

QL  
696  
.P4  
B87  
1979



L'ALIMENTATION ESTIVALE DU  
CORMORAN A AIGRETTES EN RELATION AVEC LA  
PÊCHE AU HARENG AUX ILES DE LA MADELEINE

Rapport présenté à  
Pêches et Mer, Environnement Canada

par

Claire LEGER et Jean BURTON



Centre de recherches écologiques de Montréal  
Université de Montréal  
5858, chemin de la Côte des Neiges, bureau 400  
C.P. 6128, Succ. A  
Montréal, Québec H3C 3J7

Le 3 décembre 1979

## 1.0 INTRODUCTION

Au cours de l'été 1979, nous avons tenté d'évaluer l'impact exercé par la population de Cormorans à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*) sur la population de Harengs (*Cuplea harengus*) aux îles de la Madeleine.

Dès 1978, nous avons constaté qu'une proportion importante des régurgitations de cormorans était constituée de hareng au mois de mai. Or, nous savons que ces poissons sont abondants dans la lagune de la Grande-Entrée lors de leur passage migratoire tôt en saison. Comme la colonie de Cormorans à aigrettes est située dans cette même lagune et qu'ils arrivent en même temps que les harengs, il nous fallait entrevoir la possibilité d'une prédation importante sur ces poissons; d'autant plus que la population de Cormorans à aigrettes n'a cessé de croître depuis 1976.

Il s'agissait donc d'évaluer la biomasse consommée quotidiennement par les cormorans, ainsi que la période de temps pendant laquelle l'alimentation du cormoran est essentiellement composée de harengs, ce qui fut fait au cours de l'été 1979.

Parallèlement à ces travaux, une étude des populations de harengs de la lagune de la Grande-Entrée fut effectuée au cours de l'été 1979 par le Centre de recherches écologiques de Montréal pour la Société minière LOUVEM Inc.

## 2.0 METHODES

Cette année, les travaux débutèrent dès le début du mois de mai, afin d'être présent dès l'arrivée des harengs et des cormorans dans la lagune. Ces derniers nichent exclusivement sur l'île aux Loups-Marins, laquelle fut visité fréquemment tout au cours de l'été.

Afin de bien définir la relation existant entre les cormorans et les harengs, les travaux furent effectués en plusieurs étapes, soit:

- la collection d'échantillons de poissons laissés au sol par les cormorans, lorsqu'ils sont en état de stress. Afin de déterminer la période pendant laquelle leur alimentation est principalement composée de harengs;
- une analyse de contenus stomacaux, afin d'évaluer la biomasse consommée par période de pêche;
- l'observation de plusieurs nids dans le but de déterminer la fréquence d'alimentation ou la quantité de périodes de pêches par jour;
- dénombrement des cormorans nichant sur l'île aux Loups-Marins.

### 2.1 Collection des échantillons de poissons

A cette fin, l'île aux Loups Marins fut visité à 16 reprises entre le 2 mai et le 13 août 1979. Ces visites sont espacées de 5 à 7

jours, permettant ainsi une analyse bien répartie dans le temps. Les échantillons furent recueillis sous 2 formes: d'abord, des poissons entiers et intacts retrouvés sur le sol. Ensuite, des régurgitations, faites par les oiseaux stressés par la présence humaine. Etant donné que les Cormorans à aigrettes nichent au haut des arbres, les échantillons ne sont recueillis qu'après une chute libre d'environ 6 mètres, parfois entrecoupée de violents contacts avec les branches. Ils arrivent donc au sol divisés et écrasés, rendant ainsi l'identification plus difficile.

Les échantillons ramassés furent placés dans des sacs de plastiques (Whirl pak), puis transportés au laboratoire. Chaque régurgitation était d'abord pesé comme un tout; elle était ensuite divisée selon les différentes espèces la constituant et chacune d'elles fut pesée individuellement. Les poissons entiers furent aussi mesurés.

Etant donné que plusieurs échantillons étaient composés de plusieurs espèces différentes de poissons, il nous fallait isoler les différents spécimens pour les compter. Les échantillons étant généralement brisés sur le sol, il fallut effectuer le décompte à partir de structures facilement identifiables (tête, queue). Généralement tout les spécimens ont été identifié le jour même de leur cueillette. Les quelques rares spécimens n'ayant pu être identifiés, furent conservés dans de la formaline 10% et seront acheminés à la division de l'ichtyologie du Musée National des Sciences Naturelles, à Ottawa.

## 2.2 Analyse de contenus stomacaux

### 2.2.1 Collection des cormorans

Avec la permission du Service de l'Aménagement de la faune du Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche du Gouvernement du Québec, 38 Cormorans à aigrettes furent abattus au cours de l'été 1979 avec un fusil de calibre 12.

Quatorze visites, d'environ 4 heures, furent effectués à la colonie entre le 20 mai et le 21 juillet 1979. De 3 à 4 cormorans étaient tués à chacune des périodes.

Les oiseaux étaient abattus à leur retour au nid afin de s'assurer qu'ils revenaient bel et bien de la pêche. Malgré cela, un grand nombre d'oiseaux avaient l'estomac vide, à cause de la vitesse de digestion rapide chez les oiseaux marins.

Tout les oiseaux furent pesés et des mesures du culmen exposés et du tarse furent prises. Les estomacs furent prélevés sur place et conservés dans des sacs de plastique (Whirl pak) pour l'analyse au laboratoire.

### 2.2.2 Analyse

Le contenu stomacal fut d'abord pesé comme un tout afin d'obtenir une estimation de la quantité consommée. Par la suite, les proies

furent identifiées, dénombrées et pesées séparément.

Dans bien des cas, l'état avancée de digestion des proies rendait difficile, voir même impossible, le dénombrement et l'identification des espèces de poissons ingurgités.

Quelques ossements de poissons, trouvés dans un certain nombre d'estomac, furent conservés pour identification au Musée National des Sciences Naturelles, à Ottawa.

### 2.3 Détermination de la fréquence d'alimentation

Dès la fin du mois de mai, alors que les cormorans étaient en période d'incubation, nous installions sur la colonie une cache permettant l'observation d'un groupe de nids sans perturber les activités des oiseaux.

Du 18 mai au 4 août, nous avons fait une période d'observation d'environ 15 heures consécutives par semaine. Nous notions alors le nombre quotidien de changements de couveur chez les cormorans adultes. On sait en effet que chez cette espèce, la couvaison est assurée à tour de rôle par les individus des deux sexes. C'est ainsi que le nombre quotidien de changements de couveur pourra donner une indication de la fréquence d'alimentation, si l'on admet que les absences de l'un des deux individus du couple est employées pour des fins de pêche.

Nous sommes bien conscient qu'il ne s'agit là que d'une méthode bien indirecte, d'autant plus que les changements de couveurs sont assez difficile à noter chez des oiseaux où les individus des deux sexes sont identiques. De plus, nous ne pouvons s'assurer que l'oiseau absent emploie véritablement ce temps à la pêche.

#### 2.4 Dénombrements des cormorans

Le 7 juillet 1979 nous avons dénombré tout les nids présents sur la colonie. Etant donné qu'un nid est généralement occupé par un couple, nous en déduisons donc la quantité de cormorans adultes présents.

