



## ZONES D'IMPORTANCE ÉCOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE (ZIEB) DE L'ESTUAIRE ET DU GOLFE DU SAINT-LAURENT : IDENTIFICATION ET CARACTÉRISATION

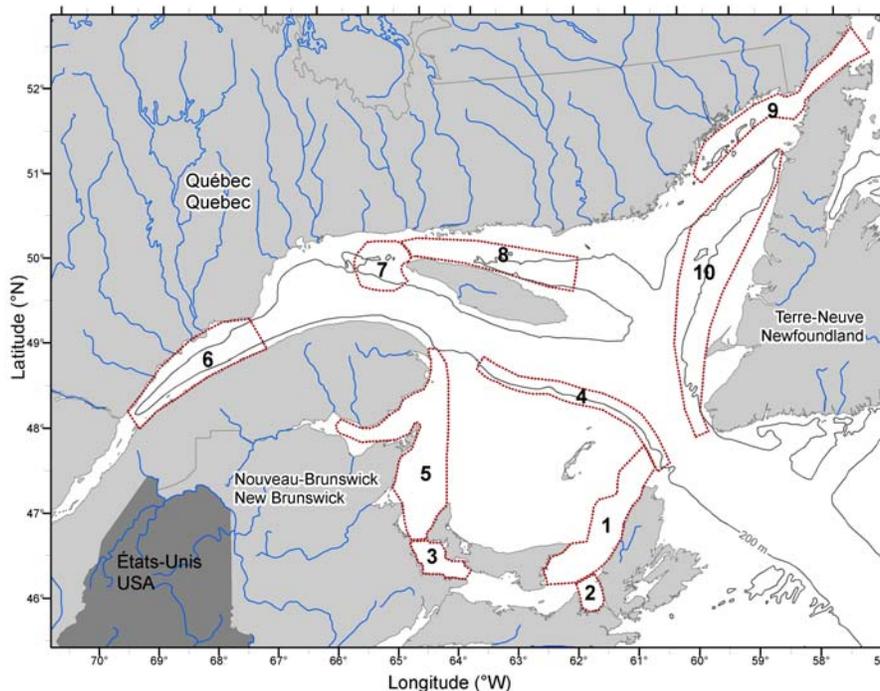


Figure 1. Répartition des ZIEB dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent : ZIEB (1) de l'ouest du Cap Breton, (2) de la baie Saint-Georges, (3) du détroit de Northumberland, (4) de la frange sud du chenal Laurentien, (5) de la côte sud-ouest du golfe, (6) de l'estuaire maritime, (7) de l'ouest de l'Île d'Anticosti, (8) du nord de l'Île d'Anticosti, (9) du détroit de Belle Isle, (10) de la côte ouest de Terre-Neuve.

### Contexte

Un atelier zonal réunissant des experts scientifiques du ministère des Pêches et des Océans (régions de Terre-Neuve et Labrador, du Québec et du Golfe) s'est tenu à l'Institut Maurice-Lamontagne de Mont-Joli, du 5 au 7 décembre 2006, afin de définir des zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) pour l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent (EGSL). Tel que prévu dans le plan d'action sur les océans (2005), leur définition constitue une étape vers la spécification d'objectifs de conservation aux fins de la gestion intégrée des océans et notamment aux fins de la gestion intégrée du golfe du Saint-Laurent (GIGSL). L'exercice permet aussi d'identifier les besoins en recherche. Les territoires couverts par les ZIEB jouent un rôle écologique et biologique remarquable et, en ce sens, une attention particulière est requise lorsqu'il est question de gérer des activités qui pourraient les affecter.

La définition des ZIEB a été l'objet d'un travail soutenu au cours des deux dernières années. Les experts ont d'abord identifié des aires importantes sur la base de leur expertise "approche delphique" (MPO, 2006). Pour l'atelier de décembre 2006, selon une approche plus analytique, ils ont déterminé des aires importantes pour chaque composante biologique (production primaire, production secondaire, méroplancton, invertébrés benthiques, poissons pélagiques, poissons démersaux et mammifères marins). Finalement, dans un effort majeur d'intégration des données et des informations disponibles, les experts ont dégagé les dix ZIEB illustrées sur la figure 1.

## SOMMAIRE

- Dix (10) zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent (EGSL) ont été identifiées, cartographiées et décrites lors d'un atelier scientifique en décembre 2006 (figure 1). Dans leur ensemble, ces ZIEB couvrent 77 184 km<sup>2</sup>, soit 30 % de la superficie de l'EGSL.
- Considérant le milieu extrêmement complexe et dynamique que constitue l'EGSL, le périmètre de ces ZIEB n'est représenté qu'à titre indicatif.
- Les régions de l'estuaire moyen, du Saguenay, de même que la zone littorale (0-30m) n'ont pas été incluses dans l'analyse. De plus, certains ensembles de données n'ont pas été traités, notamment ceux relatifs aux mammifères marins et au maquereau par exemple, alors que d'autres ensembles ne couvraient pas l'estuaire maritime (méroplancton, poissons pélagiques).
- Des populations sensibles de même que certaines aires exceptionnelles ne sont pas comprises ou entièrement comprises dans les ZIEB. Le fait qu'une composante importante de l'écosystème ne soit pas incluse ou qu'elle ne soit que partiellement incluse dans une ZIEB ne doit pas être interprété comme une absence d'importance écologique. D'autres outils de gestion devront être développés et/ou utilisés afin de prendre en compte des éléments clé de la biodiversité et de la productivité de l'EGSL qui ne sont pas compris dans les ZIEB actuelles.

## RENSEIGNEMENTS DE BASE

Le présent avis scientifique caractérise les dix ZIEB de l'EGSL, principalement à partir des documents de travail présentés à l'atelier scientifique de décembre 2006. Ceux-ci décrivent la topographie et l'océanographie physique, de même que les aires importantes pour chaque composante biologique prise en compte par l'analyse (production primaire, production secondaire, méroplancton, invertébrés benthiques, poissons pélagiques, poissons démersaux et mammifères marins). L'essentiel des informations contenues dans les documents de travail de même que les détails de la démarche de synthèse analytique qui a permis de dégager les ZIEB sont exposés dans le document de recherche du SCCS (Savenkoff *et al.* 2007 [en préparation]). De plus, ce document traite en détails des limites méthodologiques associées à l'analyse, bien que certaines de ces limites soient présentées brièvement dans le présent avis.

