

Not to be cited without the
permission of the author¹

Canadian Atlantic Fisheries Scientific
Advisory Committee

CAFSAC Research Document 90/61

Ne pas citer sans
l'autorisation de l'auteur¹

Comité scientifique consultatif des pêches
canadiennes dans l'Atlantique

CSCPCA Document de Recherche 90/ 61

**Estimations du mélange entre les
stocks de morue du Nord du Golfe du Saint Laurent
(Divisions 3Pn4RS) et les
stocks adjacents (2J3KL, 3Ps, et 4TVn [Janvier-Avril])
à partir de résultats de marquage.**

par

Dominique Gascon,

M. Aparicio, et B. Mercille.

Ministère des Pêches et des Océans
Division de la Recherche sur les Pêches
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

¹This series documents the scientific basis for fisheries management advice in Atlantic Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the Research Documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Research Documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat by the authors.

¹Cette série documente les bases scientifiques des conseils de gestion des pêches sur la côte atlantique du Canada. Comme telle, elle couvre les problèmes actuels selon les échéanciers voulus et les Documents de recherche qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés finals sur les sujets traités mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Les Documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée par les auteurs dans le manuscrit envoyé au secrétariat.

Résumé.

Un programme de marquage fut entrepris conjointement par le Ministère des Pêches et des Océans et le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec afin de déterminer l'intensité du mélange entre les stocks de morue du Nord du Golfe (3Pn, 4RS) et du Labrador (2J3KL). Plus de 45,000 morues furent marquées le long de la côte ouest de Terre-Neuve et de la côte nord du Québec au cours des étés 1983 à 1986. Les retours provenant du premier trimestre, alors que les morues occupent des zones de concentrations préparatoires au frai, sont considérés comme indicateur du stock d'appartenance des morues. Environ 85% des morues (pourcentage pondéré par l'effort de pêche) marquées ont été recapturées dans le nord du Golfe, indiquant un faible taux de mélange. La seule exception concerne les morues marquées à l'extrême nord est du détroit de Belle Isle qui se sont retrouvées en grande majorité (72%) dans les divisions 2J3KL.

Abstract.

A joint tagging program was undertaken by the Department of Fisheries and Oceans and the Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec in order to assess the degree of mixing between the northern Gulf of St. Lawrence (3Pn, 4RS) and Northern cod (2J3KL) stocks. Over 45,000 cods were tagged along the west coast of Newfoundland and the Québec north shore during the summers of 1983 to 1986. Returns from the first quarter, while cod are concentrated in pre-spawning aggregations, were taken as an indication of the stock of origin of the cod tagged. Approximately 85% of returns (values weighted by fishing effort) were from within the northern part of the Gulf, indicating a low amount of mixing. The only exception occurred at the extreme northeast end of the strait of Belle Isle where most cod (72%) were recaptured in Divisions 2J3KL.

1) Introduction.

Les patrons de migration de la morue dans le nord du golfe du Saint Laurent sont connus de façon générale depuis assez longtemps (Templeman, 1974, 1979, Jean 1962). Cependant, de nombreuses incertitudes persistent quant au degré de mélange qui pourrait survenir près des limites des unités de gestion et de l'impact que ces mélanges pourraient avoir sur la gestion des stocks. En particulier, les pêcheurs des deux cotés du détroit de Belle Isle avançaient que des incursions importantes de morues du stock du Labrador (2J3KL) (Fig. 1) avaient lieu régulièrement dans la moitié nord du Golfe. Étant donné l'ampleur de la pêcherie de morue dans cette partie des divisions 4R et 4S, il est important de quantifier avec précision les mélanges qui pourraient avoir lieu.

Un programme de marquage a été entrepris en 1983 conjointement par le M.P.O. (région du Québec) et le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries, et de l'Alimentation du Québec (M.A.P.A.) afin de déterminer l'origine des morues capturées dans le Nord du golfe (divisions 4R et 4S). Les deux stocks effectuent des migrations annuelles importantes: la morue du nord du Golfe se concentre en hiver à l'entrée du Golfe (Divisions 3Pn, et sud de 4R) alors que celle des divisions 2J3KL se concentre au large de Terre-Neuve sur les Bancs (Funk Island, Belle Isle, Hamilton) en hiver et migre vers les côtes de Terre-Neuve et du Labrador en été (Templeman, 1974, 1979). Les morues forment en hiver des concentrations préparatoire au frai. Ces concentrations indiquent donc le stock (défini par le lieu du frai) auquel les morues appartiennent. Il est ainsi possible d'estimer l'origine des morues marquées dans le Golfe en été, à partir des recaptures effectuées au cours du premier trimestre, alors que les morues occupent les aires discrètes de concentration hivernale.

2) Méthodes.

Entre 1983 et 1986, les équipes du MPO ont marqué 28919 morues dans le nord du golfe du Saint-Laurent. Les positions de marquage ont été choisies afin de couvrir en entier la distribution estivale du stock le long de la côte ouest de Terre-Neuve et la Basse Côte Nord du Québec (Figure 2, Tableau 1). Entre temps, le MAPAQ marquait approximativement 15,000 morues sur la Basse côte nord du Québec (malheureusement, ils ne nous ont pas retransmis leurs données sur les marquages qu'ils ont effectués, seulement celles ou des étiquettes leur avait été retournées). Les marquages effectués en 1983 (Septembre: Belle Isle Est, Ouest, Pointe Riche, Bonne Bay, Bay of Islands) et 1984 (Septembre: Natashquan, Mingan et Anticosti) le furent à partir du Lady Hammond alors que les autres le furent à partir de trappes en juillet. Un minimum de 1000 morues devaient être marquées à chaque site, quoique par endroit, la faible abondance de morue nous a empêché d'atteindre ce nombre. L'absence de pêche à la trappe et/ou de poissons dans le détroit de Belle Isle (Red Bay, Forteau, et Battle Harbour) lors de notre passage nous a empêché de réaliser des marquages à l'intérieur du détroit.

