

Not to be cited without  
permission of the authors<sup>1</sup>

DFO Atlantic Fisheries  
Research Document 94/82

Ne pas citer sans  
autorisation des auteurs<sup>1</sup>

MPO Pêches de l'Atlantique  
Document de recherche 94/82

**Modification de distribution du stock de morue  
du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn,4RS), en hiver.**

Claire Rollet<sup>1</sup>, Alain Fréchet<sup>2</sup>, André Battaglia<sup>3</sup> et Jean-Claude Brêthes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université du Québec à Rimouski, 300, Allée des Ursulines  
Rimouski (Québec), Canada G5L 3A1

<sup>2</sup>Direction Sciences des Pêches, Ministère des Pêches et des Océans  
Institut Maurice-Lamontagne, 850, Route de la Mer  
Mont-Joli (Québec), Canada G5H 3Z4

<sup>3</sup>Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer  
BP 4240, 97500 Saint-Pierre et Miquelon, France

<sup>1</sup>This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Atlantic Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the 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.

<sup>1</sup>La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques sur la côte atlantique du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs 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 dans le manuscrit envoyé au secrétariat.

## **Résumé**

Depuis la fin des années 1980, lors des missions d'hiver d'évaluation de stocks, une modification de distribution du stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn,4RS) a été observée. Jusqu'en 1986, le stock de morue 3Pn,4RS occupait, en hiver, toute la partie nord-est du golfe du Saint-Laurent et le relevé d'évaluation couvrait alors toute l'aire de distribution du stock. Depuis, les plus forts rendements de capture des relevés de recherches se sont déplacés à la limite de l'aire de gestion du stock, au sud-est de la zone d'échantillonnage. Une partie plus ou moins importante de ce stock n'a donc probablement pas été échantillonnée dans les derniers relevés et ceci s'est traduit par une sous-estimation de la biomasse. Dans le but de vérifier cette modification de distribution, les captures de quatre instituts de recherche (trois canadiens et un français), effectuant des missions d'hiver d'évaluation de stocks de morue dans la région du détroit de Cabot, ont été compilées et cartographiées.

Les résultats ont fait apparaître que le stock de morue du nord du golfe du St-Laurent (3Pn,4RS) a tendance à migrer plus tôt, plus au sud et plus profond. Il y a un débordement du stock de morue du nord du Golfe sur le banc de Burgeo, région qui d'ailleurs a toujours été considérée comme une zone de mélange. Il apparaît également, pour plusieurs années, une rupture de distribution des stocks de morue au niveau de la subdivision 3Ps dans l'alignement de la limite sud du chenal Hermitage, à l'est du banc de Burgeo. Les résultats de la cartographie ne suffisent pas pour remettre en cause la validité de la limite des aires de gestion entre les subdivisions 3Pn et 3Ps, mais confirment, cependant, la situation complexe dans laquelle on se trouve pour déterminer l'origine des morues sur le banc de Burgeo et, par conséquent, pour déterminer leur mode de gestion.

## **Abstract**

Since the late 1980s, during winter stock assessment surveys, a modification in the distribution of the northern Gulf of St Lawrence (3Pn, 4RS) cod stock has been observed. Until 1986, this stock occupied the whole northeastern part of the Gulf during the winter, and the assessment survey covered the whole area of distribution of the stock. Since then, the highest catch yields of the research surveys have shifted to the boundary of the stock management area, to the southeast of the sampling zone. Therefore a fairly large part of this stock has probably not been sampled in the most recent surveys, and this has translated into an underestimate of the biomass. In order to verify this modification in distribution, the catches of four research institutes (two Canadian and one French) carrying out winter cod stock assessment surveys in the region of Cabot Strait have been compiled and mapped.

The results have shown that the cod stock in the northern Gulf of St Lawrence (3Pn, 4RS) tends to migrate earlier, more to the south and at greater depths. There is an overflow from the northern Gulf cod stock on Burgeo Bank, a region which has always been considered to be a mixing zone. Also, for several years, a break appears in the distribution of the cod stocks at the level of Subdivision 3Ps in alignment with the southern boundary of Hermitage Channel, to the east of Burgeo Bank. The mapping results are not sufficient to call into question the validity of the boundary of the management areas between Subdivisions 3Pn and 3Ps, but do, however, confirm the complex situation in which we find ourselves for determining the origin of the cod on Burgeo Bank and, consequently, for determining their mode of management.

## Introduction

Grâce aux missions d'hiver d'évaluation de stocks de poisson, on a remarqué, depuis plusieurs années, des modifications de distribution des stocks de morue et d'autres espèces de poissons de fond. En mai 1993, le FOC (Fisheries Oceanography Committee) a créé un groupe de travail pour examiner les effets océanographiques sur la migration et le mélange des stocks dans le détroit de Cabot et le golfe du Saint-Laurent, durant l'hiver. Le FOC recommandait d'orienter les recherches vers l'étude de la modification de distribution des stocks (D'Amours et al. 1994). Le présent document, réalisé dans le cadre de ce groupe de travail, a été présenté à ce comité en mars 1994.

Depuis la fin des années 1980, les relevés des missions d'hiver d'évaluation du stock de morue du golfe du Saint-Laurent (3Pn,4RS) ont révélé une modification dans la distribution de ce stock. Les plus fortes concentrations de ce stock de morue se retrouvent à la limite sud-est de l'aire de gestion du stock (Fréchet et al. 1994).

La revue historique de la délimitation des aires de pêche dans l'Atlantique Nord-Ouest (Halliday et Pinhorn 1990), des expériences de marquage (Templeman 1974, Lear 1988 a et b, Mogueudet 1992), et des études relatives à la croissance et à la fréquence de parasites (Bishop et al. 1988) suggèrent une origine multiple des morues sur le banc de Burgeo en hiver, et par conséquent, remettent en cause leur mode de gestion.

Dès le début des travaux du NACFI (North American Council on Fishery Investigations), dans les années 30, la détermination des limites des aires de gestion s'est faite en tenant compte des informations biologiques concernant les stocks de poissons exploités. Ainsi Found (1933) déclarait que :

*"...the limits have been designed to correspond as far as possible with natural divisions of the fish populations or with barriers to fish migrations".*

Les espèces exploitées et étudiées, à cette époque, dans les eaux du golfe du Saint-Laurent et de Terre-Neuve, étaient essentiellement la morue et l'aiglefin. Ainsi, très tôt, les nombreuses expériences de marquage des stocks de morue ont permis d'établir leur schéma de migration (Thompson 1943, Templeman 1953, 1962, 1974, 1979, Gascon 1990). Le stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn,4RS) se concentre en hiver à l'entrée du golfe au sud-ouest de Terre-Neuve, au sud de la division 4R et dans la subdivision 3Pn. C'est ainsi que l'on décrit couramment le schéma de migration du stock de morue 3Pn,4RS.

Les incursions de ce stock dans la subdivision 3Ps ne sont pas nouvelles. Templeman (1974), à la suite d'expériences de marquage, notait un mélange des stocks de morue du nord du Golfe et du Banc de Burgeo principalement à la fin de l'hiver. Il écrivait :

*"Tagged fish mingled with the northern Gulf cod stock mainly in winter-spring during migration of the latter to Cabot Strait."*

*"The cod of the Burgeo Bank stock migrating into the Gulf evidently reached it by Cabot Strait as there were no recaptures along the east coast of Newfoundland"*

*north of the Avalon Peninsula."*

Ainsi, il concluait que les morues du banc de Burgeo appartenaient probablement à un ensemble de stock :

*"From the distribution of the recaptures it is likely that the Burgeo Bank cod belong to a south-western Newfoundland stock complex..."*

D'autres expériences de marquage réalisées par les laboratoires de l'IFREMER de Saint-Pierre et Miquelon, dans les divisions 3P,4RS, permettent à Moguedet (1992) d'écrire que le stock de morue 3Pn,4RS, lors de sa migration hivernale, migre jusqu'à la côte sud de Terre-Neuve et jusqu'au banc de Burgeo. Au printemps, les morues des subdivisions 3Pn et 3Ps retournent à l'intérieur du Golfe :

*"The result of these two tagging experiments clearly indicate that in winter, cod migrates from the north and centre of the Gulf of St Lawrence (Div. 4R) to the south along the west coast of Newfoundland down to the exit of the Gulf. This migration can extend to the south coast of Newfoundland and/or Burgeo Bank (Subdiv. 3Ps). In spring and summer, the migration is reversed and cod moves into the Gulf from Burgeo Bank (Subdiv. 3Ps) and Subdiv. 3Pn".*

Selon les résultats de marquage sur le banc de St-Pierre, il mentionne également :

*"... No migration was observed from St-Pierre Bank to Burgeo Bank."*

Moguedet conclut :

*"Cod population in the Gulf of St Lawrence migrates in winter from the centre and north areas southward down to outside areas - Rose Blanche, Subdiv. 3Pn and Burgeo Bank, Subdiv. 3Ps - and reverse in spring and summer. Cod distributed at the limit of the Gulf (Subdiv. 3Pn) also migrates to coastal areas of Newfoundland. This migratory process is mainly a reply to hydrological conditions in winter - ice for example."*

La relation, entre la distribution des morues et la zone marginale des glaces, a été également examinée par Fréchet (1990). Il a observé que les plus fortes concentrations de morue observées sur les relevés d'hiver étaient situées près de la marge des glaces.

De même, Lear (1988 a et b) écrit, à la suite d'expériences de marquage sur le banc de Burgeo durant l'hiver, qu'une portion du stock de morue du nord du Golfe 3Pn,4RS migre jusqu'au banc de Burgeo (3PS) :

*"... during March 1986 there may have been a considerable migration of cod from 4RS and 3Pn onto Burgeo Bank and these cod migrated back to 4RS and 3Pn in the year of tagging and in the succeeding year."*

*"The distribution of tag returns from cod tagged during March 1986 on Burgeo*

*Bank are very similar to results reported by Templeman (1979) from cod tagged on Burgeo Bank during March 30 April 7, 1963. There appears to be a migration of a portion of the northern Gulf stock to Burgeo Bank during the winter and these fish subsequently return to the Gulf during the summer."*

Bishop et al. (1988) justifient l'augmentation de la fréquence de parasites chez les morues du banc de Burgeo par la présence de morues du nord du Golfe sur ce site :

*"The increase infestation rate in Burgeo Bank in 1988 may have resulted from the presence of higher proportion of cod from the 4RS3Pn stock which have higher infestation rates. This is also supported by the observed decline in average length-at-age of cod from Burgeo Bank in 1988, which could have been the result of the presence of a higher proportion of slower growing cod from 4RS3Pn."*

Enfin, les résultats récents d'analyses de médiane de longueur à 50% de maturité ( $L_{50}$ ) dans la subdivision 3Ps, obtenus par Mahé (1994), lui permettent de confirmer le mélange de stock sur le banc de Burgeo :

*"... cod from the Gulf of St-Lawrence migrates to the Burgeo Bank, its favoured areas are mostly restricted to the Northwest part of it (strata 306-309 and northern parts of strata 714-715)."*

Il faut, néanmoins, noter que cette perception n'est pas appuyée de façon unanime dans toute la littérature. Les résultats d'un programme de marquage visant l'étude des mélanges de stock dans la région du détroit de Belle-Île (stock 3Pn,4RS versus 2J,3KL) n'ont pas montré un niveau élevé de recapture sur le banc de Burgeo (stock 3Pn,4RS par rapport à 3Ps) (Gascon 1990).

Si la modification de distribution, observée sur les relevés récents d'évaluation du stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent, était réelle, elle aurait plusieurs conséquences : une sous-estimation de la biomasse du stock de morue 3Pn,4RS, une sur-estimation de la biomasse du stock de morue 3Ps. Durant les premiers mois de l'année, la morue du nord du golfe du Saint-Laurent, se trouvant sur le banc de Burgeo, serait pêchée et comptabilisée dans l'évaluation du stock de morue de la division 3Ps. Cela aurait des répercussions dans les calculs de mortalité par pêche de part et d'autre de la limite séparant les aires de gestion 3Pn,4RS et 3Ps.

Le présent document vise donc à cartographier toutes les données disponibles des missions d'évaluation de stock de morue afin de mieux visualiser les variations interannuelles dans la région du banc de Burgeo.

## **Matériel et méthodes**

Les données de missions d'évaluation de quatre instituts de recherche, travaillant dans la région du golfe du Saint-Laurent et du détroit de Cabot (3P,4RSTVn), ont été cartographiées. La compilation de données s'inscrit dans le cadre d'un projet de collaboration franco-canadienne entre l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER) des îles de Saint-Pierre et Miquelon (SPM) et de l'Institut Maurice-Lamontagne (IML) du Ministère de Pêches et des Océans du Canada (MPO). Les données recueillies par les instituts de recherche

canadiens et français lors des missions d'hiver, sont analysées dans le but d'examiner l'étendue de la migration hivernale du stock de morue de 3Pn,4RS dans la subdivision 3Ps, et donc de vérifier les influx possibles du stock de morue du golfe du Saint-Laurent (3Pn,4RS) sur le banc de Burgeo (3Ps).

Les données des missions françaises d'évaluation de stock de morue dans la subdivision 3Ps ont été obtenues pour une durée de quinze ans, de 1978 à 1992. Du côté canadien, ont été recueillies les données de missions *Gadus Atlantica* sur le stock de morue de 3Pn,4RS, conduites par le Ministère de Pêches et des Océans-Région de Terre-Neuve de 1978 à 1981, et par le Ministère de Pêches et des Océans-Région du Québec de 1983 à 1994; celles du Ministère de Pêches et des Océans-Région de Terre-Neuve, pour la division 3P de 1983 à 1993 et celles du Ministère de Pêches et des Océans-Région du Golfe, pour la division 4TVn en 1994. Le tableau 1 récapitule l'origine des données disponibles pour chaque année avec les dates du début et de la fin de la mission pour chaque division.

Les quatre instituts de recherche qui ont fourni les données, utilisent une technique commune d'évaluation de stock : l'échantillonnage aléatoire stratifié par chalutage. Il faut toutefois noter qu'ici, l'équipement, la taille des navires, la sélectivité des engins, la capacité de pêche, la capturabilité ainsi que le décalage de quelques semaines dans les périodes d'échantillonnage (3 dernières semaines de janvier pour MPO-IML jusqu'à la fin du mois de mars pour IFREMER-SPM) sont autant de facteurs pouvant introduire des biais dans la mise en commun de données.

Les données ont été traitées, de manière identique, de façon à obtenir des fichiers utilisables avec un logiciel développé à l'IML (CARTE). Les captures de morue sont reportées sur une carte de la région du Golfe (53°45' -60°45' W, 44°-50°30' N). Pour ne pas surcharger les cartes, seules les limites sud-ouest et sud-est de la subdivision OPANO 3Pn sont figurées. Chaque coup de chalut est représenté par un cercle dont le diamètre est proportionnel à la capture. La taille des cercles correspond, du plus petit (point) au plus grand des cercles, à des captures de morue comprises entre 0 (≅) et 10 kg, entre 10 et 50 kg, entre 50 et 300 kg, entre 300 et 500 kg, supérieure à 500 kg. (Note : la représentation graphique ne concerne que la capture par trait, il n'y a eu aucune pondération pour les effets de navire.) La figure 1 rappelle la délimitation des zones OPANO et la courbe isobathe de 200 m de la région étudiée.

Les résultats de la cartographie de ces captures sont reportés :

- par année (figure 2), une carte par relevé réalisé par chaque institut;
- de 1978 à 1994 (figure 3), compilation des données des différents instituts pour chaque année.

