

# *Groupe de Recherche SéeQ ltée*

ETUDE COMPLEMENTAIRE  
DES POPULATIONS D'ALOSE SAVOUREUSE (ALOSA SAPIDISSIMA)  
DE LA RIVIERE DES MILLE-ILES ET DU SECTEUR DE CARILLON  
PAR UN EXAMEN COMPARATIF DE PHENOTYPES MORPHOLOGIQUES

PRESENTE AU  
MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC  
ET AU  
MINISTERE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PECHE

PAR  
MARC GENDRON

VERSION FINALE -- JUIN 1987

ETUDE COMPLEMENTAIRE  
DES POPULATIONS D'ALOSE SAVOUREUSE (ALOSA SAPIDISSIMA)  
DE LA RIVIERE DES MILLE-ILES ET DU SECTEUR DE CARILLON  
PAR UN EXAMEN COMPARATIF DE PHENOTYPES MORPHOLOGIQUES

PRESENTE AU  
MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC  
ET AU  
MINISTERE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PECHE

PAR  
MARC GENDRON



VERSION FINALE -- JUIN 1987

*See Q*

**AVANT PROPOS**

Cette étude a été commandée et financée par le ministère de l'Environnement du Québec. Toutefois, les comparaisons avec les données de Provost (1986a) ont été faites à la demande du ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche.



SeeQ

EQUIPE DE TRAVAIL

**RESPONSABLE :** Marc Gendron, biologiste Bsc.

**EQUIPE SUPPORT :** Mario Fournier, biologiste Bsc.  
prise des mesures  
Sylvain Loranger, biologiste Msc.  
analyse statistique

**COMITE DE REVISION :** Pierre Leclerc, biologiste Msc.  
Robert Décarie, biologiste Msc.

**RESPONSABLE POUR LE MINISTERE  
DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC:** Gilles Lefèbvre  
Paul Meunier

**RESPONSABLE POUR LE MINISTERE  
DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PECHE:** Pierre Dumont



TABLE DES MATIERES

<u>AVANT PROPOS</u> . . . . .	ii
<u>EQUIPE DE TRAVAIL</u> . . . . .	iii
<u>TABLE DES MATIERES</u> . . . . .	iv
<u>LISTE DES TABLEAUX</u> . . . . .	v
1.0 <u>INTRODUCTION</u> . . . . .	1
2.0 <u>MATERIEL ET METHODES</u> . . . . .	3
2.1 CAPTURE DES SPECIMENS . . . . .	3
2.2 MERISTIE ET MORPHOMETRIE . . . . .	3
2.3 TRAITEMENT STATISTIQUE . . . . .	4
2.4 ANALYSE STATISTIQUE . . . . .	5
3.0 <u>RESULTATS</u> . . . . .	7
3.1 COMPARAISONS DES POPULATIONS D'ALOSE DE LA RIVIERE DES MILLE-ILES ET DE LA FRAYERE DE CARILLON, CAPTUREES EN 1986 . . . . .	7
3.2 COMPARAISONS DES DONNEES DE 1986 AVEC CELLES DE PROVOST (1986a) . . . . .	14
4.0 <u>DISCUSSION</u> . . . . .	22
4.1 COMPARAISON CARILLON -- DES MILLE-ILES 1986 . . . . .	22
4.2 COMPARAISON 1983 ET 1986 . . . . .	24
4.3 LIMITE DE L'ANALYSE . . . . .	26
4.4 PROBLEMATIQUE GENERALE DES POPULATIONS D'ALOSE DE L'ARCHIPEL DE MONTREAL . . . . .	29
5.0 <u>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS</u> . . . . .	30
6.0 <u>BIBLIOGRAPHIE</u> . . . . .	33

LISTE DES TABLEAUX

<b>TABLEAU 1</b>	Valeurs logarithmiques des descripteurs morphométriques (moyennes et écarts-types) pour les Aloses savoureuses provenant de la rivière des Mille-Iles et de la frayère de Carillon, ajustées pour une longueur à la fourche de 535.3 mm, et degré de signification de la comparaison des moyennes par un test de Student. . . . .	8
<b>TABLEAU 2</b>	Caractères méristiques (moyennes et écarts-types), pour les Aloses savoureuses de la rivière des Mille-Iles et de la frayère de Carillon et degré de signification de la comparaison des moyennes par un test Student. . . . .	9
<b>TABLEAU 3</b>	Résultats de classification des Aloses savoureuses provenant de la rivière des Mille-Iles et de la frayère de Carillon, à partir des fonctions discriminantes, calculées à l'aide de caractères morphométriques et méristiques. . . . .	10
<b>TABLEAU 4</b>	Résultats de classification des Aloses savoureuses femelles provenant de la rivière des Mille-Iles et de la frayère de Carillon, à partir des fonctions discriminantes, calculées à l'aide de caractères morphométriques et méristiques. . . . .	11
<b>TABLEAU 5</b>	Résultats de classification des Aloses savoureuses mâles provenant de la rivière des Mille-Iles et de la frayère de Carillon, à partir des fonctions discriminantes, calculées à l'aide de caractères morphométriques et méristiques. . . . .	12
<b>TABLEAU 6</b>	Résultats de classification des Aloses savoureuses provenant de la rivière des Mille-Iles et de la frayère de Carillon, à partir des fonctions discriminantes, calculées à l'aide de caractères morphométriques seulement. . . . .	13
<b>TABLEAU 7</b>	Résultats de classification des Aloses savoureuses provenant de la rivière des Mille-Iles et de la frayère de Carillon, à partir des fonctions discriminantes, calculées à l'aide de caractères méristiques seulement. . . . .	15