Les morues ont toutes été marquées en utilisant des marques oranges de type «T-bar». Seuls les poissons en bonne condition furent marqués. Au

moment du marquage, la longueur du poisson (au cm. près) était notée. Les morues étaient capturées avec un chalut de type Western Ila dont on avait retiré la doublure; les traits étaient de courte durée (de 5 à 20 minutes), à des profondeurs modérées (36-90m). A la fin du trait, un nombre restreint de poissons (150-200) était conservé dans des bassins alimentés en eau courante. Les poissons étaient alors prélevés un à un à l'aide d'une épuisette, marqués, et remis à l'eau au moyen d'une rampe le long du navire. Puisque la température de l'eau en surface était chaude au moment des marquages ($>16^{\circ}$), les morues étaient retournées à l'eau immédiatement après avoir été marquées au lieu d'être maintenues dans des bassins de récupération (e.g. Lear, 1988b) où la température aurait été élevée. Les poissons étaient alors observés, et tout poisson dont la survie semblait en doute a été exclu des analyses ultérieures. Dans le cas des marquages effectués à partir de trappes, les poissons étaient prélevés directement de la trappe à l'aide d'une épuisette et remis à l'eau sitôt marqués.

Un programme publicitaire fut entrepris auprès des pêcheurs pour favoriser les retours. Une récompense de cinq dollars accompagnait une lettre de remerciement, indiquant le but du programme et l'origine des morues marquées, qui était envoyée à tout pêcheur qui nous retournait une étiquette.

La probabilité de recapturer une morue marquée est fonction de l'abondance de poissons marqués et de l'effort de pêche qu'on exerce à un endroit. Puisque les mesures directes d'effort de pêche ne sont généralement pas disponibles, nous avons utilisé les taux de mortalité par pêche comme une mesure de l'effort de pêche effectif (Ricker, 1975). Les taux de mortalités pour chacun des stocks furent obtenus à partir des évaluations les plus récentes de chacun de ces stocks (3Pn4RS, 4TVn, 2J3KL, et 3Ps, références: Fréchet et Schwab 1990, Chouinard et Sinclair 1989 Baird *et al.* 1990, et comm. pers). Pour les autres stocks, un taux annuel de mortalité (F) par pêche de .45 fut postulé; il n'y eut en effet que 21 recaptures provenant de ces stocks. Les recaptures furent comptabilisées sur une base trimestrielle, et les pourcentages ont été pondérés par l'inverse du F partiel trimestriel s'appliquant à chacun des stocks. Le F partiel fut calculé comme suit:

$$F_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_i} * F_i$$

ou F_{ij} est le F partiel de l'année i au trimestre j, F_i , le F pour l'année i, et C_{ij} et C_i les captures trimestrielles et totales respectivement pour l'année i. Les facteurs de pondération furent standardisés par la suite à une moyenne de 1 afin de faciliter la cartographie et l'interprétation des résultats. Les recaptures qui eurent lieu dans l'année du marquage (i.e. avant la dispersion sur les aires d'hivernage) furent exclues des calculs. Les valeurs de mortalité par pêche, et les facteurs de pondération utilisés sont présentées au tableau 2.

3) Résultats.

Afin de simplifier la présentation, les zones de marquages furent groupées en six régions (Tableau 1). La région du «Détroit de Belle Isle Nord» regroupe les trois zones situées à l'extrême Nord Est du Détroit, à la limite des Divisions 2J et 3K. La région «Côte Ouest Nord» regroupe les zones situées à l'intérieur du détroit (ouest de 55°55'O: Cape Norman) jusqu'à 51°42'N (Pointe Riche). La région «Côte Ouest Sud» regroupe les zones au sud de Pointe Riche. La région «Basse Côte Nord» regroupe les zones situées entre la frontière Québec-Labrador (57°6'30"O) et Cap Whittle (60°O): ces marquages furent effectués par le MAPAQ. La région «Moyenne côte nord» groupe les régions situées sur la côte nord situées à l'ouest de Cap Whittle. La région «Anticosti» consiste en une seule zone, située le long de la côte sud-ouest de l'île d'Anticosti.

Les résultats ainsi groupés sont présentés aux tableaux 3 à 8 et aux figures 3 à 8. Les recaptures effectuées au premier trimestre alors que les morues forment des concentrations précédant immédiatement le frai ont été retenues parce qu'elles fournissent la meilleure indication du stock d'origine de ces morues, puisque les morues retournent présumément à leur stock d'origine pour frayer. Les morues marquées dans la région du détroit de Belle Isle Nord furent recapturées principalement dans les Divs. 2J et 3K au premier trimestre (76.7%) (Fig. 3a), alors que les poissons marqués dans les autres régions furent essentiellement toutes recapturées dans les Divs. 4R et 3Pn (80 à 90%) (Figs. 4a à 8a). Approximativement 20% des morues marquées à Anticosti appartiennent au stock de 4TVn (Fig. 8a), alors que les morues marquées sur la Basse Côte Nord appartiennent presque exclusivement au stock du Nord du Golfe (Fig. 5a). Les recaptures estivales (juillet à septembre) dans les années subséquentes aux marquages montrent une tendance à revenir dans la région de marquage (Fig 3b à 8b), ce qui semble indiquer un certain homing à l'intérieur du Golfe. Très peu de recaptures furent effectués dans la Division 3Ps.

La qualité de l'information fournie avec les retours d'étiquette variait selon les lieux de recaptures. Par exemple, seulement 7.5% des retours provenant des divisions 2J3KL n'indiquaient pas la date de recapture, alors que cette proportion est de 16% dans les divisions 3Pn4RS. Puisque l'appartenance à un stock est définie par la proportion des retours au premier trimestre, cette différence va introduire un biais en faveur des stocks où le taux de réponse est plus élevé. Un facteur de correction a donc été défini comme:

$$\text{Facteur} = \frac{\text{Nombre de retours totaux pour un stock}}{\text{Nombre de retour avec date connue pour ce stock.}}$$

L'incorporation de ce facteur de correction n'affecte pas de façon importante les résultats: par exemple, pour les marquages effectués dans la région du «Détroit de Belle Isle nord-est», les recaptures dans 2J3KL au premier trimestre passent de 72.1% à 64.85%, alors que celles dans 3Pn4RS passent de 15.6% à 15.4%. Par contre, la proportion des recaptures où aucune indication de lieu était fournie passe de 8.3% à 33.8%, parce que dans ces cas, l'information sur la date de recapture était généralement aussi manquante.