Evidemment, ceci ne tient pas compte des cormorans immatures qui pourraient aussi exercer une prédation sur les harengs. Mais puisque ces individus ne construisent pas de nids, il n'est pas possible de les dénombrer. Il s'agit donc ici d'un effectif minimum pour la colonie de Cormorans à aigrettes de l'île aux Loups-Marins.

### 3.0 RESULTATS ET DISCUSSION

#### 3.1 Les espèces de poissons consommées par les cormorans

Comme nous l'avons mentionnée, la colonie de Cormorans à aigrettes fut visitée à 16 reprises, du 2 mai au 13 août, pour la collection d'échantillons de poissons rejetés par les oiseaux lorsqu'ils sont en état de stress. Nous avons alors recueillis, identifiés et dénombrés 508 échantillons.

Les résultats sont compilés dans les tableaux 1 et 2, ainsi qu'à la figure 1, illustrant la fréquence des proies au cours de l'été 1979.

Nous constatons que le hareng constitue la proie principale des cormorans du 2 mai au 15 mai, alors que plus de 60% des régurgitations sont de cette espèce (c.f. fig. 1). Ce pourcentage baisse rapidement à 17% le 20 mai, et devient nul le 14 juin. Ces résultats corroborent et complètent ceux que nous obtenions l'année dernière alors que nous observions une abondance de hareng dans les régurgitations au mois de mai (Burton et Pilon, 1978).

Par rapport à l'an dernier, la consommation de hareng se poursuit un peu plus tard cette année (jusqu'au 14 juin au lieu du 7 juin), cependant qu'elle cesse d'être importante un peu plus tôt (15 mai au lieu du 20 mai). Ces différences sont probablement imputables aux différences dans les périodes d'abondance de hareng dans la lagune.

Selon Burton *et al.* (1979), les harengs firent leur entrée dans la lagune vers la fin du mois d'avril ( $\approx$  23 avril). En effet, à cette époque, la pêche au hareng était déjà en cours et les prises furent abondantes jusqu'à la fin mai, mais accusait déjà une diminution importante dès la mi-mai. Le hareng est toutefois présent dans la lagune jusqu'au 22 juin.

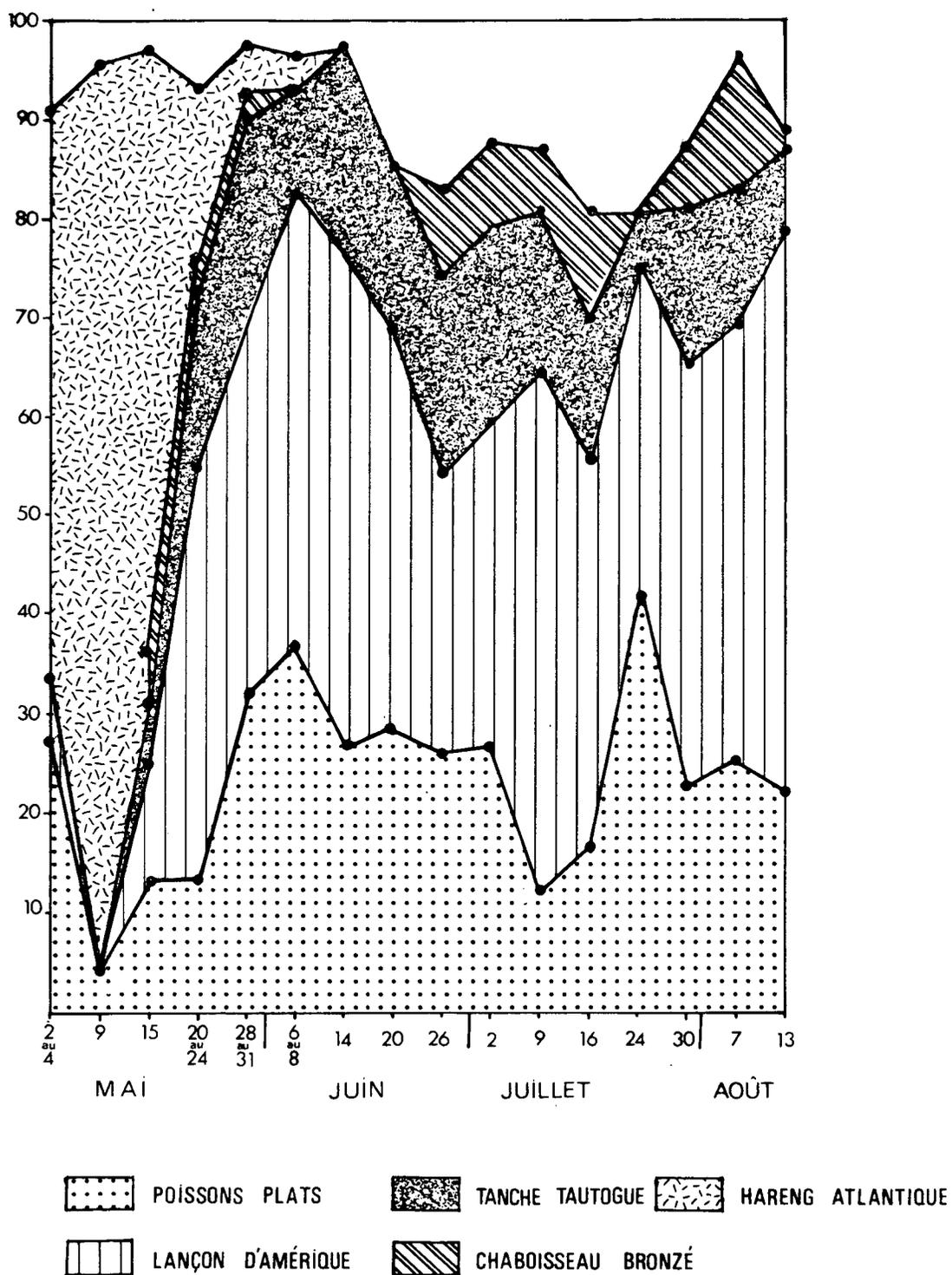


Figure 1: Alimentation du Cormoran à aigrettes aux îles de la Madeleine au cours de l'été 1979: fréquences des proies en %.

Tableau 1: Tableau des proies retrouvées dans les régurgitations de cormorans, été 1979.