<b>TABLEAU 8</b>	Résultats de classification des Aloses savoureuses provenant de la frayère de Carillon capturées en 1983 et 1986, à partir des fonctions discriminantes, calculées à l'aide de caractères morphométriques et méristiques. . . . .	16
<b>TABLEAU 9</b>	Résultats de classification des Aloses savoureuses provenant de la rivière des Mille-Iles capturées en 1983 et 1986, à partir des fonctions discriminantes, calculées à l'aide de caractères méristiques. . . . .	17
<b>TABLEAU 10</b>	Valeurs logarithmiques des descripteurs morphométriques (moyennes et écarts-types) pour les Aloses savoureuses provenant de la frayère de Carillon en 1983 et en 1986, ajustées pour une longueur à la fourche de 548.7 mm et degré de signification de la comparaison des moyennes par un test de Student. . . . .	19
<b>TABLEAU 11</b>	Caractères méristiques (moyennes et écarts-types), pour les aloses savoureuses de la frayère de Carillon capturées en 1983 et en 1986 et signification de la comparaison des moyennes par un test Student. . . . .	20
<b>TABLEAU 12</b>	Caractères méristiques (moyennes et écarts-types), pour les Aloses savoureuses de la rivière des Mille-Iles capturées en 1983 et en 1986 et signification de la comparaison des moyennes par un test Student. . . . .	21



## 1.0 INTRODUCTION

La problématique de la migration de l'Alose savoureuse (Alosa sapidissima) pour la fraie a fait l'objet de plusieurs études depuis 1980, particulièrement dans le secteur de l'archipel de Montréal. Un survol des travaux québécois effectués et de l'évolution de la population d'alose dans le fleuve Saint-Laurent est présenté par Provost et Coll. (1984). Provost (1986a) mentionne qu'il est probable qu'il existe plusieurs stocks d'alose fréquentant l'archipel de Montréal. De plus, ces travaux ont confirmé l'hypothèse que la rivière des Mille-Iles pouvait être une route de migration importante pour l'alose, mais que cette situation dépendait beaucoup de l'écart des débits entre la rivière des Prairies et la rivière des Mille-Iles.

En 1986, des travaux ont été effectués sur les migrations de l'alose dans la rivière des Mille-Iles. Ces études comportaient deux objectifs. D'une part on voulait vérifier l'impact de l'ouvrage de régularisation du rapide du Grand Moulin sur la migration de l'espèce et d'autre part, déterminer si cette population se reproduit sur la frayère déjà connue en aval du barrage de Carillon. Pour effectuer ce mandat, des aloses étaient marquées en aval de l'ancienne digue de Terrebonne et des efforts de pêche étaient effectués en amont de l'ouvrage de régularisa-

*See Q*



tion du rapide du Grand Moulin et sur la frayère de Carillon. Ces travaux ont été effectués par le Ministère de l'Environnement du Québec avec la collaboration du MLCP et du groupe de Recherche SÉEEQ Ltée. Un premier document sur l'impact de l'ouvrage de contrôle sur l'alose a été déposé (Leclerc, 1986).

Provost (1986a) n'a pu inclure les données morphométriques de l'échantillon de la population d'alose de la rivière des Mille-Iles dans ses comparaisons morphologiques entre les différentes populations de l'archipel de Montréal. Cette population présentant un intérêt particulier, dû entre autres à l'ouvrage de contrôle du rapide du Grand Moulin géré par le ministère de l'Environnement, il est apparu intéressant de compléter les travaux de Provost par une analyse morphométrique et méristique d'alose de la rivière des Mille-Iles.

Le but de cette étude est de déterminer l'appartenance des populations d'alose de la rivière des Mille-Iles et de la frayère de Carillon à un ou deux stocks différents, à partir d'une analyse discriminante des caractères morphométriques et méristiques d'un échantillon de spécimens capturés dans les deux sites.

## 2.0 MATERIEL ET METHODES

### 2.1 CAPTURE DES SPECIMENS

Au total, 72 spécimens ont été utilisés pour cette étude soit, 40 aloses provenant de la rivière des Mille-Iles, capturées à l'épuisette le 29 mai 1986 en aval de l'ancienne digue de Terrebonne et 32 autres, capturées au filet le 4 et le 12 juin 1986, sur la frayère du bief aval de la centrale Carillon. Ces poissons ont tous été congelés jusqu'à la prise des mesures.