4) Discussion.

Les résultats indiquent que dans l'ensemble, les limites actuelles pour le stock sont appropriées. Tous les marquages effectués à partir du sud du détroit de Belle Isle indiquent que les morues qu'on y trouve appartiennent effectivement au stock du nord du Golfe. Le seul endroit où l'on a retrouvé des concentrations importantes de morues étrangères (2J3KL) se situe à l'extrême limite nord-est du détroit de Belle Isle. Il s'agit tout au plus de quelques dizaines de Km de côtes dans le Nord de la division 4R ou l'attribution au stock du Golfe serait incorrecte. Cette conclusion n'est pas affectée par le taux différentiel de réponse entre les régions.

L'absence presque totale de recaptures effectuées dans la Division 3Ps semble contraire aux résultats d'études précédentes qui indiquaient qu'il y avait d'importantes incursions de morue du nord du Golfe sur le Banc de Burgeo (3Ps) (Templeman, 1979, Lear, 1988a, 1988b). Cette différence est peut-être plus apparente que réelle: bien qu'environ 30% des morues capturées certaines années sur Burgeo en hiver appartiendrait au stock du Golfe, ces morues pourraient ne représenter qu'une faible proportion du stock total du Golfe. Les résultats de cette étude sont assez semblables aux résultats de Templeman (1974, 1979). Templeman rapportait en 1974 que 2.7% (2.3% pour la période de janvier à mai) des morues marquées dans le nord du Golfe entre 1954 et 1955 avaient été recapturées dans 3Ps. Pour les marquages effectués entre 1962 et 1966, les proportions passaient à 10.4% (et 12.1%) (Templeman, 1978). La plupart des recaptures observées par Templeman dans 3Ps le furent sur le Banc de Burgeo. En comparaison, les valeurs pour cette étude sont de 1.7% dans les deux cas. Il y a donc généralement assez peu de retours provenant du banc de Burgeo (10% au maximum), et les différences entre années pourraient être dues à des différences dans l'effort de pêche effectué sur le banc.

5) Remerciements.

Nous tenons à remercier messieurs Michel Pageau et Alain Nadeau (Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec) pour avoir mis à notre disposition les résultats de leurs marquages.

6) Références.

Baird, J.W., C.A. Bishop, et W.B. Brodie 1990. The assessment of the cod stock in NAFO Divisions 2J3KL. CAFSAC Res. Doc. 90/18, 89p..

Chouinard, G.A., et A.F. Sinclair 1989. Assessment of the 4T and 4Vn (Jan.-Apr.) cod stock for 1989. CAFSAC Res. Doc. 89/51, 50p.

Fréchet, A. et P. Schwab 1990. La pêche à la morue dans le nord du Golfe du Saint-Laurent en 1989 (3Pn,4RS), l'analyse des prises, de l'effort de pêche, et l'estimation de la biomasse. CSCPCA, Doc. Rech. 90/ 60.

- Jean, Yves. 1962. Where do Seven Island cod come from? *Trading News* 16(2):6-7.
- Lear, W.H. 1988a. Distribution of recaptures of cod tagged on Burgeo bank during March 1986. NAFO SCR Doc. 88/71, 8p.
- Lear, W.H. 1988b. Migration of Atlantic cod of NAFO Division 3Ps. NAFO SCR Doc. 88/73, 8p.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Board Canada* no. 191, 382p..
- Templeman, W. 1974. Migrations and intermingling of Atlantic Cod (Gadus morhua) stocks off the Newfoundland area. *J. Fish. Res. Board. Canada* 31(6):1073-1092.
- Templeman, W. 1979. Migration and Intermingling of stocks of Atlantic cod, Gadus morhua, of the Newfoundland and adjacent areas from tagging in 1962-66.

TABLEAU 1: Positions, années, et nombres de poissons marqués aux différentes zones de marquage dans le Nord du Golfe du Saint Laurent. ID correspond aux numéros sur la carte à la Figure 1. Le nombre de poissons pour les marquages effectués par le MAPAQ correspond aux retours et non pas au nombre de poissons marqués (voir texte).

RÉGION	LIEU	ANNÉE	NOMBRES	LATITUDE	LONGITUDE	ORG.	ID.
Déroit de Belle Isle nord	Belle-Isle Est	1983	2090	51° 44.3'	55° 37.5'	MPO	1
	Quirpon	1986	859	51° 36.0'	55° 33.0'	MPO	2
	Cooks Harbour	1985	305	51° 34.0'	55° 49.0'	MPO	3
Côte Ouest (T.N.) Nord		1986	1043	51° 34.0'	55° 37.0'	MPO	3
	Belle-Isle Ouest	1983	1305	51° 17.7'	56° 49.9'	MPO	4
	Nameless Cove	1986	1210	51° 17.0'	56° 39.0'	MPO	5
	Plum Point	1985	1102	51° 2.0'	56° 49.0'	MPO	6
	Pointe Riche	1983	1235	50° 52.9'	57° 13.8'	MPO	7
Côte Ouest (T.N.) Sud	River of Ponds	1985	933	50° 29.0'	57° 26.0'	MPO	8
	Daniels Harbour	1986	1377	50° 11.0'	57° 37.0'	MPO	9
	Cow Head	1985	476	49° 50.0'	57° 49.0'	MPO	10
		1986	942	49° 56.7'	57° 45.7'	MPO	10
	Bonne Bay	1983	561	49° 33.6'	58° 15.6'	MPO	11
	Trout River	1986	1272	49° 30.0'	58° 2.0'	MPO	12
	Bay of Islands	1983	1039	48° 58.6'	58° 54.5'	MPO	13
Basse Côte Nord	Abrahams Cove	1986	82	48° 31.0'	58° 56.0'	MPO	14
	Blanc-Sablon	1984	331	51° 23.0'	57° 11.8'	MAPA	15
		1985	387	51° 23.0'	57° 11.8'	MAPA	15
	Brador/Old Fort	1985	321	51° 23.5'	57° 39.4'	MAPA	16
	Saint-Augustin	1983	343	51° 12.0'	58° 18.0'	MAPA	17
	La Tabatière	1984	187	50° 53.9'	58° 58.0'	MAPA	18
	Tête-à-la-baleine	1983	189	50° 37.0'	59° 10.0'	MAPA	19
		1984	1	50° 37.0'	59° 10.0'	MAPA	19
	Natashquan	1984	4308	50° 1.8'	61° 40.0'	MPO	20
Mingan	1984	5411	50° 12.9'	64° 58.4'	MPO	21	
Anticosti	Anticosti Ouest	1984	3369	49° 47.5'	64° 31.5'	MPO	22

