Canada, avise les cueilleurs de la salubrité des mollusques aux différents sites de cueillette.

La contamination bactériologique des secteurs de cueillette est un problème important dans le Saint-Laurent, et la rive nord de l'estuaire moyen n'y échappe pas. En effet, aucun secteur coquillier n'y est actuellement ouvert pour la cueillette de mollusques. À noter que les mollusques achetés sur le marché font l'objet d'une inspection et ne représenteraient aucun danger.

La consommation de mollusques contaminés par les bactéries peut provoquer des troubles digestifs et intestinaux. Pour la rive nord du secteur d'étude, aucun cas d'intoxication associée à la consommation de mollusques n'a été rapporté auprès des directions de la santé publique de Québec. Cependant, compte tenu de la sous-déclaration des maladies entériques, la majorité des cas ne conduisant pas à des visites médicales ou à des hospitalisations, l'importance de ce problème demeure inconnue.

5.2.3 Contamination par les algues toxiques

L'algue microscopique *Alexandrium sp.* (principal genre d'algues toxiques retrouvé dans le Saint-Laurent) produit une biotoxine qui, une fois ingérée par l'homme, peut provoquer de graves symptômes d'intoxication pouvant aller jusqu'à la mort (appelée aussi intoxication paralysante par les mollusques - IPM)). Cette toxine est principalement transmise à l'homme par la consommation de mollusques bivalves (mye et moule) contaminés par cette algue. Le mollusque n'est toutefois pas affecté par la toxine.

Le secteur à l'étude est cependant peu affecté par le problème de toxicité des mollusques. En effet, les conditions océanographiques de l'estuaire moyen (turbidité élevée, faible stabilité de la colonne d'eau) font en sorte que les niveaux de toxines mesurés jusqu'à présent dans la chair de mollusques se sont tous avérés inférieurs à la norme gouvernementale.

Néanmoins, le moyen le plus sûr d'éviter les problèmes de santé est de respecter les interdictions de cueillette de mollusques établies par Pêches et Océans Canada. Ce ministère a l'autorité de fermer et ouvrir les secteurs coquilliers suite aux recommandations de l'Agence canadienne de l'inspection des aliments qui est responsable d'un programme de détection des diverses toxines dans les produits de la pêche.

5.3 Consommation d'algues marines

Une étude réalisée à partir d'échantillons d'algues récoltées dans le Saint-Laurent, incluant deux stations d'échantillonnage du côté nord de l'estuaire moyen (île aux Coudres et Baie-Sainte-Catherine), a évalué la présence de plusieurs contaminants inorganiques et organiques. Les niveaux observés dans ces algues sont généralement très faibles et se situent fréquemment sous le seuil de détection. Seule la présence d'iode et de cadmium dans certaines espèces pourrait potentiellement représenter un risque à la santé humaine en cas de consommation élevée. Le trempage et une cuisson à l'eau permettraient de réduire l'apport d'iode par les algues.

5.4 Consommation de sauvagine

Suite à l'analyse de données récoltées à l'échelle nationale sur la contamination de la sauvagine, la Direction des aliments de Santé Canada a jugé que la consommation d'oiseaux migrateurs ne représentait pas un risque pour la santé humaine. En effet, les concentrations de contaminants observées dans les divers échantillons étaient généralement très faibles ou inférieures au seuil de détection. Il est tout de même possible de réduire au minimum l'exposition aux organochlorés en utilisant des méthodes de cuisson qui permettent d'éliminer le plus de gras possible, en particulier s'il s'agit d'oiseaux piscivores.

Tout comme pour les poissons, les parasites des canards ne présentent généralement pas de menace pour la santé humaine. Pour être certain d'éliminer tout risque de contamination, autant parasitaire que microbiologique, il est important de bien faire cuire la viande.

5.5 Pratique d'activités récréatives

5.5.1 Risques liés à la qualité de l'eau

Les risques à la santé liés à la pratique d'activités récréatives de contact sont essentiellement d'origine microbiologique. Les rejets d'eaux usées domestiques, industrielles et agricoles ont pour effet d'augmenter la présence de germes pouvant entraîner des problèmes de santé, tels des troubles gastro-entériques, des infections de la peau, des yeux et des oreilles. Il est important de mentionner que les adeptes de la planche à voile, de la moto-marine et du ski nautique ne sont pas à l'abri de ces risques d'infection. En raison des faibles concentrations observées, les risques pour la santé liés à la contamination chimique de l'eau sont jugés pratiquement nuls.