### 2.2 MERISTIE ET MORPHOMETRIE

Les caractères mesurés sont ceux couramment utilisés dans les études de distinction de stocks et sont ceux choisis et décrits par Provost (1986a). On retrouve 9 variables méristiques soit, le nombre de scutelles antérieures (SCANT) et postérieures (SCPOS), le nombre de rayons des nageoires dorsale (RDORS), anale (RANAL), pectorale (RPECT) et pelvienne (RPELV), le nombre de branchicténies (BRANC), le nombre d'écailles sur la ligne latérale (ECLAT) et d'écailles dorso-ventrales (ECDOV) de même que 16 variables morphométriques soit, la longueur à la fourche (LF), la hauteur du corps (HACO), l'épaisseur du corps (EPCO), la hauteur du pédoncule caudal (HPCA), la longueur de la tête

(LOTE), la longueur du museau (LOMU), le diamètre de l'orbite (DIOR), la largeur inter-orbitale (INOR), la longueur du maxillaire (LOMA), la longueur de la base de la nageoire dorsale (BADO), la longueur de la base de la nageoire anale (BAAN), la longueur de la nageoire pectorale (LPCT), la longueur prédorsale (PRDO), la longueur museau-anale (MUAN), la longueur pecto-pelvienne (PEPE) et la longueur pelvienne-anale (PEAN). L'évaluation du nombre de branchicténies sur le limbe inférieur du deuxième arc branchial a été effectuée à l'aide d'une loupe binoculaire. Les caractères morphométriques ont été mesurés au moyen d'un vernier à plus ou moins 0,1 mm. Toutefois, les longueurs à la fourche, prédorsale et museau-anale ont été mesurées au millimètre près. Les poissons ont été mesurés par le même biologiste dans une séquence indépendante de l'appartenance à un ou l'autre des sites échantillonnés.

### 2.3 TRAITEMENT STATISTIQUE

Afin d'éliminer l'effet de la taille des poissons sur les caractères morphométriques, nous avons standardisé nos données par la transformation logarithmique de Thorpes (1976) qui procède comme suit:

$$CA = CO - ( P X ( LF - LFM))$$

où CA est le logarithme du caractère morphométrique ajusté, CO

est le logarithme de la valeur d'origine du caractère morphométrique,  $P$  est la pente commune de la relation logarithmique entre le caractère morphométrique et la longueur à la fourche pour les populations analysées,  $LF$  est le logarithme de la longueur à la fourche de chacun des spécimens et  $LFM$  est le logarithme de la moyenne arithmétique de la longueur à la fourche de la population statistique. Il est à noter que nous avons utilisé les mêmes coefficients de correction allométrique ( $P$ ) déterminés par Provost (1986a). Des régressions linéaires de chaque variable transformée en fonction de la longueur à la fourche ( $LF$ ) n'ont montré aucune corrélation significative; ce qui était le but visé par cette transformation.

Aucune transformation des caractères méristiques n'a été effectuée étant donné l'indépendance de ces variables par rapport à la longueur à la fourche des spécimens.

#### 2.4 ANALYSE STATISTIQUE

L'analyse discriminante est une méthode statistique multivariée qui est utilisée pour séparer des groupes connus d'éléments à l'aide de plusieurs descripteurs de ces éléments. Pour chaque groupe, on élabore une fonction linéaire des descripteurs centrés et réduits, la fonction discriminante, qui maximise la variabi-

lité inter-groupe et minimise la variabilité intra-groupe. A l'aide de ces fonctions on peut représenter les spécimens sur un système d'axe. La fonction de classification calculée à partir des descripteurs centrés permet de déterminer le pourcentage de reclassement des éléments dans chacun des groupes fixés à priori. En fait, plus le pourcentage de reclassement d'un groupe donné est élevé plus ce groupe correspond effectivement à une entité distincte.

Cet outil statistique a déjà servi, entre autres, à déterminer si deux ou plusieurs populations de poissons pouvaient être considérées comme des stocks différents.

Des analyses discriminantes seront effectuées à partir des données morphométriques et méristiques séparées et regroupées, ainsi que pour les mâles et les femelles. Tous les test statistiques ont été effectués à l'aide du progiciel SPSSX (Statisticals Packages for Social Sciences).

### 3.0 RESULTATS

#### 3.1 COMPARAISONS DES POPULATIONS D'ALOSE DE LA RIVIERE DES MILLE-ILES ET DE LA FRAYERE DE CARILLON CAPTUREES EN 1986

Une comparaison des moyennes des caractères mesurés entre les deux populations révèle que toutes les variables morphométriques (tableau 1), sauf le diamètre de l'orbite, de même que 2 variables méristiques (tableau 2) soit, le nombre de rayons des nageoires dorsale et pectorale, sont significativement différentes ( $p < 0.05$ ). Dans le cas des variables méristiques, les poissons de Carillon possèdent en général des moyennes plus élevées.

L'analyse discriminante a retenu deux variables qui expliquaient l'ensemble de la variance entre les deux groupes soit, le nombre de rayons des nageoires dorsale et pectorale. Les deux fonctions discriminantes résultantes ont permis de reclassifier dans le bon groupe 62.5% des individus provenant de Carillon et 87.5% des aloses de la rivière des Mille-Iles, soit un pourcentage moyen de 75% (tableau 3). En séparant les sexes, on obtient 76.7% de reclassement chez les femelles (tableau 4) et 97.1% chez les mâles (tableau 5). L'analyse discriminante montre un reclassement de 70% (Carillon:62.5% et Mille-Iles:77.5%) en utilisant seulement les variables morphométriques (tableau 6) et 75%

*See Q*

**TABLEAU 1** Valeurs logarithmiques des descripteurs morphométriques (moyennes et écarts-types) pour les Aloses savoureuses provenant de la rivière des Mille-Iles et de la frayère de Carillon, ajustées pour une longueur à la fourche de 535.3 mm, et degré de signification de la comparaison des moyennes par un test de Student.

