

ÉTUDE DE LA ZOSTÈRE MARINE
LE LONG DE LA CÔTE NORD-EST
DE LA BAIE JAMES (1995)

SOMMAIRE

En 1995, la SEBJ a poursuivi le suivi de la production de zostère marine aux six stations permanentes localisées le long de la côte nord-est de la baie James. Il s'agit de la première année du suivi après la mise en service de la centrale de La Grande 1 et la seconde après celle de la centrale de La Grande 2A. Le protocole d'échantillonnage est identique à celui des suivis antérieurs, alors que le traitement statistique des résultats est le même que celui du suivi de 1994. Ainsi, des régressions linéaires permettent de déceler toute tendance significative à la hausse ou à la baisse dans la biomasse sèche produite depuis le début du suivi en 1985.

À l'été 1995, les conditions de croissance étaient meilleures qu'en 1994 et de façon générale, la production de zostère en 1995 reflète ces meilleures conditions par rapport à 1994. Depuis le début du suivi, à 0,5 m et à 1,0 m, la tendance générale dans la production de biomasse sèche est à la baisse à toutes les stations sauf à celle de Kakassituq. Par contre, en profondeur (1,5 et 2,0 m) les tendances mesurées sont à la hausse à toutes les stations sauf à celle de Baie Tees. Il s'agit des mêmes tendances que celles exprimées en 1994.

En 1994, une hypothèse avait été formulée à l'effet que les variations annuelles dans la production de zostère seraient en grande partie attribuables à l'action conjuguée du climat et des variations du niveau de l'eau au cours de la saison de croissance. Par contre, le relèvement isostatique serait responsable des tendances qui s'expriment à moyen terme. Quant aux pentes de chaque station, elles moduleraient la réponse de la production de zostère à l'effet du relèvement.

Les résultats obtenus en 1995 appuient en partie cette hypothèse. En effet, une régression calculée à partir des données de densité de rameaux et du nombre de degrés-jours de croissance montre que l'augmentation de ce dernier se traduit par une hausse de la biomasse sèche. Les profils de pente mesurés aux six stations montrent que ce sont celles qui affichent les pentes les plus faibles qui sont les plus vulnérables aux effets du relèvement isostatique. Enfin, un niveau d'eau moyen plus élevé en 1995 qu'en 1994, au cours de la saison de croissance, exercerait également une action prépondérante sur la production annuelle de zostère. Les données de la station marégraphique de Churchill pourraient être utilisées pour vérifier l'influence réelle des niveaux d'eau.

SUMMARY

In 1995, the James Bay Energy Corporation (SEBJ) maintained its monitoring program of eelgrass production at the six permanent sampling stations located along the northeast coast of James Bay. This was the first year of sampling following the start-up of the La Grande 1 power plant, and the second year following the start-up of the La Grande 2A power station. Sampling followed the design used during earlier surveys. Statistical analyses were conducted according to the 1994 design. Linear regressions were calculated for each sampling depth at each station in order to detect positive or negative trends in the production of dry biomes since the beginning of the monitoring program in 1985.

During the summer of 1995, growth conditions were better than in 1994; in general, the 1995 eelgrass production reflects these better conditions, compared with 1994. Since the implementation of the monitoring program, a global decreasing trend in dry biomass production has been observed in shallow water (0.5 and 1.0 m) at all stations, except at Kakassituq. However, increasing trends have been recorded at all deeper stations (1.5 and 2.0 m), except in Tees Bay. Similar trends were reported in 1994.

In 1994, it was hypothesized that the annual variations in eelgrass production may be attributed mostly to a combination of climate and water level variations during the growth season. However, mid-term trends are probably induced by the isostatic uplift. The slope at each station would modulate the effect of isostatic rise on eelgrass production.

The 1995 results support this assumption. A regression calculated for shoot density and the number of degree-days of growth indicates that an increase of the latter will result in an increase in shoot density. Slope profile measurements show that stations with more gentle slopes are more vulnerable to isostatic land rise. Also, a higher mean water level during the growth season in 1995 could have had an important impact on the annual production of eelgrass. Data from the tide measurement station at Churchill could eventually be used to ascertain the actual influence of varying water levels.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Service écologie (SEBJ)

Responsables de l'étude : Jean-Jacques Fournier
Michel Julien

Groupe Environnement Shooner inc.

Chargé de projet : Richard Lalumière

Collaborateur : Claude Lemieux

Travaux de terrain : Sylvie Asselin
Jean Boudreault
Pierre-Michel Fontaine
Richard Lalumière
Claude Lemieux
Michelle Plante
Claude Shoiry

Cartographes : Francis Rondeau

Traitement de textes : Michelle Métivier

Guides autochtones de Chisasibi : Clarence Lameboy
Charles Lameboy
John Sam

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1. INTRODUCTION	1
2. MÉTHODOLOGIE	2
2.1 Échantillonnage.....	2
2.2 Traitement des données.....	4
2.3 Profils de pente	4
2.4 Données climatiques et marégraphiques	5
3. RÉSULTATS.....	6
3.1 Attikuan I.....	6
3.2 Attikuan II.....	8
3.3 Kakassituq	12
3.4 Baie Of Many Islands (2A).....	12
3.5 Baie Tees	16
3.6 Dead Duck II.....	20
3.7 Résumé	20
3.8 Rapport biomasse-densité des herbiers	23
3.9 Profils de pente et d'implantation.....	23
3.10 Climat.....	27
3.11 Niveau de la mer.....	29
4. DISCUSSION.....	32
5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	35
6. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	36

LISTE DES TABLEAUX

Page

TABLEAU 1.	Tendances mesurées dans la production de biomasse sèche des feuilles de zostère aux six stations permanentes de 1986 à 1995.	20
TABLEAU 2.	Variations annuelles de la biomasse sèche moyenne par tige (g/tige) aux six stations permanentes.	24
TABLEAU 3.	Quelques données climatiques enregistrées au km 2,9 de La Grande Rivière et de la station de La Grande 1 de 1993 à 1995 (1 ^{er} juin au 5 août).....	28
TABLEAU 4.	Quelques données climatiques enregistrées à l'aéroport de La Grande de 1985 à 1995 (1 ^{er} juin au 5 août).....	28

LISTE DES FIGURES

	<i>Page</i>
FIGURE 1. Localisation des six stations permanentes d'étude de la zostère marine échantillonnées à l'été 1995 sur la côte nord-est de la baie James.....	3
FIGURE 2. Variations annuelles de la biomasse sèche moyenne (g/m ²) des feuilles et du nombre moyen de rameaux/m ² de zostère marine à quatre profondeurs différentes à la station Attikuan I.....	7
FIGURE 3. Évolution de la biomasse sèche moyenne des feuilles à la station Attikuan I de 1986 à 1995.....	9
FIGURE 4. Variations annuelles de la biomasse sèche moyenne (g/m ²) des feuilles et du nombre moyen de rameaux/m ² de zostère marine à trois profondeurs différentes à la station Attikuan II.....	10
FIGURE 5. Évolution de la biomasse sèche moyenne des feuilles à la station Attikuan II de 1989 à 1995.	11
FIGURE 6. Variations annuelles de la biomasse sèche moyenne (g/m ²) des feuilles et du nombre moyen de rameaux/m ² de zostère marine à trois profondeurs différentes à la station Kakassituq.....	13
FIGURE 7. Évolution de la biomasse sèche moyenne des feuilles à la station Kakassituq de 1985 à 1995.....	14
FIGURE 8. Variations annuelles de la biomasse sèche moyenne (g/m ²) des feuilles et du nombre moyen de rameaux/m ² de zostère marine à trois profondeurs différentes à la station Baie Of Many Islands (2A).	15
FIGURE 9. Évolution de la biomasse sèche moyenne des feuilles à la station Baie Of Many Islands de 1989 à 1995.....	17
FIGURE 10. Variations annuelles de la biomasse sèche moyenne (g/m ²) des feuilles et du nombre moyen de rameaux/m ² de zostère marine à trois profondeurs différentes à la station Baie Tees.....	18
FIGURE 11. Évolution de la biomasse sèche moyenne des feuilles à la station Baie Tees de 1986 à 1995.	19
FIGURE 12. Variations annuelles de la biomasse sèche moyenne (g/m ²) des feuilles et du nombre moyen de rameaux/m ² de zostère marine à trois profondeurs différentes à la station Dead Duck II.	21
FIGURE 13. Évolution de la biomasse sèche moyenne des feuilles à la station Dead Duck II de 1989 à 1995.	22
FIGURE 14. Profils de pente des six stations permanentes et localisation des profondeurs d'échantillonnage de la zostère.....	25

LISTE DES FIGURES (suite)

	<i>Page</i>
FIGURE 15. Évolution du niveau moyen de l'eau au cours de la saison de croissance (juin-juillet-août) à la station marégraphique de Churchill, Manitoba, pour toute la période du suivi (1985-1995).....	30
FIGURE 16. Variation horaire du niveau d'eau à la station marégraphique de Churchill (baie d'Hudson) et dans la baie Of Many Islands (baie James) du 10 juillet au 14 août 1995.....	31

LISTE DES ANNEXES

- ANNEXE 1. Données brutes de production de zostère marine en 1995 aux six stations permanentes.
- ANNEXE 2. Variations annuelles moyennes des données de production de zostère marine aux six stations permanentes.
- ANNEXE 3. Photographies des stations permanentes (août 1995).

1. INTRODUCTION

Depuis 1982, la Société d'énergie de la Baie James (SEBJ) étudie les herbiers de zostère marine le long de la côte est de la baie James. Le suivi des stations permanentes a alors été mis sur pied afin de caractériser le milieu de référence en prévision des aménagements des centrales de La Grande 2A et de La Grande 1.

Depuis la mise en service de la centrale de La Grande 2A en 1992, le premier suivi complet des stations permanentes a été réalisé en 1994 (Lemieux et Lalumière, 1994). À l'hiver 1993-1994, les débits turbinés dans la rivière ont été caractéristiques de la nouvelle centrale, alors qu'à l'hiver 1992-1993, ils étaient inférieurs et, par conséquent, les activités du suivi de 1993 avaient été réduites (Lemieux et Lalumière, 1993).

En 1994, les résultats du suivi ont mis davantage en évidence que les variations annuelles dans la production de zostère seraient attribuables à l'action conjuguée du climat et des variations du niveau de l'eau. À plus long terme, l'effet du relèvement isostatique modulé par ces facteurs et les caractéristiques physiques du milieu, exercent une influence déterminante sur la production de zostère à chacune des stations permanentes (Lemieux et Lalumière, 1994).

En 1995, la SEBJ a entrepris, la première année du suivi des stations permanentes de zostère marine après la mise en service de la centrale de La Grande 1, ce qui correspond également à la seconde année de leur suivi après celle de la centrale de La Grande 2A.

Ce document rappelle tout d'abord la méthode d'échantillonnage et présente les résultats de la production de zostère aux six stations permanentes. S'ajoutent quelques données utiles à l'interprétation des résultats comme les profils de pente des stations, les conditions climatiques et les niveaux d'eau. La discussion porte sur l'évolution spatio-temporelle de la production de zostère en mettant l'emphasis sur les facteurs qui l'influencent.

Un document complémentaire à celui-ci, sous couvert séparé, regroupe de façon synthétique toutes les informations d'ordre méthodologique reliées au suivi de la zostère depuis 1982 (techniques d'échantillonnage, données brutes, coordonnées des stations, photographies, etc.).

2. MÉTHODOLOGIE

2.1 Échantillonnage

Le suivi de la production de la zostère marine aux six stations permanentes a été effectué du 4 au 14 août 1995. L'échantillonnage réalisé le long de la côte nord-est de la baie James (Figure 1) regroupait, du nord au sud, les six stations suivantes :

- Attikuan I;
- Attikuan II;
- Kakassituq;
- Baie of Many Islands (2A);
- Baie Tees;
- Dead Duck II.

Le protocole d'échantillonnage, le même que celui utilisé au cours des suivis antérieurs se résume comme suit :

- le repérage des places-échantillons au moyen d'instruments d'arpentage précis, à l'aide des bornes fixes localisées en rive;
- le prélèvement, en plongée, de deux échantillons de zostère à des profondeurs distinctes le long de cinq transects perpendiculaires à la rive et correspondant à :

Attikuan I : 0,5, 1,0, 1,5 et 2,0 m de profondeur, soit deux prélèvements x 5 transects x 4 profondeurs = 40 échantillons;

Attikuan II, Kakassituq, Baie of Many Islands, Baie Tees et Dead Duck II :

0,5 1,0 et 1,5 m de profondeur, soit deux prélèvements x 5 transects x 3 profondeurs = 30 échantillons par station;

- la récolte des rameaux de zostère à l'aide d'un quadrat rigide de 0,15 m² déposé sur le fond. Toutes les tiges comprises à l'intérieur sont sectionnées à la base;

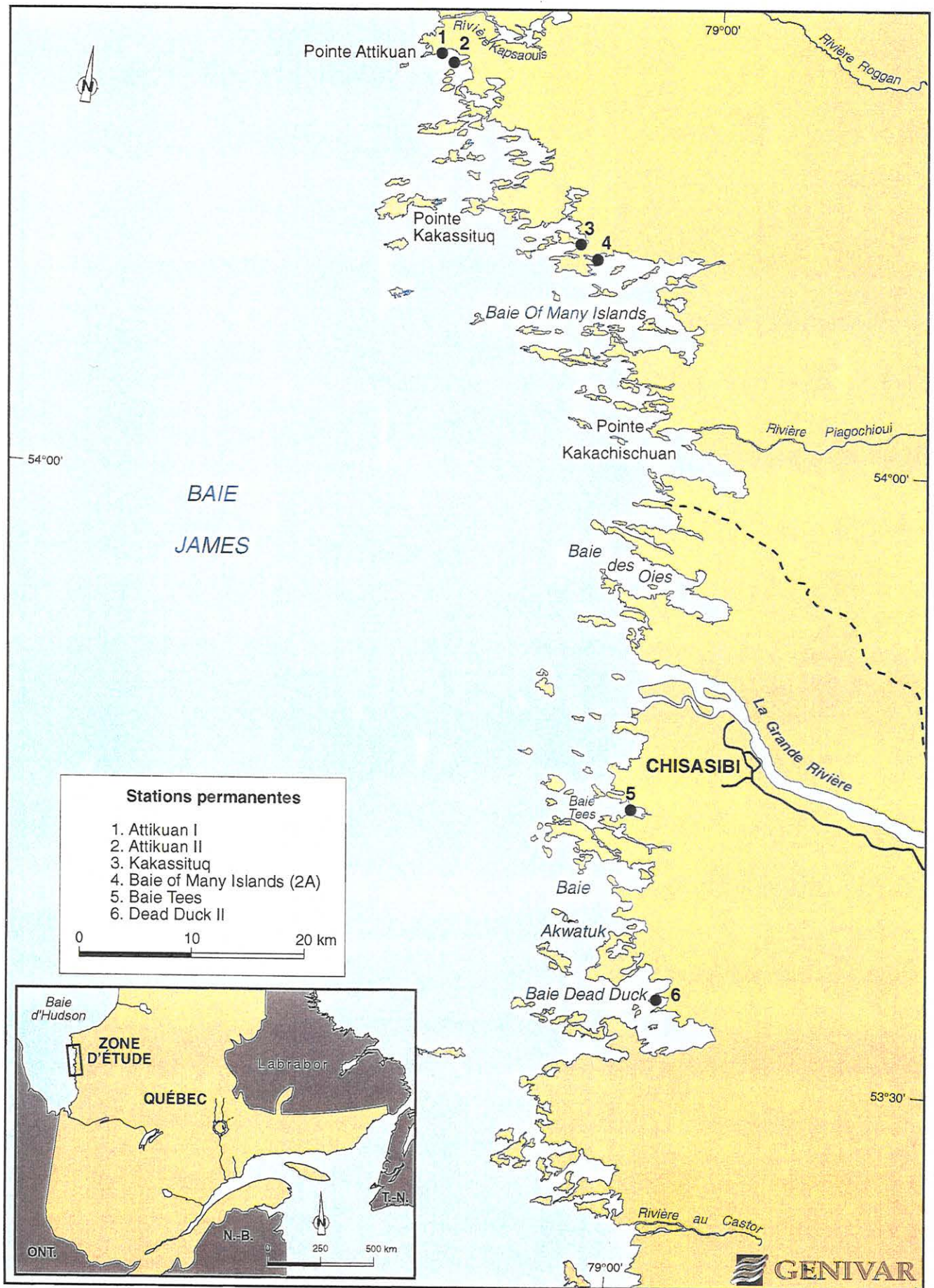


FIGURE 1. Localisation des six stations permanentes d'étude de la zostère marine échantillonnées à l'été 1995 sur la côte nord-est de la baie James.

- le nettoyage des feuilles en laboratoire pour éliminer les épiphytes;
- le décompte pour chaque échantillon, du nombre de rameaux végétatifs et reproducteurs puis leur conservation à 4°C;
- et la détermination de la biomasse sèche par séchage des échantillons à 70°C pendant 72 heures. La précision obtenue est de l'ordre du dixième de gramme. Comme par les années passées, le séchage a été effectué par le Laboratoire de Génie sanitaire du Québec.

Précisons qu'il était prévu d'ajouter une quatrième profondeur d'échantillonnage à toutes les stations, mais il s'est avéré impossible de le faire.

2.2 Traitement des données

La compilation des données a permis de calculer pour chaque station et pour chacune des profondeurs :

- le nombre de rameaux végétatifs et reproducteurs par mètre carré (N/m^2);
- et la biomasse sèche des rameaux par mètre carré (g/m^2).

L'existence de différences significatives entre les moyennes annuelles, pour une même station et une même profondeur, a été vérifiée à l'aide d'une analyse de variance (ANOVA), suivie d'un test de rangs multiples (Newman-Keuls) (Steel et Torrie, 1980; Zar, 1984). Les intervalles de confiance de la moyenne ont été calculées à l'aide d'une distribution t de Student.

Enfin, une régression linéaire (biomasse sèche vs année d'échantillonnage) a été calculée pour chaque profondeur d'échantillonnage de chaque station afin de mettre en évidence toute tendance significative à la hausse ou à la baisse dans la biomasse sèche produite.

2.3 Profils de pente

Dans un récent rapport traitant du relèvement isostatique sur la côte nord-est de la baie James, les profils de pente des six stations permanentes ont été établis à l'aide

d'instruments d'arpentage (Lalumière et Lemieux, 1995). Les principaux résultats sont présentés pour fins de discussion.

2.4 Données climatiques et marégraphiques

Les résultats de production de zostère sont analysés en fonction :

- des données climatiques provenant de la station météorologique de la SEBJ située au site de La Grande 1 et du km 2,9 de La Grande Rivière pour les années 1993, 1994 et 1995* ;
- des données climatiques d'Environnement Canada provenant de la station située à l'aéroport de La Grande pour les années 1985 à 1995.

Enfin, les variations moyennes du niveau de la mer pour les mois de juin à août 1995 ont été ajoutées à celles enregistrées depuis 1985 (Lemieux et Lalumière, 1994). Elles proviennent de la station marégraphique du Service hydrographique du Canada (Pêches et Océans Canada) située à l'embouchure de la rivière Churchill (baie d'Hudson).

De plus en 1995, un marégraphe a été installé dans la baie Of Many Islands du 9 juillet au 15 août par les consultants CSSA inc., pour le compte de la SEBJ. En comparant ces données avec celles enregistrées à la station marégraphique de Churchill pour la même période, il est possible de vérifier si la fréquence et l'amplitude des variations du niveau d'eau suivent un patron similaire d'une région à l'autre.

* En 1995, à la suite d'une recalibration des instruments de mesure, des modifications ont été apportées aux données climatiques de 1993 et de 1994. Ainsi, les valeurs des tableaux 3 et 4 (chapitre 3) peuvent différer de celles présentées dans les rapport antérieurs.

3. RÉSULTATS

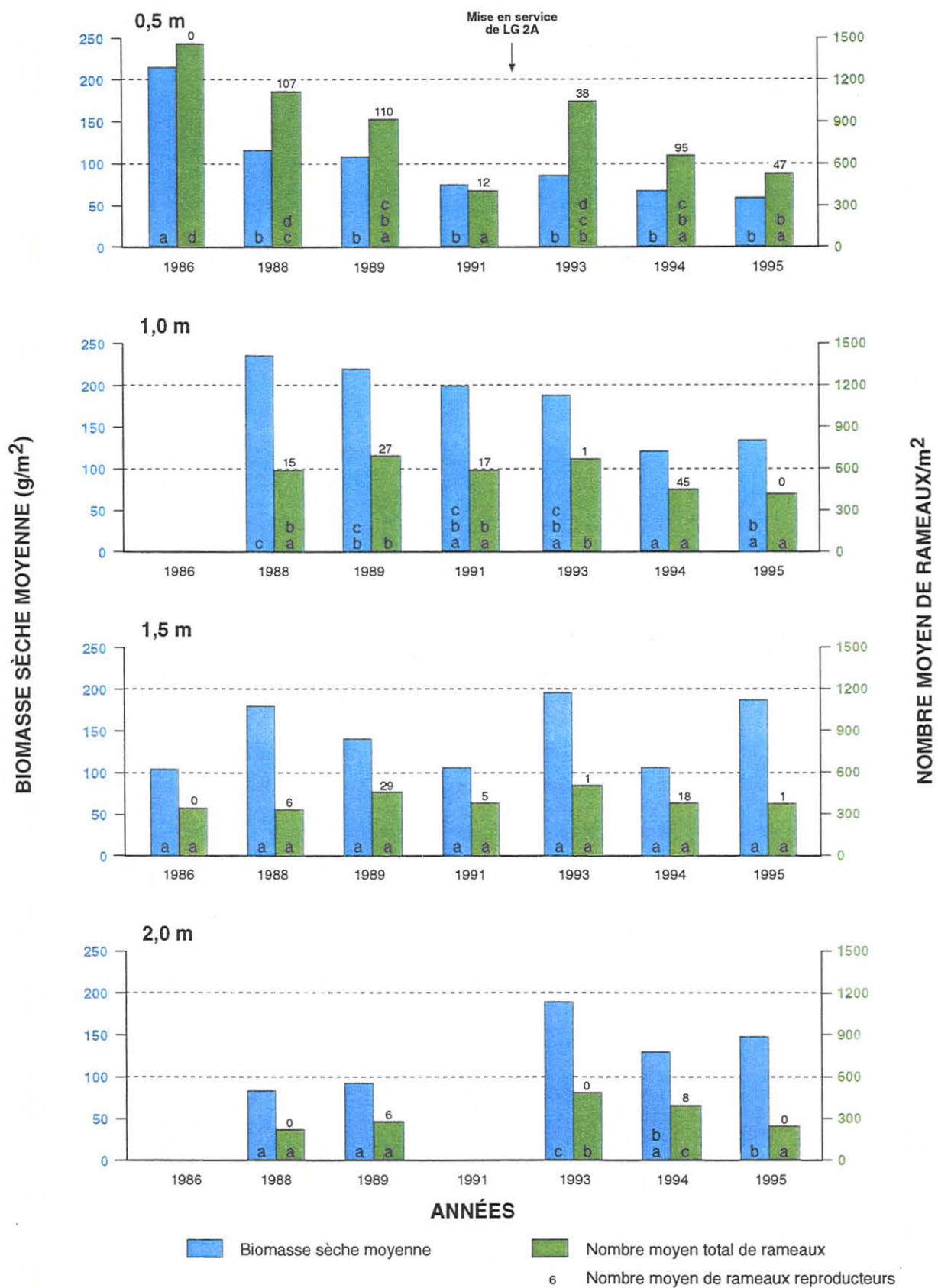
Cette section présente, pour l'été 1995, les résultats du suivi de la production de zostère marine (biomasse sèche et densité des rameaux) aux six stations permanentes situées sur la côte nord-est de la baie James. Elle compare ces résultats à ceux des suivis antérieurs et met en relation leur évolution temporelle avec certains facteurs du milieu comme le climat et le niveau d'eau. La comparaison des résultats est également mise en relation avec les données du profil de pente et d'implantation des herbiers mesurées dans le cadre des travaux portant sur l'effet du relèvement isostatique en 1995 (Lalumière et Lemieux, 1995).

Les données brutes du suivi de 1995 sont présentées à l'annexe 1, alors que les variations moyennes annuelles dans la biomasse sèche et le nombre de rameaux apparaissent à l'annexe 2. Des photographies des stations permanentes figurent à l'annexe 3.

3.1 Attikuan I

En 1995, la biomasse sèche moyenne (g/m^2) des feuilles est supérieure à ce qu'elle était en 1994 à 1,0, 1,5 et 2,0 m de profondeur (Figure 2). À 0,5 m, elle continue à diminuer accusant une légère baisse (60 g/m^2) par rapport à 1994 (68 g/m^2). Cependant, à toutes les profondeurs, les valeurs de biomasse sèche ne sont pas différentes significativement de celles enregistrées en 1994 ($p < 0,05$).

À toutes les profondeurs d'échantillonnage, le nombre moyen de rameaux (N/m^2) a diminué en 1995 par rapport à 1994 (Figure 2). Seule la baisse enregistrée à 2,0 m est significative ($p < 0,05$). Quant au nombre de rameaux reproducteurs, il a diminué de moitié à 0,5 m ($47/\text{m}^2$ en 1995 par rapport à $94/\text{m}^2$ en 1994); aux autres profondeurs, les rameaux reproducteurs sont pratiquement absents. Il s'agit là d'un résultat comparable à celui de 1993 (Figure 2); l'année 1994 se distingue à cet égard avec des valeurs plus élevées.



Les moyennes avec les mêmes lettres ne sont pas différentes significativement à 95%.

