

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques

No 1906

157**DB1**Programme de dragage d'entretien
par la Société des traversiers du Québec
Rivière-du-Loup 6211-02-029

Mars 1993

Distribution estivale du béluga du Saint-Laurent; synthèse 1986 à 1992

par

R. Michaud¹

Ministère des Pêches et des Océans
Direction de la gestion des pêches et de l'habitat
Division de la gestion de l'habitat du poisson
Gare maritime Champlain
C.P. 15,500
901, Cap Diamant
Québec (Québec)
G1K 7Y7

¹ Institut national d'écotoxicologie du Saint-Laurent, 108, de la Cale Sèche, C.P. 223, Tadoussac (Québec), G0T 2A0

SH
223
F56
No 1906 F
En 1

©Ministère des Approvisionnements et Services du Canada 1993

No de catalogue Fs 97-6/1906 F

ISSN 0 706-6570

On devra référer comme suit à cette publication:

Michaud, R. 1993. Distribution estivale du béluga du Saint-Laurent; synthèse 1986-1992

Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1906: vi + 28 p.

III

Table des matières

	pages
Liste des tableaux	IV
Liste des figures.....	IV
Résumé.....	V
Abstract.....	V
Préface.....	VI
INTRODUCTION.....	1
MÉTHODES	1
SOURCES.....	1
Recensements aériens (1987-1992).....	1
Recensements systématiques par bateau (1986-1992).....	3
Rivière Saguenay.....	5
Autres sources	5
ANALYSE DES DONNÉES.....	5
Abondance et structure de regroupement des bélugas.....	5
Subdivision de l'aire de répartition.....	6
Cartographie.....	6
RÉSULTATS ET DISCUSSION	6
RECENSEMENTS AÉRIENS	6
RECENSEMENTS PAR BATEAU.....	8
AIRE DE RÉPARTITION.....	8
DISTRIBUTION DES BÉLUGAS.....	10
Patron général.....	10
Distribution et abondance.....	12
Subdivision de l'aire de répartition.....	13
Aires de fréquentation intensive	17
CONCLUSION	17
REMERCIEMENTS	17
RÉFÉRENCES	21
ANNEXE 1: Cartes de répartition des aires de fréquentation intensive des bélugas du Saint-Laurent.....	23

IV

Liste des tableaux

Tableau 1	Sommaire des observations effectuées lors des recensements aériens de 1987 à 1992.....	7
Tableau 2	Proportions de juvéniles (gris) estimées dans les trois portions de l'aire d'étude lors des recensements systématiques par bateau de 1986, 1989 et 1992.....	8
Tableau 3	Comparaison des effectifs moyens observés dans chaque portion de l'aire d'étude au cours des recensements aériens effectués entre 1987 et 1989 et ceux de 1992.....	12
Tableau 4	Caractérisation de la fréquentation par les bélugas de huit secteurs de leur aire de répartition estivale dans l'estuaire du Saint-Laurent.....	16
Tableau 5	Identification des aires de fréquentation intensive des bélugas du Saint-Laurent et description des taux de fréquentation et des tailles de regroupement observés dans chacune.....	18

Liste des figures

Figure 1	Recensements aériens 1987-1992; grille d'échantillonnage.....	2
Figure 2	Recensements systématiques par bateau 1986-1992; grille d'échantillonnage.....	4
Figure 3	Proportions des bélugas observées dans trois types de troupeau.....	10
Figure 4a	Proportions des bélugas observées dans quatre classes de taille de troupeau..	11
Figure 4b	Proportions des bélugas observées dans cinq classes de taille de groupe.....	11
Figure 5	Répartition des observations de bélugas; taux de fréquentation par parcelle.....	14
Figure 6	Répartition des observations de bélugas; nombres moyens par parcelle.....	15
Figure 7	Distribution estivale du béluga du Saint-Laurent.....	19

Résumé

Michaud, R. 1993. Distribution estivale du béluga du Saint-Laurent; synthèse 1986-1992.

Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1906: vi+ 28 p.

L'analyse d'un ensemble de recensements systématiques effectués entre 1986 et 1992 nous a servi à décrire l'aire de répartition et le patron de distribution estivale des bélugas du Saint-Laurent. La répartition des bélugas s'étend en amont, jusqu'à la Batture-aux-Loups-Marins, située au sud de l'Île-aux-Coudres, et en aval jusqu'au large de Rivière-Porneuf sur la Côte-Nord et des Îles du Bic sur la rive sud et dans la rivière Saguenay de son embouchure jusqu'à Saint-Fulgence. La limite aval correspond à une extension récente des aires fréquentées par les bélugas. Nous avons identifié trois ensembles de secteurs fréquentés par des troupeaux de composition et de structure différentes. Tous les secteurs situés dans l'estuaire moyen du Saint-Laurent sont fréquentés en été par des troupeaux d'adultes accompagnés de juvéniles. La portion aval de l'aire de répartition est fréquentée exclusivement par les troupeaux d'adultes. C'est dans la portion centrale de l'aire de répartition que sont observés les plus grands regroupements de bélugas qui comptent régulièrement plus de 150 individus. Ces troupeaux sont généralement de composition mixte. Dix-huit aires de fréquentation intensive ont pu être identifiées.

Abstract

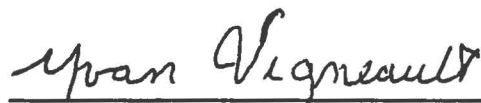
Michaud, R. 1993. Distribution estivale du béluga du Saint-Laurent; synthèse 1986-1992.

Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1906: vi+ 28 p.

Systematic surveys on the St. Lawrence beluga were used to describe their summer range and distribution pattern. The summer range is restricted to the St. Lawrence estuary and extend from Battures-aux-Loups-Marins at the upstream end to Rivière-Porneuf and Îles du Bic, downstream it includes the Saguenay River, upstream to Saint-Fulgence. The downstream limits correspond to a recent extension of the summer range. There is a clear segregation. Areas in the middle estuary were mostly used by herds of adults accompanied by juveniles. The downstream portion of the range, located in the marine estuary, was used by adult herds only. The largest herds mainly herds of mixed composition, were found in the central areas. Eighteen different concentration areas have been identified.

Préface

Ce rapport a été réalisé dans le cadre du Plan d'action Saint-Laurent, volet Conservation. Il a été publié grâce à la collaboration de la Division de la gestion de l'habitat du poisson du ministère des Pêches et des Océans. Je tiens à remercier tous ceux et celles qui ont participé à sa réalisation, notamment l'auteur M. Robert Michaud, ainsi que Mme Lyse Lafrenière et de M. Jean-François La Rue du Ministère.



Yvan Vigneault

Chef

Division de la gestion de l'habitat du poisson

INTRODUCTION

L'aire de répartition d'une espèce ou d'une population est composée d'une mosaïque d'habitats qui se distinguent par leurs composantes autant biologiques que physico-chimiques. Cette hétérogénéité du milieu est généralement associée à une distribution spatiale particulière des animaux répondant à des besoins d'ordre social, alimentaire ou autres et variant d'une saison à l'autre.

Plusieurs études consacrées aux bélugas du Saint-Laurent ont fait référence à leur distribution de type agrégé et à la séparation évidente des différentes classes d'âge et présumément des mâles et des femelles pendant l'été (Pippard and Malcolm 1978, Laurin 1982, Sergeant 1986, Michaud 1990). Cette forme de ségrégation a aussi été décrite chez les bélugas vivant plus au nord (Kleinenberg *et al* 1964, Finley *et al* 1982, Ognetev 1985, Burns and Seaman 1985, Smith and Hammill 1986, Caron and Smith 1990). Les facteurs qui régissent ces patrons de distribution particuliers sont toutefois très peu connus.

L'objectif de la présente étude était d'obtenir une description détaillée de la distribution estivale des bélugas du Saint-Laurent afin d'établir les bases d'un programme de recherche à long terme qui visera à identifier les facteurs qui régissent leur patron de distribution particulier. L'identification des aires de fréquentation particulière et l'analyse de la répartition des troupeaux de composition différente ont été établies à partir de la compilation d'un ensemble de recensements systématiques de la population effectué par l'Institut national d'écotoxicologie du Saint-Laurent entre 1986 et 1992.

La synthèse présentée ici s'inscrit dans les activités du Plan d'action interministériel pour favoriser la survie du béluga et du Plan d'action Saint-Laurent. Les informations présentées dans le rapport ont servi à éditer une carte couleurs de grand format qui identifie l'aire de répartition estivale et les aires de fréquentation intensive des bélugas dans l'estuaire du Saint-Laurent. Cette carte est distribuée par la direction des communications du Ministère des Pêches et Océans. Les données compilées dans le rapport regroupent plusieurs projets qui avaient déjà fait l'objet d'une série de publications à diffusion restreinte. Ces projets ont été financés par plusieurs partenaires dont Hydro-Québec, la Société zoologique de Montréal, Greenpeace, le Groupe de re-

cherche et d'éducation sur le milieu marin (GREMM), le Service canadien des parcs, Environnement Canada, l'Institut Maurice Lamontagne et la Division de la gestion de l'habitat du poisson du Ministère des Pêches et Océans.

MÉTHODES

SOURCES

Le principal corpus de données retenu pour décrire la distribution estivale des bélugas dans l'estuaire du Saint-Laurent provient d'un ensemble de recensements effectué par l'Institut national d'écotoxicologie entre 1986 et 1992. Des survols aériens avaient pour objectif de vérifier les limites de l'aire de répartition des bélugas et de décrire leur distribution. Des recensements par bateau ont été planifiés pour décrire la composition des troupeaux sur l'ensemble de l'aire d'été. Les données sur la fréquentation de la rivière Saguenay proviennent d'une campagne d'échantillonnage distincte effectuée entre 1989 et 1991. Ces campagnes d'échantillonnage ont été effectuées entre les mois de juin et de septembre de chacune des années. Les résultats de ces campagnes ont déjà fait l'objet de rapports à diffusion restreinte (Michaud 1987; 1988; 1990; 1991; 1992; 1993; Michaud et Chadenet 1990; Michaud 1993a et b). Dans les sections suivantes, nous présentons les méthodes utilisées ainsi que les autres sources de données qui ont été mises à contribution pour la présente synthèse.

Recensements aériens (1987-1992)

La première campagne de recensements aériens a été effectuée pendant les mois d'août et de septembre 1987. L'effort d'observation était limité à la portion amont de l'aire de répartition estivale des bélugas, entre la Batture-aux-Loups-Marins et les îles de Kamouraska (Figure 1; transects T07 à T15). Au cours de cette même saison, un survol additionnel a couvert, à l'aide de deux avions, une portion beaucoup plus grande de l'estuaire, soit de la Batture-aux-Loups-Marins jusqu'aux îles du Bic. La grille d'échantillonnage utilisée lors de ce recensement a été reprise pour deux autres campagnes en 1988-1989 (N = 4) et en 1992 (N = 5)). L'aire d'étude était divisée en 26 lignes parallèles, distancées de 7,4 kilomètres. À l'exception des différences dans l'étendue des aires d'étude et dans l'utilisation d'un seul avion pour la première série et de deux avions pour la seconde, tous les détails méthodologiques,