Du côté nord de l'estuaire moyen, aucune plage publique localisée sur les rives du Saint-Laurent ne fait actuellement l'objet d'une surveillance de la qualité microbiologique des eaux. Puisque seules des analyses récentes et régulières permettent de connaître de façon certaine si l'eau à un site donné ne représente pas de risque pour la santé des usagers, l'utilisation des eaux de l'estuaire moyen pour la baignade ou tout autre activité de contact demeure risquée. Il serait donc important de s'assurer auprès des autorités locales (ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la santé publique, municipalités) de la salubrité de l'eau du secteur où l'on entend pratiquer une telle activité. Les affiches interdisant la cueillette de mollusques et la proximité d'un égout sanitaire ou pluvial sont des indices de dégradation possible de la qualité microbiologique de l'eau d'un site. La prudence est de mise lorsque ces indices sont présents.

5.5.2 Risques liés aux dangers physiques du milieu

En 1996, sur le territoire localisé entre Québec et Tadoussac, 109 incidents impliquant des embarcations récréatives ont nécessité l'assistance du Centre de sauvetage

maritime de la Garde côtière du Canada. Les bris mécaniques et les bateaux désemparés (perte de contrôle) constituaient les deux premiers types d'incidents rapportés. Dans 60 p. 100 des cas, les bateaux à moteurs étaient impliqués. De façon générale, les accidents graves sont dus, entre autres, au manque de formation et de connaissances des plaisanciers ainsi qu'à la consommation d'alcool. Le gilet de sauvetage est encore peu porté et cela aggrave souvent les conséquences d'un incident.

Les noyades, les blessures, l'hypothermie et les troubles psychologiques résultant d'un accident sont les principaux risques liés aux activités nautiques pratiquées sur le Saint-Laurent. Depuis 1992, trois décès par noyade liés aux activités récréatives sont survenus dans le secteur d'étude.

5.6 Accidents environnementaux

5.6.1 Accidents naturels

Les cours d'eau présents dans cette région sont influencés par les marées du Saint-Laurent et la direction des vents. Les mouvements d'eau du Saint-Laurent peuvent donc entraîner des embâcles dans l'embouchure des rivières et ainsi causer des inondations. Sur la rive nord de l'estuaire moyen, plusieurs cours d'eau ont été désignés comme étant à risque de débordement, notamment les rivières du Gouffre, Bras-du-Nord et Malbaie. En 1993, cinq résidences de Baie-Saint-Paul ont été touchées par une inondation. À noter que des risques de glissements de terrain existent dans les localités de Petite-Rivière-Saint-François, Saint-Joseph-de-la-Rive, La Malbaie–Pointe-au-Pic et Rivière-Malbaie.

Les problèmes physiques de santé (généralement dus aux conditions d'insalubrité) font partie des risques encourus par les sinistrés. Par contre, ils ne surviennent pas nécessairement lors de chacun des événements. Bien qu'ils soient difficiles à évaluer, les impacts psychosociaux résultant des dégâts matériels ou des évacuations sont fort probablement significatifs.

5.6.2 Accidents technologiques

Au cours des dernières décennies plusieurs accidents environnementaux reliés au transport de marchandises dangereuses ont eu lieu dans l'estuaire moyen ou dans le tronçon fluvial. Les substances déversées étaient principalement des hydrocarbures. Toutefois, aucun des événements n'a eu d'impacts sur la santé des populations riveraines de l'estuaire moyen. Le risque demeure cependant étant donné l'importance du transport de matières dangereuses sur le Saint-Laurent. De plus, les conditions difficiles de navigation dans le secteur d'étude (fortes marées, courants marins, chenaux étroits, etc.) augmentent les risques d'accident.

CHAPITRE 6 Vers une mise en valeur durable de l'estuaire moyen

La mise en valeur durable de l'estuaire moyen implique la récupération et la préservation pour les générations futures de la biodiversité de la flore et de la faune, de la polyvalence des usages et de la qualité de vie associée à ces usages. Les interventions dans le milieu doivent assurer le développement économique tout en garantissant la pérennité des ressources et la qualité de l'environnement. Parmi les moyens à privilégier pour parvenir à un développement durable, citons :

- la réduction de la pollution;
- la protection et la réhabilitation des habitats et des ressources perturbés;
- l'amélioration de l'accessibilité du Saint-Laurent;
- l'harmonisation du développement récréo-touristique et de la protection de l'environnement.

Par cet exercice, nous tentons de dégager les principaux enjeux environnementaux du secteur et de décrire certains des programmes et actions déjà entrepris afin de favoriser le développement durable (tableau 1). La présente revue n'est aucunement exhaustive et ne constitue qu'une base de discussion pour les intervenants locaux qui auront à établir les orientations et les priorités d'intervention à l'échelle locale pour réaliser le plan d'action et de réhabilitation écologique (PARE).