## Résultats et commentaires

Les relevés des différents instituts de recherche canadiens et français sont réalisés à l'intérieur de divisions ou subdivisions qui correspondent aux aires de gestion des différents stocks de morue. Ceux-ci sont donc réalisés sans compter sur les modifications de distribution des stocks de morue que l'on observe depuis sept ans (figures 2 et 3). C'est d'ailleurs pour cela que la compilation de leurs données était nécessaire.

Sur les relevés réalisés par l'IML (Mission *Gadus*, figure 2) et donc concernant le stock de morue

3Pn,4RS (figure 1), on constate que celui-ci occupe toute la partie nord-est du golfe du Saint-Laurent jusqu'en 1986. Ensuite, les plus forts rendements de capture des relevés de missions se situent sur le bord du plateau continental, au sud-est de la zone d'échantillonnage, et donc à la limite de l'aire de gestion.

Pour les données de la division 3Ps, les relevés français (IFREMER Saint-Pierre et Miquelon) et canadiens (MPO-St-John's) montrent, sur la figure 2, une concentration rémanente de morue sur le banc de Burgeo qui tend à s'affaiblir à partir de 1989. A partir de là, les morues 3Ps, comme celles de 3Pn,4RS, deviennent plus abondantes en bordure du plateau continental.

La compilation des captures de morue des missions d'évaluation de stocks (figure 3) a été réalisée afin de visualiser la localisation de la morue, en terme relatif. Il ne faut pas oublier le décalage dans le temps, pour chaque année, des missions des différents instituts. De 1978 à 1986, les morues sont réparties sur l'ensemble de la zone étudiée. A partir de 1987, toujours à la même période d'échantillonnage, elles semblent quitter le Golfe pour se retrouver plus au sud. Simultanément, les morues ont tendance à se regrouper sur les bords du plateau continental, puis à des profondeurs supérieures à 200 mètres. Des études ont déjà décrit des changements de distributions du stock de morue 3Pn,4RS vers des eaux plus profondes sans aborder le débordement du stock sur 3Ps (Fréchet et al. 1991). La visualisation de la répartition de la biomasse selon la profondeur pour le stock de morue 3Pn,4RS (figure 4) démontre cette tendance (Fréchet 1994). La chute des captures par engins fixes qui se limitent à des profondeurs de moins de 183m (=100brasses), le long des côtes de Terre-Neuve (figure 5) en serait une conséquence.

Le débordement du stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent sur le banc de Burgeo n'est pas un événement nouveau. Il semble avoir toujours existé (travaux cités plus haut). Jusqu'aux dernières années, il n'affectait pas la qualité des données du relevé d'hiver. Cependant, les résultats de l'évaluation de l'hiver 1994 n'ont pas permis de compléter l'évaluation analytique de la population (analyse séquentielle de population). Ainsi, le rapport sur l'état des stocks de poissons pour la région du Québec (Gascon éd. 1994) mentionne :

*"La présence de morues (3Pn,4RS) en nombre variable dans la sous-division 3Ps a amené des doutes considérables sur l'utilité de ce relevé (d'hiver) comme indice d'abondance pour le stock de morue (3Pn,4RS)."*

En plus du mélange de stocks, il semble qu'il y ait, pour plusieurs années, une rupture dans la distribution des morues au niveau de la subdivision 3Ps dans l'alignement du Chenal Hermitage et plus exactement à la limite sud de celui-ci (donc au sud de la ligne pointillée de la figure 1). Cette césure apparaît en 1983, puis est nette de 1986 à 1989. Elle devient floue en 1990 avec la disparition de la morue du plateau continental du sud de Terre-Neuve.

Halliday et Pinhorn (1990) rappellent que Thompson (1943) avait, lors des premiers travaux pour la délimitation des aires de pêche dans l'Atlantique Nord-Ouest réalisé par le NACFI, insisté pour retenir la baie de l'Hermitage comme limite :

*"... one (stock) off the west coast of Newfoundland which overwintered along the western south coast as far south as Burgeo Bank and east to Hermitage Bay."*  
(Halliday et Pinhorn 1990)

Alors qu'il paraissait important de tenir compte des connaissances de la structure des stocks de morue et donc de leur schéma de migration, cette proposition n'a pas été retenue :

*"It is particularly surprising,..., that the opportunity was not taken to locate a boundary in the Hermitage Channel, i.e. to accept Templeman and Fleming's (MS 1953)" proposition, "despite the well-established association of western south coast cod with those off west coast of Newfoundland, and some evidence that the same was true for haddock (Templeman 1953)." (Halliday et Pinhorn 1990)*

Nous pouvons également nous référer à la proposition de délimitation des aires de pêche faite par le NCAFI en 1931 (Figure 1).

De même, Moguedet (1992) écrit :

*"... the Hermitage Channel - between Burgeo Bank and St Pierre Bank - which acts like a barrier."*

Il faut noter que le chenal Hermitage a une profondeur supérieure à 300 m (pouvant atteindre jusqu'à 400 m dans sa partie nord) et qu'il doit agir, au même titre que le chenal Laurentien (barrière entre les stocks 4TVn et 3Pn,4RS), comme frontière naturelle entre les stocks. La profondeur du chenal entre 3Pn et 3Ps ne dépasse pas 230 m.

Aucun document historique ne permet de comprendre pourquoi le chenal à l'ouest et non le chenal à l'est du banc de Burgeo a été choisi comme limite (Halliday et Pinhorn 1990).

Le débordement du stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent sur 3Ps, la fonction de barrière naturelle du chenal Laurentien, ainsi que la rupture de distribution au niveau du chenal de l'Hermitage sont également visibles dans le travail de Sinclair (MPO-Moncton, communication personnelle, annexe 1).

## Conclusion

Même si on peut définir un stock propre au banc de Burgeo (Pinhorn 1969), la zone nord de la subdivision 3Ps, c'est-à-dire de la limite sud-est de la subdivision 3Pn jusqu'au chenal de l'Hermitage, est une zone où le mélange de stocks de morue est important.

Dans la mesure où le stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent se trouve plus au sud au moment du relevé, réalisé sur le *Gadus Atlantica*, chaque année au mois de janvier, et que le débordement de ce stock sur 3Ps n'est pas un événement nouveau, nous pouvons conclure que ce stock migre plus tôt. En effet, le relevé présente une image statique du stock, à un "instant donné", il ne faut pas oublier l'aspect dynamique de la migration des stocks. Il est donc possible de suggérer que le stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn,4RS) a tendance à migrer plus tôt, plus au sud et plus profond. Le débordement du stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn,4RS) sur la région du banc de Burgeo (3Ps) n'est donc pas un événement nouveau. Il a lieu plus tôt dans le temps. La région du banc de Burgeo a toujours été reconnue comme une zone de mélange. Il est difficile de distinguer l'origine des morues sur le banc de

Burgeo provenant du Golfe ou de 3Ps. Les différents travaux cités plus haut et surtout celui de Halliday et Pinhorn (1990) peuvent remettre en cause la validité de la limite des aires de gestion entre les subdivisions 3Pn et 3Ps. Les interrelations entre les stocks au niveau de cette zone de mélange sont encore peu connues. Il faudrait raffiner les analyses des données en examinant les fréquences-longueurs et les maturités  $L_{50}$  des morues à l'intérieur et à l'extérieur du Golfe. Il sera alors possible de quantifier l'influx du stock de morue du golfe sur celui du banc de Burgeo. L'approche, faite ici par la cartographie des rendements de capture, permet d'identifier non pas des individus mais des groupes d'individus. Pour faire une identification individuelle, l'étude de la microstructure des otolithes pourrait être envisagée.

La migration du stock de morue (3Pn,4RS) vers le sud qui semble se faire plus tôt, peut en partie s'expliquer par les conditions particulièrement froides des dernières années. La couverture des glaces, de plus en plus longue, dans le détroit de Cabot pourrait expliquer la modification de migration dans la subdivision 3Ps (Fréchet 1990, Rose et al. 1993, Drinkwater 1993, Fréchet 1994).

La modification de distribution a des répercussions au niveau de la qualité des estimés de biomasse provenant des missions d'évaluation. Le défaut au niveau de l'échantillonnage est reconnu et le rapport sur l'état des stocks de poissons pour la région du Québec recommande de développer un indice d'abondance pour le stock de morue 3Pn,4RS en combinant l'information des relevés effectués par la région de Québec et la région de Terre-Neuve dont les missions d'évaluation dans 3Ps ont lieu dans les semaines qui suivent le relevé d'hiver dans 3Pn,4RS.

En terme de gestion, on pourrait s'inspirer du mode de gestion du stock du sud du golfe du Saint-Laurent (4T) qui distingue, selon la période de mélange de stocks dans le détroit de Cabot, des unités de gestion différentes. Ainsi, on parle de l'unité 4T,4Vn durant l'hiver (janvier à avril), période à laquelle le stock 4T migre dans la division 4Vn.

## Remerciements

Nous tenons à remercier Messieurs J.-C. Mahé<sup>1</sup>, C. Bishop<sup>2</sup> et G. Chouinard<sup>3</sup> de nous avoir fait parvenir les données des différents instituts dont ils dépendent, ainsi que L. Corriveau<sup>4</sup> pour son aide au niveau de la reprographie des figures.

<sup>1</sup>IFREMER-St-Pierre et Miquelon, <sup>2</sup>MPO-St-John's, <sup>3</sup>MPO-Moncton, <sup>4</sup>MPO-Québec IML.

## Références

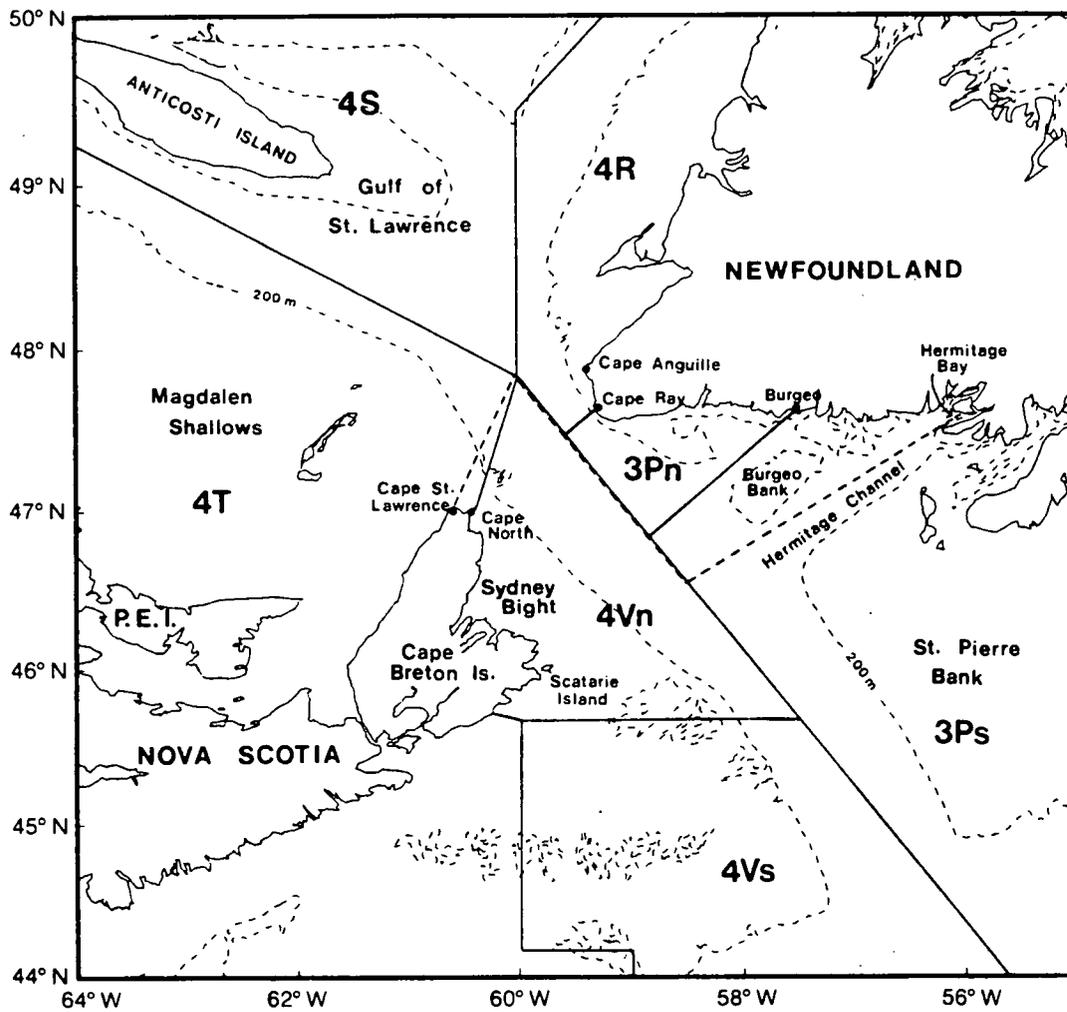
- Baird, J. W., C. A. Bishop and W. B. Brodie. 1990. The assessment of the cod stock in NAFO divisions 2J,3KL. CAFSAC Res. Doc. 90/18 89p.
- Bishop, C. A., W. H. Lear, J. W. Baird and R. Wells. 1988. Comparaison of cod samples from St. Pierre Bank and Rose Blanche Bank from analysis of meristic characters, average length at age, and prevalence of parasitic nematodes. NAFO SCR Doc. 88/70 7p.
- D'Amours, D., K.T. Frank, and G. Budgen. 1994. Report on the working group on oceanographic effects on stock migration and mixing - reviewed by the Fisheries Oceanography Committee (FOC). DFO Atlantic Fisheries Research Document 94/54 52p.
- Drinkwater, K. F. 1993. Overview of environmental conditions in the Northwest Atlantic in 1992. NAFO SCR Doc. 93/50 33p.
- Found, W. A. 1933. North American Council on Fishery Investigations. Third annual report of the Department of Fisheries for the year 1932-33. Ottawa, p. 25-27.
- Fréchet, A. 1990. Catchability variations of cod in the marginal ice zone. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 47 (9) : 1676-1683.
- Fréchet, A. and P. Gagnon. 1991. Changes in distribution and failure of the winter fixed gear cod (*Gadus morhua*) fishery off southwestern Newfoundland. NAFO Sci. Coun. Studies, 18: 71-77.
- Fréchet, A., Y. Gagnon, P. Schwab, D. D'Amours, J.-D. Dutil, Y. Lambert, L. Bourassa et C. Rollet. 1994. Revue de l'état du stock de morue du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn,4RS) en 1993. MPO Pêches de l'Atlantique, document de recherche 94/29 50p.
- Gascon, D. Éditeur 1994. Rapport sur l'état des stocks de poissons pour la région du Québec en 1994. Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques No. 2253, 71p.
- Gascon, D., M. Aparicio et B. Mercille. 1990. 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. CAFSAC Research Document 90/61 25p.