RECENSEMENTS AÉRIENS 1987-1992 GRILLE D'ÉCHANTILLONNAGE

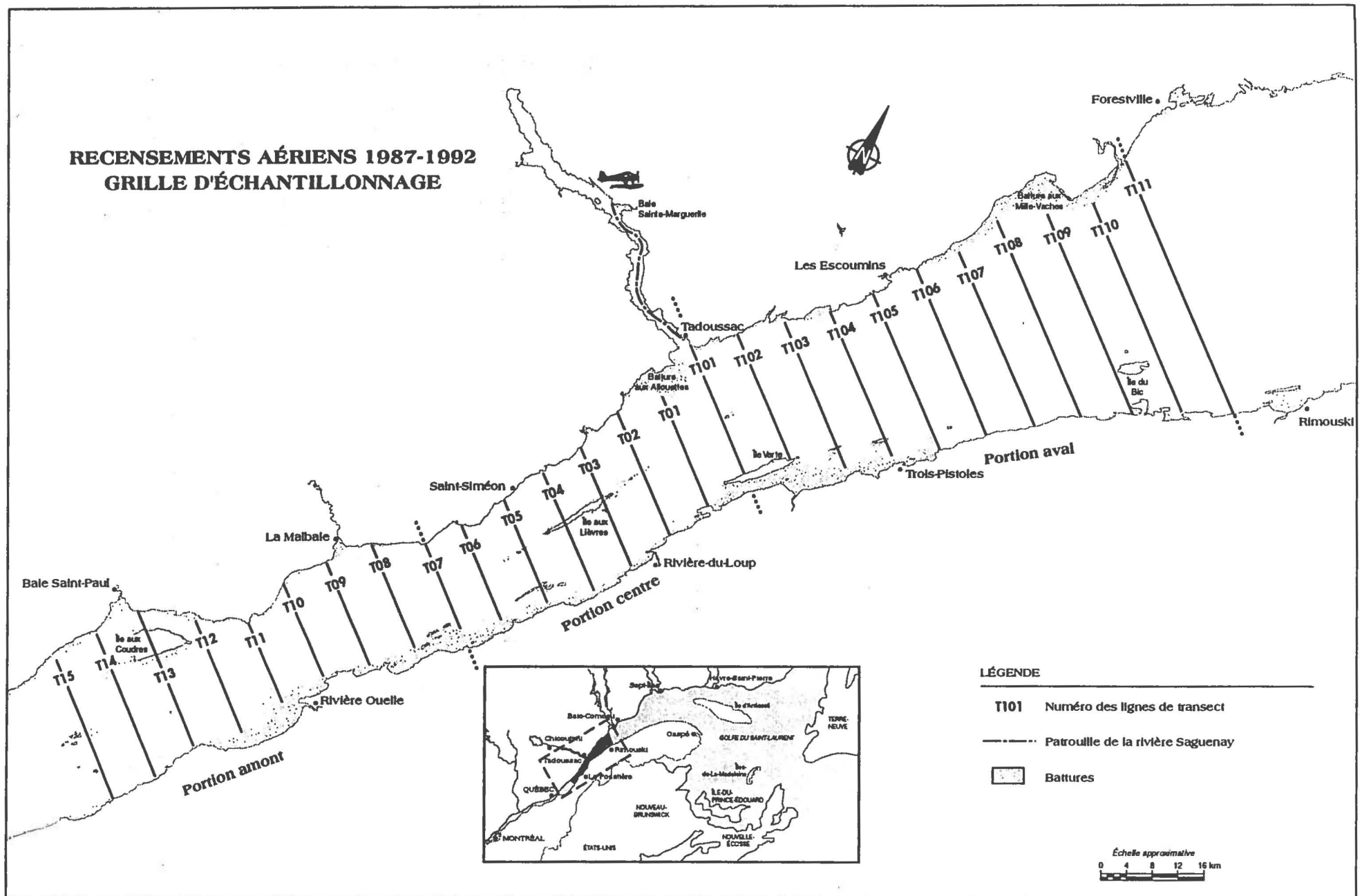


FIGURE 1: RECENSEMENTS AÉRIENS 1987-1992 GRILLE D'ÉCHANTILLONNAGE

de même que les équipes d'observateurs, sont demeurés les mêmes pour l'ensemble des 20 recensements. Nous référons aux survols de la première série comme étant les recensements de la portion amont alors que les survols de la deuxième série, qui ont couvert toute l'aire de répartition seront appelés les recensements complets. Nous résumons dans les paragraphes suivants la méthode, décrite ailleurs plus en détail (Michaud 1987, Michaud et Chadenet 1990, Michaud 1993b).

Les survols ont été effectués à bord d'avions de type Islander, à une altitude de 925 mètres et à une vitesse de 130 km/h. Lors des survols pour lesquels nous avons utilisé deux avions, l'aire a été subdivisée en deux portions parcourues simultanément. La rivière Saguenay était survolée, de la Baie Sainte-Marguerite vers l'aval par un seul avion. Après s'être rejoints près de l'embouchure du Saguenay, les deux avions débutaient alors leur couverture respective en directions opposées.

Deux observateurs expérimentés étaient postés respectivement à l'avant, à la droite du pilote, et sur la banquette arrière, du côté gauche de chacun des avions. La navigation était effectuée à l'aide d'un Loran-C ou d'un GPS. Les recensements étaient réalisés lorsque les conditions et les prévisions météorologiques étaient jugées idéales soit: une visibilité de 11 km et plus, un plafond nuageux à plus de 1000 mètres et des vents à la surface de l'eau inférieurs à 30 km/h.

Chaque troupeau repéré était survolé en décrivant des cercles pour permettre aux observateurs d'obtenir les comptes les plus détaillés possibles. Enterrinant le compte, l'avion reprenait le transect où il avait été interrompu. La taille des groupes, leur direction de nage et l'heure de l'observation étaient notées par chaque observateur pour son côté respectif. La position des observations était estimée visuellement et/ou à l'aide du système de navigation (Loran-C ou GPS) pour être ensuite reportée sur une carte marine.

Recensements systématiques par bateau (1986-1992)

Entre les mois de juillet et de septembre 1986, nous avons effectué une première série de recensements systématiques par bateau dans la portion centre de leur aire de répartition, comprise entre les îles de Kamouraska et l'embouchure du

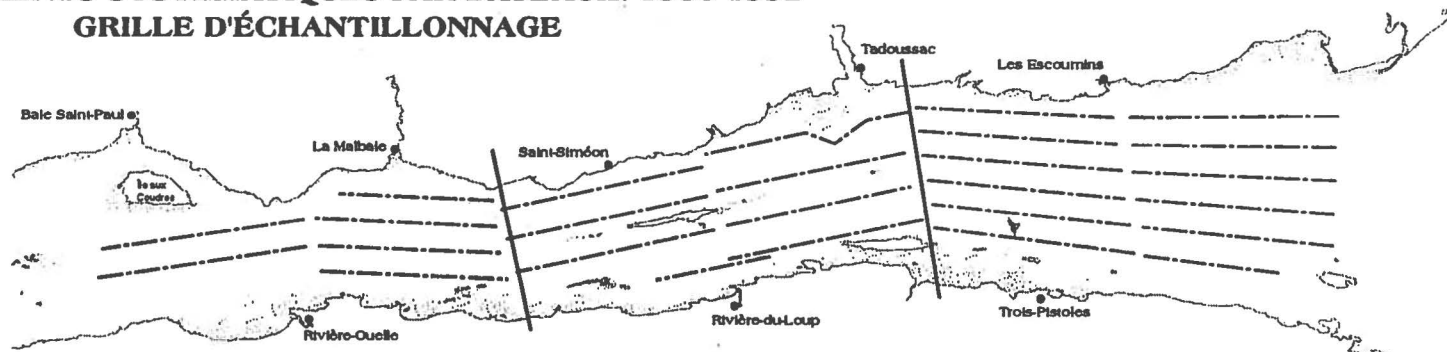
Saguenay (Figure 2a). Suivant essentiellement la même méthode, une deuxième campagne a été effectuée en août et septembre 1989, dans la portion centre et la portion aval (Figure 2b). Une troisième campagne couvrant cette fois de façon systématique l'ensemble de l'aire de répartition estivale (Figure 2c) fut effectuée entre les mois de juillet et de septembre 1992. La méthode de recensement par bateau développée pour la première campagne (Michaud 1990) a été légèrement modifiée pour les campagnes suivantes (Michaud 1991; Michaud 1993b). Les paragraphes qui suivent, résument la méthode utilisée au cours de la campagne de 1992.

L'échantillonnage a été réalisé par transects à bord d'embarcations à moteur de type Boston Whaler de 7 et 8 mètres. La navigation était effectuée à l'aide du système Loran-C (Micrologic Commander) ou du système GPS (Magellan NAV 1000). Un observateur, posté 4 mètres au-dessus du niveau de l'eau sur le toit de la cabine, surveillait alternativement avec et sans l'aide de jumelles (8X35 et 10X50) l'arc de 180° situé à l'avant du bateau. La vitesse du bateau était fixée à 25 km/h, puis réduite à une vitesse d'approche de 15 km/h lorsque des bélugas étaient aperçus à 1000 mètres et encore de moitié à 500 mètres pour faciliter la description de la composition des groupes. Pour chacune des observations, l'angle de détection, la distance, le nombre d'individus, la direction de nage et la composition de chaque groupe étaient consignés sur une mini-enregistreuse.

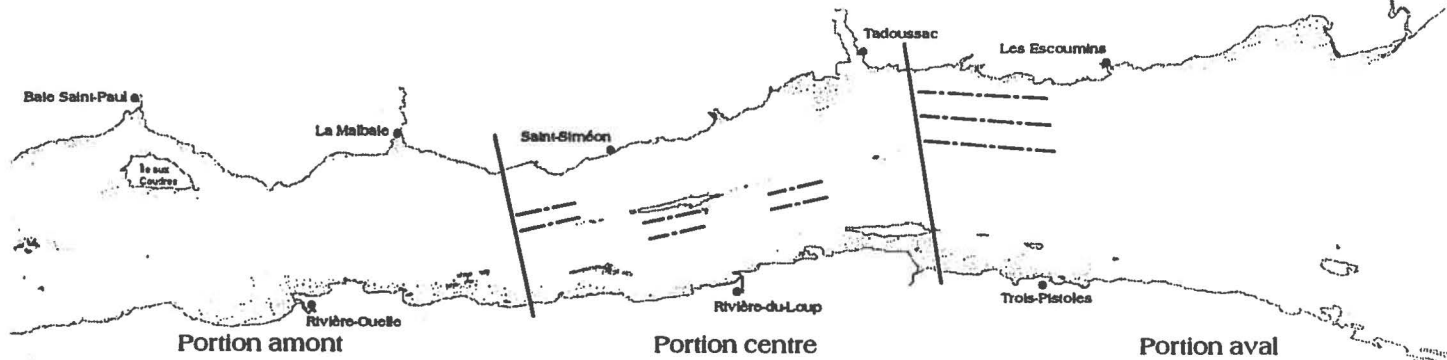
Nous avons utilisé la coloration des bélugas pour décrire la composition des groupes. A la naissance, leur couleur varie du bleu au brun. Ils deviennent gris foncé dans les premières années, gris plus pâle pendant la période juvénile. Le changement de coloration de gris à blanc survient entre 5 et 10 ans (Brodie 1971; Sergeant 1973; Ognetev 1981; Burns and Seaman 1985). Pour cette étude, nous avons retenu seulement trois classes pouvant être efficacement distinguées sur le terrain: les blancs, les gris et les veaux, correspondant respectivement aux adultes, aux juvéniles et aux nouveau-nés (Michaud 1993b). Les résultats d'une série de tests évaluant la capacité de distinguer des gris et des blancs en fonction de la distance ont établi que celle-ci était uniforme jusqu'à 400 mètres et décroissait rapidement au-delà de cette limite (Michaud 1990). Les observations effectuées dans la bande de 400

RECENSEMENTS SYSTÉMATIQUES PAR BATEAUX: 1986-1992
GRILLE D'ÉCHANTILLONNAGE

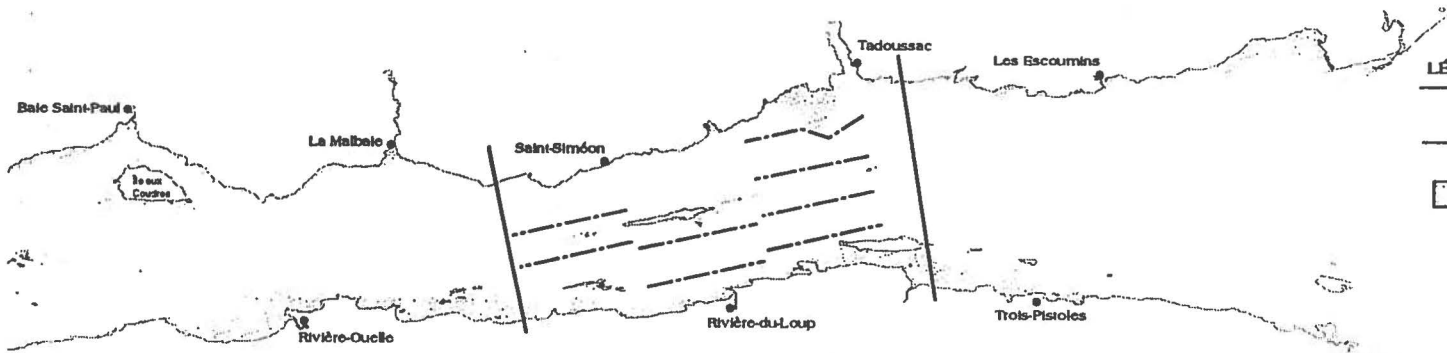
1992



1989



1986



LÉGENDE

- Lignes de transect
- ▭ Bâtures

Échelle approximative
 0 4 8 12 16 km

FIGURE 2: RECENSEMENTS SYSTÉMATIQUES PAR BATEAUX: 1986-1992 GRILLE D'ÉCHANTILLONNAGE

mètres, de part et d'autre des lignes de transects, ont donc été retenues pour l'analyse de la composition des troupes. En raison de la grande difficulté à identifier les veaux de l'année, nous n'avons pas obtenu de mesure quantitative de leur abondance mais plutôt des données à valeur anecdotique.

Les conditions météorologiques devaient être jugées acceptables avant de débiter un transect. Les critères utilisés étaient les suivants: vent maximum de 15 à 20 kn (30 km/h), hauteur des vagues de moins de 0,5 m et visibilité supérieure à 2 km. Pour retenir les observations d'un transect donné dans l'analyse, ces conditions devaient demeurer acceptables tout au long du transect.

En dehors des aires d'étude qui ont varié considérablement, les principales distinctions entre les méthodes utilisées en 1986, 1989 et 1992, se résument en trois points: la présence en 1986 de deux observateurs, l'augmentation de la vitesse de navigation et la possibilité de dévier de la ligne de transect pendant l'échantillonnage de 1992. Pour plusieurs raisons, ces modifications peuvent avoir affecté la valeur des dénombrements. Les données retenues pour la présente étude sont toutefois limitées à la composition des troupes et aucune de ces modifications n'est susceptible d'avoir affecté ce paramètre.