GENIVAR

#685

FIGURE 2. Variations annuelles de la biomasse sèche moyenne (g/m²) des feuilles et du nombre moyen de rameaux/m² de zostère marine à quatre profondeurs différentes à la station Attikuan I.

En 1994, des régression linéaires simples ont permis de déceler, pour chaque profondeur d'échantillonnage, s'il y avait des tendances à la hausse ou à la baisse dans la production de biomasse sèche moyenne avec le temps, à toutes les stations permanentes (Lemieux et Lalumière, 1994). Ces régressions ont été calculées de nouveau en rajoutant les valeurs de 1995.

À 0,5 m et à 1,0 m, la tendance à la baisse significative ($p < 0,05$) dans la production de biomasse se maintient toujours en 1995. À l'instar de 1994, la régression est non significative à 1,5 m, alors qu'à 2 m, il y a toujours une tendance significative nette à la hausse (Figure 3).

En résumé, la production de biomasse sèche à la station Attikuan I continue à diminuer graduellement à 0,5 et à 1,0 m de profondeur depuis le début du suivi. En profondeur (1,5 et 2,0 m), c'est l'inverse qui se produit.

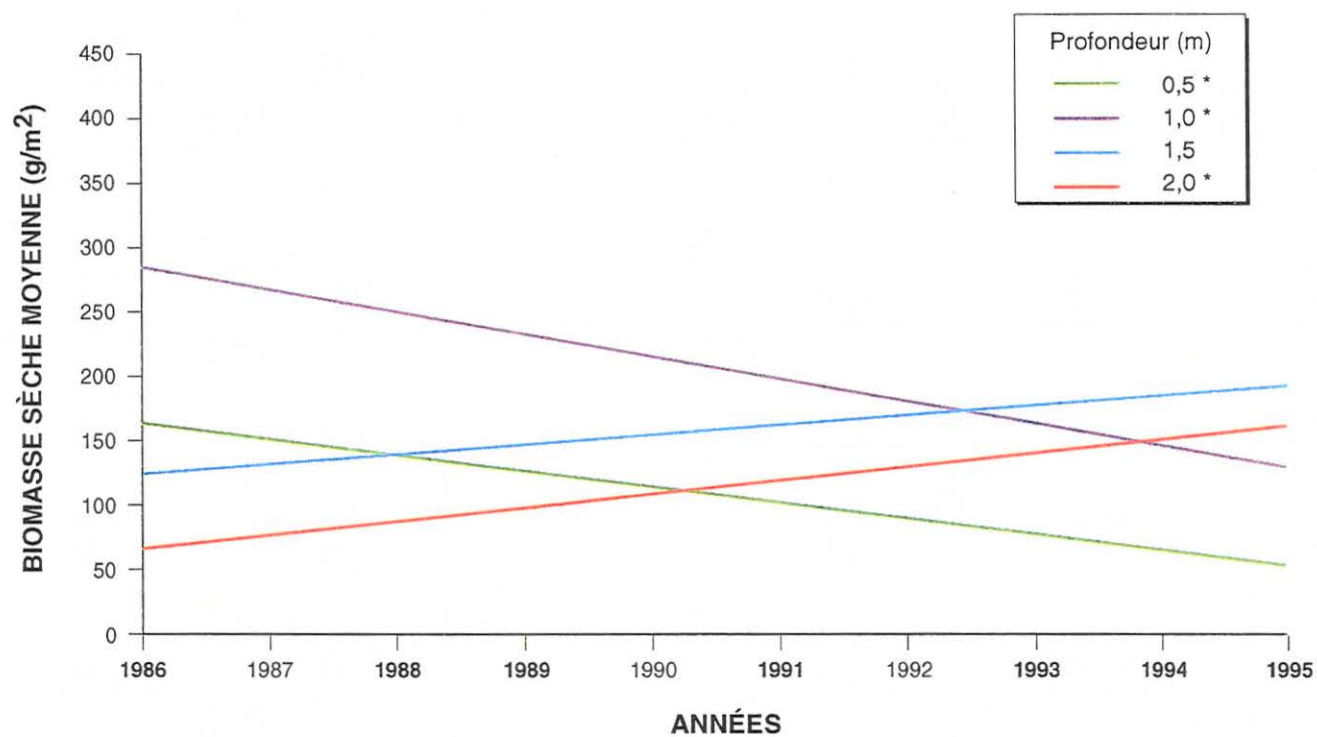
3.2 Attikuan II

En 1995, la biomasse sèche moyenne (g/m^2) des feuilles est supérieure à ce qu'elle était en 1994 à 1,0 et 1,5 m de profondeur (Figure 4), mais ces hausses ne sont pas significatives ($p < 0,05$). À 0,5 m, une baisse non significative est enregistrée en 1995 par rapport à 1994 (Figure 4).

À toutes les profondeurs, le nombre moyen de rameaux (N/m^2) a augmenté en 1995 par rapport à 1994. Cette augmentation est significative à 1,0 m, mais ne l'est pas aux deux autres profondeurs (Figure 4).

La densité des rameaux reproducteurs affiche la même tendance qu'à la station Attikuan I, soit une diminution de moitié à 0,5 m, par rapport à 1994 et absence quasi totale aux autres profondeurs. Là encore, les valeurs de 1995 se comparent bien à celles de 1993.

Les régressions linéaires ne permettent pas de déceler de tendances significatives à la hausse ou à la baisse depuis 1989 dans la production de biomasse, et ce, à toutes les profondeurs (Figure 5).

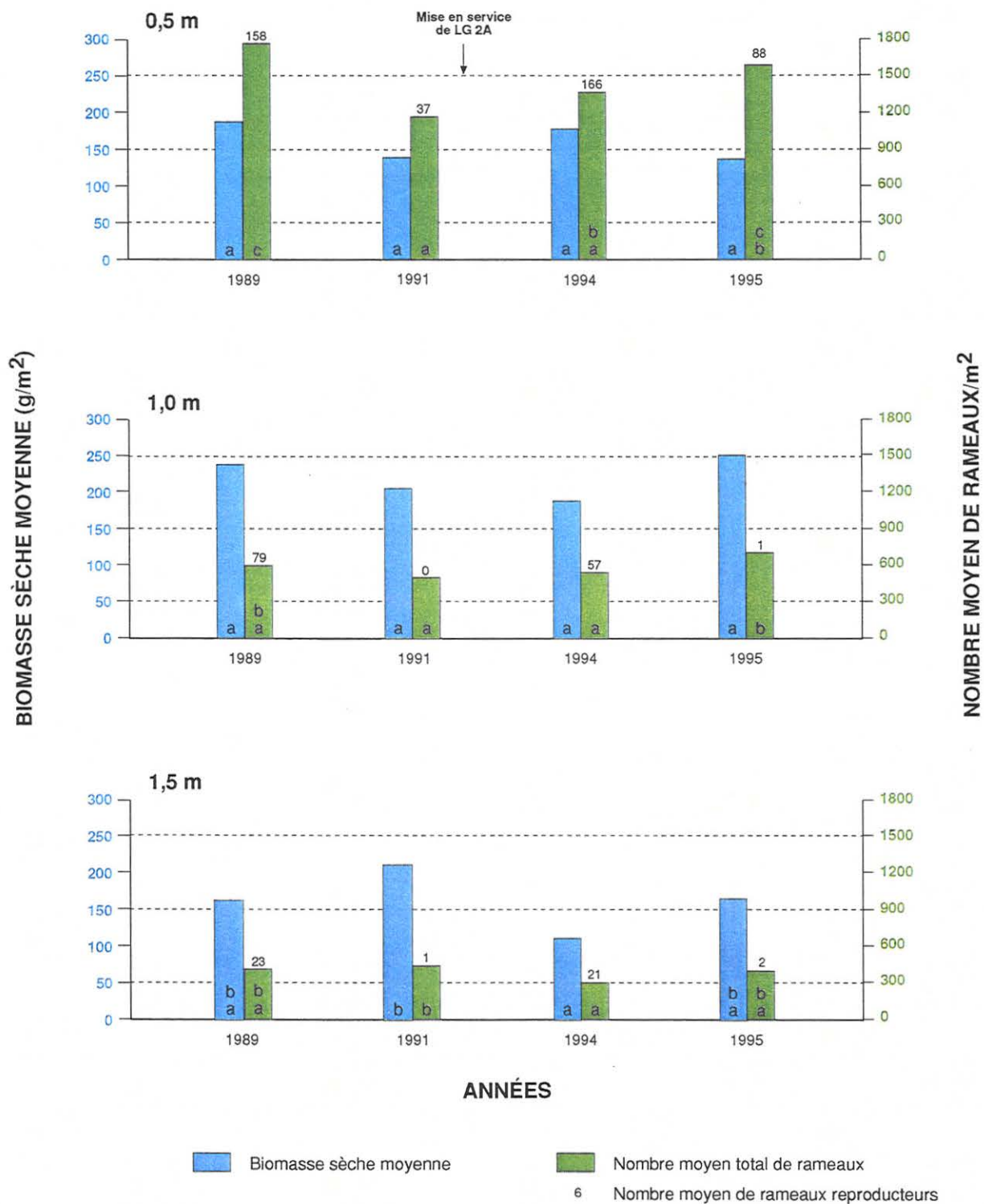


* Tendence significative à 95 %; les années d'échantillonnage sont en caractères gras

GENIVAR

#685

FIGURE 3. Évolution de la biomasse sèche moyenne des feuilles à la station Attikuan 1 de 1986 à 1995.

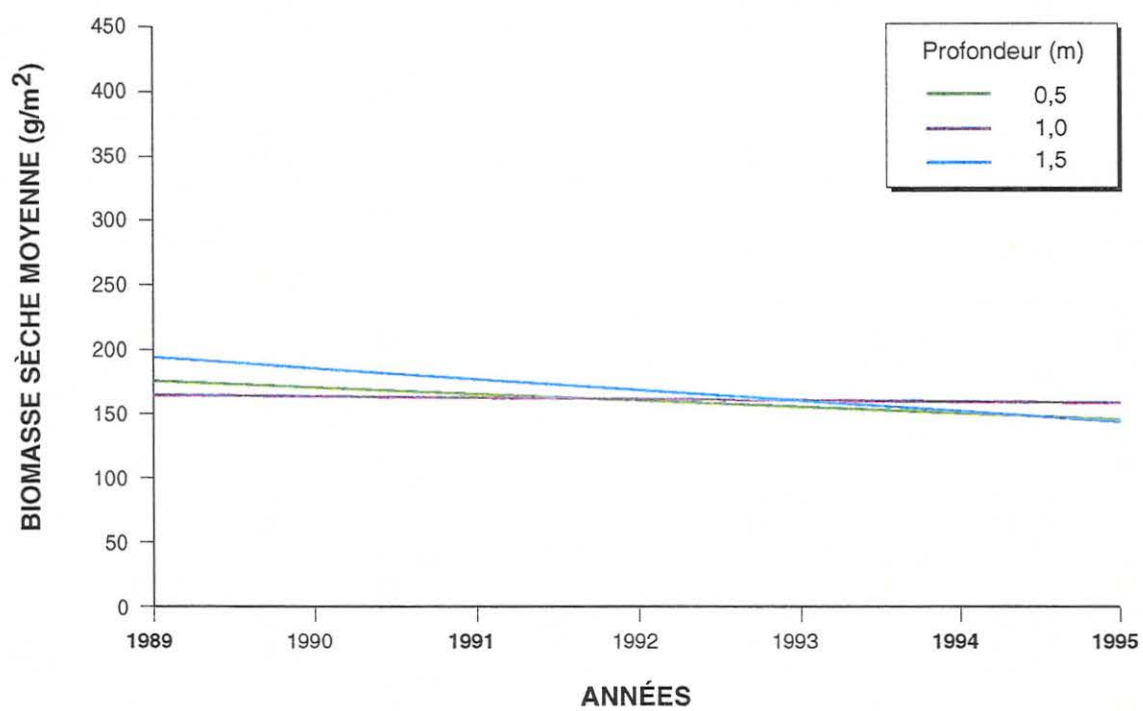


Les moyennes avec les mêmes lettres ne sont pas différentes significativement à 95%.

GENIVAR

#685

FIGURE 4. Variations annuelles de la biomasse sèche moyenne (g/m²) des feuilles et du nombre moyen de rameaux/m² de zostère marine à trois profondeurs différentes à la station Attikuan II.



Les années d'échantillonnage sont en caractères gras

GENIVAR

#685

FIGURE 5. Évolution de la biomasse sèche moyenne des feuilles à la station Attikuan II de 1989 à 1995.

Règle générale, la production de zostère en 1995 est meilleure qu'en 1994 à 1,0 et 1,5 m. À 0,5 m, la biomasse sèche produite est inférieure à ce qu'elle était en 1994 malgré que le nombre moyen de rameaux ait augmenté.

3.3 Kakassituq

La production de zostère à la station Kakassituq, en 1995, est la plus élevée de toutes les années du suivi (1985 à 1995) (Figure 6), et ce, aux trois profondeurs d'échantillonnage.

Par rapport à 1994, la biomasse sèche moyenne a augmenté significativement à 1,0 m et à 1,5 m, mais non à 0,5 m. Quant au nombre moyen de rameaux, la hausse enregistrée depuis 1994 est significative à toutes les profondeurs (Figure 6).

En profondeur (1,0 et 1,5 m), le nombre moyen de rameaux reproducteurs est toujours très faible et comparable à celui des suivis antérieurs. À 0,5 m, ce nombre est passé de 47/m² en 1994 à 9/m² en 1995.

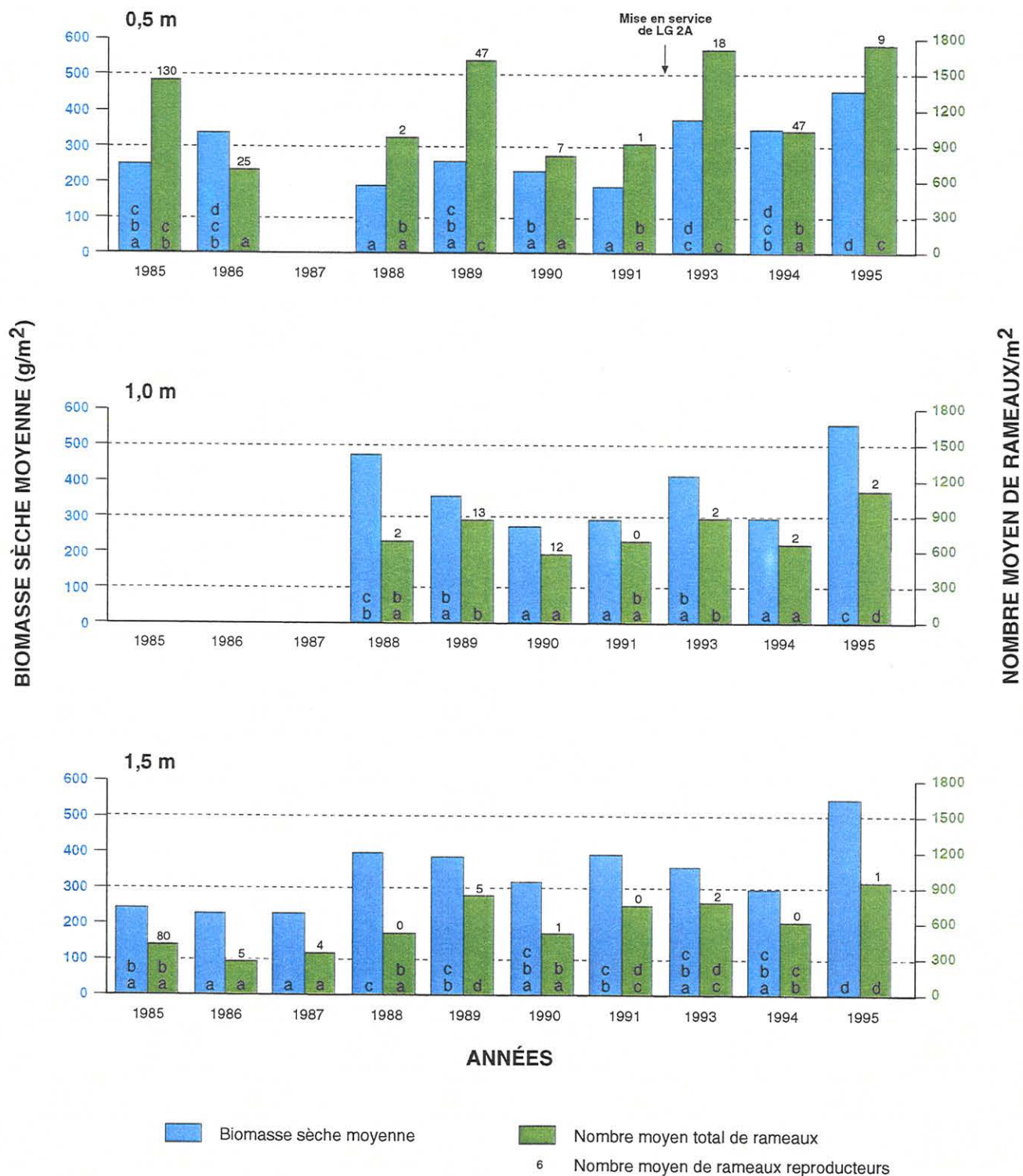
L'ajustement d'une régression linéaire simple aux données de production annuelle de biomasse sèche permet de déceler une tendance significative à la hausse aux trois profondeurs d'échantillonnage (Figure 7). Rappelons qu'en 1994, à 1,0 m, aucune tendance significative n'était perceptible.

En résumé, dans le cadre du suivi, la production de zostère marine à la station Kakassituq n'a jamais été meilleure qu'en 1995.

3.4 Baie Of Many Islands (2A)

En 1994, la production de zostère à cette station avait subi une forte baisse significative par rapport à 1991, et ce, aux trois profondeurs d'échantillonnage (Lemieux et Lalumière, 1994).

À l'été 1995, il y a une augmentation significative ($p < 0,05$) de la production de zostère (par rapport à 1994) à 1,0 et à 1,5 m (Figure 8). À 0,5 m, par contre, la biomasse sèche moyenne a peu varié de 1994 à 1995 alors que le nombre moyen de

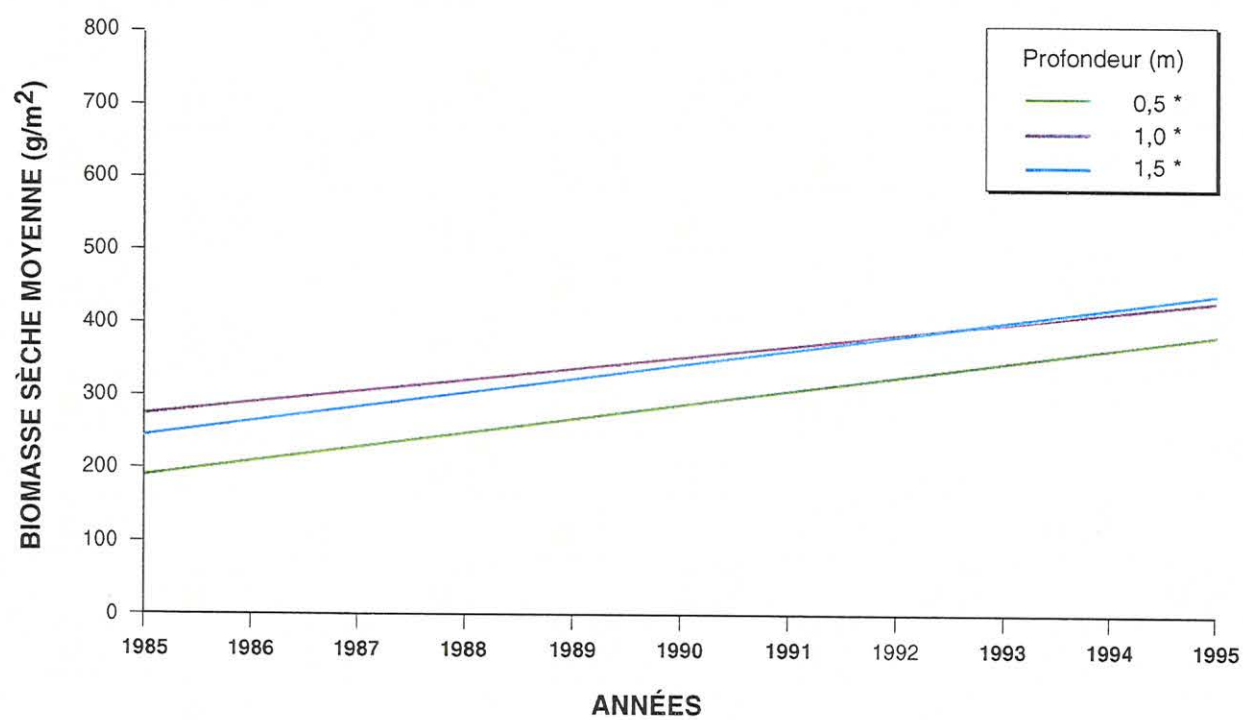


Les moyennes avec les mêmes lettres ne sont pas différentes significativement à 95%.

GENIVAR

#685

FIGURE 6. Variations annuelles de la biomasse sèche moyenne (g/m²) des feuilles et du nombre moyen de rameaux/m² de zostère marine à trois profondeurs différentes à la station Kakassituq.

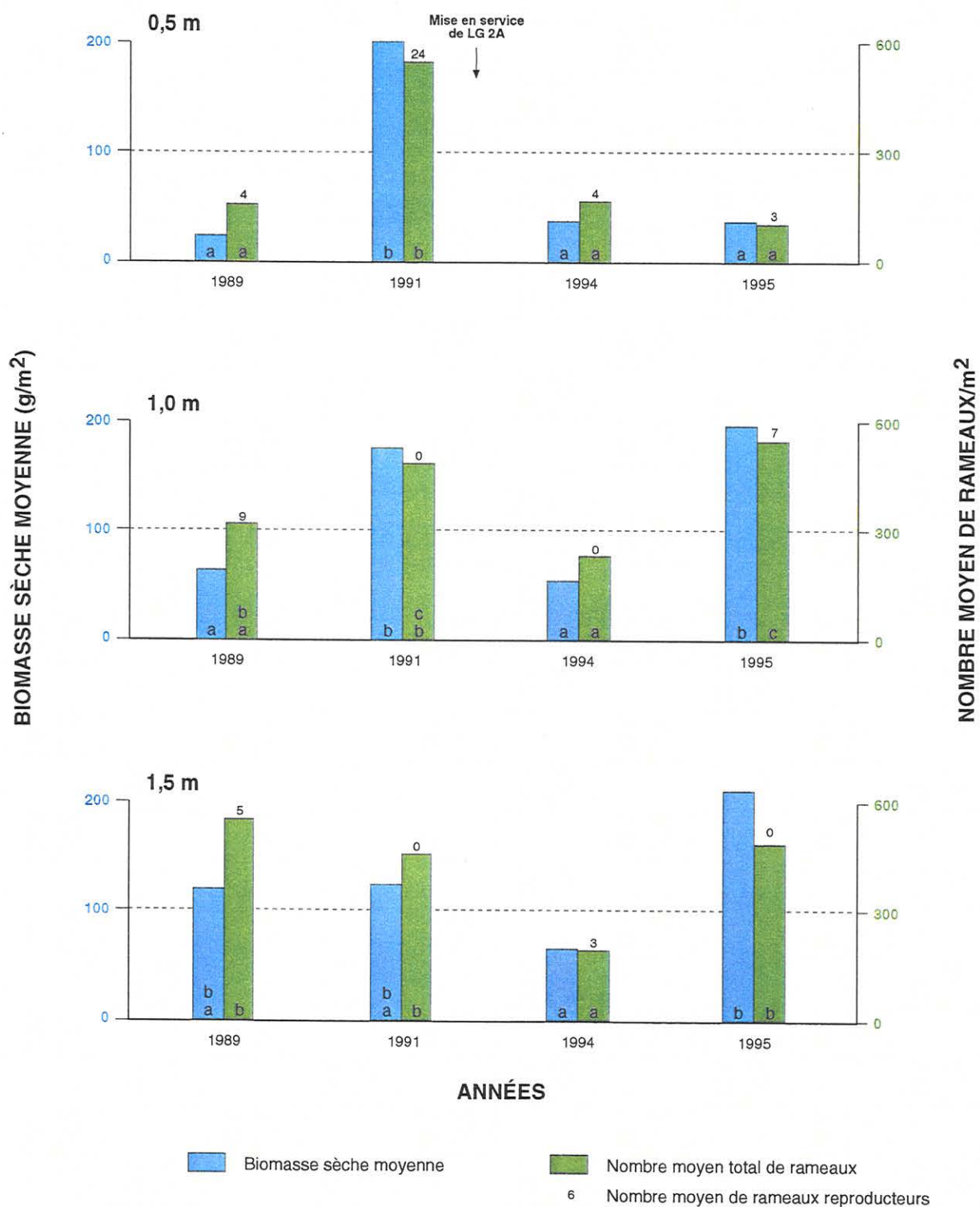


* Tendence significative à 95 %; les années d'échantillonnage sont en caractères gras

 **GENIVAR**

#685

FIGURE 7. Évolution de la biomasse sèche moyenne des feuilles à la station Kakassituq de 1985 à 1995.



Les moyennes avec les mêmes lettres ne sont pas différentes significativement à 95%.

GENIVAR

#685

FIGURE 8. Variations annuelles de la biomasse sèche moyenne (g/m²) des feuilles et du nombre moyen de rameaux/m² de zostère marine à trois profondeurs différentes à la station Baie of Many Islands (2A).

rameaux (N/m^2) y a causé une baisse non significative ($p < 0,05$) (Figure 8). À l'instar de 1994, six des dix places-échantillons à 0,5 m étaient dépourvues de zostère en 1995.