L'identification des ZIEB s'est effectuée selon une approche analytique, à partir de cartes produites par le géopositionnement des données disponibles pour chaque composante biologique de l'écosystème. De plus, excluant la couche de données physiques utilisée en appui à l'analyse, une valeur relative (sur une échelle de trois) a été attribuée à des aires importantes pour chaque couche biologique. Tel que recommandé lors d'un atelier précédent (MPO, 2004), la valeur de chaque aire importante a été attribuée en fonction 1) de son unicité, 2) de la concentration de la composante biologique dans cette aire et 3) de la fonction (conséquence sur la valeur adaptative) de l'aire en question pour cette composante biologique. Ce travail a permis de faire ressortir et de caractériser chacune des ZIEB de l'EGSL. Cette caractérisation est l'objet du présent avis scientifique. Des éléments, s'ils n'ont pas été considérés lors de l'analyse, pourraient manquer dans la caractérisation.

## ÉVALUATION : CARACTÉRISATION DES ZIEB

### La ZIEB de l'ouest du Cap-Breton (1)

La ZIEB de l'ouest du Cap-Breton (figure 1) couvre 8 198 km<sup>2</sup>, soit 3,2 % de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent (EGSL). La configuration du fond varie grandement du nord au sud. Le sud de la zone se situe dans des eaux peu profondes (<60 m) typiques du sud du golfe, alors qu'au nord, la zone englobe une dépression plus profonde (150-200 m) : le chenal du Cap Breton. La modélisation révèle le peu d'ampleur des phénomènes physiques, lesquels sont confinés à 274 km<sup>2</sup> ou 3,3 % de la zone (potentiel de rétention à la marge sud de la zone et important mélange par les marées à la pointe est de l'Île-du-Prince-Édouard). Une des deux branches du courant de Gaspé traverse la zone d'ouest en est pour sortir du golfe par le détroit de Cabot. Par ailleurs, dans la zone, la température de surface des eaux (moyenne annuelle) est relativement élevée.

La zone se distingue particulièrement par son rôle majeur pour le méroplancton de même que pour les poissons démersaux, ce à tous les égards (unicité, concentration et valeur adaptative maximales). Concernant le méroplancton, la zone est située dans un secteur au sud du golfe où on observe la plus grande richesse en espèces méroplanctoniques (plie grise exclusivement au nord de la zone, morue, plie rouge, plie canadienne, limande à queue jaune, crustacés décapodes, etc.) ainsi que les plus grandes abondances de méroplancton (œufs et larves) parmi toutes les aires identifiées pour le golfe. Cette richesse indique l'importance cruciale du secteur pour la pérennité de nombreuses composantes biologiques de l'écosystème du golfe. En ce qui concerne le poisson de fond, la partie nord de la zone est le site d'une forte biodiversité et de biomasses élevées. Le chenal du Cap Breton sert de couloir migratoire (printemps et automne) vers l'Atlantique pour la morue (stock du sud du golfe – population au statut préoccupant selon le COSEPAC) et pour la merluche blanche (composante côtière du stock) ainsi que pour d'autres espèces de poisson de fond. Il s'agit aussi d'une aire estivale importante pour l'alimentation de la plie grise (adultes) et de la merluche blanche (composante d'eaux profondes du stock) pour laquelle on observe, à cet endroit, les plus fortes concentrations du sud du golfe. La perturbation de l'écosystème dans la zone, et en périphérie dans certains cas (p.ex. couloir migratoire), pourrait avoir des conséquences sévères d'autant plus que de grandes proportions des populations de diverses espèces de poisson de fond s'y concentrent, à certains moments, selon le cycle saisonnier.

Des aires importantes existent aussi dans la zone pour toutes les autres composantes biologiques. Une petite partie de la zone, au nord, est sous l'influence du courant de Gaspé et il est parfois possible d'y observer une forte biomasse et une forte production phytoplanctonique. Toujours au nord de la zone, dans les eaux plus profondes de la vallée, il y aurait aussi un potentiel pour l'accumulation de fortes biomasses de gros mésozooplancton (>1mm), biomasses qualifiées de «sources» pour les espèces de niveaux trophiques supérieurs qui s'y alimentent. Le sud de la zone se trouve dans un secteur (sud du golfe) où se concentre fortement le petit mésozooplancton (<1mm). À l'échelle du golfe, ce secteur n'a pas d'égal pour la production du petit mésozooplancton. La zone est aussi favorable à de très importantes concentrations d'espèces ou de groupements de macroinvertébrés notamment les ophiures, étoiles de mer, gorgonocéphales, bernards-l'ermite, buccins et calmars. Le sud de la zone est une aire de frai du hareng (espèce fourragère de grande importance écologique) et de nourricerie et de refuge hivernal pour le hareng juvénile. Il s'agit aussi d'une très importante aire d'alimentation où se concentrent la plupart des espèces de poissons pélagiques du sud du golfe (gaspereau, aiguillat commun, hareng adulte et juvénile, maquereau, capelan, éperlan et

merlu argenté). Compte tenu de cette préférence, cette aire a probablement une grande valeur adaptative pour les poissons pélagiques. Les données sur les mammifères marins étaient incomplètes pour cette zone et, bien que cette région soit une aire importante connue pour la reproduction des phoques gris, à capuchon et du Groenland, il n'existe que deux ou trois secteurs connus pour leur reproduction dans l'Atlantique nord-ouest, dont les glaces du sud du golfe où se situe la zone.

## **La ZIEB de la baie Saint-Georges (2)**

La ZIEB de la baie Saint-Georges (figure 1) couvre 1 216 km<sup>2</sup>, soit 0,5 % de l'EGSL. La zone est peu profonde (<40 m). C'est dans cette baie, comme dans le détroit de Northumberland adjacent, qu'on observe les plus chaudes températures de l'eau en été. C'est aussi à cet endroit que le couvert de glace persiste le moins longtemps (<60 jours) durant l'année. Outre ces particularités, on n'observe aucun phénomène distinctif concernant les processus physiques.

La zone se distingue particulièrement en ce qui concerne son importance majeure pour le méroplancton de même que pour les poissons, tant pélagiques que démersaux (unicité, concentration et valeur adaptative maximales). Concernant le méroplancton, comme la zone adjacente, cette ZIEB fait partie du secteur au sud du golfe où on trouve la plus grande richesse en espèces de méroplancton ainsi que les plus grandes abondances dans le golfe (voir les détails de la ZIEB # 1). En ce qui a trait aux poissons pélagiques, la zone se situe dans un des rares secteurs du sud du golfe où de nombreuses espèces de poissons pélagiques (gaspereau, aiguillat commun, hareng, maquereau et merlu argenté) se concentrent pour se nourrir. Pour le hareng juvénile, la zone sert non seulement de nourricerie mais aussi de refuge hivernal. Pour la population de stromaté à fossettes, ce secteur plus large que la zone est sa seule aire d'alimentation dans le golfe, ce qui suggère la présence d'une proie clé introuvable ailleurs. La préférence des poissons pélagiques pour cette ZIEB et pour celle de l'ouest du Cap Breton indique probablement leur importance en termes de valeur adaptative pour les poissons pélagiques du sud du golfe. Plusieurs espèces de poissons de fond fréquentent aussi la zone en densités élevées. Pour la merluche blanche (composante côtière du stock), la baie Saint-Georges est actuellement la principale aire de frai et d'alevinage pour tout le golfe. Il s'agit aussi de sa principale aire d'alimentation estivale alors que s'y concentrent la majorité des adultes et les plus fortes concentrations de juvéniles. Conséquemment, la merluche blanche est particulièrement vulnérable dans cette zone, notamment pendant les périodes critiques de son cycle saisonnier, comme par exemple pendant le frai.