DESCRIPTEUR	RIVIERE DES Mille-Iles	FRAYERE DE CARILLON	T
HACO	3.1204 (.0242)	3.1421 (.0266)	
EPCO	2.7873 (.0274)	2.8164 (.0342)	
HPCA	2.5583 (.0204)	2.5733 (.0268)	
LOTE	3.0138 (.0220)	3.0322 (.0343)	
LOMU	2.4320 (.0430)	2.4654 (.0492)	
DIOR	2.1782 (.0320)	2.1876 (.0408)	NS
INOR	2.4368 (.0329)	2.4828 (.0427)	
LOMA	2.7234 (.0134)	2.7351 (.0204)	
BADO	2.8631 (.0188)	2.8756 (.0287)	
BAAN	2.9075 (.0166)	2.9202 (.0272)	
PRDO	3.3202 (.0140)	3.3376 (.0230)	
MUAN	2.5500 (.0084)	2.5644 (.0212)	
PEPE	3.1208 (.0198)	3.1428 (.0293)	
PEAN	3.1109 (.0219)	3.1243 (.0268)	

NS : non significatif  
 : p 0.05  
 : p 0.01  
 : p 0.001

**TABLEAU 2** Caractères méristiques (moyennes et écarts-types), pour les Aloses savoureuses de la rivière des Mille-Iles et la frayère de Carillon et degré de signification de la comparaison des moyennes par un test Student.

DESCRIPTEUR	RIVIERE DES Mille-Iles	FRAYERE DE CARILLON	T
SCANT	21.12 (0.60)	20.81 (0.74)	NS
SCPOS	16.75 (0.67)	16.78 (0.66)	NS
RDORS	17.60 (1.10)	16.88 (0.55)	
RANAL	20.35 (0.92)	20.09 (0.93)	NS
RPECT	15.95 (0.39)	15.44 (0.67)	
RPELV	9.00 (0.00)	9.00 (0.00)	NS
BRANC	75.88 (2.50)	75.94 (2.86)	NS
ECLAT	60.30 (0.82)	60.63 (1.13)	NS
ECDOV	17.00 (0.50)	17.03 (0.54)	NS

NS : non significatif  
 : p 0.05  
 : p 0.01  
 : p 0.001



**TABLEAU 3** Résultats de classification des Aloses savoureuses provenant de la rivière des Mille-Iles et de la frayère de Carillon, à partir des fonctions discriminantes, calculées à l'aide de caractères morphométriques et méristiques.

		GROUPE PREDIT			
		total	Carillon	Mille-Iles	
G R O U P E L	A	rivière des	40	5	35
	C	Mille-Iles		(12.5%)	(87.5%)
	U	frayère de	32	20	12
	L	Carillon		(62.5%)	(37.5%)

reclassement moyen = 75%

**TABLEAU 4** Résultats de classification des Aloses savoureuses femelles provenant de la rivière des Mille-Iles et de la frayère de Carillon, à partir des fonctions discriminantes, calculées à l'aide de caractères morphométriques et méristiques.

		----- GROUPE PREDIT -----		
		total	Carillon	Mille-Iles
G R O U P E E L	rivière des	23	4	19
	Mille-Iles		(17.4%)	(82.6%)
	frayère de	24	17	7
	Carillon		(70.8%)	(29.2%)

reclassement moyen = 76.7%

**TABLEAU 5** Résultats de classification des Aloses savoureuses mâles provenant de la rivière des Mille-Iles et de la frayère de Carillon, à partir des fonctions discriminantes, calculées à l'aide de caractères morphométriques et méristiques.

		GROUPE PREDIT		
		total	Carillon	Mille-Iles
G R O U P E L	rivière des	8	0	8
	Mille-Iles		(0.0%)	(100%)
	frayère de	17	16	1
	Carillon		(94.1%)	(5.9%)

reclassement moyen = 97%

**TABLEAU 6** Résultats de classification des Aloses savoureuses provenant de la rivière des Mille-Iles et de la frayère de Carillon, à partir des fonctions discriminantes, calculées à l'aide de caractères morphométriques seulement.

		GROUPE PREDIT		
		total	Carillon	Mille-Iles
G R O U P E _L	rivière des	40	9	31
	Mille-Iles		(22.5%)	(77.5%)
	frayère de	32	20	12
	Carillon		(62.5%)	(37.5%)

reclassement moyen = 70%

(Carillon:62.5% et Mille-Iles:87.5%) lorsque les caractères méristiques sont choisis pour l'analyse (tableau 7).

### 3.2 COMPARAISONS DES DONNEES DE 1986 AVEC CELLES DE PROVOST (1986a)

Afin d'avoir une idée plus globale de la situation des populations d'aloses de l'archipel de Montréal, l'analyse des données de Provost (1986a), concernant la population de la rivière des Prairies, s'avère un complément intéressant.