Le nombre des rameaux reproducteurs demeure variable d'une année et d'une profondeur à l'autre (Figure 8). Il est toujours faible.

L'ajustement d'une régression linéaire simple aux données de biomasse sèche montre une tendance à la baisse à 0,5 m alors qu'elle serait à la hausse aux deux autres profondeurs (Figure 9). Elles sont toutes non significatives ($p < 0,05$) et doivent donc être interprétées avec prudence.

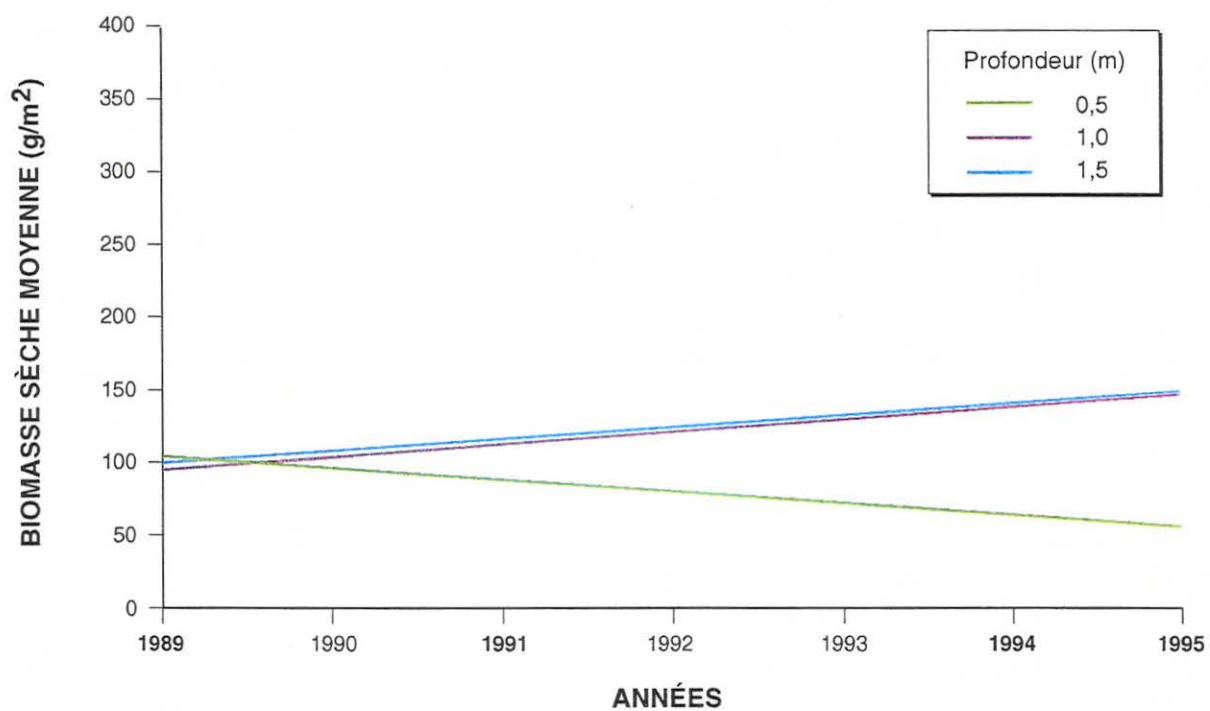
3.5 Baie Tees

En 1995, à 1,0 m et à 1,5 m, la biomasse sèche moyenne et le nombre moyen de rameaux ont très peu varié par rapport à 1994 (Figure 10). En fait, ces valeurs ont peu varié depuis 1991 et les différences entre les années d'échantillonnage sont non significatives. Notons toutefois qu'à 1,5 m, ces deux paramètres montrent un légère hausse par rapport à 1994.

À 0,5, la biomasse sèche moyenne est passée de 57 g/m^2 (1994) à 37 g/m^2 (1995) et le nombre moyen de rameaux de $295/m^2$ (1994) à $274/m^2$ (1995). Ces baisses sont non significatives ($p < 0,05$).

Si en 1994, aucune tendance significative à la baisse ne pouvait être décelée à 0,5 m (Lemieux et Lalumière, 1994), en 1995, ce n'est plus le cas et il y a tendance significative à la baisse à toutes les profondeurs d'échantillonnage (Figure 11).

À l'instar des autres stations, le nombre de rameaux reproducteurs est très faible en profondeur (1,0 m et 1,5 m). À 0,5 m, il est passé de $47/m^2$ en 1994 à $3/m^2$ en 1995 (Figure 10).

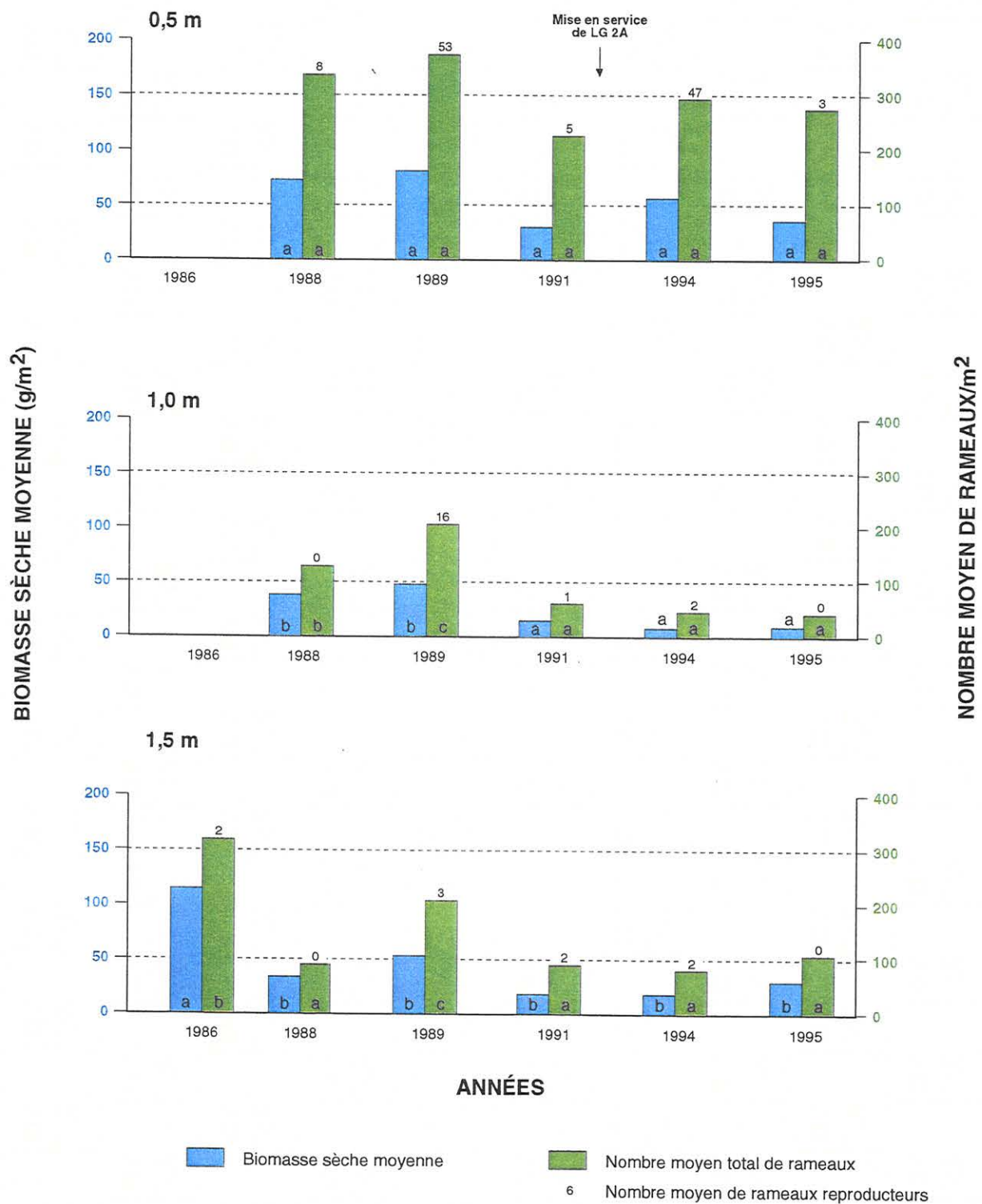


Les années d'échantillonnage sont en caractères gras

GENIVAR

#685

FIGURE 9. Évolution de la biomasse sèche moyenne des feuilles à la station Baie Of Many Islands de 1989 à 1995.

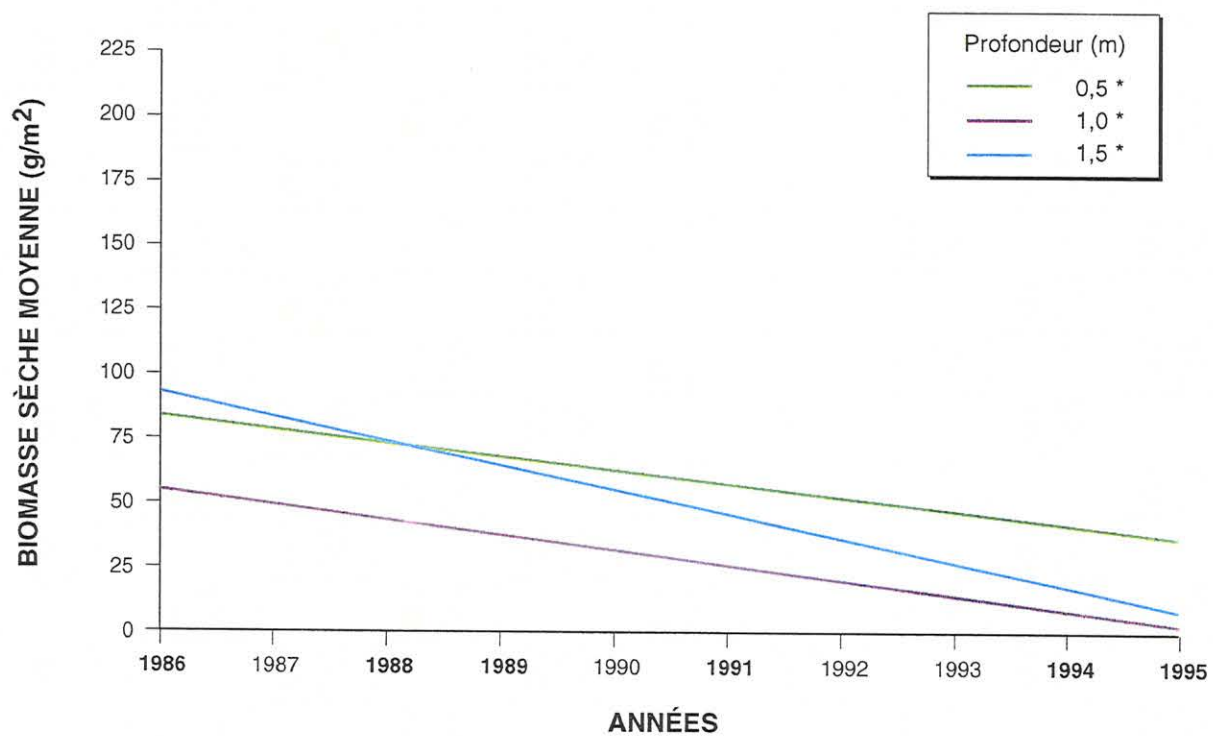


Les moyennes avec les mêmes lettres ne sont pas différentes significativement à 95%.

GENIVAR

#685

FIGURE 10. Variations annuelles de la biomasse sèche moyenne (g/m²) des feuilles et du nombre moyen de rameaux/m² de zostère marine à trois profondeurs différentes à la station Baie Tees.



* Tendence significative à 95 %; les années d'échantillonnage sont en caractères gras

FIGURE 11. Évolution de la biomasse sèche moyenne des feuilles à la station Baie Tees de 1986 à 1995.

3.6 Dead Duck II

En 1995, il n'y avait plus de zostère dans les dix places-échantillons à 0,5 m de profondeur (Figure 12). Par contre, à 1,0 m et à 1,5 m, la biomasse sèche moyenne des feuilles et le nombre moyen de rameaux ont augmenté en 1995 par rapport à 1994 (Figure 12). Seule la hausse du nombre moyen de rameaux à 1,5 m est significative ($p < 0,05$).

À 0,5 m, il y a tendance significative à la baisse dans la production de biomasse (Figure 13). À 1,0 et 1,5 m, la tendance est à la hausse, mais seule celle à 1,5 m est significative.

Le nombre de rameaux reproducteurs est variable mais comparable à celui des années antérieures du suivi.

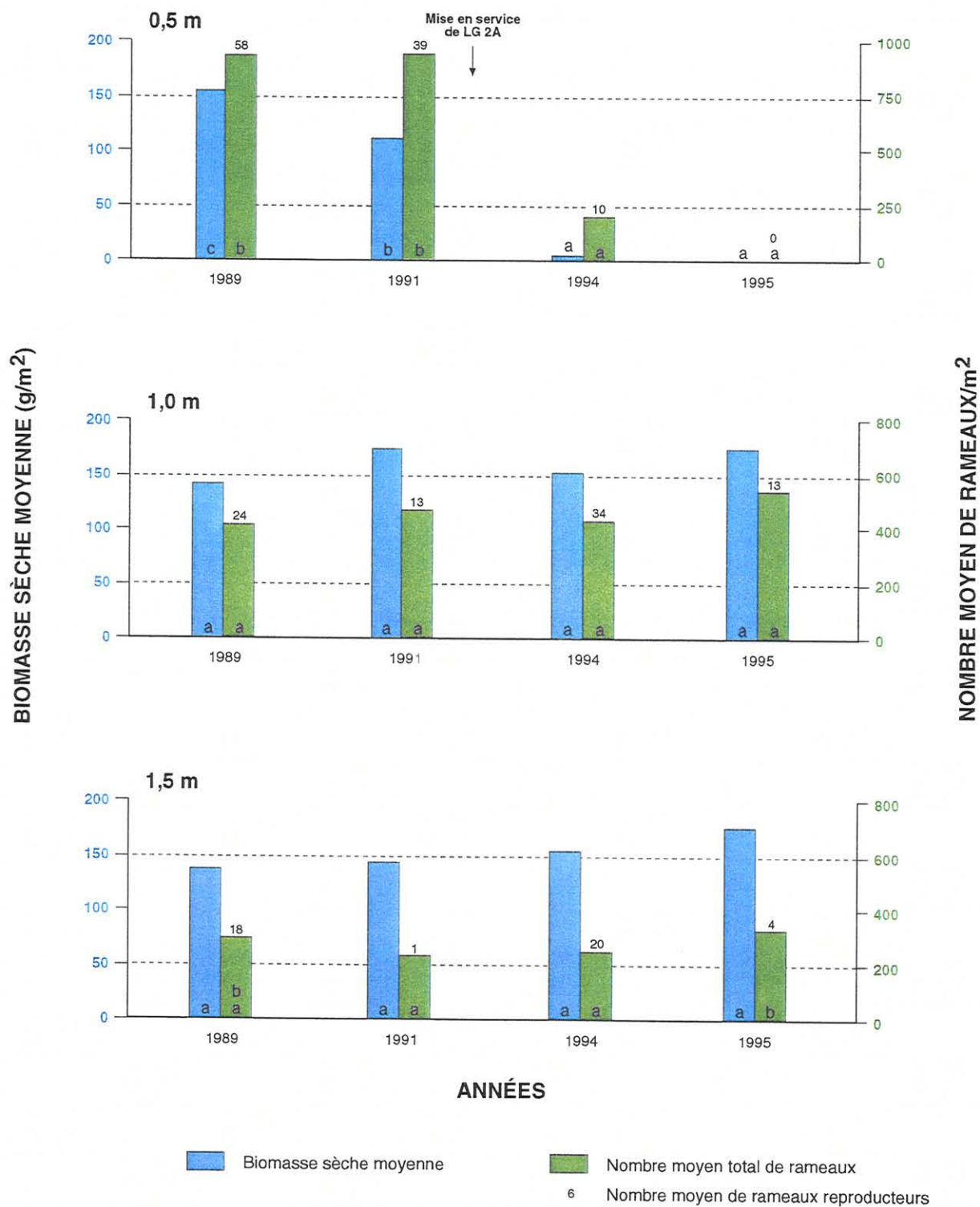
3.7 Résumé

Le tableau 1 présente les tendances décelées pour l'ensemble du suivi en ce qui a trait à la production de biomasse sèche.

TABLEAU 1. Tendances mesurées dans la production de biomasse sèche des feuilles de zostère aux six stations permanentes de 1986 à 1995.

Stations	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m
Attikuan I	↘	↘	-	↗
Attikuan II	-	-	-	-
Kakassituq	↗	↗	↗	-
Baie of Many Islands (2A)	-	-	-	-
Baie Tees	↘	↘	↘	-
Dead Duck II	↘	-	↗	-

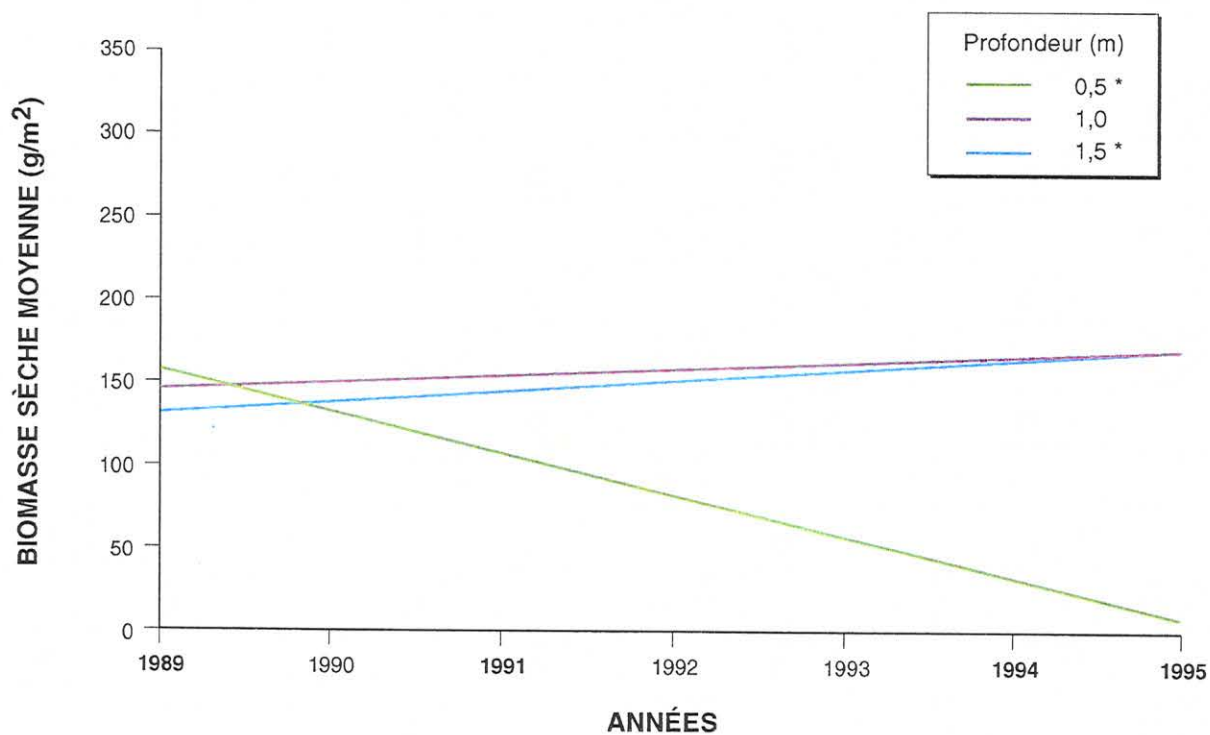
Les flèches indiquent les tendances significatives à 95 % ($p < 0,05$).



Les moyennes avec les mêmes lettres ne sont pas différentes significativement à 95%.

GENIVAR

FIGURE 12. Variations annuelles de la biomasse sèche moyenne (g/m²) des feuilles et du nombre moyen de rameaux/m² de zostère marine à trois profondeurs différentes à la station Dead Duck II.



* Tendence significative à 95 %; les années d'échantillonnage sont en caractères gras

FIGURE 13. Évolution de la biomasse sèche moyenne des feuilles à la station Dead Duck II de 1989 à 1995.

Il s'en dégage qu'à 0,5 m et à 1,0 m, les tendances mesurées sont à la baisse à toutes les stations sauf à celle de Kakassituq. À 1,5 m et 2,0 m, les tendances mesurées sont à la hausse à toutes les stations sauf à celle de Baie Tees.

3.8 Rapport biomasse-densité des herbiers

Le tableau 2 présente l'évolution temporelle de la biomasse sèche moyenne par tige (g/tige) aux six stations permanentes. Les variations annuelles de ce paramètre renseignent sur la structure des herbiers à chacune des profondeurs.

Aux stations Attikuan I et 2A, ce rapport a augmenté en 1995 par rapport à 1994, et ce, à toutes les profondeurs. Aux stations Attikuan II, Kakassituq et Baie Tees, la situation est analogue aux deux stations précédentes, sauf à 0,5 m où ce paramètre accuse une légère diminution en 1995. Enfin, à la station Dead Duck II en 1995, le rapport biomasse sèche moyenne/tige diminue à toutes les profondeurs d'échantillonnage.

3.9 Profils de pente et d'implantation

À l'été 1995, les profils de pente des six stations permanentes ont été établis ainsi que les niveaux d'implantation de la zostère (limites de l'herbier continu et de l'herbier discontinu). Ces données sont consignées dans le rapport de Lalumière et Lemieux (1995). Il convient d'en présenter les grandes lignes pour fins de discussion.

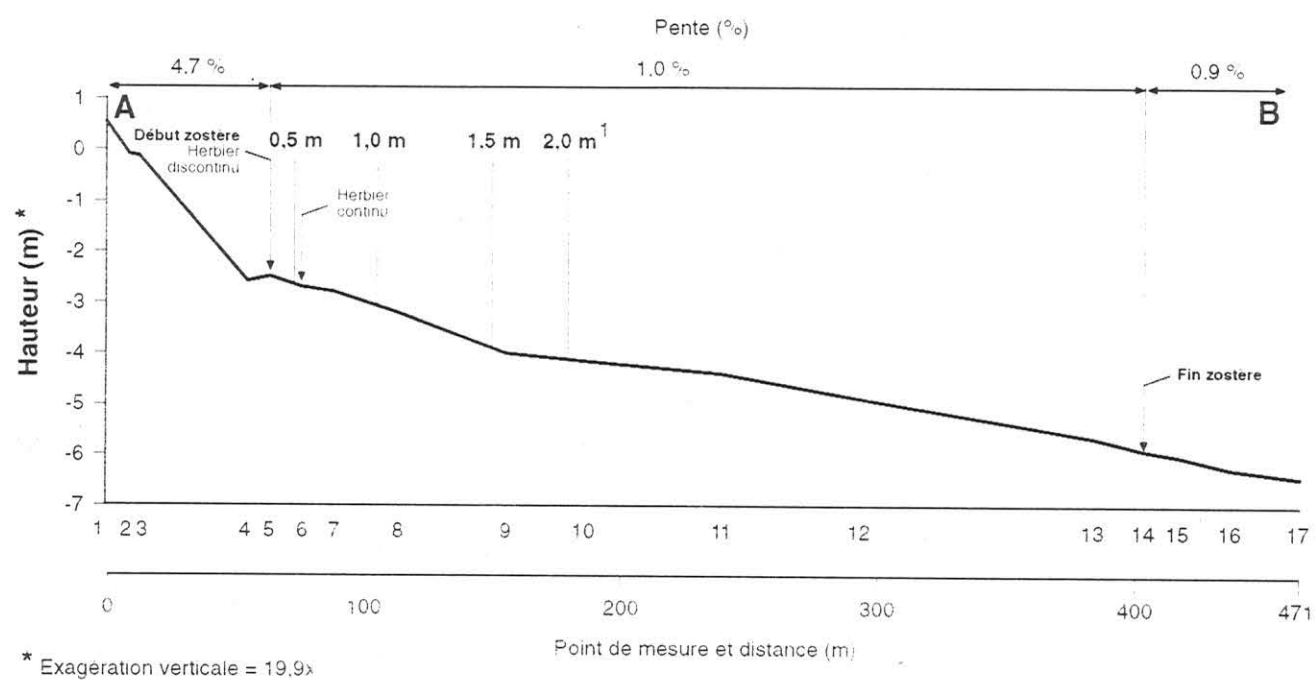
La figure 14 présente le profil de pente des six stations. Elle indique que les stations Dead Duck II, Baie Tees et 2A ont des pentes très faibles (0,2 %), celles de la pointe Attikuan (I et II) ont des pentes respectives de 1,0 et 0,4 %, là où croît la zostère alors que la station Kakassituq présente la pente la plus accentuée, soit 2,0 %.

Enfin, les niveaux d'implantation des herbiers aux six stations (Figure 14) révèlent que la profondeur d'échantillonnage de 0,5 m se trouve à l'intérieur de l'herbier continu aux stations Attikuan II, Kakassituq et Baie of Many Islands (2A), à la limite de l'herbier à la station Baie Tees, entre le début de l'herbier discontinu et celui de l'herbier continu à Attikuan I. À la station Dead Duck II, cette profondeur d'échantillonnage se situe, depuis 1995, hors de l'herbier de zostère.