Les données spécifiques à cette petite zone font défaut, notamment dans le cas de la production primaire, du zooplancton, des invertébrés benthiques et des mammifères marins. Toutefois, pour le zooplancton, les conditions pourraient s'apparenter à celles de l'aire adjacente où la production secondaire est très forte avec de fortes concentrations de petit mésozooplancton (<1mm). Pour les invertébrés benthiques la zone constitue tout de même une aire importante où leur concentration est maximale. L'encornet rouge entre autre s'y trouve en grandes concentrations. Par ailleurs, la zone ne compte plus que quelques gisements de pétoncles géants. La zone se situe à l'intérieur d'une aire importante connue pour les mammifères marins. De plus, les glaces du golfe dans le secteur forment un milieu important à l'échelle de l'Atlantique nord-ouest pour la reproduction des phoques gris, à capuchon et du Groenland.

### **La ZIEB de l'ouest du détroit de Northumberland (3)**

La ZIEB de l'ouest du détroit de Northumberland (figure 1) couvre 2 194 km<sup>2</sup>, soit 0,9 % de l'EGSL. La profondeur y est faible (<20 m). La modélisation révèle des phénomènes physiques distinctifs (importance du potentiel de rétention, du mélange de marée et de l'amplitude du cycle annuel de température) pour l'ensemble de la zone (99,3 % de la zone). Les courants vers l'est sont les plus faibles dans le golfe, ce qui contribue à la longue période de résidence des eaux à cet endroit. C'est dans ce secteur du golfe que l'on observe la température annuelle de l'eau de même que l'amplitude du cycle annuel de température les plus élevés.

Une population isolée de crabe calico (sous-espèce endémique) persiste dans cette zone où elle effectue tout son cycle vital. Pour la raie tachetée, la plus grande agrégation, soit la moitié de la population totale se concentre dans le secteur (incluant aussi l'extrême sud de la zone 5 adjacente) en été et tôt en automne. La zone est d'autant plus importante pour cette dernière espèce que son déclin se poursuit depuis une vingtaine d'années (en voie de disparition selon le COSEPAC). Ces éléments confèrent à la zone un caractère unique (unicité, concentration et valeur adaptative maximales pour les invertébrés benthiques et pour les poissons démersaux). Plusieurs autres espèces de poissons de fond de distribution restreinte se trouvent dans la zone en fortes densités. C'est le cas de la merluche blanche et du turbot de sable. À ces caractéristiques s'ajoutent des gisements de pétoncles géants de même que des conditions particulièrement favorables à la richesse et à l'abondance du méroplancton (ces conditions prévalent pour une bonne part du sud du golfe, voir les détails de la ZIEB de l'ouest du Cap Breton). La zone fait partie d'une aire importante connue pour les mammifères marins dont les phoques.

### **La ZIEB de la frange sud du chenal Laurentien (4)**

La ZIEB de la frange sud du chenal Laurentien (figure 1) couvre 5 941 km<sup>2</sup> ou 2,3 % de l'EGSL. Elle traverse presque tout le golfe d'ouest en est, du large de la péninsule de Gaspé jusqu'au détroit de Cabot. La pente sud du chenal présente un dénivelé abrupt, de près de 100 m à plus de 300 m. En ce qui concerne la physique, la modélisation ne révèle pas de phénomène marquant, sauf pour une petite aire (87 km<sup>2</sup> ou 1,5 % de la zone) au large du Cap Breton qui possède un potentiel de rétention. Toutefois, la modélisation des courants de surface permet d'observer l'influence du courant de Gaspé dont la branche nord traverse la zone d'ouest en est, rejoignant la branche sud, pour sortir vers l'Atlantique par le détroit de Cabot. En profondeur, comme dans les autres grands chenaux, l'oxygène diminue d'est en ouest, un phénomène préoccupant qui s'amplifie depuis plusieurs décennies.

Cette ZIEB se caractérise par sa grande importance pour les poissons pélagiques (unicité moyenne à maximale, concentration et valeur adaptative moyennes), et dans une plus grande mesure, pour les poissons démersaux (unicité et valeur adaptative faible à maximale, concentration moyenne). Toutefois, la ZIEB ne couvre que partiellement les aires importantes pour les poissons démersaux. La pente sud du détroit de Cabot est une aire cruciale puisque pour la population entière de morue du sud du golfe (statut préoccupant selon le COSEPAC), il s'agit du seul refuge hivernal. La population s'y concentre densément dans une aire relativement petite (cette aire se prolonge à l'est, hors de la ZIEB et de la zone d'étude). La morue y est d'autant plus vulnérable aux perturbations que toute la population s'y trouve et qu'à cette période de l'année, son bilan énergétique est négatif (les apports de nourriture ne compensent pas les pertes énergétiques encourues). En périphérie de la zone et en direction du centre du chenal, se trouvent aussi les seuls refuges hivernaux du golfe pour de

nombreuses autres espèces de poissons démersaux dont des populations entières forment des agrégations denses. À la marge de la ZIEB, le chenal du Cap Breton sert de couloir migratoire (printemps et automne) vers l'Atlantique pour la morue (stock du sud du golfe), pour la merluche blanche (composante côtière du stock) ainsi que pour d'autres espèces de poissons de fond. Il est aussi la principale aire estivale d'alimentation de la plie grise et de la merluche blanche (composante d'eaux profondes). Pour de nombreuses espèces pélagiques résidentes du sud du golfe, la ZIEB est unique en ce sens qu'elle demeure leur seul corridor vers l'atlantique. Pour la plupart de ces espèces (hareng, capelan, lussion blanc, aiguillat commun, goberge et merlu argenté), la ZIEB est une aire d'une rare importance qui sert des fonctions multiples (alimentation, refuge).