Avant de procéder à cette analyse, il est essentiel de vérifier si le fait que les mesures et les comptages aient été effectués par des personnes différentes ne cause pas un biais susceptible de fausser les résultats. A cet effet une analyse discriminante préliminaire comparant les mêmes populations échantillonnées à des années différentes a été faite. Si les résultats de cette analyse montraient un reclassement d'environ 50%, soit une redistribution des deux groupes due au hasard, on pourrait considérer les mêmes populations d'années différentes comme identiques et procéder à l'analyse globale des populations de l'archipel. Les comparaisons des données de Carillon 1983 et 1986 (tableau 8) ainsi que celles des Mille-Iles 1983 et 1986 (tableau 9) montre un pourcentage de reclassement de 100 et 96.5%

*See Q*

**TABLEAU 7** Résultats de classification des Aloses savoureuses provenant de la rivière des Mille-Iles et de la frayère de Carillon, à partir des fonctions discriminantes, calculées à l'aide de caractères méristiques seulement.

		GROUPE PREDIT		
		total	Carillon	Mille-Iles
G R O U P E L	A			
	C	rivière des	40	5
	T	Mille-Iles		(12.5%)
	U			(87.5%)
P E L	E	frayère de	32	20
	L	Carillon		(62.5%)
				12
				(37.5%)

reclassement moyen = 75%

**TABLEAU 8** Résultats de classification des Aloses savoureuses provenant de la frayère de Carillon capturées en 1983 et 1986, à partir des fonctions discriminantes, calculées à l'aide de caractères morphométriques et méristiques.

		GROUPE PREDIT		
		total	Carillon (1983)	Carillon (1986)
G	A	frayère de Carillon (1983)	72  (100%)	0  (0%)
R	C			
O	T			
U	U	frayère de Carillon (1986)	32  (0%)	0  (100%)
P	E			
E	L			

reclassement moyen = 100%

*See Q*

**TABLEAU 9** Résultats de classification des Aloses savoureuses provenant de la rivière des Mille-Iles capturées en 1983 et 1986, à partir des fonctions discriminantes, calculées à l'aide de caractères méristiques.

		GROUPE PREDIT		
		total	Mille-Iles (1983)	Mille-Iles (1986)
G A	rivière des	44	43	1
R C	Mille-Iles (1983)		(98%)	(2%)
O T				
U U				
P E	rivière des	40	2	38
E L	Mille-Iles (1986)		(5%)	(95%)

reclassement moyen = 96.5%



respectivement. Ces résultats rendent impossible l'intégration des données de rivière des Prairies 1983 à nos échantillons.

La comparaison des moyennes des descripteurs morphométriques et méristiques entre les populations de Carillon de 1983 et 1986 (tableau 10 et 11) montre des différences significatives pour 19 des 23 variables mesurées. Entre les populations des Mille-Iles de 1983 et 1986 les moyennes des descripteurs méristiques sont significativement différentes, sauf pour le nombre de branchicoténies et de rayons de la nageoire pelvienne (tableau 12).

**TABLEAU 10** Valeurs logarithmiques des descripteurs morphométriques (moyennes et écarts-types) pour les Aloses savoureuses provenant de la frayère de Carillon en 1983 et en 1986, ajustées pour une longueur à la fourche de 548.7 mm et degré de signification de la comparaison des moyennes par un test de Student.

DESCRIPTEUR	FRAYERE DE CARILLON 1983	FRAYERE DE CARILLON 1986	T
HACO	3.1310 (.0266)	3.1401 (.0266)	NS
EPCO	2.7468 (.0334)	2.8144 (.0342)	
HPCA	2.5474 (.0204)	2.5713 (.0268)	
LOTE	3.0118 (.0148)	3.0303 (.0343)	
LOMU	2.4219 (.0418)	2.4634 (.0492)	
DIOR	2.2286 (.0790)	2.1856 (.0408)	
INOR	2.4245 (.0200)	2.4798 (.0427)	
LOMA	2.7234 (.0134)	2.7351 (.0204)	
BADO	2.8484 (.0217)	2.8736 (.0287)	
BAAN	2.8915 (.0194)	2.9183 (.0272)	
PRDO	3.3033 (.0129)	3.3356 (.0230)	
MUAN	2.5348 (.0130)	2.5624 (.0212)	
PEPE	3.0776 (.0201)	3.1408 (.0293)	
PEAN	3.0865 (.0234)	3.1223 (.0268)	

NS : non significatif

- : p 0.05
- : p 0.01
- : p 0.001

**TABLEAU 11** Caractères méristiques (moyennes et écarts-types), pour les aloses savoureuses de la frayère de Carillon capturées en 1983 et en 1986 et signification de la comparaison des moyennes par un test Student.

DESCRIPTEUR	FRAYERE DE CARILLON 1983	FRAYERE DE CARILLON 1986	T
SCANT	23.04 (0.69)	20.81 (0.74)	
SCPOS	15.03 (0.67)	16.78 (0.66)	
RDORS	15.01 (0.63)	16.88 (0.55)	
RANAL	19.58 (0.87)	20.09 (0.93)	
RPECT	15.44 (0.53)	15.44 (0.67)	NS
RPELV	8.97 (0.17)	9.00 (0.00)	NS
BRANC	77.03 (2.84)	75.94 (2.86)	NS
ECLAT	59.49 (0.95)	60.63 (1.13)	
ECDOV	17.63 (0.68)	17.03 (0.54)	

NS : non significatif  
 : p 0.05  
 : p 0.01  
 : p 0.001

**TABLEAU 12** Caractères méristiques (moyennes et écarts-types), pour les Aloses savoureuses de la rivière des Mille-Iles capturées en 1983 et en 1986 et signification de la comparaison des moyennes par un test Student.