6.1 Réduction de la pollution

Les restrictions d'usage dues à la pollution dans le secteur à l'étude (baignade, récolte de mollusques) sont en bonne partie attribuables à des sources locales de contamination. Depuis le milieu des années 1990, d'importants efforts ont été consacrés à la réduction des sources locales de pollution mais une amélioration de la situation est encore possible, notamment au niveau des municipalités qui n'épurent pas encore leurs eaux usées. De plus, la récupération

d'usages liés à la qualité bactériologique de l'eau ne peut être envisagée qu'à la condition que les équipements d'épuration des eaux usées demeurent performants, que les débordements des réseaux d'égouts par temps de pluie soient limités et que la pollution agricole ainsi que les autres sources diffuses soient contrôlées.

Malgré les efforts importants de réduction ou d'élimination de sources de pollution locales et éloignées, l'estuaire moyen demeure exposé et très vulnérable aux effets néfastes des substances toxiques persistantes et bioaccumulables. En effet, l'estuaire moyen constitue une trappe naturelle pour les contaminants transportés sur de longues distances dans l'eau et l'atmosphère, ainsi que pour les substances toxiques graduellement relâchées des sites terrestres et aquatiques contaminés des Grands Lacs et du Saint-Laurent. De plus, les organismes les plus vulnérables aux substances toxiques bioaccumulables (oiseaux piscivores et mammifères marins) fréquentent intensivement l'estuaire moyen. Une meilleure compréhension de la dynamique et des effets des substances toxiques sur les organismes constitue l'un des enjeux majeurs pour le secteur.

L'estuaire moyen est aussi très vulnérable à un déversement important de pétrole, principalement en raison de l'abondance des colonies d'oiseaux, des couvées de canards, des aires de concentration d'oiseaux, des échoueries de phoques et de la fréquentation importante du secteur par le Béluga. Depuis 1990, les capacités régionales en matière de prévention des déversements de produits pétroliers et chimiques, de préparation aux urgences, d'intervention sur les déversements et de restauration des organismes et des habitats contaminés ont été considérablement améliorées. La région s'est dotée d'une nouvelle stratégie d'intervention en milieu marin, d'un réseau d'alerte, de personnel et de matériel d'intervention (Québec–Lévis) et d'un centre de nettoyage des oiseaux (Cap-Tourmente).

Tableau 1
Les principaux enjeux de la mise en valeur durable dans le secteur de la rive nord de l'estuaire moyen

Les enjeux	*Évaluation de la situation actuelle par rapport aux objectifs de développement durable*	*Orientation actuelle vers le développement durable*
Réduction de la pollution		
• Épuration des eaux usées municipales, domestiques et agricoles	Les eaux usées de 30 p. 100 de la population du secteur sont présentement traitées par une station d'épuration. Ce pourcentage augmentera à 61 p. 100 à la fin de 1998. La pollution bactérienne empêche la récolte de mollusques et limite la baignade dans quelques secteurs.	La récupération des usages liés à la qualité bactériologique de l'eau ne peut se faire que par l'épuration des eaux usées (stations d'épuration ou installations septiques efficaces), le contrôle des surverses par temps de pluie et le contrôle de la pollution agricole.
• Épuration des eaux usées des papetières	La seule papetière du secteur a considérablement réduit la charge en DBO_5 et en MES ainsi que la toxicité des eaux usées évacuées à l'estuaire. Cette usine applique un traitement secondaire de ses effluents depuis 1995.	Les rejets d'eaux usées des papetières font l'objet d'un suivi réglementaire.
• Protection contre les déversements en milieu aquatique	L'estuaire moyen est une voie de navigation très importante. Le milieu est très vulnérable aux déversements pétroliers en raison de la présence de nombreuses colonies d'oiseaux, d'aires de concentration d'oiseaux marins, d'échoueries de phoques et de baleines. Le secteur est doté d'une force d'intervention en cas de déversement.	Une équipe d'intervention régionale procède régulièrement à des exercices de simulation.
• Persistance de substances toxiques dans l'environnement	Malgré une réduction considérable des différentes sources de contamination dans le bassin de drainage du Saint-Laurent, les organismes aquatiques de l'estuaire moyen demeurent exposés aux substances toxiques et bioaccumulables, surtout les oiseaux piscivores et les mammifères marins. En général, la contamination des produits de la pêche par les substances chimiques ne présente pas de risques pour la santé humaine. Toutefois, la consommation d'anguilles et de viande de phoque est sujette à des restrictions.	Une meilleure compréhension de la dynamique et des effets de ces substances sur les organismes marins et la santé humaine est un enjeu important pour le secteur.