Rivière Saguenay

Les informations relatives à la rivière Saguenay utilisées pour la présente synthèse proviennent d'une série de 158 patrouilles en bateau effectuées entre les mois de juin et de septembre, de 1989 à 1991. Les résultats de cette campagne ont déjà fait l'objet d'un rapport portant sur la fréquentation de la rivière Saguenay et de la Baie Sainte-Marguerite (Michaud 1992). Ce rapport présente une analyse comparée des résultats de plusieurs autres études (Pippard and Malcolm 1978; Pippard 1985; Sergeant 1986; Caron et Sergeant 1988; Caron 1990).

Autres sources

D'autres sources ont été consultées pour compléter ou discuter les résultats de notre analyse de la distribution des bélugas dans l'estuaire. Certaines de ces sources avaient déjà été incluses dans la synthèse précédente (Michaud *et al.* 1990).

Les nouvelles informations proviennent surtout de recensements photographiques aériens effectués en 1988, 1990 et 1992 par Kingsley et Hammill (1992 et données non publiées) et d'observations rapportées par un réseau d'observateurs volontaires.

ANALYSE DES DONNÉES

Abondance et structure des regroupements de bélugas

Deux principaux paramètres ont été utilisés pour analyser la distribution des bélugas dans leur aire de répartition estivale: l'abondance relative et la structure des regroupements. Les estimations d'abondance proviennent des dénombrements effectués lors des recensements aériens. L'abondance a été exprimée en nombre moyen, en pourcentage des effectifs totaux ou encore, en calculant des taux de fréquentation. Ces taux représentent le pourcentage des recensements pendant lesquels des bélugas ont été observés dans les limites d'un secteur donné. Ces différentes estimations ont servi à identifier les aires de fréquentation intensive et à comparer la fréquentation des différents secteurs de l'aire de répartition.

Les regroupements de bélugas sont de deux types, les groupes et les troupes. On entend par groupe, un ensemble d'individus qui nagent côte à côte dans la même direction. La distance qui sépare les individus d'un même groupe ne dépasse pas une longueur de corps. Les animaux seuls sont considérés comme des groupes de "un". Un troupeau est défini comme un ensemble de groupes dans lequel la dispersion est généralement uniforme et les distances inter groupes ne dépassent pas une limite établie arbitrairement à 2000 mètres. Ces définitions sont indépendantes de l'existence d'associations durables ou du degré de filiation parentale; elles ne décrivent que des associations spatio-temporelles.

La structure des regroupements réfère à leur composition, exprimée par les proportions d'adultes et de juvéniles, et à leur taille. Une analyse détaillée des recensements systématiques par bateau de 1992 a permis d'identifier trois types de troupes correspondant à des structures sociales différentes: les troupes d'adultes, composés de moins de 10% de juvéniles, les troupes d'adultes accompagnés de juvéniles, dans lesquels se retrouvent plus de 30% de juvéniles et, les troupes

mixtes dont la composition est intermédiaire (Michaud 1993a). La fréquence relative des trois types de troupeau a été utilisée pour caractériser la fréquentation des différents secteurs de l'aire de répartition.

Les tailles de regroupement de bélugas sont très variables. Quoique les tailles moyennes des trois types de troupeau soient différentes, il n'y pas de classe de taille de groupe ou de troupeau qui se distingue clairement (Michaud 1993a). Nous avons donc choisi deux descripteurs pour comparer les tailles de regroupement d'un secteur à l'autre. Le premier, la moyenne et son écart type, nous fournit une mesure permettant des comparaisons simples de la fréquentation des secteurs (section suivante). Le second descripteur est une distribution de fréquence du nombre d'animaux observés par classe de taille de regroupement. Les classes ont été délimitées arbitrairement (Michaud 1993a). Cette mesure reflète plus adéquatement dans quel type d'entourage vivent les bélugas.

Subdivision de l'aire de répartition

Dans une première analyse des résultats, nous avons séparé l'aire de répartition en quatre portions: trois portions de longueur égale dans l'axe principal de l'estuaire et une quatrième pour la rivière Saguenay. Cette division, déjà incluse dans les plans d'échantillonnage des différentes campagnes de 1986 à 1992, correspond approximativement aux descriptions précédentes de la ségrégation observée dans la population (Pippard et Malcolm 1978; Laurin 1982; Sergeant 1986).

Afin d'obtenir une description plus détaillée de la distribution, nous avons procédé à une deuxième analyse. Cette fois, nous avons considéré le caractère fortement agrégé de la distribution et la grande hétérogénéité des milieux qui composent l'estuaire. L'ensemble des observations provenant des recensements aériens a été cartographié (sur les cartes marines du Service hydrographique du Canada, 1233; 1234; 1235 et 1236), puis analysé dans une grille de parcelles de 13,7 km² (2 X 2 milles nautiques) couvrant toute l'aire d'étude. Le taux de fréquentation et le nombre moyen de bélugas ont été calculés pour chacune des parcelles. Les principales aires de concentration ainsi identifiées ont été utilisées pour diviser l'aire de répartition en secteurs. Les délimitations visaient, en plus de séparer ces aires de concentration, à créer des unités géographiques plus

uniformes. Parmi les principaux paramètres qui décrivent la mosaïque de milieux différents rencontrés sur l'ensemble de l'aire d'été, on compte les gradients de salinité et de température de l'eau, la circulation complexe des courants, la configuration et les types de fond très variés. Les configurations bathymétriques, facilement identifiables et susceptibles d'affecter la majorité des autres paramètres, biologiques comme physico-chimiques, ont été largement utilisées pour la délimitation des secteurs.

A l'intérieur des secteurs ainsi délimités et caractérisés, les taux de fréquentation et les densités relatives mesurés lors de l'analyse des parcelles ont servi à l'identification des aires de fréquentation intensive. La délimitation de ces aires a aussi été effectuée en se basant sur les configurations bathymétriques.

Cartographie

Les informations obtenues lors de ces analyses ont servi à produire une série de cartes illustrant les principaux descripteurs de la distribution estivale des bélugas. Une carte couleurs de grand format, résumant ces informations, a été produite et distribuée par la direction des communications du Ministère des Pêches et Océans.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

RECENSEMENTS AÉRIENS

Tous les recensements aériens, excepté celui du 2 août 1992 ont été réalisés dans des conditions météorologiques variant de très bonnes à excellentes. Au cours du recensement du 2 août 1992, les conditions de vent et d'ensoleillement dans les transects de la portion aval (transects 106 à 110, voir Figure 1) ont empêché une couverture efficace. Les résultats de ce recensement ont donc été exclus des analyses d'abondance relative.

L'ensemble des recensements aériens a permis de dénombrer 5812 individus répartis en 328 troupeaux. Nous avons pu décrire la taille des groupes dans 312 troupeaux (95%) totalisant 4948 individus, répartis en 3157 groupes. La taille moyenne des effectifs, estimée par les recensements complets (N = 9) était de 449,9 (écart type: ± 41,3). Le très faible coefficient de variation obtenu (9,2%) souligne la consistance des dénombrements et la fiabilité de

Tableau 1. Sommaire des observations effectuées lors des recensements aériens de 1987 à 1992, dans l'aire de répartition estivale des bélugas du Saint-Laurent.

survol	portion de l'aire de répartition ¹				total
	amont	centre	aval	Saguenay	
5 août 87	150	-	-	-	
12 août 87	140	-	-	-	
13 août 87	176	-	-	-	
19 août 87	87	-	-	-	
26 août 87	96	-	-	-	
27 août 87	136	-	-	-	
3 sept 87	179	-	-	-	
4 sept 87	188	-	-	-	
16 sept 87	58	-	-	-	
25 sept 87	50	-	-	-	
17 sept 87	119	157	211	-	487
13 juil 88	114	134	154	38	440
11 août 88	162	96	149	17	424
16 sept 88	85	149	234	13	481
19 sept 89	52	165	249	0	466
2 août 92	41	152	129*	50	372*
12 août 92	100	75	294	21	490
5 sept 92	52	160	208	8	428
16 sept 92	58	162	88	53	361
20 sept 92	66	179	211	16	472
<hr/>					
moyenne	112,1	142,9	199,8*	24,0	449,9*
coeff variation	48,6	22,9	30,6	77,8	9,2
<hr/>					
proportion des effectifs	20,0%	31,5%	44,4%	4,1%	

¹ référence à la figure 1.

* ces dénombrements ont été considérés comme incomplets en raison des mauvaises conditions météo qui prévalaient dans cette portion de l'aire d'étude au moment du survol; ils n'ont pas été utilisés dans le calcul des moyennes et des proportions.

la méthode employée. Les observations recueillies au cours des recensements aériens se prêtent donc pour l'analyse détaillée de la distribution spatiale. Le Tableau 1 présente un résumé des observations pour chacune des quatre portions de l'aire d'étude.

RECENSEMENTS PAR BATEAU

Au cours des trois campagnes de recensements systématiques par bateau, nous avons effectué 249 transects parcourant 4996 kilomètres dans l'aire de répartition estivale des bélugas. Sur l'ensemble des transects, 325 troupeaux de bélugas totalisant 6280 individus ont été dénombrés. Parmi ceux-ci, les 4369 (69,6%) individus observés à l'intérieur des bandes de 400 mètres, de part et d'autre des lignes de transects, ont été retenus pour l'analyse de la composition des troupeaux. La répartition de l'effort pour chaque saison et chaque portion de l'aire d'étude, ainsi qu'un sommaire des observations, sont présentés au Tableau 2.

AIRE DE RÉPARTITION

L'aire de répartition estivale des bélugas du Saint-Laurent décrite en 1989 (Michaud *et al.* 1990) s'étendait en amont, jusqu'à la Batture-aux-Loups-Marins située au sud de l'île-aux-Coudres et en aval,

jusqu'au large des Escoumins sur la Côte-Nord et de Saint-Simon sur la rive sud. Dans la rivière Saguenay, nous avons situé la limite à Saint-Fulgence.

Au cours de l'été 1989, nous avons reçu quelques rapports d'observations "inhabituelles" de bélugas près de la Pointe-au-Boisvert, environ 30 km en aval des Escoumins (N. Lynas, communication personnelle; H. Durocher, comm. pers.). Pendant les étés de 1990 et de 1991, des observations régulières ont aussi été faites par des membres de notre équipe qui étudient les grands rorquals dans cette portion de l'estuaire. Ils ont rapporté la présence de troupeaux d'adultes pouvant compter plus d'une soixantaine d'individus. Ces observations nous ont déjà amené à étendre les grilles d'échantillonnage des campagnes de 1992. Nos observations de 1992 ont confirmé la présence régulière des bélugas en aval des Escoumins. A deux reprises, des troupeaux ont même été observés au large de Rivière-Portneuf.

Ces nouvelles observations constituent la seule modification à apporter aux limites de l'aire de répartition estivale des bélugas. La consistance de nos dénombrements de bélugas et la rareté des observations plus en aval (Michaud *et al.* 1990) suggèrent que les mouvements de la population, en été, sont limités à ce segment de moins de 200 kilomètres de l'estuaire du Saint-Laurent.

Tableau 2. Proportions de juvéniles (gris) estimées dans les trois portions de l'aire d'étude lors des recensements systématiques par bateau de 1986, 1989 et 1992.

année	portion de l'aire de répartition ¹		
	% de gris ± écart type (nombre total de bélugas dénombrés; nombre de transects effectués)		
	amont	centre	aval
1986	-	44,7% ± 1,8 (1249; 105)	
1989	-	39,2% ± 3,1 (342; 30)	18,7% ± 4,0 (550; 7)
1992	40,5% ± 2,5 (383; 25)	42,7% ± 2,1 (763; 41)	22,4% ± 2,6 (1083; 41)

¹ référence à la figure 2a,b,c.

Un seul recensement aérien, celui du 16 septembre 1992, s'écarte de façon marquée des autres dénombrements. Seulement 362 bélugas ont pu y être observés, soit près d'une centaine de moins que la moyenne observée dans les 9 autres recensements complets. La présence occasionnelle de troupeaux assez nombreux dans le Saguenay, en amont de la Baie Sainte-Marguerite ou encore exceptionnellement en aval de Rivière-Portneuf pourrait expliquer le faible nombre de bélugas observés dans les limites de l'aire d'étude, ce 16 septembre.

L'extension d'une trentaine de kilomètres vers l'aval de l'aire de répartition des bélugas ne correspond vraisemblablement pas à une augmentation des effectifs de la population. La stabilité des dénombrements effectués au cours des recensements aériens de 1987 à 1992, suggère qu'il n'y a pas eu d'augmentation des effectifs durant les dernières années. Cette tendance a aussi été observée pour une série de trois recensements aériens photographiques effectuée entre 1988 et 1992 (Kingsley and Hammill 1991; Kingsley, comm. pers). Par ailleurs, l'estimation de la proportion d'animaux juvéniles dans la population en 1992 a indiqué, suivant les prédictions d'un modèle de population pour les bélugas du Saint-Laurent (Béland *et al.* 1988), que le potentiel d'accroissement actuel de la population était nul ou très faible (Michaud 1993b).

L'extension de l'aire de répartition et la légère diminution de la fréquentation de la portion amont correspondent peut-être à des variations cycliques reflétant des changements dans les habitats fréquentés. Le déplacement de sites de frai ou de simples fluctuations dans l'abondance de certaines proies sont susceptibles d'engendrer de tels déplacements. Les variations inter-annuelles dans les succès de capture de bélugas dans les pêcheries de l'île-aux-Coudres et de Rivière-Ouelle, telles que rapportées dans les archives compilées par Reeves and Mitchell (1984), reflètent peut-être le même phénomène.