DESCRIPTEUR	FRAYERE DE CARILLON 1983	FRAYERE DE CARILLON 1986	T
SCANT	23.02 (0.70)	21.13 (0.61)	
SCPOS	14.75 (0.89)	16.75 (0.67)	
RDORS	15.17 (0.76)	17.60 (1.10)	
RANAL	19.50 (0.79)	20.35 (0.92)	
RPECT	15.39 (0.58)	15.95 (0.39)	
RPELV	8.95 (0.21)	9.00 (0.00)	NS
BRANC	76.90 (2.92)	75.88 (2.50)	NS
ECLAT	58.62 (1.18)	60.30 (0.82)	
ECDOV	18.05 (0.76)	17.00 (0.51)	

NS : non significatif  
 : p 0.05  
 : p 0.01  
 : p 0.001

*See Q*

#### 4.0 DISCUSSION

##### 4.1 COMPARAISON CARILLON -- DES MILLE-ILES 1986

Les résultats de l'analyse discriminante entre les échantillons des populations d'aloses de la rivière des Mille-Iles et de la frayère de Carillon de 1986 indiquent un reclassement moyen de 75% (tableau 3), révélant ainsi l'existence d'une distinction partielle entre ces deux groupes. Un reclassement de 87.5% pour la rivière des Mille-Iles montre un degré élevé d'homogénéité de cette population. Ce qui contraste avec les 62.5% de reclassement du groupe de Carillon, qui est composé de spécimens capturés à proximité d'une frayère. Le comportement manifesté par l'alose de retourner sur sa frayère natale devrait pourtant provoquer un haut degré d'homogénéité des caractères phénotypiques d'un même stock de géniteurs. Provost (1986a), constate aussi un reclassement plus faible de la population de Carillon (68%), par rapport cette fois à celle de la rivière des Prairies (75%). Cette particularité de la population de Carillon est pour l'instant difficile à expliquer.

Les variables morphologiques, qui ont permis de discriminer les deux groupes, sont de type méristique, tout comme pour les comparaisons effectuées par Provost (1986a) entre les populations des rivières des Prairies et de Carillon où les trois premiers

*See Q*

caractères discriminants étaient aussi des variables méristiques. Dans cette étude c'est le nombre de rayons des nageoires dorsale et pectorale qui est discriminant. Provost (1986a) retrouvait ces deux variables dans ses comparaisons de paramètres méristiques des mêmes populations en plus du nombre d'écailles dorso-ventrale et du nombre d'écaille sur la ligne latérale. Il obtenait 69% de reclassement en comparant les variables méristiques des populations des Mille-Iles et de Carillon, ce qui est légèrement inférieur au 75% obtenu dans cette étude. Le reclassement à partir des données morphométriques (comparaison non effectuée par Provost (1986)) est de 70.1%.

Bien que les moyennes des descripteurs morphométriques (tableau 1) divergent souvent de moins d'un millimètre, celles-ci demeurent significativement différentes. Les neuf variables méristiques (tableau 2) considérées divergent beaucoup moins, puisque deux d'entre elles sont significativement différentes. Par rapport à l'analyse globale, l'analyse discriminante à partir des données morphométriques seulement (tableau 6) montre un pourcentage de reclassement un peu plus faible pour la population de la rivière des Mille-Iles (77.5%) et identique pour celle de Carillon (62.5%). Les variables discriminantes dans ce cas sont les longueurs du maxillaire et inter-orbitale, caractères situés au niveau de la tête du poisson. L'analyse à partir des données méristiques (tableau 7) donne les mêmes résultats que celle avec

*See Q*

l'ensemble des variables puisque ce sont deux caractères méristiques qui ont été retenus comme expliquant l'ensemble de la variance entre les deux groupes.

En général, lorsque l'on compare les mâles et les femelles séparément on retrouve un reclassement plus élevé. Ainsi, on retrouve 96% de reclassification pour les mâles (tableau 5) et 76.6% pour les femelles (tableau 4).

#### 4.2 COMPARAISON 1983 ET 1986

L'introduction des données de Provost à nos fichiers pour effectuer une analyse globale des populations de l'archipel de Montréal reposait tout d'abord sur l'hypothèse que les mesures des caractères phénotypiques prises par des expérimentateurs différents sont uniformes. Pour vérifier cette exigence, nous avons effectué une analyse discriminante entre les mêmes populations échantillonnées à des années différentes (1983 et 1986). Les résultats de cette analyse ont montré une forte différence entre ces groupes lesquels devraient être identiques. On retrouve un reclassement de 100% pour les populations de Carillon de 1983 et 1986 (tableau 8) en intégrant les variables morphométriques et méristiques et 96.5% pour les populations des Mille-Iles de 1983 et 1986 (tableau 9) avec les variables méristiques seulement (les

*See Q*

variables morphométriques n'ayant pas été analysées en 1983). Ces résultats, nous empêchent de pousser plus à fond l'analyse avec les données de Provost étant donné que l'hypothèse d'uniformité est infirmée.