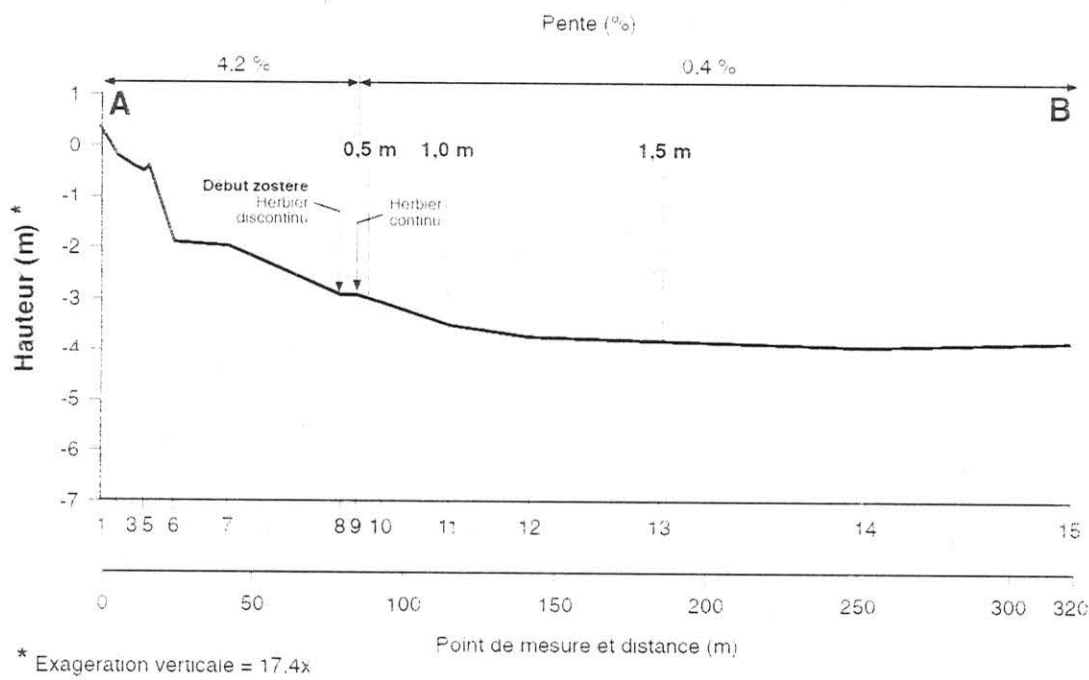
TABLEAU 2. Variations annuelles de la biomasse sèche moyenne par tige (g/tige) aux six stations permanentes.

Station et profondeur (m)	ANNÉES									
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1993	1994	1995
<i>Attikuan I</i>										
0,5	-	0,15	-	0,10	0,12	-	0,18	0,08	0,10	0,11
1,0	-	-	-	0,40	0,31	-	0,34	0,28	0,27	0,32
1,5	-	0,30	-	0,55	0,31	-	0,28	0,39	0,28	0,51
2,0	-	-	-	0,37	0,33	-	-	0,39	0,33	0,60
$\bar{x}$	-	0,23	-	0,36	0,27	-	0,27	0,29	0,25	0,38
<i>Attikuan II</i>										
0,5	-	-	-	-	0,11	-	0,12	-	0,13	0,09
1,0	-	-	-	-	0,39	-	0,40	-	0,35	0,36
1,5	-	-	-	-	0,39	-	0,47	-	0,37	0,42
$\bar{x}$	-	-	-	-	0,30	-	0,33	-	0,28	0,29
<i>Kakassituq</i>										
0,5	0,17	0,48	-	0,20	0,16	0,28	0,20	0,22	0,34	0,26
1,0	-	-	-	0,69	0,41	0,47	0,42	0,47	0,44	0,50
1,5	0,58	0,79	0,65	0,78	0,46	0,61	0,52	0,46	0,48	0,58
$\bar{x}$	-	-	-	0,56	0,34	0,45	0,38	0,38	0,42	0,45
<i>Baie of Many Island (2A)</i>										
0,5	-	-	-	-	0,14	-	0,36	-	0,22	0,37
1,0	-	-	-	-	0,20	-	0,36	-	0,23	0,36
1,5	-	-	-	-	0,22	-	0,27	-	0,34	0,43
$\bar{x}$	-	-	-	-	0,19	-	0,33	-	0,26	0,39
<i>Baie Tees</i>										
0,5	-	-	-	0,22	0,25	-	0,14	-	0,19	0,14
1,0	-	-	-	0,29	0,23	-	0,24	-	0,18	0,22
1,5	-	0,36	-	0,39	0,26	-	0,20	-	0,23	0,29
$\bar{x}$	-	0,36	-	0,30	0,25	-	0,19	-	0,20	0,22
<i>Dead Duck II</i>										
0,5	-	-	-	-	0,16	-	0,12	-	0,03	0,00
1,0	-	-	-	-	0,35	-	0,37	-	0,35	0,32
1,5	-	-	-	-	0,47	-	0,62	-	0,62	0,54
$\bar{x}$	-	-	-	-	0,33	-	0,37	-	0,33	0,29

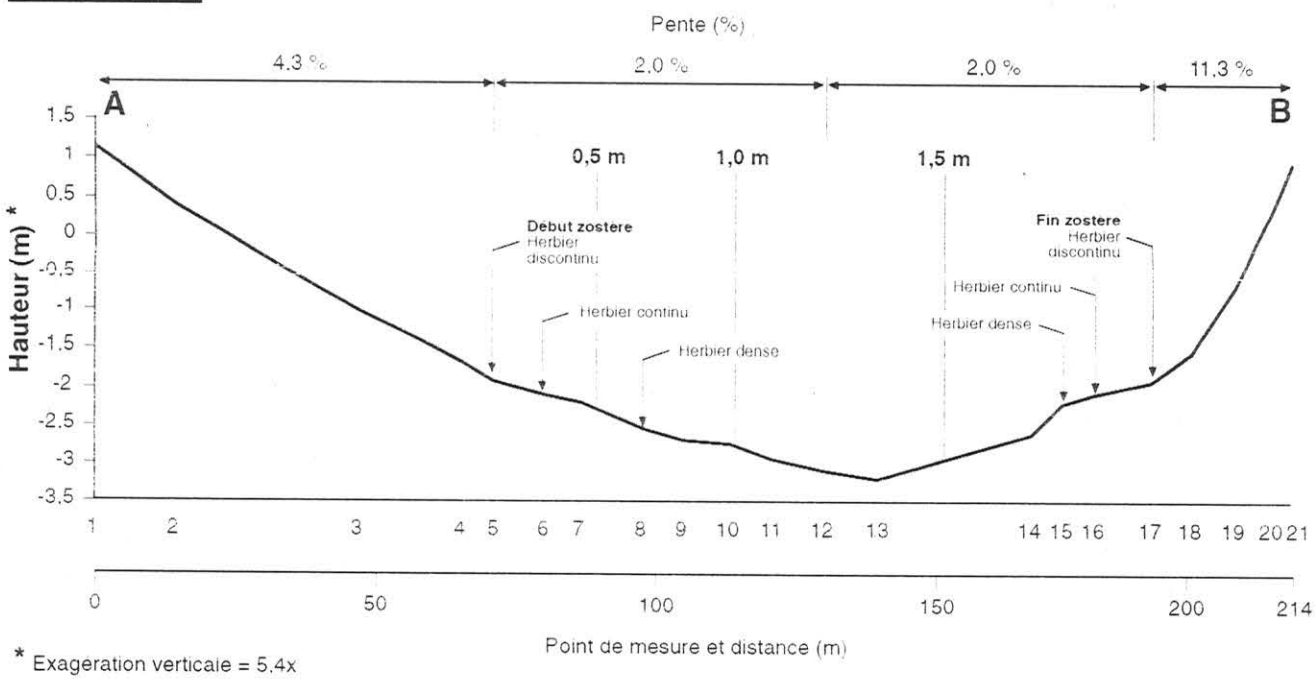
ATTIQUAN I



ATTIQUAN II



KAKASSITUQ



¹ Profondeur d'échantillonnage (0.5 m, 1.0 m, 1.5 m et 2.0 m à Attiquan I).

FIGURE 14. Profils de pente des six stations permanentes et localisation des profondeurs d'échantillonnage de la zostère.

3.10 Climat

Quelques données climatiques sont présentées aux tableaux 3 et 4, lesquelles proviennent des stations du km 2,9 de La Grande Rivière, de La Grande 1 et de l'aéroport de La Grande. Elles peuvent être mises en relation avec les données de production de zostère.

L'ajustement d'une régression linéaire décrivant la relation entre la densité de rameaux à 1,5 m à Kakassituq et le nombre de degrés-jours de croissance (aéroport de La Grande, données de 1985 à 1995) s'avère significative ($p < 0,0001$; $R^2 = 45,96$). La pente positive de cette régression signifie que l'augmentation du nombre de degrés-jours de croissance se traduit par une augmentation du nombre de rameaux. Par ailleurs, le R^2 indique que le nombre de degrés-jours de croissance explique 45 % des variations annuelles dans la densité de rameaux à 1,5 m à Kakassituq. D'autres facteurs exercent donc une influence sur les variations annuelles dans la densité de rameaux, comme probablement le niveau d'eau moyen au cours de la saison de croissance.

Enfin, à 0,5 m et à 1,0 m à Kakassituq, cette relation s'avère également significative mais le R^2 y diminue à près de 10 %, indiquant que d'autres facteurs agissent également de façon prépondérante à ces profondeurs, comme possiblement le niveau d'eau moyen, l'hydrodynamique littorale, les glaces ou encore le relèvement isostatique.

À toutes les autres stations, les régressions linéaires calculées à 1,5 m donnent des résultats comparables à ceux de la station Kakassituq, à l'exception de la station Baie Tees où la relation est inverse.

Quant à la radiation solaire, le peu de données disponibles empêche de tirer toute conclusion pour l'instant.

TABLEAU 3. Quelques données climatiques enregistrées au km 2,9 de La Grande Rivière et de la station de La Grande 1 de 1993 à 1995 (1^{er} juin au 5 août).

MOIS	TEMPÉRATURE MOYENNE DE L'AIR (°C) ET RADIATION SOLAIRE (CAL.CM. ⁻² /JOUR)											
	1993				1994				1995			
	km 2,9		LG 1		km 2,9		LG 1		km 2,9		LG 1	
	T°C	RS	T°C	RS	T°C	RS	T°C	RS	T°C	RS	T°C	RS
Juin	8,9	612	12,1	–	8,2	623	12,0	–	8,5	567	12,3	619
Juillet	13,6	546	16,0	–	10,4	474	13,0	–	10,3	421	12,7	437
1 ^{er} au 5 août	12,2	404	15,4	–	8,1	472	9,6	–	12,4	536	14,8	576
Degrés-jour de croissance (1 ^{er} juin au 5 août)	434		609		317		467		339		517	
Radiation solaire moyenne (1 ^{er} juin au 5 août)	566		–		542		–		496		530	

T °C = température moyenne de l'air (°C)

RS = radiation solaire (cal.cm.⁻²/jour)

TABLEAU 4. Quelques données climatiques enregistrées à l'aéroport de La Grande de 1985 à 1995 (1^{er} juin au 5 août).

MOIS	ANNÉES											
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	
Juin	12,3	6,9	9,3	9,4	11,7	10,0	12,3	7,8	12,7	12,6	13,4	
Juillet	12,5	14,1	13,6	15,4	13,4	13,7	14,7	11,9	16,2	14,0	13,8	
1 ^{er} au 5 août	14,8	13,2	13,8	14,5	12,3	18,0	13,2	15,7	15,6	9,8	15,5	
Degrés-jours de croissance	506,0	409,4	447,4	512,3	518,5	493,3	562,4	370,9	630,8	536,5	584,3	

3.11 Niveau de la mer

Dans le rapport de suivi de l'année dernière, Lemieux et Lalumière (1994) introduisaient une figure illustrant les variations élevées du niveau d'eau qui surviennent durant la saison de croissance (juin, juillet, août) pour toutes les années du suivi (1985-1994), et ce, calculées à partir des données de la station marégraphique de Churchill.

La figure 15 illustre ces mêmes variations en rajoutant les valeurs de 1995. Il s'en dégage qu'à l'été 1995, les niveaux d'eau moyens de juillet et d'août étaient encore plus élevés qu'en 1994.

Enfin, la figure 16 illustre, de façon comparative, la fréquence et l'amplitude des variations horaires du niveau d'eau à la station marégraphique de Churchill et à celle installée temporairement (juillet et mi-août, 1995) dans la baie Of Many Islands en 1995. Une corrélation croisée ($r = 0,94$) hautement significative effectuée sur ces valeurs démontre une forte similitude dans la fréquence des niveaux horaires, avec un décalage d'environ trois heures entre les deux stations (ex. : la marée haute est atteinte à la baie Of Many Islands, trois heures après celle de Churchill).

Dans l'ensemble, les variations dans l'amplitude des niveaux sont plus élevées à Churchill que dans la baie Of Many Islands. Une relation mathématique ($r^2 = 82,55$) permet toutefois de calculer le niveau de la baie Of Many Islands à partir de ceux de Churchill :

$$\begin{array}{l} \text{Niveau (m)} \\ \text{baie Of Many Islands} \end{array} = -6,57 + 0,4388 \times (\text{niveau (m) de Churchill})$$

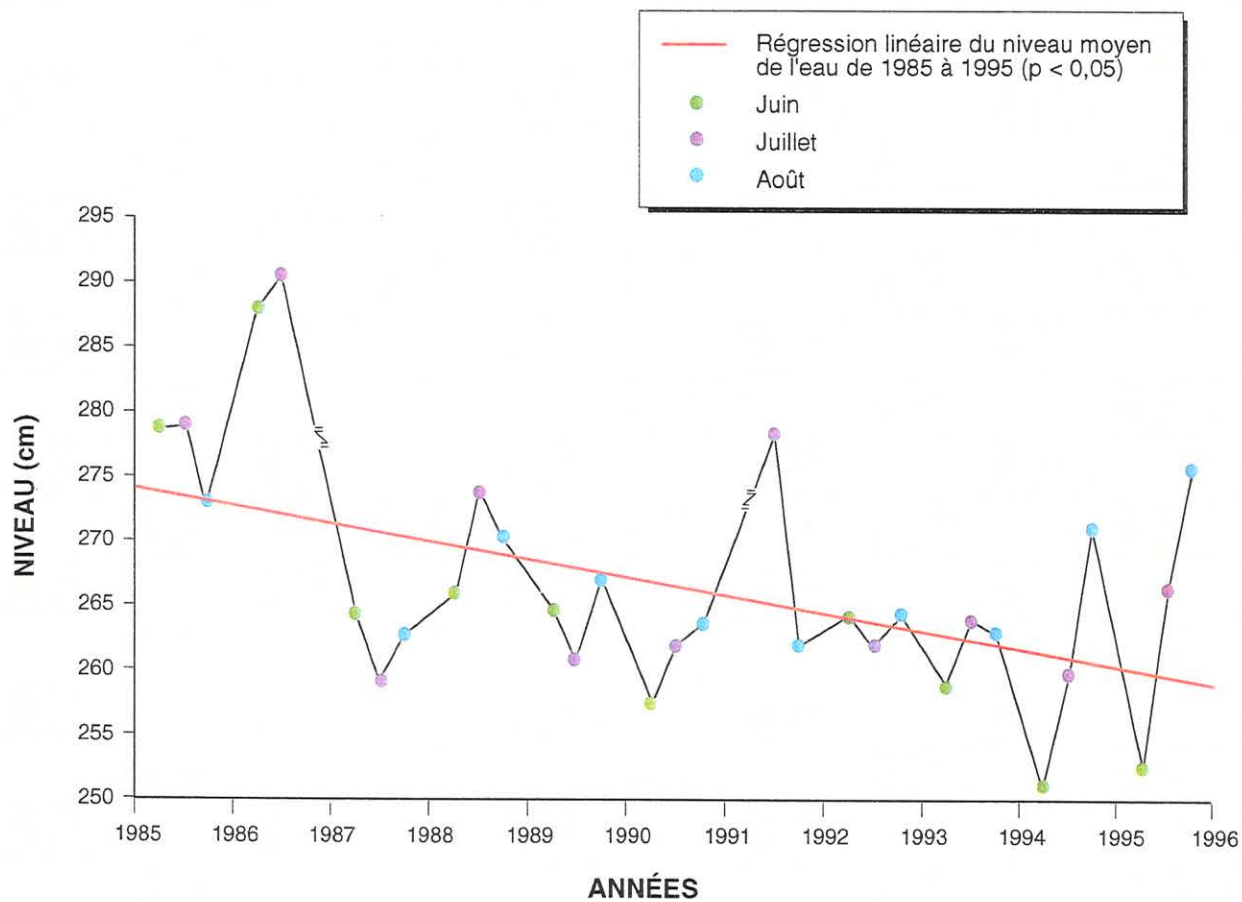
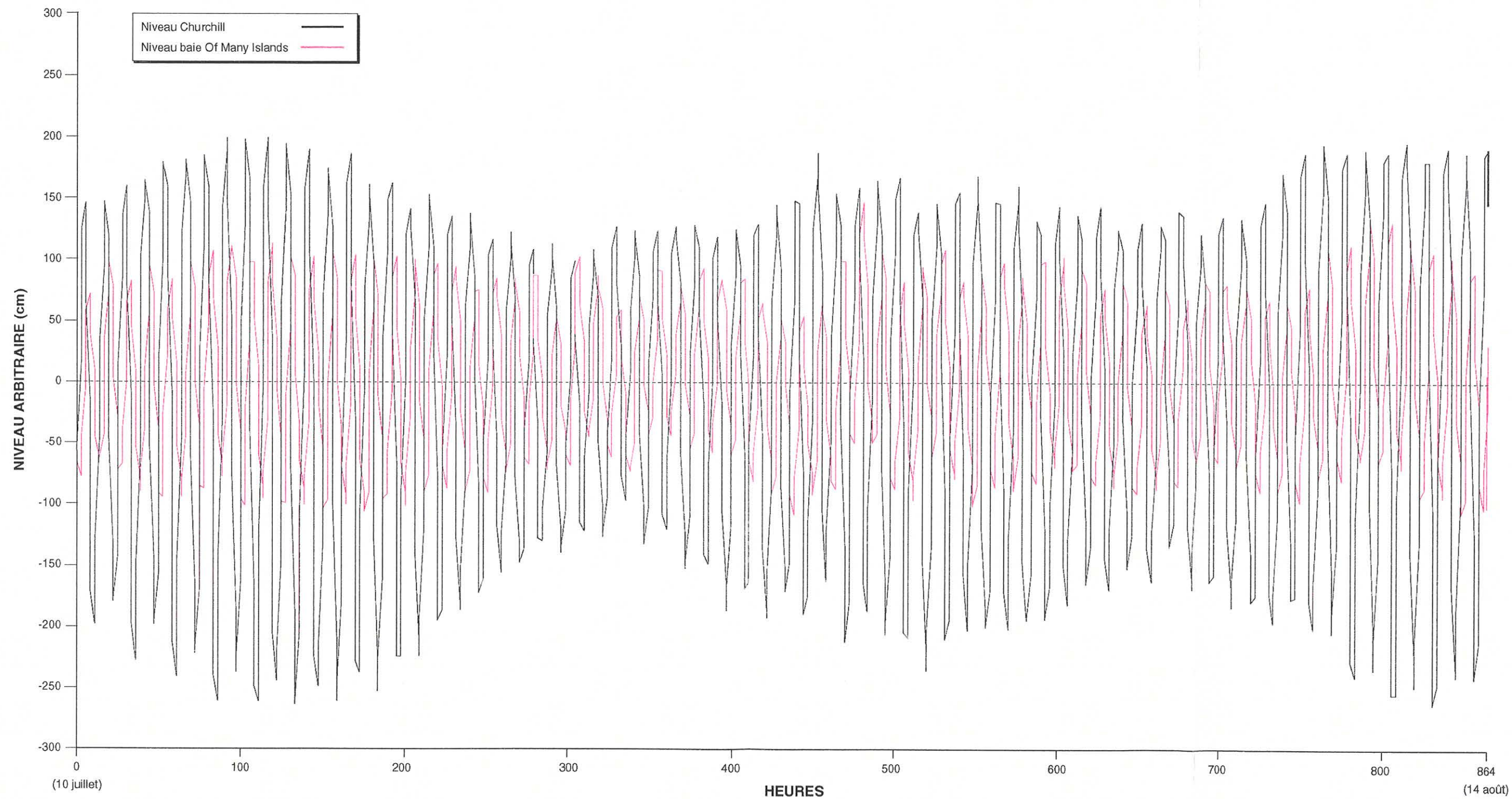


FIGURE 15. Évolution du niveau moyen de l'eau au cours de la saison de croissance (juin-juillet-août) à la station marégraphique de Churchill, Manitoba, pour toute la période du suivi (1985-1995).



(Le zéro est fixé arbitrairement sur la médiane des valeurs horaires)

FIGURE 16. Variation horaire du niveau d'eau à la station marégraphique de Churchill (baie d'Hudson) et dans la baie Of Many Islands (baie James) du 10 juillet au 14 août 1995.

4. DISCUSSION

Au terme du suivi de 1994, Lemieux et Lalumière (1994) concluaient que :

- les variations annuelles dans la production de zostère seraient en grande partie attribuables à l'action conjuguée du climat et des variations annuelles du niveau d'eau au cours de la saison de croissance;
- les tendances significatives à la hausse ou à la baisse traduiraient la baisse graduelle du niveau relatif de la mer sous l'effet du relèvement isostatique. Les caractéristiques physiques à chacune des stations moduleraient la réponse de la production de zostère à cet effet ce qui expliquerait l'absence d'une tendance généralisée à toutes les stations et à toutes les profondeurs.

Les résultats de 1995 permettent de préciser et d'appuyer davantage ces conclusions.

Dans l'ensemble, l'été 1995 a été très favorable à la croissance de la zostère. Les conditions climatiques favorables combinées à un niveau d'eau relativement élevé ont contribué à une bonne production de biomasse verte, encore meilleure qu'en 1994.

L'analyse des données climatiques démontre en effet qu'il existe une relation entre le nombre de degrés-jours de croissance et la production de zostère, une augmentation du premier se traduisant par une hausse de la seconde. Toutefois, les variations climatiques annuelles ne sont pas les seules responsables des variations annuelles mesurées dans la biomasse sèche ou la densité des rameaux. D'autres facteurs, comme le niveau d'eau moyen exerceraient également une influence marquée sur la production de zostère.

L'examen de la figure 15 fournit une explication intéressante à cet égard. En effet, le niveau moyen de l'eau au cours de la saison de croissance de 1995 était nettement supérieure à celui de 1994. Il faut en retenir que la zostère disposait en moyenne, en 1995, d'une colonne d'eau plus grande qu'en 1994 pour réaliser sa croissance. Cela supporte l'hypothèse émise en 1994 (Lemieux et Lalumière, 1994), voulant que la

production annuelle de zostère reflète les conditions de croissance déterminées par l'action conjuguée du climat et du niveau d'eau moyen au cours de la saison de croissance.

Les tendances à la hausse ou à la baisse décelées en 1994, à l'aide des régressions linéaires, se maintiennent, certaines devenant même significatives. Cette constatation confirme que, malgré des conditions de croissance favorables, le relèvement isostatique continue d'exercer son influence à moyen et à long termes.

Les profils de pente permettent de mieux comprendre les différences qui existent entre les stations quant aux effets du relèvement sur la production de zostère. Rappelons qu'à l'été 1995, les profils de pente ont été mesurés à toutes les stations (Lalumière et Lemieux, 1995).

Par exemple, la station Kakassituq affiche la plus forte pente (2 %) de toutes les stations, ce qui la rend théoriquement moins vulnérable à court terme aux effets du relèvement. À l'inverse, les stations Dead Duck II et Baie of Many Islands (2A) (0,2 %) seraient particulièrement vulnérables, ce qui semble déjà le cas à Dead Duck II, où la zostère a disparu en faible profondeur (0,5 m).

Aux stations Attikuan I et II, la limite de l'herbier continu se trouve très près de la première profondeur d'échantillonnage (0,5 m). À court terme, il est probable que la première profondeur d'échantillonnage se retrouve à l'extérieur de l'herbier. À Attikuan I, la biomasse de zostère ne cesse de diminuer à 0,5 m et il est prévisible qu'elle y disparaîtra à brève échéance.

La situation à la baie Tees est intéressante. En effet, la production de zostère à cette station a toujours été faible comparativement aux autres. Toutefois, l'espèce s'y maintient et il appert que la limite supérieure de l'herbier n'a pas beaucoup bougé depuis le début du suivi. Ceci s'expliquerait par le fait que la première partie de l'herbier colonise un talus (10,8 % de pente), la rendant moins vulnérable aux effets du relèvement à court terme.

Il appert de plus en plus que la topographie de la station modulerait la réponse de la production de zostère à l'effet du relèvement.

Les résultats du suivi montrent également que la mise en service de la centrale de LG 2A n'a pas eu d'effet perceptible sur la production de zostère aux stations permanentes. La station Kakassituq n'a jamais connu une aussi bonne production et à la plupart des autres stations, il y a augmentation de la production en profondeur (1,0 et 1,5 m).

Rappelons que la mise en service de LG 2A a produit depuis 1992 des débits mensuels moyens généralement plus élevés en janvier, en février et en mars. Malgré cela, la production de zostère ne semble pas être affectée par des variations spatiales du panache hivernal d'eau douce de La Grande Rivière. Des études conjointes SEBJ-Hydro-Québec qui sont en cours tendent d'ailleurs à démontrer que l'étendue du panache hivernal de La Grande Rivière le long de la côte est n'est pas uniquement en relation avec le débit de la rivière mais que d'autres facteurs comme le couvert de glace et la force et la direction des vents exerceraient également une influence déterminante sur celle-ci (Danielle Messier, Hydro-Québec, comm. pers.).