La présence régulière de bélugas aussi loin en aval que Rivière-Portneuf, les rapproche d'une aire de fréquentation qui fut très importante jusqu'à la moitié du siècle: les bancs de la Manicouagan. L'aire de répartition estivale actuelle des bélugas dans le Saint-Laurent ne représente qu'une faible portion de celle que Vladikov (1944) a décrite pour

le début du siècle. Le centre d'abondance selon Vladikov se situait alors, comme aujourd'hui, dans la région de l'embouchure du Saguenay. Cependant, les bélugas se dispersaient en été le long de la Basse-Côte-Nord jusqu'à Natashquan et sur les côtes de la péninsule gaspésienne. La différence la plus importante est sûrement le délaissement des bancs de la Manicouagan où s'était installée au début du siècle, une chasse commerciale bien organisée (Reeves and Mitchell 1984). Du temps de Vladikov, des concentrations importantes de marsouins blancs (bélugas) y étaient observées quotidiennement de mai à octobre. Il a été proposé que le harnachement des rivières Manicouagan et aux Outardes dans les années 1960 serait responsable de cet abandon (Sergeant and Brodie 1975; Pippard 1985). Les transformations qui auraient entraîné une telle exclusion ne sont toutefois pas connues. Des changements dans le débit et les régimes thermiques à l'embouchure de ces rivières auraient pu modifier l'abondance de certains types de proies recherchés par les bélugas. Le rétrécissement de l'aire de répartition estivale pourrait aussi être simplement lié à la diminution des effectifs de la population (Michaud *et al.* 1990). Selon cette hypothèse, les bélugas, très grégaires, se seraient concentrés dans la portion centre de leur aire de distribution traditionnelle.

Quoique des échanges réguliers avec les populations du nord québécois aient pu exister pendant la première moitié du siècle (Vladikov 1944; Reeves and Mitchell 1984), la rareté des observations rapportées en dehors des limites de l'aire de répartition annuelle, dans le golfe et le long des côtes du Labrador et de Terre-Neuve suggère que les taux actuels d'émigration et d'immigration dans la population du Saint-Laurent sont très faibles et que la population est isolée (Sergeant 1986; Reeves and Katona 1980; Michaud *et al.* 1990).

En 1989, deux bélugas ont été pris accidentellement dans des filets de pêche sur la côte est de Terre-Neuve (Béland *et al.* 1990). Les concentrations en contaminants organochlorés découvertes dans les tissus provenant d'une de ces carcasses correspondent aux concentrations observées chez les animaux des populations plus nordiques (Béland *et al.* 1990; Muir *et al.* 1990). D'autres analyses de tissus de bélugas retrouvés sur la Basse-Côte-Nord (N = 3) ont indiqué que ceux-ci appartenaient vraisemblablement à la

population du Saint-Laurent. Béland *et al.* (1990a) soulignent qu'il n'y a pas d'évidence d'échange avec les populations du nord du Québec. Par ailleurs, la population la plus rapprochée est celle de la Baie d'Ungava dont les effectifs sont très restreints (Finley *et al.* 1982) et qui a aussi le statut de population menacée (COSEWIC 1988).

DISTRIBUTION DES BÉLUGAS

Patron général

La caractéristique la plus évidente de la distribution estivale des bélugas est la séparation de la population en trois types de troupeau de composition distincte ayant des répartitions spatiales différentes. Plus de 80% des bélugas observés dans les portions amont et centre de l'aire d'étude se trouvaient dans des troupeaux d'adultes accompagnés de juvéniles (70% des troupeaux). Dans la portion aval, des proportions à peu près égales de bélugas ont été observées dans les trois types de troupeau (Figure 3).

La très faible variabilité des proportions de juvéniles estimées dans la portion centre, au cours des trois campagnes de 1986, 1989 et 1992, suggère fortement que la ségrégation des trois types de

troupeau, et par conséquent des classes d'âge, est persistante en été (Tableau 2). Il existe donc une forte spécificité spatiale dans la distribution des différents types de troupeau.

La distribution estivale des bélugas se caractérise aussi par des différences marquées dans les tailles de regroupement de bélugas d'une portion à l'autre de l'aire de répartition (figure 4a). Les troupeaux de très grande taille (> 100 bélugas) étaient limités à la portion aval. Plus de 80% des bélugas observés dans cette portion se trouvaient dans des troupeaux comptant plus de 30 bélugas. À l'inverse, dans les portions amont et centre, 60% et plus des bélugas se trouvaient dans des petits troupeaux de moins de 30 individus.

Les tailles de groupe de bélugas suivent sensiblement la même distribution que celles des tailles de troupeau. Alors que les groupes de plus de cinq individus étaient très rares dans les portions amont et centre de l'aire d'étude (respectivement 3,9% et 9,0% des bélugas), dans la portion aval, où les bélugas forment régulièrement des grands troupeaux, près du tiers des bélugas (30,1%) se trouvaient dans des groupes de plus de cinq individus. Les différences dans les proportions de singletons étaient

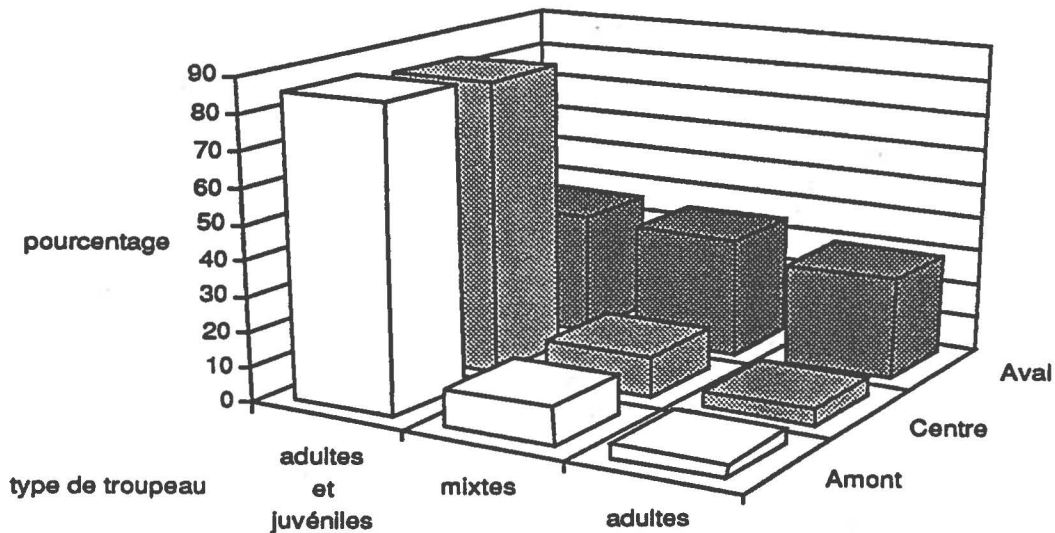


Figure 3. Proportions des bélugas observés dans les trois types de troupeau, dans les portions amont, centre et aval de l'aire de répartition estivale, au cours des recensements systématiques par bateau de 1986 à 1992

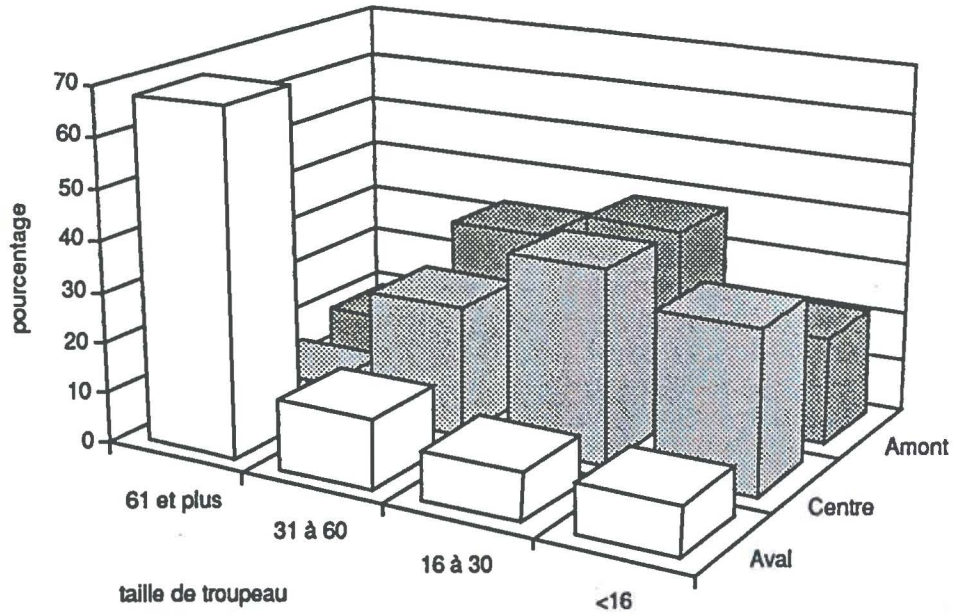


Figure 4a. Proportions des bélugas observées dans quatre classes de taille de troupeau, dans les portions amont, centre et aval de l'aire de répartition estivale, au cours des recensements aériens effectués entre 1987 et 1992

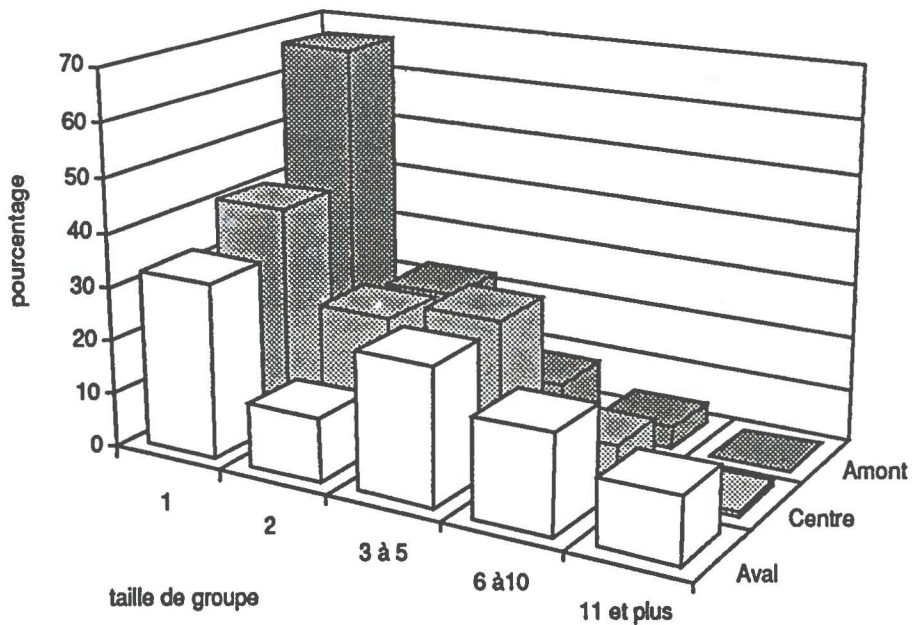


Figure 4b. Proportions des bélugas observées dans cinq classes de taille de groupe, dans les portions amont, centre et aval de l'aire de répartition estivale, au cours des recensements aériens effectués entre 1987 et 1992.

aussi remarquables: 67% des troupeaux observés dans la portion amont, 41% dans la portion centre et 32% en aval (Figure 4b).

Cette première analyse permet de reconnaître une division claire de l'aire de répartition estivale en deux secteurs: le secteur amont (correspondant aux portions amont et centre de l'aire d'étude) fréquenté principalement par des petits troupeaux (< 30 individus) d'adultes accompagnés de juvéniles et le secteur aval fréquenté par les trois types de troupeau dont certains peuvent compter plus d'une centaine d'individus.

Les observations effectuées dans la rivière Saguenay (Michaud 1992) ont démontré que cette portion de l'aire de répartition des bélugas est, comme la portion aval, fréquentée par les trois types de troupeau. Contrairement à ce que nous avons observé pour la portion centre de l'aire d'étude, nous avons observé dans la rivière Saguenay des variations inter-annuelles très importantes dans la fréquence relative des trois types de troupeau (Michaud 1992).

Distribution et abondance

Les proportions moyennes des effectifs estimés

lors des recensements aériens complets dans chacune des quatre portions de l'aire de répartition étaient les suivantes: 20% dans la portion amont, 32% dans la portion centre, 44% dans la portion aval et à peine 4% dans la rivière Saguenay (Tableau 1). Quoique ces proportions aient varié sensiblement d'un recensement à l'autre, la répartition dans son ensemble a très peu changé entre la période de 1987-1989 et les recensements de 1992 (Tableau 3). Les nombres moyens de bélugas observés dans les portions centre et aval et dans la rivière Saguenay n'ont pas varié significativement entre ces deux périodes (tests de t: $p > ,30$). Les différences notées dans les proportions moyennes des effectifs, dans chacune de ces portions, dépassaient à peine 2%. Nous avons toutefois noté une diminution significative du nombre de bélugas dans la portion amont ($p \leq ,01$). Pendant la même période où nous avons observé une extension de l'aire de répartition des bélugas vers l'aval, il semble donc y avoir eu une légère diminution de la fréquentation dans la portion amont.

Cette stabilité de l'ensemble de la répartition des effectifs est tout à fait consistante avec la ségrégation des troupeaux que nous avons observée. Elle offre une évidence additionnelle de la persistance de ce patron de distribution estivale.