TABLEAU 2: Valeurs de mortalité par pêche (F) et pondérations utilisées dans l'analyse. Le facteur de pondération aux inverses des mortalités par pêche (1/F) standardisés à une moyenne de 1.

		Trimestre							
		Janv.-mars		Avril-juin		Juil.-sept.		Oct.-déc.	
Stock	Année	F partiel	Pondération	F partiel	Pondération	F partiel	Pondération	F partiel	Pondération
2GH	85					0.113	0.566		
2J3KL	83	0.102	0.625	0.150	0.426	0.159	0.402	0.046	1.389
	84	0.100	0.640	0.179	0.357	0.232	0.275	0.049	1.326
	85	0.099	0.645	0.181	0.353	0.232	0.275	0.057	1.122
	86	0.100	0.641	0.179	0.361	0.223	0.296	0.054	1.186
	87	0.100	0.640	0.178	0.364	0.232	0.275	0.055	1.152
	88	0.100	0.639	0.178	0.360	0.233	0.273	0.052	1.217
	89	0.098	0.647	0.182	0.350	0.234	0.273	0.054	1.185
	90					0.234	0.273		
3M	85	0.113	0.566						
3NO	85	0.113	0.566						
	86	0.113	0.566						
	87					0.113	0.566		
3Pn4RS	83	0.081	0.790	0.140	0.457	0.088	0.721	0.012	5.522
	84	0.052	1.243	0.050	1.301	0.043	1.512	0.013	5.611
	85	0.051	1.252	0.049	1.312	0.042	1.519	0.011	6.167
	86	0.051	1.253	0.049	1.307	0.043	1.510	0.023	2.717
	87	0.052	1.242	0.050	1.301	0.043	1.511	0.015	5.336
	88	0.050	1.287	0.049	1.306	0.042	1.506	0.014	4.548
	89	0.051	1.256	0.048	1.314	0.042	1.523	0.010	6.406

TABLEAU 2: Suite.

		Trimestre								
		Janv.-mars		Avril-juin		Juil.-sept.		Oct.-déc.		
		F partiel	Pondération	F partiel	Pondération	F partiel	Pondération	F partiel	Pondération	
Stock	Année									
3Pn4RS	90	0.051	1.256							
3Ps	83	0.064	0.991	0.130	0.490	0.100	0.639	0.074	0.861	
	84	0.065	0.983	0.094	0.689	0.102	0.627	0.091	0.700	
	85	0.123	0.524	0.091	0.723	0.132	0.483	0.113	0.563	
	86	0.135	0.471	0.137	0.557	0.116	0.552	0.125	0.510	
	87	0.128	0.500	0.165	0.386	0.098	0.647	0.107	0.598	
	88	0.136	0.470	0.081	0.785	0.069	0.928	0.104	0.615	
	89	0.136	0.470	0.081	0.785	0.069	0.928	0.104	0.615	
4TVn	83	0.087	0.729	0.132	0.481	0.124	0.514	0.117	0.544	
	84	0.050	1.359	0.129	0.497	0.130	0.491	0.150	0.425	
	85	0.047	1.387	0.137	0.467	0.110	0.591	0.146	0.436	
	86	0.048	1.372	0.140	0.455	0.106	0.604	0.098	0.649	
	87	0.048	1.336	0.141	0.452	0.111	0.576	0.126	0.522	
	88	0.044	1.439	0.140	0.456	0.104	0.612	0.148	0.431	
	89	0.044	1.439	0.140	0.456	0.104	0.612	0.148	0.431	
4Vn	86			0.113	0.566					
	88					0.113	0.566	0.113	0.566	
	89			0.113	0.566					
4VsW	85			0.113	0.566					
	86	0.113	0.566							

TABLEAU 2: Fin.

		Trimestre							
		Janv.-mars		Avril-juin		Juil.-sept.		Oct.-déc.	
Stock	Année	F partiel	Pondération	F partiel	Pondération	F partiel	Pondération	F partiel	Pondération
4VsW	87	0.113	0.566	0.113	0.566				
	88	0.113	0.566						
	89							0.113	0.566
4X	85	0.113	0.566						
Inconnu	84	0.112	0.566	0.112	0.566	0.112	0.566		
	85	0.112	0.566	0.112	0.566	0.112	0.566	0.113	0.566
	86	0.112	0.566	0.112	0.566	0.112	0.566		
	87	0.113	0.566	0.113	0.566	0.112	0.566	0.113	0.566
	88	0.113	0.566	0.113	0.566	0.113	0.566		
	89	0.113	0.566	0.113	0.566	0.113	0.566		
	90	0.113	0.566						

TABLEAU 3: Recaptures trimestrielles de morues marquées dans le Déroit de Belle Isle Nord-Est.
 Les pourcentages de recapture sont pondérés par l'inverse du F trimestriel (= effort).