Enfin, l'analyse des variations horaires du niveau d'eau à Churchill et dans la baie Of Many Islands démontre que leurs fréquences respectives sont hautement corrélées et qu'il est possible de calculer un niveau moyen d'eau dans la baie Of Many Islands à partir des valeurs de la station marégraphique de Churchill. Théoriquement, il serait possible de rétrocalculer les niveaux d'eau dans la baie Of Many Islands pour toutes les années du suivi depuis 1982 et de les mettre en relation avec les valeurs climatiques et de production de zostère.

En résumé, le profil de pente d'une station détermine largement la vitesse à laquelle les effets du relèvement isostatique s'y font sentir. Les premières manifestations de ces effets sont la disparition progressive de la zostère en faible profondeur et l'augmentation de sa production plus en profondeur.

Annuellement, les conditions climatiques conjuguées au niveau d'eau moyen lors de la saison de croissance exercent une influence déterminante sur la production de zostère. En faible profondeur, les effets du relèvement agiraient avec plus d'acuité que les deux autres facteurs, même sur une base annuelle.

5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Les résultats du suivi de 1995 viennent appuyer les conclusions des suivis antérieurs (Lemieux et Lalumière, 1994). Des conditions climatiques favorables conjuguées à de hauts niveau d'eau au cours de la saison de croissance se sont reflétées de façon générale, par une production élevée de zostère, et ce, surtout en profondeur.

Le relèvement isostatique continue d'exercer son influence à long terme et ses effets se font sentir avec plus d'acuité en faible profondeur et surtout aux stations où la pente est faible. À la station Dead Duck II, il n'y a plus de zostère à 0,5 m de profondeur.

Enfin, les résultats du suivi ne permettent pas de déceler une quelconque influence de la mise en service de LG 1 ou de LG 2A sur la production de zostère marine. À la baie Tees, située immédiatement à l'embouchure de La Grande Rivière, la production de zostère a augmenté à 1,0 et à 1,5 m de profondeur par rapport à 1994.

La corrélation des variations horaires du niveau d'eau entre Churchill et la baie Of Many Islands conduit aux recommandations suivantes :

- à partir des valeurs de Churchill, calculer les niveaux d'eau de la baie Of Many Islands pour les saisons de croissance de toutes les années d'échantillonnage afin de les mettre en relation avec les résultats de production de zostère et les conditions climatiques;
- les stations permanentes peuvent être jumelées aux deux stations permanentes (R-1 et R-2) (Lalumière et Lemieux, 1995) d'étude du relèvement isostatique en ce qui concerne l'évolution de la limite supérieure de l'herbier. Les données d'arpentage permettent de le faire.

6. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- LALUMIÈRE, R. et C. LEMIEUX. 1995. Activités reliées au relèvement isostatique - côte est de la baie James (été 1995). Rapport du Groupe-conseil Génivar inc. pour le compte du service écologie de la SEBJ. Québec. 35 p.
- LEMIEUX, C. et R. LALUMIÈRE. 1994. Étude de la zostère marine le long de la côte nord-est de la baie James (1994). Rapport du Groupe-conseil Génivar inc. pour le compte du Service écologie de la SEBJ. Québec. 34 p.
- LEMIEUX, C. et R. LALUMIÈRE. 1993. Étude de la zostère marine le long de la côte nord-est de la baie James (1993). Rapport du Groupe Environnement Shooner inc. au Service écologie de la SEBJ, 20 p. + annexes.
- STEEL, R.G.D. et J.H. TORRIE. 1980. Principles and procedures of statistics a biometrical approach. 2nd edition. C. Napier et J.W. Maisel (ed.). McGraw-Hill, 633 p.
- ZAR, J.H. 1984. Biostatistical analysis, 2nd edition. Prentice-Hall inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 718 p.

ANNEXE 1

Données brutes de production
de zostère marine en 1995
aux six stations permanentes

ANNEXE 1.1 Biomasse sèche (g/m²) des feuilles et nombre de rameaux/m² de zostère marine à la station Attikuan I (août 1995).

A) Biomasse sèche (g/m²)

Profondeur d'eau (m)	TRANSECTS ¹										$\bar{x}$	CV
	5		6		7		8		9			
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b		
0,5	38	37	5	51	41	7	144	210	55	8	60	111
1,0	127	98	234	193	87	49	136	89	165	161	134	42
1,5	103	59	539	166	145	151	152	119	241	202	188	71
2,0	137	141	155	133	267	223	165	82	79	97	148	40

B) Nombre de rameaux par m²

	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	$\bar{x}$	CV
0,5 m												
végétatifs	560	287	200	727	987	93	460	507	893	180	489	63
reproducteurs	40	80	0	153	87	20	20	7	60	0	47	-
total	600	367	200	880	1074	113	480	514	953	180	536	63
1,0 m												
végétatifs	340	340	580	553	387	213	220	173	713	673	419	47
reproducteurs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
total	340	340	580	553	387	213	220	173	713	673	419	47
1,5 m												
végétatifs	233	153	813	400	313	353	247	240	540	400	369	52
reproducteurs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
total	233	153	813	400	313	353	247	240	540	400	369	52
2,0 m												
végétatifs	267	240	247	293	353	373	253	160	113	180	248	33
reproducteurs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
total	267	240	247	293	353	373	253	160	113	180	248	33

$\bar{x}$: moyenne.

CV : coefficient de variation (%).

1 : deux échantillons (a et b) ont été récoltés à chaque transect et à chaque profondeur.

ANNEXE 1.2 Biomasse sèche (g/m²) des feuilles et nombre de rameaux/m² de zostère marine à la station Attikuan II (août 1995).

A) Biomasse sèche (g/m²)

Profondeur d'eau (m)	TRANSECTS ¹										$\bar{x}$	CV
	5		6		7		8		9			
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b		
0,5	140	137	153	209	66	99	141	145	151	133	137	27
1,0	309	335	120	135	261	377	247	307	226	205	252	33
1,5	109	267	38	59	43	71	209	358	209	287	165	70

B) Nombre de rameaux par m²

0,5 m	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	$\bar{x}$	CV
végétatifs	2220	1367	1413	1160	827	1493	1560	1860	1447	1593	1494	25
reproducteurs	127	167	113	120	20	13	107	87	27	100	88	-
total	2347	1534	1524	1280	847	1506	1667	1947	1474	1693	1582	25
1,0 m												
végétatifs	1007	653	593	567	853	587	733	813	573	627	701	21
reproducteurs	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
total	1020	653	593	567	853	587	733	813	573	627	701	22
1,5 m												
végétatifs	287	747	120	213	160	247	467	707	400	533	388	57
reproducteurs	7	0	0	0	7	7	0	0	0	0	2	-
total	294	747	120	213	167	253	467	707	400	533	390	56

$\bar{x}$: moyenne.

CV : coefficient de variation (%).

1 : deux échantillons (a et b) ont été récoltés à chaque transect et à chaque profondeur.

ANNEXE 1.3 Biomasse sèche (g/m²) des feuilles et nombre de rameaux/m² de zostère marine à la station Kakassituq (août 1995).

A) Biomasse sèche (g/m²)

Profondeur d'eau (m)	TRANSECTS ¹										$\bar{x}$	CV
	1		2		3		4		5			
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b		
0,5	352	420	379	494	505	494	519	507	399	491	456	14
1,0	597	472	581	605	431	691	445	623	224	919	559	33
1,5	521	503	474	459	623	546	786	387	515	663	548	21

B) Nombre de rameaux par m²

0,5 m	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	$\bar{x}$	CV
végétatifs	1187	1280	1527	1807	2067	1900	1447	1500	2187	2520	1742	25
reproducteurs	13	13	7	0	7	33	0	0	7	7	9	-
total	1200	1293	1534	1807	2074	1933	1447	1500	2194	2527	1751	24
1,0 m												
végétatifs	1020	1280	953	953	1013	833	1267	1227	1927	587	1106	32
reproducteurs	0	0	0	0	13	7	0	0	0	0	2	-
total	1020	1280	953	953	1026	840	1267	1227	1927	587	1108	32
1,5 m												
végétatifs	580	527	740	973	860	847	1340	973	1600	1033	947	35
reproducteurs	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	1	-
total	580	527	740	973	860	847	1340	973	1607	1033	948	35

$\bar{x}$: moyenne.

CV : coefficient de variation (%).

1 : deux échantillons (a et b) ont été récoltés à chaque transect et à chaque profondeur.

ANNEXE 1.4 Biomasse sèche (g/m²) des feuilles et nombre de rameaux/m² de zostère marine à la station Baie of Many Islands (2A) (août 1995).

A) Biomasse sèche (g/m²)

Profondeur d'eau (m)	TRANSECTS ¹										$\bar{x}$	CV
	5		6		7		8		9			
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b		
0,5	0	0	7	0	1	0	0	0	167	195	37	206
1,0	0	0	248	273	223	178	178	231	298	346	197	59
1,5	19	15	423	313	251	267	208	217	173	220	211	59

B) Nombre de rameaux par m²

0,5 m	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	$\bar{x}$	CV
végétatifs	0	0	60	0	13	0	0	0	440	460	97	192
reproducteurs	0	0	0	0	0	0	0	0	20	7	3	-
total	0	0	60	0	13	0	0	0	460	467	100	192
1,0 m												
végétatifs	0	0	513	500	853	467	527	527	920	1073	538	66
reproducteurs	0	0	20	7	0	0	7	40	0	0	7	-
total	0	0	533	507	853	467	534	567	920	1073	545	65
1,5 m												
végétatifs	87	67	840	580	460	553	673	813	387	440	490	54
reproducteurs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
total	87	67	840	580	460	553	673	813	387	440	490	54

$\bar{x}$: moyenne.

CV : coefficient de variation (%).

1 : deux échantillons (a et b) ont été récoltés à chaque transect et à chaque profondeur.

ANNEXE 1.5 Biomasse sèche (g/m²) des feuilles et nombre de rameaux/m² de zostère marine à la station Baie Tees (août 1995).

A) Biomasse sèche (g/m²)

Profondeur d'eau (m)	TRANSECTS ¹										$\bar{x}$	CV
	1		2		3		4		5			
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b		
0,5	43	55	13	59	14	31	27	113	14	3	37	87
1,0	0	9	13	5	0	0	30	33	0	0	9	142
1,5	7	70	1	0	78	51	93	3	6	5	31	118

B) Nombre de rameaux par m²

0,5 m	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	$\bar{x}$	CV
végétatifs	407	440	80	353	80	167	120	920	113	27	271	101
reproducteurs	7	0	0	0	7	13	7	0	0	0	3	-
total	414	440	80	353	87	180	127	920	113	27	274	99
1,0 m												
végétatifs	0	40	67	20	0	0	153	133	0	0	41	141
reproducteurs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
total	0	40	67	20	0	0	153	133	0	0	41	141
1,5 m												
végétatifs	27	247	7	0	247	167	313	7	33	13	106	117
reproducteurs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
total	27	247	7	0	247	167	313	7	33	13	106	117

$\bar{x}$: moyenne.

CV : coefficient de variation (%).

1 : deux échantillons (a et b) ont été récoltés à chaque transect et à chaque profondeur.

ANNEXE 1.6 Biomasse sèche (g/m²) des feuilles et nombre de rameaux/m² de zostère marine à la station Dead Duck II (août 1995).

A) Biomasse sèche (g/m²)

Profondeur d'eau (m)	TRANSECTS ¹										$\bar{x}$	CV
	6		7		8		9		10			
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b		
0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,0	159	226	209	253	163	151	151	113	140	181	175	25
1,5	163	182	180	129	242	208	138	182	172	178	177	18

B) Nombre de rameaux par m²

0,5 m	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	$\bar{x}$	CV
végétatifs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
reproducteurs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,0 m												
végétatifs	233	407	413	667	1040	1220	387	453	300	220	534	64
reproducteurs	13	0	33	0	20	20	20	20	0	7	13	-
total	246	407	446	667	1060	1240	407	473	300	227	547	63
1,5 m												
végétatifs	260	220	340	313	447	307	353	307	280	393	322	20
reproducteurs	0	0	0	13	7	7	0	0	7	7	4	-
total	260	220	340	326	454	314	353	307	287	400	326	21

$\bar{x}$: moyenne.

CV : coefficient de variation (%).

1 : deux échantillons (a et b) ont été récoltés à chaque transect et à chaque profondeur.

ANNEXE 2

Variations annuelles moyennes
des données de production de zostère
marine aux six stations permanentes

ANNEXE 2.1 Variations annuelles de la biomasse sèche moyenne (g/m^2) et du nombre de rameaux (N/m^2) à la station Attikuan I.

Profondeur d'eau (m)		1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991		1993		1994		1995	
		$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv		
Attikuan I																					
A) BIOMASSE SÈCHE (g/m ²)																					
0,5	-	-	216	46,8	-	-	116	31,9	109	86,0	-	-	74	89,0	87	83,0	68	99,0	60	111,0	
1,0	-	-	-	-	-	-	234	42,0	218	44,0	-	-	198	40,0	187	28,0	120	31,0	134	42,0	
1,5	-	-	104	48,0	-	-	180	40,3	140	45,0	-	-	107	65,0	277	37,0	106	33,0	188	71,0	
2,0	-	-	-	-	-	-	83	65,0	93	28,0	-	-	-	-	190	19,0	130	16,0	148	40,0	
B) NOMRE DE RAMEAUX (N/m ²)																					
0,5	V	-	-	1 475	34,0	-	-	1 016	41,6	813	28,0	-	-	391	109,0	1015	45,0	564	62,0	489	63,0
	R	-	-	0	-	-	-	107	-	110	-	-	-	12	-	38	-	95	-	47	-
	total	-	-	1 475	34,0	-	-	1 123	37,7	923	31,0	-	-	403	108,0	1053	44,0	659	64,0	536	63,0
1,0	V	-	-	-	-	-	-	568	32,1	667	39,0	-	-	566	29,0	669	44,0	400	34,0	419	47,0
	R	-	-	-	-	-	-	15	-	27	-	-	-	17	-	1	-	45	-	0	-
	total	-	-	-	-	-	-	583	32,5	694	37,0	-	-	583	32,0	670	44,0	445	39,0	419	47,0
1,5	V	-	-	345	38,8	-	-	323	34,0	428	37,0	-	-	371	65,0	507	29,0	360	26,0	369	52,0
	R	-	-	0	-	-	-	6	-	29	-	-	-	5	-	1	-	18	-	0	-
	total	-	-	345	38,8	-	-	329	34,5	457	37,0	-	-	376	66,0	508	29,0	378	27,0	369	52,0
2,0	V	-	-	-	-	-	-	227	37,8	278	26,0	-	-	-	-	486	17,0	391	19,0	248	33,0
	R	-	-	-	-	-	-	0	-	6	-	-	-	-	-	0	-	8	-	0	-
	total	-	-	-	-	-	-	227	37,8	284	25,0	-	-	-	-	486	17,0	399	21,0	248	33,0

V = rameaux végétatifs
 $\bar{x}$ = moyenne

R = rameaux reproducteurs
cv = coefficient de variation (%).

ANNEXE 2.2 Variations annuelles de la biomasse sèche moyenne (g/m^2) et du nombre de rameaux (N/m^2) à la station Attikuan II.

Profondeur d'eau (m)		1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991		1993		1994		1995	
		$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv
Attikuan II																					
A) BIOMASSE SÈCHE (g/m²)																					
	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	189	27,0	-	-	139	37,0	-	-	178	21,0	137	27,0
	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	241	40,0	-	-	208	32,0	-	-	192	30,0	252	33,0
	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	164	46,0	-	-	212	26,0	-	-	111	45,0	165	70,0
B) NOMRE DE RAMEAUX (N/m²)																					
0,5	V	-	-	-	-	-	-	-	-	1 603	16,0	-	-	1 119	31,0	-	-	1207	26,0	1 494	25,0
	R	-	-	-	-	-	-	-	-	158	-	-	-	37	86,0	-	-	166	-	88	-
	total	-	-	-	-	-	-	-	-	1 641	21,0	-	-	1 156	31,0	-	-	1373	25,0	1 582	25,0
1,0	V	-	-	-	-	-	-	-	-	535	20,0	-	-	513	33,0	-	-	497	24,0	701	21,0
	R	-	-	-	-	-	-	-	-	79	-	-	-	0	-	-	-	57	-	0	-
	total	-	-	-	-	-	-	-	-	614	23,0	-	-	513	33,0	-	-	554	24,0	701	21,0
1,5	V	-	-	-	-	-	-	-	-	398	25,0	-	-	450	22,0	-	-	280	37,0	388	57,0
	R	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-	-	1	-	-	-	21	-	2	-
	total	-	-	-	-	-	-	-	-	421	26,0	-	-	450	22,0	-	-	301	35,0	390	56,0
V = rameaux végétatifs R = rameaux reproducteurs $\bar{x}$ = moyenne cv = coefficient de variation (%).																					

ANNEXE 2.3 Variations annuelles de la biomasse sèche moyenne (g/m^2) et du nombre de rameaux (N/m^2) à la station Kakassituq.

Profondeur d'eau (m)		1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991		1993		1994		1995	
		$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv		
<i>Kakassituq</i>																					
A) BIOMASSE SÈCHE (g/m ²)																					
	0,5	254	27,5	344	27,4	-	-	194	30,7	263	16,0	234	37,7	189	63,0	382	30,0	354	29,0	456	14,0
	1,0	-	-	-	-	-	-	472	20,9	358	20,0	272	46,6	294	37,0	415	18,0	295	29,0	559	33,0
	1,5	244	44,5	229	43,3	229	32,0	399	21,9	387	15,0	317	11,8	392	39,0	361	28,0	298	26,0	548	21,0
B) NOMRE DE RAMEAUX (N/m ²)																					
0,5	V	1 355	12,6	690	36,9	-	-	981	25,1	1 593	22,0	829	32,4	930	61,0	1719	34,0	993	23,0	1 942	25,0
	R	130	-	25	-	-	-	2	-	47	-	7	-	1	-	18	-	47	-	9	-
	total	1 465	9,5	715	36,7	-	-	983	25,3	1 641	21,0	836	32,5	931	61,0	1737	33,0	1 039	22,0	1 751	24,0
1,0	V	-	-	-	-	-	-	687	24,0	867	9,0	566	29,2	699	31,0	885	22,0	663	29,0	1 106	32,0
	R	-	-	-	-	-	-	2	-	13	-	12	-	0	-	2	-	2	-	2	-
	total	-	-	-	-	-	-	689	24,1	880	9,0	578	29,7	699	31,0	887	22,0	665	29,0	1 108	32,0
1,5	V	340	46,7	285	71,9	346	29,8	512	27,3	828	25,0	515	17,7	757	35,0	785	26,0	617	42,0	947	35,0
	R	80	-	5	-	4	-	0	-	5	-	1	-	0	-	2	-	0	-	1	-
	total	420	49,3	290	73,3	350	29,3	512	27,3	833	25,0	516	17,7	757	35,0	787	27,0	617	42,0	948	35,0
V = rameaux végétatifs R = rameaux reproducteurs $\bar{x}$ = moyenne cv = coefficient de variation (%).																					

ANNEXE 2.4 Variations annuelles de la biomasse sèche moyenne (g/m²) et du nombre de rameaux (N/m²) à la station Baie of Many Islands.

Profondeur d'eau (m)	1989		1991		1994		1995		
	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	
<i>Baie of Many Islands (2A)</i>									
A) BIOMASSE SÈCHE (g/m ²)									
0,5	22	81,0	202	42,0	36	168,0	37	206,0	
1,0	63	41,0	175	54,0	54	60,0	197	59,0	
1,5	119	34,0	124	41,0	64	90,0	211	59,0	
B) NOMRE DE RAMEAUX (N/m ²)									
0,5	V	153	48,0	528	33,0	161	148,0	97	192,0
	R	4	-	24	-	4	-	3	-
	total	157	47,0	552	31,0	165	148,0	100	192,0
1,0	V	311	45,0	484	31,0	233	51,0	538	66,0
	R	9	-	0	-	0	-	7	-
	total	320	45,0	484	31,0	233	51,0	545	65,0
1,5	V	543	19,0	455	30,0	184	81,0	490	54,0
	R	5	-	0	-	3	-	0	-
	total	548	20,0	455	30,0	187	82,0	490	54,0

V = rameaux végétatifs

R = rameaux reproducteurs

$\bar{x}$ = moyenne

cv = coefficient de variation (%).

ANNEXE 2.5 Variations annuelles de la biomasse sèche moyenne (g/m²) et du nombre de rameaux (N/m²) à la station Baie Tees.

Profondeur d'eau (m)		1986		1988		1989		1991		1994		1995	
		$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv		
<i>Baie Tees</i>													
A) BIOMASSE SÈCHE (g/m ²)													
0,5		-	-	73	51,0	82	56,0	31	59,0	57	91,0	37	87,0
1,0		-	-	38	44,0	48	44,0	15	86,0	8	95,0	9	142,0
1,5		114	40,0	34	12,0	53	57,0	18	49,0	18	82,0	31	118,0
B) NOMRE DE RAMEAUX (N/m ²)													
0,5	V	-	-	331	60,0	323	52,0	223	65,0	248	73,0	271	101,0
	R	-	-	8	-	53	-	5	-	47	-	3	-
	total	-	-	339	60,4	376	54,0	228	66,0	295	75,0	274	99,0
1,0	V	-	-	129	32,0	189	22,0	61	67,0	43	132,0	41	141,0
	R	-	-	0	-	17	-	1	-	2	-	0	-
	total	-	-	129	32,0	205	25,0	62	69,0	45	128,0	41	141,0
1,5	V	314	28,6	88	25,0	203	34,0	87	47,0	76	92,0	106	117,0
	R	2	-	0	-	3	-	2	-	2	-	0	-
	total	316	28,7	88	25,0	206	35,0	89	48,0	78	93,0	106	117,0

V = rameaux végétatifs

R = rameaux reproducteurs

$\bar{x}$ = moyenne

cv = coefficient de variation (%).

ANNEXE 2.6 Variations annuelles de la biomasse sèche moyenne (g/m²) et du nombre de rameaux (N/m²) à la station Dead Duck II.

Profondeur d'eau (m)		1989		1991		1994		1995	
		$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv	$\bar{x}$	cv
<i>Dead Duck II</i>									
A) BIOMASSE SÈCHE (g/m ²)									
0,5		154	33,0	111	13,0	5	211,0	0	0,0
1,0		140	30,0	172	44,0	150	55,0	175	25,0
1,5		135	29,0	141	20,0	152	41,0	177	18,0
B) NOMRE DE RAMEAUX (N/m ²)									
0,5	V	883	26,0	897	16,0	189	234,0	0	0,0
	R	58	-	39	-	10	-	0	-
	total	931	27,0	936	15,0	199	245,0	0	0,0
1,0	V	381	47,0	450	67,0	392	81,0	534	64,0
	R	24	-	13	-	34	-	13	-
	total	405	46,0	463	66,0	426	79,0	547	63,0
1,5	V	272	34,0	225	26,0	227	34,0	322	20,0
	R	18	-	1	-	20	-	4	-
	total	290	34,0	226	26,0	247	35,0	326	21,0

V = rameaux végétatifs

R = rameaux reproducteurs

$\bar{x}$ = moyenne

cv = coefficient de variation (%).

ANNEXE 3

Photographies des stations permanentes
(août 1995)



PHOTO 1. Station Attikuan I



PHOTO 2. Station Attikuan II



PHOTO 3. Station Kakassituq



PHOTO 4. Station Baie of Many Islands (2A)



PHOTO 5. Station Baie Tees



PHOTO 6. Station Dead Duck II



Les impacts du complexe hydroélectrique La Grande sur les communautés autochtones

172

La gestion de l'eau au Québec

SURF282.2

AUD6212-07-00

Pierre
Senécal
et
Dominique
Égré

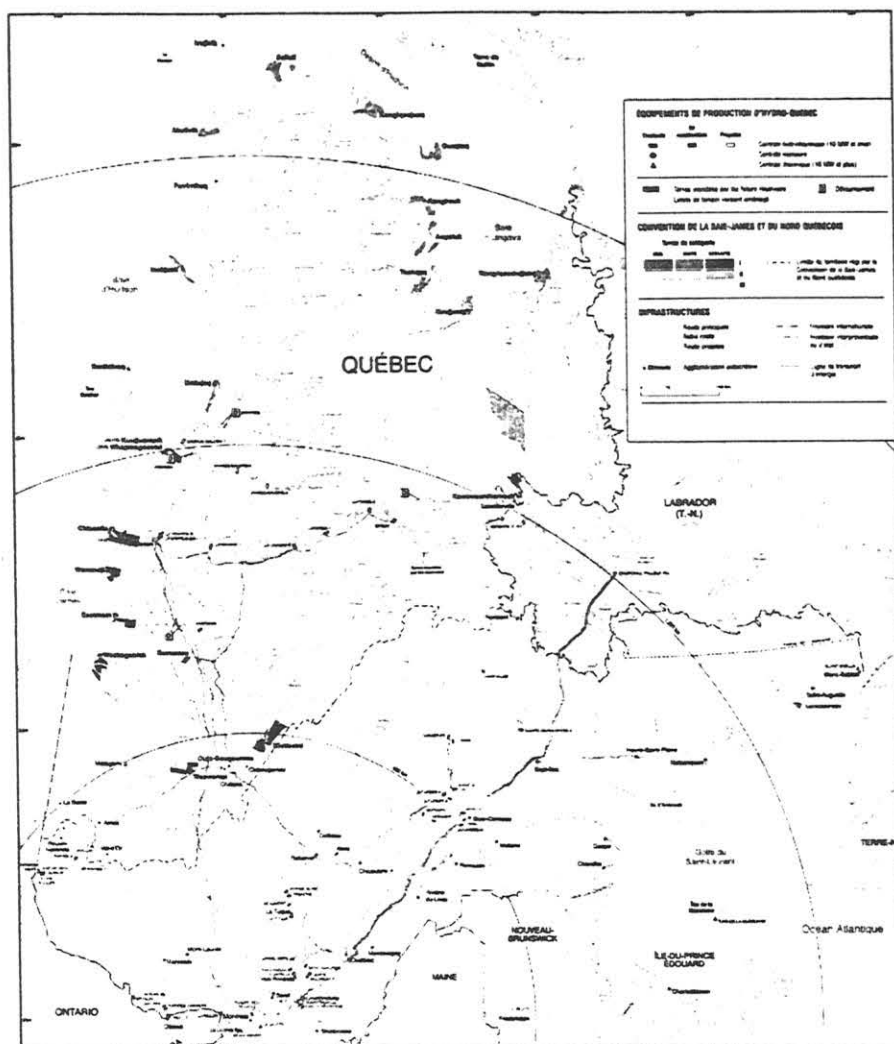
Il y a près de vingt-cinq ans débutait au Québec la construction d'un vaste complexe hydroélectrique, le complexe La Grande, mieux connu sous le nom de projet de la Baie James (voir carte). Sa puissance installée s'élève à 15 300 MW, ce qui représente près de 50 % de la puissance du parc d'équipement existant d'Hydro-Québec. Sa construction s'est déroulée en deux phases (1971-1985 et 1987-1996), dont les puissances totales sont respectivement de 10 300 MW et 5 000 MW.