- Halliday, R. G. and A. T. Pinhorn. 1990. The delimitation of fishing Areas in the Northwest Atlantic. J. Northw. Atl. Fish. Sci., Vol. 10, 1990. 57p.
- Lear, H. 1988a. Distribution of recaptures of cod tagged on Burgeo Bank during March 1988. NAFO SCR Doc. 88/71 8p.
- Lear, H. 1988b. Migrations of atlantic cod of NAFO Division 3Ps. NAFO SCR Doc. 88/73 8p.
- Mahé, J.-C. 1994. Median length at 50% maturity of Atlantic cod in subdivision 3Ps : year to year variations and comparaisn of samples from Burgeo Bank, St. Pierre Bank and South slope. NAFO SCR Doc. 94/11 12p.
- Moguedet, P. 1992. Cod migrations in the Gulf of St. Lawrence and south areas off Newfoundland. NAFO SCR Doc. 92/33 18p.
- Pinhorn, A. T. 1969. Fishery and biology of Atlantic cod (*Gadus morhua*) off the southwest coast of Newfoundland. J. Fish. Res. Bd. Canada 26 : 3133-3164.
- Rose, G.A., B.A. Atkinson, J. Baird, C.A. Bishop, and D. W. Kulka. 1993. Atlantic cod distribution changes and thermal variations in Newfoundland waters, 1980-1992. ICES Cod symposium presentation 15p.
- Templeman, W. 1953. Knowledge of divisions of stock of cod, haddock, redfish and American plaice in Subareas 3 and 2 of the Northwest Atlantic Convention Area. ICNAF Ann. Proc., 3 : 62-66.
- Templeman, W. 1962. Division of cod stocks in the Northwest Atlantic. ICNAF Redbook, 1962 (III) : 79-123.
- Templeman, W. 1974. Migrations and intermingling of Atlantic cod (*Gadus morhua*) stocks of the Newfoundland area. J. Fish. Res. Board Can. 31 : 1073-1092.
- Templeman, W. 1979. Migrations and intermingling of stocks of Atlantic cod, *Gadus morhua*, of the Newfoundland and adjacent areas from tagging in 1962-66. ICNAF Res. Bull., 14: 5-50.
- Templeman, W. and A. M. Fleming. MS 1953. Proposed revision of division of Subareas 2 and 3. ICNAF Meet. Doc., No 18, Appendix, Serial No. 90, 3p.
- Templeman, W. and A. M. Fleming. 1962. Cod tagging in the Newfoundland area during 1947 and 1948. J. Fish. Res. Board Can., 19 : 445-487.
- Thompson, H. 1943. A biological and economic study of cod (*Gadus callarias*, L.) in the Newfoundland area including Labrador. Nfld. Dept. Nat. Resour. Res. Bull., 14, 160p.

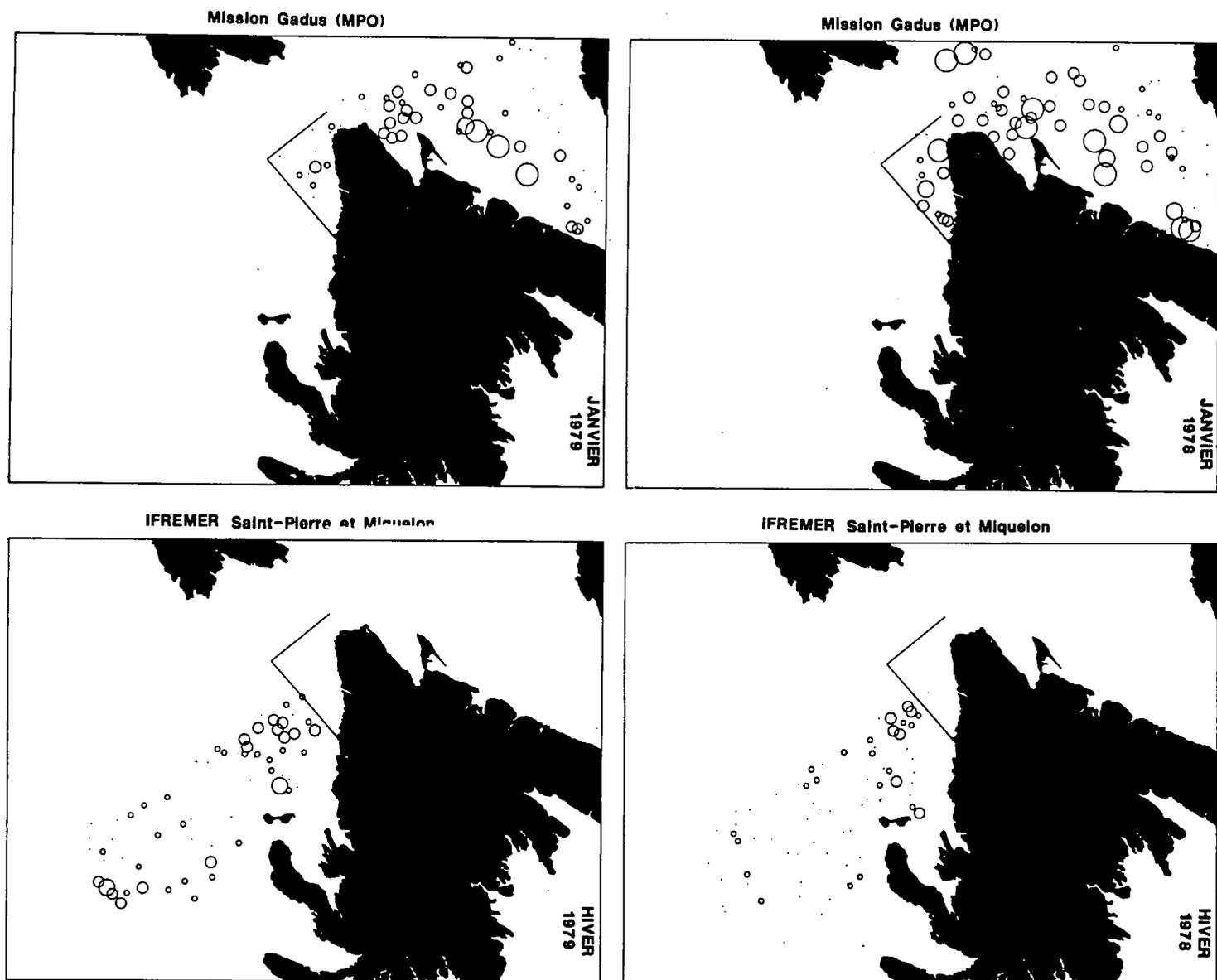
Instituts de recherche				
Année	MPO-IML	IFREMER-SPM	MPO-StJohn's	MPO-Moncton
1978	3Pn,4RST (6.1-22.1)	3Ps (21.2 - 23.3)		
1979	3Pn,4RS (6.1-15.1)	3Ps (21.2 - 19.3)		
1980	3Pn,4RST (27.1-11.2)	3Ps (4.3 - 11.3)		
1981	3Pn,4RS (29.1-17.2)	3Ps (24.2 - 31.3)		
1982		3Ps (5.3 - 2.4)		
1983	3Pn,4RST (7.1-29.1)	3Ps (10.2 - 14.3)	3P (11.3-1.4)	
1984	3Pn,4RST (6.1-26.1)	3Ps (15.2 - 18.3)	3P (1.3-20.3)	
1985	3Pn,4RS (5.1-25.1)	3Ps (10.2 - 10.3)	3P (7.3-26.3)	
1986	3Pn,4RST (6.1 26.1)	3Ps (5.2 - 11.3)	3P (5.3-24.3)	
1987	3Pn,4RS (10.1-24.1)	3Ps (4.2 - 6.3)	3P (30.1-18.2)	
1988	3Pn,4RS (12.1-29.1)	3Ps (9.2 - 10.3)	3P (2.2-21.2)	
1989	3Pn,4RS (13.1-29.1)	3Ps (16.2 - 17.3)	3P (février)	
1990	3Pn,4RS (11.1-27.1)	3Ps (28.2 - 27.3)	3P (31.1-20.2)	
1991	3Pn,4RS (12.1-27.1)	3Ps (20.2 - 25.3)	3P (5.2-21.2)	
1992	3Pn,4RSVn(11.1-29.1)	3Ps (17.2 - 10.3)	3P (5.2-25.2)	
1993	3Pn,4RS (8.1-25.1)		3P (5.2-25.2)	
1994	3P,4RSVn (8.1-28.1)			4TVn (14.1-24.1)

Tableau 1 : Récapitulation de l'origine des données disponibles pour chaque année et chaque aire de gestion (divisions et subdivisions OPANO).

(MPO-IML : Ministère de Pêches et des Océans-Région de Québec - Institut Maurice-Lamontagne; IFREMER-SPM : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer des îles de Saint-Pierre et Miquelon; MPO-StJohn's : Ministère de Pêches et des Océans-Région de Terre-Neuve; MPO-Moncton : Ministère de Pêches et des Océans-Région du Golfe).

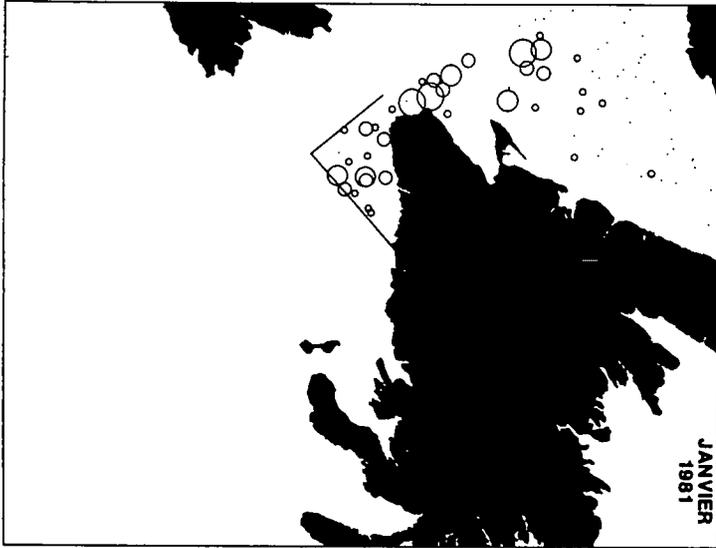


**Figure 1 :** Cartographie des divisions OPANO du golfe du Saint-Laurent. Isobathe des 200m. Comparaison de la proposition de délimitation des aires de pêches, à l'entrée du golfe du Saint-Laurent, faite par le NCAFI en 1931 au niveau du Chenal Hermitage (lignes pointillées) et celles qui ont été établies par l'ICNAF/NAFO (lignes pleines). (tirée de Halliday et Pinhorn 1990).

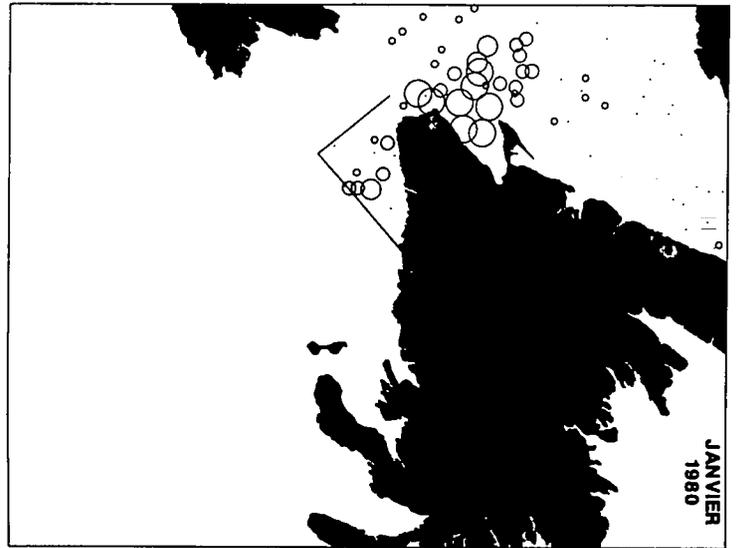


**Figure 2 :** Captures de morue réalisées lors des missions d'évaluation de stocks de chaque institut de recherche canadien et français par année, de 1978 à 1994 (8 pages).  
 Noter : En 1982, il n'y a eu qu'une mission réalisée par IFREMER-SPM.

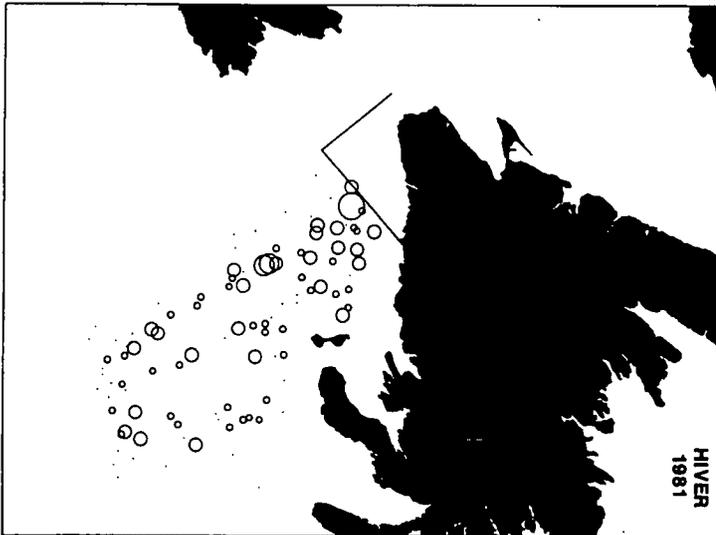
Mission Gadus (MPO)



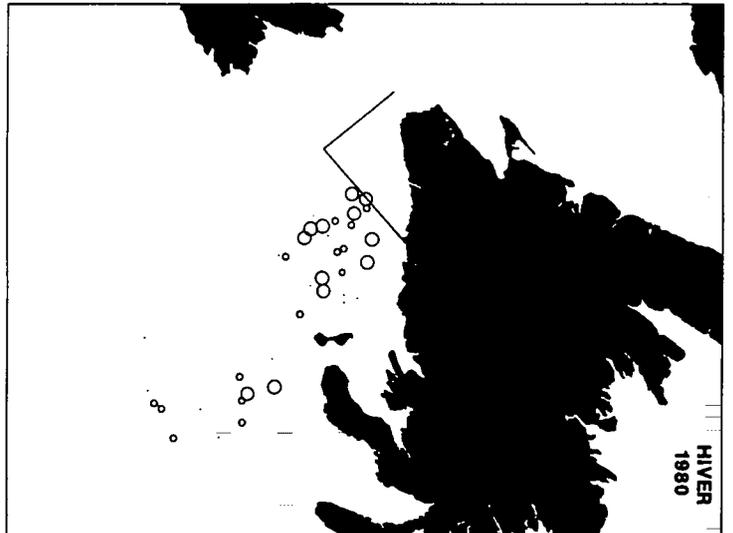
Mission Gadus (MPO)