Outre ces caractéristiques, la ZIEB comporte aussi des aires importantes où le phytoplancton et le zooplancton se concentrent parfois densément. La ZIEB pourrait aussi être importante pour l'hivernation du zooplancton. L'est de la ZIEB se trouve dans une aire importante pour les mammifères marins (relativement bien fréquenté par de nombreuses espèces dont les plongeurs de fond comme le globicéphale). Les invertébrés benthiques utilisent beaucoup la zone comparativement au nord ou au milieu du chenal (indice de concentration de moyen à élevé – on y trouve notamment les coraux mous, les anémones, le pétoncle d'Islande, l'encornet rouge nordique, la sépiole calamarette, le poulpe boréal, les crevettes *Pasiphaea multidentata* et bouc épineux ainsi que le crabe épineux).

### **La ZIEB de la côte sud-ouest du golfe (5)**

La ZIEB de la côte sud-ouest du golfe, incluant la baie des Chaleurs, s'étend de la péninsule de Gaspé au détroit de Northumberland (figure 1). La zone couvre 13 506 km<sup>2</sup>, soit 5,3 % de l'EGSL. On y trouve des profondeurs de moins de 100 m, typiques du sud du golfe. La zone est sous l'influence du courant de Gaspé dont une branche bifurque au sud, traversant la zone de la pointe de la péninsule de Gaspé au détroit de Northumberland. Les rivières Miramichi et Restigouche se déversent dans la zone, s'ouvrant sur le golfe en de larges estuaires. En été, ces rivières ont une influence majeure sur la salinité des eaux de surface du sud du golfe. La modélisation indique des processus physiques particuliers dans la zone (sur 1 969 km<sup>2</sup> ou 14,6 % de la zone). Ceux-ci incluent un potentiel de rétention pour une aire spécifique dans la baie des chaleurs et pour une autre aire à l'ouest de l'Île-du-Prince-Édouard; des résurgences le long de la péninsule de Gaspé, dans la baie des chaleurs; et finalement, le mélange par les marées est important à la pointe de Shippagan de même que dans l'estuaire de la Restigouche.

La ZIEB, particulièrement tout le sud de la zone à partir de la baie des chaleurs, se distingue par sa rare importance pour de nombreuses espèces de poissons pélagiques (l'unicité, la concentration et la valeur adaptative peuvent atteindre des valeurs maximales). La production et l'accumulation de zooplancton sont considérables dans la zone (unicité moyenne, concentration moyenne à maximale et valeur adaptative faible à maximale), probablement importantes pour les niveaux trophiques supérieurs. Ces fortes concentrations de proies (calanus, euphausides) expliquent la présence de la plupart des espèces importantes de poissons pélagiques telles le hareng, le capelan, le maquereau et l'éperlan arc-en-ciel qui s'alimentent dans la zone. Pour le hareng adulte et juvénile du sud du golfe, c'est la principale aire d'alimentation. La zone comprend aussi plusieurs sites de frai importants pour le hareng. Pour les juvéniles de hareng, la baie des chaleurs constitue le principal refuge hivernal. La zone soutient aussi de multiples fonctions (frai, refuge, alimentation) pour plusieurs autres espèces (fortes concentrations de gaspareau, aiguillat commun, capelan, maquereau, éperlan arc-en-ciel). Pour les poissons démersaux, le secteur de la vallée de Shédiac est une aire

d'alimentation estivale et une importante aire d'alevinage pour de nombreuses espèces (morue, plie rouge, limande à queue jaune) (aires importantes où l'unicité, la concentration et la valeur adaptative peuvent atteindre des valeurs maximales). Des espèces à distribution restreinte se trouvent aussi dans la zone en fortes densités, en particulier la merluche blanche et le turbot de sable. Par ailleurs, l'extrême sud de la zone est unique pour la raie tachetée (population distincte au sud du golfe et en voie de disparition). La moitié de la population se concentre, en été et tôt en automne, à la marge sud de la ZIEB et dans la ZIEB adjacente du détroit de Northumberland. Concernant le méroplancton, la ZIEB se situe dans l'aire au sud du golfe où on observe la plus grande richesse en espèces (morue, plie rouge, plie canadienne, limande à queue jaune, crustacés décapodes, etc.) ainsi que les plus grandes abondances parmi toutes les aires identifiées pour le golfe (unicité, concentration et valeur adaptative maximales).

Du reste, la zone comporte des aires importantes pour les autres composantes biologiques. Sous l'influence du courant de Gaspé, qui transporte éléments nutritifs et cellules phytoplanctoniques, on peut parfois observer de fortes concentrations de phytoplancton dans la zone. Les invertébrés atteignent aussi des densités très importantes au nord de la zone (ascidies, ophiures, gorgonocéphales, *Pandalus montagui*, *Eualus macilentus*, *Spirontocaris spinus*, *Lebbeus polaris*, *Argis dentata*, crabe des neiges, crabe lyre). On trouve aussi dans la zone, des gisements de pétoncles d'Islande de même que des crevettes dont la distribution est restreinte (*Eaulus fabricii*, *Sclerocrangon boreas*, *Lebbeus groenlandicus*). Au large de la péninsule gaspésienne se trouve une aire importante d'alimentation pour plusieurs espèces de mammifères marins (opportunistes, planctonivores) dont le phoque commun en hiver (population sujette à évaluation par le COSEPAC mais pour laquelle les données sont insuffisantes) et le rorqual bleu (espèce en voie de disparition selon la Loi sur les espèces en péril).

## **La ZIEB de l'estuaire maritime (6)**

La ZIEB de l'estuaire maritime (figure 1) couvre 9 046 km<sup>2</sup> et occupe 3,5 % de l'EGSL. Elle se caractérise par une circulation estuarienne des eaux et par la présence du chenal Laurentien qui traverse la zone sur toute sa longueur. Le chenal atteint des profondeurs de l'ordre de 300 mètres. La tête du chenal, à proximité de l'embouchure du Saguenay, se présente comme un important dénivelé (de 300 m, le fond remonte à 40 m). Outre la décharge d'eau douce en provenance de l'estuaire fluvial, de nombreux cours d'eau affluent vers l'estuaire maritime, particulièrement le long de la côte nord où se trouvent les rivières Saguenay, Manicouagan, aux Outardes et Betsiamites. Dans cette zone, la glace a la particularité de se former tôt en saison mais commence à disparaître dès la mi-mars.