Tableau 3. Comparaison des effectifs moyens observés dans chaque portion de l'aire d'étude au cours des recensements aériens effectués entre 1987 et 1989 et ceux de 1992.

survol	portion de l'aire de répartition ¹			Saguenay	total
	amont	centre	aval		
	(nombre moyen; proportion des effectifs dénombrés)				
1987-1989	106,4	140,2	199,4	17,0	459,6
5 survols	23,2%	30,5%	43,4%	3,0%	
1992	69,0 **	144,0 *	200,3 *	24,5 *	437,8
4 survols	15,8%	32,9%	45,3%	5,6%	

¹ référence à la figure 1.

* aucune différence significative (test de t: $p > ,30$)

** différence significative à $p < ,01$

Subdivision de l'aire de répartition

La division de l'aire de répartition en deux grands secteurs, que nous avons présentée plus haut, coïncide avec la limite de l'estuaire moyen et de l'estuaire maritime du Saint-Laurent. En plus des régimes de salinité et de température différents qui caractérisent ces deux segments de l'estuaire, des différences importantes dans plusieurs paramètres structuraux, tels la largeur totale de l'estuaire, la présence de nombreuses îles, les configurations bathymétriques et un régime de courants complexes, contribuent à y créer une mosaïque de milieux très variés.

Afin de vérifier plus en détail la distribution des trois types de troupeau et la spécificité spatiale des différentes structures de regroupement, nous avons subdivisé l'aire de répartition. A partir des principales aires de concentration identifiées par l'analyse de la distribution spatiale des observations (Figure 5 et Figure 6), nous avons délimité huit secteurs. La fréquentation de ces secteurs a été caractérisée avec les mêmes descripteurs qui ont servi à décrire le patron général de distribution (Tableau 4 et Figure 7).

En se basant sur la fréquence relative des différents types de troupeau, nous avons regroupé les secteurs en trois ensembles. Les secteurs dans lesquels plus de 70% des troupeaux observés était des troupeaux d'adultes ont été classé parmi les secteurs fréquentés par les adultes. Inversement les secteurs dans lesquels plus de 70% des troupeaux étaient des troupeaux d'adultes accompagnés de juvéniles ont été classés parmi les secteurs fréquentés par les adultes accompagnés de juvéniles. Les secteurs où les trois types de troupeau ont été observés dans des proportions moindres ont été classés parmi les secteurs mixtes.

Les quatre secteurs fréquentés par les troupeaux d'adultes accompagnés de juvéniles sont situés dans l'estuaire moyen. C'est dans ces secteurs que la présence de veaux, ou de nouveau-nés, a été la plus fréquemment rapportée. Les tailles moyennes des troupeaux observés dans ces quatre secteurs n'étaient pas significativement différentes (Kruskal-Wallis, *in lieu* de ANOVA: $dl=3$; $H_{cor}= 6,993$; $p>,05$). Par contre, nous y avons observé des différences hautement significatives entre les tailles moyennes des groupes (Kruskal-Wallis, *in lieu* de ANOVA: $dl=3$; $H_{cor}= 96,017$; $p<,001$). Pour l'ensemble de ces secteurs les gros groupes étaient rares (groupes

> 5 bélugas: 1% des groupes; 5,9% des bélugas). Les proportions relatives de singletons variaient toutefois de façon marquée d'un secteur à l'autre. Dans le secteur de l'île-aux-Coudres, plus de 70% des bélugas était dans des groupes de un alors que ces singletons comptaient seulement pour le tiers des bélugas observés au nord de l'île Blanche.

Le seul secteur fréquenté exclusivement par les troupeaux d'adultes se trouve dans l'estuaire maritime, à la limite aval de l'aire de répartition et correspond au chenal laurentien proprement dit. La taille moyenne des troupeaux y est la deuxième plus importante. Les troupeaux observés dans le chenal laurentien étaient souvent très dispersés.

Les trois secteurs mixtes forment une sorte de zone tampon entre les secteurs précédents. Ils regroupent des milieux très variés, du plateau couvrant la partie sud de l'estuaire maritime (secteur aval sud), à la rivière Saguenay, en passant par les escarpements qui bordent la tête du chenal laurentien. Le secteur de la tête du chenal laurentien est le seul où les troupeaux mixtes étaient fréquents. La présence des veaux dans ces secteurs était très occasionnelle. Dans la rivière Saguenay, où leur présence a pu être quantifiée, moins de 10% des troupeaux comprenait au moins un veau, et ceux-ci comptaient pour moins de un pour cent de tous les bélugas observés (Michaud 1992). Lors d'une de nos observations récentes, nous avons dénombré la présence exceptionnelle de huit veaux dans un même troupeau dans la Baie Sainte-Marguerite.

Les structures de regroupement observées dans les trois secteurs mixtes présentaient des différences importantes, autant dans la taille des troupeaux que dans celle des groupes. La taille moyenne des troupeaux du secteur aval sud est la plus faible que nous ayons estimée pour l'ensemble de l'aire de répartition. A l'inverse, c'est dans le secteur de la tête du chenal laurentien que les plus grands troupeaux ont été observés. Plus de 90% des bélugas observés dans les limites de ce secteur était dans des troupeaux de 85 à 209 individus (moyenne: $153,0 \pm 54,1$). La taille moyenne des groupes dans ce secteur ($2,86 \pm 2,9$) était aussi beaucoup plus grande que celle de tous les secteurs voisins. La taille moyenne des troupeaux observés dans la rivière Saguenay lors des patrouilles en bateau de 1989 à 1991 ($19,9 \pm 17,9$; $n=118$) était sensiblement la même que celle obtenue lors des recensements

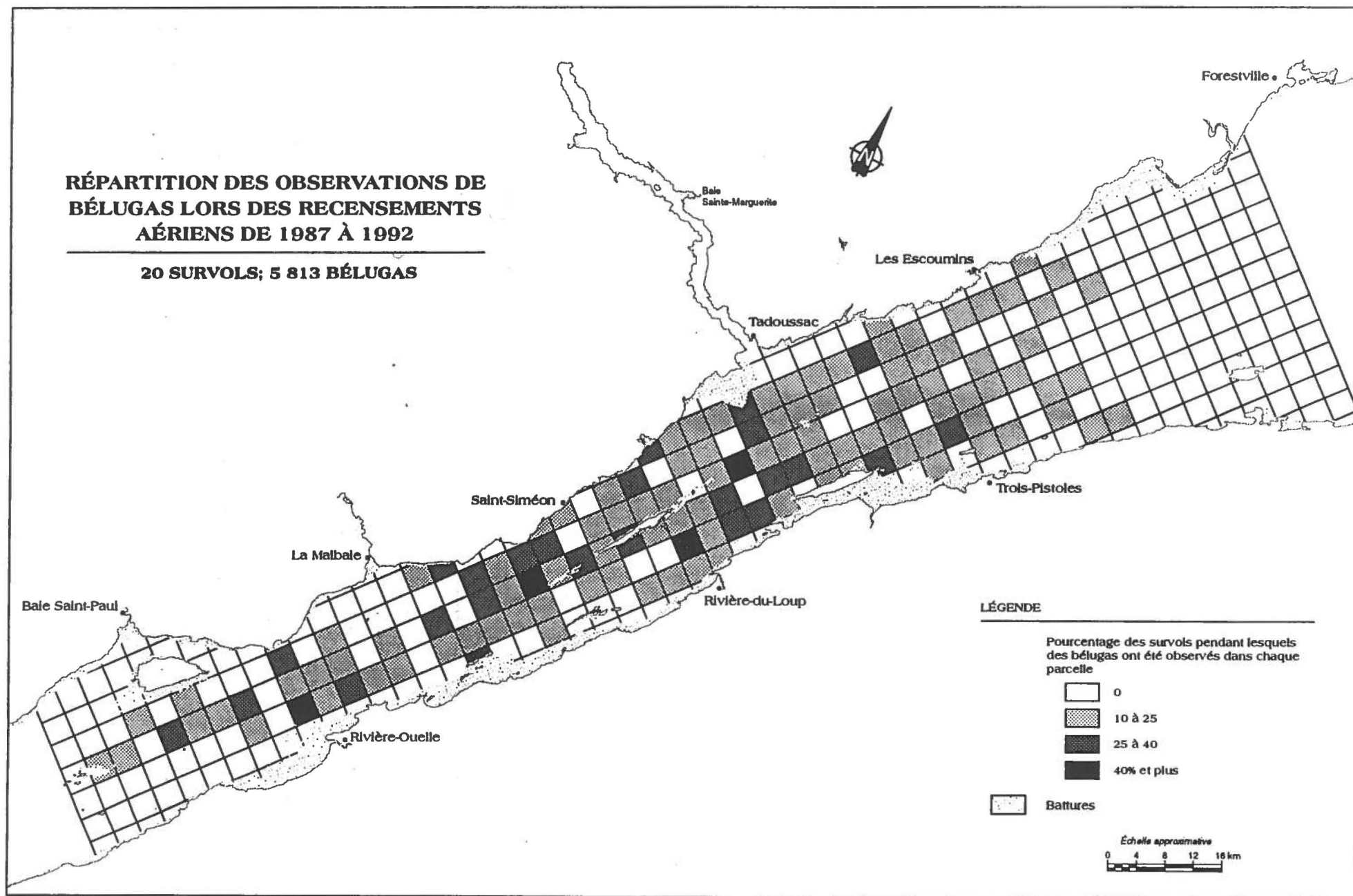


Figure 5 Répartition des observations de bélugas; taux de fréquentation

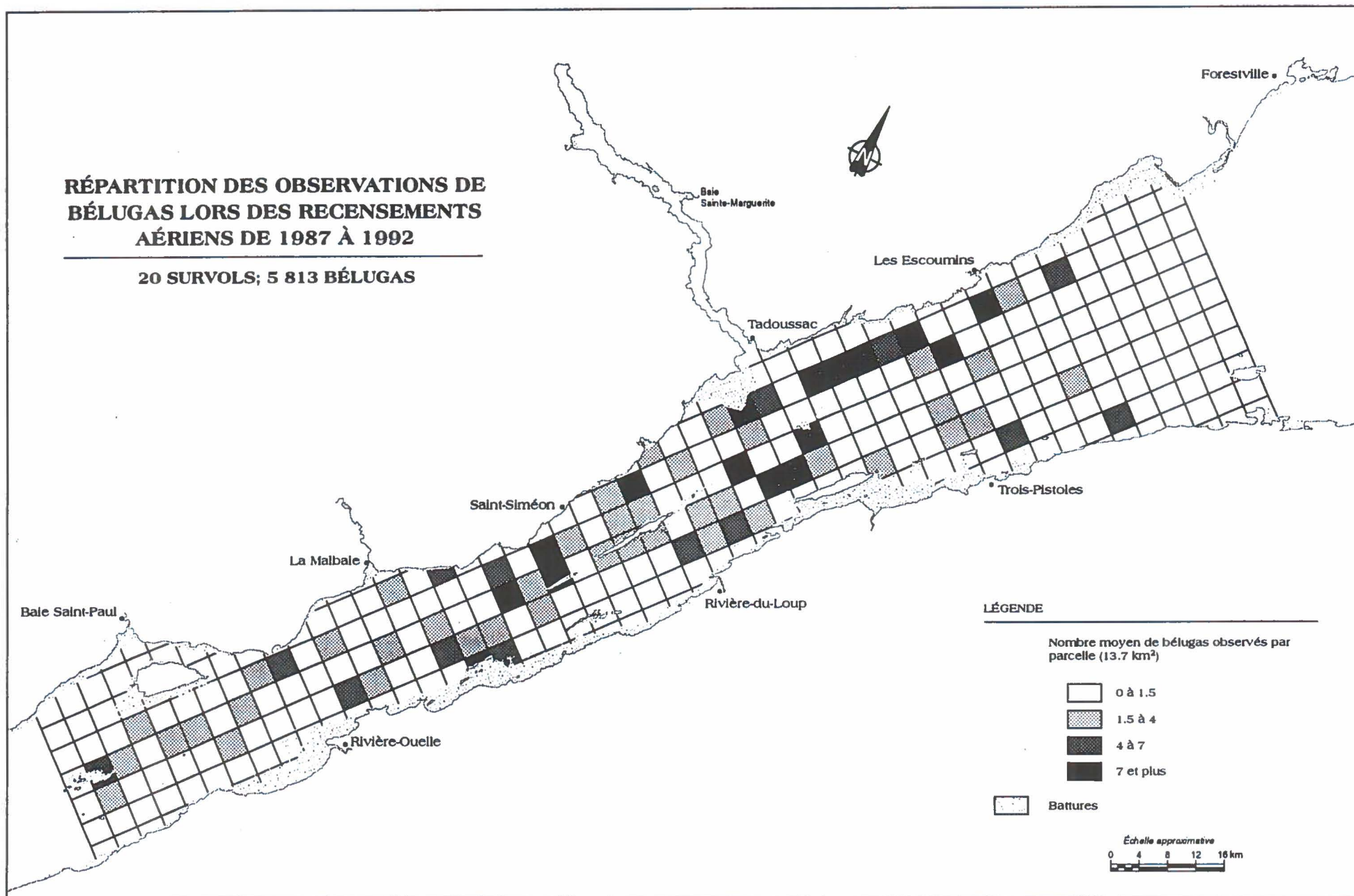


Figure 6 Répartition des observations de bélugas; nombres moyens par parcelle

Tableau 4 Caractérisation de la fréquentation par les bélugas de huit secteurs de leur aire de répartition estivale dans l'estuaire du Saint-Laurent.