Les enjeux	*Évaluation de la situation actuelle par rapport aux objectifs de développement durable*	*Orientation actuelle vers le développement durable*
Protection et réhabilitation des habitats et des ressources perturbés		
• Habitats sensibles	Plusieurs habitats importants pour la flore et la faune (marais salés, colonies d'oiseaux, aire de concentration d'oiseaux et de mammifères marins) sont protégés. Toutefois, certains sites fauniques d'importance, particulièrement les marais intertidaux et certaines îles, demeurent sans protection légale.	Plusieurs projets visant à protéger des habitats sensibles du secteur sont à l'étude.
• Béluga	La survie du Béluga du Saint-Laurent est menacée par les substances toxiques et le dérangement occasionné par les activités récréo-touristiques.	Un plan d'action pour favoriser la survie du Béluga est en vigueur depuis la fin des années 1980. Le Parc marin du Saguenay — Saint-Laurent vise la protection environnementale d'une partie importante des habitats critiques pour le Béluga.
Accessibilité à l'estuaire moyen		
	Les accès au littoral et aux îles et la possibilité de se loger ou de manger en bordure de l'eau étaient limités à la fin des années 1980.	De nombreux projets de mise en valeur du littoral à des fins récréo-touristiques ont été initiés dans le secteur d'étude.
Harmonisation du développement récréotouristique et protection de l'environnement		
	Les activités récréotouristiques en milieu marin connaissent un essor spectaculaire mais certaines constituent une menace pour les oiseaux et les mammifères marins.	On étudie présentement l'impact de certaines activités récréo-touristiques sur les ressources.

6.2 Protection et réhabilitation des habitats et ressources perturbés

Plusieurs habitats importants pour la flore et la faune du secteur d'étude sont déjà protégés mais d'autres habitats également importants ne le sont pas. Les secteurs qui mériteraient une protection sont, entre autres, l'ensemble des marais saumâtres* et salés, des îles et des îlots non protégés. L'îlet aux Alouettes, un site ayant déjà le statut d'habitat faunique, est actuellement l'objet d'une étude en vue d'y créer un refuge faunique en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune du Québec*. Le marais de la baie Saint-Paul mériterait lui aussi une meilleure protection.

Quant aux espèces dont la protection est jugée prioritaire dans le cadre du Plan d'action SLV 2000, l'objectif est d'établir pour chacune un rapport d'évaluation en vue de leur désignation légale en tant qu'espèce menacée ou vulnérable, d'établir un plan de rétablissement pour chacune des espèces menacées, de mettre en œuvre ces plans et de réaliser un suivi à long terme des effectifs. Des plans de rétablissement ont déjà été établis pour le Béluga, l'Éperlan arc-en-ciel, le Faucon pèlerin, le Râle jaune, le Grèbe esclavon et la Pie grièche migratrice.

L'état inquiétant de la population de Bélugas de l'estuaire a amené la mise en place de plusieurs mesures visant à protéger les habitats utilisés par cette espèce et à réduire la pollution et le dérangement. La création du parc marin Saguenay–Saint-Laurent vise la protection de la majorité des aires fréquentées par le Béluga. Le Plan de rétablissement du Béluga du Saint-Laurent élaboré en 1995 a établi une série de stratégies afin que cette population redevienne suffisamment grande et dans un état tel que les événements naturels et les activités humaines ne constitueront plus une menace pour sa survie. Le plan de mise en œuvre de SLV 2000, lancé en juillet 1996, intègre l'ensemble des interventions gouvernementales et propose de nouvelles mesures visant le rétablissement du Béluga du Saint-Laurent.

6.3 Accessibilité des milieux marins, littoraux et insulaires

Depuis le début des années 1980, plusieurs projets on permis d'améliorer l'accessibilité du Saint-Laurent et le tourisme basé sur les attraits de l'estuaire et de ses ressources est présentement en pleine croissance. Le processus de rétrocession de sites portuaires fédéraux aux intervenants locaux augmentera les possibilités d'intervention dans le domaine. Par exemple, le quai de Pointe-au-Pic est présentement l'objet d'un projet de revitalisation qui consiste en la réfection du quai afin d'y accueillir des bateaux de croisières et les plaisanciers, l'aménagement d'une rue piétonnière, la revitalisation des immeubles, le réaménagement du parc et la mise en place d'équipements récréo-touristiques.

6.4 Harmonisation du développement récréo-touristique et de la protection de l'environnement

L'estuaire moyen connaît depuis quelques années un développement important des activités récréo-touristiques sur les rives et les îles ainsi qu'en mer. Un des enjeux importants pour le secteur sera d'assurer un développement durable en protégeant les ressources fauniques et leurs habitats ainsi que les paysages sur lesquels ces activités reposent. Il faudra, entre autres, limiter le dérangement des oiseaux et des mammifères marins causé par la présence de plus en plus fréquente d'humains dans des milieux qui, jusqu'à tout récemment, étaient hors d'atteinte du public en général.