	Trimestre											
	Non-précisé		Janv.-mars		Avril-juin		Juil.-sept.		Oct.-déc.		Somme	
	Recaptures		Recaptures		Recaptures		Recaptures		Recaptures		Recaptures	
	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent
Recapturé dans												
2J3KL	22	21.36	108	72.11	66	52.17	100	22.69	5	40.89	301	41.25
3NO			1	0.59							1	0.17
3Pn4RS	31	30.10	14	15.56	13	28.13	51	58.78	2	51.75	111	37.14
3Ps			3	2.02			2	1.05			5	0.95
4TVn	1	0.97	2	1.43							3	0.57
Inconnu	49	47.57	14	8.30	16	19.69	38	17.49	2	7.37	119	19.92
Somme	103	100.00	142	100.00	95	100.00	191	100.00	9	100.00	540	100.00

TABLEAU 4: Recaptures trimestrielles de morues marquées sur la Côte Ouest (T.N.) Nord.
 Les pourcentages de recapture sont pondérés par l'inverse du F trimestriel (= effort).

Recapturé dans	Trimestre											
	Non-précisé		Janv.-mars		Avril-juin		Juil.-sept.		Oct.-déc.		Somme	
	Recaptures		Recaptures		Recaptures		Recaptures		Recaptures		Recaptures	
	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent
2GH							1	0.57			1	0.13
2J3KL	10	7.04	35	13.04	17	8.28	30	8.20	6	92.56	98	11.42
3Pn4RS	79	55.63	108	78.29	42	76.78	56	85.50			285	74.12
3Ps	1	0.70	4	1.15	3	2.04	1	0.63			9	1.07
4TVn			2	1.66	4	2.65					6	1.10
4Vn					2	1.58					2	0.26
4VsW									1	7.44	1	0.13
Inconnu	52	36.62	18	5.87	11	8.67	9	5.11			90	11.76
Somme	142	100.00	167	100.00	79	100.00	97	100.00	7	100.00	492	100.00

TABLEAU 5: Recaptures trimestrielles de morues marquées sur la Côte Ouest (T.N.) Sud.
 Les pourcentages de recapture sont pondérés par l'inverse du F trimestriel (= effort).

	Trimestre											
	Non-précisé		Janv.-mars		Avril-juin		Juil.-sept.		Oct.-déc.		Somme	
	Recaptures		Recaptures		Recaptures		Recaptures		Recaptures		Recaptures	
	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent
Recapturé dans												
2J3KL	3	3.06	15	7.23	9	3.24	15	4.05	1	5.34	43	4.83
3NO							1	0.56			1	0.14
3Pn4RS	55	56.12	86	80.42	66	89.27	60	90.45	3	69.43	270	81.11
3Ps	1	1.02	5	1.82	2	1.15	2	1.02	7	20.12	17	2.34
4TVn			4	3.78	6	2.84					10	1.91
4VsW					1	0.58					1	0.14
Inconnu	39	39.80	16	6.75	5	2.91	7	3.92	2	5.11	69	9.53
Somme	98	100.00	126	100.00	89	100.00	85	100.00	13	100.00	411	100.00

TABLEAU 6: Recaptures trimestrielles de morues marquées sur la Basse Côte Nord.
 Les pourcentages de recapture sont pondérés par l'inverse du F trimestriel (= effort).

	Trimestre											
	Non-précisé		Janv.-mars		Avril-juin		Juil.-sept.		Oct.-déc.		Somme	
	Recaptures		Recaptures		Recaptures		Recaptures		Recaptures		Recaptures	
	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent
Recapturé dans												
2J3KL	2	1.04	19	2.28	13	1.84	17	1.27	3	5.21	54	1.97
3M			1	0.10							1	0.04
3NO			1	0.10							1	0.04
3Pn4RS	32	16.58	382	88.81	169	90.00	221	92.61	10	93.96	814	84.39
3Ps	1	0.52	4	0.35	6	1.91	2	0.51			13	0.68
4TVn			16	4.26	4	0.74					20	1.87
4Vn					1	0.23					1	0.04
4VsW	3	1.55	1	0.10							4	0.17
Inconnu	155	80.31	38	3.99	23	5.28	36	5.61	1	0.83	253	10.79
Somme	193	100.00	462	100.00	216	100.00	276	100.00	14	100.00	1161	100.00

TABLEAU 7: Recaptures trimestrielles de morues marquées sur la Moyenne Côte Nord.
 Les pourcentages de recapture sont pondérés par l'inverse du F trimestriel (= effort).

	Trimestre											
	Non-précisé		Janv.-mars		Avril-juin		Juil.-sept.		Oct.-déc.		Somme	
	Recaptures		Recaptures		Recaptures		Recaptures		Recaptures		Recaptures	
	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent
Recapturé dans	-----											
2J3KL	1	0.44	3	1.10	1	0.10	4	0.49			9	0.43
3Pn4RS	140	61.14	121	85.85	245	92.73	136	92.40	8	87.96	650	86.66
3Ps	1	0.44			1	0.15					2	0.12
4TVn	8	3.49	10	7.62	26	3.43	15	3.83	8	8.43	67	4.59
4Vn							1	0.25	1	1.20	2	0.12
4VsW			3	0.96	2	0.33					5	0.31
4X			1	0.32							1	0.06
Inconnu	79	34.50	13	4.16	20	3.26	12	3.03	2	2.41	126	7.71
Somme	229	100.00	151	100.00	295	100.00	168	100.00	19	100.00	862	100.00

TABLEAU 8: Recaptures trimestrielles de morues marquées à Anticosti.
 Les pourcentages de recapture sont pondérés par l'inverse du F trimestriel (= effort).