Date	Proies	Fréquence		Nombre		Poids	
		N	%	N	%	N	%
2-5-79	Hareng atlantique	19	57,6	19	47,5	2849,3	91,75
	Plie rouge	6	18,2	10	25	171,3	5,52
au	Plie sp.	3	9,1	6	15	60,03	1,93
4-5-79	Lançon d'Amérique	2	6,1	2	5	1,5	,05
	Chaboisseau à 18 épines	1	3	1	2,5	17	,55
N= 29	Sigouine de roche	1	3	1	2,5	3,22	1,04
	Epinoche à 3 épines	1	3	1	2,5	2,7	,09
	TOTAL POISSONS PLATS	9	27,3	16	40	231,06	7,4
9-5-79	Hareng atlantique	22	91,6	22	91,6	1192,9	80,8
	Anguille américaine	1	4,2	1	4,2	198,6	13,45
N= 24	Plie rouge	1	4,2	1	4,2	84,7	5,73
	TOTAL POISSONS PLATS	1	4,2	1	4,2	84,7	5,73
15-5-79	Hareng atlantique	22	61,1	22	39,3	2492,5	78,4
	Plie rouge	4	11,1	7	12,5	204,6	6,4
N= 36	Lançon d'Amérique	4	11,1	19	33,9	46,8	1,47
	Chaboisseau bronzé	2	5,5	4	7,1	136,1	4,28
	Tanche tautogue	2	5,5	2	3,6	214,5	6,75
	Chaboisseau sp.	1	2,7	1	1,8	59	1,85
	Plie sp.	1	2,7	1	1,8	25,7	,81
	TOTAL POISSONS PLATS	5	13,9	8	14,3	230,3	7,24
20-5-79	Lançon d'Amérique	12	41,4	39	61,9	278,71	31,99
	Hareng atlantique	5	17,2	5	7,9	268,81	30,86
au	Tanche tautogue	5	17,2	9	14,3	182,8	20,98
24-5-79	Plie sp.	3	10,3	3	4,8	41,7	4,79
	Chaboisseau bronzé	1	3,4	1	1,6	48,1	5,52
N= 26	Plie rouge	1	3,4	2	3,2	40,8	4,68
	Chaboisseau à 18 épines	1	3,4	2	3,2	6,89	,79
	Epinoche à 3 épines	1	3,4	2	3,2	3,3	,38
	TOTAL POISSONS PLATS	4	13,8	5	7,9	82,5	9,47

Tableau 1 (suite)

Date	Proies	Fréquence		Nombre		Poids	
		N	%	N	%	N	%
28-5-79 au 31-5-79 N= 33	Lançon d'Amérique	21	51,2	73	74,5	482,9	51,68
	Plie rouge	7	17,1	11	11,2	216,42	23,16
	Plie sp.	5	12,2	5	5,1	65,3	6,99
	Tanche tautogue	3	7,3	4	4,1	84,9	9,09
	Hareng atlantique	2	4,9	2	2	57,6	6,16
	Chaboisseau bronzé	1	2,4	1	1	12,4	1,33
	Sigouine de roche	1	2,4	1	1	10,2	1,09
	Turbot de sable	1	2,4	1	1	4,6	,49
TOTAL POISSONS PLATS		13	31,7	17	17,3	286,32	30,64
6-6-79 au 8-6-79 N= 23	Lançon d'Amérique	14	46,6	58	72,5	308,52	26,30
	Plie rouge	8	26,6	11	13,7	146,23	12,46
	Tanche tautogue	3	10	4	5	106,8	9,1
	Plie sp.	3	10	5	6,2	67,23	5,73
	Hareng atlantique	1	3,3	1	1,2	54,4	4,64
	Epinoche à 3 épines	1	3,3	1	1,2	,32	,03
TOTAL POISSONS PLATS		11	36,6	16	20	213,46	18,20
14-6-79 N= 29	Lançon d'Amérique	17	50	71	74,7	474,24	45,48
	Tanche tautogue	7	20,6	8	8,4	255,68	24,52
	Plie sp.	5	14,7	7	7,4	98,25	9,42
	Plie rouge	4	11,8	8	8,4	212,94	20,42
	Epinoche à 3 épines	1	2,9	1	1,05	1,67	,16
TOTAL POISSONS PLATS		9	26,5	15	15,8	311,19	29,84
20-6-79 N= 23	Lançon d'Amérique	14	50	60	74,1	440,2	68,07
	Plie rouge	4	14,3	10	12,3	94,3	14,58
	Plie sp.	4	14,3	4	4,9	63,54	9,82
	Tanche tautogue	2	7,1	3	3,7	32,9	5,09
	Chaboisseau sp.	1	3,6	1	1,2	12,2	1,89
	Petit barré	1	3,6	1	1,2	3,32	,51
	Crevette sp.	1	3,6	1	1,2	,25	,04
Gammarus sp.	1	3,6	1	1,2	-	-	
26-6-79 N= 27	Lançon d'Amérique	10	28,6	28	40	208,5	23,46
	Plie rouge	8	22,9	20	28,6	236,7	26,64
	Tanche tautogue	7	20	8	11,4	205,9	23,17
	Chaboisseau bronzé	3	8,6	3	4,3	72,19	8,12
	Chaboisseau sp.	2	5,7	4	5,7	65,6	7,38
	Sigouine de roche	2	5,7	3	4,3	28,3	3,18
	Plie sp.	1	2,9	1	1,4	37,7	4,24
	Chaboisseau à 18 épines	1	2,9	2	2,9	31,4	3,53
Choquemort	1	2,9	1	1,4	2,3	,26	
TOTAL POISSONS PLATS		9	25,7	21	30	274,4	30,88

Tableau 1 (suite)

Date	Proies	Fréquence		Nombre		Poids	
		N	%	N	%	N	%
2-7-79 N= 39	Lançon d'Amérique	16	32,6	43	36,4	331,49	29,48
	Tanche tautogue	10	20,4	9	7,6	170,74	15,18
	Plie rouge	8	16,3	49	41,5	377,3	33,5
	Plie sp.	5	10,2	5	4,2	47,76	4,25
	Chaboisseau bronzé	4	8,2	4	3,4	121,9	10,8
	Chaboisseau sp.	4	8,2	5	4,2	71,2	6,33
	Epinoche à 3 épines	1	2	1	,8	3	,27
	Crevette sp.	1	2	2	1,7	1,2	,11
	TOTAL POISSONS PLATS	13	26,5	54	45,8	425,06	37,8
9-7-79 N= 27	Lançon d'Amérique	16	51,6	49	71	474,63	47,41
	Tanche tautogue	5	16,1	8	11,6	295,9	29,56
	Plie rouge	3	9,7	4	5,8	39,5	3,95
	Chaboisseau bronzé	2	6,4	2	2,9	94,7	9,46
	Chaboisseau sp.	1	3,2	1	1,4	41,3	4,12
	Chaboisseau à 18 épines	1	3,2	2	2,9	32,4	3,24
	Sigouine de roche	1	3,2	1	1,4	14,13	1,41
	Choquemort	1	3,2	1	1,4	4,6	,46
	Plie sp.	1	3,2	1	1,4	3,9	,39
	TOTAL POISSONS PLATS	4	12,9	5	7,2	43,4	4,33
16-7-79 N= 26	Lançon d'Amérique	14	38,9	29	41,4	307,92	28,82
	Tanche tautogue	5	13,9	9	12,9	245,88	23,01
	Plie rouge	5	13,9	17	24,3	200,68	18,78
	Chaboisseau bronzé	4	11,1	7	10	179,9	16,84
	Chaboisseau sp.	3	8,3	3	4,3	29,32	2,74
	Chaboisseau à 18 épines	2	5,5	2	2,9	65,8	6,16
	Sigouine de roche	2	5,5	2	2,9	18,8	1,76
	Plie sp.	1	2,8	1	1,4	20,03	1,87
	TOTAL POISSONS PLATS	6	16,7	18	25,7	220,71	20,59
24-7-79 N= 27	Lançon d'Amérique	12	33,3	34	50	469,05	37,98
	Plie rouge	11	30,5	19	27,9	390,22	31,6
	Chaboisseau bronzé	3	8,3	4	5,9	153,5	12,4
	Plie sp.	3	8,3	4	5,9	37,9	3,07
	Tanche tautogue	2	5,5	2	2,9	118,4	9,59
	Chaboisseau sp.	2	5,5	2	2,9	27,1	2,19
	Turbot de sable	1	2,8	1	1,5	20,5	1,66
	Sigouine de roche	1	2,8	1	1,5	17,8	1,44
	Crevette sp.	1	2,8	1	1,5	,4	,032
		15	41,7	24	35,3	448,62	36,33