Secteurs fréquentés par	% des effectifs de la population	taille moyenne des troupes (coefficient de variation %)	taille moyenne des groupes
les troupes d'adultes accompagnés de juvéniles			
l'île-aux-Coudres	9,4%	16,5 (90,8)	1,2 (55,1)
Kamouraska	18,2%	15,4 (99,3)	1,3 (58,0)
Nord de l'île Blanche	9,8%	12,6 (102)	1,8 (78,4)
Sud de l'île Blanche	14,5%	11,8 (118)	1,7 (78,2)
les troupes d'adultes			
Chenal laurentien	13,7%	34,8 (116)	1,5 (102)
les trois types de troupes			
Secteur Aval centre	21,7%	72,1 (112)	2,9 (100)
Secteur Aval sud	7,8%	9,3 (136)	1,5 (72,7)
Rivière Saguenay	4,9%	19,9 (92,4)	2,0 (70,9)

aériens rapportés ici ($16,1 \pm 17,9$; $n=13$). Des proportions à peu près égales de bélugas y ont été observés dans des petits troupeaux (<30 individus) et des troupeaux de taille moyenne. Aucun troupeau de plus de cent individus n'y a été observé.

Les secteurs où les plus grandes concentrations sont habituellement rencontrées sont le secteur de la tête du chenal laurentien et le secteur de Kamouraska. En moyenne, près de 20% des effectifs de la population a été observé dans chacun de ces secteurs. Au cours de quatre des neuf recensements complets, plus de 40% des effectifs a été dénombré dans les limites du secteur de la tête du chenal laurentien. Les concentrations de bélugas atteignaient rarement ce niveau dans le secteur de Kamouraska (maximum: 35% des effectifs), mais la présence des bélugas y était plus constante.

Les secteurs du chenal laurentien et du sud de l'île Blanche sont des secteurs de concentration intermédiaire. Un peu moins de 15% des effectifs de la population était observé dans chacun en moyenne. Comme pour le secteur de Kamouraska, la présence des bélugas au sud de l'île Blanche était très régulière. Par contre, des bélugas ont été observés dans le chenal laurentien seulement lors de quatre des neuf recensements complets. Le nombre de bélugas observés à chaque fois était toutefois très élevé (127; 156; 169 et 82 bélugas).

Les proportions moyennes des effectifs estimées pour le secteur de l'île-aux-Coudres, le secteur nord de l'île Blanche et le secteur aval sud étaient toutes inférieures à 10%. Ce sont les secteurs de plus faible concentration. Malgré la faible proportion des effectifs observée à chaque recensement dans la rivière Saguenay (en moyenne < 5%), sa fréquentation très régulière par les bélugas (Michaud 1992) lui confère un caractère particulier.

Aires de fréquentation intensive

En tenant compte du taux de fréquentation et du nombre moyen de bélugas observés dans chacune des parcelles de 13,7 km² de l'aire d'étude (Figure 5 et 6), nous avons identifié 18 aires de fréquentation intensive. La fréquentation de ces aires a été caractérisée avec les mêmes descripteurs qui ont servi à décrire le patron général de distribution et les secteurs (Tableau 5) Celles-ci sont présentées dans une série de cinq cartes regroupées à l'Annexe

1. La fréquence des observations dans une aire donnée fournit une indication de son «importance» particulière. Les informations que nous avons compilées dans la présente étude ne permettent toutefois pas de discuter plus en détail de l'utilisation de ces aires. Déjà quelques-unes de ces aires de fréquentation ont fait l'objet de programmes d'observation spécifiques. C'est le cas de la rivière Saguenay pour laquelle les données présentées dans ce rapport proviennent en partie de ce type de programme (Michaud 1992). D'autres projets en cours permettront bientôt de mieux décrire la fréquentation et l'utilisation du chenal du Pot-à-l'Eau-de-Vie et du bassin des îles de Kamouraska.

CONCLUSION

Le patron de distribution estivale des bélugas que nous avons décrit confirme les descriptions sommaires qui en avaient déjà été faites. Les distributions différentes des trois types de troupeau de bélugas supporte largement l'hypothèse qu'il représente trois structures sociales distinctes. La démarcation entre les secteurs fréquentés par les troupeaux d'adultes accompagnés de juvéniles et les secteurs mixtes coïncide avec la limite entre l'estuaire maritime et l'estuaire moyen du Saint-Laurent. La ségrégation des troupeaux de part et d'autre de cette limite et les structures de regroupement différentes observées dans chacun de ces secteurs répondent vraisemblablement à un ensemble de préférences écologiques ou d'adaptations aux habitats particuliers qui s'y trouvent. Plusieurs hypothèses devront être soulevées pour expliquer les fonctions et les valeurs adaptatives de ces préférences. L'identification des facteurs qui régissent le patron de distribution particulier des bélugas du Saint-Laurent constitue une tâche considérable qui devra faire l'objet d'un programme de recherche à long terme. L'importance d'un tel projet, particulièrement dans le cas d'une population ou d'une espèce menacée, est considérable pour développer les stratégies de conservation et de gestion.

REMERCIEMENTS

Des centaines d'heures d'observation ont été nécessaires pour récolter les informations présentées dans cette synthèse. Je tiens à remercier en particulier mon collègue et capitaine du Bleuvet, Daniel Lefebvre et tous les membres de l'équipe qui ont participé au travail de terrain: Patrice Corbeil, Virginie Chadenet, Christiane Foley, Daniel Robitaille et Jérôme Desrosiers..

Tableau 5 Identification des aires de fréquentation intensive des bélugas du Saint-Laurent et description des taux de fréquentation et des tailles de regroupement observés dans chacune.

Secteurs et aires	Taux de fréquentation des troupeaux (coefficient de variation %)	taille moyenne des groupes	taille moyenne
secteurs fréquentés les troupeaux d'adultes accompagnés de juvéniles			
Ile-aux-Coudres			
Traverse Saint-Roch	70%	16,0 (100)	1,2 (43,7)
Cap aux Oies	50%	15,6 (88,8)	1,3 (78,8)
Rivière-Ouelle	65%	14,7 (91,2)	1,2 (45,7)
Kamouraska			
Les îles de Kamouraska	85%	19,6 (68,4)	1,3 (53,7)
Le grand triangle de Kamouraska	80%	17,5 (101)	1,3 (55,3)
Ile-aux-Fraises (nord)	80%	17,8 (89,9)	1,5 (57,4)
Gros Cap à l'Aigle	60%	11,7 (140)	1,3 (75,3)
Nord de l'île Blanche			
Cap de la Tête au Chien	60%	10,1 (102)	1,4 (80,0)
Batture aux Alouettes	60%	25,0 (71,8)	2,3 (82,5)
Sud de l'île Blanche			
Chenal du Pot-à l'Eau-de-vie	70%	6,4 (79,5)	1,7 (59,4)
Rivière-du-Loup	90%	9,2 (90,6)	1,4 (73,7)
Ile Blanche	90%	14,4 (136)	1,6 (69,4)
Ile Verte	70%	17,4 (95,1)	2,0 (85,9)
secteurs fréquentés par les troupeaux d'adultes			
Chenal laurentien			
Grandes Bergeronnes	40%	65,0 (70,3)	1,6 (105)
secteurs fréquentés par les trois types de troupeaux			
Secteur Aval centre			
Tête du Chenal laurentien	50%	65,6 (138)	4,5 (90,5)
Falaise sud du Chenal	50%	60,5 (119)	2,3 (102)
Rivière Saguenay			
Embouchure du Saguenay	50%	18,0 (92,4)	2,0 (70,9)
Baie Sainte-Marguerite	50%	18,0 (92,4)	2,0 (70,9)