La ZIEB de l'estuaire maritime se distingue par la présence et l'intensité très particulières de certains phénomènes physiques (la modélisation indique la présence de tels phénomènes sur les deux-tiers de la zone). Plusieurs qualifient l'estuaire maritime de moteur de l'écosystème. Un vigoureux mélange de marées et des résurgences d'eaux profondes ont cours à l'année à la tête du chenal et les amples mouvements verticaux de l'eau dans l'EGSL sont observés à cet endroit. D'autres très importantes aires de résurgences d'eaux profondes peuvent être perçues aussi sur la côte nord de l'estuaire maritime. La décharge d'eaux de surface est déviée vers la côte sud de l'estuaire, d'où, à son entrée dans le golfe, elle contribue au courant de Gaspé. Les panaches des rivières Manicouagan, aux Outardes et Betsiamites y sont perçus facilement. Finalement, une bonne part de la zone possède un potentiel de rétention. Par ailleurs, les eaux profondes (>200 m) denses et froides de l'océan atlantique, de même que les eaux de la couche intermédiaire froide, forment un courant progressif vers la tête du chenal Laurentien.

Dans cette progression, l'oxygène dissous diminue dans les eaux de fond. Dans certaines aires de l'estuaire maritime, les teneurs en oxygène ne sont plus que la moitié de ce qu'elles étaient il y a 75 ans. Ainsi, les eaux profondes de tout l'estuaire possèdent moins de 30 % de saturation en oxygène et certaines aires n'atteignent que 20 % de saturation. Ce faible niveau de saturation est léthal pour certaines espèces dont la morue (Gilbert *et al.* 2005).

Les conditions hydrographiques exceptionnelles à la tête du chenal favorisent un apport considérable de nutriments. Cette dynamique des eaux est qualifiée de pompe à nutriments. Une part des éléments nutritifs supporte la production locale alors que les nutriments qui ne sont pas consommés sur place sont exportés jusque dans le nord-ouest et le sud du golfe. Ainsi, la ZIEB de l'estuaire maritime se distingue par la remarquable intensité de la production primaire (unicité et concentration maximales) et de la production secondaire (unicité, concentration et valeur adaptative maximales) qui y ont cours. Cette intense production permet l'accumulation de fortes biomasses de phytoplancton et de zooplancton (mésozooplancton >1mm et macrozooplancton). Une très forte production secondaire (production et recrutement) et l'accumulation de mésozooplancton et possiblement de macrozooplancton ont aussi cours durant la période d'hivernation en eaux profondes. Ce phénomène est important non seulement pour la zone, mais aussi pour l'ensemble du golfe. La ZIEB de l'estuaire maritime joue aussi un rôle très important pour les poissons démersaux (unicité, concentration et valeur adaptative maximales). Selon les relevés pluriannuels et multi-spécifiques effectués en fin d'été, on trouve dans la zone les plus fortes concentrations de juvéniles de turbot (flétan du Groenland), de plie grise et de raie épineuse de tout l'EGSL. Cette accumulation remarquable de poissons plats juvéniles est probablement liée à la circulation estuarienne des eaux à cet endroit. L'estuaire fait aussi partie des aires importantes connues pour les mammifères marins, notamment pour le béluga du Saint-Laurent qui y effectue tout son cycle vital (population menacée en vertu de la Loi sur les espèces en péril). La zone est abondamment fréquentée par les mammifères marins toute l'année. On y observe au moins une douzaine d'espèces planctonivores et piscivores, incluant occasionnellement des espèces d'eaux profondes comme les cachalots. Les grands cétacés à fanons que sont le rorqual bleu, le rorqual commun et le petit rorqual viennent y reconstituer leurs réserves de graisse avant l'hiver. La zone est vraisemblablement importante pour le méroplancton et pour les poissons pélagiques mais en l'absence de données, il n'a pas été possible de le démontrer lors de l'analyse.

L'estuaire maritime est aussi une aire importante pour les invertébrés benthiques (la concentration notamment peut atteindre des valeurs maximales), on trouve des gisements de pétoncles d'Islande de même que de fortes concentrations d'anémones, d'étoiles de mer, de gorgonocéphales, d'ophiures, d'oursins, de poulpe boréal, de crabe des neiges et de crabe lyre. La zone est aussi une des trois aires de l'EGSL où le mysidacé *Boreomysis arctica* a été répertorié. Cette espèce d'eaux profondes pourrait servir de proies pour les poissons démersaux présents dans la zone.

### **La ZIEB de l'ouest de l'Île d'Anticosti (7)**

La ZIEB de l'ouest de l'Île d'Anticosti (figure 1) couvre 3 822 km<sup>2</sup>, ce qui représente 1,5 % de l'EGSL. On y trouve des profondeurs et des conditions océanographiques variées, alors que des phénomènes océanographiques majeurs occupent le pourtour de la zone (tourbillon d'Anticosti à l'ouest, courant de Gaspé au sud, résurgences le long des côtes). À l'ouest (partiellement couvert par la zone) le tourbillon d'Anticosti se révèle de manière spectaculaire par la modélisation (résurgences démontrées par les très fortes salinités entre 30 et 100 m). Au nord-est de la zone, en association avec le détroit de Jacques-Cartier, on observe de forts

courants de marée de même que d'importants mouvements verticaux de l'eau. En conséquence, la zone comporte des patrons complexes de dispersion de courants et la modélisation montre un potentiel de rétention pour une aire de la zone (99 % de la superficie), en association avec le tourbillon d'Anticosti.

La zone se démarque pour la production primaire (secteur plus large où l'unicité est maximale, et où la concentration est moyenne). Au printemps (avril-mai), on y observe de fortes productions et accumulations de phytoplancton. Les résurgences d'eaux profondes, associées au tourbillon d'Anticosti, au sud de l'Île d'Anticosti et sur la côte nord peuvent soutenir ponctuellement une forte biomasse phytoplanctonique dans la zone. La zone se distingue aussi par sa grande importance pour la production secondaire (secteur plus large où l'unicité et la valeur adaptative sont maximales, et la concentration est moyenne). Divers travaux de recherche indiquent que ce secteur pourrait être très important pour la production (reproduction et recrutement) et le maintien (rétention) du mésozooplancton dans le nord-ouest du golfe et dans l'estuaire maritime. On y observe de très fortes productions et concentrations de zooplancton (macrozooplancton et mésozooplancton >1mm). C'est dans ce secteur, en automne, qu'on enregistre les plus fortes biomasses de macrozooplancton pour tout l'EGSL. Concernant le méroplancton, tout le pourtour de l'Île d'Anticosti constitue une aire exceptionnelle (unicité, concentration et valeur adaptative maximales pour ce secteur). La zone capture une part de ce secteur riche en espèces et exceptionnel pour l'abondance des œufs et des larves de poissons et de crustacés décapodes (abondantes concentrations d'œufs de poissons et plus spécifiquement d'œufs de morue et de plie rouge, fortes concentrations de larves de lançon et de stichée arctique ainsi que plusieurs espèces de crevettes et le crabe des neiges). Ces observations soulignent l'importance du secteur pour l'émergence et le développement des larves de crevette nordique dans le nord-ouest du golfe, pour le frai et pour la reproduction de même que pour plusieurs composantes biologiques de l'écosystème.