Tableau 1 (suite)

Date	Proies	Fréquence		Nombre		Poids	
		N	%	N	%	N	%
30-7-79 N= 49	Lançon d'Amérique	27	42,9	79	62,7	623	43,25
	Tanche tautogue	10	15,9	12	9,5	231,5	16,07
	Plie rouge	10	15,9	14	11,1	188,6	13,09
	Chaboisseau sp.	5	7,9	6	4,8	122,8	8,53
	Chaboisseau bronzé	4	6,3	6	4,8	143,1	9,33
	Plie sp.	4	6,3	4	3,2	99,1	6,88
	Sigouine de roche	2	3,2	2	1,6	16,3	1,13
	Choquemort	1	1,6	3	2,4	15,9	1,10
	TOTAL POISSONS PLATS	14	22,2	20	15,9	287,7	19,97
7-8-79 N= 40	Lançon d'Amérique	23	44,2	74	60,2	950,52	55,06
	Plie rouge	8	15,4	15	12,2	222,8	12,9
	Chaboisseau bronzé	7	13,5	13	10,6	276,52	16,02
	Tanche tautogue	7	13,5	10	8,1	134,82	7,81
	Plie sp.	5	9,6	9	7,3	117,7	6,82
	Sigouine de roche	1	1,9	1	,8	13,5	,78
	Chaboisseau sp.	1	1,9	1	,8	10,5	,61
	TOTAL POISSONS PLATS	13	25	24	19,5	340,5	19,72
13-8-79 N= 50	Lançon d'Amérique	31	50	105	66,4	2421,81	58,29
	Plie rouge	14	22,6	15	9,5	1065	25,6
	Tanche tautogue	5	8,1	6	3,8	146,4	3,52
	Plie sp.	4	6,4	7	4,4	289,5	6,97
	Choquemort	4	6,4	19	12	132,2	3,2
	Sigouine de roche	2	3,2	2	1,3	13,8	,33
	Chaboisseau bronzé	1	1,6	3	1,9	79	1,9
	Chaboisseau sp.	1	1,6	1	,6	6,9	,16
	TOTAL POISSONS PLATS	18	29	22	13,9	1354,5	32,60

Il est donc intéressant de constater que cette période d'abondance du hareng dans la lagune coïncide avec nos résultats quant à l'alimentation du cormoran. Ceci confirme bien l'idée selon laquelle les cormorans ne font pas de sélection pour leurs proies et profitent des bancs de poissons qui sont en abondance de façon temporaire.

Nous ne connaissons pas la date d'arrivée des cormorans aux îles de la Madeleine puisqu'ils étaient déjà sur place le 30 avril. Mais si l'on considère que l'arrivée de ces deux espèces est conditionnée par le même facteur, soit le départ des glaces, il est fort probable qu'ils soient arrivés en même temps que les harengs. Ainsi, on peut supposer que le cormoran s'alimente de hareng du 25 avril au 14 juin. Etant donné que durant cette période, le hareng ne constitue pas 100% des proies, nous préférons réduire cette période à 13 jours (du 2 mai au 15 mai), alors que le hareng est particulièrement important, lorsque nous devons faire le calcul de la quantité de hareng consommée durant l'été.

Si l'on examine le tableau 2, représentant une estimation de la date d'éclosion chez les cormorans, on constate que dans la majorité des nids, l'éclosion avait déjà eu lieu à la mi-juin. Signalons toutefois que l'échantillonnage des nids ayant servi à cette estimation se trouve dans une région de la colonie où l'éclosion survient plus tôt qu'ailleurs. On sait, en effet que l'installation des cormorans ne se fait pas de façon synchrone dans la colonie. Ainsi, il est fort probable

Tableau 2: Estimation de la date d'éclosion dans la colonie de Cormorans à aigrettes, été 1979, à partir de l'échantillonnage de 47 nids (zone B et C).

Date	Nombre de nids où il y a eu éclosion	Nombre de nids nouvellement éclos	% de nids où il y a eu éclosion
9 juin 1979	12	12	25,5%
14 juin 1979	33	21	70,2%
17 juin 1979	35	2	7,45%
26 juin 1979	41	6	87,2%
2 juillet 1979	43	2	91,5%
8 juillet 1979	44	1	93,6%

que le hareng évite une prédation accrue exercée par les adultes devant nourrir leurs jeunes, puisqu'à cette époque, les régurgitations ne contenaient déjà plus de harengs. De plus, si l'on considère que la période d'incubation chez les cormorans est de 28 jours, ces derniers n'avaient même pas commencé à couvrir leurs oeufs pendant la période du 2 mai au 15 mai.

Nous sommes maintenant en mesure de comparer nos résultats avec ceux de l'année précédente quant à l'alimentation générale du cormoran grâce aux figures présentées en annexe 1 et 2.

A partir de la fin mai, l'alimentation du cormoran est essentiellement composée de 3 proies importantes soient: le Lançon d'Amérique, les poissons plats et la Tanche tautogue. C'est aussi ce que nous observons au cours des deux années précédentes (Burton et Pilon, 1978). En 1979, le Lançon d'Amérique devient particulièrement important à partir du début juin et se maintient à peu près constant au cours de l'été, alors qu'il représente autour de 40% des échantillons. On observe cependant une chute appréciable les 26 juin et 2 juillet. La Tanche tautogue se maintient autour de 14% des proies à partir du mois de juin, alors que l'année dernière elle connaissait son maximum en juin. Les poissons plats se maintiennent autour de 25% et accusent deux pics d'abondance le 6 juin et le 24 juillet. L'an dernier, les poissons plats connaissaient leur pic en juillet.

Notons ici que les poissons plats sont constitués majoritairement de Plies rouges et de quelques Turbots de sable. Cette année, nous n'avons pas identifié de Limandes à queue jaune (ce qui était le cas l'année dernière). Cela ne veut pas dire qu'il n'y en avait pas, étant donné la difficulté de différencier la Plie rouge de la limande lorsque nous ne disposons que d'une partie du poisson.

Le régime du cormoran est complété par le Chaboisseau bronzé et autres espèces d'importance mineure telles que l'Anguille américaine, la Sigouine de roche, l'Epinoche à trois épines, le Choquemort, le Petit barré et le Chaboisseau à 18 épines. Cette année, aucun échantillon de Capelan, d'Eperlan, de Morue, de Plie lisse et d'Epinoche à 4 épines (observés en 1977) ne furent observés. Par ailleurs, le Chaboisseau à 18 épines réapparaît cette année. Cette année, nous notons l'addition d'une espèce proie nouvelle, soit le Petit barré.