DISTRIBUTION ESTIVALE DU BÉLUGA DU SAINT-LAURENT

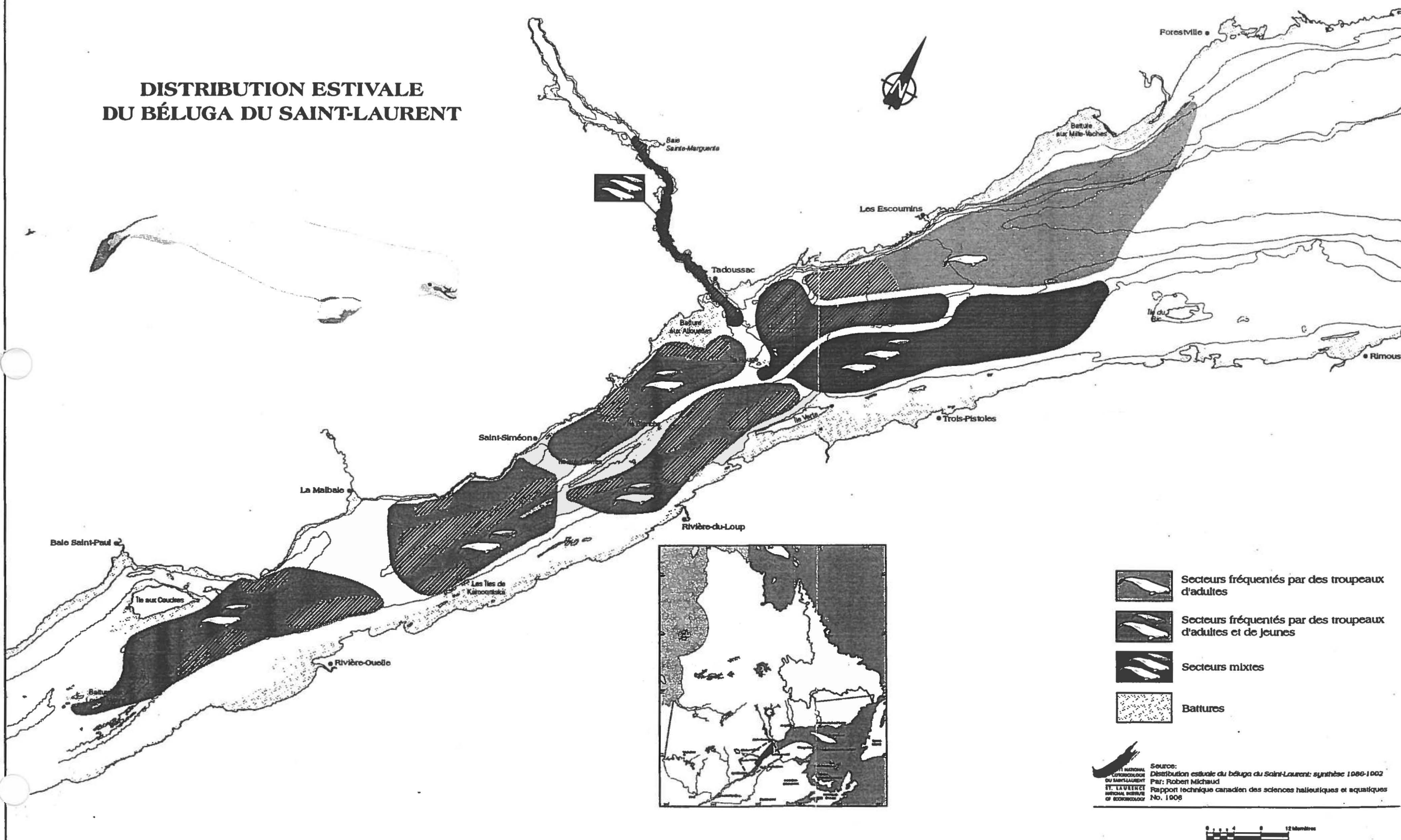


FIGURE 7 DISTRIBUTION ESTIVALE DU BÉLUGA DU SAINT-LAURENT

RÉFÉRENCES

- Béland, P., A. Vézina and D. Martineau. 1988. Potential for growth of the St. Lawrence (Québec, Canada) beluga whale (*Delphinapterus leucas*) population based on modelling. *J. Cons. int. Explor. Mer.*, 45:22-32.
- Béland, P., S. DeGuise, R. Plante. 1992. Toxicologie et pathologie des mammifères marins du Saint-Laurent. Fond Mondial pour la Nature (Canada), Toronto, 95p.
- Brodie, P.F. 1971. A reconsideration of aspects of growth, reproduction and behavior of the white whale, *Delphinapterus leucas*, with reference to the Cumberland Sound, Baffin Island, population. *J. Fish. Res. Bd Can.*, 41: 484-496.
- Burns, J.J., and G.A. Seaman. 1985. Investigations of belukha whales in coastal waters of western and northern Alaska. II. Biology and ecology. Rep. Alaska Dept Fish Game, Fairbanks, Alaska, NA 81 RAC 00049. 129 pp.
- Caron, L. 1990. Variation annuelle des déplacements et de la composition des groupes de bélugas à l'embouchure du Saguenay. pp. 115-132. Proc. Intl. Forum for the future of the beluga. Tadoussac 1988, Presses Université du Québec, Sillery.
- Caron, L. and T.G. Smith. 1990. Phylopatry and site tenacity of beluga, *Delphinapterus leucas*, hunted by inuits at Natapoca Estuary, eastern Hudson Bay. *Can. Bull. Fish. Aquat. Sci.* 224:69-79.
- Finley, K.J., G.W. Miller, M. Allard, R.A. Davis and C.R. Evans. 1982. The belugas, *Delphinapterus leucas*, of northern Quebec: distribution, abundance, stock identity, catch history and management. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 1123: v + 57p.
- Kingsley, M.C.S. and M.O. Hammill. 1991. Photographic census surveys of the St. Lawrence beluga population, 1988 and 1990. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 1776: 19p.
- Kleinenberg, S.E., A.V. Yablokov, B.M. Bel'kovich and M.N. Tarashevich. 1964. Beluga, *Delphinapterus leucas*, investigation of the species. Acad. Nauk USSR, Translat.: Israel Progr. Scientif. Transl., Jerusalem 1969. 376 pp.
- Laurin, J. 1982. Etude écologique et éthologique de la population de bélugas, *Delphinapterus leucas*, du fjord du Saguenay, Québec. Thèse de maîtrise. Dept. des sciences biologiques, Univ. de Montréal, 145 pp.
- Michaud, R. 1987. Distribution du béluga, *Delphinapterus leucas*, dans la portion amont de l'estuaire du Saint-Laurent (repérages aériens 1987). Rapp. INESL. 108 de la cale sèche, Tadoussac, Québec. 63 pp .
- Michaud, R. 1988. Distribution estivale du béluga, *Delphinapterus leucas*, dans l'estuaire du Saint-Laurent (repérages aériens 1987-1988). Rapp. INESL. 108 de la cale sèche, Tadoussac, Québec. 26 pp .
- Michaud, R. 1990. Distribution estivale et mouvements des bélugas dans l'estuaire du Saint-Laurent. Thèse de maîtrise. Département de biologie, Université Laval, Québec. 71 pp.
- Michaud, R. 1991. Évaluation d'une méthode de recensement par bateau pour estimer la composition de la population des bélugas du Saint-Laurent. Rapp. INESL, 108 de la cale sèche, Tadoussac, Québec. Pêches et Océans Canada, contrat #FP707-9-5214. 42 pp. (non publié).
- Michaud, R. 1993a . Structure et composition des troupes de bélugas dans l'estuaire du Saint-Laurent. Rapp. INESL. 108 de la cale sèche, Tadoussac, Québec. Pêches et Océans Canada et Service canadien des parcs, Environnement Canada.
- Michaud, R. 1993b. Évaluation du potentiel d'accroissement de la population des bélugas du Saint-Laurent. Rapp. INESL. 108 de la cale sèche, Tadoussac, Québec. Pêches et Océans Canada et Service canadien des parcs, Environnement Canada.
- Michaud, R. et V. Chadenet. 1990. Estimation de la distribution saisonnière et des déplacements des bélugas du Saint-Laurent. Rapp. INESL,

108 de la cale sèche, Tadoussac, Québec. Pêches et Océans Canada, contrat #FP707-0-4023. 91 pp. (non publié).

- Michaud, R., A. Vézina, N. Rondeau et Y. Vigneault. 1990. Distribution annuelle et caractérisation préliminaire des habitats du béluga, *Delphinapterus leucas*, du Saint-Laurent. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1757: v + 31 pp.
- Muir, D.C.G., C.A. Ford, R.E.A. Stewart, T.G. Smith, R.F. Addison, M.E. Zinck and P. Béland. 1990. Organochlorine contaminants in belugas, *Delphinapterus leucas*, from Canadian waters. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci. 224: 165-190.
- Ognev, G.N. 1981. Studies on the ecology and taxonomy of the white whale, *Delphinapterus leucas* Pallas, 1776, inhabiting the Soviet Arctic. Rep. Int. Whal. Commn, 31: 515-520.
- Pippard, L. 1985. Patterns of movement of the St. Lawrence White Whales, *Delphinapterus leucas*. Canadian Wildlife Service and Parks Canada Techn. Rep. 225 pp.
- Pippard, L., and H. Malcolm. 1978. White whales, *Delphinapterus leucas*: observations on their distribution, population and critical habitats in the St. Lawrence and Saguenay Rivers. Dept. Indian North Aff., Parks Canada, project C1632, contract 76-190, [vii] + 161 pp.
- Reeves, R.R. and S.K. Katona. 1980. Extralimital records of White Whales, *Delphinapterus leucas*, in Eastern North American waters. Canadian Field-Naturalist. 94: 239-247.
- Reeves, R.R., and E. Mitchell. 1984. Catch history and initial population of white whales, *Delphinapterus leucas*, in the river and gulf of St. Lawrence. Natural.-can.(Rev. Ecol. Syst.) 111: 63-121.
- Sergeant, D.E. 1973. Biology of white whales, *Delphinapterus leucas*, in western Hudson Bay. J. Fish. Res. Bd Can., 3: 1065-1090.
- Sergeant, D.E. 1986. Present status of white whales, *Delphinapterus leucas*, in the St. Lawrence estuary. Naturaliste can. (Rev. Ecol. Syst.), 113: 61-81.
- Sergeant, D.E. and P.F. Brodie. 1975. Identity, abundance, and present status of populations of white whales, *Delphinapterus leucas*, in North America. J. Fish. Res. Bd Can., 32: 1047-1057.
- Smith, T.G. and M.O. Hammill. 1986. Population estimates of white whale, *Delphinapterus leucas*, in James Bay, eastern Hudson Bay and Ungava Bay. Can J. Fish. Aquat. Sci. 43: 1982-1987.
- Vladykov, V.D. 1944. Études sur les mammifères marins III. Chasse, biologie et valeur économique du marsouin blanc ou béluga (*Delphinapterus leucas*) du fleuve Saint-Laurent. Contrib. Dép. Pêcheries Québec, 14:191 pp.