IFREMER Saint-Pierre et Miquelon



IFREMER Saint-Pierre et Miquelon



IFREMER Saint-Pierre et Miquelon

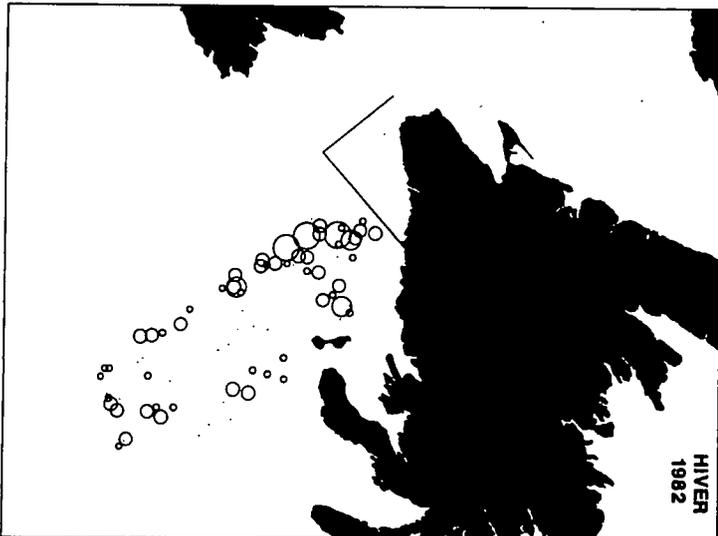
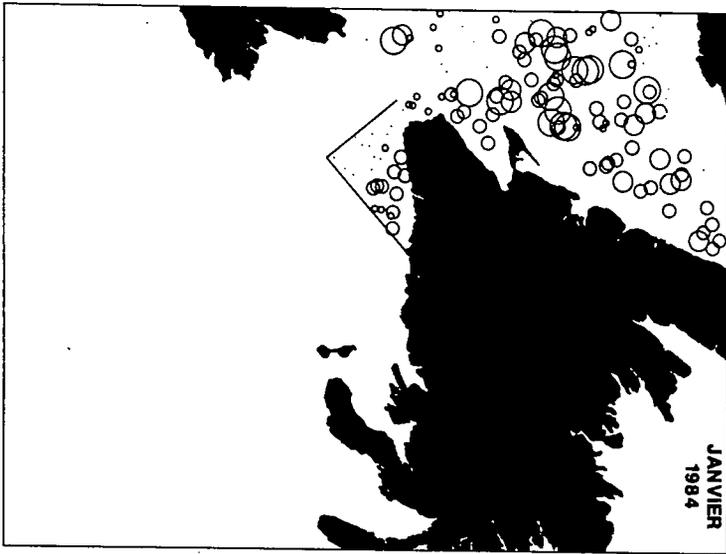
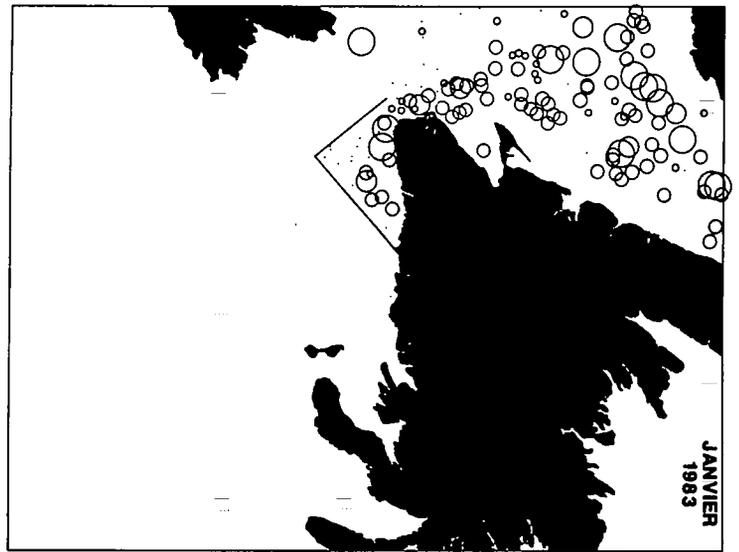


Figure 2 (suite : page 2 de 8)

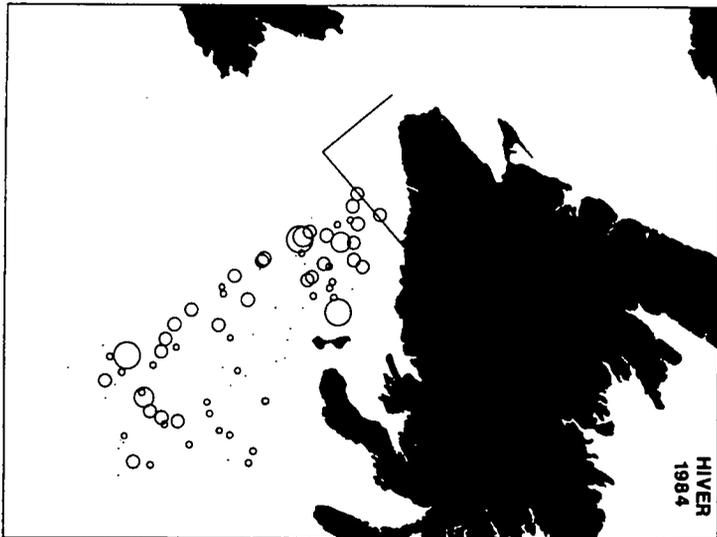
Mission Gadus (MPO)



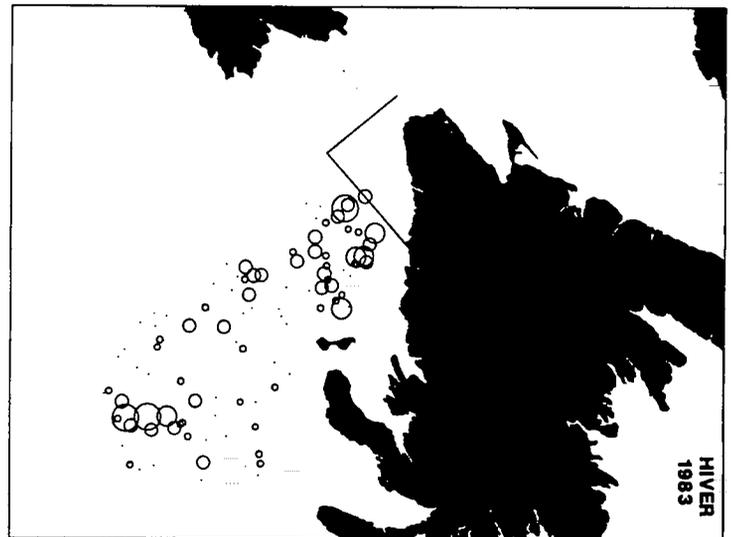
Mission Gadus (MPO)



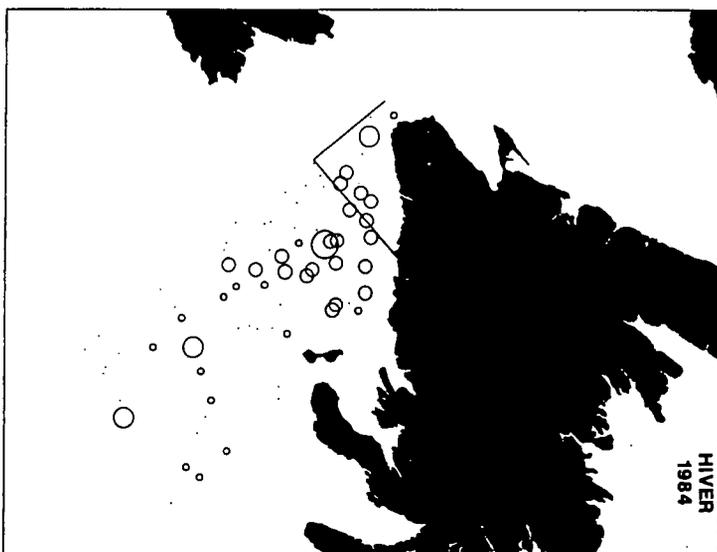
IFREMER Saint-Pierre et Miquelon



IFREMER Saint-Pierre et Miquelon



DFO St-John's



DFO St-John's

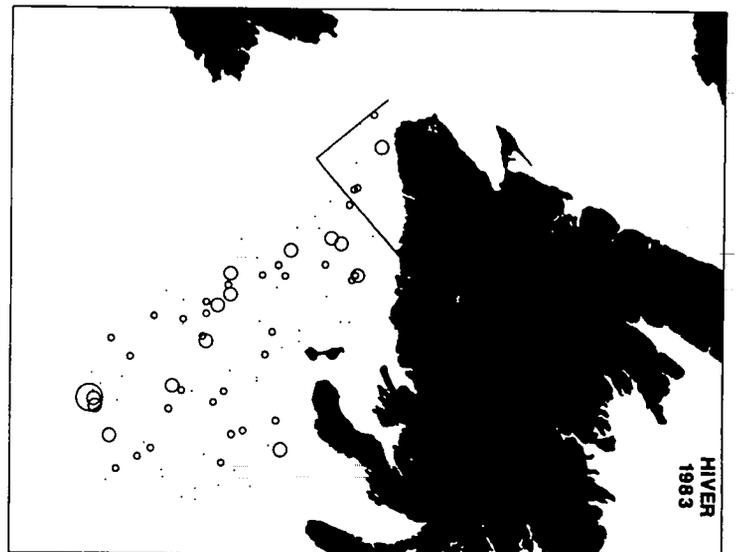
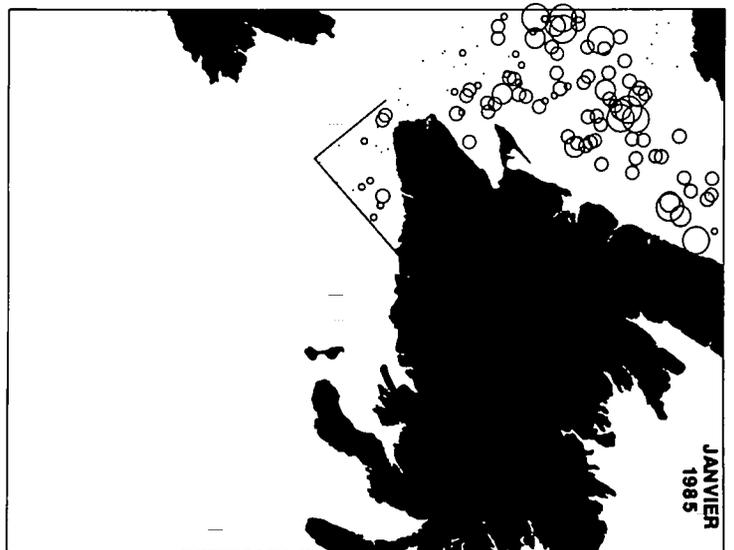
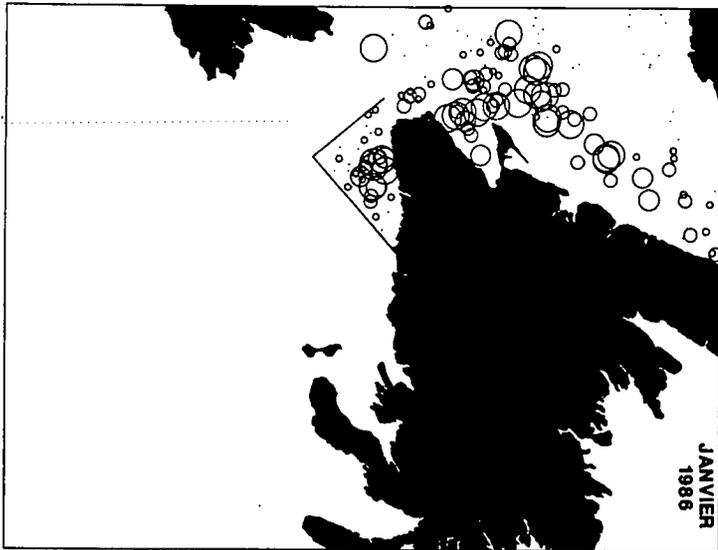


Figure 2 (suite : page 3 de 8)

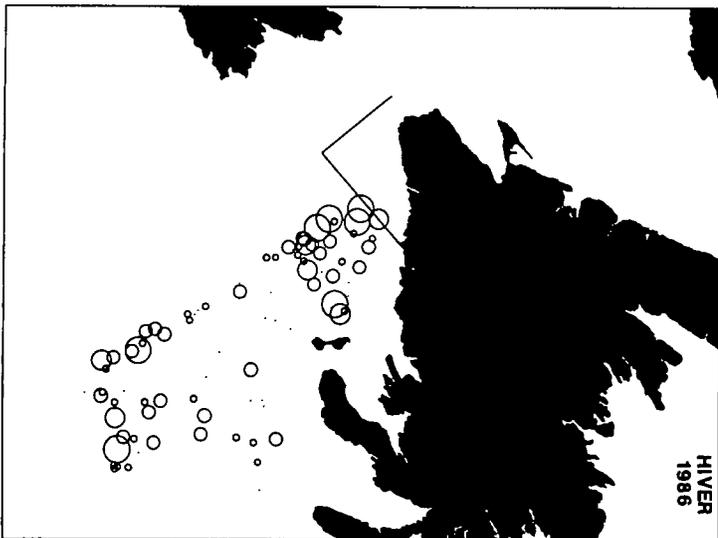
Mission Gadus (MPO)

Mission Gadus (MPO)



IFREMER Saint-Pierre et Miquelon

IFREMER Saint-Pierre et Miquelon



DFO St-John's

DFO St-John's

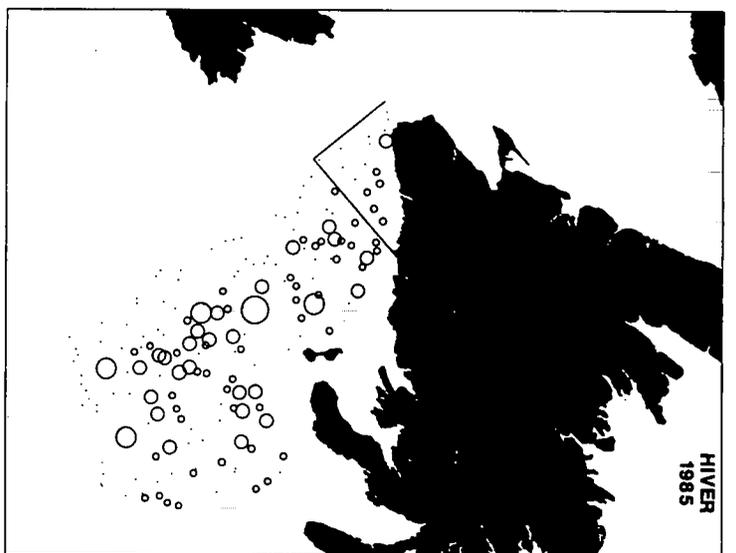
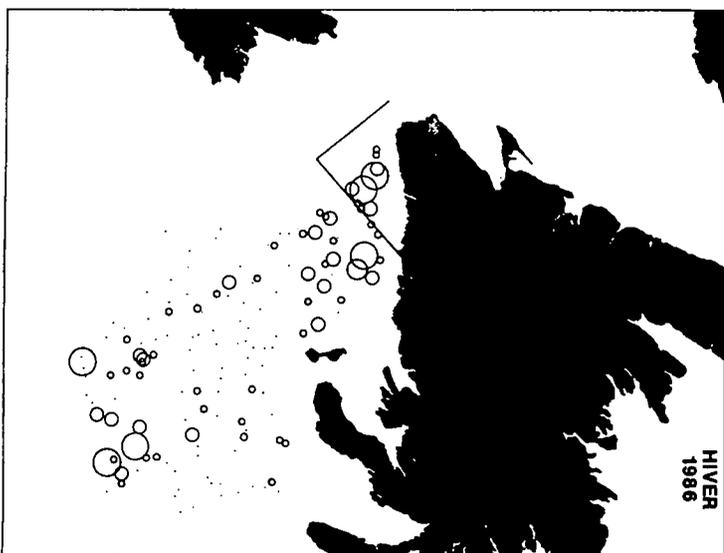
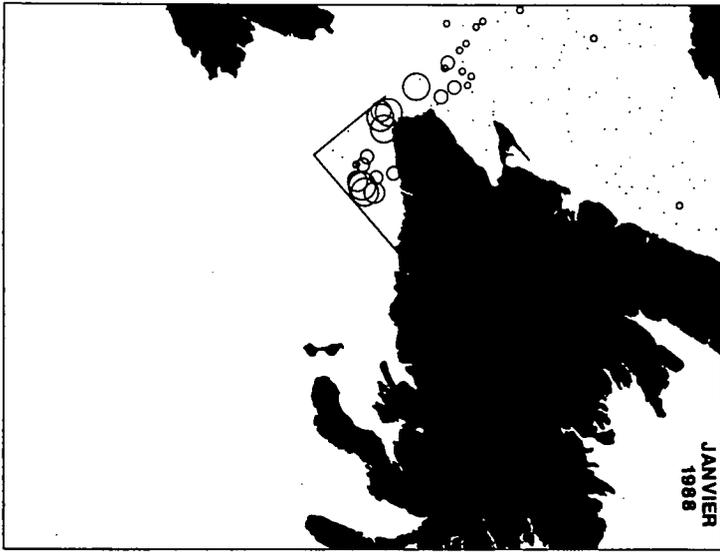