Si nous nous référons au tableau 3, comparant les résultats obtenus au cours des 3 années d'étude, nous constatons que l'utilisation de poissons plats en 1979 a légèrement augmentée par rapport à l'année dernière, mais est toujours plus faible qu'en 1977. La tanche accuse une légère diminution par rapport aux années précédentes, particulièrement en mai et en juin. Quant au lançon, il constitue une partie encore plus importante dans l'alimentation du cormoran que par les années passées. Alors que la moyenne estivale du hareng demeure pratiquement inchangée par rapport à l'année dernière, le Chaboisseau bronzé accuse une légère

Tableau 3: Variations mensuelles dans l'alimentation du Cormoran à aigrette, au cours de l'été 1979. Fréquence des proies en %.

ESPECE PROIE PERIODE	POISSONS PLATS			LANCON D'AMERIQUE			TANCHE TAUTOGUE			CHABOISSEAU BRONZE			HARENG ATLANTIQUE			AUTRES		
	1977	1978	1979	1977	1978	1979	1977	1978	1979	1977	1978	1979	1977	1978	1979	1977	1978	1979
MAI	nil	15	19,6	nil	3,3	23,9	nil	18,3	6,1	nil	13,3	2,4	nil	43,3	42,9	nil	6,7	5,5
JUIN	37,5	19,9	29,1	15,5	32,9	43,3	30,4	26,7	15	1,8	2,1	2,4	0,7	2,1	,8	14,1	16,4	9,4
JUILLET	30,5	24,1	23,1	27,6	45,3	39,5	21,4	13,8	14,9	13,3	9,4	7,9	0,0	0,0	0,0	7,1	7,4	13,5
AOUT	35,6	nil	27,2	28,8	nil	47,4	16,3	nil	10,5	8,7	nil	7	0,0	nil	0,0	10,6	nil	8,8
MOYENNE ESTIVALE	34,5	19,7	24,5	24,0	27,1	34,4	22,7	19,6	11,8	7,9	8,3	5,2	0,2	15,1	11,5	10,6	10,2	9,5

diminution par rapport aux années précédentes, particulièrement en mai. Les autres espèces proies se maintiennent relativement constantes, autour de 10%.

En conclusion, si l'on fait le bilan des 3 années d'étude sur l'alimentation du Cormoran à aigrettes, nous y trouvons une certaine homogénéité, les principales proies ayant été bien définies. Les quelques différences sont probablement dues au fait que certains poissons sont moins abondants ou moins disponibles certaines années.

### 3.2 Evaluation de la biomasse consommée par période de pêche

Dans le but de déterminer la quantité de poissons ingurgitée par période d'alimentation, nous avons fait l'analyse de 38 contenus stomacaux de cormorans adultes. Les résultats sont compilés dans les tableaux 4. et 5, où l'on retrouve la liste des proies et leur poids.

Il est important de souligner ici que ces analyses ont débutées après la période de consommation importante de hareng (soit le 20 mai); c'est pourquoi la presque totalité des contenus stomacaux ne contiennent pas de hareng. Nous sommes conscient que l'analyse des contenus stomacaux aurait dûe commencer plus tôt, puisque nous ignorons si les cormorans consomment la même quantité de poissons pendant ces 2 périodes. En fait, nous préférons attendre que les oiseaux se soient tous installés afin de choisir la région la plus populeuse pour réduire l'impact de cette "chasse".

Tableau 4: Tableau des proies trouvés dans les estomacs des 38 cormorans collectionnés au cours de l'été 1979.

Date	No	Poids du cormoran (g)	Proies	Nombre	Poids du contenu stomacal (g) + du jabot
12-5-79	1	-	Hareng atlantique	1	304,6*
N= 1					
20-5-79	2	-	non identifiable	-	17,09
N= 3	3	-	non identifiable	-	1,41
	4	-	Hareng atlantique	1 queue	9,18
24-5-79	5	-	non identifiable	-	1,68
N= 4	6	-	non identifiable	-	3,38
	7	-	non identifiable	-	5,79
	8	-	aucune	-	estomac vide
30-5-79	9	-	aucune	-	estomac vide
N= 3	10	-	Lançon d'Amérique	5	51,2 *
	11	-	aucune	-	estomac vide
3-6-79	12	-	aucune	-	estomac vide
N= 3	13	-	aucune	-	estomac vide
	14	-	Lançon d'Amérique	7	51,08 *
8-6-79	15	-	aucune	-	estomac vide
N= 4	16	-	Plie } Lançon }	-	} 18,23
	17	-	aucune	-	estomac vide
	18	-	Lançon d'Amérique	7	65,8 *
14-6-79	19	-	Lançon d'Amérique	3	51,7 *
N= 2	20	-	Plie } Chaboisseau sp. }	-	} 67,8 *
20-6-79	21	2000	Lançon d'Amérique	5	43,1 *
N= 2	22	1900	Plie sp.	-	76,1 *
26-6-79	23	2150	Lançon d'Amérique } Chaboisseau bronzé } non identifiable }	3 2 -	30,26 50,37 22,87 } 93,5 *
N= 4	24	1600	aucune	-	estomac vide
	25	1820	Plie rouge	9	112,7 *
	26	2100	Tanche tautogue } Sigouine de roche } Chaboisseau bronzé } non identifiable }	1 1 1 -	14,9 12 14,2 20,03 } 60,3 *

Tableau 4 (suite)

Date	No	Poids du cormoran	Proies	Nombre	Poids du contenu stomacal (g) + du jabot
30-6-79 N= 4	27	2300	Lançon d'Amérique	8	64,6 *
	28	1700	Lançon d'Amérique	9	70,2 *
	29	1700	Sigouine de roche	1	11,4
			Plie sp. non identifiable	1	21
	30	1900	aucune	-	estomac vide
9-7-79 N= 1	31	1600	Lançon d'Amérique	-	31,1
			non identifiable	-	6,6
11-7-79 N= 2	32	2150	aucune	-	estomac vide
	33	1620	aucune	-	estomac vide
18-7-79 N= 2	34	2000	Tanche tautogue	11	162,3
			non identifiable	-	27,5
	35	1900	non identifiable	-	4,6
21-7-79 N= 3	36	2100	Lançon d'Amérique	1	39,2 *
	37	2250	Lançon d'Amérique	16	128,6 *
	38	1800	non identifiable	-	18,2

\* Nombre total d'estomac dont le contenu est identifiable: 19

Tableau 5: Fréquence d'apparition des proies dans 19 estomacs de Cormorans à aigrettes.

Proies	Fréquence		Nombre moyen par estomac	Nombre maximal par estomac
	N	%		
Lançon d'Amérique	12	63,2	5,7	16
Poissons plats	5	26,3	-	9
Hareng atlantique	2	10,5	1	1
Chabousseau bronzé	2	10,5	1,5	2
Tanche tautogue	2	10,5	6	11
Sigouine de roche	2	10,5	1	1
Chabousseau sp.	1	5,3	-	-

Parmi les 38 estomacs prélevés, il y en avaient 11 qui étaient complètement vides et 9 dont le contenu, presque entièrement digéré, n'étaient pas identifiable. Sur les 19 qui restent, on constate une variation considérable de poids (37,7-304,69 g, c.f. Tableau 4). Selon le degré de digestion, le poids moyen étant de 84,29 g (Tableau 6).

Il est à signaler que tous les oiseaux collectionnés étaient parasités par des Nématodes, accélérant ainsi la vitesse de digestion.