Références

Association touristique régionale - ATR - de Charlevoix, 1996. *Guide touristique édition 1996.*

Banque informatisée sur les oiseaux marins du Québec –BIOMQ. 1977. Service canadien de la faune.

Banville, D. et S. Saint-Onge. 1990a. *Inventaire aérien de la sauvagine sur le fleuve Saint-Laurent entre Grondine/Leclerville et Saint-Roch-des-Aulnaies/Baie-Sainte-Catherine à l'automne 1988.* Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, région du Québec, 73 p.

Banville, D. et S. Saint-Onge. 1990b. *Inventaire aérien de la sauvagine sur le fleuve Saint-Laurent entre Grondine/Leclerville et Saint-Roch-des-Aulnaies/Baie-Sainte-Catherine au printemps 1989.* Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, région du Québec, 79 p.

Bédard, J. et A. Nadeau. 1994. *L'Eider à duvet dans l'estuaire du Saint-Laurent : un plan de gestion (révisé: 1994).* Société Duvetnor lté, pour Canards Illimités (Canada).

Béland, P., S. DeGuise et R. Plante. 1992. *Toxicologie et pathologie des mammifères marins du Saint-Laurent.* Institut national d'écotoxicologie du Saint-Laurent. Fonds pour la toxicologie faunique du Fond mondial pour la nature.

Brind'Amour, M. 1988. *Évaluation de la dynamique et de la productivité nette aérienne de la végétation vasculaire des marais intertidaux de la région de Kamouraska, Québec.* Mémoire maîtrise, Université Laval, 113 p.

Centre Saint-Laurent et Ministère de l'Environnement du Québec (1992). *Critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent.* Environnement Canada et Ministère de l'Environnement du Québec.

Centre Saint-Laurent et Université Laval. 1991. *Un fleuve, des estuaires, un golfe : les grandes divisions hydrographiques du Saint-Laurent.* Collection «BILAN Saint-Laurent», Atlas environnemental du Saint-Laurent, Environnement Canada, Conservation et Protection, Région du Québec.

Charlevoix (MRC de). 1988. *Schéma d'aménagement.*

Charlevoix-Est (MRC de). 1986. *Schéma d'aménagement.*

Côte-de-Beaupré (MRC de La). 1987. *Schéma d'aménagement.*

Couillard et Grondin. 1986.

DesGranges, J.L. 1997. *Communication personnelle.* Service canadien de la faune.

Desrosiers, A. 1997. *Communication personnelle.* Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats.

Duchesne, J.-F., J. Chartrand et D. Gauvin. 1998. *Synthèse des connaissances sur les risques à la santé reliés aux divers usages du fleuve Saint-Laurent dans le secteur d'étude Estuaire moyen. Rapport technique Zones d'intervention prioritaire 15, 16 et 17.* Centre de santé publique de Québec, Direction de santé publique Bas-Saint-Laurent, Direction de santé publique de Chaudières-Appalaches, ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec et Santé Canada.

Gagnon, M.M. et J.J. Dodson. 1990. «Congener specific analysis of the accumulation of polychlorinated biphenyls (PCBs) by aquatic organisms in the maximum turbidity zone of the the St. Lawrence Estuary, Québec, Canada». *Sci. Tot. Environ., 97/98* : 739-759.

Gagnon, M., P. Bergeron, J. Leblanc et R. Siron. 1998. *Synthèse des connaissances sur les aspects physiques et chimiques de l'eau et des sédiments de l'estuaire moyen. Rapport technique, Zones d'intervention prioritaire 15, 16 et 17.* Centre Saint-Laurent, Environnement Canada, Direction de la conservation, Région du Québec.

Gratton, L. 1995. *Communication personnelle.* Biologiste consultante.

Gratton, L. et C. Dubreuil. 1990. *Portrait de la végétation et de la flore du Saint-Laurent.* Ministère de l'Environnement du Québec, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, et Environnement Canada, Service canadien de la faune.

Gratton, N. et J.F. Bibeault. 1998. *Synthèse des connaissances sur les aspects socio-économiques du secteur d'étude Estuaire moyen. Rapport technique, Zones d'intervention prioritaire 15, 16 et 17*, Environnement Canada, Direction de la conservation, Région du Québec, Centre Saint-Laurent.

Greisman, P. et G. Ingram. 1977. «Nutrient distribution in the St. Lawrence Estuary.» *J. Fish. Res. Board Can., 34* : 2117-2123.

Hodson, P.V., C. Desjardins, É. Pelletier, M. Castonguay, R. McLeod et C.M. Couillard. 1992. *Baisse de la contamination chimique des anguilles d'Amérique* (Anguilla rostrata) *capturées dans l'estuaire du Saint-Laurent.* Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques, n° 1876.