Cet article¹ dresse un bilan des principaux impacts humains de ce projet, ainsi que des conventions signées dans son sillage avec les nations cries, inuites et naskapiés. Notre analyse se concentre davantage sur les populations cries, qui sont les plus affectées par les répercussions biophysiques engendrées par le complexe. Les impacts humains sont définis ici, conformément à un usage courant à Hydro-Québec, dans leur sens le plus large qui englobe : 1. les impacts sur le patrimoine archéologique et sur le patrimoine bâti ; 2. les impacts sur le mode d'utilisation du territoire et d'exploitation des ressources, ainsi que sur les paysages ; 3. les impacts économiques (à la fois positifs et négatifs) ; et 4. les

impacts sociaux (au sens ethnologique ou sociologique du terme). Les impacts sur le patrimoine archéologique et les paysages ne seront toutefois pas décrits dans cet article : les premiers ont fait l'objet de plusieurs synthèses et les seconds ont été rarement abordés dans les rapports sur le complexe La Grande.

Ce bilan s'appuie avant tout sur des études effectuées essentiellement par les professeurs Richard Salisbury (1986) et Jean-Jacques Simard (1996), ainsi que par le Centre de recherche et d'analyse en sciences humaines (ssDcc inc. 1992-96). Cette firme a procédé notamment à une analyse systématique d'environ deux cents études portant sur les impacts survenus au cours de la phase 1 de la construction du complexe ; ces travaux ont été réalisés par divers chercheurs universitaires ou firmes privées oeuvrant sur une base indépendante ou travaillant pour le compte de différents organismes (gouvernements, groupes autochtones ou Hydro-Québec), et qui avaient recouru à un vaste éventail de techniques d'enquête et de méthodes d'inventaires ou d'évaluation des impacts. Notre bilan s'appuie en outre sur d'autres recherches portant sur les tendances statistiques des communautés cries,





inuites et naskapiés ainsi que sur la fréquentation du territoire de la Baie James par des chasseurs et pêcheurs non autochtones.

Soulignons d'entrée de jeu que toute description hautement synthétique de l'ensemble des impacts humains du complexe La Grande et des conventions nordiques comporte de nombreux écueils. Il ne nous a pas été possible, notamment, de dresser un portrait détaillé des divers changements survenus dans chacun des nombreux secteurs d'activités assujettis aux conventions et de décrire, par exemple, les impacts vécus par les populations amérindiennes non signataires. Il ne nous a pas été possible non plus, pour la même raison, de renvoyer systématiquement le lecteur à toutes les sources de documentation utilisées (ce qui aurait vraisemblablement nécessité un nombre très élevé de références).

Observations générales

Les études de suivi des impacts humains du complexe La Grande sur lesquelles s'appuie cet article permettent de formuler quelques observations générales :

- ces impacts comportent beaucoup de dénominateurs communs (p. ex. les craintes relatives au mercure) avec ceux qui ont été observés dans le contexte d'autres projets hydro-électriques et routiers nordiques, au Québec même (tel le complexe Manic-Outardes) ou dans les autres provinces canadiennes (comme l'aménagement de la Churchill), ou même en Scandinavie (ssDcc 1994);
- les impacts humains générés par le complexe ont considérablement évolué dans le temps et dans l'espace : ils ont souvent débuté dès le stade des études d'avant-projet (sous forme de préoccupations ou de tensions), pour se concrétiser par la construction des premières routes d'accès, puis ils se sont étalés tout au long de la construction, puis de l'exploitation des centrales ; ils ont par ailleurs affecté, à mesure que les travaux ont progressé, des territoires de plus en plus éloignés les uns des autres, de l'embouchure de la Koksoak dans la baie d'Ungava jusqu'à la périphérie des grandes villes du sud du Québec comme Montréal ou Québec, où aboutissent les lignes à 735 kV du réseau de transport de la Baie James ;
- les effets des conventions se sont répercutés à une échelle beaucoup plus vaste que les effets biophysiques puisqu'ils ont affecté tous les villages cris, inuits et naskapis (et même indirectement plusieurs villes du Moyen-Nord habitées par des populations non amérindiennes) ; ils ont en outre engendré, contrairement aux effets biophysiques, des effets structurels importants dans ces communautés ; toutefois, comme l'a souligné Jean-Jacques Simard (1996), ils ont surtout renforcé des tendances déjà amorcées par les différents programmes gouvernementaux implantés au cours des années 40, 50 et 60 ;
- les impacts se combinent entre eux de diverses façons (comme le déplacement de certaines activités de subsistance, qui résulte à la fois de répercussions biophysiques et de la construction de routes), ainsi qu'avec de nombreux autres facteurs de changement social externes au projet ou aux conventions qui se sont succédé à un rythme rapide depuis les années

cinquante ; mentionnons en particulier la mise en place de programmes d'allocations familiales et d'autres prestations gouvernementales dès le milieu des années quarante, la construction de logements, la scolarisation obligatoire et l'introduction de la télévision ;

- le mode de perception des impacts a été en partie conditionné par l'histoire récente des différentes communautés, comme celle de Chisasibi, qui n'avaient pas été exposées à des contacts soutenus avec les sociétés du Sud et qui ont soudainement vécu plusieurs formes de changements importants ; le projet a cependant représenté un événement plus marginal dans l'histoire de communautés comme Kuujuaq ou Mistissini, exposées depuis plus longtemps à des influences extérieures et ainsi moins affectées par le projet.

Ce portrait des principales observations effectuées dans le contexte des programmes de suivi ne saurait être complet sans rappeler ici les importantes indemnités versées aux Cris, aux Inuits et aux Naskapis à la suite de la signature de la *Convention de la Baie James et du Nord québécois*, ainsi que des conventions subséquentes. Ces compensations s'élevaient globalement à 505 millions de dollars à la fin des années quatre-vingt (en excluant le coût de l'ensemble des programmes gouvernementaux et les investissements dans les infrastructures publiques). La signature de la convention Opimiscow avec les Cris, en 1992, a accru cette somme de plusieurs dizaines de millions de dollars. Ces indemnités ont été investies dans le développement d'entreprises et la création de fonds collectifs qui seront légués aux générations futures.

Il importe par ailleurs de rappeler que le territoire de la Baie James avait été très peu étudié, tant sur un plan physique, biologique ou humain, avant que le projet ne soit annoncé. Les autorités crie et les groupes écologistes ont maintes fois souligné que le projet n'a pas fait l'objet d'une étude d'impact avant le début des travaux. Il faut mentionner toutefois que la législation relative à l'évaluation environnementale n'a été votée que plusieurs années après l'annonce du projet. Un important programme de recherche scientifique sur les caractéristiques du milieu a d'autre part été lancé avant le début des travaux et le projet a même fait l'objet, à ce même stade, de l'une des premières études d'impacts sociaux au monde, réalisée par Richard Salisbury (1972).

Certaines questions, comme celle des effets de la réalisation du projet sur l'utilisation du territoire, ont été beaucoup plus étudiées que d'autres. La nette prédominance des études d'utilisation du territoire s'explique par différents facteurs comme l'influence de l'anthropologie du développement et, d'autre part, la nécessité de trouver des solutions pratiques aux divers problèmes soulevés. Cette prédominance des études d'utilisation du territoire

a pendant longtemps laissé dans l'ombre les dimensions sociales ou culturelles des impacts dans la mesure où ces recherches mettaient surtout en relief leur dimension physique, voire technique. À ce stade, néanmoins, nous pouvons affirmer que la quasi-totalité des impacts humains connus a fait l'objet d'une description au moins sommaire, de type qualitatif. Les résultats de certaines études clefs réalisées au cours des dernières années ne peuvent toutefois être cités au moment où ces lignes sont écrites, faute d'une autorisation du Grand Conseil des Cris.

Soulignons enfin qu'aucun autre projet hydroélectrique nordique n'a, à notre connaissance, fait l'objet d'un nombre aussi important d'études de suivi des impacts humains. Les bilans des études de suivi effectués par Richard Salisbury (1986), ou plus récemment par Simard *et al.* (1996) et par ssDcc (1992-1996) ont notamment permis de dégager de nombreuses conclusions.

Répercussions des impacts biophysiques sur l'exploitation des ressources fauniques

Impacts des modifications hydrauliques

Les effets du complexe, ainsi que de la *Convention de la Baie James et du Nord québécois*, sur l'exploitation des ressources fauniques ont de nombreuses causes. Dans un souci de clarté et afin de procéder à une analyse distincte de chacune de ces sources, nous ne décrivons dans une première étape que les impacts directs des modifications hydrauliques sur les territoires de chasse. Il importe toutefois de souligner dès maintenant que ces derniers se sont combinés à ceux des accès routiers et à d'autres modifications ou facteurs de changement qui seront présentés plus loin. Enfin, l'ensemble de ces impacts doit être situé dans le contexte de la mise en place du Programme de sécurité du revenu (PSR), qui sera décrit dans une partie subséquente.

Les territoires de chasse

Les plans d'eau créés dans le contexte des phases 1 et 2 de l'aménagement hydroélectrique du complexe La Grande couvrent une superficie de près de 16 000 km² et ont affecté les territoires de chasse de quatre des neuf communautés crie actuelles (voir tab. 1). Les terrains de piégeage les plus affectés sont situés sur le territoire de la communauté de Chisasibi, à l'embouchure de la Grande Rivière. Les quatre réservoirs qui ont été aménagés durant la phase 1 ont affecté dix-huit de ses trente-huit terrains de piégeage². Ces réservoirs ont inondé une superficie représentant 8,7 % de l'ensemble du territoire de chasse de cette communauté, soit environ 5 600 km².

De plus, le débit moyen annuel de la Grande Rivière a doublé, modifiant les conditions hydrologiques de la rivière et de son estuaire ainsi que son extension d'eau

Tableau 1
Terrains de piégeage affectés par les réservoirs
du complexe La Grande (phase 1)

COMMUNAUTÉS CRIES	NOMBRE DE LOTS	LOTS AFFECTÉS	%	SUPERFICIES AFFECTÉES	% DES TERRITOIRES DE CHASSE
Whapmagoostui (Poste-de-la-Baleine)	17	0	0,0	0,00	0,00
Chisasibi (Fort George)	38	18	47,4	5 638,88	8,74
Wemindji (Old Factory)	20	6	40,0	872,48	3,15
Eastmain	15	4	26,7	906,93	5,80
Mistissini	96	1	1,0	2 159,72	1,62
Waskaganish (Fort Rupert)	34	0	0,0	0,00	0,00
Némiscau	7	0	0,0	0,00	0,00
Waswanipi	50	0	0,0	0,00	0,00
TOTAL	277	29	10,5	9 578,01	2,73

(Source : Urbanex 1995)

Note : Terrains de piégeage tels que délimités en 1977.

douce le long de la côte est de la baie James en hiver. Ces modifications ont rendu plus difficiles les activités de pêche des Cris de Chisasibi dans l'estuaire, de même que l'accès fluvial aux ressources fauniques côtières. Deux routes d'accès aménagées lors du projet facilitent toutefois, désormais, l'exploitation des ressources de l'estuaire et de la côte. Un accès routier à la rive nord de la Grande Rivière a été aménagé grâce à la construction, en 1979, d'un pont sur l'emplacement du barrage LG-1 (qui est maintenant construit) et d'une route sur cette même rive qui se rend jusqu'à la baie James. Une autre route, également construite dans le contexte du projet, permet en outre d'accéder à la baie au sud de l'embouchure de la Grande Rivière.

Les communautés cries d'Eastmain et de Wemindji ont par ailleurs été affectées par la création du réservoir Opinaca et par le détournement Eastmain-Opinaca-La Grande (EOL) dont les répercussions ont affecté dix des trente-cinq terrains de piégeage de ces deux communautés. L'ennoïement s'est traduit par la perte de 5,8 % et 3,1 %, respectivement, de l'ensemble de la superficie de leurs territoires de chasse. La communauté d'Eastmain a également été affectée par une réduction de 90 % du débit de la rivière Eastmain, résultant du détournement des rivières Eastmain et Opinaca. Un seul terrain de piégeage de la communauté de Mistissini a été exposé aux répercussions de la création du réservoir Caniapiscau, qui a ennoyé 1,6 % du territoire de chasse de la communauté. Selon une estimation préliminaire, les réservoirs créés par la phase 2 (La Grande-1 et Laforge-1) ont ennoyé une superficie additionnelle de 916 km², affectant onze terrains de piégeage de la communauté de Chisasibi, dont un terrain qui n'avait pas été affecté par la phase 1. Cet ennoïement additionnel hausse le pourcentage des superficies

affectées par les réservoirs dans cette communauté (par rapport à l'ensemble de leurs territoires de chasse) à 10 %.

Les superficies ennoyées par les réservoirs ne constituent toutefois que l'une des catégories d'impacts sur les terrains de piégeage qu'il est possible de quantifier. D'autres terrains de piégeage – ou les mêmes dans certains cas – ont été perturbés par la modification des débits des principales rivières, par l'aménagement des lignes de transport d'énergie et par la construction des routes. L'utilisation d'un système d'information géographique a permis d'évaluer la quantité de terrains de piégeage perturbés par l'ensemble des sources d'impacts de la phase 1 des travaux, ainsi que les superficies

additionnelles qui ont été affectées. En recourant à ce mode de calcul, le nombre de terrains de piégeage exposés à des impacts durant la phase 1 passe de 18 à 27 (sur un total de 38) dans le cas de Chisasibi, et les superficies modifiées augmentent de 5 600 km² à un peu plus de 6 000 km². Le nombre total de terrains de piégeage affectés par la phase 1 dans l'ensemble des villages passe pour sa part de 82 à 122 sur un total de 277. Ici aussi, les superficies exposées à des impacts augmentent relativement peu (d'environ 2 000 km² sur un total de 11 000 km²) mais les implications, sans doute, sont avant tout significatives sur un plan perceptuel. Beaucoup de ces terrains de piégeage additionnels, en effet, ont probablement été peu affectés mais un nombre relativement plus important de chasseurs – par rapport à celui qui avait été estimé jusqu'alors – ont sans doute pu observer localement des effets, ce qui a pu accroître la perception que l'ensemble du milieu a été exposé à des impacts.

Il est difficile d'évaluer si les impacts de l'ennoïement se sont soldés par une diminution du nombre de chasseurs poursuivant leurs activités traditionnelles. Les trappeurs crie n'ont pas redéfini les limites de leurs terrains de piégeage, au cours des années qui ont suivi la création des réservoirs, afin de compenser ceux dont le terrain avait été en partie ennoyé. Les trappeurs affectés ont plutôt été invités par d'autres maîtres de piégeage, conformément à la tradition crie, à fréquenter des terrains non ennoyés ou demeurés viables sur le plan de l'exploitation³. Aucune diminution du nombre de chasseurs-trappeurs n'a par ailleurs été constatée dans les villages les plus affectés. L'évolution des statistiques du Programme de sécurité du revenu (PSR) dans ces communautés, et plus spécifiquement du nombre de chasseurs-trappeurs, est en effet semblable à celle des communautés non affectées. La place

Campement cri typique, constitué d'un chalet, d'une tente conique (appelée *mitshuap*) et de dépendances. (Source : Hydro-Québec)



du gibier et du poisson, par rapport aux aliments importés du Sud et consommés au campement, constitue cependant une inconnue dans le contexte d'une évolution rapide des conditions de pratique des activités traditionnelles, des habitudes alimentaires et de la disponibilité de ces aliments dans les villages.

Le mode d'exploitation des ressources

Rappelons d'abord qu'une partie seulement des résidents de quatre communautés cries sur neuf ont été affectés : les deux tiers des Cris ne pratiquent plus d'activités de subsistance sur une base continue (pour des raisons indépendantes du projet) et seule une portion du tiers qui continue à les pratiquer a effectivement été affectée de façon significative par le projet. Le nombre de familles directement concernées est donc relativement restreint.

La création des réservoirs s'est d'abord soldée, comme nous venons de le voir, par la perte de superficies plus ou moins importantes de territoires de chasse et, par conséquent, du gibier qui aurait pu être récolté sur ces territoires. Les effets du marnage sont par ailleurs peu compatibles avec la survie de plusieurs espèces riveraines traditionnellement valorisées comme le castor, même

dans le cas des terrains de piégeage peu ennoyés (ssDcc 1982), et rendent parfois problématique la circulation en motoneige sur les réservoirs.

Des impacts sont d'autre part survenus sur les terrains de piégeage traversés par des rivières dont les débits ont été modifiés. Dans le cas des rivières à débit réduit, ces impacts ont été en partie atténués par la construction de seuils permettant de maintenir les niveaux d'eau. Plusieurs sites valorisés de pêche sont disparus sur ces rivières, et le goût du poisson des rivières à débit réduit (où l'eau circule moins) semble moins apprécié. La réduction des débits soulève en outre diverses contraintes lors des déplacements en canot ou en motoneige, particulièrement dans l'estuaire.

Diverses mesures telles que des cartes de navigation, le déboisement sélectif, des rampes d'accès, des aires d'accostage et des pistes de motoneige ont facilité, tant en été qu'en hiver, l'utilisation des réservoirs (celui de LG-2 en particulier) pour des déplacements vers les terrains de piégeage attenants ou situés aux environs. En hiver comme en été, les réservoirs (combinés aux routes) facilitent l'accès à des milliers de kilomètres carrés de territoires dont la fréquentation était autrefois plus difficile, onéreuse et sporadique. Cependant, la faible productivité des habitats riverains et la forte teneur en mercure de plusieurs espèces de poissons – malgré d'excellents rendements de pêche – ont fortement limité l'utilisation des réservoirs et incité les trappeurs à concentrer leurs activités à l'intérieur des portions préservées de leur terrain de piégeage plutôt que sur les rives des réservoirs. Les secteurs situés plus à l'est (à des centaines de kilomètres de la côte), moins fréquentés et qui ont été de nouveau affectés par la phase 2 de l'aménagement du complexe, n'ont par ailleurs pas bénéficié au cours de la phase 1 de mesures aussi élaborées que le secteur de LG-2 – ce qui semble s'être soldé à cette époque par diverses difficultés de déplacement sur les routes ou les réservoirs (ssDcc 1992-1996).

L'augmentation importante de la teneur en mercure du poisson des réservoirs, de trois à cinq fois plus élevée (selon les espèces) que dans les lacs naturels, a été constatée au début des années quatre-vingt. Le phénomène est beaucoup moins accentué chez les espèces non prédatrices. Ainsi, les grands corégones, que l'on retrouve en grande quantité dans les réservoirs, pourraient constituer un substitut acceptable aux espèces prédatrices. Leur teneur en mercure, sept ans après la mise en eau du réservoir LG-2 par exemple, était redevenue inférieure à la norme fédérale de commercialisation (soit de 0,5 mg/kg). Hydro-Québec a par ailleurs signé en 1986 avec le Gouvernement du Québec et le Grand Conseil des Cris la *Convention sur le mercure*. Cette convention, qui a entraîné l'implantation de divers programmes, vise notamment à mettre au point des mesures de correction qui tiennent

compte de l'importance de la pêche dans l'alimentation et le mode de vie des Cris. Les mesures qui ont été prises ont permis de réduire de manière substantielle l'exposition au mercure observée au début des années quatre-vingt dans plusieurs sous-groupes de la population crie⁴. Les concentrations de mercure mesurées dans les cheveux des Cris ont diminué et se sont stabilisées pour l'ensemble de la population à des niveaux qui ne présentent pas de risque pour la santé. La contamination des espèces piscivores a accentué les impacts survenus sur les terrains de piégeage fortement inondés puisqu'elle a partiellement compromis, pour une période pouvant varier de vingt à trente ans, l'exploitation faunique des réservoirs et en particulier la pêche d'espèces qui sont valorisées. Un important programme de recherche sur les répercussions sociales de ce problème a été réalisé au début des années quatre-vingt-dix dans le cadre de la *Convention sur le mercure*⁵.

Des chercheurs ont par ailleurs mis en relief d'autres répercussions sur l'utilisation du territoire ou l'exploitation des ressources fauniques, répercussions découlant du projet mais également d'autres facteurs comme le boycott du piégeage des animaux à fourrure (par les groupes écologistes s'objectant à la pratique du piégeage) et les différents programmes, issus de la Convention, qui visent à améliorer les conditions de pratique des activités traditionnelles. Les impacts biophysiques se sont traduits dans plusieurs secteurs par une modification des lieux fréquentés par la faune et par des variations dans la disponibilité des espèces traditionnellement exploitées. Ces impacts ont contraint certains chasseurs et pêcheurs, vivant dans les villages les plus affectés, à modifier pendant toute la durée de réalisation des travaux leurs stratégies d'exploitation des ressources fauniques. Les travaux de la phase 1 se sont en effet étalés sur une quinzaine d'années, contraignant ainsi ces chasseurs et pêcheurs à modifier régulièrement leurs stratégies. La réalisation de la phase 2 a prolongé beaucoup plus tardivement cet impact dans certains secteurs. De nombreuses mesures implantées par un organisme conjoint, la SOTRAC (Société des travaux de correction du complexe La Grande), ont permis d'atténuer ces impacts ou de compenser partiellement la perte de certains milieux. L'aménagement d'étangs dans la zone côtière a permis par exemple de faciliter la chasse à la sauvagine.

Les impacts sur l'exploitation des ressources se sont vraisemblablement répercutés sur le plan économique dans la mesure où ils ont pu priver certaines familles – qui fréquentaient encore le territoire – du gibier autrefois récolté dans des secteurs désormais inutilisables. Ces familles ont peut-être ainsi été contraintes à fréquenter d'autres territoires à des coûts plus élevés⁶. La perte de superficies autrefois utilisées pour le piégeage ou la chasse a sans doute également entraîné, sur le plan social, une

réorganisation des réseaux de chasseurs exploitant les terrains de piégeage affectés et une redéfinition des stratégies d'exploitation des ressources. Les maîtres de piégeage s'estiment par ailleurs victimes d'une injustice parce que les négociateurs de la *Convention de la Baie James et du Nord québécois* n'ont prévu aucune indemnisation pour la perte de leurs terrains de piégeage⁷.

Des indices semblent démontrer, enfin, que la perte de territoires de chasse a entraîné des séquelles culturelles et psychologiques attribuables à la forte identification des maîtres de piégeage et de leurs familles à leurs terrains : la perception que le projet a entraîné des conséquences écologiques susceptibles de compromettre irrémédiablement la qualité de l'environnement biophysique⁸ ou même social⁹ du territoire ; un sentiment de culpabilité découlant de leur incapacité à transmettre aux générations futures dans leur intégralité les territoires familiaux hérités de leurs ancêtres et à assurer la protection des animaux perdus lors des ennoissements ; un sentiment de perte, de peine et de deuil pour les territoires inondés, théâtre d'événements familiaux et lieux de sépulture des ancêtres. Les maîtres de piégeage plus âgés n'hésitent pas à décrire la période antérieure comme un véritable âge d'or marqué, malgré la dureté du mode de vie, par une harmonie complète entre l'homme et la nature, définie elle-même comme une incarnation de l'ordre divin et comme l'héritage laissé par Dieu aux Cris. Les impacts comporteraient donc une dimension spirituelle et certains Cris reprochent aux promoteurs leur insensibilité à cette dimension.

Les Inuits de Kuujuaq, village situé le long de la rivière Koksoak à 50 km de son embouchure dans la baie d'Ungava, ont été affectés pour leur part par la réduction des débits des rivières Caniapiscou et Koksoak. La baisse du niveau des eaux a accru les difficultés de navigation en amont de Kuujuaq, ce qui aurait entraîné divers problèmes pour les chasseurs et les pêcheurs utilisant la rivière pour se déplacer ou pour en exploiter les ressources. Une somme globale de 48,5 millions a été versée aux autorités inuites afin de compenser ou d'atténuer ces impacts. La pêche au saumon, une ressource de base pour la population de ce village, semble se poursuivre sans difficultés significatives, du moins selon les résultats des études biophysiques ; toutefois, les perceptions des pêcheurs inuits diffèrent sur certains plans, surtout en ce qui concerne les conditions de navigation ainsi que d'amerrissage et de décollage des hydravions (ssDcc 1984). Le mode d'exploitation des ressources fauniques des Naskapis, surtout axé sur la chasse au caribou, ne semble pas avoir été affecté. Les résultats des études biophysiques démontrent en effet que le nombre de caribous s'est fortement accru au cours des vingt dernières années et que cette espèce a fréquenté

au cours de cette période des aires de plus en plus étendues.