Les comparaisons des différentes variables montrent des moyennes et des écarts-types relativement semblables. Cependant, la plupart présentent des différences significatives (tableau 10, 11 et 12). Les mesures des caractères morphométriques de Carillon sont toutes légèrement supérieures dans l'échantillon de 1986 (tableau 10). En fait, bien que les expérimentateurs attachent une attention particulière à la prise des mesures, des écarts systématiques de moins d'un millimètre, soit en prenant un point de repère légèrement différent des limites des structures, soit en serrant plus ou moins fort le vernier sur celles-ci, semblent suffisants pour engendrer des différences significatives entre ces mesures. Pour ce qui est des variables méristiques, bien que ne nécessitant pas d'appareil de mesure, celles-ci peuvent présenter une certaine variabilité quant au nombre de branchicténies et au nombre d'écaillés qui peuvent être difficiles à compter aux extrémités des structures. Bien que dans certains cas les moyennes entre les deux groupes présentent des différences importantes (nombre de scutelles antérieurs et nombre de rayons de la nageoire dorsale)(tableau 11 et 12), celles-ci demeurent à l'intérieur des variations observées sur la côte est américaine (Melvin 1984).

*See Q*



#### 4.3 LIMITE DE L'ANALYSE

La comparaison de caractères morphologiques à l'aide d'une analyse discriminante est basée sur le fait que les caractères phénotypiques, méristiques et morphométriques des poissons, sont influencés dans une certaine mesure par les conditions environnementales prévalant lors des premiers stades de vie des alevins. Ainsi, les individus naissant en des endroits différents où, par exemple, la température de l'eau ou les ressources en nourriture ne sont pas les mêmes, présenteront des profils morphologiques légèrement distincts.

On doit souligner que la comparaison de caractères phénotypiques, à l'aide de l'analyse discriminante, utilisée pour déterminer la présence de stocks au sein d'une population de poissons, est une méthode relativement récente qui a donné des résultats intéressants chez certaines espèces, notamment chez le Grand corégone et l'Alose savoureuse, mais dont on ne connaît pas encore toute les facettes, comme sa sensibilité à des variations morphologiques entre différentes cohortes ou classes d'âge d'un même stock de poissons.

La chronologie de la récolte des spécimens peut aussi influencer l'analyse si, par exemple, l'alose migrait en bancs plus ou moins homogènes de populations ou de classes d'âge

*See Q*

différentes. Lors de travaux semblables, il serait important de planifier l'étude pour qu'un seul biologiste fasse les mesures. Des duplicata pourraient nous donner un indice de la variabilité de la méthode de mesure. De plus, l'échantillonnage des poissons devrait autant que possible être étalé dans le temps.

Cette analyse nous indique que l'échantillon de la population d'Alose savoureuse de la rivière des Mille-Iles est constitué, du moins en partie, de géniteurs morphologiquement différents de ceux de Carillon. Ces résultats appuient l'hypothèse qu'il pourrait exister une ou plusieurs autres frayères dans l'archipel de Montréal, particulièrement au niveau de la rivière des Mille-Îles ou du lac des Deux-Montagnes. Toutefois, la portée de ces résultats est affaiblie par le fait que nous travaillons à l'échelle microgéographique avec des populations habitant des eaux semblables et que nous ne connaissons pas la sensibilité de l'analyse discriminante face aux variations morphologiques possibles entre différentes classes d'âge. Bien que ceux-ci semblent montrer qu'il existerait d'autres frayères que celles de Carillon, seule la localisation de celles-ci par la recherche de concentrations de géniteurs et la récolte d'oeufs et d'alevins nous permettrait de poursuivre l'étude de l'appartenance des aloses de l'archipel de Montréal à un ou plusieurs stocks distincts. A cet effet, les travaux de Leclerc (1983) sur la rivière des Mille-Iles, avec la capture d'une trentaine d'oeufs

d'alose dans le secteur aval du rapide de Terrebonne, donnent de la crédibilité à l'hypothèse d'une utilisation de cette rivière comme site de fraie. Toutefois, ceci devra être confirmé par une étude plus approfondie.

Finalement, l'hétérogénéité de la population de Carillon nous amène à nous demander si celle-ci ne comprendrait pas des géniteurs frayant en d'autres endroits (par exemple dans la rivière du Nord ou dans d'autres secteurs du lac des Deux-Montagnes).

#### 4.4 PROBLEMATIQUE GENERALE DES POPULATIONS D'ALOSE DE L'ARCHIPEL DE MONTREAL

L'archipel de Montréal est utilisé par l'Alose savoureuse comme couloir de migration, pour la montaison des géniteurs et la dévalaison des jeunes et comme site de fraie. Il existe trois couloir de migration potentiel pour l'alose, soit: le fleuve St-Laurent, la rivière des Prairies et la rivière des Mille-Iles. Une seule frayère est présentement connue en amont du lac des Deux-Montagnes près de Carillon. La population de la rivière des Prairies qui se rassemble au pied de la centrale du même nom, ne fraie pas en cet endroit (Provost et Coll. 1982 ; Gendron 1986). L'utilisation du tronçon fluvial par l'alose, que ce soit au niveau des eaux brunes ou vertes, est très peu connue. La rivière des Mille-Iles présente, par l'uniformité des phénotypes morphologiques de la population d'alose de ce secteur et par l'abondance de géniteurs durant certaines années, une probabilité intéressante d'être utilisée comme site de fraie. Compte tenu de l'état actuel de nos connaissances sur la biologie de l'alose dans l'archipel de Montréal, il nous apparait prioritaire d'effectuer les prochaines recherches au niveau de la rivière des Mille-Iles et du lac des Deux-Montagnes.