Hodson, P.V., M. Castonguay, C.M. Couillard, C. Desjardins, E. Pelletier et R. McLeod. 1994. «Spatial and temporal variations in chemical contamination of American Eel (Anguilla rostrata) captured in the estuary of the St. Lawrence River». *Can. J. Fish. Aquat. Sci., 51* : 464-478.

Lavigueur, L., M. Hammill et S. Asselin. 1993. *Distribution et biologie des phoques et autres mammifères marins dans la région du parc marin du Saguenay.* Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques, n° 2220.

Lesage, V., M.O. Hammill et M. Kovacs. 1995. «Harbour seal (*Phoca vitulina*) and Greay seal (*Halichoerus grypus*) in the St. Lawrence Estuary.» Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences, n° 2307.

Michaud, R. 1993. *Distribution estivale du Béluga du Saint-Laurent : synthèse 1986 à 1992.* Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques, n° 1906. Pêches et Océans Canada.

Ministère de l'Environnement du Québec - MENVIQ. 1990 (rév. 1992). *Critères de qualité d'eau douce.* Direction de la qualité des cours d'eau, Service d'évaluation des rejets toxiques, Québec.

Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec - MEF et Ministère de la Santé et des Services Sociaux - MSSS. 1995. *Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce, 1995.* Gouvernement du Québec.

Mousseau, P., M. Gagnon, P. Bergeron, J. Leblanc et R. Siron. 1998. *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du secteur d'étude Estuaire moyen. Rapport technique. Zones d'intervention prioritaire 15, 16 et 17.* Environnement Canada, Région du Québec, Centre Saint-Laurent et IML.

Muir, D.C.G., C.A. Ford, R.E.A. Stewart, T.G. Smith, R.F. Addison, M.E. Zinck et P. Béland. 1990. «Organochlorine contaminants in Belugas, *Delphinapterus leucas*, from Canadian waters» dans T.G. Smith, D.J. St. Aubin et J.R. Geraci (éd.). *Advances in research on the Beluga whale,* Delphinapterus leucas. Canadian bulletin of fisheries and aquatic sciences, n° 224, pp. 165-190.

Office du Tourisme et du congrès de la CUQ. 1996.

Québec Yachting. 1995. *Guide des marinas, Édition 1995.*

Robitaille, J.A., Y. Vigneault, G. Shooner, C. Pommerleau et Y. Mailhot. 1988. *Modifications physiques de l'habitat du poisson dans le Saint-Laurent de 1945 à 1984 et effets sur les pêches commerciales.* Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques, n° 1608: 45 p.

Santé et Bien-être Canada. 1985. *Lignes directrices pour la mise en marché du poisson.*

Verreault. 1997. *Communication personnelle.* Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale du Bas-Saint-Laurent.

Wagemann, R. R.E.A. Stewart, R. Béland et C. Desjardins. 1990. «Heavy metals and selenium in tissus of Beluga whale, *Delphinapterus leucas*, from the Canadian Arctic and the St. Lawrence Estuary». *Canadian bulletin of fisheries and aquatic sciences, 224* : 191-206.

Annexes

1 Espèces prioritaires du Plan d'action Saint-Laurent Vision 2000 (SLV 2000) présentes dans le secteur de la rive nord de l'Estuaire moyen

Nom français ou scientifique	*Type de répartition ou statut dans le secteur d'étude*
Végétaux (11 des 110 espèces prioritaires)	
Cicutaire maculée variété de Victorin	Endémique de l'estuaire fluvial
Épilobe à graines nues	Endémique de l'estuaire fluvial
Ériocaulon de Parker	Disjointe
Gentianopsis de Victorin	Endémique de l'estuaire fluvial
Gratiole négligée variété du Saint-Laurent	Endémique de l'estuaire fluvial
Physostégie de Virginie variété granuleuse	Disjointe
Petite Renouée ponctuée	Disjointe
Rosier des Rousseau	Endémique de l'estuaire et du golfe
Rosier de Williams	Endémique de l'estuaire et du golfe
Troscart de la Gaspésie	Endémique du nord-est de l'Amérique
Zizanie à fleurs blanches variété naine	Endémique de l'estuaire fluvial
Amphibien et reptiles (1 des 7 espèces prioritaires)	
Couleuvre brune	Présence
Poissons (7 des 14 espèces prioritaires)	
Alose savoureuse	Migrateur (printemps et été)
Anguille d'Amérique	Migrateur (automne)
Bar rayé	Résident (printemps, été et automne)
Éperlan arc-en-ciel	Résident à l'année; fraye dans quelques tributaires
Esturgeon noir	Résident à l'année
Hareng atlantique	Présence
Poulamon atlantique	Résident (printemps, été et automne)
Oiseaux (11 des 19 espèces prioritaires)	
Canard pilet	Nicheur confirmé
Faucon pèlerin	Nicheur confirmé
Gallinule poule-d'eau	Nicheur confirmé
Garrot d'Islande	Migrateur
Grèbe esclavon	Migrateur
Petit Blongios	Nicheur confirmé