	Trimestre											
	Non-précisé		Janv.-mars		Avril-juin		Juil.-sept.		Oct.-déc.		Somme	
	Recaptures		Recaptures		Recaptures		Recaptures		Recaptures		Recaptures	
	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent	Total	Pourcent
Recapturé dans												
3Pn4RS	26	52.00	39	72.90	52	84.52	24	81.27	6	96.42	147	79.26
3Ps	1	2.00	1	1.46							2	0.59
4TVn	4	8.00	10	21.43	20	11.28	11	14.96	2	2.16	47	12.78
4VsW	1	2.00	1	0.84	2	1.40					4	0.87
4X			1	0.84							1	0.22
Inconnu	18	36.00	3	2.53	4	2.80	3	3.78	1	1.42	29	6.29
Somme	50	100.00	55	100.00	78	100.00	38	100.00	9	100.00	230	100.00

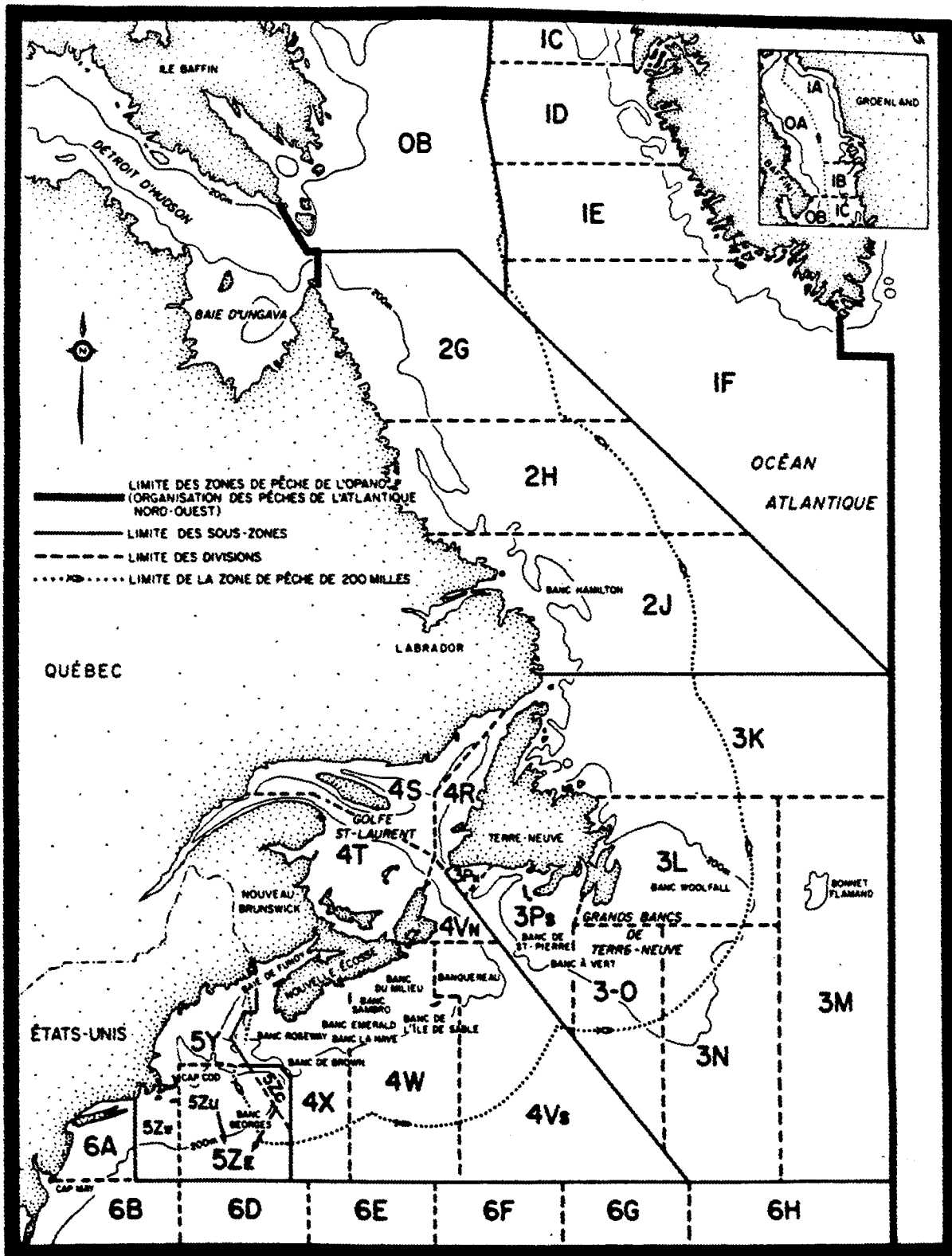


Figure 1: Nord-Ouest de l'océan Atlantique et divisions de l'OPANO.