Le réseau routier aménagé dans le contexte du projet

La réalisation du complexe a également entraîné la mise en place d'un important réseau routier. D'une longueur de 625 km, la route principale Matagami-La Grande-2 relie les aménagements du complexe au réseau routier du sud du Québec. Un second axe est-ouest se greffe à la route principale et permet de rejoindre les ouvrages situés le plus à l'est, à une distance de 665 km, ainsi que la centrale LG-1, le village de Chisasibi et la baie James dans la direction ouest (à une distance de 90 km).

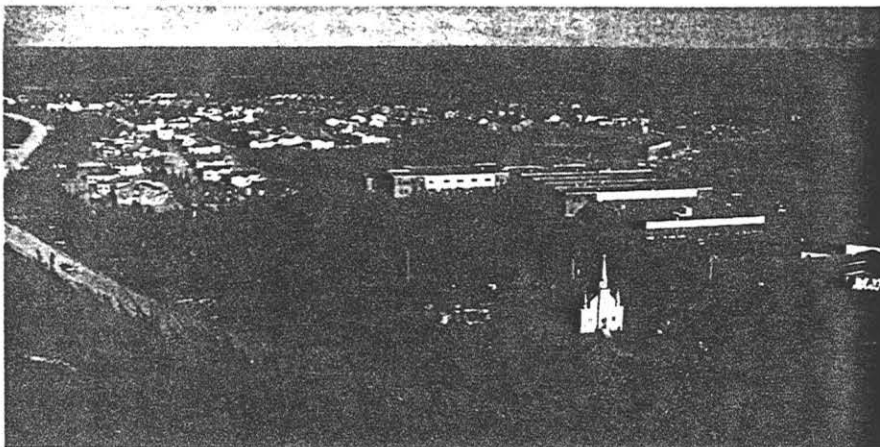
La route Matagami-La Grande 2 a été envisagée dès le début du projet comme une route de pénétration qui ouvrirait le Moyen-Nord québécois au développement de ses ressources, principalement hydroélectriques, minières, forestières et touristiques. Le gouvernement du Québec avait d'ailleurs, dès l'annonce du projet de la Baie James, affirmé cette volonté en créant la Société de développement de la Baie James dont la mission consistait à planifier l'exploitation et la mise en valeur de toutes les ressources du territoire. La volatilité du prix des produits miniers et la difficulté de rentabiliser l'exploitation commerciale de la forêt à ces latitudes nordiques allaient toutefois donner rapidement préséance à la mise en valeur de l'énergie hydroélectrique.

Les activités de subsistance

Les routes ont entraîné des changements importants pour plusieurs communautés côtières. La communauté de Chisasibi a été reliée au réseau routier mis en place pour la réalisation du complexe au tout début des travaux. Les autres communautés côtières affectées par le complexe, Wemindji et Eastmain, ont été rattachées à ce réseau, d'abord par des routes d'hiver ou par des pistes de motoneige et, depuis 1995, par une route permanente (Roche 1997). Le désenclavement des communautés criées a entraîné une diminution appréciable du coût de transport des biens ainsi que du prix de certains produits autrefois importés par bateau ou par avion, et il a considérablement amplifié les échanges, tant économiques que culturels, avec les villes du Sud ainsi qu'entre les villages criés eux-mêmes. De tous les villages criés du Québec, seuls Whapmagoostui (Poste-de-la-Baleine) et Waskaganish n'ont encore été reliés à aucun réseau routier. Waswanipi et Mistissini ont été reliés au réseau routier avant que ne débute le projet.

Le village de Chisasibi, sur la rive gauche de la Grande Rivière, près de l'embouchure.

(Source : Hydro-Québec)



Ce réseau a également facilité l'exploitation des ressources fauniques : la route est un moyen beaucoup plus rapide que le canot et plus économique que l'avion pour accéder aux ressources de l'arrière-pays. Les routes permanentes, les routes d'hiver et les chemins forestiers, en se combinant avec les réservoirs, sont devenus des voies d'accès privilégiées aux territoires de chasse, de pêche et de piégeage¹⁰. Alors que les sites les plus favorables à l'exploitation des ressources fauniques conditionnaient autrefois l'emplacement des camps, c'est maintenant à proximité des routes et des réservoirs que les campements sont le plus souvent aménagés. Cette plus grande facilité d'accès à l'arrière-pays a permis une meilleure répartition de l'exploitation des ressources fauniques sur l'ensemble du territoire. La sédentarisation des communautés, les difficultés d'accès aux terrains de piégeage de l'arrière-pays et le coût des déplacements par avion entraînaient auparavant une sous-exploitation des territoires éloignés, de même qu'une pression élevée de chasse dans les zones situées à proximité des villages¹¹. À Fort George notamment, cette situation entraînait des conflits avec les maîtres de piégeage dont les terrains étaient situés le long de la côte ou à proximité du village, parce que l'autorisation de piéger sur ces terrains n'était plus nécessairement sollicitée auprès d'eux, comme le prescrivait pourtant la coutume.

Les accès routiers et l'utilisation de la motoneige ont permis aux Cris, par ailleurs, de se déplacer beaucoup plus fréquemment entre leurs camps et le village : il est ainsi devenu plus facile pour le trappeur de se ravitailler en cas de besoin et d'expédier régulièrement poisson ou gibier au village. Cet approvisionnement représente un apport alimentaire de premier plan dans ces villages éloignés. Il représente également une source d'économie, compte tenu des frais de transport des aliments importés du Sud. Les résidents de plusieurs villages peuvent désormais gagner les campements de leurs parents ou amis durant le week-end, facilitant ainsi le maintien de liens familiaux que la sédentarisation d'une grande partie de la

population aurait pu compromettre. De plus, les salariés financent souvent une partie des activités de subsistance tout en bénéficiant d'une partie des captures. Ces échanges permettent ainsi une certaine intégration, tant d'ordre culturel qu'économique, entre le secteur des activités traditionnelles et celui des emplois salariés. Les routes ont enfin considérablement facilité le développement de liens entre la plupart des villages. Il importe en retour de souligner que le recours à des moyens de transport tels que la camionnette, la motoneige ou le bateau moteur implique des frais importants pour le chasseur, particulièrement lorsqu'ils doivent être utilisés sur une base complémentaire, ce qui s'avère souvent indispensable.

Les salariés cris qui vivent sur une base permanente dans les villages chassent et pêchent dans les zones accessibles le long des routes. Cette pratique a été qualifiée de *corridor hunting* parce qu'elle s'effectue dans une étroite bande de part et d'autre des routes principales, la seule qui puisse être exploitée par un chasseur occasionnel qui se déplace dans une camionnette et qui dispose de peu de temps pour pratiquer son activité. Le reste du territoire est plus difficile d'accès pour ce type de chasseur (sauf pour les propriétaires de motoneige au cours de l'hiver). Aucun réseau secondaire de routes ne s'est réellement développé, en l'absence de toute autre forme d'exploitation du territoire et en particulier d'exploitation forestière (sauf dans le sud du territoire, accessible par route depuis les années 1950). Des groupes organisent toutefois, à l'occasion, des voyages de chasse en avion dans l'arrière-pays.

Le *corridor hunting* peut par ailleurs entraîner en même temps des conflits avec les maîtres de piégeage, surtout si cette pratique implique le piégeage des animaux à fourrure, activité qui demeure traditionnellement réservée aux chasseurs inscrits au PSR et qui doit être coordonnée par le maître de piégeage. Ces conflits ont contraint les conseils de bande à intervenir et différentes mesures ont été prises afin de renforcer l'autorité traditionnelle des maîtres de piégeage. Soulignons enfin que le réseau routier facilite également l'exploitation de territoires de chasse appartenant à d'autres villages, ce qui entraîne parfois des tensions intercommunautaires.

La chasse et la pêche sportives

La chasse et la pêche sportives sont en outre pratiquées par les populations du Sud sur une base beaucoup plus intensive depuis l'ouverture de la route aux populations non autochtones en 1986, principalement dans la partie sud du territoire de la Baie James et, de plus en plus, à l'est des installations de La Grande-2. Le nombre d'utilisateurs non amérindiens s'est rapidement accru et Hydro-Québec a mis en place (de concert avec le ministère de l'Environnement et de la Faune) un programme de suivi

de cette fréquentation, visant notamment à évaluer son impact faunique. Ainsi, on a enregistré en 1991 près de 11 000 véhicules à l'entrée de la « route de la Baie James » et près de 27 000 visites. Environ les trois quarts de ces véhicules appartenaient à des visiteurs « locaux » provenant des villes du nord-est de l'Abitibi et se dirigeant dans la plupart des cas au Centre récréatif de plein air du Lac Matagami. Le personnel d'exploitation d'Hydro-Québec (ou de ses sous-traitants) qui vit sur le territoire de façon plus ou moins continue – et qui s'élève à plusieurs centaines de personnes – se livre également à des activités de pêche (44 %) et de chasse (10 %) [Hydro-Québec 1993].

La chasse et la pêche sportives pratiquées par les populations du Sud peuvent constituer une source de conflits avec les Cries sur ce territoire immense qu'il est difficile de surveiller. Mais elles représentent aussi un potentiel pour le développement d'activités commerciales – et des emplois qui y sont reliés – comme les pourvoiries de chasse et de pêche, qui appartiennent dans plusieurs cas à des Cries (ou sont gérées par les autorités cries). Dans le nord du territoire, la pêche de subsistance et la pêche sportive ne visent pas les mêmes espèces. Les captures des Cries qui vivent dans ce secteur semblent surtout constituées de corégones et de meuniers, espèces qui leur sont réservées en vertu de la *Convention de la Baie James et du Nord québécois*, alors que les pêcheurs sportifs convoient surtout le doré, l'omble de fontaine, le touladi et le brochet. Au sud du territoire, dans les secteurs accessibles aux pêcheurs sportifs et qui sont en même temps exploités par les communautés de Nemiscau, de Mistissini et de Waswanipi, la pêche de subsistance et la pêche sportive sont toutefois davantage axées sur les mêmes espèces. Malgré un manque de connaissances sur l'évolution de certaines espèces, le ministère des Loisirs, de la Chasse et de la Pêche (devenu depuis le ministère de l'Environnement et de la Faune) considérait toutefois en 1991 que l'état des ressources fauniques, dans l'ensemble du territoire de la Baie James, ne soulevait pas de problèmes particuliers.

L'exploitation récréative de la faune semble se conformer, dans son ensemble, au régime de chasse et de pêche de la *Convention de la Baie James et du Nord québécois* en ce qui concerne les droits exclusifs détenus par les populations cries sur certaines parties du territoire ou certaines espèces. Les quelques accrocs observés (0,08 % des captures totales estimées) sont avant tout attribuables à des sportifs de l'extérieur de la région et semblent surtout résulter d'un manque d'information. Les pêcheurs et chasseurs du Sud rapportent d'autre part peu de conflits avec les populations cries lors de leurs rencontres fortuites ; 90 % d'entre eux décrivent même ces rencontres comme ayant été plutôt agréables. Certains Cries reprochent cependant aux chasseurs et pêcheurs du Sud de manquer de respect envers le gibier récolté – ce qui représente une

grave offense aux yeux des chasseurs traditionnels : des bêtes seraient abattues à des fins malveillantes, sans être dépecées, ce qui heurte les valeurs traditionnelles des Cris ; les lieux utilisés pour le dépeçage (comme les sites de halage des embarcations) ne seraient pas nettoyés, etc. Des actes de vandalisme sont par ailleurs attribués aux utilisateurs du territoire non amérindiens.

Au-delà de ces problèmes spécifiques, enfin, certains utilisateurs cris du territoire estiment que la Convention a dévolu à Hydro-Québec la responsabilité morale – à titre de co-utilisateur du territoire – de veiller davantage sur leur sécurité et même sur leur bien-être dans les contextes qui viennent d'être évoqués, sans nécessairement souhaiter une attitude paternaliste de la part des promoteurs.

Les populations inuites et naskapiées, enfin, n'ont pas été affectées par ces impacts puisque leurs villages n'ont pas été désenclavés par voie terrestre dans le cadre du projet. Les routes aménagées dans ce contexte ne permettent pas, en effet, de fréquenter des territoires exploités par ces populations.

Les impacts survenus dans les communautés

Les communautés cries

Même si l'ensemble des Cris ont été affectés (positivement ou négativement) par la réalisation du complexe La Grande et que le type d'impacts engendrés comporte de nombreuses implications sur les activités de subsistance pratiquées en forêt, les effets décrits ci-dessous ont surtout été vécus dans les villages.

Nous décrivons donc successivement les impacts sur les communautés cries du Programme de sécurité du revenu (PSR) de même que les répercussions de la *Convention de la Baie James et du Nord québécois* sur l'évolution des structures occupationnelles, ainsi que les impacts psycho-sociaux.

Programme de sécurité du revenu

L'ensemble des impacts sur les activités de subsistance pratiquées en forêt doivent être situés dans le contexte du Programme de sécurité du revenu créé en 1975. Ce programme vise à préserver le mode de vie traditionnel en venant en aide, sur le plan financier notamment, aux familles ou aux individus qui chassent de façon plus ou moins continue (d'au moins cent vingt jours par année). Alors qu'en 1971, six cents familles participaient sur une base régulière aux activités de chasse, de pêche et de piégeage, le nombre d'unités bénéficiaires du programme s'est maintenu à environ mille deux cents au cours des années 80.

Toutes les études réalisées démontrent que ce programme, implanté à l'échelle de toutes les communautés cries, a permis de préserver un mode de vie qui semblait menacé, ou tout au moins de ralentir le déclin amorcé

avant 1975. Certains signes observés dans les villages amérindiens qui ne bénéficient pas du PSR semblent laisser croire que les activités traditionnelles, faute d'un soutien adéquat, y sont moins dynamiques, malgré la mise en place de programmes de subventions (comme celui du paiement des frais de transport aérien vers les terrains de piégeage éloignés). Ainsi, entre 1978 et 1995, le nombre de bénéficiaires du Programme a varié entre 2 704 et 3 740 personnes sur une population totale d'environ 11 000 personnes en 1995 (tab. 2). La popularité du programme traduit en grande partie la persistance et la vigueur des valeurs associées au mode de vie traditionnel.

Cependant, une tendance à la baisse peut être observée d'année en année depuis 1984, et ce phénomène semble surtout attribuable à une réduction du nombre d'enfants inscrits au programme, malgré la croissance de la population crie. En 1994-1995, par exemple, les bénéficiaires ne représentaient plus que 24,1 % de l'ensemble de la population crie, plutôt que le tiers comme à la fin des années 1980. Une partie de la nouvelle génération, élevée dans les villages et plus scolarisée, porte apparemment moins d'intérêt à un mode de vie axé sur la chasse, la pêche et le piégeage. Ces activités semblent par ailleurs se professionnaliser : elles sont de moins en moins pratiquées par la famille et de plus en plus par des individus seuls. Enfin, les tranches d'âge de 18 à 30 ans (généralement les jeunes moins scolarisés) et de plus de 50 ans sont proportionnellement mieux représentées, parmi les bénéficiaires du PSR, que dans la population crie dans son ensemble.

De plus, le programme a contribué à modifier le principal objectif qui avait été traditionnellement poursuivi jusqu'alors dans le contexte du séjour en forêt, soit le piégeage d'animaux à fourrure, et même à restaurer son objectif originel, antérieur aux premiers échanges avec les Européens, soit la chasse et la pêche de subsistance. En effet, le séjour en forêt, désormais subventionné directement par le gouvernement du Québec plutôt que

Tableau 2
Bénéficiaires du Programme de sécurité du revenu
pour les chasseurs et piégeurs cris

ANNÉES	NOMBRE DE BÉNÉFICIAIRES	NOMBRE D'UNITÉS BÉNÉFICIAIRES	MOYENNE DES PRESTATIONS PAR UNITÉ (\$)
1976-1977	4 046	979	4 719
1980-1981	3 043	874	6 880
1984-1985	3 710	1 205	9 491
1988-1989	3 372	1 217	9 979
1992-1993	2 994	1 225	12 146
1994-1995	2 704	1 193	11 433

(Source : Rapports de l'Office de la sécurité du revenu des chasseurs et piégeurs cris)

soutenu par la vente des fourrures, vise de plus en plus à alimenter la famille du trappeur et de ses proches ; les revenus extraits de la vente des fourrures ne représentent plus qu'une proportion marginale (de moins de 2 %) des revenus globaux générés par la pratique des activités traditionnelles. La participation au PSR semble d'autre part inversement proportionnelle au nombre d'emplois disponibles. Lorsque le chômage augmente chez les jeunes ou les adultes, ces derniers s'inscrivent davantage au PSR. La popularité du programme reflète donc en partie, lorsque les autres sources de revenus (comme les emplois temporaires) viennent à se tarir, la précarité d'une couche sociale – composée des jeunes, des gens plus âgés ou moins éduqués – pour qui le PSR représente une forme de filet social.

Les revenus procurés par le PSR ont également permis de généraliser l'usage de technologies plus performantes de chasse et de piégeage telles que les motoneiges. Ces dernières, qui avaient déjà commencé à être utilisées avant la signature de la *Convention de la Baie James et du Nord québécois*, ont permis des déplacements plus rapides sur de plus longues distances, tout en facilitant le transport du gibier et du poisson. En outre, le chasseur n'est plus contraint de changer périodiquement de campement afin de se maintenir à une faible distance de ses sources de subsistance et de ses pièges. Il lui est désormais possible de se bâtir un camp permanent et plus confortable. Certains observateurs estiment toutefois que le programme a transformé le chasseur traditionnel en « gestionnaire de récolte », contribuant ainsi à modifier le sens même des activités traditionnelles. Le dispensateur de ressources n'est plus le « Maître de l'Animal » qui pousse le gibier vers le fusil ou le filet, mais bien l'Administration qui émet les chèques du PSR à des centaines de kilomètres de distance, à Québec (La Rusic 1979).

Les structures occupationnelles

Un fait semble toutefois acquis : les activités traditionnelles ne détiennent plus, en ce qui concerne les revenus, le poids qu'elles occupaient. Même si, selon Salisbury (1986), les revenus des chasseurs ont plus que triplé entre 1971 et 1981, leur pourcentage par rapport aux revenus globaux des communautés a diminué de 61 % à 43 % tandis que celui des salaires passait de 23 % à 52 %. Cet écart semble s'être creusé encore plus au cours des quinze dernières années : comme l'explique Simard (1996), « dès 1981, la couche des salariés gagnait en général presque deux fois plus d'argent que celle des chasseurs réguliers (1,7), l'écart s'étant même légèrement élargi en 1989 (1,9) ». De plus, Simard (1996) estimait qu'en 1989 le revenu annuel moyen d'une famille de cinq personnes se livrant avant tout aux activités de subsistance s'établissait à 28 000 \$ tandis que celui d'une famille équivalente

vivant surtout du salariat s'élevait à 47 800 \$, ce qui assimilait le revenu de la première famille à celui de la classe moyenne inférieure canadienne (même en tenant en compte du coût plus élevé d'un grand nombre de produits ou de services dans les régions nordiques).

Cette forte croissance de la masse salariale, signe d'une consolidation du marché de l'emploi, constitue sans doute l'un des impacts les plus importants de la réalisation du complexe La Grande, et avant tout, des conventions. Si les emplois offerts étaient autrefois précaires et saisonniers, une proportion importante d'entre eux sont maintenant permanents et beaucoup mieux rétribués : offerts le plus souvent par l'un ou l'autre des nombreux organismes créés dans le sillage de la Convention (ou par les conseils de bande), ils se concentrent avant tout dans le secteur des services publics que le transfert des services gouvernementaux a permis de développer sur les plans local et régional. Cette dévolution des pouvoirs, combinée au versement des indemnités, et l'effet de ces deux facteurs sur la structure occupationnelle (sous la forme d'emplois mieux rémunérés), semblent être ce qui différencie l'évolution des populations des territoires régis par la Convention par rapport à celle des autres peuples amérindiens vivant dans des régions éloignées ou isolées du Québec mais qui ne sont pas assujetties à la *Convention de la Baie James et du Nord québécois*. Comme le professeur Jean-Jacques Simard l'a souligné (1996), cette tendance était déjà amorcée lorsque la Convention a été signée. Dès les années 40 et 50, en effet, les premiers programmes gouvernementaux s'étaient soldés par une augmentation sensible des revenus. La *Convention de la Baie James et du Nord québécois* a cependant accéléré cette tendance ou lui a tout au moins conféré une impulsion nouvelle.

L'augmentation extrêmement rapide de la population, de l'ordre de 25 % en dix ans, a par ailleurs accru les besoins en logement et en infrastructures. Ce facteur, combiné aux retombées économiques des contrats octroyés par la SEBJ et par Hydro-Québec à des entreprises crie, a favorisé l'expansion du secteur de la construction au sein des villages. La phase 2 du complexe La Grande a également généré dans les communautés crie, et principalement à Chisasibi, des retombées salariales (résultant de l'embauche sur les chantiers) qui se sont élevées à sept millions de dollars courants. La croissance des services publics et du secteur de la construction dans les villages, enfin, a entraîné le développement des activités commerciales. Par ailleurs, les intérêts découlant des indemnités versées en vertu de la Convention ont permis la mise sur pied de plusieurs entreprises, notamment d'une compagnie de transport aérien (Air Creebec) et de la Compagnie de construction crie. La présence de ces entreprises a fortement contribué à accroître le montant des contrats accordés à des entreprises autochtones au cours de la

construction de la phase 2 du complexe La Grande (272 millions de dollars de 1987 à 1994) par rapport à la phase 1 (3,8 millions). De plus, alors que les contrats octroyés au cours de la phase 1 ont surtout porté sur des travaux de déboisement, ceux de la phase 2 sont beaucoup plus diversifiés : construction, entretien ou réfection de routes et de bâtiments, fourniture de services, etc. Les travaux de correction des impacts ont également constitué une source importante de retombées dans les villages cris.

Ce développement de l'emploi salarié entraîne une différenciation de plus en plus marquée entre les familles vivant du salariat et celles qui se consacrent aux activités de subsistance, différenciation qui s'est soldée dans les faits par la création de couches sociales ; certains commentateurs parlent même de classes sociales. Déjà, selon Salisbury (1986), un fossé semble se creuser entre le degré de scolarisation des enfants de chasseurs et celui des employés salariés. L'émergence de ce système de stratification sociale, déjà décelable au début des années 70 (alors que les trois quarts des revenus d'emplois étaient déjà monopolisés par le tiers des familles), semble avoir été amplifiée par la signature des diverses conventions. Selon ssDcc (1992-1996), le sommet de la pyramide est occupé par les familles des politiciens ou des cadres, suivies par celles des salariés et, enfin, par celles des chasseurs inscrits au PSR. Au bas de l'échelle sociale, une certaine proportion de la population semble n'avoir accès ni aux emplois salariés, ni au PSR. Cette stratification sociale influencerait même sur l'évolution du mode de distribution du gibier au bénéfice des strates plus nanties – les seules qui puissent subventionner de manière indirecte les activités de subsistance et qui soient par ailleurs pleinement équipées pour pratiquer partout sur le territoire des activités de chasse ou de pêche sportives (ssDcc 1992-1996).

Les impacts psycho-sociaux

La Convention a entraîné la création, à toutes fins pratiques, d'un nouveau palier de gouvernement, contrôlé et géré par les Cris, qui leur assure une large marge d'autonomie politique. Ces transformations se sont toutefois soldées par la mise sur pied d'un nombre impressionnant d'organismes et de mécanismes de consultation ou de prise de décision, compte tenu du nombre relativement faible de Cris qui habitent sur le territoire de la Baie James. Le fonctionnement de ces structures monopolise les énergies d'une proportion importante de la population : elles ont également entraîné, selon plusieurs observateurs, un processus de bureaucratisation de la société cris qui s'est superposé aux anciens modes de résolution des conflits et aux anciens réseaux de solidarité sociale. Cette évolution comporte des coûts sociaux importants qui ne sont pas sans rappeler ceux des sociétés industrielles avancées : une certaine marginalisation des jeunes, ainsi qu'une

précarité croissante de leurs conditions d'existence ; des tensions entre les autorités locales et les instances régionales, typiques des structures politiques modernes ; ainsi que divers stress vécus par des individus écartelés entre de nombreuses responsabilités et courants culturels, qu'ils parviennent malgré tout à intégrer¹².

La relocalisation du village de Fort George (situé sur l'île du même nom) sur le site de Chisasibi, approuvée par les résidants dans le contexte d'une consultation, constitue une autre source importante d'impacts. Ce déménagement ne s'est pas fait sans heurts, à l'instar de nombreux autres projets du même type réalisés ailleurs dans le monde : malgré une nette amélioration de la qualité de vie dans le nouveau village, plusieurs dizaines de résidants ont refusé de déménager à Chisasibi et certains habitent toujours sur l'île. Les résidants plus âgés qui ont déménagé semblent avoir éprouvé un sentiment de perte et avoir vécu dans certains cas des problèmes de santé ou même de dépression. Dans un contexte d'évolution démographique et sociale très rapide, la vie antérieure des résidants âgés en est parfois venue à symboliser un monde idéal, marqué par une plus forte solidarité familiale et communautaire, qui se serait effritée par la suite, ce qui aurait entraîné selon certains résidants toute une panoplie de problèmes sociaux. Afin de pallier partiellement ces problèmes, des « retrouvailles » sont organisées chaque été sur le site de l'ancien village. Soulignons enfin que l'aménagement du complexe La Grande a également entraîné la construction, à l'est de Chisasibi, d'un nouveau village, Radisson, habité essentiellement par les travailleurs qui assurent l'exploitation du complexe. Des relations commerciales se sont rapidement développées entre Radisson et Chisasibi.