Du reste, des aires importantes existent dans la zone pour les autres composantes biologiques analysées. La zone est peuplée d'invertébrés benthiques (anémones, éponges, oursins, *Pasiphaea multidentata*, *Lebbeus polaris* [près du 200 m], *Pandalus borealis*, *Pandalus montagui* [partie moins profonde], crabe des neiges et bernards-l'ermite), principalement sa partie sud (concentration moyenne à maximale). On trouve aussi dans la zone une aire importante pour les coraux mous (recouvrement partiel par la zone) et pour *Boreomysis arctica*, deux taxons faiblement représentés dans l'EGSL. Par ailleurs, la zone couvre assez bien une aire d'alimentation fréquentée de manière importante par plusieurs espèces de mammifères marins. On y observe plus de six espèces dont un nombre sporadiquement élevé de rorqual bleu et d'espèces opportunistes en plus d'espèces piscivores.

### **La ZIEB du nord de l'Île d'Anticosti (8)**

La ZIEB du nord de l'Île d'Anticosti (figure 1) couvre 7 620 km<sup>2</sup> ou 3 % de l'EGSL. Elle se situe dans un des cinq secteurs de l'EGSL qui ont été identifiés comme sous-échantillonnés. La partie ouest de la zone couvre les eaux moins profondes du détroit de Jacques-Cartier alors que sa partie est couvre une bonne part du chenal Anticosti. Le détroit forme un étranglement qui est le site de forts courants de marée et de forts déplacements verticaux de l'eau. Une part importante de la zone (41 %) possède un potentiel de rétention.

Le pourtour de l'Île d'Anticosti, surtout le secteur du détroit de Jacques-Cartier à l'ouest de la zone, est remarquable pour sa richesse en espèces de méroplancton de même que pour l'abondance des œufs et des larves de poissons et de crustacés décapodes qu'on y trouve

(œufs de morue et de plie rouge, larves de lançon, de capelan et de stichée arctique, larves de crabes). Ces observations soulignent l'importance du secteur (unicité, concentration et valeur adaptative maximales) pour le frai et pour la reproduction, de même que pour plusieurs composantes biologiques de l'écosystème. En eaux moins profondes (<200 m), à l'ouest de la zone, on trouve de denses communautés d'invertébrés benthiques (concentration maximale pour ce secteur - ophiures, oursins, concombres de mer, *Pandalus montagui*, *Argis dentata*, *Eualus fabricii*, *E. macilentus*, *Spirontocaris spinus*, *Lebbeus polaris*, crabes lyre, *bernards-l'ermite*). On y trouve aussi plusieurs importants gisements de pétoncle d'Islande de même que des espèces peu distribuées ailleurs (ascidies, *Lebbeus groelandicus*, *L. microceros*, *Eualus gaimardii belcheri*, *Sclerocrangon boreas*).

La zone comporte des aires importantes pour les autres composantes biologiques analysées. On observe ponctuellement de fortes concentrations de phytoplancton et de zooplancton dans la zone (macro- et mésozooplancton >1mm). Le zooplancton est susceptible d'y hiverner. La zone, particulièrement dans le secteur du chenal Anticosti, est une aire de concentration et de production de juvéniles de turbot (probablement une sous-population distincte) et une aire d'alimentation pour plusieurs espèces de poissons pélagiques (capelan, hareng et lussion blanc). Plusieurs espèces (6 et +) de mammifères marins (piscivores, opportunistes et mangeurs de krill) s'alimentent dans la zone. Sporadiquement, on note la présence d'un nombre relativement élevé de rorquals bleus (variable selon les années).

### **La ZIEB du détroit de Belle Isle (9)**

La ZIEB du détroit de Belle Isle couvre 7 403 km<sup>2</sup> ou 2,9 % de l'EGSL. Cette zone du nord-est du golfe présente une topographie particulièrement complexe. La côte est bordée par de très nombreuses îles. À l'ouest se trouve la fosse de Mécatina alors qu'à l'est le détroit de Belle Isle s'ouvre sur l'Atlantique avec une profondeur inférieure à 100 m.

À cause de l'effet d'étranglement dans le détroit, la zone est un des endroits du golfe où les courants sont les plus forts. De plus, les courants de marée générés dans l'Atlantique sont répercutés dans tout le golfe, contribuant fortement au mélange des eaux et aux résurgences d'eaux profondes. La zone est sous l'influence des eaux du Labrador qui entrent dans le golfe, portées par ces marées et ces courants. La modélisation montre des processus physiques pour près du tiers (31,9 % ou 2 359 km<sup>2</sup>) de la zone. La fosse de Mécatina possède un potentiel de rétention, on observe des résurgences d'eaux profondes le long de la côte nord et finalement, le mélange par les marées est intense dans le détroit. On observe dans la zone les plus froides températures de l'EGSL (eaux de surface du détroit en hiver et 0-30 m dans le nord-est du golfe en été). La glace se forme tôt en saison et persiste longtemps (jusqu'à la mi-mai et jusqu'à 140 jours). Contrairement à la situation dans les grands chenaux, les eaux de la fosse de Mécatina sont bien oxygénées.

Cette zone se distingue particulièrement par son importance pour les mammifères marins. Il s'agit de la seule zone pour laquelle l'unicité, la concentration et la valeur adaptative sont maximales. Dans tout le nord-ouest Atlantique (EGSL compris), cette zone n'a pas d'égal en termes de densité de mammifères marins piscivores (observation rapportée dès les premiers voyages de Jacques Cartier). On y rencontre plusieurs espèces piscivores de même que les grands cétacés (au moins 9 espèces de mammifères dont le phoque du Groenland l'hiver et d'autres espèces durant la période sans glace). L'abondance du capelan dans la zone contribue probablement à une grande part de l'alimentation des mammifères marins qui y sont observés simultanément. D'ailleurs, pour la plupart des poissons pélagiques du nord du golfe,