Figure 2 (suite : page 4 de 8)

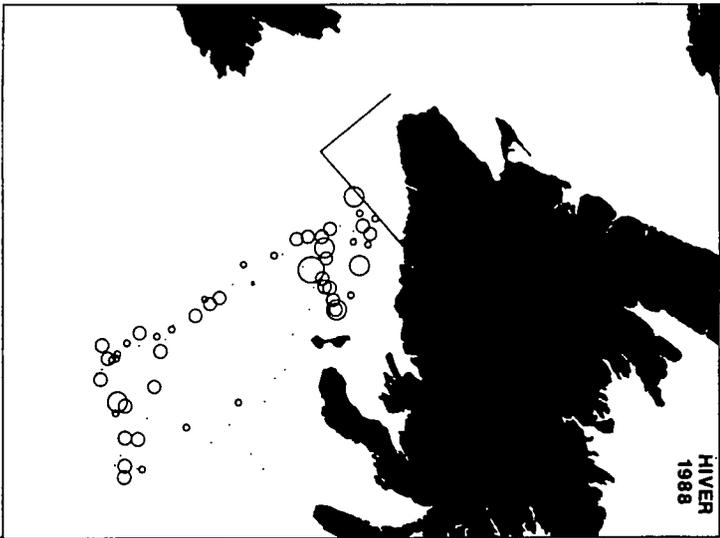
Mission Gadus (MPO)



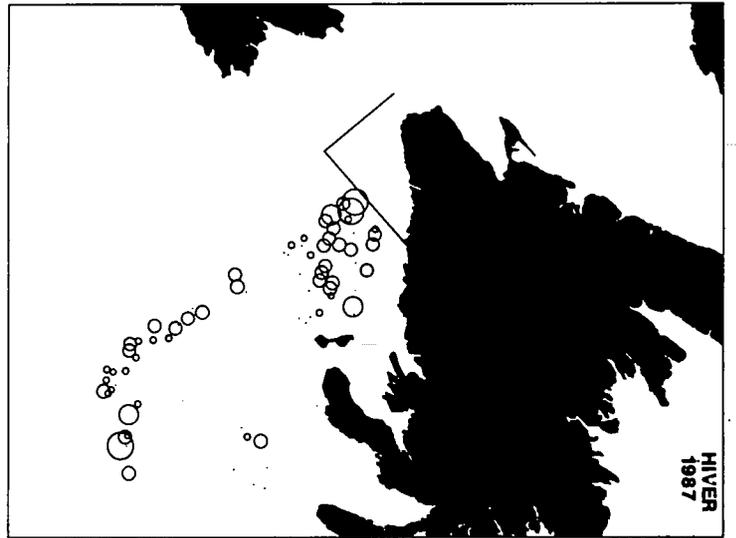
Mission Gadus (MPO)



IFREMER Saint-Pierre et Miquelon



IFREMER Saint-Pierre et Miquelon



DFO St-John's



DFO St-John's

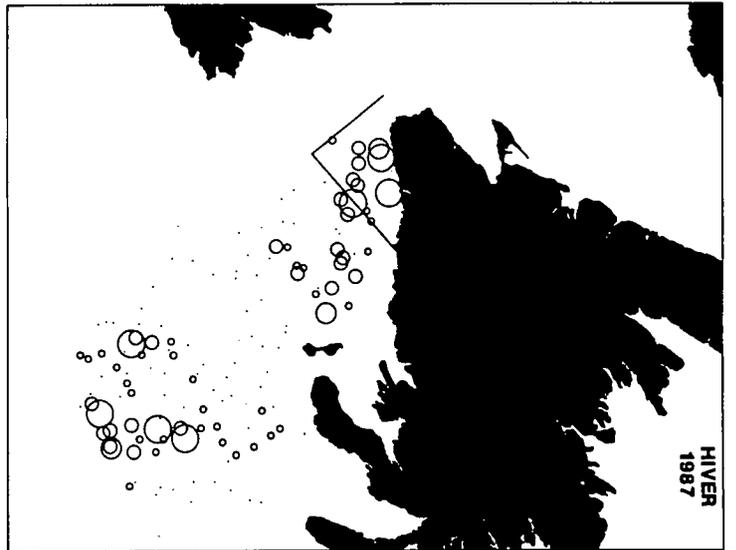
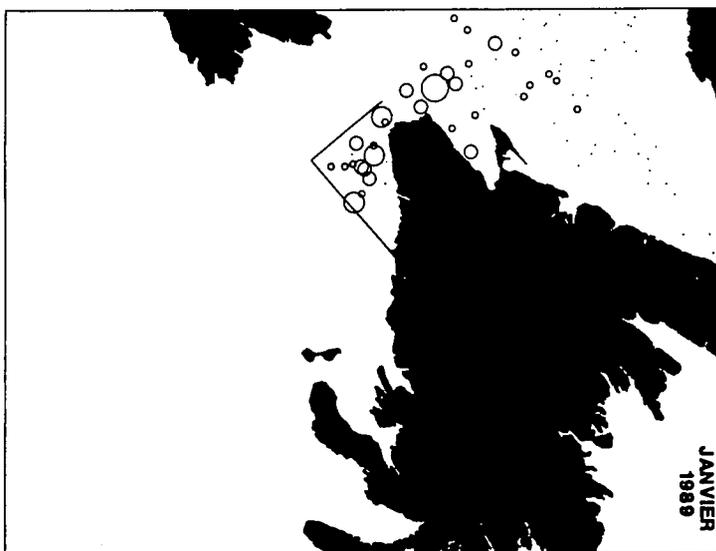


Figure 2 (suite : page 5 de 8)

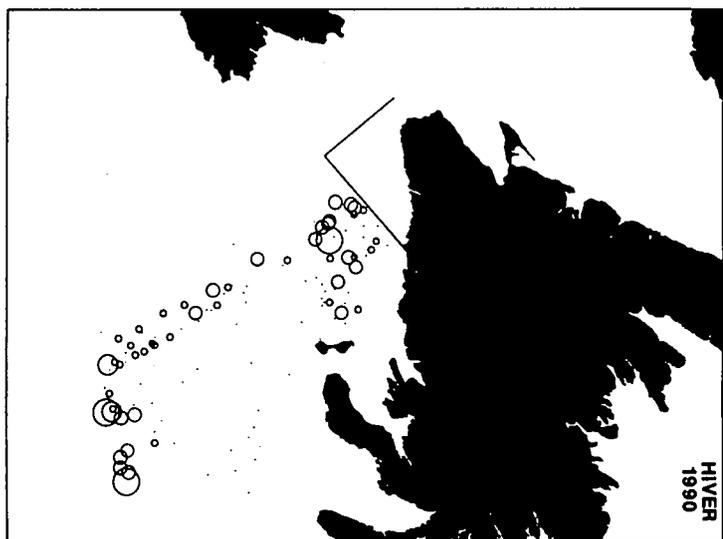
Mission Gadus (MPO)



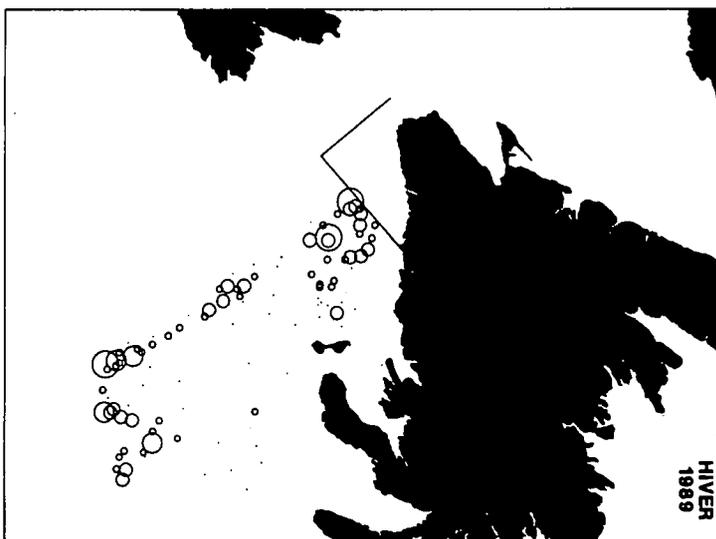
Mission Gadus (MPO)



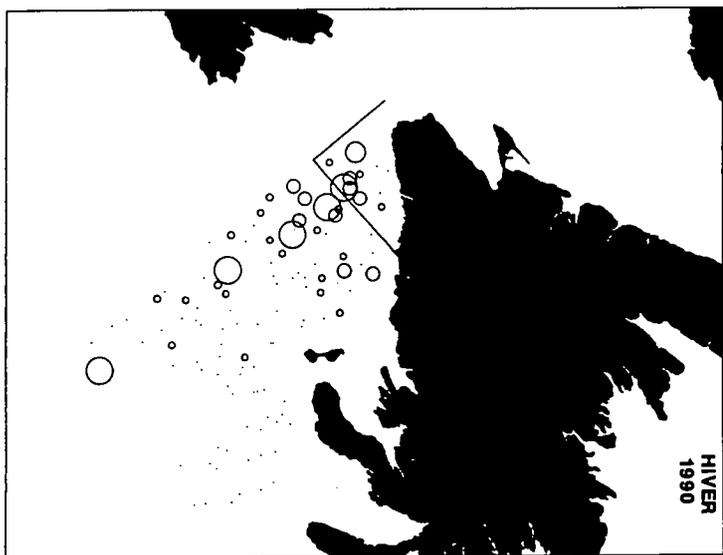
IFREMER Saint-Pierre et Miquelon



IFREMER Saint-Pierre et Miquelon



DFO St-John's



DFO St-John's

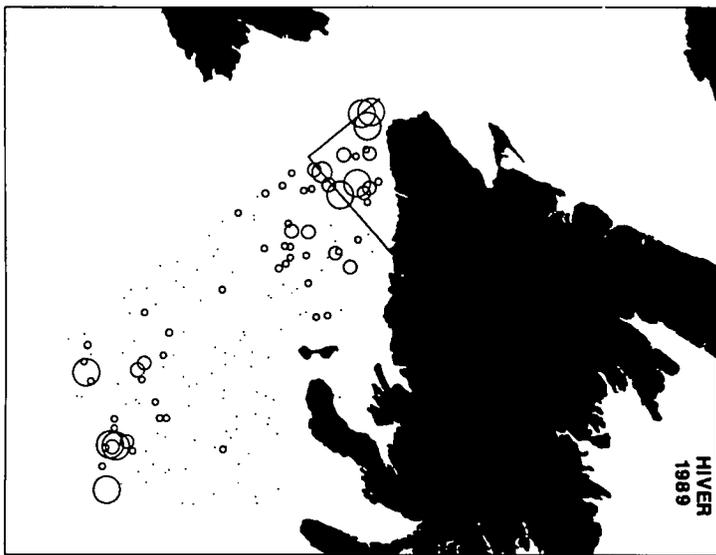
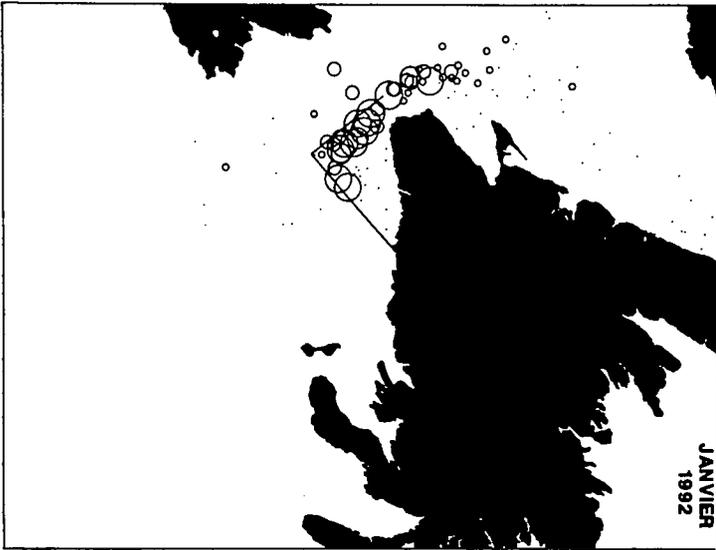


Figure 2 (suite : page 6 de 8)

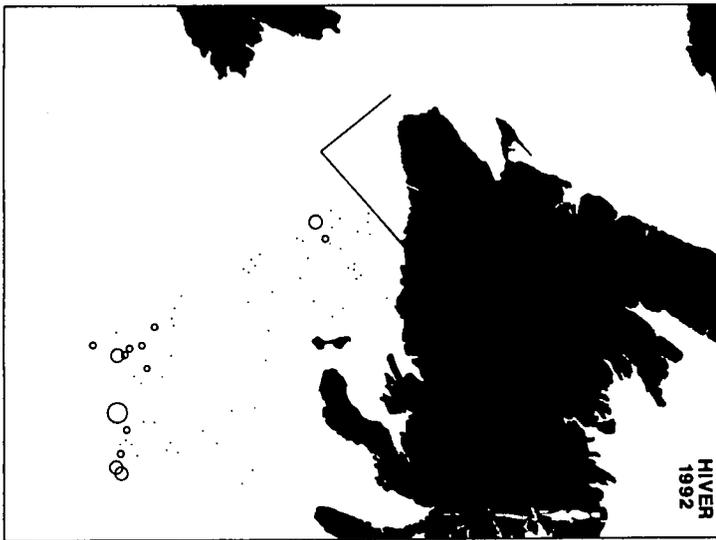
Mission Gadus (MPO)



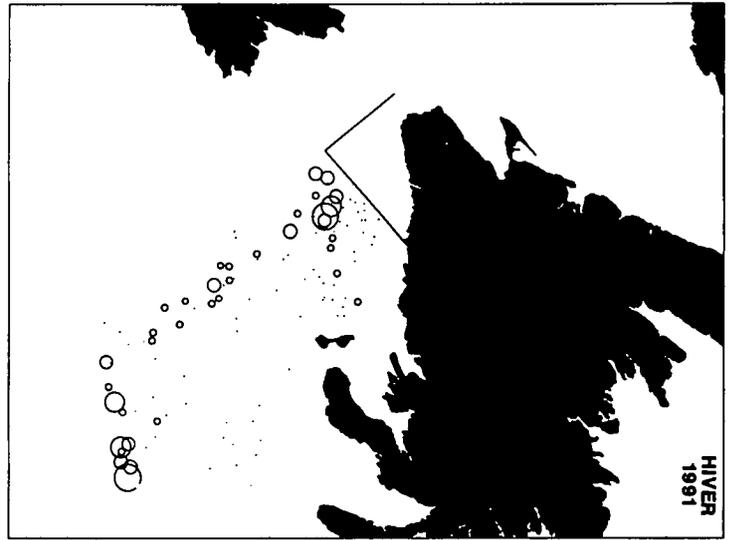
Mission Gadus (MPO)