Le récent débat sur le projet Grande-Baleine a mis en relief plusieurs des tendances et des contradictions signalées dans cet article. La société cris a su présenter de nouveau un front commun – à un moment où ses divisions internes semblaient s'accroître – en s'opposant à un projet que plusieurs composantes de cette société, les chasseurs traditionnels tout particulièrement, percevaient comme une menace à leur mode de vie. Une fois de plus, la perception de cette menace a constitué un facteur de cohésion qui a renforcé le pouvoir des instances régionales (parfois contesté au cours des années récentes), ainsi que le sentiment d'identité d'une population qui s'est, dans les faits, fortement différenciée sur les plans économique, social et culturel. Cette opposition au projet Grande-Baleine, malgré son radicalisme, ne s'est d'ailleurs pas soldée par une rupture totale avec Hydro-Québec puisque le Grand Conseil des Cris a signé, au cours de cette même période, une nouvelle convention (Opimiscow), qui implique le versement de 75 millions de dollars d'indemnités.

Les communautés inuites

Les villages inuits ont également bénéficié de programmes de reconstruction ou de rénovation urbaine. En outre, une partie des subventions versées à Kuujuaq (en guise de compensation pour la baisse des débits à l'embouchure de la Koksoak) a été utilisée pour financer la construction d'équipements communautaires.

Les impacts économiques, sociaux et culturels de la *Convention de la Baie James et du Nord québécois* survenus dans les villages inuits sont similaires sur plusieurs plans à ceux qui ont été observés dans les villages cris. Pour plusieurs raisons, les chercheurs (Simard et Duhaime essentiellement, cités dans ssDcc 1992-1996) ont toutefois davantage souligné les impacts sur le mouvement coopératif, qu'ils avaient considéré comme le principal facteur d'émancipation des Inuits, garant d'une autonomie économique et politique plus forte. La signature de la Convention, qui éteignait les droits territoriaux, est perçue par les deux villages dissidents (ainsi que par une partie d'un troisième) comme un facteur de marginalisation du projet d'autodétermination que le mouvement coopératif véhiculait.

Selon certains chercheurs, la *Convention de la Baie James et du Nord québécois* aurait entraîné une forte bureaucratisation, financée à même les paiements de transfert effectués par les différents ministères du gouvernement québécois, de même qu'une dépendance accrue par rapport aux pouvoirs implantés dans le Sud et son corollaire, une perte de contrôle qui mine peu à peu le développement du sens des responsabilités ainsi que la définition des rôles traditionnels (particulièrement chez les jeunes hommes). Elle aurait en outre amené une « folklorisation » des activités de subsistance, désormais subventionnées en bloc mais figées dans le passé (alors qu'elles auraient gagné à se mesurer aux forces du marché), et un développement quasi exclusif du secteur tertiaire, etc.

Le déplacement d'une partie de la population inuite de Kuujuarapik vers le site d'Umiujaq, situé plus au nord (à proximité du lac Guillaume-Delisle), a également entraîné des conséquences importantes sur le plan social (ssDcc 1992-1996). Une partie de la population désirait se rapprocher de ses territoires de chasse, situés plus au nord, et renouer en outre avec un mode de vie considéré comme plus traditionnel. Une partie importante de la population de Kuujuarapik, qui exploitait des territoires situés au sud de cette communauté, refusa toutefois de se déplacer¹³. La relocalisation entraîna donc une scission au sein de cette communauté, de même qu'une minorisation des Inuits de Kuujuarapik par rapport aux Cris de la communauté voisine de Whapmagoostui.

Les Inuits de Kuujuarapik estiment par ailleurs qu'ils auraient pu obtenir plus de terres de catégorie 1 et 2 si la création d'Umiujaq n'avait pas été considérée lors de la

négociation de la *Convention de la Baie James et du Nord québécois*. Les départs furent en outre plus nombreux parmi les gens âgés et les jeunes de moins de 15 ans, entraînant ainsi un impact sur la structure démographique des deux populations. Il semble enfin que les adolescents aient parfois été réticents à se relocaliser dans le nouveau village, se sentant moins concernés par la tentation de renouer avec des territoires et un mode de vie qui leur étaient plus ou moins étrangers. Ils ne voulaient pas non plus quitter un village offrant davantage de services.

La communauté naskapie

La *Convention du Nord-Est québécois*, et plus spécifiquement le programme de sécurité du revenu qu'elle instaurait, ont par ailleurs permis aux Naskapis de renouer avec leurs activités traditionnelles (chasse au caribou, produits artisanaux, etc.) qui tendaient à se marginaliser après leur implantation à Schefferville. Au chapitre de l'emploi, cette convention a surtout cherché à favoriser l'intégration des Naskapis dans l'industrie minière, encore dynamique à Schefferville au moment de la signature, et un grand nombre d'entre eux furent formés à cette fin. La mine de l'Iron Ore, la principale source d'emplois dans la région, ferma toutefois ses portes en 1981, brisant ainsi ce rêve.

La Convention du Nord-Est conféra en retour des pouvoirs importants au Conseil de bande de Kawawachikamach, ainsi que des droits sur un territoire. Des budgets furent également confiés au Conseil afin d'ouvrir un dispensaire, gérer une école et former un service de police. Le Conseil de bande devint rapidement le principal employeur, entraînant ici comme ailleurs un développement marqué de l'économie tertiaire, dont semblent avant tout bénéficier les femmes (généralement plus scolarisées). Selon certains chercheurs, la Convention a donc permis de compenser en grande partie la perte des emplois que les Naskapis espéraient occuper à la mine. Elle a toutefois entraîné une dépendance de la bande par rapport aux programmes gouvernementaux, ainsi que des résidents par rapport à la bande. La seule solution résiderait ici aussi dans une diversification de l'économie.

La création du village de Kawawachikamach, situé à quinze kilomètres au nord-est de Schefferville, représentait par ailleurs un vieux rêve pour les Naskapis, qui avaient souvent été contraints jusqu'alors de cohabiter avec d'autres groupes ethniques (inuits, puis montagnais). La relocalisation de la bande dans le nouveau village, en 1983, a été marquée par des difficultés – comme l'absence d'infrastructures commerciales et récréatives, ainsi que de certains services publics – qui ne semblaient pas entièrement surmontées plusieurs années plus tard, ce qui pourrait en partie s'expliquer par la taille relativement faible de la population naskapie (moins de cinq cents habitants en 1983). L'absence de ces services aurait handicapé le

développement économique du village et ne serait pas étrangère à une série de problèmes qui seraient survenus chez les jeunes au cours des années subséquentes. Le nouveau site du village a en outre davantage isolé ceux-ci de Schefferville, centre de la vie sociale de la région (ssDcc 1992-1996).

Conclusion

Le complexe La Grande ne pouvait être aménagé sans apporter des modifications substantielles dans un territoire qui, jusqu'alors, était physiquement demeuré très peu affecté par le monde moderne. La création de vastes réservoirs a entraîné la disparition d'importantes superficies utilisées par des groupes de chasseurs cris, et la teneur élevée en mercure de certaines espèces de poissons a réduit encore plus la quantité de ressources fauniques qui pouvaient être prélevées sur certains terrains de piégeage. Ces facteurs, ainsi que la modification des débits de plusieurs rivières et l'aménagement du réseau routier, ont amené les Cris à adopter de nouveaux modes de déplacement et d'exploitation des ressources fauniques. La mise en place du réseau routier a fortement contribué, en même temps, à assurer une exploitation plus uniforme de la faune sur l'ensemble du territoire. Les aménagements réalisés par la Société d'énergie de la Baie James et la Société des travaux de correction du complexe La Grande ont enfin atténué ou corrigé certains impacts, tout en mettant en valeur certains potentiels.

Ces impacts se sont répercutés sur des communautés qui étaient déjà exposées à de nombreux facteurs de changements sociaux. Porteurs de valeurs et de modes de vie différents, ces autres facteurs se sont succédé à un rythme rapide dès le milieu des années 1940 et ont affecté l'ensemble des communautés nordiques. Mentionnons en particulier les programmes d'allocations familiales et les autres prestations gouvernementales, la construction de logements, la scolarisation obligatoire et l'introduction de la télévision. Les impacts du complexe hydroélectrique et la mise en application de la *Convention de la Baie James et du Nord québécois*, combinés à ces facteurs, ont contribué à accélérer l'évolution des sociétés cries, inuites et naskapiés. Leur contribution à ce processus d'accélération¹⁴, qu'avaient anticipé certains spécialistes, s'impose d'emblée comme la conséquence la plus significative, sur le plan social, du complexe et des conventions. Même s'il est souvent difficile de distinguer les impacts attribuables à chaque facteur, et même si certains impacts devront être mieux évalués, plusieurs experts (Salisbury au premier chef) ont conclu que l'ensemble de ces transformations – celles qui ont découlé des diverses conventions tout particulièrement – avaient été globalement bénéfiques pour les Cris.

Si des impacts significatifs sont survenus dans le secteur de l'exploitation des ressources et du tissu social

traditionnel qui s'y rattache, ils ont globalement affecté un nombre relativement limité de chasseurs cris vivant dans quatre villages sur neuf. De nombreux autres impacts, souvent reliés à la *Convention de la Baie James et du Nord québécois* (et découlant plus spécifiquement de l'implantation de nouvelles infrastructures ou de la croissance des revenus), se sont avérés positifs pour l'ensemble des communautés cries, non seulement pour les résidents permanents des villages mais également pour les chasseurs-piégeurs. On peut regretter que le complexe hydroélectrique et les conventions aient contribué à accélérer le rythme des changements sociaux dans les villages. Ce dernier constat vaut également pour les populations inuite et naskapie, qui ont par ailleurs été globalement très peu affectées par des impacts biophysiques négatifs. Plusieurs problèmes évoqués plus haut ne semblent pas enfin avoir été entièrement résolus, et ces derniers conditionnent sans doute en partie l'accueil réservé à d'éventuels projets de développement.

Depuis le début de la décennie, le taux de chômage a fortement augmenté à mesure que s'atténuait la croissance du secteur tertiaire et des activités de construction découlant de la mise en place de la Convention. Les problèmes sociaux associés à un taux de chômage élevé semblent également s'aggraver. Les activités de subsistance, essentielles aux identités des différentes populations autochtones, et à la survie d'une partie de la population, ne peuvent croître indéfiniment, compte tenu de l'augmentation de la population, des limites des ressources fauniques du territoire et des aspirations des générations plus jeunes. Dans ces conditions, l'ouverture de nouvelles avenues de développement qui seraient par ailleurs compatibles avec le maintien des activités traditionnelles constitue le facteur clef qui conditionnera l'avenir des communautés autochtones du Québec nordique. Compte tenu de l'éloignement du territoire et de la faible diversification de ses ressources, peu de secteurs économiques offrent un potentiel de développement durable. L'avenir du territoire, pour cette raison, sera en bonne partie conditionné par une volonté de concertation entre les intervenants du territoire, notamment avec Hydro-Québec.

Notes

1. Les points de vue présentés dans cet article n'engagent que la responsabilité des auteurs, qui travaillent à Hydro-Québec. Il serait d'autre part vain de chercher à déceler dans un article citant essentiellement les résultats d'études de suivi les signes d'une quelconque méthode d'évaluation générale des impacts humains qui aurait été développée ou qui serait prônée par Hydro-Québec dans le contexte de ses études d'avant-projet.
2. Des évaluations quantitatives du nombre de terrains de piégeage et des superficies affectées peuvent être trouvées dans deux rapports (SEBJ 1987, Urbanex 1995). Les chiffres cités sont extraits du second rapport : ses données, plus précises

et complètes, ont été compilées au moyen d'un système d'information géographique développé à cette fin. Les deux séries d'évaluations ont été effectuées en se référant au mode de délimitation des terrains de piégeage instauré en 1977 et qui prévalait au moment où les principaux impacts hydrologiques sont survenus.

3. Les terrains de piégeage ont été délimités de nouveau en 1989 mais les impacts du complexe La Grande, des réservoirs notamment, ne semblent pas avoir influé sur cette délimitation, sauf peut-être dans le cas d'un terrain de la communauté de Chisasibi (cf. ssDcc et LAS 1993). Quant à la tradition crie de réciprocité ou de partage, il importe de souligner qu'elle ne se limite pas à la pratique de la chasse sur des terrains de piégeage gérés par d'autres maîtres de trappe mais qu'elle revêt également la forme du partage des coûts et des travaux découlant des activités de subsistance – une option qui demeure possible pour ceux dont les terrains ont été en partie ennoyés.
4. Ce problème ne se borne pas aux secteurs affectés par l'aménagement des réservoirs puisque des taux élevés ont également été identifiés au milieu des années soixante-dix dans certains villages cris et au début des années quatre-vingt dans tous les villages de cette communauté – qu'ils aient été affectés ou non par les réservoirs. Aussi les mesures élaborées afin de réduire ces taux ont-elles été implantées dans tous les villages cris.
5. Les représentants cris siégeant au comité de la Baie James sur le mercure se sont toutefois opposés à la diffusion à grande échelle des rapports découlant des études sur les répercussions économiques, sociales et culturelles ainsi engendrées.
6. Un bilan des répercussions économiques des impacts biophysiques sur les activités de subsistance est très difficile à effectuer. Des efforts récents visant à évaluer les répercussions économiques du mercure se sont avérés peu concluants.
7. Les maîtres des terrains de piégeage qui ont été affectés n'ont jamais été indemnisés pour les pertes encourues, apparemment parce que les négociateurs de la *Convention de la Baie James et du Nord québécois* (tant non amérindiens qu'amérindiens) auraient estimé qu'ils ne détenaient pas de droits de propriété sur leurs terrains – ce qui semble avoir généré chez ces derniers une frustration considérable, qui n'est toutefois devenue manifeste que beaucoup plus tard.
8. Cette perception des impacts est sans doute conditionnée par la vision essentiellement holistique des phénomènes écologiques qui a démarqué, traditionnellement, la pensée autochtone et qui subsiste toujours, parallèlement avec d'autres systèmes de représentation du monde.
9. Plusieurs Cris établissent une relation entre le projet de la Baie James et l'ensemble des problèmes sociaux qu'ils ont pu vivre au cours des vingt dernières années et plus particulièrement celui des comportements déviants (abus d'alcool et de drogues, suicides, etc.). D'autres Cris contestent cette hypothèse et attribuent une partie importante des responsabilités, au-delà d'un enrichissement soudain imputable à la Convention, à une évolution interne problématique qui appelle un « réveil » et une « prise en main » de leur propre avenir. Un rapport cité plus haut (ssDcc 1994) souligne que les études établissant un lien de causalité entre des projets et des comportements déviants s'appuyaient rarement sur des analyses comparant l'évolution des communautés affectées par rapport à des communautés non affectées et semblaient donc assez contestables d'un point de vue méthodologique.
10. La navigation sur certains réservoirs comporterait encore de nombreuses contraintes : les débris (comme les arbres flottant à la surface), les écueils (comme les troncs d'arbre ou les rochers dissimulés), les fortes vagues, etc.

11. Selon certaines enquêtes, les terrains de piégeage situés les plus à l'est de Chisasibi demeurent toujours beaucoup moins exploités. Les obstacles à leur utilisation sont désormais davantage économiques que logistiques.
12. Plusieurs études sur le bien-être psychologique des Cris ont été réalisées à la fin des années 70 par Berry et al. (cités par ssDcc 1992-1996) ; elles concluent à une diminution du stress attribuable aux processus d'acculturation, au cours d'une période de huit ans, parce que « les Cris sont parvenus, tant collectivement qu'individuellement, à participer à la société eurocanadienne tout en conservant leur identité ». Un bilan réalisé en 1989 sur la santé mentale des Cris semble révéler par ailleurs que les principaux problèmes de santé mentale ne sont pas plus aigus dans les villages les plus exposés aux impacts de l'aménagement hydroélectrique de la Baie James (Laverdure et Lavallée 1989).
13. Ce débat est survenu au cours de la période qui a précédé la signature de la *Convention de la Baie James et du Nord québécois*, et celle-ci, qui portait notamment sur la question du logement (et de la reconstruction des villages), a alors été perçue comme un cadre approprié pour régler cette question.
14. Cette accélération des changements sociaux, a également été soulignée par les Cris. Elle semble avoir également caractérisé l'évolution des communautés affectées par d'autres aménagements hydroélectriques nordiques, en Amérique du Nord ou en Europe. Cette question a été abondamment traitée dans un autre rapport (ssDcc 1991).

Bibliographie

La liste qui suit n'englobe qu'une faible proportion des ouvrages, articles, etc., consacrés à l'évaluation des impacts humains du complexe ou des conventions. Une analyse documentaire et une bibliographie complète de l'ensemble de la documentation ont cependant été réalisées afin de combler les besoins des chercheurs (Hélianthe inc. 1995).

- BERRY, J. W., 1975 : « Acculturative Stress among the James Bay Cree: Prelude to a Hydro-Electric Project », in L. Müller-Wille et al. (éd), *Consequences of Economic Change in Circumpolar Regions* : 105-119. Boreal Institute for Northern Studies, Edmonton.
- BERRY, J. W., et al., 1982 : « Psychological Adaptation to Culture Change among the James Bay Cree ». *Le Naturaliste canadien* 109 : 965-975.
- COMITÉ DE RECHERCHE SUR LA RÉCOLTE AUTOCHTONE DE LA BAIE JAMES ET DU NORD QUÉBÉCOIS (CRRRA), 1982 : *The Wealth of Land : Wildlife Harvests by the James Bay Cree, 1972-73 to 1978-79 : Final Report on Cree Harvests of the Research to Establish Present Levels of Native Harvesting*. Submitted to the Coordinating Committee on Hunting, Fishing and Trapping. CRRRA, Montréal.
- , 1989 : *Recherche pour établir les niveaux actuels d'exploitation par les Inuit du Nunavik, 1975-1980*. Rapport présenté au Comité conjoint de chasse, pêche et piégeage. CRRRA, Québec.
- DEMERS, C., P. SENÉCAL et M. SAINT-GEORGES, 1992 : « Les enseignements des mesures d'atténuation implantées dans les milieux naturel et humain », in *Les enseignements de la Phase 1 du Complexe La Grande : Actes du colloque tenu à Sherbrooke les 22 et 23 mai 1991 dans le cadre du 59^e congrès de l'ACFAS* : 149-175. Hydro-Québec, Montréal.
- DUMAS, Pierre, 1975 : *Les impacts sociaux du projet d'aménagement de la Baie James*. Communication présentée au 7^e Congrès des Étudiants en génie du Canada à Calgary. Société d'énergie de la Baie James, Montréal.

- HÉLIANTHE inc., 1995 : *Les impacts humains du complexe La Grande : Inventaire bibliographique et documentaire*. Rapport préparé pour Hydro-Québec, Vice-présidence Environnement, par Carole Lévesque avec la collaboration de Nadine Trudeau. Hélianthe inc., Montréal.
- HYDRO-QUÉBEC, 1993 : *Complexe Grande-Baleine - Rapport d'avant-projet, Partie 2 : Complexe hydroélectrique*. (Tome 5 : *Impacts prévus*, vol. 3 : *Impacts sur le milieu humain*). Hydro-Québec, Montréal.
- , 1996 : *Les impacts humains du projet de la Baie James : Répertoire des contributions d'Hydro-Québec à l'évaluation des impacts humains générés par la construction et l'exploitation du complexe La Grande*. Hydro-Québec, Montréal.
- LA RUSIC, I. E. en collaboration avec Serge Bouchard, Allan Penn, Taylor Brelsford et Jean-Guy Deschênes, 1979 : *Négociation d'un mode de vie : la structure administrative découlant de la Convention de la Baie James : l'expérience initiale des Cris*. Rapport préparé pour la Direction de la recherche, ministère des Affaires indiennes et du Nord. Le Ministère, Montréal.
- LAVERDURE, J., et C. LAVALLÉE, 1989 : *Profil de la clientèle et description des services de santé mentale au sein de la population crie de la Baie James*. Département de santé communautaire, Hôpital général de Montréal, Montréal.
- LUCOTTE, M., et al., 1995 : « Anthropogenic Mercury Enrichment in Remote Lakes of Northern Québec ». *Mercury as a Global Pollutant*. D. B. Porcella et al., Kluwer Academic Publishers, Pays-Bas.
- PROULX, J.-R., 1992 : « Bilan des impacts humains en milieu cri de la Phase 1 du projet de la Baie James ». *Les enseignements de la Phase 1 du Complexe La Grande : Actes du colloque tenu à Sherbrooke les 22 et 23 mai 1991 dans le cadre du 59^e congrès de l'ACFAS* : 184-189. Hydro-Québec, Montréal.
- QUÉBEC (Province), Secrétariat aux Affaires autochtones, 1991 : *Convention de la Baie-James et du Nord québécois et conventions complémentaires*. Nouv. éd. Québec, Éditeur officiel du Québec, ministère du Conseil exécutif.
- ROCHE, 1997 : *Étude de suivi des impacts socio-économiques de la route permanente de Wemindji*. Rapport préparé pour Hydro-Québec et la Nation crie de Wemindji.
- SALISBURY, R. F., 1986 : *A Homeland for the Cree - Regional Development in James Bay 1971-1981*. McGill-Queen's University Press, Montréal.
- SALISBURY, R. F., et al., 1972 : *Development and James Bay : Socio-economic Implications of the Hydro-Electric Project*. Rapport préparé pour la Société de développement de la Baie James. McGill University, Department of Sociology and Anthropology, Programme in the Anthropology of Development, Montréal.
- SCOTT, C., et H. FEIT, 1992 : *Income Security for Cree Hunters - Ecological, Social and Economic Effects*. Rapport préparé pour le Conseil québécois de la recherche sociale, ministère des Affaires sociales. McGill Programme in the Anthropology of Development, Monograph Studies, Montréal.
- SIMARD, J.-J., et al., 1996 : *Tendances nordiques. Les changements sociaux 1970-1990 chez les Cris et les Inuit du Québec. Une enquête statistique exploratoire*. GETIC, Université Laval, Québec.
- SOCIÉTÉ D'ÉNERGIE DE LA BAIE JAMES (SEBJ), 1978 : *Connaissance du milieu des territoires de la Baie James et du Nouveau-Québec*. SEBJ, Montréal.
- , 1987 : *Le défi environnement au complexe hydroélectrique de la Grande Rivière*. Direction Ingénierie et Environnement, SEBJ, Montréal.
- , 1996 : *Le complexe hydroélectrique de la Grande Rivière : Réalisation de la deuxième phase*. SEBJ, Montréal.
- ssDcc inc. (CENTRE DE RECHERCHE ET D'ANALYSE EN SCIENCES HUMAINES), 1979 : *La négociation d'un mode de vie : la structure administrative découlant de la Convention de la Baie James : l'expérience initiale des Cris*. Rapport préparé par Richard F. Salisbury pour le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien. ssDcc inc., Montréal.
- , 1982 : *Aménagement hydroélectrique des rivières Nottaway-Broadback-Rupert : Étude des retombées sociales et économiques sur les communautés autochtones du territoire NBR*. Rapport produit pour la Société d'énergie de la Baie James. ssDcc inc., Montréal.
- , 1984 : *Répercussions sociales et économiques du détournement de la Caniapiscou sur les activités de chasse et de pêche de la population de Kuujuaq : point de vue des utilisateurs*. Rapport préparé par Alain Bissonnette et Serge Bouchard pour la Société d'énergie de la Baie James et le Groupe d'études conjoint Caniapiscou-Koksoak. ssDcc inc., Montréal.
- , 1991 : *Portrait de société - 1990. Point de vue allochtone sur le changement social chez les Cris de la Baie James*. Étude réalisée par Clotilde Pelletier pour Hydro-Québec, Vice-présidence Environnement. ssDcc inc., Montréal.
- , 1994 : *Les répercussions des projets hydroélectriques et routiers sur le milieu humain dans différents pays nordiques*. Rapport préparé par Jean-Guy Deschênes et Michel Desjardins avec la collaboration de Carole Lévesque et Louise-Andrée Hardy pour Hydro-Québec, Vice-présidence Environnement. ssDcc inc., Montréal.
- , 1992-1996 : *Bilan des connaissances sur les impacts humains du complexe hydroélectrique La Grande et des conventions du Québec nordique*. Étude réalisée par Jean-René Proulx, Sylvie Vincent, Carole Laurin et Christiane Montpetit pour Hydro-Québec, Vice-présidence Environnement. ssDcc, Montréal. (vol. 1. Méthodologie et période 1970-1975 ; vol. 2. Période 1975-1980 ; vol. 3. Période 1980-1985 ; vol. 4. Synthèses Le changement social en milieu cri et en milieu inuit 1970-1985).
- ssDcc inc. et LAS inc., 1993 : *Des lots de piégeage en données informatiques : vers un système d'information géographique appliqué au territoire de la Baie James*. Rapport préparé pour la Vice-présidence Environnement, Hydro-Québec. ssDcc inc. et LAS inc., Montréal.
- URBANEX, 1995 : *Évaluation du nombre de lots de piégeage et de Cris exposés aux répercussions biophysiques du complexe La Grande*. Rapport préparé pour la Vice-présidence Environnement, Hydro-Québec. URBANEX, Québec.
- VINCENT, S., et G. BOWERS, éd., 1988. *Baie James et Nord québécois : dix ans après : Actes du Forum sur la Convention de la Baie James et du Nord québécois / James Bay and Northern Québec Agreement : Ten Years After : Proceedings of the Forum on the James Bay and Northern Québec Agreement*. Recherches amérindiennes au Québec, Montréal.
- WEINSTEIN, M. S., et A. PENN, 1987 : *Mercury and the Chisasibi Fishery*. Rapport préparé pour l'Administration régionale crie. (s.l. : s.n.).