ANNEXE 1

**Cartes de répartition des aires de fréquentation intensive
des bélugas du Saint-Laurent**

DISTRIBUTION ESTIVALE DU BÉLUGA DU SAINT-LAURENT

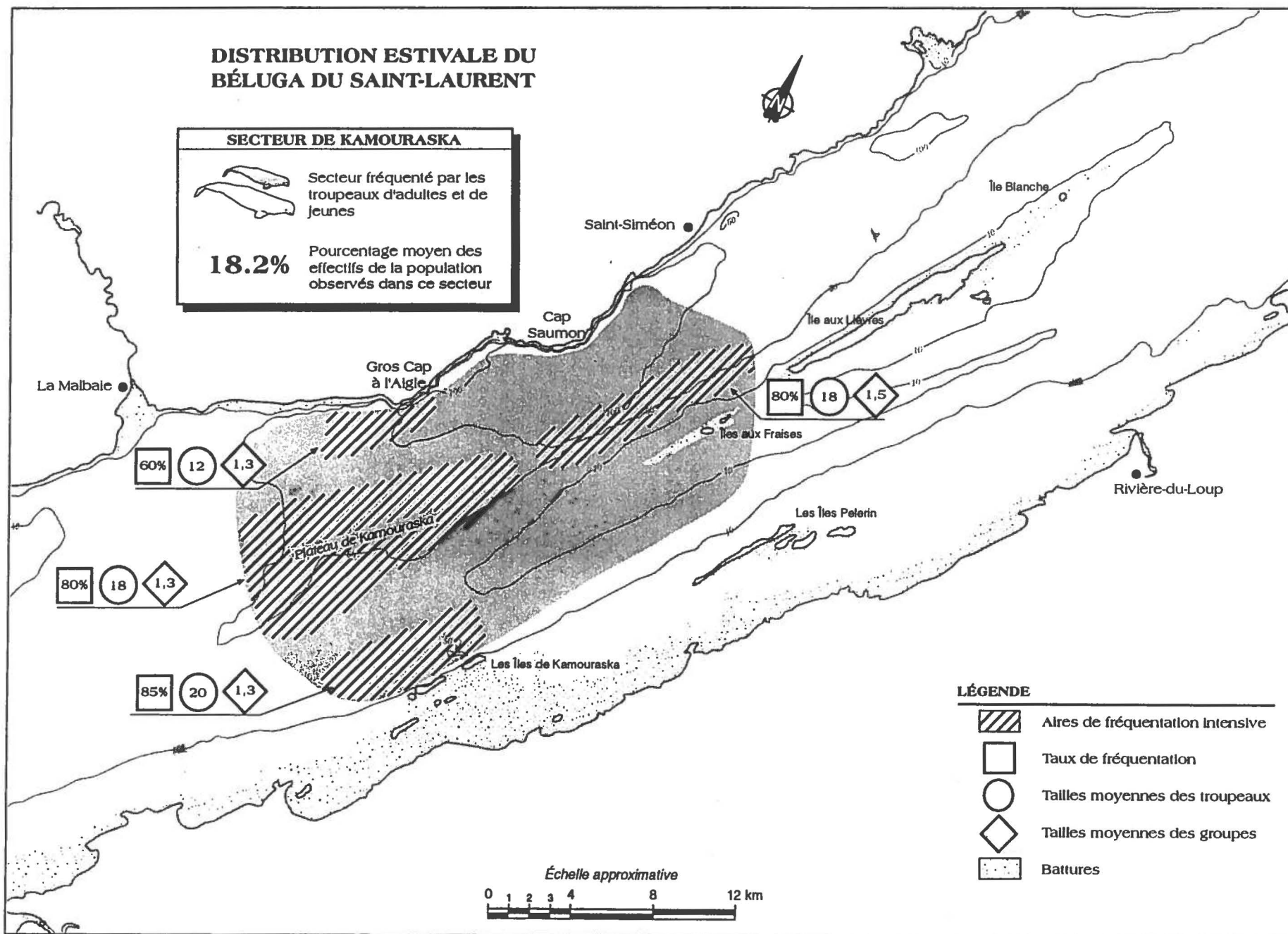
SECTEUR DE KAMOURASKA



Secteur fréquenté par les troupes d'adultes et de jeunes

18.2%

Pourcentage moyen des effectifs de la population observés dans ce secteur



DISTRIBUTION ESTIVALE DU BÉLUGA DU SAINT-LAURENT

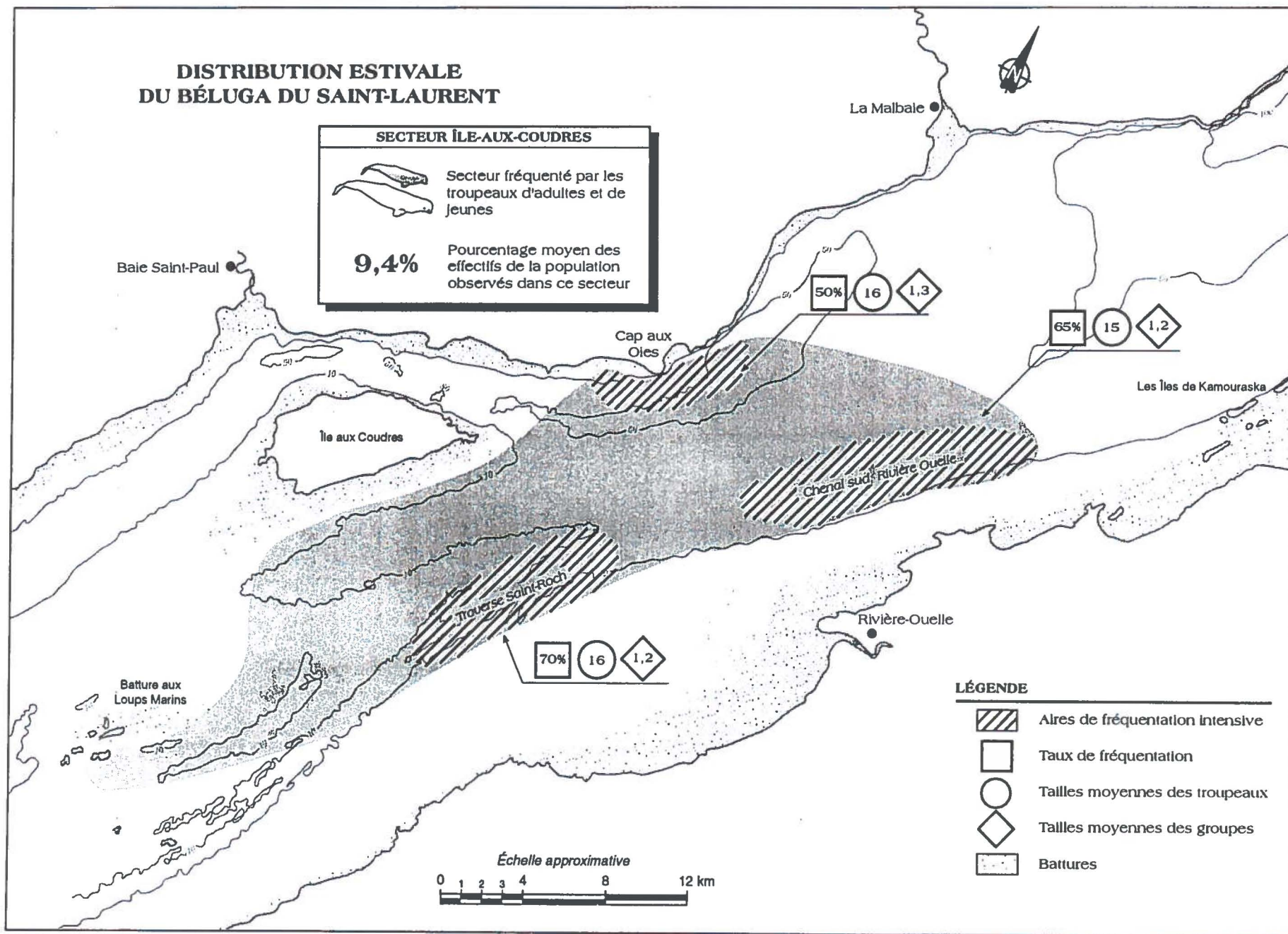


FIGURE 2.2: DISTRIBUTION ESTIVALE DU BÉLUGA DU SAINT-LAURENT

DISTRIBUTION ESTIVALE DU BÉLUGA DU SAINT-LAURENT

SECTEUR NORD DE L'ÎLE BLANCHE



Secteur fréquenté par les
troupeaux d'adultes et de
jeunes

9,8%

Pourcentage moyen des
effectifs de la population
observés dans ce secteur

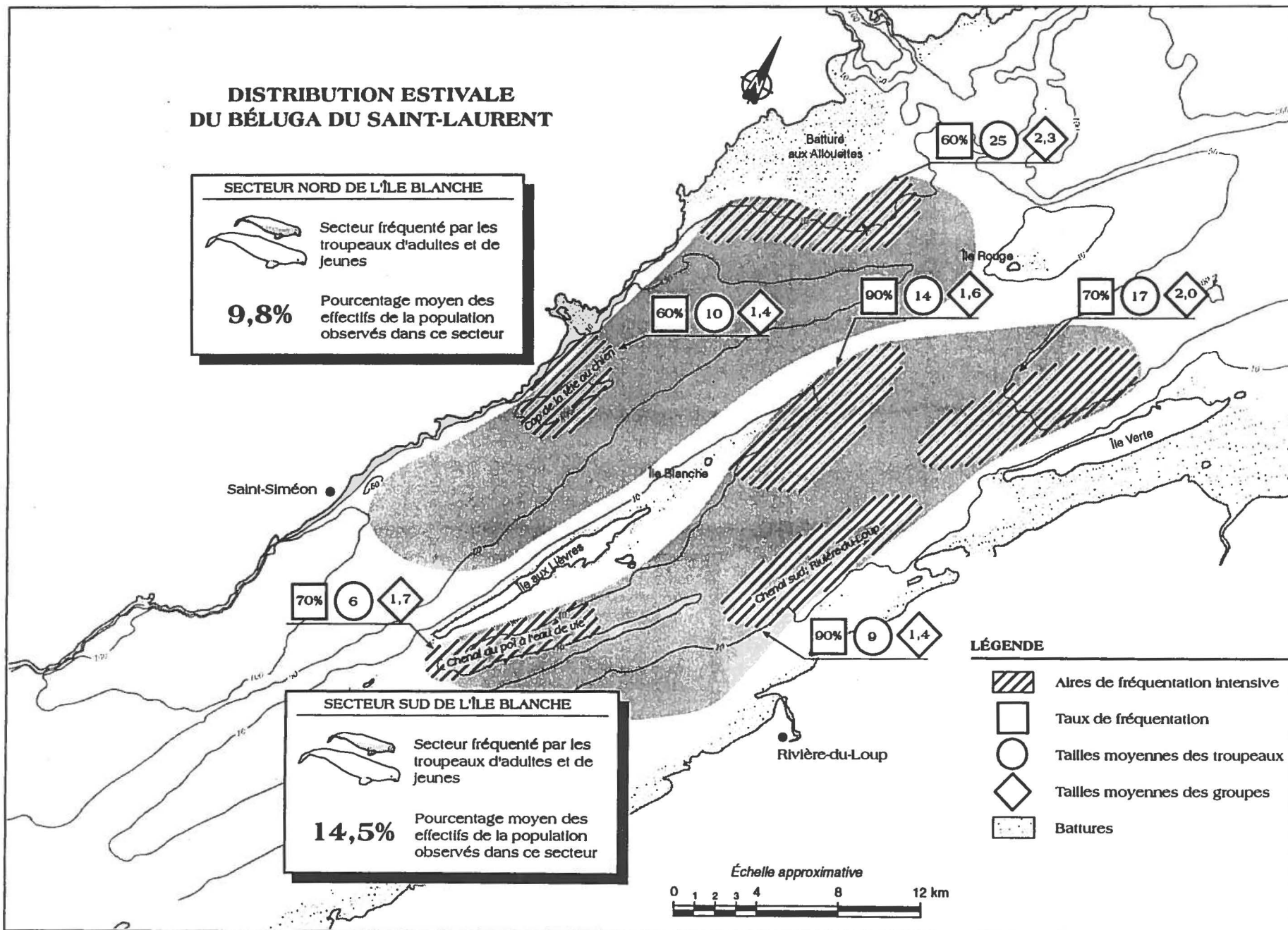
SECTEUR SUD DE L'ÎLE BLANCHE



Secteur fréquenté par les
troupeaux d'adultes et de
jeunes

14,5%

Pourcentage moyen des
effectifs de la population
observés dans ce secteur



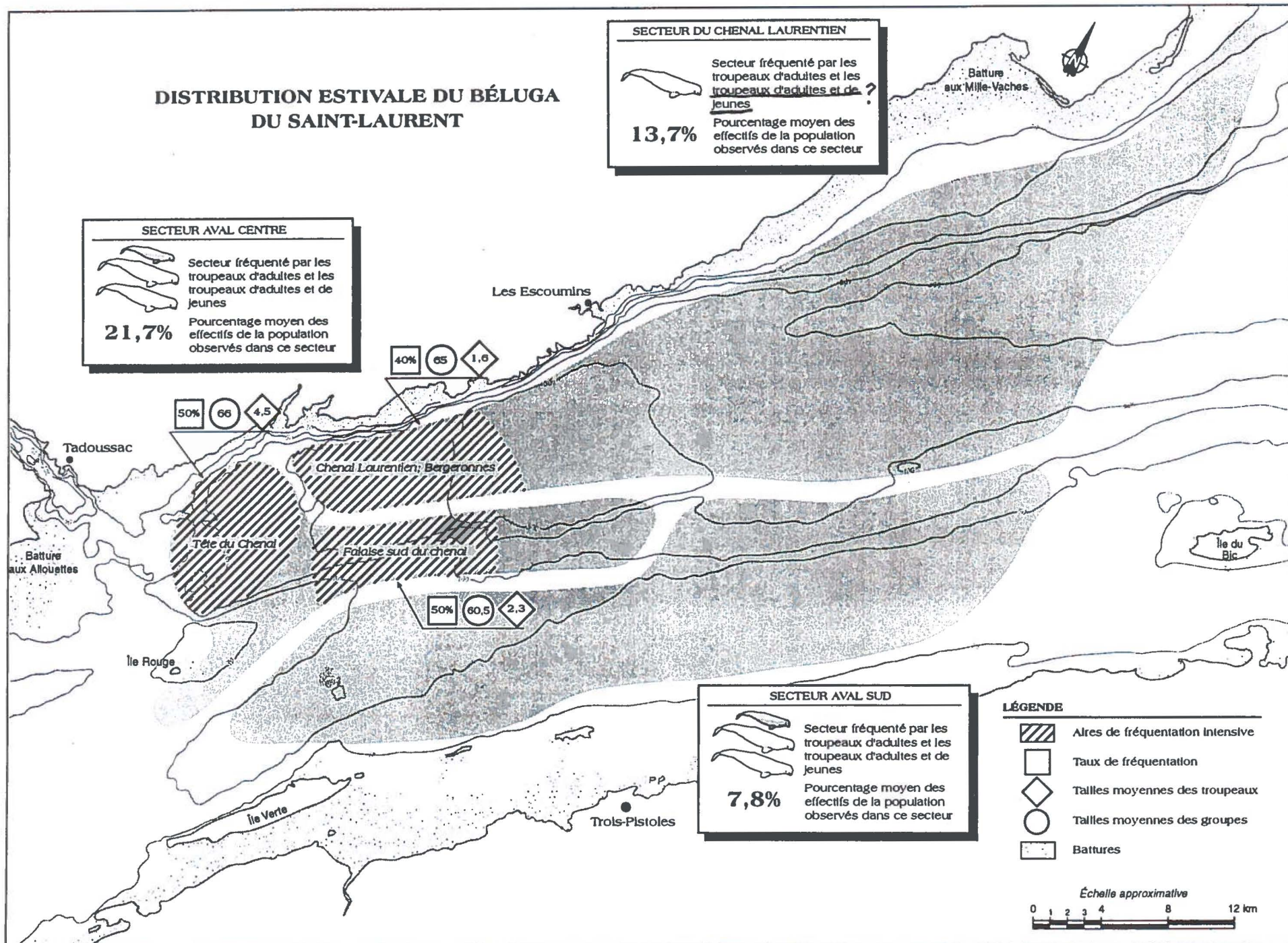


FIGURE 2.4: DISTRIBUTION ESTIVALE DU BÉLUGA DU SAINT-LAURENT

DISTRIBUTION ESTIVALE DU BÉLUGA DU SAINT-LAURENT

SECTEUR RIVIÈRE SAGUENAY








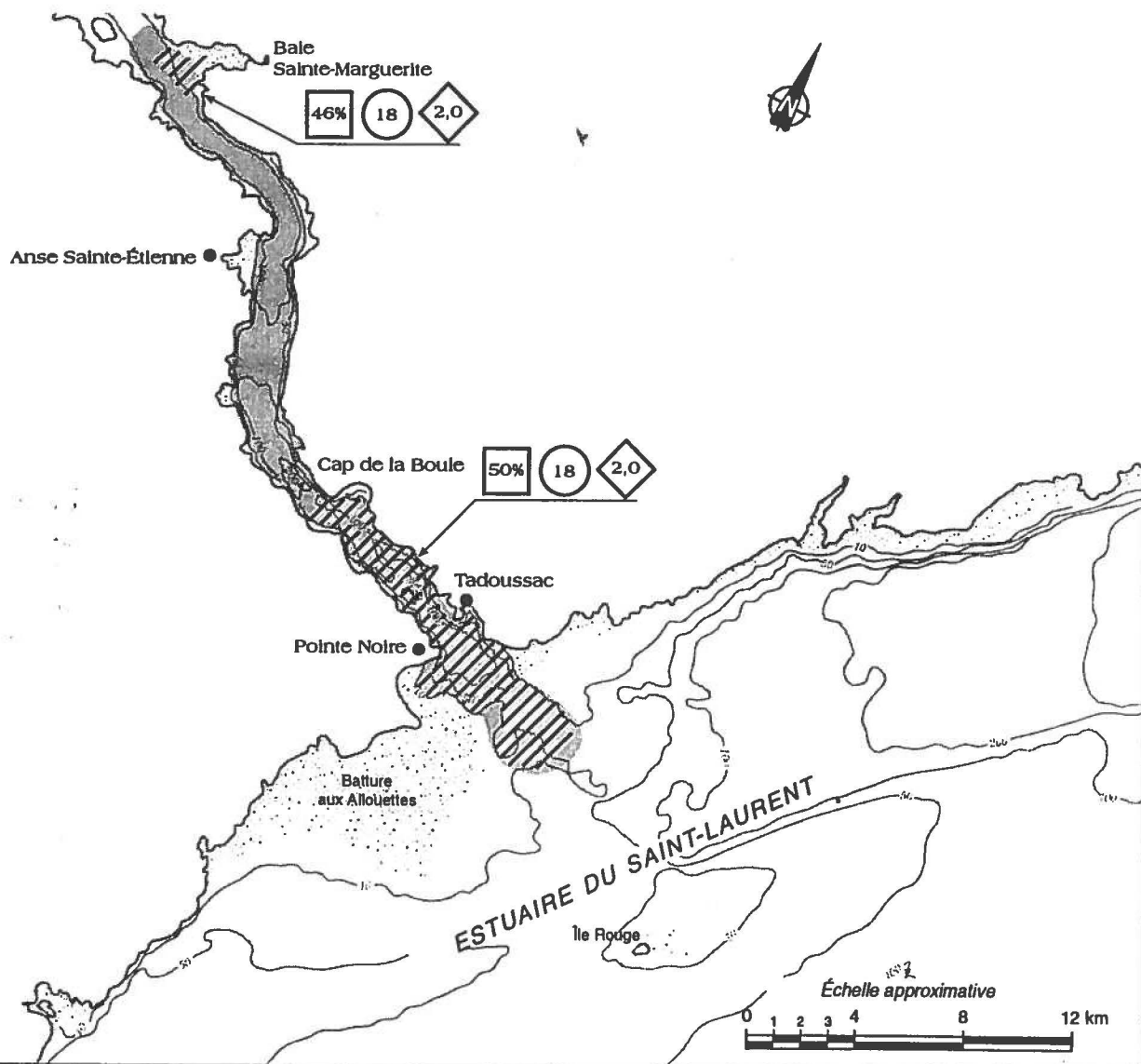
Secteur fréquenté par les
troupeaux d'adultes et les
troupeaux d'adultes et de
jeunes

4,9%

Pourcentage moyen des
effectifs de la population
observés dans ce secteur

LÉGENDE

-  Aires de fréquentation intensive
-  Taux de fréquentation
-  Tailles moyennes des troupeaux
-  Tailles moyennes des groupes
-  Battures



Échelle approximative