Il nous semble alors évident que cette méthode est inadéquate pour évaluer la biomasse consommée puisque le poids des contenus stomacaux est certainement inférieur à ce que les oiseaux ingurgitent et qu'il est impossible de déterminer le poids des parties déjà digérées (McLeod and Bondar, 1953). De plus, il est fort probable qu'une portion du repas soit perdu par régurgitation avant que l'oiseau ne tombe mort (Rae, 1969).

Comme l'affirment Falla and Stokell (1945), la méthode d'analyse des contenus stomacaux ne donne qu'une estimation de la composition proportionnelle des proies consommées à un endroit donné pendant une période précise. Mais l'analyse des régurgitations est certainement plus complète pour ce genre d'étude. Il est tout de même intéressant de constater que le lançon est l'espèce la plus fréquemment retrouvée dans les estomacs, suivis des poissons plats (c.f. Tableau 5), ce qui est en accord avec les résultats précédents; on ne retrouve aucune espèce nouvelle consommée par les cormorans.

Tableau 6: Poids totaux et poids des contenus stomacaux des Cormorans à aigrettes collectionnés au cours de l'été 1979.

Nombre collectionné	POIDS TOTAL		Nombre	POIDS DES CONTENUS STOMACaux			
	Ecart de poids (g)	Poids moyen (g)		Poids moyen	% du poids total moyen	Poids maximal	% du poids total
<u>38</u>							
<u>Nombre pesé</u>	1600-2300	1920	18	84,29	4,39	304,6*	15,86
<u>18</u>							

\* Ce cormoran fut trouvé mort au sol et non pas collectionné

Malgré tout, il est possible d'arriver à certaines conclusions grâce à ces résultats:

- 1- Il est fort probable que les cormorans ne consomment qu'un hareng par repas puisque le poids maximal des contenus stomacaux est de 304,6 g, ce qui n'est pas très éloigné du poids d'un hareng. De plus, nous avons trouvé un cormoran mort dont le tractus digestif était complètement rempli par un seul hareng.
- 2- Le fait que les cormorans aient l'estomac vide assez fréquemment indique que l'alimentation ne se fait pas de façon continue (Durham, 1955).

Certains auteurs, tel que Rae (1969) affirment que la proportion en % du poids maximal des contenus stomacaux par rapport au poids de l'animal est un indice satisfaisant de la quantité consommée. Nous l'avons donc calculé et avons obtenu un % de 15,86% (c.f. Tableau 6). Nous reviendrons là dessus un peu plus tard.

Si l'on admet que les cormorans n'ingurgitent qu'un hareng à la fois, on peut estimer la biomasse consommée par période de pêche si l'on connaît le poids moyen des harengs de la lagune de la Grande-Entrée. Les poissons entiers trouvés au sol ont été pesés et leur poids figurent au tableau 7, on trouve un poids moyen de 231,8 g. Cependant, comme notre échantillonnage, qui n'est que de 6 harengs, n'est pas très significatif, nous avons préféré faire appel aux données recueillies par un groupe du CREM, travaillant sur la population de harengs de la lagune

Tableau 7: Poids moyens d'un hareng calculé à partir de poissons entiers trouvés dans les régurgitations de Cormorans à aigrettes, été 1979.

Date	Poids (g)	Longueur (cm)
2-5-79	268,6	34,1
au	285	34
4-5-79	324,8	34,7
9-5-79	268,3	32
15-5-79	126,6	26,3
	117,3	25
MOYENNE	231,8	31

de Grande-Entrée à l'été 1979 (Burton *et al.*, 1979). Les résultats que ces derniers ont obtenus, quant aux poids des harengs pêchés, figurent au tableau 8. On constate que le poids des harengs varie, diminuant d'avril à juin. C'est pourquoi nous avons calculé la moyenne des poids de harengs pêchés entre le 2 mai et le 15 mai, période pendant laquelle les cormorans s'alimentent en très grosse partie de harengs, nous obtenons une moyenne de 324 g.

Ainsi, les cormorans ingurgiteraient 324 g de poisson par repas. Evidemment, il ne s'agit là que d'une estimation très approximative, valable que pour cette période de temps, puisque nous ignorons si la quantité consommée est la même lorsque les adultes nourrissent leurs jeunes. En effet, à cette époque, les cormorans vont à la pêche beaucoup plus souvent (observation personnelle), mais pourraient rapporter moins de poissons à la fois. Cette affirmation s'appuie sur le fait que le poids maximal des contenus stomacaux n'atteignent pas plus de 189,9 g à cette époque.

### 3.3 Fréquence d'alimentation

Comme nous l'avons mentionné précédemment, nous avons fait 15 périodes d'observation de 15 heures d'un groupe de nids, dont 8 en période de couvaison et 7 après l'éclosion des oeufs. Ces observations ont débuté dès le 18 mai.

Tableau 8: Poids moyens d'un hareng calculés à partir des échantillons prélevés durant la saison de pêche 1979.

Date	$\Sigma N$	$\Sigma X$	$\frac{\Sigma X}{N}$	$\Sigma (X_1 \quad X_2)$
			N	N <sub>1</sub> N <sub>2</sub>
1979	#	2	2	2
3 mai	30	10620,5	354,02	
4 mai	--	--	--	341
5 mai	18	5747,5	319,3	
8 mai	37	11801	318,95	
9-10-11 mai				326,56
12 mai	11	3874	352,18	
15 mai	39	10735,5	275,27	
16 mai	--	--	--	266,65
17 mai	18	4463,5	247,97	
18 mai				252,25
19 mai	25	6383,5	255,34	
21 mai	16	3537,0	221,06	
22 mai	--	--	--	233,28
23 mai	19	4628	243,56	
24 mai				231,8
25 mai	19	4180,5	220,03	
26-28 mai				239,11
29 mai	20	5145	257,25	
30 mai				266,37
31 mai	23	6309	247,3	
2 juin	20	4589	229,45	
4 juin	20	4822,5	241,12	
5-6 juin				249,47
7 juin	18	4657,4	258,74	

Tiré du rapport portant sur les résultats des études complémentaires réalisées au printemps et à l'été 1979: homard, hareng, benthos, contamination des sédiments et végétation pour la Société LOUVEM Inc., CREM.

Nous savons que la période pendant laquelle l'alimentation du cormoran est essentiellement composée de hareng survient avant l'incubation des oeufs, tout au moins pour une grande partie de la colonie. C'est donc dire qu'à cette époque, les cormorans construisent leur nids et pondent leurs oeufs, il y a alors beaucoup de va et vient dans la colonie. Il devient alors difficile de quantifier la fréquence d'alimentation, puisque les départs sont souvent employés à la recherche de matériel. De plus, à cette époque, les oiseaux quittent leur nids au moindre bruit suspect. Cependant, nous n'avons aucune raison de croire que la fréquence d'alimentation est différente lorsque les oiseaux couvent leurs oeufs; c'est pourquoi nous pourrions nous fier aux observations faites à ce moment-là.