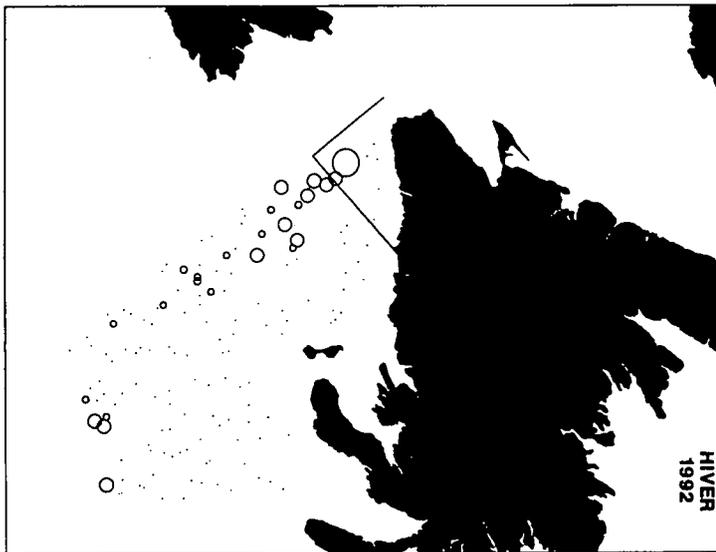
IFREMER Saint-Pierre et Miquelon



IFREMER Saint-Pierre et Miquelon



DFO St-John's



DFO St-John's

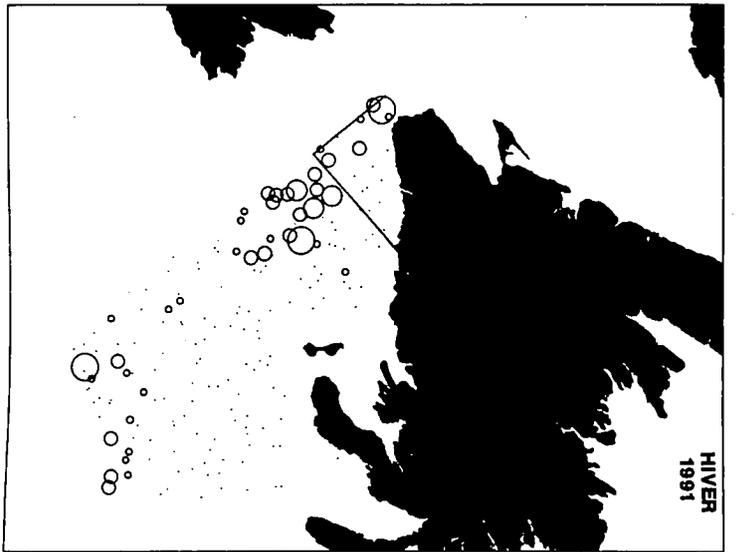
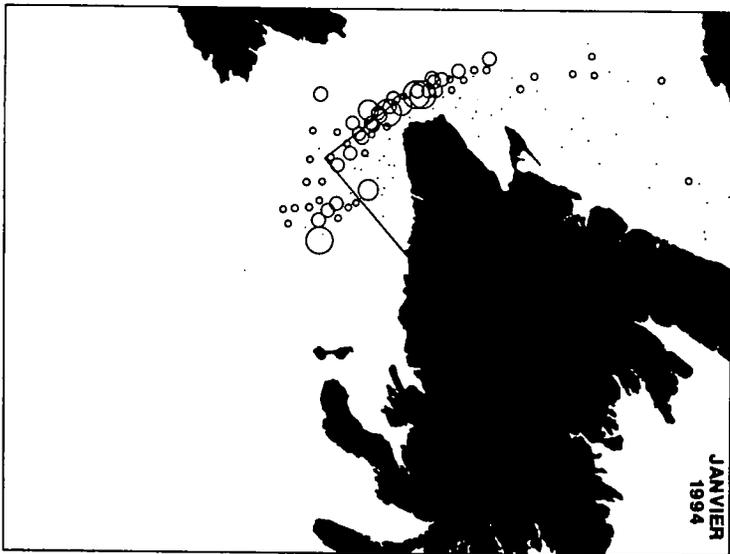


Figure 2 (suite : page 7 de 8)

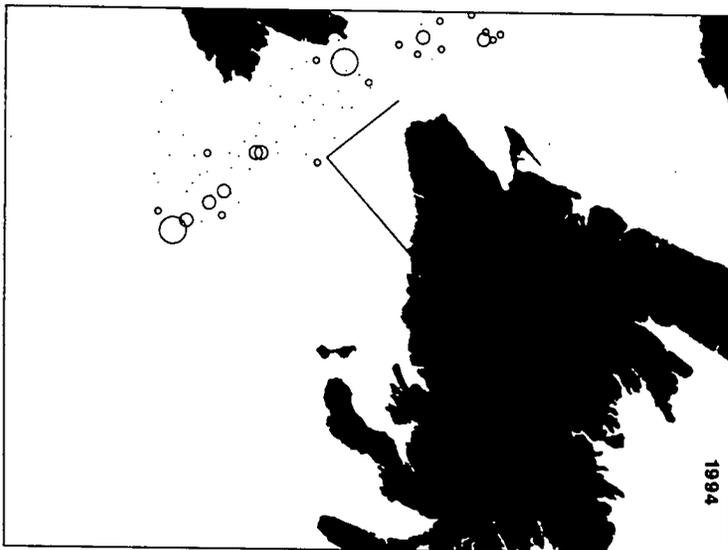
Mission Gadus (MPO)



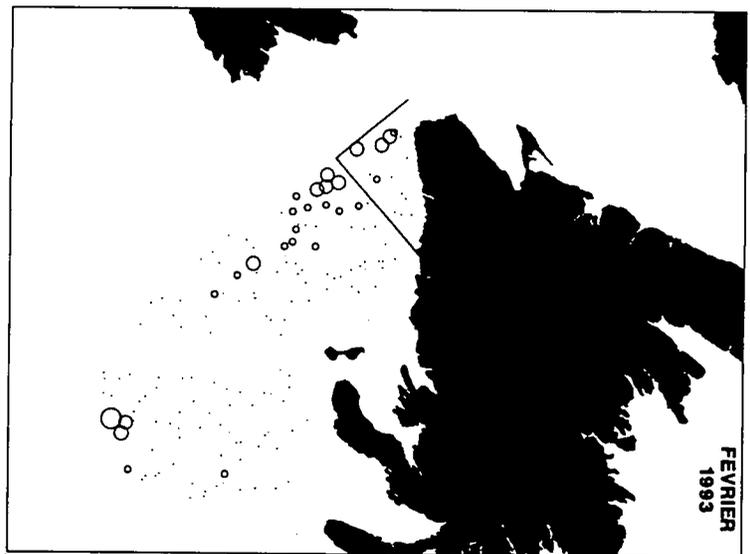
Mission Gadus (MPO)



Mission Neadler (DFO)



DFO St-John's



DFO St-John's

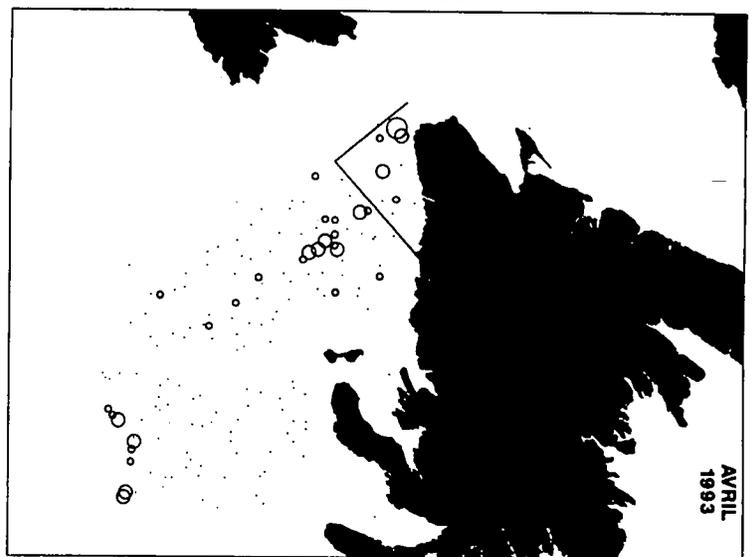
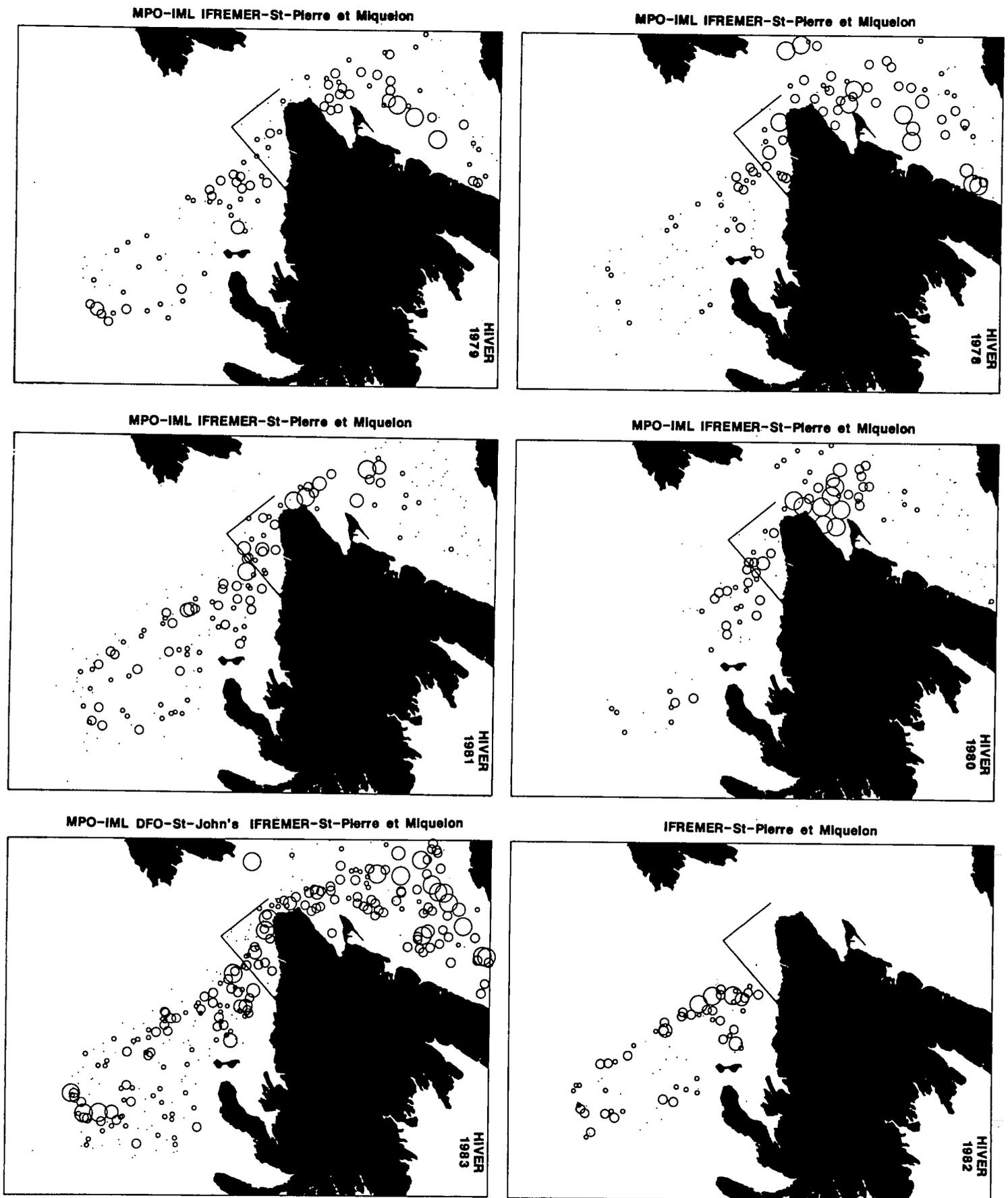
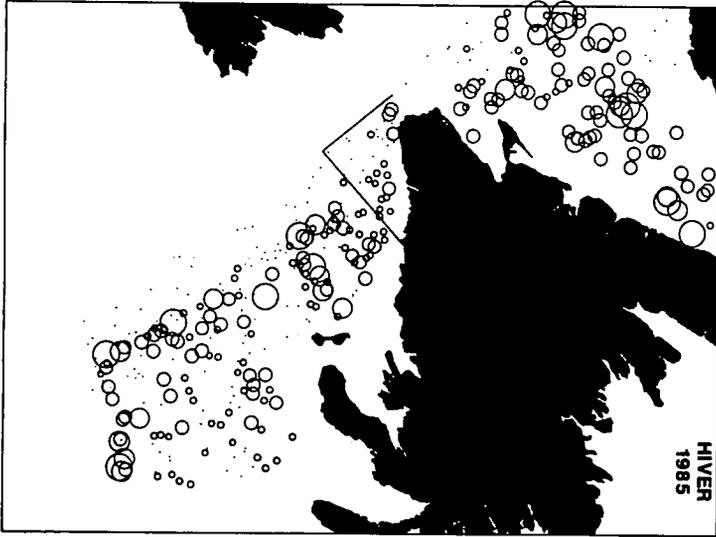


Figure 2 (suite : page 8 de 8)

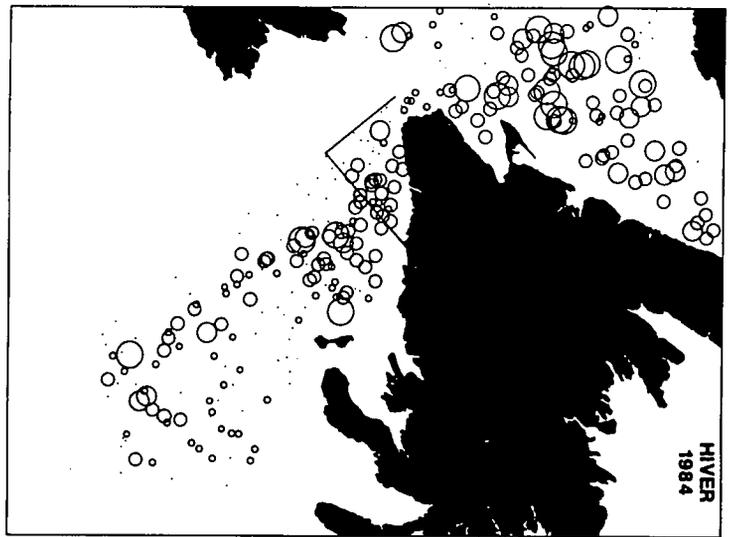


**Figure 3** : Compilation des captures de morue réalisées lors des missions d'évaluation de stocks des instituts de recherche canadien et français par année, de 1978 à 1994 (3 pages).  
 Noter : Pour 1982, mission de l'IFREMER-SPM seulement.