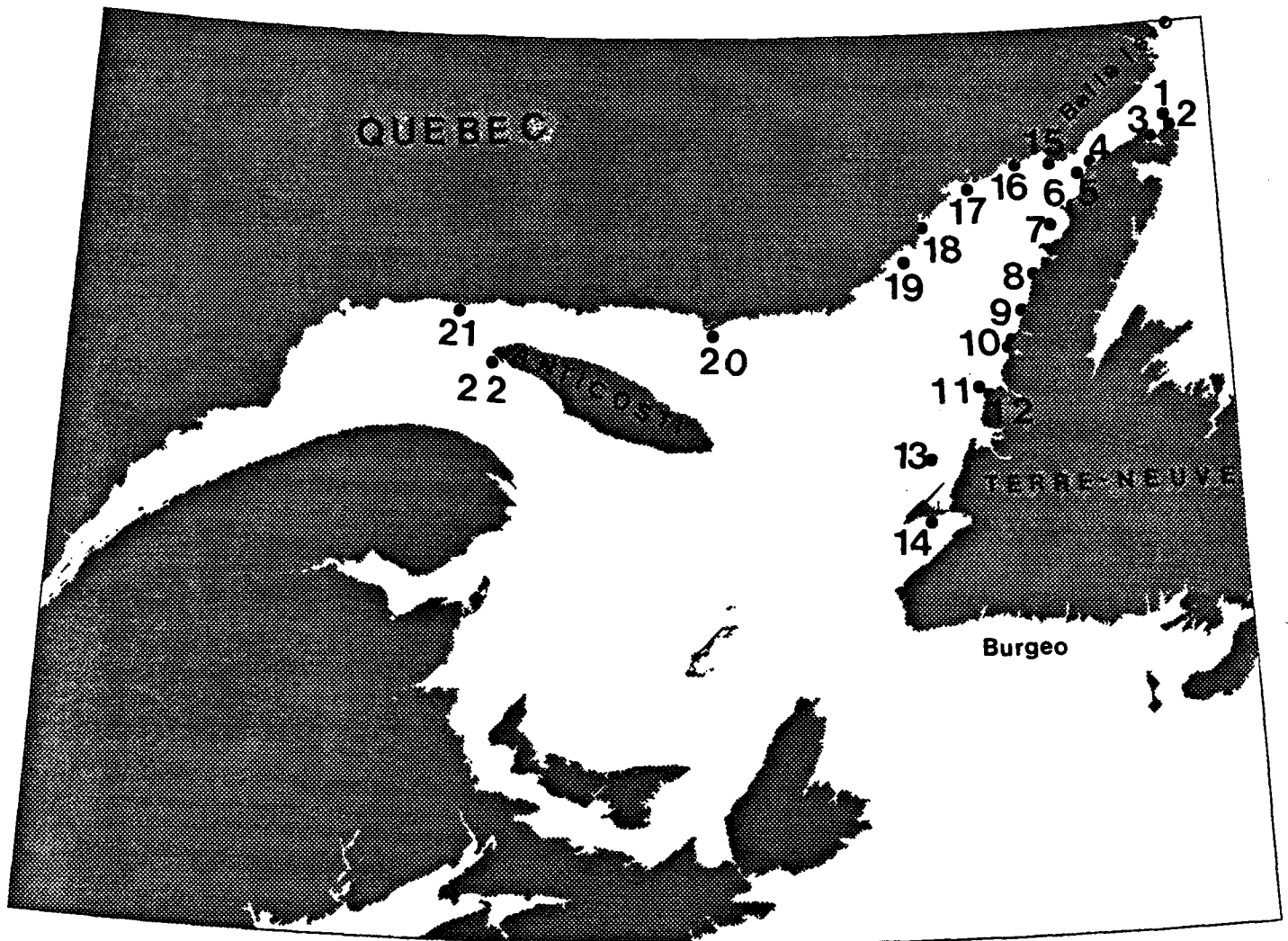


Figure 2: Position des sites de marquage et des principaux lieux mentionnés dans le texte.



NOTES:

Un total de 142 morues ont été recapturées.
 Les positions de 31 observations sont manquantes pour cette carte.
 Un total de 1 observations sont hors de la carte.



NOTES:

Un total de 191 morues ont été recapturées.
 Les positions de 53 observations sont manquantes pour cette carte.

Figure 3: Recaptures de morues pour les marquages réalisés dans le détroit de Belle Isle nord. Voir la figure 2 pour la position des sites de marquages. La taille des cercle correspond au nombre de recaptures pondéré par l'effort obtenu dans un carré de 10 minutes de coté: $\text{rayon}(\% \text{ hauteur de la carte}) = 0.5 * \sqrt{\text{nombre pondéré de retours}}$. A: (panneau de gauche) recaptures effectuées entre janvier et mars des années suivant celle du marquage. B: (panneau de droite) recaptures effectuées entre juillet et septembre des années suivant celle du marquage.



NOTES:

Un total de 167 morues ont été recapturées.
 Les positions de 39 observations sont manquantes pour cette carte.
 Un total de 1 observations sont hors de la carte.



NOTES:

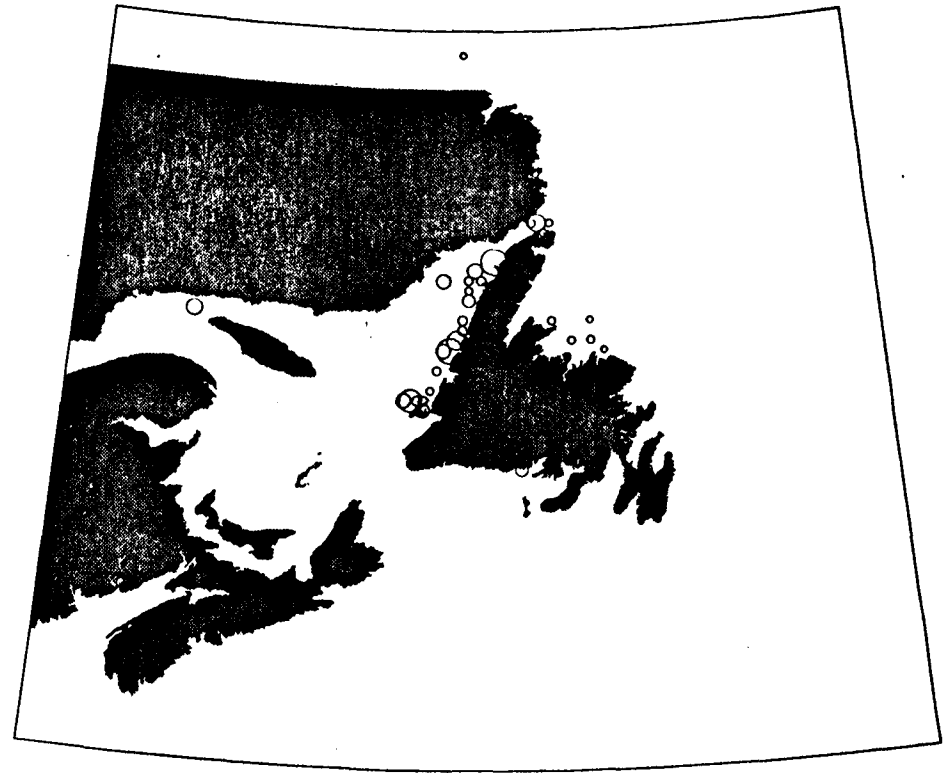
Un total de 97 morues ont été recapturées.
 Les positions de 14 observations sont manquantes pour cette carte.
 Un total de 1 observations sont hors de la carte.

Figure 4: Recaptures de morues pour les marquages réalisés sur le nord de la côte ouest de Terre-Neuve. Voir la figure 2 pour la position des sites de marquages. La taille des cercle correspond au nombre de recaptures pondéré par l'effort obtenu dans un carré de 10 minutes de coté: $\text{rayon}(\% \text{ hauteur de la carte}) = 0.5 * \sqrt{\text{nombre pondéré de retours}}$. A: (panneau de gauche) recaptures effectuées entre janvier et mars des années suivant celle du marquage. B: (panneau de droite) recaptures effectuées entre juillet et septembre des années suivant celle du marquage.