le détroit de Belle Isle est une des rares aires de cette importance (la concentration atteint des valeurs maximales, l'unicité et la valeur adaptative des valeurs moyennes). De nombreuses espèces (dont l'aiguillat commun, le hareng, le lançon et le capelan) s'y alimentent en agrégations denses. Cet endroit est aussi la principale aire de frai pour le hareng (frai d'automne). La zone, plus particulièrement le détroit de Belle Isle, revêt aussi une certaine importance pour les invertébrés benthiques (l'unicité et la concentration atteignent des valeurs maximales). Ils y présentent un indice de concentration très fort (ascidies, éponges, étoiles, gorgonocéphales, sépiole calamarette, *Sclerocrangon boreas*, *Eualus fabricii*, *E. macilentus*, *Spirontocaris spinus*, *Lebbeus polaris*, *Pandalus montagui*, *Sabinea septemcarinata*, *Argis dentata*, crabe lyre). On trouve aussi dans le détroit les plus fortes concentrations d'espèces de crevettes peu présentes ailleurs dans l'EGSL (*Eaulus gaimardii gaimardii*, *E. gaimardii belcheri*, *Lebbeus groenlandicus*, *Spirontocaris phippsi*, *Lebbeus microceros*). On trouve des gisements de pétoncles d'Islande du côté de la fosse de Mécatina. Pour des poissons de fond comme la morue, la fosse de Mécatina pourrait être particulièrement importante. Il s'agit d'un site de concentration et de production de juvéniles de morue (sous-stock de 4S) dont l'importance est difficile à évaluer. En effet, à cause des fonds hétérogènes, l'échantillonnage des poissons de fond au moyen d'un chalut y est impraticable. De manière plus générale, tout le secteur de la Moyenne et de la Basse-Côte-Nord est sous-échantillonné et a été identifié comme tel lors de l'atelier de décembre 2006.

### **La ZIEB de la côte ouest de Terre-Neuve (10)**

La ZIEB de la côte ouest de Terre-Neuve occupe 18 238 km<sup>2</sup> ou 7,1 % de l'EGSL. La zone longe la côte ouest de Terre-Neuve, du détroit de Cabot au sud jusqu'à la tête du chenal Esquiman au nord. Elle couvre des eaux relativement côtières de même que les eaux profondes de la tête du chenal. La modélisation ne révèle pas de phénomènes physiques marquants. Seule une petite aire possède un potentiel de rétention (645 km<sup>2</sup> ou 3,5 % de la ZIEB). Au sud de la zone, les eaux atlantiques entrent dans le golfe par le détroit de Cabot (30-100 m). Dans ce secteur, contrairement à ce qui s'observe en général dans l'EGSL, la température hivernale des eaux de surface est légèrement supérieure au point de congélation. En moyenne, la durée du couvert de glace y est minimale (<60 jours). Le nord de la zone est plutôt sous l'influence des eaux du Labrador et on y observe en été les températures de surface les plus froides (30-100 m). La zone comporte un des cinq secteurs de l'EGSL identifié comme étant mal documenté (manque de données).

La zone se distingue principalement par son rôle pour les poissons démersaux (unicité, concentration et valeur adaptative maximales). Certains secteurs capturés partiellement par la zone revêtent un caractère unique et essentiel du fait que des populations entières s'y concentrent. Que ce soit dans le chenal Esquiman ou en eaux moins profondes, l'ouest de Terre-Neuve demeure la principale aire de concentration des juvéniles de morue, de sébaste, de plie canadienne et de loup atlantique. Par ailleurs, des populations entières (morue, sébaste et autres) utilisent le chenal Esquiman (au complet incluant le talus du détroit de Cabot) comme principal couloir migratoire dans le golfe. La zone ne capture pas l'ensemble de cette aire importante. Ces populations atteignent des concentrations très denses à certaines périodes au printemps et à l'automne.

La zone est aussi importante pour les poissons pélagiques (unicité faible à moyenne, concentration et valeur adaptative moyennes à maximales). Le chenal, dans le détroit de Cabot est un couloir migratoire et un refuge pour plusieurs espèces. En hiver, la tête du Chenal Esquiman est le refuge de la population de capelan du golfe et tout le Chenal Esquiman est le

refuge d'une forte proportion de la population de hareng du nord du golfe. Ces refuges essentiels sont les seuls connus pour ces populations. De nombreuses espèces de poissons pélagiques (hareng, capelan, lussion blanc, aiguillat commun, merlu argenté et goberge) utilisent concurremment la zone comme aire d'alimentation estivale (tête du chenal Esquiman, chenal à la hauteur du détroit, au large de Port-au-Port). Elles peuvent y constituer de denses agrégations, surtout dans la moitié sud de la zone. Pour la plupart des espèces de poissons pélagiques du nord du golfe, ces aires d'alimentation sont parmi les quelques rares endroits qui ont une telle importance.

L'importance que revêt la zone pour les poissons se reflète dans la composante méroplanctonique (unicité maximale, concentration moyenne à maximale et valeur adaptative moyenne). Au nord de la zone, le méroplancton est constitué de nombreuses espèces de poissons. Au printemps, il contient de fortes concentrations d'œufs de morue. Depuis 1993, le secteur au large de la baie de Saint-George est reconnu comme le site principal pour le début du frai de la morue (stock du nord du golfe entrant dans le golfe à partir des aires d'hivernage). On trouve aussi des larves de capelan et de hareng en abondance dans ce secteur, plus particulièrement dans l'aire côtière au nord de la péninsule de Port-au-Port.

Des aires importantes pour les mammifères marins se trouvent aussi dans la zone (unicité, concentration et valeur adaptative faibles à maximales). Les plus importantes se trouvent à la marge nord de la zone (voir les détails concernant la ZIEB du détroit de Belle Isle) et au sud de la zone, où l'embouchure de la baie de Saint-George est une aire d'alimentation probablement importante pour plusieurs espèces (rorqual bleu, plongeur, mangeurs de krill) qui y profitent des eaux libres de glace la plupart du temps.

### **Sources d'incertitude**

L'écosystème du Saint-Laurent marin constitue un environnement extrêmement complexe et dynamique. L'échantillonnage effectué jusqu'à maintenant permet de caractériser cet environnement tout en relevant des incertitudes et des lacunes qui subsistent dans la couverture temporelle de même que dans la connaissance de certains secteurs et de certaines composantes biologiques. C'est sur la base des données disponibles et traitées dans les délais serrés impartis à la démarche que s'est effectué l'exercice analytique d'identification des ZIEB. Le texte de caractérisation des ZIEB fait état des principales lacunes dans les informations analysées.

Lors de l'atelier, l'exercice analytique a permis d'identifier cinq secteurs pour lesquels, dans l'ensemble, il y a moins de données disponibles faute d'échantillonnage suffisant (Savenkoff *et al.* 2007). Il s'agit du littoral incluant les eaux côtières des Îles-de-la-Madeleine, de l'estuaire moyen, de la Moyenne et de la Basse-Côte-Nord, du sud-ouest de l'Île d'Anticosti, d'une partie de l'ouest de Terre-Neuve. La difficulté à chaluter sur des fonds hétérogènes ou l'éloignement relatif de certains secteurs constituent des limites méthodologiques de l'échantillonnage qui demeurent difficiles à contourner.