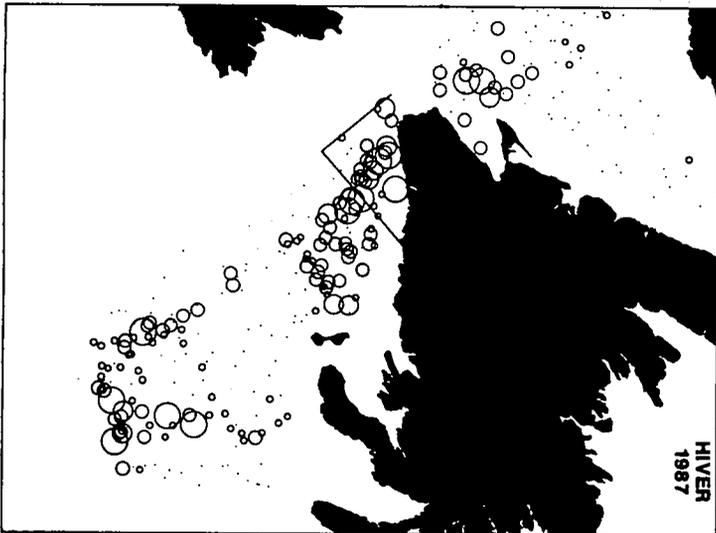
MPO-IML DFO-St-John's IFREMER-St-Pierre et Miquelon



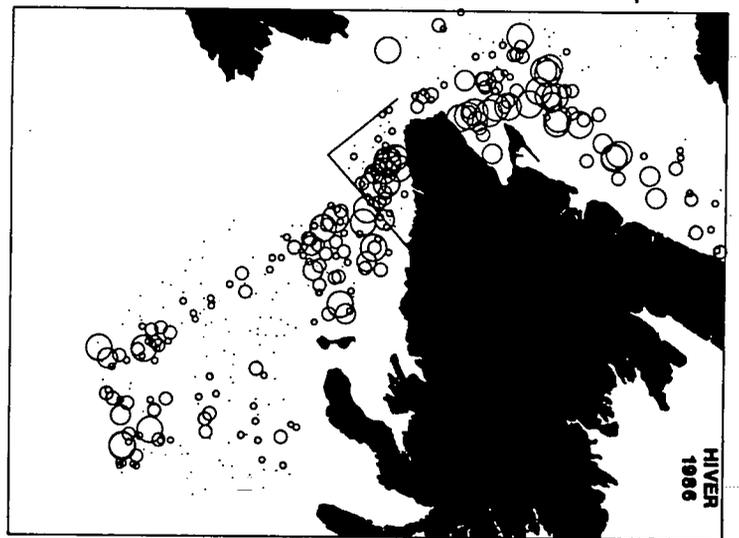
MPO-IML DFO-St-John's IFREMER-St-Pierre et Miquelon



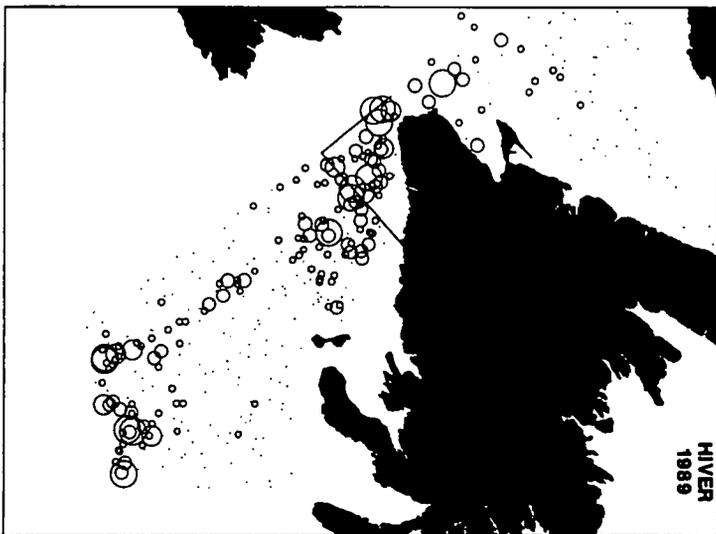
MPO-IML DFO-St-John's IFREMER-St-Pierre et Miquelon



MPO-IML DFO-St-John's IFREMER-St-Pierre et Miquelon



MPO-IML DFO-St-John's IFREMER-St-Pierre et Miquelon



MPO-IML DFO-St-John's IFREMER-St-Pierre et Miquelon

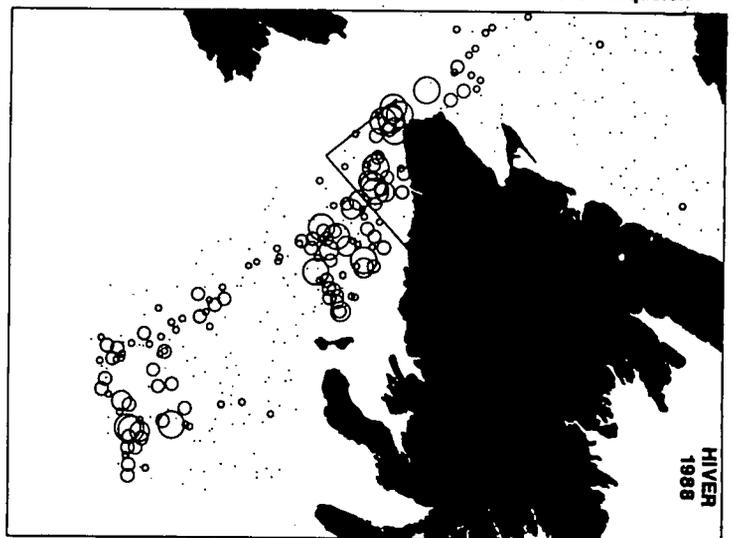
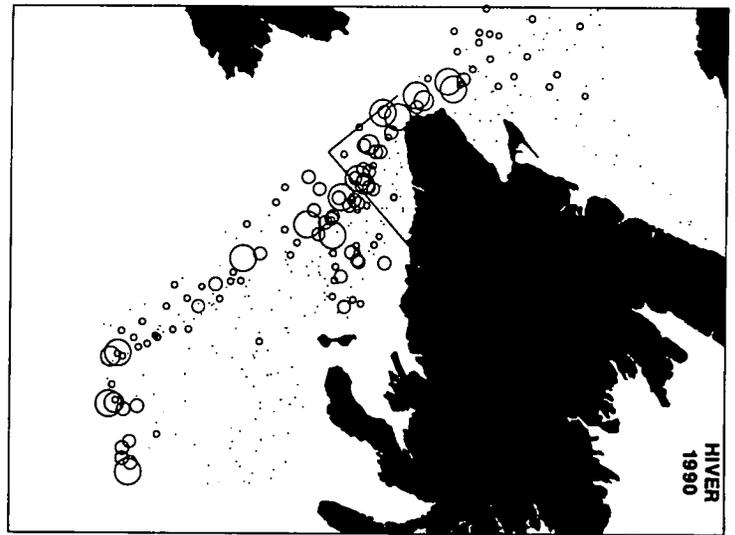
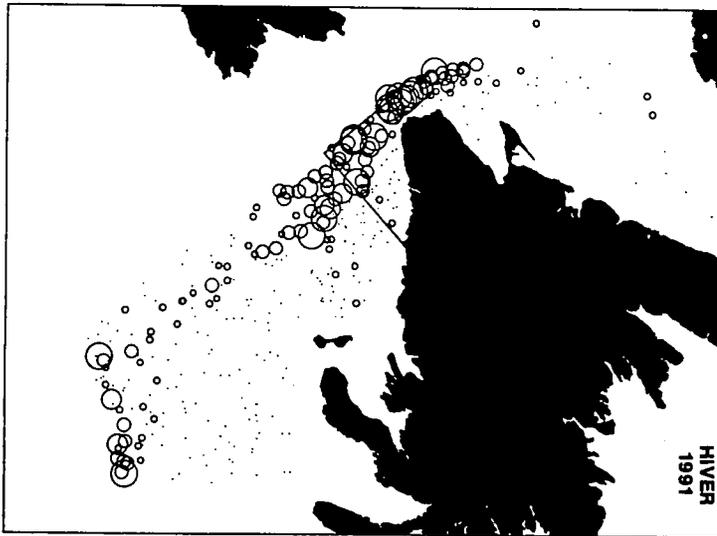


Figure 3 (suite : page 2 de 3)

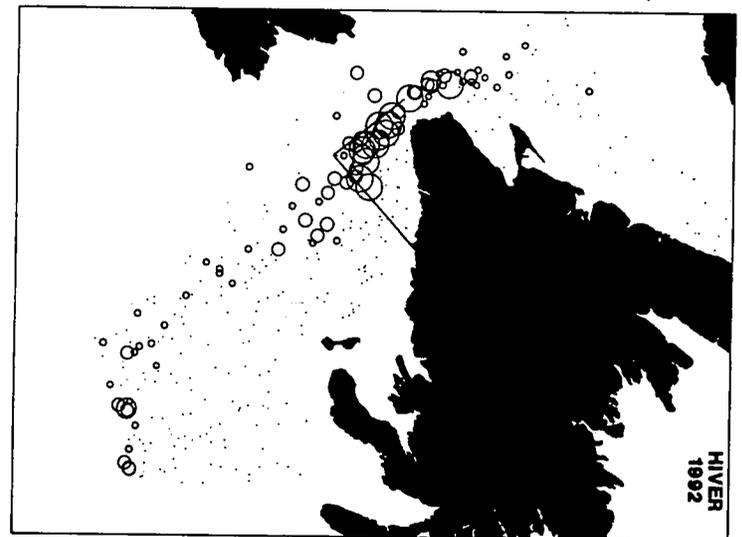
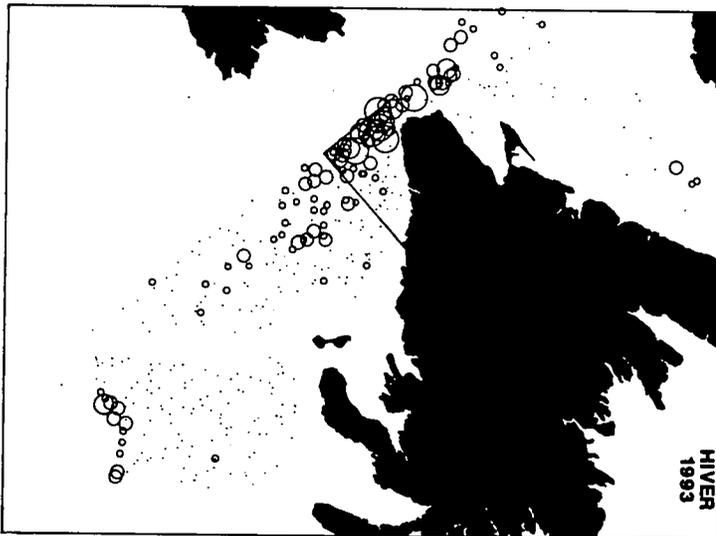
MPO-IML DFO-St-John's IFREMER-St-Pierre et Miquelon

MPO-IML DFO-St-John's IFREMER-St-Pierre et Miquelon



MPO-IML DFO - St.John's

MPO-IML DFO-St-John's IFREMER-St-Pierre et Miquelon



MPO-IML DFO-MONCTON

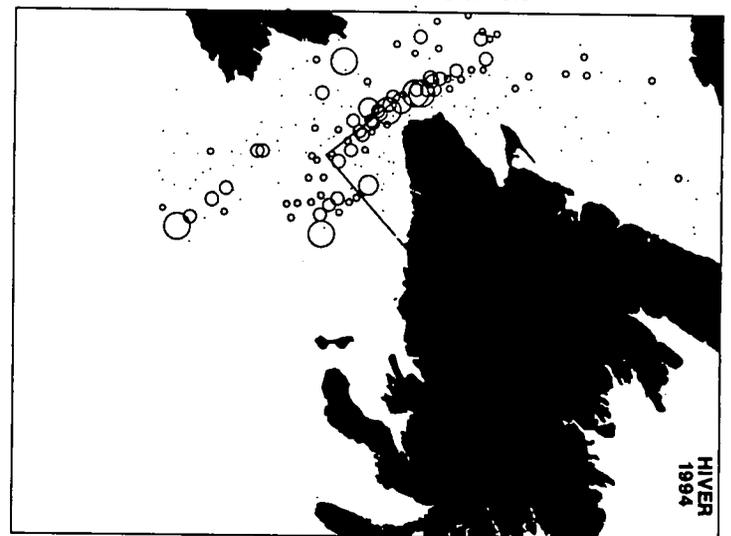


Figure 3 (suite : page 3 de3)

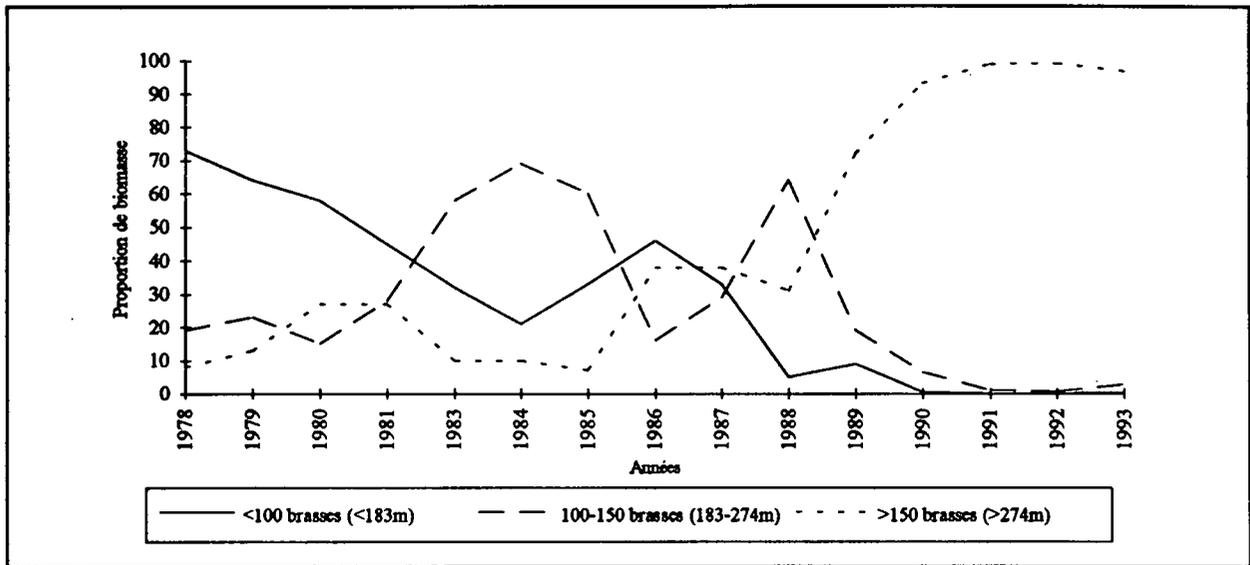


Figure 4 : Morue 3Pn,4RS. Répartition de la biomasse selon la profondeur d'après les relevés d'hiver. (d'après Fréchet et al. 1994)