Nom français ou scientifique	*Type de répartition ou statut dans le secteur d'étude*
Oiseaux (suite)	
Pie-grièche migratrice	Nicheur possible
Pygargue à tête blanche	Nicheur possible
Râle jaune	Nicheur probable
Sarcelle à ailes bleues	Nicheur confirmé
Troglodyte à bec court	Nicheur probable
Mammifères (5 des 5 espèces prioritaires)	
Béluga	Résident (printemps, été et automne)
Marsouin commun	Présence occasionnelle en été et en automne
Musaraigne pygmée (mammifère terrestre)	Statut inconnu
Phoque commun	Résident à l'année
Rorqual commun	Présence occasionnelle au printemps, en été et en automne

2 Critères de qualité du milieu
(pour évaluer les pertes d'usages)

	Critère de référence	*Objectif*
EAU	Eau brute (non traité puisée directement d'un plan d'eau) MENVIQ, 1990 (rév. 1992)	Protection de la santé d'une personne qui peut à la fois boire de l'eau puisée directement d'un d'eau d'eau et manger des organismes aquatiques pêchés dans ce plan d'eau sa vie durant.
	Contamination d'organismes aquatiques MENVIQ, 1990 (rév. 1992)	Protection de la santé humaine qui pourrait être menacée par la consommation d'organismes aquatiques.
	Vie aquatique (toxicité chronique) MENVIQ, 1990 (rév. 1992)	Protection des organismes aquatiques et de leur progéniture ainsi que de la faune consommant des organismes aquatiques.
	Activités récréatives (contact primaire) MENVIQ, 1990 (rév. 1992)	Protection de la santé humaine associée à une activité récréative où tout le corps est régulièrement en contact avec l'eau, comme la baignade ou la planche à voile.
SÉDIMENTS	Seuil sans effets (SSE) (CSL et MENVIQ, 1992)	Teneurs en contaminants en deçà desquelles on n'observe aucun effet sur les organismes benthiques.
	Seuil d'effets mineurs (SEM) (CSL et MENVIQ, 1992)	Teneurs en contaminants au-delà desquelles on observe des effets mineurs mais tolérables pour la majorité des organismes benthiques.
	Seuil d'effets néfastes (SEN) (CSL et MENVIQ, 1992)	Teneurs en contaminants au-delà desquelles on observe des effets nuisibles pour la majorité des organismes benthiques.
ORGANISMES AQUATIQUES	Lignes directrices pour la mise en marché du poisson (Santé et Bien-être Canada, 1985)	Teneurs maximales en contaminants dans la chair des poissons, mollusques et crustacés acceptables pour la mise en marché.
	Règles de consommation du poisson (MEF et MSSS, 1995)	Prévention des effets néfastes des contaminants sur la santé humaine associés à la consommation de poissons, mollusques et crustacés.

3 Glossaire

Anadrome. - Qualifie un poisson qui remonte de la mer vers les eaux douces au cours de son cycle biologique pour s'y reproduire.

Bassin versant. - Ensemble de la zone géographique continentale constituant le bassin hydrographique d'un cours d'eau et correspondant à la totalité de l'aire de capture et de drainage des précipitations. Synonyme de *bassin hydrographique* ou *bassin de drainage.*

Benthos. - Ensemble des organismes qui sont en contact avec le fond d'un cours d'eau. On le divise en phytobenthos (benthos végétal) et zoobenthos (benthos animal).

Biomasse. - Masse totale des êtres vivants, soit dans leur ensemble ou par groupe systématique, par unité de surface ou de volume dans un biotope à un instant donné. On parlera par exemple de biomasse végétale, d'insectes, d'herbivores, de carnivores, etc.

Cancérigène. - (*Syn. :* carcinogène) Se dit de tout facteur susceptible de provoquer ou de favoriser l'apparition d'un cancer.

Catadrome. - Qualifie un poisson qui vit dans les eaux douces ou saumâtres et qui migre vers la mer pour s'y reproduire.

Circulation estuarienne. - Circulation de l'eau typique des estuaires caractérisée par un transport dirigé vers l'aval en surface et un transport dirigé vers l'amont en profondeur.

Communauté. - Ensemble des organismes vivants, animaux et végétaux, qui occupent le même biotope.