Concernant les secteurs qui n'ont pas été couverts par l'analyse, notons les secteurs de la rivière Saguenay, de l'estuaire moyen de même que les quelques 5000 kilomètre de littoral (0-30 m) de l'EGSL. Une des raisons pour lesquelles ces secteurs n'ont pas été considérés dans l'analyse est le manque de données ou de données récentes. Par ailleurs, les responsables de la composante relative aux mammifères marins mentionnent que l'échéancier ne leur a pas permis de traiter tous les ensembles de données existants. Ils font état de quatre aires

importantes connues qui n'ont pu être générées par l'analyse, soit : l'estuaire maritime (tout de même inclus dans une ZIEB), l'est et l'ouest de l'Île-du-Prince-Édouard (inclus dans deux ZIEB) de même qu'une partie du détroit de Jacques-Cartier (inclus dans une ZIEB).

En ce qui a trait aux espèces et aux communautés de l'écosystème, il existe aussi des lacunes dans l'information analysée. À ce propos, afin d'éviter un biais, quelques ensembles de données qui ne couvraient pas tout l'EGSL ont été exclus de l'analyse. Quant aux données sur le méroplancton et sur les poissons pélagiques, elles ne couvraient pas l'estuaire maritime. Faut de données, les invertébrés benthiques étaient particulièrement sous-représentés dans l'analyse, ce, malgré leur diversité remarquable et leur importante contribution à la dynamique de l'écosystème. À cet égard, un expert déplore que seulement 2 % des espèces d'invertébrés benthiques inventoriées (Brunel *et al.* 1998) aient été considérées dans l'analyse. D'autre part, les espèces pêchées commercialement étaient surreprésentées dans les ensembles de données.

Dans l'EGSL, la variabilité saisonnière et interannuelle est importante. Il ne peut être question de la productivité de cet écosystème sans en considérer la variabilité temporelle. Par ailleurs, dans une perspective de gestion, la prise en compte de la variabilité saisonnière permet par exemple d'éviter la perturbation d'une espèce à un moment critique de son cycle vital. Néanmoins, plusieurs intervenants rappellent que, souvent, les échantillonnages effectués ne permettent pas d'obtenir une couverture temporelle adéquate pour l'EGSL. Dans le contexte de la démarche, il eut été difficile de tenir compte de la variabilité temporelle dans les analyses.

## CONCLUSIONS ET AVIS

Au terme de leur analyse, les intervenants ont identifié dix ZIEB pour l'EGSL. Elles couvrent 77 184 km<sup>2</sup>, soit 30 % de la superficie de l'EGSL. Il y a une correspondance entre les zones identifiées selon l'approche analytique et celles précédemment délimitées selon l'expertise scientifique. Toutefois, les secteurs de l'estuaire moyen, du tourbillon d'Anticosti, du sud-est de l'Île d'Anticosti, de l'est des Îles-de-la-Madeleine de même que l'ensemble de la Côte-Nord avaient été retenus sur la base de l'expertise mais ils ne le sont pas selon l'approche analytique. Cette différence entre les deux exercices a été principalement attribuée au raffinement apporté par l'approche analytique dans la définition des aires importantes mais aussi au manque de données, particulièrement en ce qui concerne l'estuaire moyen.

Dans la mesure où l'analyse a été circonscrite par un échancier serré et par la disponibilité des données, la délimitation des ZIEB ne doit en aucun cas être interprétée comme une frontière stricte et définitive. Toutefois, il est essentiel de raffiner cette délimitation afin d'optimiser l'emploi de cet outil dans une perspective de gestion. D'autre part, les lacunes dans l'information, particulièrement à l'intérieur de certaines ZIEB et dans les secteurs moins documentés, exigent un accroissement des efforts d'échantillonnage et de documentation. Il sera essentiel de réitérer l'exercice analytique afin de considérer de nouvelles données ou de nouvelles informations de même que des ensembles de données qui n'étaient pas disponibles au moment de l'analyse. À cet égard, les intervenants jugent primordial qu'à court ou moyen terme, la zone littorale et les espèces qui la caractérisent soient l'objet d'une analyse équivalente à celle dont il est question ici.

Finalement, les ZIEB ne couvrent pas toutes les aires ni toutes les espèces qui contribuent de manière importante à la dynamique de l'EGSL. Le fait qu'une composante importante de l'écosystème ne soit pas englobée ou qu'elle ne soit que partiellement englobée par une ZIEB ne peut pas être interprété comme une absence d'importance écologique. Des populations sensibles de même que certaines aires exceptionnelles ne sont pas - ou pas entièrement/toujours - comprises dans les ZIEB. D'autres outils de gestion telles les zones de protection marine ou la *Loi sur les espèces en péril* doivent prendre en compte les éléments de l'écosystème qui requièrent une attention particulière, au-delà de celle fournie par les ZIEB.

## SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Brunel, P., L. Bossé et G. Lamarche. 1998. Catalogue des invertébrés marins de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Publ. spéc. can. sci. halieut. aquat. 126. 405 p.

Gilbert, D., B. Sundby, C. Gobeil, A. Mucci et G.-H. Tremblay, 2005. A seventy-two-year record of diminishing deep-water oxygen in the St. Lawrence estuary: The northwest Atlantic connection. *Limnol. Oceanogr.*, 50(5): 1654-1666.

MPO, 2006. Compte-rendu de l'atelier zonal sur l'identification des zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) dans le Golfe du Saint Laurent et l'estuaire. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2006/011.

MPO, 2004. Identification des zones d'importance écologique et biologique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rapp. sur l'état des écosystèmes 2004/006.

Savenkoff, C., M.-N. Bourassa, D. Baril, et H. P. Benoît, 2007. Identification des zones d'importance écologique et biologique pour l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Document de recherche (en préparation).

## POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Communiquer avec : Myriam Bourgeois ou Réjean Dufour  
Institut Maurice-Lamontagne  
850, route de la mer  
C.P. 1000  
Mont-Joli (Québec)  
G5H 3Z4

Téléphone : (418) 775-0623  
Télécopieur : (418) 775-0740  
Courriel : [DufourR@dfo-mpo.gc.ca](mailto:DufourR@dfo-mpo.gc.ca)

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)  
Région du Québec  
Pêches et Océans Canada  
Institut Maurice-Lamontagne  
C.P. 1000, Mont-Joli  
Québec (Canada)  
G5H 3Z4

Téléphone : (418) 775-0825  
Télécopieur : (418) 775-0679  
Courriel : [Bras@dfo-mpo.gc.ca](mailto:Bras@dfo-mpo.gc.ca)  
Adresse Internet : [www.dfo-mpo.gc.ca/csas](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas)

ISSN 1480-4921 (imprimé)  
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2007

*An English version is available upon request at the above  
address.*



## LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO, 2007. Zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent : identification et caractérisation. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2007/016.