NOTES:

Un total de 126 morues ont été recapturées.
Les positions de 39 observations sont manquantes pour cette carte.



NOTES:

Un total de 85 morues ont été recapturées.
Les positions de 14 observations sont manquantes pour cette carte.

Figure 5: Recaptures de morues pour les marquages réalisés sur le sud de la côte ouest de Terre-Neuve. Voir la figure 2 pour la position des sites de marquages. La taille des cercle correspond au nombre de recaptures pondéré par l'effort obtenu dans un carré de 10 minutes de coté: $\text{rayon}(\% \text{ hauteur de la carte}) = 0.5 * \sqrt{\text{nombre pondéré de retours}}$. A: (panneau de gauche) recaptures effectuées entre janvier et mars des années suivant celle du marquage. B: (panneau de droite) recaptures effectuées entre juillet et septembre des années suivant celle du marquage.



NOTES:

Un total de 462 morues ont été recapturées.
 Les positions de 71 observations sont manquantes pour cette carte.
 Un total de 1 observations sont hors de la carte.



NOTES:

Un total de 275 morues ont été recapturées.
 Les positions de 40 observations sont manquantes pour cette carte.

Figure 6: Recaptures de morues pour les marquages réalisés sur la basse côte nord du Québec. Voir la figure 2 pour la position des sites de marquages. La taille des cercle correspond au nombre de recaptures pondéré par l'effort obtenu dans un carré de 10 minutes de côté: $\text{rayon}(\% \text{ hauteur de la carte}) = 0.5 \cdot \sqrt{\text{nombre pondéré de retours}}$. A: (panneau de gauche) recaptures effectuées entre janvier et mars des années suivant celle du marquage. B: (panneau de droite) recaptures effectuées entre juillet et septembre des années suivant celle du marquage.



NOTES:

Un total de 151 morues ont été recapturées.

Les positions de 28 observations sont manquantes pour cette carte.



NOTES:

Un total de 188 morues ont été recapturées.

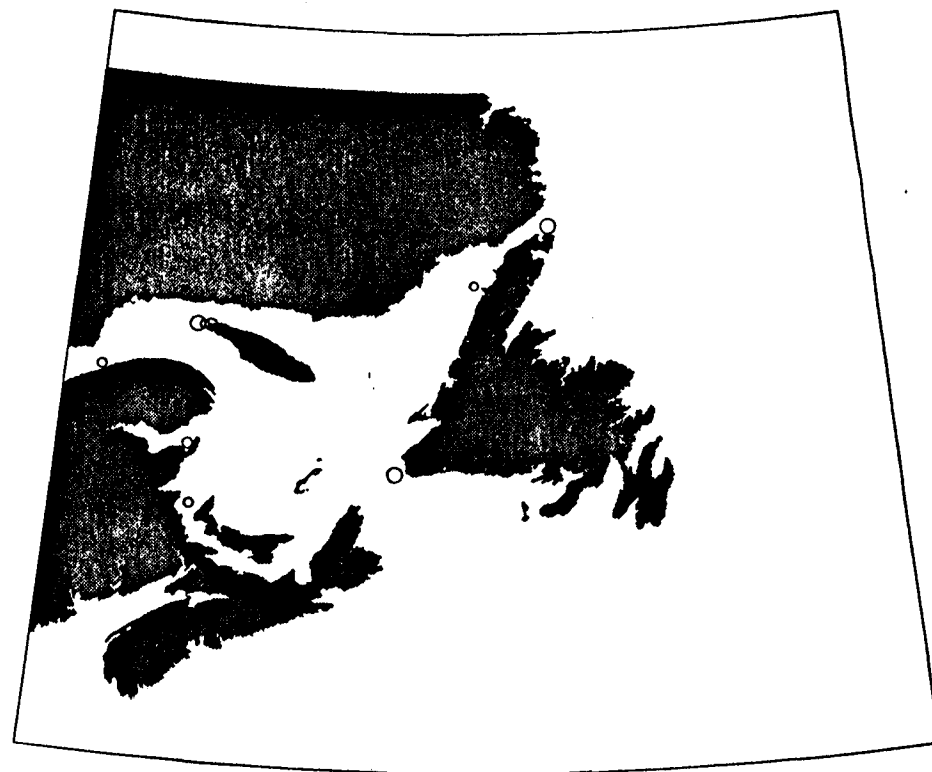
Les positions de 75 observations sont manquantes pour cette carte.

Figure 7: Recaptures de morues pour les marquages réalisés sur la moyenne côte nord du Québec. Voir la figure 2 pour la position des sites de marquages. La taille des cercle correspond au nombre de recaptures pondéré par l'effort obtenu dans un carré de 10 minutes de coté: $\text{rayon}(\% \text{ hauteur de la carte}) = 0.5 * \sqrt{\text{nombre pondéré de retours}}$. A: (panneau de gauche) recaptures effectuées entre janvier et mars des années suivant celle du marquage. B: (panneau de droite) recaptures effectuées entre juillet et septembre des années suivant celle du marquage.



NOTES:

Un total de 55 morues ont été recapturées.
 Les positions de 10 observations sont manquantes pour cette carte.



NOTES:

Un total de 38 morues ont été recapturées.
 Les positions de 20 observations sont manquantes pour cette carte.
 Un total de 1 observations sont hors de la carte.

Figure 8: Recaptures de morues pour les marquages réalisés à Anticosti. Voir la figure 2 pour la position des sites de marquages. La taille des cercle correspond au nombre de recaptures pondéré par l'effort obtenu dans un carré de 10 minutes de côté: $\text{rayon}(\% \text{ hauteur de la carte}) = 0.5 * \sqrt{\text{nombre pondéré de retours}}$. A: (panneau de gauche) recaptures effectuées entre janvier et mars des années suivant celle du marquage. B: (panneau de droite) recaptures effectuées entre juillet et septembre des années suivant celle du marquage.