Débit. - Volume d'eau s'écoulant dans un cours d'eau, une conduite, etc., dans l'unité de temps. Généralement exprimé en m^3/s, parfois en l/s pour de petits bassins.

Échouerie. - Site du littoral où les phoques se reposent hors de l'eau.

Écosystème. - Ensemble du milieu physico-chimique (biotope) et des êtres vivants qui le peuplent (biocénose), qui grâce à un apport de matières et d'énergie, peut se perpétuer pour une durée infinie.

Effluent. - Désigne de façon générale tout fluide émis par une source de pollution, qu'il soit le fait des zones d'habitation (effluent ou émissaire principal) ou d'installations industrielles (effluent ou émissaire industriel). Effluents ponctuels (ou égouts) : évacuation des effluents liquides pollués en un endroit donné.

Élément nutritif. - (*Syn.* : nutriment) Corps simple assimilé par les végétaux lors de la photosynthèse. Les principaux éléments nutritifs sont les nitrates, les phosphates et les silicates.

Endémique. - Se dit d'une espèce qui est confinée dans une aire particulière.

Estran. - (*Syn.* : médiolittoral) Espace littoral compris entre les plus hautes et les plus basses eaux.

Étiage. - Débit le plus bas d'un cours d'eau.

Fjord. - Vallée glaciaire aux parois escarpées, envahie par la mer.

Frayère. - Lieu où les poissons se réunissent pour se reproduire.

Habitat. - Cadre écologique dans lequel vit un organisme, une espèce, une population ou un groupe d'espèces.

Herbaçaie. - Communauté végétale dominée par les plantes herbacées.

Hydrophobe. - Se dit des substances toxiques qui se dissolvent difficilement dans l'eau.

Marnage. - Élévation entre la marée basse et la marée haute.

Masse d'eau. -Volume d'eaux aux caractéristiques physiques et chimiques relativement homogènes.

Matières en suspension. - Particules solides de petite taille (> 0,45 µm) flottant dans un liquide. Synonyme de *sédiments en suspension* (voir sédiments).

Plancton. - Ensemble des organismes animaux (zooplancton) et végétaux (phytoplancton) qui vivent en suspension dans les océans et les eaux douces.

Pollution diffuse. - Introduction indirecte d'un polluant dans un milieu déterminé. Les pollutions agricoles présentent la particularité d'être diffuses, les engrais et les pesticides étant répandus sur de vastes surfaces.

Production primaire. - Quantité de matière organique élaborée par les autotrophes pendant une période donnée.

Production secondaire. Quantité de matière organique élaborée par les hétérotrophes pendant une période donnée.

Productivité d'un écosystème. - Quantité de biomasses produite annuellement et assurant l'équilibre des populations animales et végétales.

Régime sédimentaire. - Ensemble des caractéristiques de l'écoulement d'un cours d'eau qui influencent le transport, la sédimentation et l'érosion des sédiments.

Répartition disjointe. Se dit d'une espèce végétale qui se rencontre dans une aire ou des aires isolées très distantes de son aire principale de répartition.

Répartition endémique. Se dit d'une espèce végétale dont la répartition est propre à un territoire bien délimité.

Saumâtre (eau). - Se dit d'une eau dont la teneur en sels se situe entre celle de l'eau douce (0,3 unités psu) et celle de l'eau salée (35 unités psu).

Sauvagine. - Nom collectif donné aux oies et aux canards.

Sédiments. - Matériau solide fragmenté, formé par l'altération des roches ou par d'autres processus chimiques et biologiques, et qui est transporté ou déposé par l'air, l'eau ou la glace.

Turbide. - Se dit d'une eau contenant une concentration élevée de matière en suspension.

Turbidité. - Condition plus ou moins trouble d'un liquide due à la présence de matières fines en suspension (argiles, limon, micro-organismes).

Vasière. - Surface littorale ou sous-marine recouverte de vase.

Références

Bureau des traduction et Comité permanent canadien des noms géographiques (1987). *Génériques en usage dans les noms géographiques du Canada.* Bulletin de terminologie 176. Centre d'édition du gouvernement du Canada.

Demayo, A. et E. Watt (1993). *Glossaire de l'eau.* Publié par l'Association canadienne des ressources hydriques avec la collaboration d'Environnement Canada.

Drainville, G (1970). «Le fjord du Saguenay. II. La faune ichtyologique et les conditions écologiques». *Naturalisme Canadien, 97* : 623-666.

Gouvernement du Québec (1981). *Dictionnaire de l'eau.* Association québécoise des techniques de l'eau. Cahiers de l'Office de la langue française. Éditeur officiel du Québec.

Parent, S. (1990). *Dictionnaire des sciences de l'environnement.* Éditions Broquet inc., Ottawa.

Ramade, F. (1993). *Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement.* Édiscience international, Paris.