## 5.0 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Les résultats de l'analyse discriminante de phénotypes morphologiques, entre les populations d'alose de la rivière des Mille-Iles et du secteur de la frayère de Carillon, démontrent que la population de la rivière des Mille-Iles semble être assez homogène et se distinguer de celle de Carillon. De plus, fait surprenant, la population de Carillon semble moins homogène que celle des Mille-Iles. Pourtant les aloses capturés sur leur sites de fraie devraient montrer un patron morphologique assez semblable.

Pour préciser la présence de stocks au sein de la population d'Alose savoureuse de l'archipel de Montréal, il est essentiel d'identifier les frayères utilisées par l'espèce. En effet, des sites de fraie différents sont une condition de base à la présence de stocks. De plus, pour une gestion optimale de l'ouvrage de contrôle du rapide du Grand Moulin, il est important de savoir si la rivière des Mille-Iles est utilisée par l'alose comme couloir de migration ou comme site de fraie. Dans cette optique et dans la perspective d'une gestion globale de l'alose de l'archipel de Montréal, nous proposons les recommandations suivantes:

*See Q*

## 1- RECHERCHE DE FRAYERE

Il nous apparaît prioritaire d'effectuer une recherche de frayères, sur toutes la longueur de la rivière des Mille-Iles et au niveau du lac des Deux-Montagnes par la localisation de concentration de géniteurs et la récolte d'oeufs et d'alevins. L'un ou l'autre de ces secteurs pourra être privilégiés selon que les debits de la rivière des Mille-Iles favorise ou non la présence de géniteurs dans ce secteur.

## 2- ETUDES COMPLEMENTAIRES

Dans la perspective de la localisation de plusieurs frayères, certaines études permettraient de vérifier si les aloses, en migration dans l'archipel, forment une seule population frayant sur divers sites dépendamment des années ou si elles forment de plusieurs stocks distincts frayant systématiquement sur des sites différents.

### A- comparaisons de phénotypes morphologiques

Une analyse discriminante de phénotypes morphologiques, effectuée cette fois à partir d'aloses capturées sur leur frayères, permettrait d'évaluer beaucoup plus clairement le caractère distinct de ces populations. Une attention particulière

*See Q*

devra être fournie à l'échantillonnage des spécimens pour tenir compte de la possibilité d'une séquence temporelle de fraie différente pour plusieurs stocks frayant dans un même secteur. De plus la prise des mesures devra être effectuée par le même biologiste et au cours d'une même période.

### **B- comparaisons de structures d'âge**

Dans l'hypothèse où des stocks distincts serait susceptible d'avoir une structure d'âge différente, la comparaison des pyramides d'âge des géniteurs capturés sur différentes frayères pourrait être un indice intéressant pour déterminer l'appartenance de ces groupes à des stocks différents. De plus, un suivi de la structure d'âge des aloses de l'archipel, par exemple à tout les trois ou quatre ans, donnerait une bonne idée de l'évolution de la ressource.



*See Q*

## 6.0 BIBLIOGRAPHIE

- Gendron, M., 1986. Rivière des Prairies, suivi de l'aménagement du Haut-fond. Rapport effectué par le groupe de recherche SEEEQ Ltée pour la Direction Environnement d'Hydro-Québec. 106p.
- Leclerc, J. 1983. La montaison de l'Alose savoureuse dans la rivière des Mille-Iles en 1983. Rapport réalisé par Bio-Conseil Inc. pour le compte du Service des études hydrauliques et écologiques, ministère de l'Environnement du Québec. 45 p.
- Leclerc, P. 1986. Evaluation de l'ouvrage de contrôle du rapide du Grand Moulin sur la rivière des Mille-Iles comme obstacle à la migration de l'Alose savoureuse (Alosa sapidissima), Rapport réalisé par S.E.E.E.Q. Inc. pour le Ministère de l'Environnement du Québec. 13p.
- Melvin, G.D. 1984. The usefulness of meristic and morphometric characters in discriminating populations of American shad (Alosa sapidissima) inhabiting Cumberland Basin, N.B., 200 pp
- Provost, J., R. Fortin, G. Patenaude, J. Picotte et P.P. Hazel. 1982. Localisation des frayères et utilisation des hauts-fonds par la faune ichtyenne. Rapport préparé par le Département des Sciences biologiques de l'Université du Québec à Montréal pour la Direction Environnement d'Hydro-Québec. 168 p.
- Provost, J., L. Verret et P. Dumont. 1984. L'Alose savoureuse au Québec: Synthèse des connaissances biologiques et perspectives d'aménagements d'habitats. Direction de la recherche sur les pêches, Ministère des Pêches et des Océans. Rapport manuscrit Canadien des sciences halieutiques et aquatiques. No 1793. 114 p.



SeeQ



Provost, J. 1986a. L'Alose savoureuse (Alosa sapidissima, Wilson) du fleuve Saint-Laurent: étude comparative des phénotypes morphologiques et de certains aspects de la biologie de quelques populations. Thèse de maîtrise. Univ. du Québec à Montréal. 192p.

Provost, J. 1986b. Programme d'aquisition de données sur les populations d'Alose savoureuse (Alosa sapidissima) du fleuve Saint-Laurent. Rapport présenté au comité d'étude sur l'Alose savoureuse par S.E.E.E.Q. Inc. 29p.



See Q