Il faut souligner qu'il est parfois extrêmement difficile d'établir des certitudes quant aux changements de couveurs puisque mâle et femelle, qui couvent à tour de rôle, sont identiques. Le travail aurait certainement été facilité par le marquage des individus, mais il n'est pas facile de marquer ces oiseaux qui nichent haut dans les arbres. Des observations aux aires d'alimentation auraient certainement donné des informations plus complètes sur la fréquence d'alimentation, mais alors il aurait fallu marquer une quantité énorme d'oiseaux ou encore suivre les déplacements des oiseaux par télémétrie, méthode fort coûteuse.

Nous avons constaté que la quantité de changements de couveurs par jour est extrêmement variable, soit de 0 à 5 fois par jour, mais

dépasse très rarement 3 fois. De plus, des observations effectuées l'année dernière, révélaient une fréquence constante de 3 changements de couveurs par jour (Christian Pilon, comm. pers.). Si l'on admet ceci, chaque individu s'absentant deux fois au cours de la journée, irait à la pêche autant de fois. Ceci est en accord avec la plupart des auteurs consultés sauf Mattingley (1927), qui à la suite de plusieurs périodes d'observation, trouve que les cormorans se nourrissent rarement plus de 3 fois par jour.

Les différents auteurs invoquent des raisons différentes pour affirmer que les cormorans s'alimentent deux fois par jour. Ainsi Rae (1969) met en cause la périodicité de la marée, alors que Durham (1955) se fie sur le fait que les cormorans ont l'estomac plein tôt le matin et tard l'après-midi, alors qu'en d'autre temps, ils étaient vides. Selon ce dernier, et selon McLeod and Bondar (1953), les cormorans s'alimentent donc une fois le matin et une fois l'après-midi. Etant donné que nos périodes de collection ont toujours été faites en après-midi, nous n'avons pu vérifier cette affirmation de Durham (1955).

#### 3.4 Décompte des cormorans

Cette année, nous avons compté 1289 nids de cormorans, c'est à dire 2578 adultes sur la colonie de l'île aux Loups-Marins. Ceci représente une augmentation appréciable par rapport aux années précédentes, soit de 124,9% depuis 1976 (c.f. Tableau 9) avec des hausses annuelles d'environ 30%.

Tableau 9: Comparaison des décomptes de Cormorans à aigrettes à l'île  
aux Loups-Marins au cours des étés 1976, 1977, 1978 et 1979.

ANNEE	1972*	1976	1977	1978	1979
NOMBRE	792	1146	1504	1998	2578
VARIATION ANNUELLE			+31,2%	+32,8%	+29,0%

\* Brown, R.G.B. *et al.*, 1975

Evidemment, la quantité totale des Cormorans à aigrettes aux îles de la Madeleine n'est cependant pas connu, puisque nous ne disposons d'aucun moyen pour compter les individus qui n'ont pas atteint la maturité sexuelle et qui par conséquent ne construisent pas de nids; mais ceux-ci exercent probablement une prédation sur les populations de harengs.

### 3.5 Estimation de la quantité de hareng consommée annuellement par les Cormorans à aigrettes

Si l'on considère que les cormorans consomment deux harengs de 324 g par jour, on évalue la biomasse consommée par jour à 638 g. Les évaluations d'autres auteurs (Durham, 1955; McLeod and Bondar, 1953; Wetmore, 1927) varient entre 453,59 g (1 lb) et 907,89 (2 lb). Ces auteurs se fondent sur la quantité de poisson consommée par des cormorans en captivité (Wetmore, 1927; Durham, 1955) ou sur le poids des contenus stomacaux. Nos résultats semblent donc être en accord avec ceux de la plupart de ces auteurs.

Selon d'autres sources, le pouvoir digestif du cormoran est conditionné par sa taille, et la quantité ingurgitée par repas dépend de la taille de son oesophage (Mattingley, 1927). Ainsi, si on tient compte du besoin énergétique de l'oiseau par rapport à sa taille, les cormorans consommeraient autour de 16% de son poids par jour (Junor, 1972; Potts, 1968; Rae, 1969). Si l'on fait le calcul, les Cormorans à aigrettes, dont le poids moyen a été évaluée à 1920 g (Tableau 6), consommeraient

326,4 g par jour, soit un hareng. Nous considérons que l'estimation précédente est probablement plus proche de la réalité; nous croyons en effet que la capacité énergétique évaluée en pourcentage du poids de l'animal n'indique que la capacité maximal de l'estomac pour un seul repas.

Si on considère que 2578 cormorans consomment chacun 628 g de hareng par jour pendant 13 jours, la quantité consommée au cours de cette période est de 21 046,8 kg.

Cette quantité ne représente que 1,1% de la quantité totale de harengs pêchés à des fins commerciales au cours du printemps 1979, aux îles de la Madeleine (Tableau 10). C'est donc dire que les cormorans ne consomment qu'une partie infime des stocks de harengs présents dans la lagune et les eaux côtières des îles de la Madeleine. Par rapport aux captures faites dans la lagune par les pêcheurs (369 383,13 kg), les cormorans en prélèveraient environ 5,7% s'ils ne s'alimentaient que dans la lagune, ce qui n'est probablement pas le cas.

Tableau 10: Quantité de harengs pêché aux îles de la Madeleine au cours de l'été 1979.

Quantité/kg Total	Madelipêche	Pêcheurs unis	National Sea Products (H.A.)	National Sea Products (G.E.)
1 888 658	570 616,22	208 651,4	739 805,21	369 383,13

Source: Le radar, août 1979

#### 4.0 CONCLUSION

Suite aux travaux réalisés à l'été 1979, nous pouvons donc conclure avec les éléments suivants:

- Le cormoran se nourrit principalement de hareng en début de saison; puis à partir du mois de juin, 3 proies principales constituent son régime alimentaire, soit: le Lançon d'Amérique, les poissons plats et le Tanche tautogue.
- Les effectifs de la colonie n'ont cessé d'augmenter depuis 1976; si cette tendance se maintient, la prédation sur le hareng pourrait s'accroître d'année en année.
- La quantité totale de hareng consommée par les cormorans ne représente que 1,1% des prises totales des pêcheurs. Ainsi, l'impact qu'exerce la colonie de cormorans sur les populations de harengs aux îles de la Madeleine, est négligeable. L'équilibre biologique existante entre les populations de harengs et la pêche commerciale n'est donc pas perturbé.

Il faudra noter toutefois que notre estimation ne tient pas compte de la présence des cormorans sexuellement immatures mais qui exerce certainement une prédation sur le hareng. De toute façon ces oiseaux représentent généralement 25% de la population nicheuse (Palmer, 1972), la quantité totale de hareng consommée ne représenterait même pas 2% des poissons prélevés par les pêcheurs.

Par ailleurs, certains aspects des habitudes alimentaires des oiseaux marins auraient avantage à être étudiés pour bien définir l'impact

de ceux-ci sur les poissons commerciaux aux îles de la Madeleine.

L'estimation que nous avons faites de la biomasse totale de hareng consommée par les cormorans est très approximative et pourrait devenir plus précise si:

- a) un marquage des oiseaux pouvaient être effectué. Il serait alors beaucoup plus facile de quantifier la fréquence d'alimentation chez les cormorans.
- b) la collection des cormorans se faisait au site d'alimentation même. A ce moment-là, nous serions assuré que les cormorans ont l'estomac remplis de poissons frais.