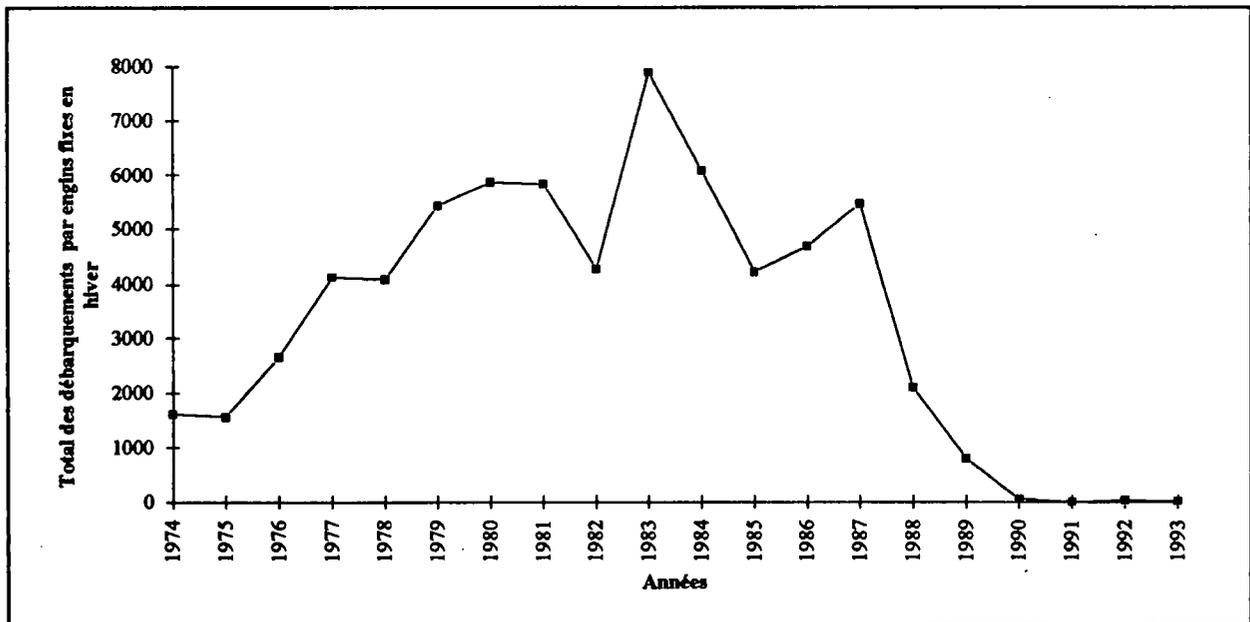
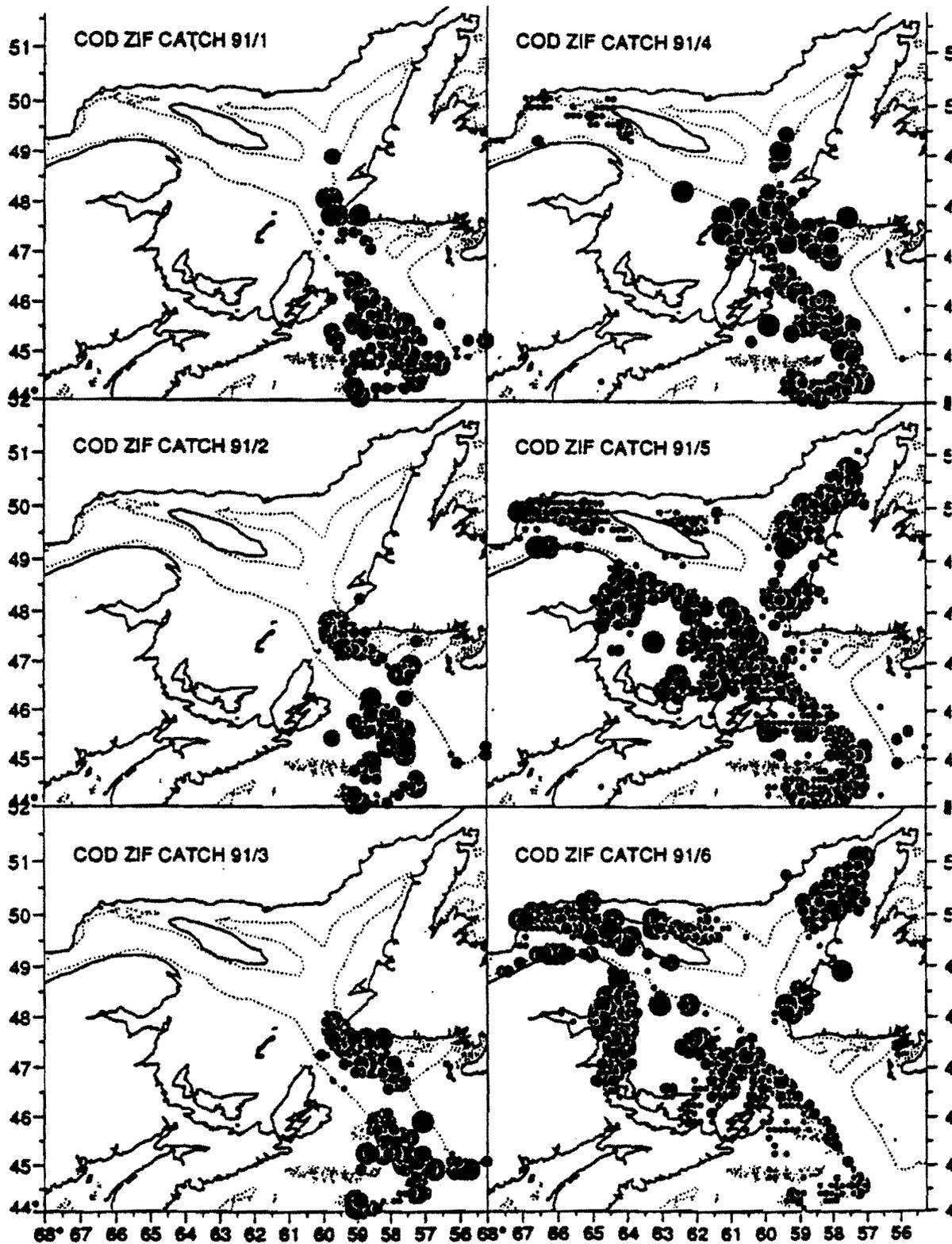
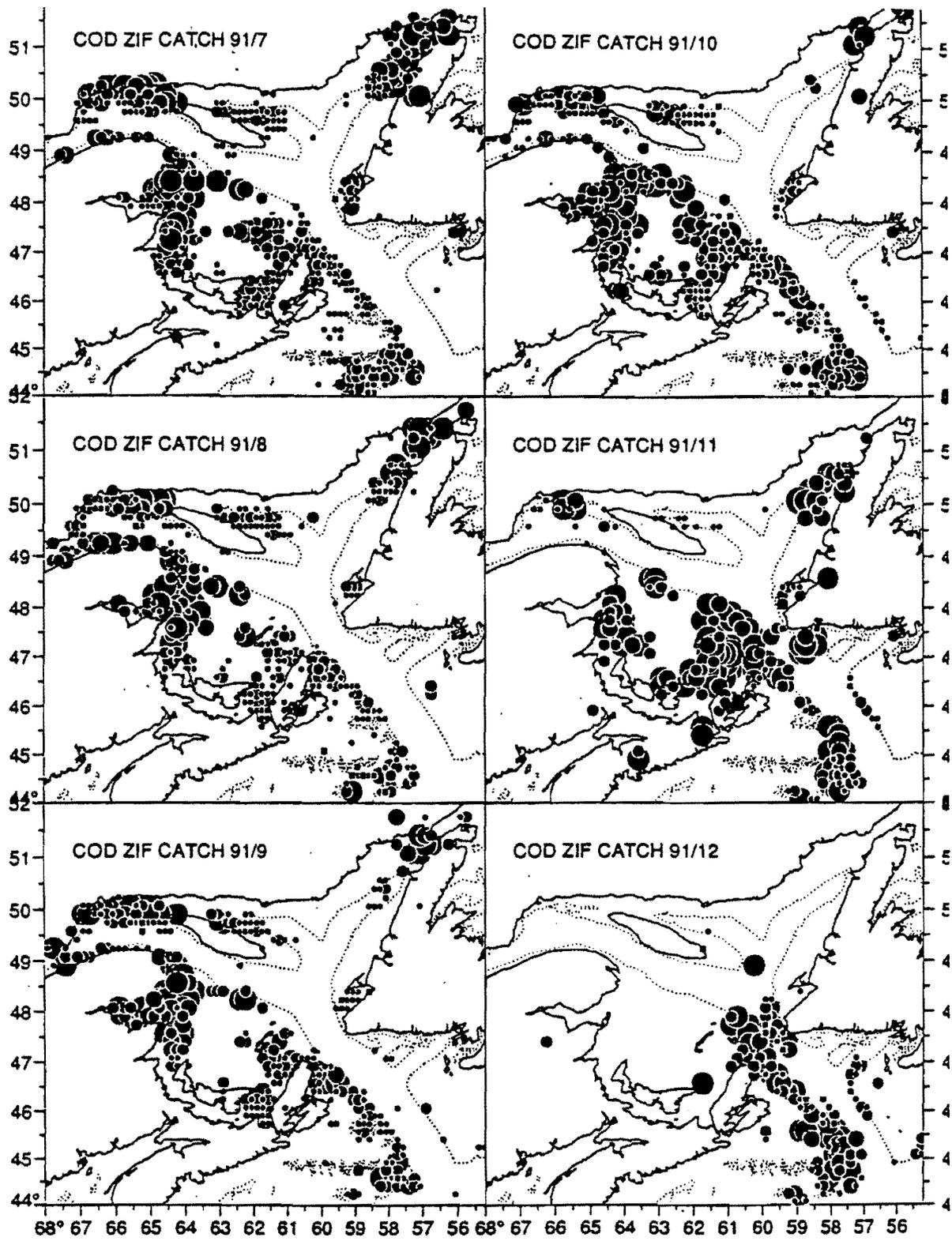


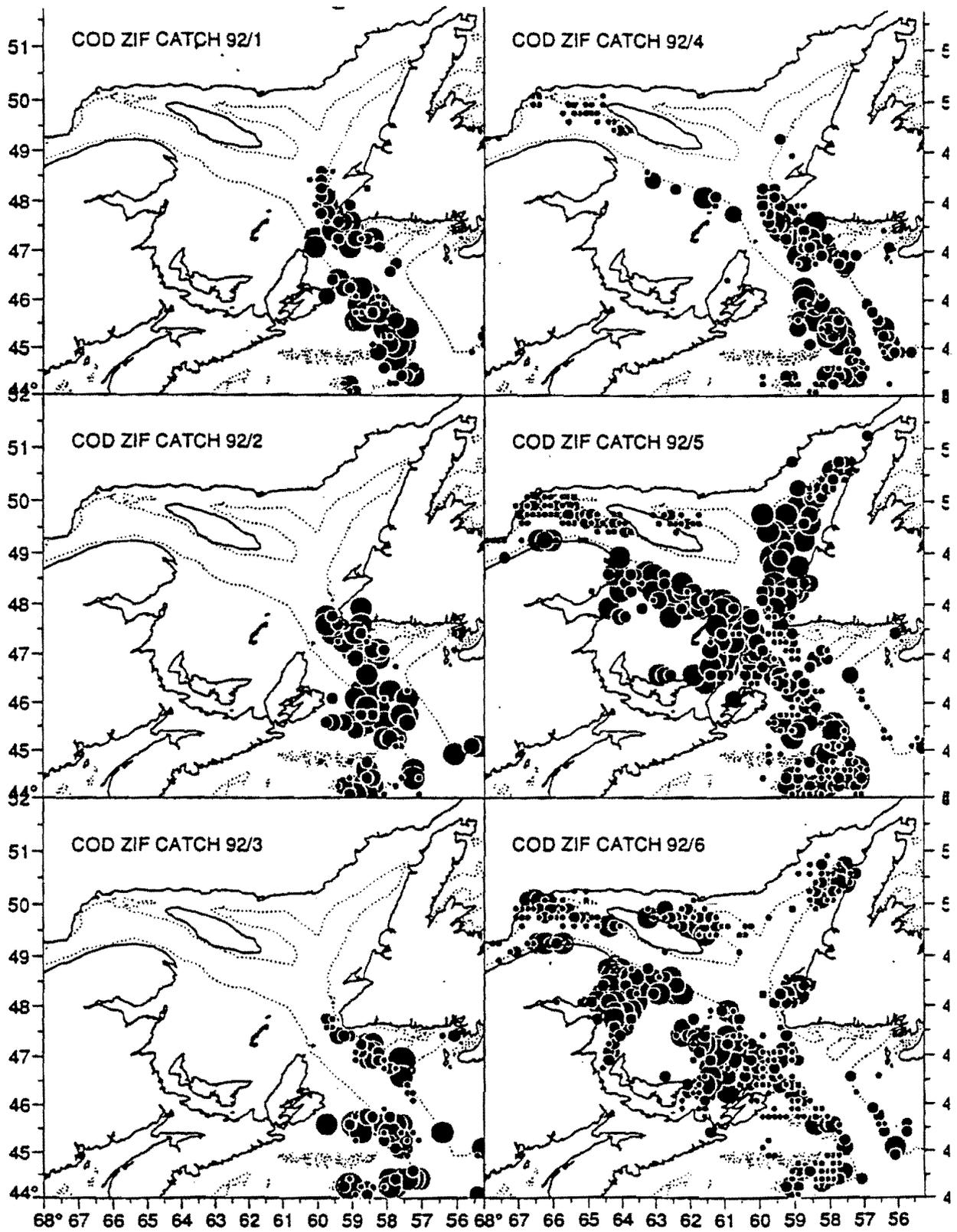
Figure 5 : Débarquements de morues du stock 3Pn,4RS capturées par engins fixes entre janvier et avril de 1974 à 1993.



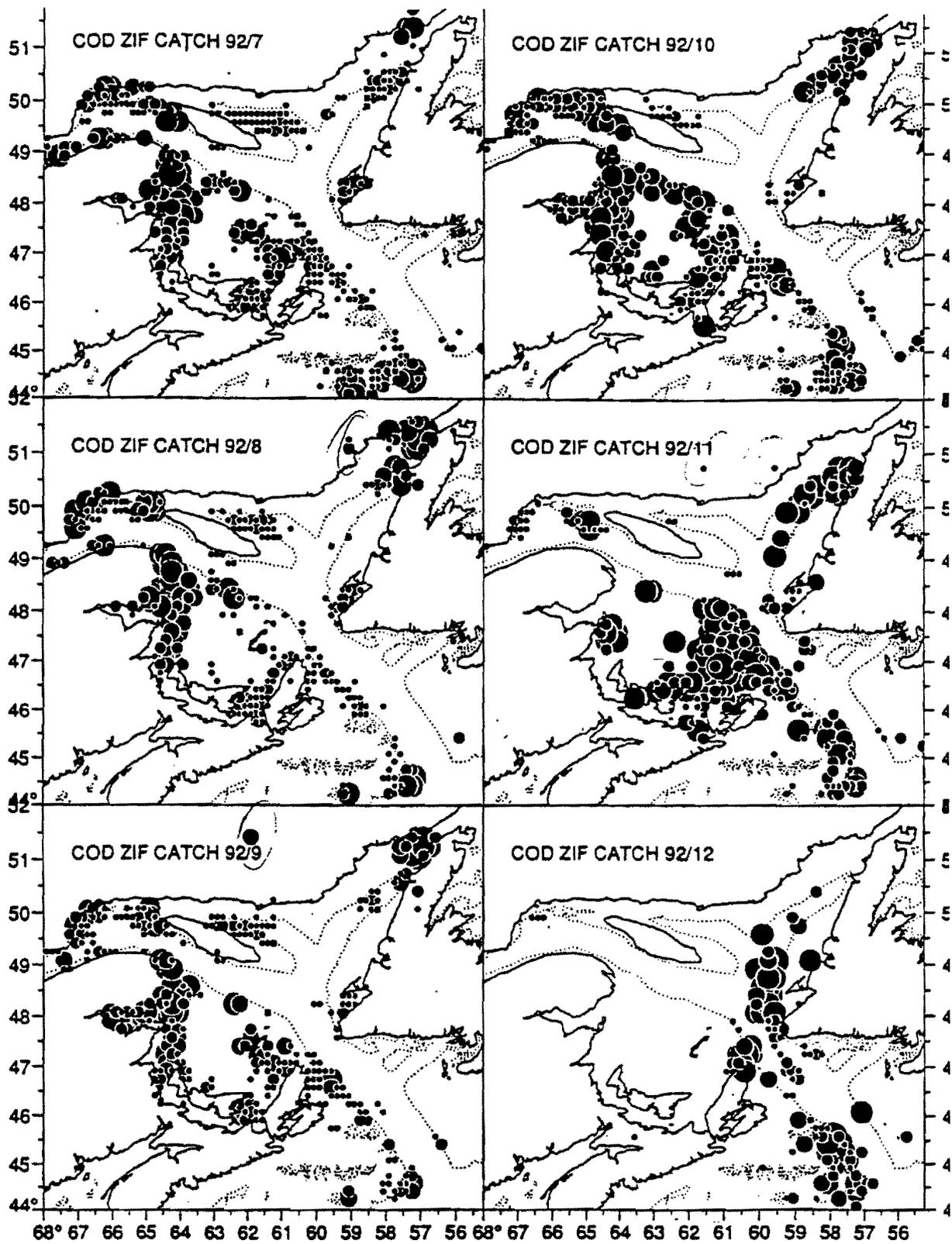
Annexe1 : Distribution des captures de morues dans 3P,4RSTV en 1991 et 1992 (4 pages)  
 (Sinclair, A. MPO-Moncton, communication personnelle)



Annexel (suite : page 2 de 4)



Annexe1 (suite : page 3 de 4)



Annexel (suite : page 4 de 4)