Nous n'avons aucune donnée sur l'impact que pourrait exercer d'autres espèces d'oiseaux sur le hareng. A titre d'exemple, on pourra citer le Grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*) qui s'alimente aussi de hareng (Burton et Pilon, 1978), et dont les effectifs sont assez importants aux îles de la Madeleine. De même, il n'est pas impossible que les sternes se nourrissent d'alevins de hareng.

Nous ne saurions dire si les cormorans prélèvent le hareng dans la lagune ou dans les eaux côtières. A ce titre, nous avons tenté, au cours de l'été 1979, de localiser les aires d'alimentation des cormorans par des observations régulières de la colonie elle-même. Nous notions alors les différentes directions empruntées par les cormorans, ainsi que la fréquence de départ dans l'une de ces directions à des moments précis

de la journée. Nous avons alors tenté d'établir une relation entre la période du jour, ou l'heure de marée sur la fréquence de départ des cormorans vers les sites d'alimentation. Ces résultats n'ont pas encore été analysés, mais ne nous permettent certainement pas de dire si les cormorans prennent le hareng dans la lagune ou dans la mer.

Il nous semble évident que l'unique façon de déterminer les aires d'alimentation est la tournée régulière de l'archipel madelinot en bateau.

La biomasse consommée des Cormorans à aigrettes en période d'élevage des jeunes n'a pas été évaluée. Pour ce, il faudrait connaître la quantité de nourriture donnée aux jeunes à chaque repas ainsi que la fréquence d'alimentation des jeunes. Ces données nous aideraient grandement à définir l'impact véritable des oiseaux marins sur les poissons.

## BIBLIOGRAPHIE

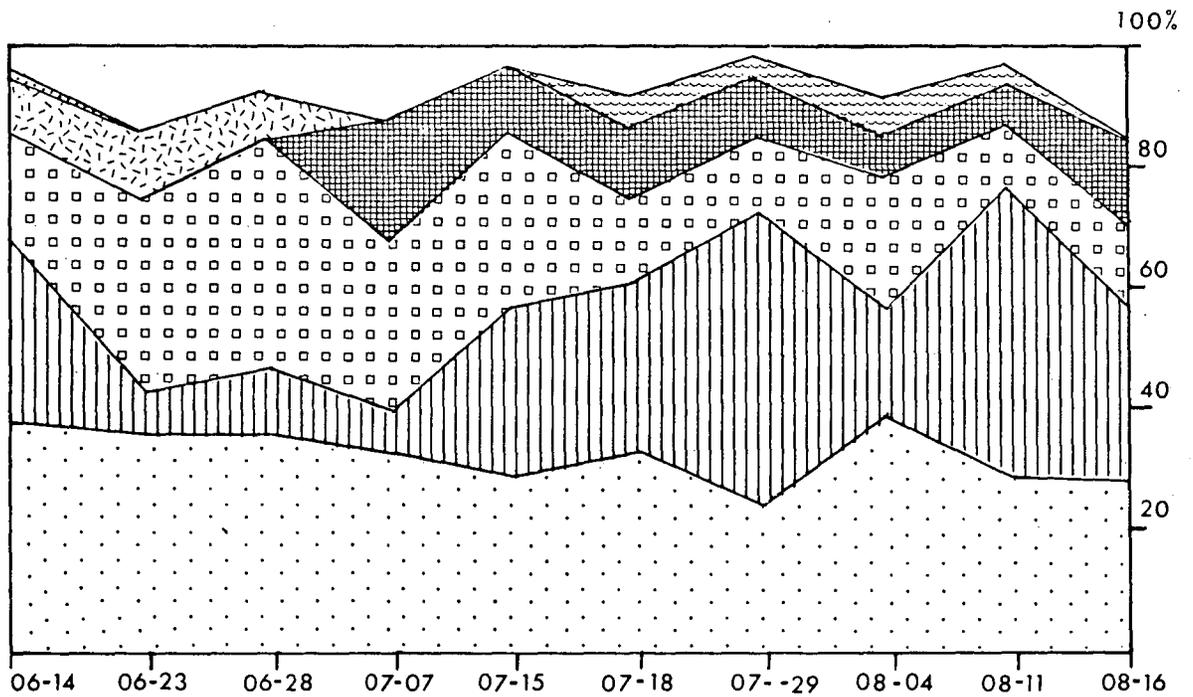
- Brown, R.G.N., D.N. Nettleship, P. Germain, C.E. Tull and T. Davis. 1975. Atlas of eastern canadian seabirds. C.W.S., Ministère de l'Environnement, Ottawa.
- Burton, J., J. Brabant, J. Chalifour, J.P. Beaumont et G. Méthot. 1979. Rapport portant sur les résultats au printemps et à l'été 1979: homard, hareng, benthos, contamination des sédiments et végétation, pour la Société minière LOUVEM Inc. CREM (Centre de recherches écologiques de Montréal). 78 pp.
- Burton, J. et C. Pilon. 1978. Alimentation estivale du Grand Cormoran, du Cormoran à aigrettes, de la Sterne commune et du Fou de bassan aux Iles de la Madeleine en relation avec les pêches commerciales. 35 p.
- Burton, J. 1977. Alimentation estivale du Grand Cormoran, du Cormoran à aigrettes et du fou de bassan aux Iles de la Madeleine en relation avec les pêches commerciales. CREM.
- Durham, G. 1955. Effects of predation by cormorant and gars on fish populations of ponds in Illinois. Ph.D. Thesis, Univ. of Illinois and Urgana, Champaign.
- Falla, R.A., G. Stokell. 1945. Investigation of the stomach contents of New Zealand fresh-water shags. Trans. Royal Society of New Zealand, 74: 320-331.
- Junor, F.J.R. 1972. Estimation of the daily food intake of piscivorous birds. Ostrich, 43: 193-205.
- Leim, A.H. et W.B. Scott. 1972. Poissons de la côte Atlantique du Canada. Office des recherches sur les pêcheries du Canada, Bulletin no 155.
- Mattingley, A.H.E. 1927. Cormorants in relation to fisheries. Condor, 29: 182-187.
- McLeod, J.A. and G.F. Bondar. 1953. A brief study of the double-crested cormorant on Lake Winnipegosis. Canadian Field-Naturalist, 67: 3-11.
- Palmer, R.S. 1972. Handbook of North American birds. Vol. 1: Loons through Flammgoes. Yale Univ. Press, New Haven.
- Potts, R. 1968. Influence of eruptive movements, age, population size and other factors on the survival of the shag. Anim. Ecol., 38: 53-102.

Rae, B.B. 1969. The food of cormorant and shag in Scottish estuarine and caustal waters. Mar. Res. Dep. Agric. Fish. Scot., 11: 1-16.

Wetmore, A. 1927. The amount of food consumed by cormorants. Condor, 29: 273-274.

# ANNEXE 1

ALIMENTATION DU CORMORAN A AIGRETTES AUX ILES DE LA MADELEINE: FREQUENCE DES PROIES EN % (1977).



Plie rouge



Lançon d'Amérique



Tanche tautogue



Chaboisseau bronzé



Capelan



Hareng



Eperlan

ANNEXE 2

ALIMENTATION DU CORMORAN A AIGRETTES AUX ILES DE LA MADELEINE AU COURS DE L'ETE 1978: FREQUENCE DES PROIES EN %.

